فصلنامه علمی اندیشه مدیریت راهبردی (اندیشه مدیریت)، مقاله علمی پژوهشی
سال نوزدهم، شماره اول (پیاپی۴۳)، بهار ۱۴۰۴، صص. ۱-۳۴

شبیه‌سازی کوانتومی تصمیم‌گیری‌های راهبردی: مکانیزمی برای پاسخگویی سریع به شناخت وضعیت مطلوب در زیست‌بوم کسب‌وکار

عطاءاله‌هرندی *
مرتضی‌هادی‌زاده **
علی‌الهی ***
ابوالفضل‌انصاری ****

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۱/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۲۹
مقاله برای اصلاح به مدت ۹ روز نزد نویسنده(گان) بوده است.
10.30497/SMT.2026.249829.3702

چکیده

شتاب تحولات در زیست‌بوم کسب‌وکار، محدودیت‌های الگوهای متعارف تصمیم‌گیری راهبردی را بیش از پیش آشکار ساخته است. این مقاله با هدف بازاندیشی در تحلیل تصمیم‌گیری راهبردی، چارچوبی مبتنی بر شبیه‌سازی شناختی-کوانتومی ارائه می‌دهد که تصمیم را نه یک رویداد لحظه‌ای، بلکه فرآیندی پویا، تدریجی و وابسته به مسیر در نظر می‌گیرد. پژوهش بر این فرض استوار است که وضعیت‌های پیش‌تصمیمی، به‌ویژه عدم تصمیم، نقشی فعال و شکل‌دهنده در تکوین تصمیم دارند و نمی‌توان آنها را صرفاً به تأخیر زمانی یا کمبود اطلاعات فروکاست. از منظر روش‌شناختی، مطالعه از شبیه‌سازی محاسباتی تطبیقی بهره می‌گیرد و پویایی‌های مارکوفی کلاسیک را با پویایی‌های شناختی-کوانتومی در یک بستر تحلیلی مشترک مقایسه می‌کند. تصمیم‌گیری به‌عنوان فرآیند خروج تدریجی سیستم از وضعیت عدم تصمیم مدل‌سازی شده و توزیع زمانی تصمیم، تحول شواهد شناختی و وابستگی به مسیر به‌طور صریح بررسی می‌شود. یافته‌ها نشان می‌دهد که اگرچه هر دو چارچوب به اتخاذ تصمیم منجر می‌شوند، اما منطق زمانی آنها به‌طور بنیادین متفاوت است. در مدل مارکوفی، تصمیم‌گیری رفتاری یکنواخت و حافظه‌زدوده دارد، در حالی که در چارچوب شناختی-کوانتومی، تصمیم حاصل تثبیت تدریجی حالت شناختی پس از دوره‌ای از نوسان و تعلیق است. نتایج بر اهمیت تحلیل پویایی‌های پیش‌تصمیمی در تصمیم‌گیری راهبردی و انتخاب استراتژی در شرایط عدم قطعیت بالا تأکید می‌کند.

واژگان کلیدی

تصمیم‌گیری راهبردی؛ شناخت کوانتومی؛ شبیه‌سازی محاسباتی؛ عدم تصمیم؛ پویایی زمانی تصمیم؛ سیستم‌های باز شناختی؛ وابستگی به مسیر؛ زیست‌بوم کسب‌وکار.

---

* استادیار گروه استراتژی و سیاست‌گذاری کسب‌وکار، دانشکدگان مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
harandi@ut.ac.ir 0000-0002-4536-8947
** دکتری مدیریت سیاست‌گذاری بازرگانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
morteza.hadizadeh@ut.ac.ir 0000-0002-2595-8560
*** دانشجوی دکتری مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)
ali.elahi@modares.ac.ir 0000-0001-9402-4131
**** دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی نرم‌افزار، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران.
abolfazl.ansari@ikiu.ac.ir 0009-0008-7076-7772

مقدمه

در ادبیات تصمیم‌گیری، تصمیم غالباً به‌صورت یک انتخاب نهایی مفهوم‌پردازی شده است (گودرزی، ۱۳۸۶، صص. ۹۳-۱۰۹)؛ رویدادی گسسته که در آن عامل تصمیم‌گیر، پس از پردازش مجموعه‌ای از اطلاعات، یکی از گزینه‌های از پیش تعریف‌شده را برمی‌گزیند (Fox, Cooper & Glasspool, 2012, p. 150). در چنین صورت‌بندی‌ای، آنچه پیش از لحظه انتخاب رخ می‌دهد یا به‌مثابه مجموعه‌ای از سازوکارهای ایستا و فروکاهیده مدل‌سازی می‌شود، یا اساساً در حاشیه تحلیل باقی می‌ماند. پیامد مستقیم این تلقی آن است که زمان، پویایی‌های درونی حالت شناختی، و حتی خودِ کنش تصمیم‌گیری، فاقد جایگاه تحلیلی مستقل تلقی شده و اغلب به‌عنوان عوامل جانبی، قیود فنی، یا منابع نویز آماری در نظر گرفته می‌شوند (Luhmann, 2009, p. 39). این رویکرد، هرچند از حیث صوری و محاسباتی ساده‌ساز است، با بدنه فزاینده‌ای از شواهد تجربی در روان‌شناسی شناختی، علوم اعصاب و علوم رفتاری در تعارض قرار دارد (عزیزی، ۱۴۰۲، صص. ۷۵-۱۰۲)؛ شواهدی که به‌طور نظام‌مند نشان می‌دهند تصمیم‌گیری انسانی نه یک رویداد آنی، بلکه فرایندی تدریجی، زمان‌مند و ذاتاً پویا است که در بستر تعامل مستمر میان معنا، زمینه و کنش تکوین می‌یابد (González, 2021, pp. 14-30; Moroz & Lunov, 2025, pp. 1698–1712).

مدل‌های کلاسیک تصمیم‌گیری ازجمله چارچوب‌های مبتنی بر احتمال کلاسیک، فرایندهای مارکوفی و مدل‌های انتشار رانشی علی‌رغم موفقیت‌های قابل‌توجه در تبیین برخی الگوهای رفتاری، در مواجهه با پدیده‌هایی نظیر اثر ترتیب، ناپایداری ترجیحات در طول زمان، وابستگی ساختاری تصمیم به زمینه، و الگوهای پیچیده و غیرنرمال زمان پاسخ، با محدودیت‌های بنیادین روبه‌رو هستند (Busemeyer, Kvam & Pleskac, 2020, p. 5; Dimov, Khader, Marewski & Pachur, 2019, pp. 857–880). در این مدل‌ها، زمان یا به‌منزله شاخصی خنثی و بیرونی تلقی می‌شود که صرفاً مسیر رسیدن به انتخاب نهایی را ردیابی می‌کند، یا به‌عنوان منبعی از عدم قطعیت وارد مدل می‌شود که باید از طریق میانگین‌گیری، هموارسازی یا حذف آماری مهار گردد. هرچند این فروض امکان تحلیل‌های بسته و قابل‌کنترل را فراهم می‌آورند، اما توان تبیینی لازم برای درک

تحول کیفی حالت شناختیِ در حال وقوع در طول فرآیند تصمیم‌گیری را به‌طور جدی محدود می‌سازند (Sanfey, 2007, p. 155).

در برابر این رویکردهای ایستا، ادبیات معاصر تصمیم‌گیری پویا بر این پیش‌فرض اساسی تأکید می‌ورزد که تصمیم‌گیری ذاتاً یک فرآیند زمانی است؛ فرآیندی که در آن، حالت شناختی عامل تصمیم‌گیر به‌طور پیوسته دگرگون می‌شود و این دگرگونی صرفاً حاصل ورود اطلاعات جدید نیست، بلکه به‌واسطهٔ خودِ کنش تصمیم‌سازی، مقایسه گزینه‌ها، پیش‌بینی پیامدها و تعامل بازگشتی با زمینه شکل می‌گیرد (González, 2021, pp. 14-30; Connors & Rende, 2018, p. 1123). از این منظر، تصمیم‌گیری را نمی‌توان به نگاشتی ایستا از اطلاعات به انتخاب فروکاست، بلکه باید آن را به‌مثابه مسیر تحول یک حالت ذهنی در زمان فهم کرد؛ حالتی که در هر مقطع زمانی، ساختاری پویا از معنا، ترجیح، تردید و آمادگی برای کنش را در خود متبلور می‌سازد (Moroz & Lunov, 2025, pp. 1698–1712).

چالش نظری محوری در این زمینه آن است که بخش قابل‌توجهی از چارچوب‌های کلاسیک، فاقد زبان مفهومی و ریاضی لازم برای تبیین هم‌زمان سه مؤلفه بنیادین تصمیم‌گیری هستند: زمان به‌عنوان بعد سازنده فرآیند، تغییرات درونی و تدریجی حالت شناختی، و اثر بازگشتی خودِ تصمیم بر بازپیکربندی این حالت (Dimov, Khader, Marewski & Pachur, 2019, pp. 857–880). در این چارچوب‌ها، یا زمان به‌صورت متغیری بیرونی و گسسته به مدل افزوده می‌شود، یا تحول شناختی به تغییر مقادیر مجموعه‌ای از پارامترهای ثابت تقلیل می‌یابد، و یا تصمیم به‌عنوان نقطه پایانی فرآیند در نظر گرفته می‌شود که خود نقشی در بازتعریف وضعیت ذهنی ندارد. این کاستی‌ها به‌ویژه در تصمیم‌های پیچیده، چندمرحله‌ای و عمیقاً زمینه‌مند جایی که ترجیحات ناپایدارند و معانی در جریان شکل‌گیری و بازتفسیر قرار دارند به‌وضوح آشکار می‌شود (Luhmann, 2009, p. 39). در چنین بستری، رویکرد پویایی‌های کوانتومی در شناخت افق مفهومی و تحلیلی بدیلی برای مدل‌سازی تصمیم‌گیری فراهم می‌آورد. ایده محوری این رویکرد آن است که حالت شناختی را می‌توان به‌عنوان یک موجودیت پویا و ساخت‌یافته در نظر گرفت که در طول زمان تکامل می‌یابد و این تکامل تابعی از ساختار تعارض‌ها، تنش‌های

معنایی و تعامل مداوم با محیط است (Pasupuleti, 2025, p. 98; Khrennikov, 2007, p. 3). در این چارچوب، زمان نه صرفاً پارامتری بیرونی یا شاخص اندازه‌گیری، بلکه عنصری درونی و سازنده در فرآیند تصمیم‌گیری تلقی می‌شود. به همین ترتیب، تغییر حالت شناختی دیگر صرفاً به‌روزرسانی یک توزیع احتمال نیست، بلکه بازآرایی یک پیکربندی معنایی است که می‌تواند مسیرهای متفاوت کنش، ارزیابی و پاسخ را فعال یا مسدود سازد (Ho & Hoorn, 2022, p. 22).

اهمیت این نگاه زمانی دوچندان می‌شود که توجه کنیم خودِ فرآیند تصمیم‌گیری واجد اثر علّی بر حالت شناختی است. ارزیابی گزینه‌ها، مقایسه پیامدهای بالقوه و حتی آمادگی برای پاسخ، همگی به‌مثابه کنش‌های شناختی عمل می‌کنند که وضعیت ذهنی را دگرگون ساخته و مسیر تحول آن را شکل می‌دهند (Zhang et al., 2020, pp. 1-10). از این منظر، تصمیم نه نقطه پایان فرآیند، بلکه لحظه‌ای در دل پویایی آن است؛ رخدادی که می‌تواند به تثبیت موقتی ترجیحات، نوسان میان چارچوب‌های معنایی رقیب، یا حتی بازتعریف بنیادین ترجیحات و معانی بینجامد (Njegovanović, 2020, pp. 1-9). چنین برداشتی، تصمیم‌گیری را از یک رویداد ایستا به فرآیندی خودتغییردهنده، تاریخ‌مند و وابسته به مسیر ارتقا می‌دهد (Busemeyer, Kvam & Pleskac, 2020, p. 5).

تمرکز این مقاله بر پویایی تصمیم‌گیری، به‌ویژه با اتکا بر مفاهیم برگرفته از ادبیات پویایی‌های کوانتومی شناخت، تلاشی است برای پاسخ به این خلأ نظری. هدف مطالعه حاضر صرفاً ارائه جایگزینی صوری برای مدل‌های کلاسیک نیست، بلکه تأکید بر این نکته است که بخش مهمی از پدیده‌های تصمیم‌گیری راهبردی، تنها زمانی به‌نحو رضایت‌بخش قابل تبیین می‌شوند که زمان، تحول حالت شناختی و اثر بازگشتی کنش تصمیم در کانون تحلیل قرار گیرند. ازاین‌رو، این مقاله به‌طور صریح خود را در امتداد ادبیات تصمیم‌گیری پویا صورت‌بندی می‌کند؛ ادبیاتی که تصمیم را نه به‌عنوان خروجی نهایی یک محاسبه، بلکه به‌مثابه فرآیندی زنده، زمینه‌مند و در حال شدن مفهوم‌پردازی می‌کند. در ادامه مقاله نشان داده خواهد شد که چگونه چارچوب پویایی‌های کوانتومی می‌تواند زبان مفهومی و صوری منسجمی برای تبیین زمان، تغییر حالت شناختی و اثر بازگشتی تصمیم فراهم آورد، و چرا این چارچوب قادر است افق‌های تازه‌ای را برای

تحلیل تصمیم‌گیری مدیران کسب‌وکار به‌ویژه در محیط‌های پیچیده، چندبعدی و آکنده از عدم‌قطعیت بگشاید.

۱. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۱-۱. زمان به‌مثابه مؤلفه سازنده تصمیم‌گیری

در بخش قابل‌توجهی از صورت‌بندی‌های کلاسیک تصمیم‌گیری، زمان نقشی حاشیه‌ای و ابزارمحور دارد؛ گویی فرآیند تصمیم‌گیری در ذات خود مستقل از زمان رخ می‌دهد و زمان صرفاً معیاری کمّی برای سنجش ترتیب رویدادها یا سرعت پردازش اطلاعات است (Harris & Hutcherson, 2021, p. 11; Luhmann, 2009, p. 39). در این چارچوب‌ها، تصمیم یا به‌صورت یک نقطه نهایی در انتهای زنجیره‌ای از عملیات شناختی ظاهر می‌شود، یا مانند خروجی یک محاسبه ایستا تلقی می‌گردد که می‌توان آن را بدون ارجاع تحلیلی به مسیر زمانی طی‌شده بررسی کرد. هرچند این تلقی‌ها در ساده‌سازی مدل‌ها و امکان‌پذیر ساختن تحلیل‌های ریاضی کارآمد مؤثر بوده‌اند، اما از حیث مفهومی با ماهیت واقعی تصمیم‌گیری شناختی ناسازگارند؛ ماهیتی که در آن زمان نه یک پس‌زمینه خنثی، بلکه یکی از مؤلفه‌های سازنده خود فرآیند تصمیم‌گیری است (Ellmore, Dominey & Magnotti, 2016, p. 930).

در رویکردهای شناختی پیشرفته، زمان باید به‌عنوان بعدی درونی در نظر گرفته شود که از طریق آن، حالت شناختی عامل تصمیم‌گیر به‌صورت پیوسته و تدریجی دگرگون می‌شود (Dimov, Khader, Marewski & Pachur, 2019, pp. 857–880). در این معنا، تصمیم‌گیری نه رویدادی لحظه‌ای، بلکه فرآیندی زمان‌مند است که در آن ارزیابی گزینه‌ها، شکل‌گیری و بازتعریف ترجیحات، تجربه تردید و حتی معنابخشی به موقعیت تصمیم، همگی در امتداد زمان و از رهگذر تحول حالت شناختی تحقق می‌یابند (Yan & Wang, 2025, p. 7). ازاین‌رو، هر تلاشی برای فهم تصمیم‌گیری که سیر زمانی آن را نادیده بگیرد، ناگزیر تصویری ناقص، ایستا و تقلیل‌یافته از این پدیده ارائه می‌دهد (Foxall, 2014, p. 184).

مدل‌هایی که زمان را به متغیری بیرونی، خنثی یا صرفاً نویزی فرو می‌کاهند، تغییرات شناختی را یا به تغییر مقادیر پارامترهای ثابت نسبت می‌دهند یا آنها را در قالب نوسانات

تصادفی تفسیر می‌کنند. در چنین مدل‌هایی، زمان صرفاً ظرفی است که تغییرات در آن رخ می‌دهد، نه عاملی که خود موجب تغییر ساختار شناختی شود (Harris & Hutcherson, 2022, p. 11). پیامد این فروکاست آن است که تغییرات کیفی در تصمیم‌گیری از جمله دگرگونی ترجیحات، بازتعریف معنا، یا جابه‌جایی چارچوب‌های ارزیابی قابلیت تبیین نظری دقیق خود را از دست می‌دهند. در مقابل، رویکردی که زمان را به‌مثابه مؤلفه‌ای سازنده لحاظ می‌کند، این تغییرات را نه به‌عنوان انحراف یا خطا، بلکه به‌عنوان پیامدهای طبیعی و اجتناب‌ناپذیر تحول شناختی درک می‌کند (Mattei, 2014, p. 17).

از منظر پویایی‌شناختی، حالت ذهنی عامل تصمیم‌گیر را می‌توان به‌صورت یک وضعیت پویا در نظر گرفت که در فضای حالت شناختی حرکت می‌کند. این حرکت صرفاً به معنای جابه‌جایی وزن‌های احتمالی میان گزینه‌ها نیست، بلکه بیانگر بازآرایی درونی ساختار معنا، بازوزن‌دهی معیارهای ارزیابی و دگرگونی روابط ادراکی میان گزینه‌هاست (Kozma et al., 2007, pp. 53-64). مسیر زمانی طی‌شده در این فضا نقشی تعیین‌کننده در شکل‌گیری تصمیم نهایی ایفا می‌کند؛ به‌گونه‌ای که دو تصمیم مشابه از نظر نتیجه، اما حاصل مسیرهای زمانی متفاوت، الزاماً معادل شناختی یکدیگر نخواهند بود. ازاین‌رو، تصمیم‌گیری را نمی‌توان مستقل از تاریخچه زمانی آن فهم کرد، زیرا معنا و ترجیح در دل همین تاریخچه و از طریق آن تکوین می‌یابند (Zhang et al., 2020, pp. 1-10).

تمرکز بر بعد زمانی تصمیم‌گیری همچنین تمایزی بنیادین میان تجمع اطلاعات و تحول شناختی آشکار می‌سازد. در بسیاری از مدل‌های کلاسیک، فرض بر آن است که گذر زمان با انباشت تدریجی اطلاعات همراه است و تصمیم نهایی نتیجه مستقیم این انباشت کمّی تلقی می‌شود (Wu et al., 2024, p. 4). بااین‌حال، شواهد گسترده شناختی نشان می‌دهند که گذر زمان لزوماً به‌معنای افزایش اطلاعات نیست؛ بلکه اغلب به تغییر شیوه تفسیر اطلاعات موجود، جابه‌جایی کانون توجه، یا بازسازماندهی روابط معنایی میان گزینه‌ها منجر می‌شود (Ellmore et al., 2016, p. 930). در این چارچوب، تحول

تصمیم بیش از آن‌که تابع افزایش کمّی داده‌ها باشد، تابع گذر زمان و تکامل درونی حالت شناختی است (Foxall, 2014, p. 184).

زمان همچنین نقشی اساسی در شکل‌گیری تردید، تعارض و نوسان در تصمیم‌گیری ایفا می‌کند. این پدیده‌ها که در رویکردهای ایستا غالباً به‌عنوان نشانه‌هایی از عدم قطعیت یا ناکارآمدی شناختی تفسیر می‌شوند، در یک چارچوب زمان‌مند به‌عنوان اجزای طبیعی و ضروری فرآیند تصمیم‌گیری ظاهر می‌گردند (Yan & Wang, 2022, p. 6). تردید نه فقدان تصمیم، بلکه مرحله‌ای از تحول آن است؛ مرحله‌ای که در آن حالت شناختی هنوز در حال بازآرایی و انطباق با تنش‌های معنایی موجود است (Chen, Ferro & Sornette, 2022, p. 3). چنین برداشتی، تصمیم‌گیری را از یک فرآیند خطی و تک‌مرحله‌ای به فرآیندی غیرخطی، تاریخ‌مند و وابسته به مسیر ارتقا می‌دهد (Martínez-Martínez & Sánchez-Burillo, 2016, p. 4).

درک زمان به‌مثابه مؤلفه‌ای سازنده، پیامدهای روش‌شناختی مهمی برای مدل‌سازی تصمیم‌گیری به همراه دارد. نخست آنکه مدل‌ها باید قادر باشند تغییرات درونی و ساختاری حالت شناختی را در طول زمان بازنمایی کنند، نه آنکه صرفاً تغییرات احتمالی روی گزینه‌ها را ردیابی نمایند (Broekaert, Basieva, Blasiak & Pothos, 2017, p. 12). دوم آنکه وابستگی تصمیم به مسیر زمانی باید به‌عنوان ویژگی ذاتی فرآیند تصمیم‌گیری در نظر گرفته شود، نه به‌عنوان پیچیدگی زائد یا استثنایی نادر (Busemeyer, Kvam & Pleskac, 2020, p. 990). سوم آنکه تصمیم نهایی باید به‌صورت یک برش موقتی از یک فرآیند پویا فهم شود، نه به‌عنوان نقطه پایانی یک زنجیره محاسباتی ازپیش‌تعیین‌شده (Khrennikov, 2021, p. 559).

تأکید بر زمان به‌عنوان مؤلفه سازنده تصمیم‌گیری امکان‌گذار از رویکردهای ایستا به رویکردهای پویای تصمیم را فراهم می‌سازد. در این نگاه، تصمیم‌گیری فرآیندی است که در آن ذهن در طول زمان شکل می‌گیرد، بازتعریف می‌شود و به تعادل‌های موقتی دست می‌یابد (Yan & Wang, 2025, p. 7). چنین رویکردی بنیان نظری لازم را برای بهره‌گیری از چارچوب‌های پویایی پیشرفته ازجمله پویایی‌های کوانتومی شناخت فراهم می‌کند؛ چارچوب‌هایی که در آنها زمان نه صرفاً بُعد اندازه‌گیری، بلکه نیرویی مولد در

تحول تصمیم‌گیری تلقی می‌شود (Broekaert, Basieva, Blasiak & Pothos, 2017, p. 12).

۲-۱. محدودیت پویایی‌های کلاسیک (مارکوفی) در مدل‌سازی تصمیم‌گیری

بخش قابل‌توجهی از ادبیات تصمیم‌گیری در علوم شناختی و رفتاری بر چارچوب‌های پویایی کلاسیک استوار است؛ چارچوب‌هایی که ریشه در نظریه احتمال کلاسیک و نظریه فرایندهای تصادفی دارند و در آنها تغییرات رفتاری از طریق تحول توزیع‌های احتمال در طول زمان صورت‌بندی می‌شود (Busemeyer, Kvam & Pleskac, 2020, p. 5). در این میان، فرایندهای مارکوفی به‌دلیل سادگی صوری، شفافیت ریاضی و قابلیت پیاده‌سازی محاسباتی، به یکی از ابزارهای مسلط برای مدل‌سازی انتخاب، زمان پاسخ و رفتارهای متوالی بدل شده‌اند (Ma & Yu, 2015, pp. 353-386). بااین‌حال، علی‌رغم این مزایا، اتکای گسترده به پویایی‌های مارکوفی با محدودیت‌های مفهومی عمیقی همراه است که ظرفیت آنها را برای تبیین ماهیت واقعی تصمیم‌گیری انسانی به‌طور جدی محدود می‌کند (He & Jiang, 2017, pp. 115-126).

نخستین محدودیت بنیادین این چارچوب‌ها در آن است که پویایی‌های مارکوفی اساساً به مدل‌سازی تغییر در توزیع احتمال می‌پردازند، نه به تحول در ساختار درونی حالت شناختی (Busemeyer, Kvam & Pleskac, 2020, p. 5). در یک فرایند مارکوفی، حالت سیستم در هر لحظه به‌صورت یک متغیر تصادفی تعریف می‌شود و گذار به حالت بعدی بر اساس احتمالات انتقال صورت می‌گیرد. آنچه در طول زمان دستخوش تغییر می‌شود، وزن‌های احتمالی اختصاص‌یافته به حالت‌ها یا گزینه‌هاست، نه سازمان درونی بازنمایی شناختی عامل تصمیم‌گیر (Xin et al., 2022, pp. 10-23). بدین ترتیب، دگرگونی‌هایی نظیر تغییر معنا، بازتعریف ترجیحات یا جابه‌جایی چارچوب‌های ارزیابی، تنها از طریق تغییر پارامترها یا شرایط اولیه قابل بازنمایی‌اند و نه به‌عنوان بخشی درون‌زاد از پویایی خود سیستم (Ivancevic & Aidman, 2007, pp. 616-630).

دومین محدودیت اساسی به فرض بدون‌حافظه بودن یا «مارکوفی بودن» فرآیند بازمی‌گردد. مطابق این فرض، حالت آینده سیستم صرفاً به وضعیت کنونی آن وابسته است و مسیر طی‌شده برای رسیدن به این وضعیت، نقشی در تعیین تحول آتی ندارد

(Busemeyer, Wang & Townsend, 2009, pp. 423-433). این پیش‌فرض، هرچند از منظر ریاضی ساده‌ساز و جذاب است، با ماهیت تاریخ‌مند تصمیم‌گیری انسانی ناسازگار به‌نظر می‌رسد (Rosendahl & Cohen, 2021, p. 21). تصمیم‌های انسانی عمیقاً متأثر از تجربیات پیشین، توالی ارزیابی‌ها، تعارض‌های حل‌نشده و مسیرهای شناختی طی‌شده‌اند؛ حذف این وابستگی تاریخی از مدل، به‌معنای حذف لایه‌ای اساسی از محتوای شناختی تصمیم‌گیری و فروکاست آن به یک فرایند بی‌تاریخ است (Ma & Yu, 2015, pp. 353-386). در چارچوب‌های پویایی کلاسیک، هرگونه وابستگی به مسیر یا تغییر ترجیح در طول زمان معمولاً از طریق دست‌کاری برون‌زاد پارامترها وارد مدل می‌شود. به بیان دیگر، برای آنکه مدل بتواند پدیده‌هایی نظیر تغییر نظر، نوسان ترجیح یا اثر ترتیب را بازتولید کند، لازم است نرخ‌های گذار یا ماتریس‌های انتقال به‌صورت زمان‌متغیر تعریف شوند (Marbach, 1998, p. 57). اگرچه این راهکار از نظر فنی امکان‌پذیر است، اما از حیث مفهومی مسأله‌برانگیز باقی می‌ماند؛ زیرا تحول شناختی به‌جای آنکه پیامد طبیعی پویایی درونی سیستم باشد، به‌صورت امری تحمیلی و برون‌زاد به مدل افزوده می‌شود (Busemeyer, Kvam & Pleskac, 2020, p. 5). در چنین شرایطی، مدل بیش از آنکه تبیین‌کننده تغییر باشد، صرفاً بازتاب‌دهنده تغییراتی است که از پیش در پارامترها کدگذاری شده‌اند (Rosendahl, Bizyaeva & Cohen, 2020, p. 2187).

محدودیت مهم دیگر پویایی‌های تصادفی کلاسیک، ناتوانی آنها در بازنمایی پدیده‌هایی نظیر تداخل، نوسان و تنش‌های معنایی در فرآیند تصمیم‌گیری است (Martínez-Martínez & Sánchez-Burillo, 2016, p. 4). در بسیاری از موقعیت‌های واقعی، گزینه‌ها به‌صورت مستقل و خطی ارزیابی نمی‌شوند؛ بلکه در ذهن تصمیم‌گیرنده در تعامل با یکدیگر قرار دارند، به‌گونه‌ای که ارزیابی یک گزینه می‌تواند معنا و چارچوب ادراکی گزینه دیگر را تغییر دهد (Edwards, 2025, p. 117). این تعاملات معنایی که اغلب به نوسان پایدار میان گزینه‌ها یا تردیدهای مداوم می‌انجامند، در چارچوب‌های مارکوفی به‌سختی قابل صورت‌بندی‌اند؛ زیرا این چارچوب‌ها بر فرض استقلال گذارها و جمع‌پذیری احتمالات بنا شده‌اند (He & Jiang, 2017, pp. 115-126). در مدل‌های کلاسیک، نوسان رفتاری یا تغییرات غیرمنتظره معمولاً به‌عنوان نویز یا خطای تصادفی

تفسیر می‌شود (Kropat, Türkay & Weber, 2020, pp. 1-4). این تفسیر، هرچند از منظر آماری قابل‌دفاع است، از حیث شناختی ناکافی به‌نظر می‌رسد؛ زیرا بسیاری از این نوسانات بازتاب تنش‌های واقعی در ساختار معنا، تعارض ترجیحات و پویایی ارزیابی‌ها هستند، نه صرفاً اختلال‌های تصادفی (Ivancevic & Aidman, 2007, pp. 616-630). هنگامی که ابزار مفهومی مسلط تنها احتمال و نویز باشد، پیچیدگی‌های شناختی ناگزیر به بی‌نظمی آماری فروکاسته می‌شوند و امکان تبیین کیفی پدیده از دست می‌رود (Edwards, 2025, p. 117).

مجموع این محدودیت‌ها نشان می‌دهد که پویایی‌های کلاسیک، علی‌رغم کارآمدی در مدل‌سازی برخی الگوهای ساده و تکرارشونده تصمیم‌گیری، فاقد ظرفیت لازم برای تبیین تصمیم‌گیری به‌مثابه فرآیندی پویا، معنامند و تاریخ‌مند هستند (Busemeyer, Wang & Townsend, 2009, pp. 423-433). این چارچوب‌ها حرکت در زمان را توصیف می‌کنند، اما تحول در زمان را نه؛ آنها تغییر را در سطح توزیع احتمال ثبت می‌کنند، بی‌آنکه به تغییر در ساختار بازنمایی شناختی بپردازند (Hardy, Liu & Levine, 2012, pp. 104-121). ازاین‌رو، به‌کارگیری آنها برای تحلیل تصمیم‌های پیچیده، چندمرحله‌ای و زمینه‌مند، ناگزیر به ساده‌سازی‌های مفهومی سنگینی می‌انجامد (Rosendahl & Cohen, 2021, p. 21).

بر این اساس، نقد پویایی‌های مارکوفی نه با هدف نفی کامل آنها، بلکه برای روشن‌ساختن مرزهای تبیینی‌شان ضروری است. این نقد نشان می‌دهد که فهم تصمیم‌گیری انسانی –به‌ویژه در شرایطی که معنا، تردید و وابستگی به مسیر نقش تعیین‌کننده دارند – مستلزم چارچوب‌های پویایی غنی‌تری است؛ چارچوب‌هایی که بتوانند تحول درونی حالت شناختی، نقش تاریخچه تصمیم و تعاملات معنایی را به‌صورت درون‌زاد صورت‌بندی کنند (Edwards, 2025, p. 117). این ضرورت نظری، زمینه مفهومی لازم را برای گذار به رویکردهای پویایی پیشرفته‌تر، ازجمله پویایی‌های کوانتومی شناخت، فراهم می‌سازد (Busemeyer, Kvam & Pleskac, 2020, p. 5)؛ رویکردهایی که در آنها تصمیم‌گیری نه صرفاً به‌عنوان حرکت تصادفی، بلکه به‌مثابه فرآیند

تحول ساختاری در بستر زمان فهم می‌شود (Martínez-Martínez & Sánchez-Burillo, 2016, p. 4).

۳-۱. تبیین مؤلفه‌ها و گزینه‌های تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری خطرپذیر شرکتی

در امتداد نقد محدودیت‌های مفهومی پویایی‌های کلاسیک در تحلیل تصمیم‌گیری، پویایی کوانتومی به‌مثابه چارچوبی بدیل و از حیث نظری منسجم مطرح می‌شود که کانون توجه آن بر تبیین تحول درونی حالت شناختی در بستر زمان قرار دارد (Broekaert, Basieva, Blasiak & Pothos, 2017, p. 12). در این رویکرد، مسأله اصلی صرفاً به تغییر احتمالات انتخاب یا جابه‌جایی وزن‌های ترجیحی فروکاسته نمی‌شود، بلکه معطوف به فهم سازکارهایی است که از طریق آنها ساختار شناختیِ حامل معنا، ترجیح، تعارض و آمادگی برای کنش در طول زمان دگرگون می‌گردد (Khrennikov, Basieva, Pothos & Yamato, 2018, p. 2).

بر این اساس، تصمیم‌گیری نه به‌عنوان رویدادی ایستا یا خروجی نهایی یک محاسبه، بلکه به‌مثابه فرآیندی زمان‌مند، تدریجی و ساختاری صورت‌بندی می‌شود که در آن ذهن به‌طور پیوسته در حال بازآرایی است و انتخاب نهایی تنها یکی از وضعیت‌های برآمده از این مسیر تکاملی به شمار می‌آید (Asano et al., 2012, pp. 166-175). در چارچوب کوانتومی، حالت شناختی به‌صورت یک موجودیت پویا و ساخت‌یافته در فضای حالت تعریف می‌شود که تکامل آن تابع قواعد دینامیکی معین است (Trueblood, Yearsley & Pothos, 2017, p. 1307).

برخلاف مدل‌های کلاسیک که حالت را به یک متغیر تصادفی یا توزیع احتمال فرو می‌کاهند، در اینجا حالت شناختی واجد سازمان درونی، هندسه مفهومی و روابط ساختاری میان ابعاد معناست (Roy, 2016, p. 40). تغییر حالت در طول زمان به‌منزله دگرگونی تدریجی این سازمان درونی تلقی می‌شود، نه صرفاً جابه‌جایی در مقادیر احتمالی انتخاب (Conte, 2009, pp. 145-163). همین تمایز بنیادین سبب می‌شود که زمان در این چارچوب نقشی درونی و سازنده ایفا کند و از جایگاه یک پارامتر بیرونی یا شاخص صرف اندازه‌گیری فراتر رود (Pala & Shalu, 2025, p. 11). تکامل زمانی حالت شناختی در پویایی کوانتومی از طریق عملگرهای دینامیکی صورت‌بندی می‌شود؛

عملگرهایی که بازتاب‌دهنده ساختار تعارض‌ها، تنش‌های ارزیابانه و روابط معنایی میان گزینه‌ها هستند (Aerts, Broekaert, Gabora & Sozzo, 2016, p. 577). این عملگرها صرفاً شدت گرایش به یک گزینه خاص را تعیین نمی‌کنند، بلکه نحوه تعامل میان ابعاد مختلف معنا و چارچوب‌های تفسیری را نیز در خود متجلی می‌سازند (Edwards, 2025, p. 117). از این منظر، تکامل زمانی حالت شناختی را می‌توان به‌مثابه پویش درونی معنا در ذهن عامل تصمیم‌گیر تفسیر کرد؛ پویشی که در آن برخی تفسیرها به‌تدریج تقویت و برخی دیگر تضعیف می‌شوند و این تغییرات به‌صورت پیوسته و تاریخ‌مند در طول زمان رخ می‌دهند (Bovino & Comi, 2022, p. 9002). در چنین چارچوبی، تغییر تصمیم یا نوسان میان گزینه‌ها نه به‌عنوان خطا، بی‌ثباتی یا نویز تصادفی، بلکه به‌عنوان پیامد طبیعی تکامل حالت شناختی فهم می‌شود (Khrennikov, 2021, p. 559). هنگامی که حالت شناختی در معرض تنش‌های معنایی یا تعارض‌های حل‌نشده قرار دارد، نوسان میان گزینه‌ها بازتابی از رقابت میان چارچوب‌های تفسیری ناسازگار است (Asano et al., 2012, pp. 166-175). بدین‌سان، پویایی کوانتومی امکان می‌دهد بسیاری از الگوهایی که در رویکردهای کلاسیک به‌عنوان رفتار غیرعقلانی یا انحراف از هنجار تلقی می‌شوند، به‌صورت منسجم، نظام‌مند و درون‌زاد تبیین گردند (Busemeyer, Matthew & Wang, 2006, p. 133).

یکی از مزیت‌های محوری پویایی کوانتومی، ظرفیت آن در مدل‌سازی هم‌زمان پدیده‌هایی نظیر تداخل، ناپایداری ترجیح و وابستگی به مسیر است (Martínez-Martínez & Sánchez-Burillo, 2016, p. 4). در این چارچوب، گزینه‌ها به‌عنوان واحدهایی مستقل و خطی مفروض گرفته نمی‌شوند، بلکه ارزیابی آنها در تعامل متقابل با یکدیگر شکل می‌گیرد (Meghdadi, Akbarzadeh & Javidan, 2022, p. 8). وابستگی به مسیر که در چارچوب‌های مارکوفی به‌عنوان یک چالش اساسی تلقی می‌شود، در پویایی کوانتومی به‌مثابه ویژگی ذاتی فرآیند تصمیم‌گیری صورت‌بندی می‌گردد (Rosendahl & Cohen, 2021, p. 21). پویایی کوانتومی همچنین تمایزی مفهومی و روش‌شناختی میان «حرکت در زمان» و «تحول در زمان» برقرار می‌کند (Roy, 2014, pp. 25-28). در این چارچوب، زمان صرفاً بستری خنثی برای وقوع تغییرات نیست، بلکه

خود عاملی مولد است که به بازآرایی ساختار شناختی می‌انجامد (Broekaert, Basieva, Blasiak & Pothos, 2017, p. 12). از منظر روش‌شناختی، پذیرش پویایی کوانتومی به‌عنوان چارچوب تکامل زمانی حالت شناختی پیامدهای مهمی برای مدل‌سازی و تحلیل داده‌های تصمیم‌گیری به همراه دارد (Uprety, 2020, p. 31). در واقع، پویایی کوانتومی چارچوبی فراهم می‌آورد که در آن تصمیم‌گیری انسانی می‌تواند به‌عنوان فرآیندی زمان‌مند، معنامند و تاریخ‌مند فهم شود (Khrennikov, Basieva, Pothos & Yamato, 2018, p. 2).

٤-١. سیستم‌های بازِ شناختی و تثبیت تدریجی تصمیم

یکی از پیش‌فرض‌های ضمنی اما تعیین‌کننده در بسیاری از رویکردهای کلاسیک و حتی برخی صورت‌بندی‌های پویای تصمیم‌گیری، تلقی سیستم شناختی به‌مثابه سیستمی بسته است (Khrennikov, 2023, p. 886)؛ تلقی‌ای که بر اساس آن، ذهن تصمیم‌گیرنده به‌گونه‌ای انتزاعی از بسترهای محیطی، نهادی و اجتماعی منفک فرض می‌شود و فرآیند تصمیم‌گیری عمدتاً به پویایی‌های درونی نسبت داده می‌گردد، این پیش‌فرض را به‌طور بنیادین به چالش می‌کشد و نشان می‌دهد که تصمیم‌گیری واقعی همواره در چارچوب یک سیستم شناختی باز رخ می‌دهد؛ سیستمی که به‌صورت پیوسته در تعامل با محیط، محدودیت‌ها، بازخوردها و الزامات کنشی قرار دارد (Basieva, Khrennikov & Ozawa, 2020, p. 5). در چنین چارچوبی، حالت شناختی نه صرفاً محصول تحول درونی ذهن، بلکه برآیند کنش متقابل مستمر میان ذهن و محیط پیرامونی است (Asano et al., 2012, pp. 166-175).

در صورت‌بندی سیستم‌های بازِ شناختی، محیط صرفاً به‌عنوان منبعی برای ورود اطلاعات جدید یا محرک‌های بیرونی تلقی نمی‌شود، بلکه به‌مثابه عنصری فعال و ساخت‌دهنده در مسیر تحول حالت شناختی ایفای نقش می‌کند (Rabinovich, Huerta, Varona & Afraimovich, 2008, p. 72). مواجهه‌های مکرر با محیط – اعم از دریافت اطلاعات، تفسیر بازخوردها، تجربه محدودیت‌های نهادی یا ادراک الزامات عملی – به‌طور مستقیم بر سازمان معنایی، وزن‌دهی ترجیحات و شدت تعارض‌های درونی اثر می‌گذارند (Mattei, 2014, p. 17). ازاین‌رو، تصمیم‌گیری را نمی‌توان به‌عنوان فرآیندی

صرفاً درون‌زا و مستقل از زمینه تحلیل کرد، بلکه باید آن را فرآیندی رابطه‌ای و زمینه‌مند دانست که در آن مرز میان «درون» و «بیرون» ذهن به‌طور پویا و مداوم بازتعریف می‌شود (Edwards, 2025, p. 117). یکی از پیامدهای نظری کلیدی این تعامل مستمر، پدیده‌ای است که در چارچوب پویایی کوانتومی از آن با عنوان «واهمدوسی شناختی» یاد می‌شود (Bagarello, Basieva & Khrennikov, 2017, p. 160). واهمدوسی شناختی به فرآیندی اشاره دارد که طی آن، تعامل سیستم شناختی با محیط موجب کاهش تدریجی تداخل‌ها، نوسان‌ها و حالت‌های برهم‌نهی در وضعیت شناختی می‌گردد (Turkpencce, Akinci & Seker, 2018, p. 79). در مراحل اولیه تصمیم‌گیری، حالت شناختی ممکن است واجد ناپایداری بالا، تنش‌های معنایی حل‌نشده و هم‌زیستی چارچوب‌های تفسیری ناسازگار باشد، اما با تداوم تعامل با محیط از طریق فشارهای زمانی، محدودیت‌های عملی یا الزام به کنش این ناپایداری‌ها به‌تدریج کاهش می‌یابند و حالت شناختی به سمت پایداری نسبی سوق داده می‌شود (Khrennikov, Basieva, Pothos & Yamato, 2018, p. 2). نکته اساسی آن است که واهمدوسی شناختی نباید به‌عنوان نویز، اختلال یا افت کیفیت تصمیم‌گیری تفسیر شود (Tanaka et al., 2022, p. 667). برخلاف قرائت‌های ساده‌انگارانه که کاهش پیچیدگی شناختی را معادل کاهش عقلانیت می‌دانند، در چارچوب سیستم‌های باز شناختی، واهمدوسی سازوکاری کارکردی و ضروری برای گذار از وضعیت امکان به وضعیت فعلیت است. این فرآیند به ذهن امکان می‌دهد از حالت ناپایدار، چندمعنایی و مملو از گزینه‌های بالقوه، به وضعیتی دست یابد که در آن کنش عملی ممکن و معنادار گردد (Demidont, 2025, p. 9).

در این چارچوب، تصمیم نهایی نه حاصل یک فروپاشی لحظه‌ای و نه نتیجه عبور از آستانه‌ای ازپیش‌تعریف‌شده، بلکه برآیند فرآیند تثبیت تدریجی حالت شناختی در بستر تعامل با محیط است (Busemeyer, Kvam & Pleskac, 2020, p. 5). این تلقی از تصمیم به‌عنوان نتیجه تثبیت تدریجی حالت شناختی، تمایزی بنیادین با مدل‌های آستانه‌ای کلاسیک ایجاد می‌کند (Hamid & Braun, 2017, p. 165). در مدل‌های آستانه‌ای، تصمیم زمانی محقق می‌شود که یک متغیر پنهان به سطحی عددی و ازپیش‌تعیین‌شده برسد، در مقابل، در سیستم‌های باز شناختی، پایداری تصمیم نه تابع عبور از یک مقدار ثابت، بلکه

حاصل تعادل نسبی میان پویایی‌های درونی حالت شناختی و محدودیت‌ها و الزامات بیرونی است (Rabinovich, Huerta, Varona & Afraimovich, 2008, p. 72). پایداری تصمیم در این چارچوب را می‌توان به‌عنوان نوعی تعادل دینامیکی صورت‌بندی کرد (Mureika, 2006, pp. 201-210). این توازن نه به معنای حذف کامل تردید یا تعارض، بلکه به معنای کاهش آنها تا سطحی است که کنش عملی امکان‌پذیر گردد. از منظر نظری، صورت‌بندی تصمیم‌گیری در قالب سیستم‌های باز شناختی امکان پیوند تحلیلی میان پویایی‌های درونی ذهن و ساختارهای بیرونی محیط را فراهم می‌آورد (Khrennikov, 2020, p. 303). تأکید بر سیستم‌های باز شناختی و منطق تثبیت تدریجی تصمیم چارچوبی فراهم می‌آورد که در آن تصمیم‌گیری انسانی به‌صورت فرآیندی زمان‌مند، پویا و وابسته به زمینه فهم می‌شود (Edwards, 2025, p. 117). این چارچوب نه‌تنها مکمل پویایی کوانتومی در سطح درونی حالت شناختی است، بلکه امکان اتصال آن به واقعیت‌های محیطی، نهادی و عملی تصمیم‌گیری را نیز فراهم می‌سازد (هادی‌زاده و همکاران، ۱٤۰٤، صص. ۷۵–۱۱۵؛ حسینی، دارایش و میرزایی، ۱٤۰۳، صص. ۹۵–۱۱۰).

۲. روش‌شناسی پژوهش

رویکرد این پژوهش بر مبنای این درک شکل گرفته است که تصمیم‌گیری راهبردی، پدیده‌ای ایستا و خطی نیست، بلکه فرآیندی پویا، تدریجی و وابسته به مسیر است که در بستر زمان و در تعامل با نیروهای شناختی و نهادی شکل می‌گیرد. از این منظر، فهم تصمیم راهبردی یا سیاستی مستلزم نگاهی فراتر از الگوهای کلاسیک تحلیل تصمیم است؛ نگاهی که بتواند تردید، تأخیر و بازاندیشی‌های مکرر را نه به‌عنوان خطا، بلکه به‌عنوان بخشی طبیعی از فرایند تصمیم‌سازی در نظر گیرد. این پژوهش از نظر فلسفی بر واقع‌گرایی تفسیری استوار است؛ رویکردی که بر تعامل میان ساختارهای ذهنی و شرایط نهادی در شکل‌گیری واقعیت‌های اجتماعی تأکید دارد (Schwartz-Shea & Yanow, 2013, p. 89). بر اساس این دیدگاه، تصمیم‌گیری راهبردی، رویدادی یک‌باره نیست، بلکه فرآیندی در حال تکوین است که معنا و جهت آن در طول زمان و از خلال تعامل میان سیاست‌گذاران، نهادها و شرایط محیطی شکل می‌گیرد (هادی‌زاده و همکاران، ۱٤۰٤، صص. ۷۵–۱۱۵). منطق این پژوهش نیز تحلیلی و مقایسه‌ای است. هدف آن نه

پیش‌بینی رفتار مدیران کسب‌وکارها، بلکه فهم سازکارهای درونی تصمیم‌سازی در شرایط عدم قطعیت است. برای دستیابی به این هدف، پژوهش از شبیه‌سازی محاسباتی به‌عنوان ابزاری برای بازنمایی و آزمون مفهومی بهره می‌گیرد. در این چارچوب، شبیه‌سازی به مانند آزمایشگاهی تحلیلی عمل می‌کند که در آن می‌توان پیامدهای نظری دو منطق تصمیم‌گیری متفاوت را مقایسه کرد (Axelrod, 1997, p. 23). دو منطق مورد بررسی عبارت‌اند از:

۱. منطق مارکوفی که در بسیاری از مدل‌های تصمیم‌گیری کلاسیک به‌کار گرفته می‌شود (Puterman, 1994, p. 66). در این منطق، فرض بر آن است که وضعیت فعلی تصمیم‌گیرنده به‌تنهایی تعیین‌کننده مسیر آینده است و گذشته، نقشی در جهت‌گیری بعدی ندارد. در نتیجه، فرآیند تصمیم‌گیری در چنین نگاهی حافظه‌زدوده و قابل پیش‌بینی فرض می‌شود.

۲. منطق شناختی – کوانتومی که از نظریه‌های نوین شناختی الهام گرفته است (Busemeyer & Bruza, 2012, p. 117; Khrennikov, 2010, p. 91). این منطق بر آن است که وضعیت راهبردی می‌تواند هم‌زمان دربرگیرنده چندین گرایش بالقوه باشد و این گرایش‌ها در گذر زمان با یکدیگر تداخل پیدا کنند. در چنین چارچوبی، تصمیم نهایی نه صرفاً نتیجه انباشت داده‌ها، بلکه محصول تعامل پیچیده میان تردیدهای پیشین، توالی رویدادها و بافت نهادی است.

انتخاب آگاهانهٔ این دو چارچوب تحلیلی به پژوهش امکان می‌دهد تا محدودیت‌های مدل‌های متعارف را آشکار و ظرفیت‌های تحلیل‌های زمان‌مند و مسیرمحور را برجسته سازد. در طراحی مدل شبیه‌سازی، هر وضعیت تصمیم‌گیری به منزلهٔ یک «گرایش بالقوه راهبردی» در نظر گرفته شده است که در بستر زمان و تحت تأثیر سه دسته سازکار کلیدی تحول می‌یابد:

۱. سازکارهای شناختی: مانند تردید، بازاندیشی، یا ارزیابی مجدد گزینه‌ها؛

۲. سازکارهای نهادی: شامل قواعد، محدودیت‌ها و فشارهای سازمانی یا سیاسی؛

۳. سازکارهای تفسیری: یعنی نحوه معنابخشی مدیر کسب‌وکار به وضعیت تصمیمی.

پویایی تعامل این سه سازکار، منجر به الگوهایی همچون تعلیق تصمیم، تغییر جهت ناگهانی، یا تثبیت تدریجی راهبرد می‌شود. این الگوها در مدل مارکوفی به‌سختی قابل توضیح‌اند، اما در منطق شناختی – کوانتومی می‌توانند به‌عنوان ویژگی‌های درونی فرآیند تصمیم‌گیری تحلیل شوند. این پژوهش با اتکا بر شبیه‌سازی محاسباتی زیست‌بوم کسب‌وکار و در چارچوب واقع‌گرایی تفسیری، تلاشی است برای بازنمایی تصمیم‌گیری راهبردی به‌عنوان فرآیندی در حال شکل‌گیری، حساس به مسیر و متکی بر پویایی‌های شناختی و نهادی. به جای تقلیل پیچیدگی تصمیم به معادلات ساده‌ساز، این پژوهش بر آن است تا با حفظ چندلایگی و سیالیت پدیده، منطق‌های مختلف تصمیم‌سازی را به‌صورت نظام‌مند مقایسه کرده و از این رهگذر، فهمی ژرف‌تر از رفتار مدیران کسب‌وکار در مواجهه با عدم قطعیت فراهم آورد.

۳. یافته‌های پژوهش

۱-۳. الگوی زمانی خروج از وضعیت عدم تصمیم

در این بخش، الگوی زمانی اتخاذ تصمیم راهبردی بر اساس خروج سیستم از وضعیت عدم تصمیم مورد تحلیل قرار می‌گیرد. در پیاده‌سازی محاسباتی ارائه‌شده، هر دو مدل مارکوفی و شناختی کوانتومی به‌گونه‌ای اجرا شده‌اند که در هر گام زمانی، احتمال اتخاذ تصمیم راهبردی در دو جهت متقابل (Yes و No) به‌صورت شرطی بر این فرض که تا آن لحظه تصمیمی اتخاذ نشده است محاسبه و ثبت می‌شود. این صورت‌بندی، تصمیم‌گیری را نه به‌عنوان یک رویداد مستقل در هر مقطع، بلکه به‌عنوان یک فرآیند وابسته به تاریخچه عدم تصمیم‌گیری مدل‌سازی می‌کند.

در کد شبیه‌سازی، این منطق از طریق متغیرهای psi-null در مدل کوانتومی و P-null در مدل مارکوفی پیاده‌سازی شده است. این متغیرها وضعیت سیستم را در حالتی بازنمایی می‌کنند که هنوز وارد نواحی تصمیم (مرزهای بالا یا پایین) نشده و بنابراین، کل پویایی تصمیم‌گیری بر «تاریخچه عدم تصمیم» مشروط است. در هر گام زمانی، ابتدا احتمال خروج از ناحیه بالایی تعبیرشده به‌عنوان تصمیم Yes و ناحیه پایینی تصمیم No محاسبه می‌شود و سپس تنها بخش باقی‌مانده در وضعیت عدم تصمیم تکامل می‌یابد. بدین‌ترتیب، احتمال تصمیم در هر لحظه زمانی، مستقیماً تابع مسیر طی‌شده تا آن لحظه است. نتایج

شبیه‌سازی نشان می‌دهد که الگوی زمانی تصمیم‌گیری در دو چارچوب به‌طور بنیادین متفاوت است. در مدل مارکوفی، توزیع احتمال تصمیم در طول زمان رفتاری یکنواخت، هموار و عمدتاً تک‌قله‌ای از خود نشان می‌دهد. بیشترین احتمال اتخاذ تصمیم در این مدل در مراحل اولیه زمانی متمرکز است و با گذشت زمان، احتمال تصمیم‌گیری به‌صورت یکنواخت کاهش می‌یابد. این الگو بیانگر آن است که در چارچوب مارکوفی، تصمیم سیاستی عمدتاً نتیجه‌ی یک فرآیند تجمعی ساده است که در آن زمان نقش یک متغیر افزایشی و فاقد ساختار پیچیده ایفا می‌کند.

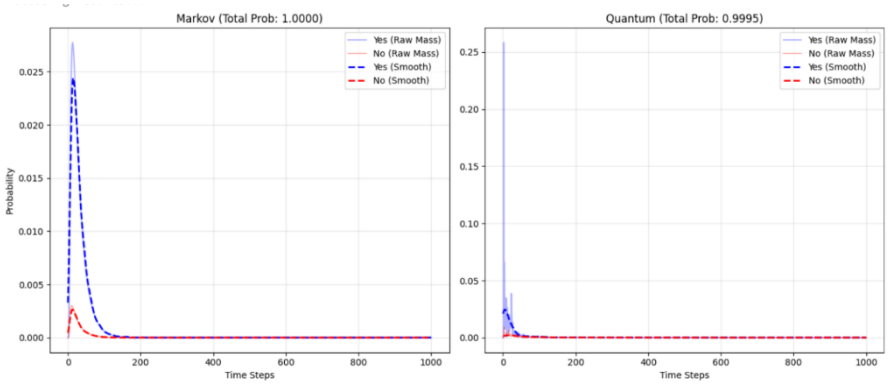
در مقابل، الگوی حاصل از مدل شناختی کوانتومی تصویری کاملاً متفاوت ارائه می‌دهد. در این مدل، احتمال تصمیم‌گیری در مراحل اولیه با نوسانات شدید همراه است و به‌جای یک قله واحد، چندین قله و افت‌وخیز زمانی مشاهده می‌شود. این رفتار نوسانی نشان می‌دهد که سیستم در دوره عدم تصمیم، میان گرایش‌های مختلف سیاستی در حال نوسان است و تصمیم نهایی لزوماً بلافاصله پس از شروع فرآیند اتخاذ نمی‌شود. به بیان دیگر، تأخیر در تصمیم‌گیری در این چارچوب نه ناشی از نبود محرک یا ضعف اطلاعات، بلکه نتیجه‌ی پویایی‌های درونی سیستم و تداخل حالت‌های بالقوه تصمیم است.

نکته مهم آن است که با وجود این تفاوت‌های ساختاری در الگوی زمانی، مجموع احتمال خروج از وضعیت عدم تصمیم در هر دو مدل تقریباً برابر با یک است (Total Quantum Exit Probability ≈ 0.9997 و Total Markov Exit Probability = 1.0000). این امر نشان می‌دهد که تفاوت‌های مشاهده‌شده ناشی از نحوه توزیع زمانی تصمیم‌گیری است، نه اختلاف در احتمال کلی اتخاذ تصمیم. بنابراین، مقایسه دو مدل از منظر جرم احتمال معتبر بوده و تفاوت‌ها را می‌توان به منطق درونی فرآیند تصمیم‌سازی نسبت داد.

از منظر تحلیلی، این یافته نشان می‌دهد که زمان تصمیم، در مدل شناختی کوانتومی یک خروجی درون‌زاد و ساختاری مدل است، نه یک پارامتر از پیش‌تعیین‌شده. در حالی که در چارچوب مارکوفی، زمان تصمیم به‌طور ضمنی تابع نرخ‌های گذار ثابت است، در مدل کوانتومی زمان تصمیم نتیجه‌ی فرآیند تثبیت تدریجی وضعیت شناختی و کاهش

نوسان میان گزینه‌های سیاستی است. این تمایز، اهمیت توجه به پویایی‌های پیش‌تصمیمی و نقش تعلیق راهبردی را در تحلیل تصمیم‌گیری برجسته می‌سازد.

شکل (۱): مقایسه الگوی زمانی تصمیم‌گیری در مدل‌های مارکوفی و شناختی کوانتومی در شرایط عدم تصمیم



منبع: یافته‌های تحقیق

این نمودار الگوی زمانی احتمال اتخاذ تصمیم راهبردی را در دو چارچوب تصمیم‌گیری مبتنی بر پویایی‌های مارکوفی و شناختی کوانتومی، تحت شرط باقی‌ماندن سیستم در وضعیت «عدم تصمیم»، مقایسه می‌کند. در مدل مارکوفی (پنل چپ)، احتمال تصمیم‌گیری رفتاری یکنواخت و هموار دارد و بیشترین جرم احتمال در مراحل اولیه زمانی متمرکز است، به‌گونه‌ای که فرآیند تصمیم‌سازی به‌صورت تدریجی اما فاقد نوسانات معنادار پیش می‌رود. در مقابل، در مدل شناختی کوانتومی (پنل راست)، توزیع زمانی تصمیم‌گیری با نوسانات شدید اولیه و الگوی چندقله‌ای همراه است که نشان‌دهنده تداخل و رقابت میان حالت‌های بالقوه تصمیم در دوره عدم تصمیم است؛ به‌طوری‌که تصمیم نهایی لزوماً بلافاصله پس از شروع فرآیند اتخاذ نمی‌شود و زمان تصمیم به‌عنوان یک خروجی درون‌زاد فرآیند شکل می‌گیرد. با وجود این تفاوت‌های ساختاری، مجموع احتمال خروج از وضعیت عدم تصمیم در هر دو مدل تقریباً برابر با یک است، که نشان می‌دهد اختلاف مشاهده‌شده ناشی از تفاوت در منطق زمانی و پویایی درونی فرآیند تصمیم‌گیری است، نه تفاوت در احتمال کلی اتخاذ تصمیم.

۲-۳. نقش و پویایی عدم تصمیم

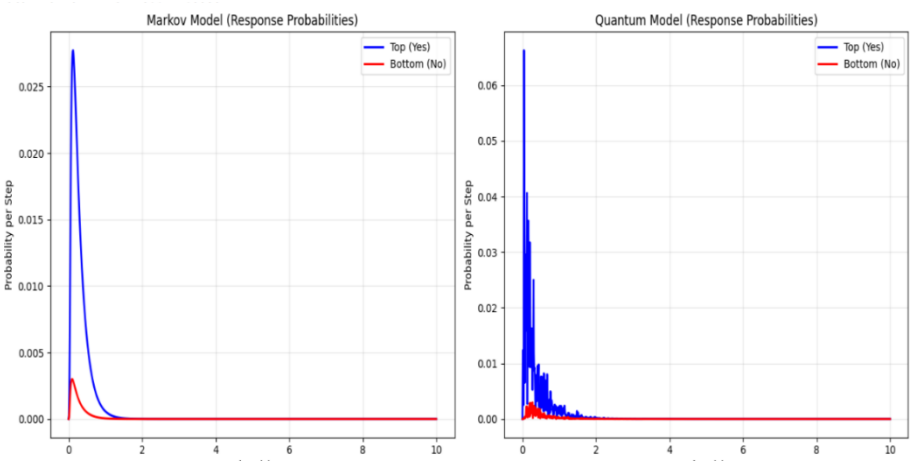
در این بخش، تمرکز تحلیل بر نقش وضعیت عدم تصمیم و اثر تاریخچه مسیر طی‌شده بر شکل‌گیری تصمیم نهایی راهبردی قرار دارد. در پیاده‌سازی محاسباتی ارائه‌شده، منطق تصمیم‌گیری در هر دو چارچوب مارکوفی و شناختی کوانتومی به‌گونه‌ای طراحی شده است که احتمال تصمیم در هر زمان t ابتدا محاسبه می‌شود و سپس تنها بخش باقی‌مانده در وضعیت تشخیص‌نداده‌شده یا Null اجازه تکامل می‌یابد. این منطق به‌طور صریح تضمین می‌کند که هر تصمیم در زمان t مشروط به این است که تا پیش از آن، تصمیمی اتخاذ نشده باشد و بنابراین، کل فرآیند تصمیم‌گیری ذاتاً وابسته به تاریخچه عدم تصمیم است.

در کد شبیه‌سازی، این سازکار از طریق تکامل شرطی متغیرهای psi-null در مدل کوانتومی و P-null در مدل مارکوفی پیاده‌سازی شده است. در چارچوب کوانتومی، حالت Null پس از اعمال اپراتور عدم تشخیص (Nq) تحت تحول واحد (U) تکامل می‌یابد، در حالی که در مدل مارکوفی، توزیع احتمال Null پس از تضعیف (Nm) با عملگرگذار مارکوفی (T) به‌روزرسانی می‌شود. این تفاوت در نحوه تکامل وضعیت Null، منشأ اصلی تمایز رفتاری دو مدل در وابستگی به مسیر تصمیم‌گیری است. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که در مدل شناختی کوانتومی، ماندن طولانی‌تر سیستم در وضعیت «عدم تصمیم» به‌طور معناداری شکل توزیع زمانی تصمیم را تغییر می‌دهد. نوسانات اولیه در دوره Null نه‌تنها به تأخیر در اتخاذ تصمیم می‌انجامند، بلکه می‌توانند احتمال نهایی اتخاذ تصمیم Yes یا No را نیز بازپیکربندی کنند. به بیان دیگر، تاریخچه نوسانات و تعلیق‌های پیشین در مدل کوانتومی در حافظه دینامیکی سیستم باقی می‌ماند و در تثبیت نهایی تصمیم نقش فعالی ایفا می‌کند. این رفتار نشان‌دهنده آن است که تصمیم نهایی تابع صرف وضعیت فعلی نیست، بلکه برآیند کل مسیر طی‌شده در فضای حالت سیاستی است.

در مقابل، در مدل مارکوفی، وضعیت Null رفتاری یکنواخت و کاهنده دارد و صرفاً به‌عنوان یک مخزن موقت احتمال عمل می‌کند که به‌تدریج تخلیه می‌شود. در این چارچوب، تاریخچه حضور سیستم در وضعیت عدم تصمیم هیچ اثر ساختاری بر جهت

یا محتوای تصمیم نهایی ندارد و فرآیند تصمیم‌گیری فاقد حافظه نسبت به نوسانات یا تعلیق‌های پیشین است. در نتیجه، تصمیم نهایی در مدل مارکوفی عمدتاً تابع نرخ‌های گذار ثابت و مستقل از مسیر طی‌شده باقی می‌ماند. از منظر تحلیلی، این یافته نشان می‌دهد که وضعیت عدم تصمیم در مدل شناختی کوانتومی یک حالت فعال و مولد است که می‌تواند مسیر تصمیم‌گیری راهبردی را به‌طور بنیادین تغییر دهد، در حالی که در چارچوب‌های حافظه‌زدوده مارکوفی، این وضعیت به‌طور ساختاری به یک حالت خنثی و فاقد اثر تقلیل می‌یابد. بدین‌ترتیب، این بخش نقطه‌ای کلیدی است که در آن چارچوب تحلیلی پژوهش حاضر از منطق برنامه‌ریزی کلاسیک فاصله گرفته و امکان تبیین نقش تعلیق، تردید و وابستگی به مسیر در تصمیم‌گیری راهبردی را فراهم می‌سازد.

شکل (۲): پویایی زمانی وضعیت «عدم تصمیم» و وابستگی به مسیر در مدل‌های مارکوفی و شناختی کوانتومی

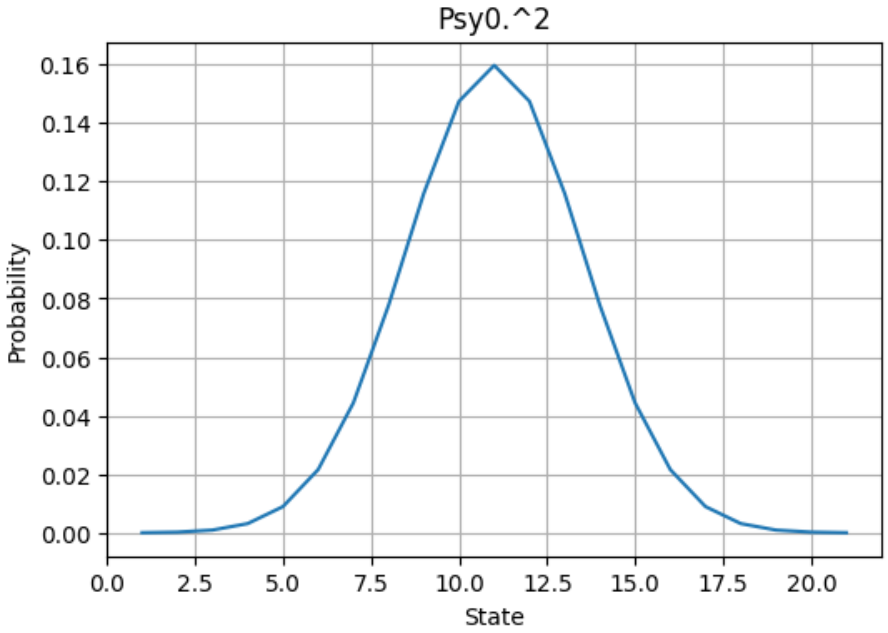


منبع: یافته‌های تحقیق

این نمودار احتمال تصمیم‌گیری در هر گام زمانی را در دو چارچوب تصمیم‌گیری مارکوفی و شناختی کوانتومی، تحت شرط باقی‌ماندن سیستم در وضعیت «عدم تصمیم»، به‌صورت داده‌های خام (بدون هموارسازی) نمایش می‌دهد. پنل سمت چپ نتایج مدل مارکوفی را نشان می‌دهد که در آن وضعیت عدم تصمیم رفتاری یکنواخت و کاهنده دارد و احتمال تصمیم‌گیری به‌صورت هموار و بدون نوسانات معنادار کاهش می‌یابد؛

به‌گونه‌ای که تاریخچه حضور سیستم در وضعیت عدم تصمیم نقشی در جهت یا محتوای تصمیم نهایی ایفا نمی‌کند. در مقابل، پنل سمت راست نتایج مدل شناختی کوانتومی را نمایش می‌دهد که با نوسانات شدید اولیه و افت‌وخیزهای زمانی مشخص می‌شود. این نوسانات نشان‌دهنده تداخل و رقابت میان حالت‌های بالقوه تصمیم در دوره عدم تصمیم است و بیانگر آن است که تاریخچه نوسانات و مدت‌زمان باقی‌ماندن در وضعیت Null می‌تواند مسیر و جهت تصمیم نهایی را بازپیکربندی کند. بدین‌ترتیب، این نمودار به‌روشنی تفاوت بنیادین میان یک فرآیند حافظه‌زدوده و یک فرآیند مسیرمند در تصمیم‌گیری سیاستی را آشکار می‌سازد.

شکل (۳): توزیع اولیه شواهد تصمیم‌گیری در فضای حالت راهبردی

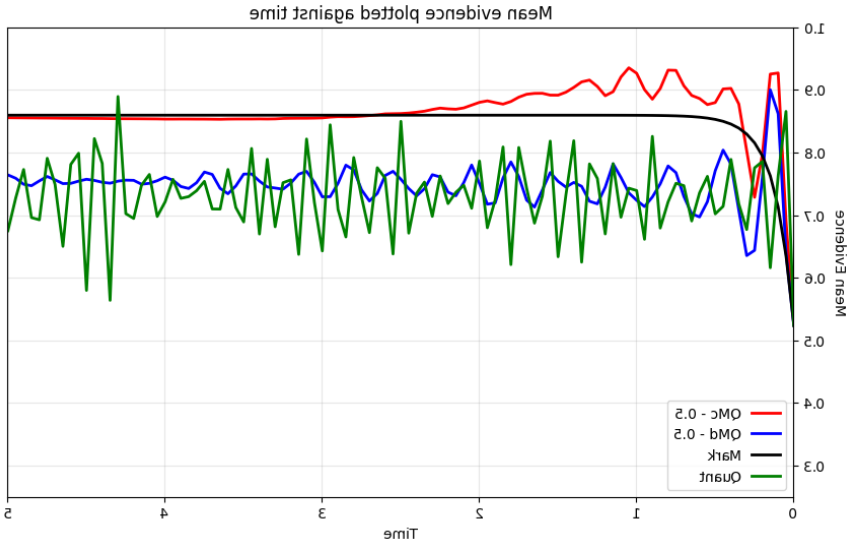


منبع: یافته‌های تحقیق

این نمودار توزیع اولیه شواهد تصمیم‌گیری را در ابتدای فرآیند شبیه‌سازی نشان می‌دهد که به‌عنوان نقطه شروع مشترک برای تمامی دینامیک‌های مارکوفی، کوانتومی و هیبریدی در نظر گرفته شده است. توزیع احتمال اولیه به‌صورت متمرکز و تقریباً متقارن پیرامون وضعیت میانی فضای حالت سیاستی تعریف شده است که بیانگر وضعیت اولیه‌ای

است که در آن، استراتژیست یا مدیر کسب‌وکار فاقد گرایش قطعی به یکی از گزینه‌های تصمیم بوده و در حالت عدم قطعیت نسبی قرار دارد. این انتخاب تضمین می‌کند که تفاوت‌های مشاهده‌شده در مسیرهای بعدی تصمیم‌گیری، ناشی از منطق پویایی درونی مدل‌ها باشد و نه نتیجه سوگیری اولیه در توزیع شواهد. بدین‌ترتیب، این نمودار مبنای تحلیلی لازم را برای مقایسه منصفانه تحول شواهد در چارچوب‌های مختلف تصمیم‌گیری فراهم می‌سازد.

شکل (٤): تحول زمانی میانگین شواهد تصمیم‌گیری در مدل‌های مارکوفی، کوانتومی و هیبریدی

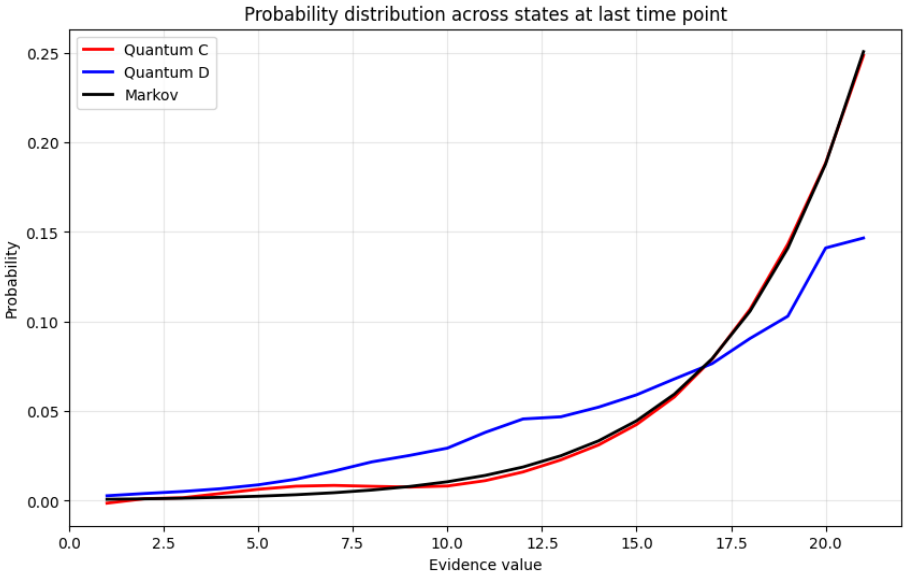


منبع: یافته‌های تحقیق

این نمودار مسیر تحول میانگین شواهد تصمیم‌گیری را در طول زمان برای چهار چارچوب تحلیلی متفاوت نشان می‌دهد: مدل مارکوفی، مدل کوانتومی خالص و دو مدل هیبریدی کوانتومی–مارکوفی با وزن‌های متفاوت. نتایج نشان می‌دهد که در مدل مارکوفی، میانگین شواهد با مسیری یکنواخت، هموار و نسبتاً سریع به سمت ناحیه تصمیم نهایی همگرا می‌شود که بیانگر انباشت تدریجی و خطی شواهد است. در مقابل، مسیر میانگین شواهد در مدل کوانتومی و نسخه‌های هیبریدی با نوسانات قابل‌توجه، تغییرات موضعی و حساسیت بالا به وزن اختلاط دینامیک‌ها همراه است. این نوسانات

نشان‌دهنده تداخل و رقابت میان حالت‌های بالقوه تصمیم در طول فرآیند تصمیم‌گیری است و بیان می‌کند که حتی زمانی که میانگین شواهد به مقادیر مشابهی می‌رسد، مسیر شناختی طی‌شده برای دستیابی به آن می‌تواند به‌طور بنیادین متفاوت باشد.

شکل(۵): مقایسه توزیع نهایی شواهد تصمیم‌گیری در مدل‌های مارکوفی و کوانتومی–هیبریدی



منبع: یافته‌های تحقیق

این نمودار توزیع احتمال شواهد تصمیم‌گیری را در آخرین نقطه زمانی شبیه‌سازی برای مدل مارکوفی و دو نسخه از مدل‌های کوانتومی – هیبریدی نمایش می‌دهد. در مدل مارکوفی، توزیع نهایی شواهد باریک، متمرکز و نسبتاً متقارن است که نشان‌دهنده تثبیت قاطع تصمیم حول یک گرایش غالب و کاهش شدید عدم قطعیت شناختی است. در مقابل، توزیع‌های حاصل از مدل‌های کوانتومی و هیبریدی پهن‌تر، نامتقارن‌تر و دارای دُم‌های کشیده‌تری هستند که بیانگر بقای تنوع شواهد و عدم قطعیت ساختاری حتی در مرحله نهایی تصمیم‌گیری است. این تفاوت نشان می‌دهد که تصمیم‌هایی که از نظر خروجی نهایی مشابه به نظر می‌رسند، می‌توانند درجات متفاوتی از پایداری، شکنندگی

و حساسیت به تغییرات محیطی را در خود حمل کنند؛ امری که در تحلیل‌های راهبردی کلاسیک غالباً نادیده گرفته می‌شود.

بحث

تحلیل الگوهای زمانی به‌دست‌آمده از شبیه‌سازی محاسباتی در این پژوهش نشان می‌دهد که تفاوت بنیادین میان دو منطق مارکوفی و شناختی‌کوانتومی، فراتر از یک اختلاف آماری ساده، ریشه در نحوه مفصل‌بندی «زمان» و «تاریخچه» در فرآیند تصمیم‌گیری دارد. در حالی که مدل مارکوفی با رفتاری هموار و یکنواخت، اتخاذ تصمیم را به یک فرآیند تجمعی و حافظه‌زدوده تقلیل می‌دهد که در آن بیشترین احتمال اتخاذ تصمیم در مراحل اولیه متمرکز است ، مدل شناختی‌کوانتومی با ثبت نوسانات شدید و الگوهای چندقله‌ای، پیچیدگی‌های درونی ذهن مدیر را در مواجهه با تضادهای معنایی بازنمایی می‌کند. این تقابل رفتاری، مؤید نقد بوسمایر و همکاران (۲۰۲۰) بر مدل‌های پویایی کلاسیک است که معتقدند این الگوها به‌دلیل فرض استقلال گذارها و ماهیت حافظه‌زدوده، قادر به درک تحول کیفی حالت شناختی و بازآرایی سازمان درونی بازنمایی‌ها در طول زمان نیستند. در واقع، شبیه‌سازی ما نشان داد که نوسانات پیش‌تصمیمی در مدل کوانتومی، برخلاف مدل‌های کلاسیک که نوسان را صرفاً نویز یا اختلال تصادفی تلقی کرده و سعی در هموارسازی آن دارند ، بازتابی از رقابت واقعی میان چارچوب‌های تفسیری ناسازگار و تداخل گرایش‌های بالقوه در فضای حالت راهبردی است. بخش مهمی از تبیین این نتایج به بازتعریف وضعیت عدم تصمیم بازمی‌گردد که در این مقاله برخلاف بخش بزرگی از ادبیات مدیریت راهبردی، نه به‌عنوان یک خلأ کنشی یا تأخیر ناشی از کمبود اطلاعات، بلکه به‌عنوان یک «حالت فعال و مولد» بازشناسی شده است. در مدل‌های آستانه‌ای متعارف، تصمیم زمانی محقق می‌شود که یک متغیر پنهان به سطحی عددی و ازپیش‌تعیین‌شده برسد. اما یافته‌های این پژوهش در انطباق با نظریه سیستم‌های بازِ شناختی خرنیکف (۲۰۲۰) و باسیوا و همکاران (۲۰۲۰)، نشان می‌دهد که پایداری تصمیم نه تابع عبور از یک مقدار ثابت، بلکه حاصل تعادل دینامیکی میان پویایی‌های درونی و الزامات محیطی است که از طریق فرآیند واهمدوسی شناختی به تثبیت می‌رسد. در منطق کوانتومی پیشنهادی، تاریخچه حضور در وضعیت عدم تصمیم در حافظه دینامیکی سیستم

باقی می‌ماند و برخلاف مدل مارکوفی که در آن این وضعیت به‌طور ساختاری به یک مخزن موقت و خنثی تقلیل می‌یابد، در اینجا به مثابه عاملی ساخت‌دهنده برای بازآرایی ساختار معنا عمل می‌کند. این نگاه با مطالعات وو و همکاران (۲۰۲۴) که بر جنبه‌های زمانی انباشت اطلاعات تأکید دارند متفاوت است، چرا که در اینجا تحول تصمیم بیش از آنکه تابع افزایش کمّی داده‌ها باشد، تابع تکامل درونی حالت شناختی در بستر زمان تلقی می‌شود. علاوه بر این، بررسی مسیر تحول میانگین شواهد در شکل شماره (٤) آشکار ساخت که مدل‌های کوانتومی و هیبریدی، حساسیت بالایی به «وابستگی به مسیر» دارند، به‌گونه‌ای که دو تصمیم با نتیجه مشابه اما حاصل از مسیرهای زمانی متفاوت، الزاماً معادل شناختی یکدیگر نخواهند بود. این پدیده که در پژوهش حاضر به‌عنوان ویژگی ذاتی فرآیند تصمیم‌گیری راهبردی صورت‌بندی شده است، پاسخی به چالش مطرح شده از سوی دیموف و همکاران (۲۰۱۹) برای توسعه مدل‌هایی است که بتوانند هم‌زمان سه مؤلفه زمان، تغییر تدریجی حالت شناختی و اثر بازگشتی تصمیم را تبیین کنند. همچنین، مقایسه توزیع نهایی شواهد در شکل شماره (۵) نشان می‌دهد که مدل مارکوفی به تثبیتی قاطع و باریک پیرامون یک گرایش غالب می‌رسد، در حالی که مدل‌های کوانتومی حتی در مرحله نهایی، حامل توزیع‌های پهن‌تر و عدم قطعیت ساختاری هستند. این تفاوت معنایی با دیدگاه مقدادی و همکاران (۲۰۲۲) همخوانی دارد که بر تعاملات غیرخطی میان گزینه‌ها و نقش تداخل در رفتارهای سوگیرانه انسانی تأکید می‌ورزند. برآیند این بحث مؤید آن است که تصمیم‌های راهبردی در زیست‌بوم‌های پیچیده، برخلاف تصورات کلاسیک، رویدادهایی ایستا نیستند و درک کیفیت آنها مستلزم پذیرش منطق تداخل، تعلیق فعال و پویایی‌های مسیرمند است که تنها در چارچوبی فراتر از احتمال کلاسیک قابل تبیین خواهد بود.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این پژوهش با تمرکز بر شبیه‌سازی کوانتومی تصمیم‌گیری راهبردی، تلاشی نظام‌مند برای بازاندیشی در بنیان‌های نظری و روش‌شناختی تحلیل تصمیم در زیست‌بوم‌های پیچیده کسب‌وکار ارائه داد. یافته‌های مقاله به‌روشنی نشان می‌دهد که بسیاری از محدودیت‌های شناخته‌شده مدل‌های کلاسیک و حتی پویای متعارف تصمیم‌گیری – به‌ویژه

چارچوب‌های مارکوفی – نه ناشی از ضعف‌های اجرایی، بلکه ریشه در فروض مفهومی آنها درباره ماهیت زمان، حافظه و ساختار شناختی تصمیم‌گیر دارند. در این مدل‌ها، تصمیم‌گیری عمدتاً به‌عنوان فرآیندی حافظه‌زدوده، هموار و مستقل از مسیر تفسیر می‌شود؛ تفسیری که با شواهد تجربی گسترده در روان‌شناسی شناختی و علوم تصمیم همخوانی محدودی دارد.

در مقایسه با مطالعات شاخص در ادبیات تصمیم‌گیری پویا، ازجمله کارهای بوسمایر[۱] و همکاران در مقایسه مدل‌های مارکوفی و کوانتومی، یا پژوهش‌های خرنیکف[۲] و باسیوا[۳] در حوزه سیستم‌های بازِ شناختی، مقاله حاضر در چند محور کلیدی با این بدنه علمی هم‌راستا است. نخست، همانند این آثار، تصمیم‌گیری نه به‌مثابه یک رویداد لحظه‌ای، بلکه به‌عنوان فرآیندی زمان‌مند، تدریجی و در حال تکوین صورت‌بندی می‌شود. دوم، نقش نوسان، تردید و وابستگی به مسیر به‌عنوان مؤلفه‌های درون‌زاد تصمیم‌گیری مورد تأکید قرار می‌گیرد، نه به‌عنوان نویز یا انحراف از عقلانیت. سوم، استفاده از چارچوب‌های الهام‌گرفته از پویایی‌های کوانتومی به منظور مدل‌سازی تداخل، رقابت میان گرایش‌ها و تحول ساختاری حالت شناختی، در امتداد جریان اصلی پژوهش‌های نوین در این حوزه قرار دارد.

بااین‌حال، مقاله حاضر صرفاً بازتولید یا بسط مستقیم این رویکردها نیست و واجد چندین جنبه نوآورانه متمایز است. مهم‌ترین نوآوری، صورت‌بندی وضعیت عدم تصمیم به‌عنوان یک حالت فعال، مولد و دارای حافظه دینامیکی در فرآیند تصمیم‌گیری راهبردی است. در حالی که در اغلب مدل‌های پیشین، وضعیت پیش‌تصمیمی یا به‌صورت ضمنی نادیده گرفته می‌شود یا صرفاً به‌عنوان تأخیر زمانی تفسیر می‌گردد، این پژوهش نشان می‌دهد که دوره عدم تصمیم می‌تواند به‌طور ساختاری مسیر و حتی جهت تصمیم نهایی را بازپیکربندی کند. این یافته، تمایزی مفهومی میان «تعلیق تصمیم» و «نبود تصمیم» ایجاد می‌کند که در ادبیات موجود کمتر به‌صورت صریح و محاسباتی صورت‌بندی شده است.

نوآوری دوم، مقایسه مستقیم و کنترل‌شده منطق مارکوفی و منطق شناختی – کوانتومی در یک بستر شبیه‌سازی مشترک است؛ به‌گونه‌ای که تفاوت‌ها نه در احتمال نهایی اتخاذ

تصمیم، بلکه در توزیع زمانی تصمیم، الگوی نوسانات پیش‌تصمیمی و میزان وابستگی به مسیر آشکار می‌شود. این تمایز تحلیلی نشان می‌دهد که تصمیم‌هایی با خروجی ظاهراً مشابه می‌توانند حامل سطوح متفاوتی از پایداری، شکنندگی و حساسیت به تغییرات محیطی باشند؛ نکته‌ای که در تحلیل‌های کلاسیک سیاست‌گذاری و راهبردی غالباً مغفول می‌ماند.

سومین وجه نوآوری مقاله، پیوند صریح میان پویایی‌های شناختی کوانتومی و منطق زیست‌بوم کسب‌وکار است. برخلاف بخش عمده‌ای از ادبیات کوانتوم‌کگنیشن[4] که در سطح تصمیم‌های فردی یا آزمایشگاهی باقی می‌ماند، این پژوهش نشان می‌دهد که چگونه مفاهیمی مانند واهمدوسی شناختی، تثبیت تدریجی تصمیم و سیستم‌های باز شناختی می‌توانند برای تحلیل تصمیم‌های راهبردی در محیط‌های نهادی، رقابتی و پرشتاب به‌کار گرفته شوند. از این منظر، تصمیم‌گیری راهبردی نه واکنشی سریع به اطلاعات جدید، بلکه فرآیندی از هم‌ترازسازی تدریجی میان ساختار شناختی کنشگر و قیود پویای زیست‌بوم تلقی می‌شود.

برآیند این یافته‌ها نشان می‌دهد که ارزش اصلی رویکرد پیشنهادی مقاله در پیش‌بینی تصمیم خلاصه نمی‌شود، بلکه در فهم کیفیت تصمیم، زمان‌مندی آن و منطق درونی تثبیت یا تغییر آن نهفته است. این تمایز، پیامدهای نظری و کاربردی مهمی برای پژوهش‌های آینده دارد. از منظر نظری، نتایج مقاله از ضرورت بازنگری در فروض حافظه‌زدوده و آستانه‌ای مدل‌های متعارف تصمیم‌گیری حکایت می‌کند و چارچوبی را پیشنهاد می‌دهد که در آن زمان و مسیر به‌عنوان عناصر سازنده تصمیم لحاظ می‌شوند. از منظر کاربردی، این رویکرد می‌تواند به طراحی ابزارهای تحلیلی جدید برای استراتژیست‌ها و مدیران راهبردی زیست‌بوم کسب‌وکار بیانجامد که در آنها تعلیق، تردید و تأخیر نه به‌عنوان ضعف تصمیم‌گیری، بلکه به‌عنوان سیگنال‌های معنادار از وضعیت شناختی–نهادی سیستم تفسیر شوند.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی با گسترش این چارچوب به داده‌های تجربی واقعی در حوزه‌های سیاست‌گذاری عمومی، نوآوری فناورانه و مدیریت زیست‌بوم‌ها، ظرفیت‌های تبیینی و عملیاتی آن را آزمون کنند. همچنین توسعه مدل‌های ترکیبی

پیشرفته‌تر که بتوانند تعامل میان پویایی‌های کوانتومی شناختی و سازکارهای نهادی را با دقت بیشتری بازنمایی کنند، می‌تواند گام بعدی در تعمیق این خط پژوهشی باشد. چنین مسیری می‌تواند به شکل‌گیری پارادایمی منسجم در تحلیل تصمیم‌گیری راهبردی بیانجامد که نه‌تنها با پیچیدگی‌های دنیای واقعی سازگارتر است، بلکه افق‌های تازه‌ای برای فهم چگونگی تصمیم در زمان می‌گشاید.

یادداشت‌ها

1. Busemeyer
2. Khrennikov
3. Basieva
4. Quantum cognition

کتابنامه

حسینی، سیدهادی؛ دارایش، شادی و میرزایی، ناصر (۱٤۰۳). طراحی مدل تصمیم‌گیری کوانتومی در مدیریت استراتژیک: رویکردی برای مقابله با عدم‌قطعیت‌های سازمانی. مدیریت استراتژیک هوشمند. ۳ (۱). ۹۵-۱۱۰.

عزیزی، سیدمهدی (۱٤۰۲). چارچوب هم‌افزایی دانش‌های فرایندساز تصمیم‌گیری در تصمیمات حکومتی. اندیشه مدیریت راهبردی. ۱۷ (۲). ۷۵-۱۰۲.

گودرزی، غلامرضا (۱۳۸٦). نظریهٔ تصویر و تصمیم راهبردی. اندیشه مدیریت راهبردی. ۱ (۱). ۹۳-۱۰۹.

هادی‌زاده، مرتضی؛ سلام‌زاده، آیدین؛ انصاری، منوچهر؛ محمدحسینی، بابک و براگا، ویتور (۱٤۰٤). سیاست‌گذاری کوانتومی: سناریوپردازی در بستر عدم‌قطعیت‌ها و تلاطم‌های محیطی کسب‌وکار. پژوهش‌های برنامه و توسعه. ۲۲ (٦). ۷۷-۱۱۵.

Aerts, D., Broekaert, J., Gabora, L., & Sozzo, S. (2016). Editorial: Quantum structures in cognitive and social science. *Frontiers in Psychology*. 2016 (7). 577.
https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00577

Asano, M., Ohya, M., Tanaka, Y., Basieva, I., & Khrennikov, A. (2012). Quantum-like model of brain's functioning: Decision making from decoherence. *Journal of Mathematical Psychology*. 55 (3). 166–175.
https://doi.org/10.1016/j.jmp.2011.01.003

Axelrod, R. (1997). Advancing the art of simulation in the social sciences. In *Simulating social phenomena*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Azizi, M. (2023). Synergy framework of decision-making process knowledge in governmental decisions. Strategic Management Thought. 17 (2). 75-102. *(in Persian)*

Bagarello, F., Basieva, I., & Khrennikov, A. (2017). Quantum field inspired model of decision making in cognition. Frontiers in Psychology. 8(1). 159-168.

Basieva, I., Khrennikov, A., & Ozawa, M. (2020). Quantum-like modeling in biology with open quantum systems. *BioSystems.* 191 (1). 1-15.

Bovino, F. A., & Comi, A. (2022). Demonstration of Cognitive Bias on a Noisy Intermediate-Scale Quantum Processor. In *EPJ Web of Conferences.* 266 (1). 9002.

Broekaert, J., Basieva, I., Blasiak, P., & Pothos, E. (2017). Quantum-like dynamics applied to cognition: A consideration of available options. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences.* 375 (2106). 1-30.

https://doi.org/10.1098/rsta.2016.0387

Busemeyer, J. R., & Bruza, P. D. (2012). *Quantum models of cognition and decision*. Cambridge University Press.

Busemeyer, J. R., Kvam, P. D., & Pleskac, T. J. (2020). Comparison of Markov versus quantum dynamical models of human decision making. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science.* 11 (6). 1-19.

https://doi.org/10.1002/wcs.1526

Busemeyer, J. R., Matthew, M., & Wang, Z. (2006). Quantum game theory explanation of disjunction effect. In *Proc. 28th Annual Conf. of the Cognitive Science Society* (pp. 131-135). Mahwah: Erlbaum.

Busemeyer, J. R., Wang, Z., & Townsend, J. T. (2009). Empirical comparison of Markov and quantum models of decision making. *Journal of Mathematical Psychology*. 53 (5). 423–433.

https://doi.org/10.1016/j.jmp.2009.03.002

Busemeyer, J. R., Zhang, Q., Balakrishnan, S., & Wang, Z. (2020). Application of quantum–Markov open system models to human cognition and decision. *Entropy*. 22 (9). 990.

https://doi.org/10.3390/e22090990

Chen, M., Ferro, G. M., & Sornette, D. (2022). On the use of discrete-time quantum walks in decision theory. PLoS ONE. 17 (9). 1-32.

Connors, B., & Rende, R. (2018). Embodied decision-making style: Below and beyond cognition. Frontiers in Psychology. 2018(9). 1-10.

Conte, E. (2009). A brief note on time evolution of quantum wave function and cognition. Mind and Matter. 7 (2). 145–163.

Demidont, S. (2025). Quantum coherence preservation in Fibonacci-structured decision oscillations. Physica Scripta. 100 (3). 1-22.

Dimov, C. M., Khader, P., Marewski, J. N., & Pachur, T. (2019). How to model the neurocognitive dynamics of decision making: A methodological primer with ACT-R. Behavior Research Methods. 52 (3). 857–880.

Edwards, D. J. (2025). Further N-frame networking dynamics of conscious observer-self agents via a functional contextual interface: Predictive coding. quantum Bayesianism, and decision-making fallacy modeling. Frontiers in Computational Neuroscience. 2025(19). 1-53.

Ellmore, T., Dominey, P. F., & Magnotti, J. (2016). Editorial: The temporal dynamics of cognitive processing. Frontiers in Psychology. 7 (1). 930.

Fox, J., Cooper, R., & Glasspool, D. (2012). A canonical theory of dynamic decision-making. Frontiers in Psychology. 2013(4). 1-19.

Foxall, G. (2014). Cognitive requirements of competing neuro-behavioral decision systems: Some implications of temporal horizon for managerial behavior in organizations. Frontiers in Human Neuroscience. 2014 (8). 1-17.

Gonzalez, C. (2022). Learning and dynamic decision making. Topics in Cognitive Science. 14 (1). 14-30.

Goudarzi, G. (2007). Image Theory and Strategic Decision. Strategic Management Thought. 1 (1). 93-109. *(in Persian)*

Hadizadeh, M., Salamzadeh, A., Ansari, M., Mohammadhosseini, B., & Braga, V. (2025). Quantum policymaking: Scenario planning under uncertainty and turbulence in the business environment. Planning and Development Studies. 22 (6). 77–115. *(in Persian)*

Hamid, M., & Braun, H. A. (2017). Attractor neural states: A brain-inspired complementary mechanism for decision making. Frontiers in Neuroscience. 11 (1). 385-392.

Hardy, N. F., Liu, H., & Levine, D. S. (2012). Neurohydrodynamics as a heuristic mechanism for decision making and cognition. Neural Networks. 27 (1). 104-121.

Harris, A., & Hutcherson, C. A. (2022). Temporal dynamics of decision making: A synthesis of computational and neurophysiological approaches. Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science. 13 (3). 1-20.

He, J., & Jiang, X. (2017). An evidential Markov decision-making model. Knowledge-Based Systems. 122 (1). 115–126.

Ho, J. K. W., & Hoorn, J. (2022). Quantum affective processes for multidimensional decision-making. Scientific Reports. 12 (1). 1-25.

Hoseini, S. H., Darayesh, S., & Mirzaei, N. (2024). Designing a quantum decision-making model in strategic management: An approach to addressing organizational uncertainties. Intelligent Strategic Management. 1 (3). 95–110. *(in Persian)*

Ivancevic, V. G., & Aidman, E. V. (2007). Life-space foam: A medium for motivational and cognitive dynamics. Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications. 382 (2). 616–630.

Khrennikov, A. (2007). A model of quantum-like decision-making with applications to psychology and cognitive science. *arXiv preprint arXiv:0711.1366*.

Khrennikov, A. (2010). *Ubiquitous quantum structure*. Springer.

Khrennikov, A. (2020). Quantum-like modeling of cognition, decision making, and rationality. *Entropy*. 22 (3). 303.
https://doi.org/10.3390/e22030303

Khrennikov, A. (2021). Quantum-like cognition and rationality: Biological and artificial intelligence systems. *Entropy*. 23 (5). 559.
https://doi.org/10.3390/e23050559

Khrennikov, A. (2023). Open systems, quantum probability, and logic for quantum-like modeling in biology, cognition, and decision-making. *Entropy*. 25 (6). 886.

Khrennikov, A., Basieva, I., Pothos, E. M., & Yamato, I. (2018). Quantum probability in decision making from quantum information representation of neuronal states. *Scientific Reports*. 2018 (8). 1-8.
https://doi.org/10.1038/s41598-018-34585-3

Kozma, R., Aghazarian, H., Huntsberger, T., Tunstel, E., & Freeman, W. (2007). Computational aspects of cognition and consciousness in intelligent devices. IEEE Computational Intelligence Magazine. 2 (2). 53-64.

Kropat, E., Türkay, M., & Weber, G. W. (2020). Introduction to the special issue on fuzzy analytics and dynamic modeling. Central European Journal of Operations Research. 28 (1). 1-4.

Luhmann, C. (2009). Temporal decision-making: Insights from cognitive neuroscience. Frontiers in Behavioral Neuroscience. 3 (1). 1-9.

Ma, W. J., & Yu, A. J. (2015). Statistical learning and adaptive decision making. Neuron. 86 (2). 353-368.

Marbach, P. (1998). Simulation-based methods for Markov decision processes. Ph.D. dissertation, Massachusetts Institute of Technology.

Martínez-Martínez, I., & Sánchez-Burillo, E. (2016). Quantum stochastic walks on networks for decision-making. Scientific Reports. 6 (1). 1-13.

Mattei, T. (2014). Unveiling complexity: Non-linear and fractal analysis in neuroscience and cognitive psychology. Frontiers in Computational Neuroscience. 8 (1). 1-2.

Meghdadi, A., Akbarzadeh-T, M. R., & Javidan, K. (2022). A quantum-like cognitive approach to modeling human biased selection behavior. *Scientific Reports*. 12 (1). 1-10.

Moreira, C., & Wichert, A. (2016). Quantum probabilistic models revisited: The case of disjunction effects in cognition. Frontiers in Physics. 26 (4). 1-19.

Moroz, O., & Lunov, V. (2025). Metacognition as a regulator of thinking and decision-making in complex cognitive contexts. Perspektyvy ta innovatsii nauky. 5 (51). 1698–1712.

Mureika, J. R. (2006). Implications for cognitive quantum computation and decision dynamics. NeuroQuantology. 4 (3). 201–210.

Njegovanović, A. (2020). Approach to financial decision making within quantum physics and neurosciences. International Journal of Law and Public Administration. 3 (2). 1–9.

Pala, K., & Shalu, S. (2025). A quantum paradigm in conscious experience and cognitive process. Journal of Physics: Conference Series. 2948 (1). 1-25.

Pasupuleti, M. K. (2025). Quantum cognition: Modeling decision-making with quantum theory.

Puterman, M.L. (1994). *Markov Decision Processes: Discrete Stochastic Dynamic Programming*. John Wiley & Sons Ltd., New York.

Rabinovich, M. I., Huerta, R., Varona, P., & Afraimovich, V. S. (2008). Transient cognitive dynamics, metastability, and decision making. *PLoS Computational Biology.* 4 (5). e1000072.

https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1000072

Rosendahl, M., & Cohen, J. D. (2021). A discrete formulation of two-alternative forced choice decision making. *Journal of Mathematical Psychology*. 103 (1). 1-50.

https://doi.org/10.1016/j.jmp.2021.102568

Rosendahl, M., Bizyaeva, A., & Cohen, J. D. (2020). A novel quantum approach to the dynamics of decision making. Frontiers in Psychology. 42 (1). 2187-2193.

https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01572

Roy, S. (2014). Decision-making, human cognition, and equanimity of mind. Yoga Mimamsa. 46 (1). 25–28.

Roy, S. (2016). Decision-making and modelling in cognitive science. Springer India.

Sanfey, A. (2007). Decision neuroscience. Current Directions in Psychological Science. 16 (3). 151–155.

Schwartz-Shea, P., & Yanow, D. (2013). *Interpretive research design: Concepts and processes*. Routledge.

Tanaka, Y., Umegaki, K., Nishiyama, Y., & Kitoh-Nishioka, H. (2022). Dynamical free energy-based model for quantum decision processes with decoherence. Entropy. 24 (5). 667.

Trueblood, J. S., Yearsley, J. M., & Pothos, E. M. (2017). A quantum probability framework for human probabilistic inference. *Journal of Experimental Psychology: General*. 146 (9). 1307.

Turkpencce, D., Akinci, T. C., & Seker, H. (2018). Decoherence in a quantum neural network model. Cognitive Systems Research. 50 (1). 77–86.

Uprety, S. (2020). *Investigation and Modelling of Quantum-like User Cognitive Behaviour in Information Access and Retrieval*. Open University (United Kingdom).

Wang, S., Chen, W., Liu, Y., & Wu, X. L. (2021). Research on the decision mechanism of university-enterprise collaborative innovation based on quantum cognition. Complexity. 2021 (1). 1-10.

Widdows, D., Rani, J., & Pothos, E. (2023). Quantum circuit components for cognitive decision-making. Entropy. 25 (4). 548.

Wu, Q., Yang, X., Wang, K., Zhu, M., Liang, J., & Han, Y. (2024). "PyTDL": A versatile temporal difference learning algorithm to simulate behavior process of decision making and cognitive learning. iScience. 28 (1). 1-14.

Xin, Q., Sun, Y., Zheng, H., Zhang, J., & Li, Y. (2022). A more realistic Markov process model for explaining the evolution of decision preferences. Cognitive Systems Research. 72 (1). 10–23.

Yan, H., & Wang, J. (2022). Beyond the circuit architecture: attractor dynamics reveals the mechanism of improved performance in decision-making and working memory.

Yan, H., & Wang, J. (2025). Neural mechanisms balancing accuracy and flexibility in working memory and decision tasks. NPJ Systems Biology and Applications. 11 (1). 7.

Yukalov, V., Yukalova, E. P., & Sornette, D. (2017). Information processing by networks of quantum decision makers. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. 482 (1). 362–386.

Zhang, X., Liu, L., Long, G., Jiang, J., & Liu, S. (2020). Episodic memory governs choices: An RNN-based reinforcement learning model for decision-making task. Neural Networks. 134 (1). 1–10.