

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
وَصَلَّى اللَّهُ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِهِ الطَّاهِرِينَ

۲ □ نظریه بازی‌ها و سیاست‌گذاری عمومی

تقدیم به مجاهدین و شهدای راه علم  
با تشکر از: فاطمه حاج اسمعیلیان

# نظریه بازی ها و سیاست گذاری عمومی

مؤلف:

راجر ای. مکین

مترجم:

علی بغیری



## فهرست مطالب

سخن ناشر.....	۱۵
پیشگفتار.....	۱۷
فصل ۱. اهداف و حوزه کتاب.....	۱۹
پی‌نوشت‌ها.....	۲۶
فصل ۲. نمایش بازی‌ها.....	۲۷
۲.۱. ملاحظات عمومی.....	۲۸
۲.۲. بازی در فرم بسط یافته.....	۳۰
۲.۳. بازی در فرم نرمال استراتژی.....	۳۳
۲.۴. عدم قطعیت و سنجش.....	۴۲
۲.۵. بازی‌های همکارانه.....	۴۴
۲.۶. یادآوری ناقص.....	۵۲
۲.۷. اهداف غیر عددی.....	۵۳
۲.۸. خلاصه.....	۵۶
پی‌نوشت‌ها.....	۵۸
فصل ۳. خلاصه‌ای از تاریخ تفسیری نظریه بازی‌ها.....	۶۱
۳.۱. اولین کتاب.....	۶۲
۳.۲. تفکیک نظریه بازی‌های همکارانه از غیرهمکارانه.....	۷۰
۳.۳. نظریه بازی‌ها به‌عنوان تئوری تصمیم‌گیری.....	۷۸
۳.۴. دو تئوری، همکارانه و غیرهمکارانه.....	۸۵
۳.۵. بازگشت به نظریه بازی‌ها غیرهمکارانه.....	۹۱
۳.۶. نظریه بازی‌ها رفتاری.....	۹۴

۹۸.....	۳.۷. خلاصه .....
۹۹.....	پی‌نوشت‌ها.....
۱۰۱.....	<b>فصل ۴. تعادل نش و سیاست‌گذاری عمومی .....</b>
۱۰۲.....	۴.۱. معمای اجتماعی .....
۱۰۲.....	۴.۱.۱. معمای متقارن .....
۱۰۶.....	۴.۱.۲. یک نمونه ویژه؛ رقابت قیمتی .....
۱۰۸.....	۴.۱.۳. معماهای دیگر، تعادل نش و سیاست‌گذاری عمومی .....
۱۱۲.....	۴.۲. آرایش تصادفی ساختارها .....
۱۱۶.....	۴.۳. بازی‌های همکارانه و ضدهمکارانه .....
۱۲۲.....	۴.۴. حدس‌های همسان .....
۱۲۳.....	۴.۵. ائتلاف در بازی‌های غیر همکارانه .....
۱۲۶.....	۴.۶. پالایش‌ها .....
۱۲۷.....	۴.۷. بازی‌های تکاملی .....
۱۳۱.....	۴.۸. نتیجه‌گیری .....
۱۳۳.....	پی‌نوشت‌ها.....
۱۳۵.....	<b>فصل ۵. تعادل همبسته .....</b>
۱۳۶.....	۵.۱. مثال و تعریف مقدماتی .....
۱۴۱.....	۵.۲. بازی‌های هماهنگ و ضد هماهنگ .....
۱۴۲.....	۵.۲.۱. چراغ راهنما به‌عنوان یک پارادایم .....
۱۴۴.....	۵.۲.۲. چند نمونه تاریخی .....
۱۴۵.....	۵.۳. نمونه‌های پیچیده .....
۱۵۰.....	۵.۴. تعادل لکه خورشیدی و سیاست اقتصادی .....
۱۵۶.....	۵.۵. تکثر در تعادل نش و لازمه عقلانیت .....
۱۵۹.....	۵.۶. نتیجه‌گیری .....
۱۶۱.....	پی‌نوشت‌ها.....
۱۶۳.....	<b>فصل ۶. بازی‌های غیرهمکارانه متوالی و سیاست‌گذاری عمومی .....</b>
۱۶۴.....	۶.۱. بازی فرعی کامل و دست مرتعش .....
۱۷۰.....	۶.۲. عمل‌گرایی؛ مشخصات مسئله .....

## فهرست مطالب ۷

۱۷۰	۶.۲.۱. اولیسز و حوریان دریایی
۱۷۳	۶.۲.۲. وکالت
۱۷۷	۶.۳. بازی‌های در هم تنیده (جاافتاده)
۱۸۱	۶.۴. بازی تکراری
۱۸۱	۶.۴.۱. قضیه توده
۱۸۹	۶.۴.۲. تعمیم
۱۹۴	۶.۴.۳. خلاصه موقتی
۱۹۵	۶.۵. برخی از مطالعات آزمایشی
۱۹۹	۶.۶. خلاصه و نتیجه‌گیری
۲۰۰	پی‌نوشت‌ها
۲۰۳	<b>فصل ۷. طرح مکانیسم اجتماعی</b>
۲۰۵	۷.۱. برش کیک
۲۰۷	۷.۲. تعادل نش و سایر تعادل‌ها به مثابه اهداف طرح مکانیسم اجتماعی
۲۰۸	۷.۳. نتیجه منفی: نظریه بازی‌ها غیرهمکارانه و انتخابات
۲۰۹	۷.۳.۱. قضیه عدم امکان ارو
۲۱۱	۷.۳.۲. انتخابات
۲۱۶	۷.۴. کلاه لبه‌دار و قواعد تجاری
۲۱۸	۷.۵. ارزیابی طرح مکانیسم
۲۲۴	۷.۶. خلاصه فصل
۲۲۵	پی‌نوشت‌ها
۲۲۷	<b>فصل ۸. بازی‌های فرا جمع‌پذیر در شکل تابع ائتلافی</b>
۲۲۸	۸.۱. مفاهیم راه‌حل
۲۲۸	۸.۱.۱. مفهوم مرکز (هسته) و مفهوم وابسته
۲۳۳	۸.۱.۲. مفاهیم داوری
۲۳۳	۸.۱.۲.۱. چانه‌زنی نش
۲۳۴	۸.۱.۲.۲. ارزش شیلی
۲۳۶	۸.۱.۳. هستک
۲۳۷	۸.۱.۴. تفاسیر مختلف از مفاهیم راه‌حل

۲۳۷	۸.۱.۴.۱. تفسیر پایداری
۲۳۸	۸.۱.۴.۲. تفسیر بلاغی
۲۳۸	۸.۲. مسئله قابلیت کاربرد
۲۳۹	۸.۲.۱. کاربرد مفهوم هسته در بازار
۲۴۴	۸.۲.۲. موضع تلسر در مورد هسته بازی‌های تولیدی
۲۴۹	۸.۲.۳. ارزش‌ها، قدرت و حسابداری
۲۵۱	۸.۳. خلاصه
۲۵۲	پی‌نوشت‌ها
۲۵۳	فصل ۹. یادآوری ناقص و تجمیع استراتژی‌ها
۲۵۳	۹.۱. فراجمع‌پذیری
۲۵۹	۹.۲. تجمیع استراتژی‌ها
۲۶۱	۹.۳. بازی‌های معاوضه‌ای و یادآوری ناقص
۲۶۹	۹.۴. خلاصه
۲۷۰	پی‌نوشت‌ها
۲۷۱	فصل ۱۰. استراتژی، پیامد جانبی و عقلانیت
۲۷۱	۱۰.۱. "کفایت استراتژی‌های رفتاری"
۲۷۵	۱۰.۲. پیامد جانبی
۲۸۰	۱۰.۳. تعیین ارزش‌های ائتلاف از طریق قرار دادن بازی در فرم نرمال استراتژیک
۲۸۱	۱۰.۴. عقلانیت
۲۸۲	۱۰.۴.۱. ضعف اراده و عقلانیت
۲۸۴	۱۰.۴.۲. ناسازگاری موقت
۲۸۶	۱۰.۴.۳. ضعف اراده در بازی با فرم بسط یافته
۲۸۹	۱۰.۴.۴. عقلانیت ایده‌آل و کامل
۲۹۳	۱۰.۴.۵. عقلانیت محدود
۲۹۴	۱۰.۴.۶. عقلانیت کامل و دست‌کاری انتخابات
۲۹۷	۱۰.۴.۷. تشکیل ائتلاف
۲۹۹	۱۰.۵. خلاصه
۳۰۱	پی‌نوشت‌ها



فصل ۱۱. تشکیل ائتلاف و ثبات.....	۳۰۳
۱۱.۱. واژه‌شناسی توابع بخشی.....	۳۰۴
۱۱.۱.۱. پارتیشن‌ها و اسنادها.....	۳۰۶
۱۱.۱.۲. پالایش‌های پارتیشن‌ها.....	۳۰۸
۱۱.۱.۳. بهینگی (کارایی).....	۳۰۹
۱۱.۱.۴. راهکار داوطلبانه.....	۳۰۹
۱۱.۲. پایداری (ثبات).....	۳۱۰
۱۱.۲.۱. تشکیل ائتلاف و ثبات نسبی.....	۳۱۱
۱۱.۲.۲. هسته بازگشت‌کننده کزی.....	۳۱۵
۱۱.۲.۳. تابع جانشین.....	۳۲۲
۱۱.۲.۴. هسته و تابع جانشین.....	۳۲۷
۱۱.۲.۵. مثال.....	۳۲۹
۱۱.۳. خلاصه.....	۳۳۱
پی‌نوشت‌ها.....	۳۳۲
فصل ۱۲. چانه‌زنی، دینامیک‌های ضعیف و اجماع.....	۳۳۳
۱۲.۱. چانه‌زنی.....	۳۳۳
۱۲.۲. دینامیک‌های ضعیف.....	۳۳۸
۱۲.۳. بازی اجماع.....	۳۴۲
۱۲.۴. خلاصه.....	۳۴۵
پی‌نوشت‌ها.....	۳۴۶
فصل ۱۳. ابعاد رسمی بازی‌ها در فرم تابع بخشی.....	۳۴۷
۱۳.۱. اصول.....	۳۴۷
۱۳.۲. فراجمع‌پذیری.....	۳۴۹
۱۳.۳. پایداری.....	۳۵۲
۱۳.۳.۱. پایداری خام (نابالغ/ساده‌لوحانه).....	۳۵۳
۱۳.۳.۲. تابع جانشین.....	۳۵۴
۱۳.۳.۳. گسترش فرضی هسته.....	۳۵۶
۱۳.۳.۴. خوش‌بینی و بدبینی.....	۳۵۷

۳۵۸.....	۱۳.۴. هستک
۳۵۹.....	۱۳.۴.۱. مرتب‌سازی
۳۶۲.....	۱۳.۴.۲. تصمیمات غیرمتمرکز
۳۶۲.....	۱۳.۴.۳. ترکیب
۳۶۳.....	۱۳.۵. فرآیند دینامیک بدون هسته
۳۶۵.....	۱۳.۶. خلاصه
۳۶۷.....	پی‌نوشت‌ها
۳۶۹.....	<b>فصل ۱۴. بازی ائتلافی</b>
۳۷۰.....	۱۴.۱. توابع بخشی و بازی ائتلافی
۳۷۱.....	۱۴.۲. مثال‌های کوچکی از بازی‌های تجمعی
۳۷۱.....	۱۴.۲.۱. NIMBY
۳۷۲.....	۱۴.۲.۲. بازی VPC
۳۷۶.....	۱۴.۳. بازی پنج نفره تولید کالای عمومی
۳۸۰.....	۱۴.۴. بازی غیر تراکمی
۳۸۶.....	۱۴.۵. اولویت‌های ائتلافی و سایر هزینه‌های ائتلاف
۳۸۷.....	۱۴.۵.۱. اولویت‌های ائتلافی و مطلوبیت قابل انتقال
۳۸۹.....	۱۴.۵.۲. بار دیگر "یادآوری ناقص"
۳۹۰.....	۱۴.۶. بازی اسمیت - کلارک - مارشال
۳۹۵.....	۱۴.۷. خلاصه و تکرار رئوس مطالب
۳۹۸.....	پی‌نوشت‌ها
۳۹۹.....	<b>فصل ۱۵. بازی حکومت</b>
۴۰۰.....	۱۵.۱. بازی گانگستری
۴۰۳.....	۱۵.۲. تحلیل: ائتلاف‌های تدافعی
۴۰۵.....	۱۵.۳. پایداری ائتلاف بزرگ
۴۰۵.....	۱۵.۴. بازی حکومت
۴۰۸.....	۱۵.۵. نابرابری، ناکارآمدی، و سیاست
۴۱۱.....	۱۵.۶. خلاصه
۴۱۲.....	پی‌نوشت‌ها

فهرست مطالب □ ۱۱

فصل ۱۶. در جستجوی اقتصاد سیاسی .....	۴۱۳
۱۶.۱. جافتادگی .....	۴۱۴
۱۶.۲. اقتصاد غلات .....	۴۱۶
۱۶.۲.۱. بازی معاوضه‌ای .....	۴۱۸
۱۶.۲.۲. بازی تولید .....	۴۲۱
۱۶.۲.۳. بازی حکومت .....	۴۲۲
۱۶.۳. خلاصه و نتیجه‌گیری .....	۴۲۴
پی‌نوشت‌ها .....	۴۲۷
منابع .....	۴۲۹
نمایه .....	۴۴۱

## فهرست جداول و شکل‌ها

### «جداول»

جدول ۲-۱: بازی ۲-۱. در فرم نرمال استراتژیک	۳۴
جدول ۲-۲: بازی بازبینی شده ۲-۲: بازی ورود در فرم نرمال استراتژیک	۳۶
جدول ۲-۳: بازی ۲-۳. نمایش فرم نرمال بازی اسب سلتن	۴۰
جدول ۲-۴: بازی ۲-۴. بازی همکارانه و سه نفره شکار گوزن	۴۸
جدول ۲-۵: بازی ۲-۵. تابع بخش بازی سه نفره کالاهای عمومی	۵۱
جدول ۲-۶: بازی ۲-۶. بازی حمله نرماندی	۵۵
جدول ۳-۱: بازی ۳-۱. بازی مکنزی در فرم نرمال استراتژیک	۷۳
جدول ۳-۲: بازی ۳-۱. بازی مکنزی در فرم تابع ائتلافی	۷۴
جدول ۳-۳: بازی ۳-۲. نبرد جنسیت‌ها	۸۳
جدول ۴-۱: بازی ۴-۲. کار بر روی آب	۱۰۹
جدول ۴-۲: بازی ۴-۳. "مسئله نهایی" در فرم نرمال استراتژیک	۱۱۳
جدول ۴-۳: بازی ۴-۴. تروریست در مقابل مدافع	۱۱۴
جدول ۴-۴: بازی ۴-۵. بازی سپر - گازانبر	۱۱۸
جدول ۴-۵: بازی ۴-۶. بازی چهارراه	۱۲۱
جدول ۴-۶: بازی ۴-۷. منازعه میان سه کشور	۱۲۴
جدول ۵-۱: بازی ۵-۱. گاراژ پارکینگ	۱۳۷
جدول ۵-۲: بازی ۵-۲. برج سلولی تلفن	۱۴۷
جدول ۵-۳: بازی ۵-۳. ورود به بازار مکمل	۱۵۲
جدول ۶-۱: بازی ۶-۶. گفتگوی دونفره	۱۸۳
جدول ۶-۲: ماتریس انتقالی ۱	۱۹۰
جدول ۶-۳: ماتریس انتقالی ۲	۱۹۲
جدول ۸-۱: ترجیحات بازی معاوضه	۲۴۰
جدول ۸-۲: بازی ۸-۴. ائتلاف و ارزش‌ها در بازی میان دانشکده‌ها	۲۵۰
جدول ۸-۳: تخصیص، هزینه‌ها، درآمد و سودآوری سه دانشکده	۲۵۰
جدول ۹-۱: تلاش و پیامد جانی	۲۵۷
جدول ۱۰-۱: بازی ۱۰-۱. در فرم نرمال استراتژیک	۲۷۲

فهرست مطالب □ ۱۳

جدول ۱۰-۲: بازی بازینی شده ۲-۵. بازی تولید کالای عمومی	۲۷۶
جدول ۱۰-۳: بازی ۲-۱۰ بازی آلودگی	۲۷۷
جدول ۱۱-۱: پارتیشن‌های مجموعه N	۳۰۶
جدول ۱۱-۲: بازی ۱-۱۱. بازی کزی	۳۱۳
جدول ۱۱-۳: بازی ۲-۱۱	۳۱۷
جدول ۱۱-۴: بازی ۳-۱۱	۳۲۰
جدول ۱۱-۵: تابع بخشی در بازی NIMY	۳۲۹
جدول ۱۲-۱: بازی ۱-۱۲. بازی مطبوع نامتقارن در فرم تابع ائتلاف	۳۳۵
جدول ۱۲-۲: بازی اجماع NIMY	۳۴۴
جدول ۱۴-۱: بازی ۱-۱۴. NIMBY	۳۷۲
جدول ۱۴-۲: {a, b} در مقابل {c} در NIMBY	۳۷۲
جدول ۱۴-۳: بازی ۲-۱۴. بازی VPC	۳۷۳
جدول ۱۴-۴: {a, b} در مقابل {c} در NIMBY	۳۷۳
جدول ۱۴-۵: {a, b} در مقابل {b} در VPC	۳۷۴
جدول ۱۴-۶: تابع بخشی بازی ۲-۱۴	۳۷۴
جدول ۱۴-۷: بازی ۳-۱۴. بازه ۵ نفره تولید کالای عمومی	۳۷۷
جدول ۱۴-۸: تابع بخشی برای بازی ۳-۱۴	۳۷۷
جدول ۱۴-۹: پیامدها با فرض عدم ایجاد پیامد جانبی توسط ائتلاف‌ها	۳۸۳
جدول ۱۴-۱۰: بازی ائتلافی در بازی ۴-۱۴ با ساختار ائتلافی ۲×۳	۳۸۳
جدول ۱۴-۱۱: بازی ائتلافی در بازی ۴-۱۴ با ساختار ائتلافی ۲×۳	۳۸۳
جدول ۱۴-۱۲: تابع بخشی بازی ۴-۱۴	۳۸۳
جدول ۱۴-۱۳: تابع بخشی بازی ۲-۱۴ که همکاری استراتژیک و اولویت‌های ائتلافی را در خود دارد	۳۸۸
جدول ۱۴-۱۴: برخی از داده‌های بازی ۶-۱۴	۳۹۳

«شکل‌ها»

شکل ۲-۱: بازی ۲-۲. بازی ورود	۳۲
شکل ۲-۲: بازی ۲-۱. بازی آب (بازی بر سر آب) در فرم بسط‌یافته	۳۲
شکل ۲-۳: بازی ۳-۲. اسب سلتن	۳۹
شکل ۴-۱: معمای اجتماعی بازی N نفره	۱۰۴
شکل ۵-۱: تعادل نش و استراتژی‌های همبسته در بازی ۱-۵	۱۳۹

#### ۱۴ □ نظریه بازی‌ها و سیاست‌گذاری عمومی

- شکل ۶-۱: بازی ۶-۱. سرمایه‌گذاری استراتژیک برای جلوگیری از ورود ..... ۱۷۲
- شکل ۶-۲: بازی ۶-۲. وکالت ..... ۱۷۵
- شکل ۶-۳: بازی ۶-۳، ۶-۴، ۶-۵ فرآیند تصمیم‌گیری عمومی ..... ۱۷۸
- شکل ۶-۴: بازی ۶-۷. بازی هزارپا ..... ۱۹۶
- شکل ۶-۵: بازی ۶-۸، ۶-۹ در فرم بسط یافته ..... ۱۹۷
- شکل ۷-۱: ترجیحات سه نوع بازیکن ..... ۲۰۹
- شکل ۹-۱: بازی ۹-۱. بازی کشاورز در فرم بسط یافته (همراه با یادآوری ناقص) ..... ۲۵۶
- شکل ۱۰-۱: بازی ۱۰-۱. در فرم بسط یافته ..... ۲۷۲
- شکل ۱۰-۲: بازی ۱۰-۳. بازی دو نفره ..... ۲۸۷
- شکل ۱۴-۱: منحنی هزینه متوسط در بلند مدت ..... ۳۹۳

«بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ»  
وَلَقَدْ آتَيْنَا دَاوُودَ وَسُلَيْمَانَ عِلْمًا وَقَالَا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي  
فَضَّلَنَا عَلَى كَثِيرٍ مِّنْ عِبَادِهِ الْمُؤْمِنِينَ  
(قرآن کریم، سوره مبارکه النمل، آیه شریفه ۱۵)

## سخن ناشر

فلسفه وجودی دانشگاه امام صادق علیه السلام که از سوی ریاست دانشگاه به کرات مورد توجه قرار گرفته، تربیت نیروی انسانی ای متعهد، باتقوا و کارآمد در عرصه عمل و نظر است تا از این طریق دانشگاه بتواند نقش اساسی خود را در سطح راهبردی به انجام رساند.

از این حیث «تربیت» را می توان مقوله ای محوری یاد نمود که وظایف و کارویژه های دانشگاه، در چارچوب آن معنا می یابد؛ زیرا که «علم» بدون «تزکیه» بیش از آنکه ابزاری در مسیر تعالی و اصلاح امور جامعه باشد، عاملی مشکل ساز خواهد بود که سازمان و هویت جامعه را متأثر و دگرگون می سازد.

از سوی دیگر «سیاست ها» تابع اصول و مبادی علمی هستند و نمی توان منکر این تجربه تاریخی شد که استواری و کارآمدی سیاست ها در گرو انجام پژوهش های علمی و بهرمندی از نتایج آنهاست. ازاین منظر پیشگامان عرصه علم و پژوهش، راهبران اصلی جریان های فکری و اجرایی به حساب می آیند و نمی توان آینده درخشانی را بدون توانایی های علمی -

پژوهشی رقم زد و سخن از «مرجعیت علمی» در واقع پاسخ‌گویی به این نیاز بنیادین است.

**دانشگاه امام صادق علیه السلام** در واقع یک الگوی عملی برای تحقق ایده دانشگاه اسلامی در شرایط جهان معاصر است. الگویی که هم اکنون ثمرات نیکوی آن در فضای ملی و بین‌المللی قابل مشاهده است. طبعاً آنچه حاصل آمده محصول نیت خالصانه و جهاد علمی مستمر مجموعه بنیانگذاران و دانش‌آموختگان این نهاد است که امید می‌رود با اتکاء به تأییدات الهی و تلاش همه‌جانبه اساتید، دانشجویان و مدیران دانشگاه، بتواند به مرجعی تمام عیار در گستره جهانی تبدیل گردد.

**معاونت پژوهشی دانشگاه امام صادق علیه السلام** با توجه به شرایط، امکانات و نیازمندی جامعه در مقطع کنونی با طرحی جامع نسبت به معرفی دستاوردهای پژوهشی دانشگاه، ارزیابی سازمانی - کارکردی آن‌ها و بالاخره تحلیل شرایط آتی اقدام نموده که نتایج این پژوهش‌ها در قالب کتاب، گزارش، نشریات علمی و... تقدیم علاقه‌مندان می‌گردد. هدف از این اقدام - ضمن قدردانی از تلاش خالصانه تمام کسانی که با آرمان و اندیشه‌ای بزرگ و ادعایی اندک در این راه گام نهادند - درک کاستی‌ها و اصلاح آنهاست تا از این طریق زمینه پرورش نسل جوان و علاقه‌مند به طی این طریق نیز فراهم گردد؛ هدفی بزرگ که در نهایت مرجعیت **مکتب علمی امام صادق علیه السلام** را در گستره بین‌المللی به همراه خواهد داشت. (ان شاء الله)

ولله الحمد

معاونت پژوهشی دانشگاه



## پیشگفتار

کتاب حاضر یکی از بهترین کتاب‌هایی خواهد بود که در حوزه نظریه بازی‌ها به فارسی چاپ شده است. بسیاری از نکات درون این کتاب حتی برای دانش‌آموختگان اقتصاد نیز از تازگی برخوردار است. البته مفاهیم متعارف آن برای کسانی آشنا است که به ادبیات نظریه بازی‌ها شناخت دارند. با این حال، نظریه بازی‌ها و کاربرد آن در ادبیات علمی ایران به میزان مناسب مورد توجه قرار نگرفته است و لذا این کتاب حداقل می‌تواند بخشی از این خلأ علمی را پوشش دهد.

مترجم برای ترجمه این کتاب نه تنها مطالعات وسیعی در حوزه نظریه بازی‌ها صورت داده، بلکه از مشاوره با اساتید و دانش‌آموختگان اقتصاد و نظریه بازی‌ها نیز بهره برده شده است. با این حال، از آنجا که حداکثر آگاهی از نظریه بازی‌ها در میان جامعه علمی ایران یک آگاهی عمومی و آشنایی مقدماتی است، ترجمه بسیاری از مفاهیم، واژگان و عبارات تخصصی این کتاب با دشواری صورت پذیرفت و حتی دانش‌آموختگان دکتری اقتصاد نیز از شناخت کافی برای فهم و ترجمه آن‌ها بهره‌مند نبودند. برای حل این معضل، مترجم در دو ترم در کلاس‌های اساتید تئوری بازی‌ها - دکتر قهرمان عبدلی و مانا کمایی - حضور یافت.

به علاوه، صرف ترجمه جملات کافی نبود، زیرا بسیاری از مفاهیم کتاب بر گرفته شده است از اقتصاد. به همین دلیل سعی شده جملات تا

جای ممکن روان‌تر ترجمه شوند و با نگارش پاورقی‌ها و گاه‌آ جملاتی در متن، فهم مفاهیم، به‌ویژه مفاهیم ریاضی، برای خواننده آسان‌تر گردد. در پایان از خانم فاطمه حاج اسمعیلیان به‌علت همراهی با اینجانب در شناخت مفاهیم ریاضی، کمک در نگارش و مهمتر از همه تشویق به ادامه کار، کمال تشکر و قدردانی را دارم. امیدوارم ترجمه این کتاب بتواند در آشنایی بیشتر اساتید، سیاست‌گذاران و دانشجویان با مفاهیم دقیق نظریه بازی‌ها مثمرتر واقع گردد.

علی بغیری

تایستان ۹۲



## اهداف و حوزه کتاب

در سال‌های اخیر، اهمیت نظریه بازی‌ها در حوزه تحقیقات و کاربرد برنامه‌های سیاست‌گذاری عمومی در زمینه‌هایی همچون اقتصاد، فلسفه، مدیریت و علوم سیاسی و حوزه اجرای آن‌ها افزایش یافته است. یکی از دلایل اهمیت روزافزون این دانش را می‌توان در اظهار نظرات توماس شیلینگ<sup>۱</sup> (۱۹۶۰) و رابرت آیمان<sup>۲</sup> (به‌عنوان مثال، ۲۰۰۴) جستجو نمود. بنابر نظر آن‌ها، می‌توان با شناخت رابطه بین موضوعات نظریه بازی‌ها و نظریه تصمیم‌گیری به فهمی بهتر از نظریه بازی‌ها دست یافت. تلاش شیلینگ و آیمان در زمینه نظریه بازی‌ها جایزه مشترک و به‌یادماندنی نوبل در سال ۲۰۰۵ را به همراه آورد و آیمان به‌عنوان اولین رئیس جامعه جهانی نظریه بازی‌ها<sup>۳</sup> انتخاب شد.

چرا پس از اکتشاف آن‌ها واژه "نظریه بازی‌ها" برای حوزه‌ای استفاده می‌شود که عملاً در مورد بازی‌ها نیست؟ در نظریه بازی‌ها واژه بازی در رابطه با تجربه مورد نظر علوم تجربی قرار دارد. نهایت امر این است که علوم تجربی محدود به تجربیات نمی‌شود. با این وجود، تجربیات ابزاری قدرتمند هستند برای شناخت جهان طبیعی. به همین صورت، زمانی که

- 
1. Thomas Schelling
  2. Robert Aumann
  3. World Game Theory Society

تصمیمات تعاملی<sup>۱</sup> را به مثابه یک بازی محسوب می‌داریم، می‌توانیم به فهمی بهتر از آن‌ها (و همچنین تجربیات) نائل شویم.

همانطور که ایمان بیان می‌دارد، نظریه بازی‌ها یک شاخه میان‌رشته‌ای است. «موضوعات اندکی گسترده‌گی و خاصیت میان‌رشته‌ای نظریه بازی‌ها را دارند. به من اجازه دهید تا در اینجا برخی از رشته‌های معمول درون نظریه بازی‌ها را فهرست نمایم. این‌ها عبارتند از ریاضیات، علوم کامپیوتر، اقتصاد، زیست‌شناسی، علوم سیاسی (ملی)، روابط بین‌الملل، روانشناسی اجتماعی، مدیریت، بازرگانی، حسابداری، حقوق، فلسفه، آمار و حتی ادبیات انتقادی ... ورزش ...» (Aumann, 2003, p. 4). البته، هیچ یک از این رشته‌ها به لحاظ تاریخی ریشه در نظریه بازی‌ها ندارند. با این وجود، نظریه بازی‌ها رشته‌ای است مجزا برای شناخت فعالیت‌های جمعی بشری و تصمیمات تعاملی. از یک سو، این رشته به میزان زیادی ناشناخته است. از طرف دیگر، مطمئناً با توجه به موفقیت نظریه بازی‌ها، ضروریست تا این رشته به‌عنوان یکی از پایه‌های اصلی سیاست‌گذاری عمومی مورد استفاده قرار گیرد.

بررسی نظریه بازی‌ها، به‌عنوان ابزاری در فهم تحلیل‌های سیاست‌گذاری عمومی، و توسعه شناخت موجود از آن، هدف این کتاب است. امیدواریم که با آوردن نقل‌قول‌ها، مدارکی از قضایای متعدد (گرچه اعتبار این مدارک نباید اندک در نظر گرفته شود و از جایگاه خاصی برخوردار هستند)، بررسی و ارزیابی انتقادی این قضایا، ذکر نمونه‌های متعدد و بررسی و موشکافی برخی از این موارد در توسعه هرچند اندک از نظریه بازی‌ها سهمیم. عملاً بیشتر حجم این کتاب به بررسی تأثیر نظریه بازی‌ها بر سیاست‌گذاری عمومی و رشته‌های مرتبط با آن اختصاص داده شده است، زیرا این موضوعات کمتر مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. براین اساس، جای امیدواری است تا با بسط توجه جدید و انتقادی به برخی از

این نمونه‌ها و بررسی برخی از زمینه‌های ناشناخته‌تر، در ایجاد روند مطالعه و نهایتاً اجرای سیاست‌گذاری عمومی سهیم باشیم.

سیاست‌گذاری عمومی یک رشته عمل‌گرایانه است. لذا، سیاست‌گذاری عمومی به‌عنوان خروجی یک فرآیند در نظر گرفته می‌شود. و اغلب سیاست‌گذاری عمومی در این فرآیند تحلیل می‌شود. فرآیند سیاست‌گذاری عمومی شامل این مراحل است: (۱) تشخیص مسئله و فراخوان برای ارائه ابتکار جهت حل آن. (۲) ارائه پیشنهادها متعدد. (۳) ارزیابی راه‌حل‌ها و در صورت امکان روشن نمودن محتمل‌ترین راه‌حل. اگر در مسیر دستیابی به بهترین راه‌حل ثابت شود که ارائه ابتکارات عمومی ضروری نیست، می‌توان مرحله سوم را حذف کرد. همچنین ما باید توجه نمائیم که ممکن است هر فرد با توجه به جایگاه و منافع خاص خود پیشنهادات متفاوتی را به‌عنوان بهترین راه‌حل محسوب دارد و در نتیجه در اتخاذ یک سیاست با انبوهی از پیشنهادات مواجه هستیم. به همین دلیل فرض بر آن است که بهترین پیشنهاد انتخاب خواهد شد. (۴) پیشنهاد مورد حمایت و جانب‌داری سیاسی قرار می‌گیرد و در این بار بحث می‌شود که کدام گروه‌ها و سازمان‌های ذی‌نفع جدید در موضوع این حمایت قرار خواهند گرفت. (۵) پیشنهاد به ارکان مربوطه در سطوح قانون‌گذاری و اجرایی حکومت ارائه می‌گردد. (۶) پیشنهاد با اعمال اصلاحات یا بدون آن به تصویب می‌رسد. (۷) پیشنهاد به مرتبه اجرا در می‌آید. (۸) در بازخورد، آثار و تجربیات حاصل از اجرای برنامه بر نمونه‌های مورد نظر بررسی می‌شود (۹) با ارائه پیشنهاداتی جهت توسعه، جایگزینی و یا رها نمودن سیاست قبلی بار دیگر این چرخه از سر گرفته خواهد شد.

نظریه بازی‌ها چگونه بر طرح بالا منطبق می‌گردد؟ امروزه در بسیاری از موارد دو شاخه مهم از نظریه بازی‌ها مورد قبول واقع گشته است: نظریه بازی‌های غیرهمکارانه و نظریه بازی‌های همکارانه. از میان این دو، نظریه بازی‌های غیرهمکارانه، به‌ویژه در بیست و پنج سال پایانی قرن بیست، نقش

بیش‌تری ایفا کرده است. این امر اغلب از وجود یک تفاوت بنیادی در میان این دو شاخه نشأت می‌گیرد: نظریه بازی‌ها همکارانه زمانی پیاده می‌شود که توافقات اتخاذ شده با اجبار همراه باشند، درحالی‌که نظریه بازی‌ها غیرهمکارانه در سایر شرایط نقش ایفا می‌کند. این کتاب مدعی آن است که برخلاف این تفاوت، هر دو شاخه مفاهیم مختلفی از عقلانیت را منعکس می‌نمایند. به علاوه، هیچ‌یک از دو مفهوم به تنهایی ما را به نتایجی رضایت‌بخش رهنمون نمی‌سازد. این کتاب اذعان می‌دارد که نظریه بازی‌ها غیرهمکارانه در قالب یک روش یابنده یا تشخیص‌دهنده مسئله مؤثر واقع می‌گردد و رفتار غیرهمکارانه به حدی شایع است که مدیریت اجتماعی غیرمتناسب با شاخص‌های تثبیت‌کننده این شاخه احتمالاً به شکست منتهی می‌گردند. با این حال، ممکن است راه‌کارهای مبتنی بر نظریه بازی‌های غیرهمکارانه در مقایسه با شاخه همکارانه و یا در مواجهه با رفتار دسیسه‌آمیز شکننده باشند و تکیه صرف بر راه‌کاهای این شاخه می‌تواند به خودی خود منجر به شکست شود. بنابراین تجویز نظریه بازی‌ها غیرهمکارانه در سیاست‌گذاری عمومی نمی‌تواند به‌عنوان یک ابزار به چندان موفقیتی دست یابد که نوع همکارانه از آن بهره می‌برد.

در هر صورت، برای فهم این مسئله باید شروط زیر را مورد توجه قرار داد. همچنین در برخی از تحقیقات شاهد حضور مشترک نظریه بازی‌ها همکارانه و غیرهمکارانه هستیم. به‌عنوان مثال این موضوع در تئوری افشا<sup>۱</sup> و یا طرح مکانیسم اجتماعی<sup>۲</sup> وجود دارد.<sup>(۱)</sup> اگر نظریه بازی‌ها، تئوری تصمیم‌گیری تعاملی است، پس خروجی‌های تعاملات حاصل ترکیب تصمیمات و "قوانین نظریه بازی‌ها" هستند. طرح مکانیسم اجتماعی، هدف خاصی را دنبال می‌کند. دستیابی به "قواعد بازی" در بازی‌های غیرهمکارانه هدف این طرح است. در طرح مکانیسم اجتماعی نظریه بازی‌ها غیرهمکارانه

---

1. implementation theory  
2. social mechanism

می‌تواند در مراحل دوم و سوم، مرحله پیشنهاد و یا ارزیابی سیاست‌های مختلف، مفید واقع گردد. استفاده از این شاخه در این مراحل می‌تواند با موفقیت‌ها و البته نواقصی همراه باشد. نمونه این موفقیت‌ها و شکست‌ها را می‌توان در مزایده‌های عمومی سازمان‌های مخابراتی برای فروش میدان‌های الکترومغناطیس مشاهده نمود.

دولتی که در شرایطی خاص، به‌عنوان مثال در یک وضعیت امنیتی خاص، قرار دارد، می‌تواند در قالب نماینده یک راهکار به ایفای نقش در نظریه بازی‌ها پردازد. در اینجا واژه راهکار بیش از آنکه در بردارنده معنای عمل‌گرایانه باشد، متضمن معنایی ریاضی‌گونه است. آرایش تصمیمات در این مفهوم به نحوی با ثبات است که هیچ‌کس نمی‌تواند به‌طور یکجانبه با تغییر استراتژی (در صورتی که دیگران همچنان تصمیمات استراتژیک خود را تغییر ندهند) خروجی خود را ارتقاء بخشد. این حالت را تعادل نش<sup>۱</sup> نام می‌نهند. معمولاً تعادل نش به‌عنوان معروف‌ترین و عملی‌ترین مفهوم در میان راهکارهای غیرهمکارانه شناخته می‌شود.

در نظریه بازی‌های همکارانه می‌توان برای وصول به تصمیم مشترک و یا استراتژی به‌هم پیوسته توافق‌ها را با یکدیگر ترکیب نمود. گروهی که به دنبال دستیابی به این‌گونه موافقت‌ها است یک "ائتلاف" ایجاد می‌کند. میزان استفاده از واژه ائتلاف در ادبیات سیاسی زیاد است. این واژه به گروهی از احزاب سیاسی اطلاق می‌شود که برای حکمرانی به یکدیگر پیوسته‌اند. این واژه در نظریه بازی‌های همکارانه به گروه‌هایی از بازیکنان یک "بازی" اطلاق می‌شود که برای انتخاب استراتژی مشترکشان به یکدیگر پیوسته‌اند. در بیشتر بازی‌های مربوط به سیاست‌گذاری عمومی بیش از دو بازیکن درگیر هستند. در بیشتر این بازی‌ها شاهد شرایطی هستیم که بازیکنان می‌توانند با همگرا کردن توافقنامه‌ها و ایجاد یک ائتلاف در راستای وصول به یک استراتژی مشترک به منافع خود دست یابند. در واقع، همانطور

---

1. Nash equilibrium

که مسکین<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) بیان می‌دارد، «ما در جهان ائتلاف‌ها زندگی می‌کنیم». بنابراین گونه‌هایی از زندگی اجتماعی (و به‌ویژه سیاست‌گذاری عمومی) ناقص هستند که از توجه به نظریه بازی‌ها همکارانه غفلت می‌ورزند.

در هر حال، در مراحل ۴ تا ۶، از آنچه در فرآیند سیاست‌گذاری عمومی در قبل ذکر شد، ایجاد ائتلاف ضروری است. همچنین، احتمالاً تشکیل ائتلاف‌ها در سایر مراحل نیز اهمیت دارد. نظریه بازی‌ها غیرهمکارانه در صورتی می‌تواند شکست بخورد، زیرا فرض می‌کند مردم به صورت غیرهمکارانه عمل می‌کنند. در حالی که، در دنیای واقعی آن‌ها قادر به ایجاد ائتلاف، همچون ایجاد کارتل در مزایده‌ها، هستند و بر این اساس اقدام می‌نمایند. بنابراین ایجاد ائتلاف در مراحل ۲ و ۳ از نظریه بازی‌های غیرهمکارانه نیز اهمیتی مشابه دارد. ما بر این امر واقف هستیم که احتمالاً مرحله ۳، به‌طور خاص، به اعتبارات و منافع متفاوتی وابسته است. حتی در این شرایط نیز نظریه بازی‌ها همکارانه می‌تواند در پیشبرد مشترک این تفاوت‌ها، منافع و اعتبارات متضاد مفید واقع گردد. در اینجا نیز با انباشت تصمیمات سیاستی روبرو هستیم و لذا موضوع تئوری همکارانه محقق می‌گردد. با این حال، ما نمی‌توانیم از این نتیجه‌گیری سرباز زنیم که نظریه بازی‌ها غیرهمکارانه برای وصول به فهمی جامع از سیاست‌گذاری عمومی ضروری است.

آنچه در مورد نظریه بازی‌ها بیان شد با موانع متعددی روبرو است. اولاً، راه‌کار<sup>۲</sup> در نظریه بازی‌ها همکارانه با معانی متعددی همراه است. کدام یک (و یا آیا همه) از این معانی می‌تواند به نحوی بهتر ما را در رسیدن به اهداف یاری رساند؟ ثانیاً، بیشتر ادبیات این حوزه به شدت به ساده نمودن مفروضات خود وابسته است. این ساده‌سازی به میزان زیادی راه را برای ورود گسترده قالب‌ها و قضایای ریاضی هموار می‌سازد، اما به صورت ضمنی

---

1. Maskin  
2. solution



محدودیت‌های موجود در انطباق قضایای ریاضی به مسائل مختلف را نیز همراه خود دارد. به علاوه این ساده‌سازی به معنای عدم انطباق نظریه بازی‌های بسیار همکارانه با بسیاری از مشکلات جدی موجود در سیاست‌گذاری عمومی است. به طور خاص، بیان بازی در قالب کارویژه‌های ساده‌شده ائتلاف به معنای آن است که این تئوری نمی‌تواند برای تحلیل مواردی به کار آید که با پیامدهای جانبی<sup>۱</sup> و عدم بهیجگی<sup>۲</sup> همراه هستند.

وجود بیش از حد لزوم مفروضات مشترک به معنای آن است که با فرض عقلانی بودن بازیکنان، همواره می‌توان به یک ائتلاف بزرگ دست یافت و این ائتلاف همواره به صورت بهینه استراتژی‌های بازیکنان را شکل می‌دهد. این بدان معنی است که نمی‌توان این تئوری را در مواردی به کار برد که تمرکزگرایی بیش از حد در آن‌ها مشکل‌آفرین است.

جهان واقعی و دنیای سیاست‌گذاری عمومی مملو است از ائتلاف. اغلب این ائتلاف‌ها مستقل و رقیب یکدیگرند. در نظریه بازی‌ها همکارانه این آرایش‌های متفاوت را "ساختار ائتلاف"<sup>۳</sup> می‌نامند (Aumann and Drezc, 1974). ما خواهان تئوری‌ای هستیم که ما را در دستیابی به بصیرتی یاری رساند که براساس آن قادر به پاسخگویی به این سؤالات باشیم که احتمال و چرایی ایجاد کدام ائتلاف بیشتر است. نظریه بازی‌ها صرفاً مبتنی بر تابع ائتلاف<sup>۴</sup> و فراجمع‌پذیری<sup>۵</sup> نمی‌تواند ما را در رسیدن به این هدف یاری رساند. این مشکلی است که در ماهیت ائتلاف‌ها وجود دارد (Carraro, 2003).

نگرش‌های مختلفی به نظریه بازی‌ها همکارانه وجود دارد (که در فصل بعد مورد بحث قرار می‌گیرند) و هر یک ساختار داخلی و خارجی ائتلاف‌ها را توصیف می‌کنند، اما به طور "الجوجانه‌ای ریاضی‌وار" هستند. این بدان معنی است که این نگرش‌ها نمی‌توانند راه‌حل‌هایی ارائه دهند که میزان

---

1. externalities  
2. inefficiencies  
3. coalition structure  
4. coalition function  
5. supcradditivity

تعمیم‌پذیری آن‌ها زیاد باشد. در این صورت، دستیابی به این راه‌حل‌ها بسیار دشوار است و راه‌حل‌های کنونی صرفاً قرصی آرام‌بخش هستند که درد را در کوتاه‌مدت کاهش می‌دهند. با این حال می‌توان برای مشکلات خاص راه‌حل‌هایی کشف کرد و حتی می‌توانیم جعبه‌ابزاری برای حل موارد ویژه ایجاد نمائیم.

بنابراین، هدف این کتاب آن است تا با استفاده از نظریه بازی‌ها همکارانه و غیرهمکارانه برخی از عناوین مهم را به صورت انتقادی مورد بررسی قرار دهد. در این بین برای فراهم نمودن یک جعبه ابزار جهت تحلیل سیاست‌گذاری عمومی از برخی از ایده‌های کمتر شناخته شده در نظریه بازی‌های غیرهمکارانه و برخی از پیشنهادات ساختاری برای ایجاد نگرش‌های نوین بهره می‌جوئیم و هدف خود را در شناسایی مشکلات و کشف راه‌حل‌های بالقوه در قالبی عمل‌گرایانه قرار می‌دهیم. به علاوه، می‌توانیم به منابعی دست یابیم که اهمیت سرمایه‌گذاری در سیاست‌گذاری عمومی را بیش از پیش به ما نشان می‌دهد.

## پی‌نوشت‌ها

---

(۱). جایزه به یاد ماندنی نوبل در سال ۲۰۰۷ به ارائه دهندگان این طرح اعطا گشت.

## نمایش بازی‌ها

اولین مسئله در کاربرد نظریه بازی‌ها آن است که این تئوری باید منافع واقعی موجود در جهان را به‌مثابه یکی از مسائل تصمیم‌گیری تعاملی مورد بررسی قرار دهد. این به معنای شروع "بازی" است. برای کاربرد نظریه بازی‌ها در سیاست‌گذاری عمومی و یا سایر موارد باید آن‌ها را در قالب این بازی وارد کرد. این فصل برای فهم باقیمانده کتاب برخی از اشکال ضروری بازی را بیان می‌کند. برخی از آن‌ها برای خوانندگانی آشنا، و حتی پیش‌یافته، است که نظریه بازی‌ها را به‌خوبی مطالعه کرده‌اند. با این حال، احتمال آن می‌رود که برخی از عناوین برای نظریه‌پردازان نظریه بازی‌ها دست کم از حیث بیان تفاوت‌های میان اشکال مختلف، از اهمیت برخوردار باشند. به دلیل آن‌که آشنایی مناسبی از استراتژی‌های احتمالی<sup>۱</sup> وجود دارد، این کتاب به شرح بیشتر و مفصل‌تری از آنچه می‌پردازد که کمتر در ادبیات نظریه بازی‌ها بیان شده‌اند. از آنجا که مفهوم بازی‌های آشیانه‌ای<sup>۲</sup> حاصل انطباق نظریات بازی با علوم سیاسی و برای تمییز بخش خصوصی از عمومی حائز اهمیت است، احتمالاً نظریه‌پردازان این حوزه با این بازی‌ها آشنا هستند. نظریات اخیر نظریه بازی‌ها کمتر به "یادآوری ناقص"<sup>۳</sup> توجه

---

1. Contingent strategies  
 2. Nested games  
 3. imperfect recall

کرده‌اند و لذا ضرورت دارد که این فاکتور در بستر نظریه بازی‌های همکارانه مورد بحث و جدل قرار گیرد. در پایان، ممکن است که برخی از تئوری‌پردازان این حوزه با نگرش‌هایی بیگانه باشند که با توجه به کارویژه، بازی‌های همکارانه را از یکدیگر مجزا نموده‌اند. برای شناخت مفاهیم داخلی بازی‌های همکارانه، این تفکیک از اهمیت برخوردار است. این بازی‌ها مفاهیمی ضروری برای شناخت سیاست‌گذاری عمومی هستند. باین حال، این فصل حالتی توصیفی دارد و چیزی به ادبیات نظریه بازی‌ها نمی‌افزاید، جز بیان نمونه‌های خاص و برخی واژه‌شناسی‌ها.

### ۲.۱. ملاحظات عمومی

نظریه بازی‌ها یک مطالعه مرسوم (و ریاضی‌وار) است، که ریشه‌های عمیقی در نظریه مجموعه‌ها<sup>۱</sup> در ریاضی دارد. زبان تئوری مجموعه‌ها، بدون توجه به شاخص‌های عقل سلیم و شهودی، در قالبی تعمیم‌پذیر طراحی شده است. به عنوان مثال، در این تئوری به‌طور ساده لوحانه از مجموعه‌هایی صحبت می‌کنیم که یک عضو هم ندارند، "دسته تهی"، یا تنها دارای یک عضو هستند یا کلیه اعضای یک جامعه در آن حضور دارند. بر مبنای ادبیات رایج در زبان انگلیسی استعمال واژه مجموعه به این صورت می‌تواند عجیب باشد و از آنجا که معمولاً واژه‌ها در قالب‌ها و تفاسیر مشخصی به ظهور می‌رسند، واژه‌ای همچون "مجموعه" از ایجاد یک گروه متشکل از افراد متعدد در میان برخی از گروه‌ها و مجموعه‌های بزرگتر خبر می‌دهد. بنابراین طرح ایده مجموعه تهی از افراد احمقانه است و تنها خوشبینی خواننده مانعی است برای احمق ندانستن مؤلف. این انگیزه خیرخواهانه احتمالاً به ایجاد یک ابهام منجر می‌گردد که در عوض خوش‌بینی به طرف مقابل، نسبت به خود، بدبین می‌شود و هرکس گمان می‌کند که خود او در اشتباه

است. البته وجود این اعتباریات از کاربرد برخی از اشکال بسیار مهم و مفید نمایش بازی با واقعیت ممانعت به عمل نمی‌آورد.

به دلیل آنکه هر بازی یک تصمیم‌گیری تعاملی است، ضروری است تا در نمایش بازی، حداقل مجموعه‌هایی از تصمیم‌گیرندگان، گزینه‌های مختلف تصمیم‌گیری و برخی از پیامدهای تصمیمات حضور یابند. به ما اجازه دهید تا مجموعه تصمیم‌گیرندگان را  $N$  بنامیم و شمارش افراد این مجموعه را به صورت  $i = 1, 2, \dots, n$  انجام دهیم. این مجموعه تهی نیست، بدین معنی که حداقل یک عضو در آن حضور دارد. معمولاً ما اعضای این مجموعه را "بازیکنان" یا "کارگزاران" نام می‌نهیم. گاهی در مورد "بازی‌هایی" صحبت خواهیم کرد که تنها یک بازیکن دارند، هرچند که در این بازی‌ها تعامل وجود ندارد. معمولاً بازیکنان مختلف اهداف مختلف و احتمالاً متضادی را دنبال می‌کنند. ما به راحتی می‌توانیم این اهداف را به صورت عدد نمایش دهیم و این اعداد وجه رایج قابل مبادله در "بازی" هستند.

در اینجا به نمونه‌ای از یک تئوری تصمیم‌گیری تعاملی اشاره می‌کنیم (ما آن را بازی ۲.۱، بازی آب<sup>۱</sup>، نام خواهیم نهاد). سرزمین شرقی<sup>۲</sup> و وستریا<sup>۳</sup> در یک دره واقع شده‌اند که رودخانه جنوبی<sup>۴</sup> مرزهای بین این دو را شکل می‌دهد. هر منطقه بر برخی از شعبات شمالی رودخانه مشرف است و می‌تواند برای بهره‌برداری، آب نهرهای این شعبات را به سمت مورد نظر خود انتقال دهد. در هر صورت، هرگونه تغییر در انشعابات رودخانه آبی را دستخوش تغییر قرار خواهد داد که شهروندان نواحی جنوبی هر دو بیلاق از آن برای آبیاری مزارع و رفع سایر نیازها بهره می‌برند و در صورتی که هر دو منطقه آب شعبات شمالی را به سوی خود منحرف سازند، جریان آب در جنوب به حدی کاهش می‌یابد که آب ته‌نشین می‌گردد و مشکلاتی برای

- 
1. Water Game
  2. Eastland
  3. Westria
  4. Southflowing

حمل و نقل دریایی بوجود می‌آید. مطالعات موثق مبتنی بر سود و زیان حالت‌های زیر را پیش روی ما قرار می‌دهد: در صورتی که تنها یک شهر به انتقال آب از این شعبات پردازد، میزان سود حاصل از آن برای او برابر است با ۳ میلیارد یورو، اما میزان زیان شهر دیگر برابر است با ۴ میلیارد یورو. در صورتی که هر دو شهر به انتقال آب اقدام نمایند، میزان خسارت وارده بر هر یک به ۲ میلیارد یورو خواهد رسید. دو شهر به یکدیگر اعتماد ندارند و سعی بر آن دارند تا جای ممکن تصمیمات خود را به صورت بسیار مخفیانه اتخاذ نمایند. بنابراین هر شهر تنها می‌تواند درباره چستی تصمیمات شهر دیگر به حدس و گمان قناعت نماید و هیچ شانسسی را برای خود جهت تأثیرگذاری بر تصمیمات شهر دیگر متصور نداند. در این مثال، بازیکنان دو شهر هستند و روش‌های مختلف بدست آوردن آب برای رفع نیاز گزینه‌های مختلف پیش‌روی آن‌ها برای انتخاب است. آن‌ها باید بین دو حالت تصمیم بگیرند: انتقال یا عدم انتقال آب از انشعابات. مطالعات سود - زیان نشان می‌دهد که تصمیمات تعاملی هستند: بدین معنی که میزان سود و زیان هر شهر به تصمیمات خود و دیگری وابسته است. این مثال ساده‌ترین نوع از بازی‌های غیرتهی و دونفره را روشن می‌سازد: یعنی بازی بین دو بازیکن دارای دو استراتژی.

## ۲.۲. بازی در فرم بسط یافته

ترسیم یک نمودار درختی ملموس‌ترین راه برای نشان دادن یک مسئله تصمیم‌گیری پیچیده است. در این نمودار هر یک از شاخه‌های درخت نشان از یک تصمیم دارد. در مثال ذکر شده، هر دو شهر به صورت کم‌وبیش هم‌زمان و پنهان تصمیم‌گیری می‌نمایند. پائین بودن ارتباطات اطلاعاتی میان این دو می‌تواند در نمودار درختی ترسیم گردد. این همان پیچیدگی است که ما به زودی درصدد رفع آن خواهیم بود. در ابتدا به مثالی توجه نمائید که از

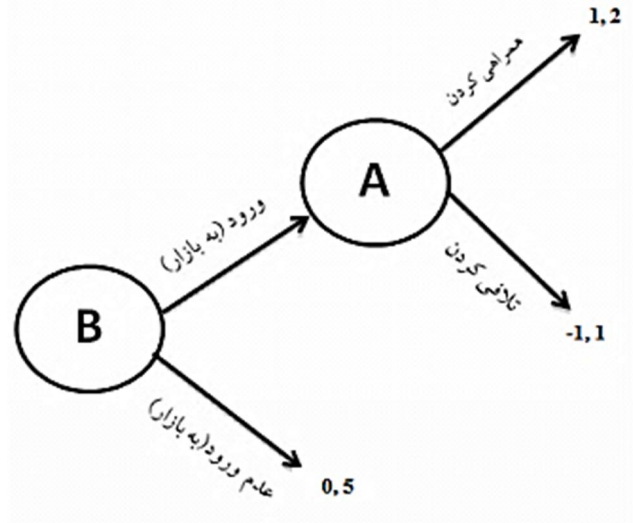
## نمایش بازی‌ها □ ۳۱

مثال قبل اندکی ساده‌تر است و در پائین ذکر شده است: بازی ۲.۲، بازی ورود<sup>۱</sup>.

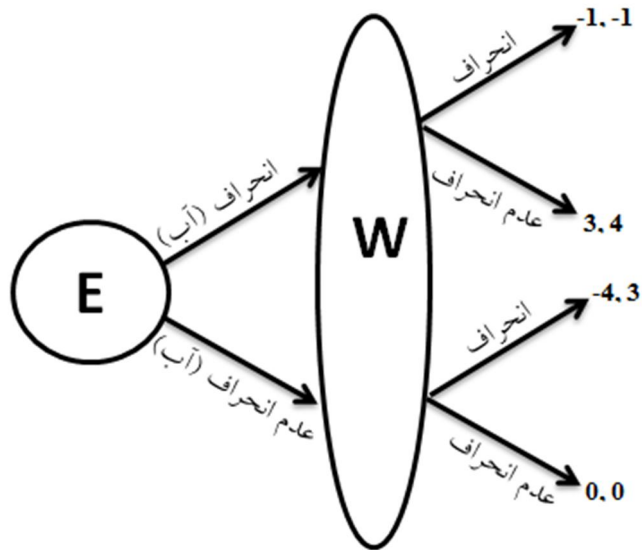
بازی ورود به بازار<sup>۲</sup>، به حیث نظری و کاربردی یکی از مهمترین نمونه‌های ساده در اقتصاد و سیاست‌گذاری عمومی است. شرکت A یک شرکت انحصاری است و شرکت B در تلاش برای ورود به رقابت با شرکت A، شرکت B دو انتخاب دارد: او می‌تواند به این رقابت وارد شود و یا از ورود به آن سر باز زند. بنابراین شرکت A نیز دو انتخاب دارد: او می‌تواند با به راه انداختن جنگ قیمتی<sup>۳</sup> با ورود سایرین به رقابت مخالفت ورزد، یا می‌تواند با حفظ قیمتی که برای هر دوی آنها سودآور است به ورود شرکت دیگر در رقابت یاری رساند. شرکت A در هر دو صورت منافع کمتری را نسبت به حالت انحصار بدست می‌آورد، اما ضرر ناشی از به راه انداختن جنگ قیمتی بیش از ضرر ناشی از ورود شرکت دیگر به بازار است. اگر شرکت B به بازار وارد نشود، پیامد<sup>۴</sup> شرکت A برابر است با ۵. اولین پیامد مربوط است به ورود شرکت جدید، شرکت B، و دومین پیامد از آن شرکت A است (این ارقام بسیار پائین‌ترند از حد واقعی).

شکل ۲.۱ این بازی را در قالب یک درخت بازی ترسیم می‌کند که خواندن آن از سمت چپ (ریشه) به راست (شاخه‌ها) است. اولین شماره در نوک هر شاخه پیامد شرکت B و دومین شماره پیامد شرکت A را نشان می‌دهد.

- 
1. Entry Game
  2. Market Entry
  3. price war
  4. payoff



شکل ۲-۱: بازی ۲-۲. بازی ورود



شکل ۲-۲: بازی ۲-۱. بازی آب (بازی بر سر آب) در فرم بسط یافته



شکل ۲.۲ بازی آب را در قالب درخت بازی به تصویر می‌کشد. استفاده از این درخت در نظریه بازی‌ها مرسوم است. پیامد اول از آن سرزمین شرقی و پیامد ثانویه متعلق به وستریا است. همانطور که می‌بینیم تصمیم وستریا در دایره بزرگتری قرار دارد. این دایره هر دو شاخه تصمیم‌گیری سرزمین شرقی را در بر می‌گیرد. این دایره را "مجموعه اطلاعاتی"<sup>۱</sup> می‌نامند<sup>(۱)</sup> و نشان‌دهنده این واقعیت است که وستریا در زمان اتخاذ تصمیم نمی‌داند که در کدام شاخه قرار دارد (این درحالی است که تصمیم سرزمین شرقی اتخاذ شده است). بالعکس، علامت "E" در تصویر ۲.۲، همانند علامت‌های "A" و "B" در تصویر ۲.۱، علامت اطلاعات کامل<sup>۲</sup> است. این علامت نشان می‌دهد که بازیکن از همه تصمیمات اتخاذ شده توسط سایر بازیکنان آگاه است. در بازی‌هایی همچون بازی آب، که در آن‌ها تصمیمات به صورت هم‌زمان اتخاذ می‌شوند، هر دو تصمیم‌گیرنده از شانس برابر برخوردار هستند، چون هر دو به اطلاعات دقیق دسترسی دارند.

اگر برای نشان دادن تصمیمات اتخاذ شده در شرایط عدم آگاهی، بازی‌ها را در نمودارهای درختی و مجموعه‌های اطلاعاتی ترسیم کنیم، می‌گوئیم بازی در فرم بسط یافته<sup>۳</sup> به نمایش کشیده شده است. اطلاعات موجود در فرم بسط یافته بسیار ملموس و شهودی هستند، اما اغلب ترسیم نظریه بازی‌ها در آن دشوار است.

### ۲.۳. بازی در فرم نرمال استراتژی<sup>۴</sup>

همچنین می‌توان مثال بازی آب را در قالب یک جدول به نمایش در آورد. به جدول ۲.۱ توجه فرمائید. تصمیم سرزمین شرقی در مورد انتقال یا عدم انتقال آب مشخص می‌کند که پیامد باید در ابتدا یا در انتهای دو ردیف آخر

---

1. information set  
 2. full information node  
 3. extensive form  
 4. strategic normal form

جدول قرار گیرد. تصمیم وستریا در مورد انتقال یا عدم انتقال آب مشخص می‌کند که پیامد در ستون آخر قرار خواهد گرفت یا ستون یکی به آخر. پیامد نخست در هر یک از خانه‌های جدول از آن سرزمین شرقی و پیامد دوم از آن وستریا است.<sup>(۲)</sup> با توجه به همه این نکات، (به عنوان مثال) جدول به ما نشان می‌دهد.

وستریا		ترتیب پیامد: وستریا، سرزمین شرقی	
عدم انحراف	انحراف	انحراف	سرزمین شرقی
3, -4	-1, -1	انحراف	سرزمین شرقی
0, 0	-4, 3	عدم انحراف	عدم انحراف

جدول ۱-۲: بازی ۱-۲. در فرم نرمال استراتژیک

در صورت انتقال آب از جانب سرزمین شرقی و عدم انتقال از جانب وستریا پیامد خالص<sup>۱</sup> وستریا برابر است با ۴ و پیامد خالص سرزمین شرقی برابر است با ۳، که در بالا و قسمت راست جدول به نمایش درآمده‌اند. هرکس معمای زندانی را می‌شناسد، این جدول را نیز می‌شناسد. وقتی یک بازی در قالب یک جدول، شبیه آنچه در اینجا نمایش داده شده است، به ترسیم درآید، گفته می‌شود که بازی در فرم نرمال/استراتژیک یا، به طور خلاصه‌تر، در فرم نرمال یا فرم/استراتژیک به نمایش درآمده است. در بازی‌هایی که بیش از دو استراتژی یا بیش از دو بازیکن دارند، بهتر آن است که بازی در جدول به نمایش گذارده شود، چراکه کسب اطلاعات از این طریق راحت‌تر است.

هرچه بازی بزرگتر شود، ریاضی بیشتر استفاده می‌شود. در حالت کلی، این ریاضیات برآمده است از ادبیات تئوری مجموعه‌ها. اجازه بدهید تا  $S_i$  را به عنوان مجموعه‌ای از تمام استراتژی‌های در دسترس بازیکن  $i$  به حساب آوریم.  $i$  یکی از  $n$  بازیکن است.  $\sum$  نمایانگر مجموعه‌ای متشکل از  $n$  بازیکن است که بازیکن  $i$  در آن حضور دارد و ما آنرا به صورت  $S_i$  نشان می‌دهیم

1. net benefit

که عنصری در مجموعه  $S_i$  است (بدین معنی که  $\sigma_i$  استراتژی‌ای است که توسط بازیکن  $i$  از مجموعه  $S_i$  انتخاب گشته است)، و  $v = (v_1, v_2, \dots, v_i, \dots, v_N)$  برداری است که  $n$  پیامد  $n$  بازیکن را نشان می‌دهد. در جدول، تابعی وجود دارد که بردار نتایج را به صورت  $v = f(\Sigma)$  نشان می‌دهد و در آن هر بازیکن یک پیامد دارد. این پیامد به امکان موفقیت استراتژی‌های  $\Sigma$  وابسته است. بنابراین می‌توان بیان کرد که بازی (در فرم نرمال استراتژیک) از مجموعه  $N$  بازیکن، مجموعه‌ای از استراتژی‌های  $S_i$  برای هر یک از بازیکنان و تابع پیامد  $f$  تشکیل یافته است. در حالت کلی، هر جدول تنها راهی است برای نشان دادن تناظرات ریاضی و پیامدهای یک بازی در جداول مختلف با یکدیگر برابر است.

فون‌نویمن<sup>۱</sup> و مورگن‌اشتاین<sup>۲</sup> (۲۰۰۴) ثابت می‌کنند که اگر یک بازی در فرم بسط یافته به نمایش در آید، می‌تواند در فرم نرمال استراتژیک نیز به تصویر کشیده شود. بازی ورودی از این توان برخوردار است. با این حال، در اینجا خدع‌های وجود دارد که اغلب، حتی در تحقیقات نظریه بازی‌ها که از برخی جنبه‌ها کاملاً پیشرفته هستند، مورد غفلت واقع می‌گردد. این خدعه در مورد شرکت B همانند آنچه است که در مورد سرزمین شرقی و وستریا وجود دارد: شرکت B به سادگی مجبور به انتخاب یکی از دو راه است، وارد شود یا از ورود استنکاف ورزد. با این وجود، زمانی که شرکت B تصمیم خود را اتخاذ می‌کند، شرکت A بر تصمیم او واقف است و تصمیم شرکت A وابسته به این آگاهی است. در اینجا به استراتژی احتمالی بر می‌خوریم. برای شرکت A چهار استراتژی محتمل وجود دارد:

استراتژی ۱: "اگر شرکت B وارد شود و تلافی نماید، دیگری نیز انتقام می‌گیرد."

---

1. Von neumann  
2. Morgenstern