

اقتصاد سیاسی مبادله و تفویض آراء در انتخابات: طراحی مکانیسم رأی‌دهی درجه دو تعدیل‌شده

جعفر عبادی*

ناصر الهی**

سید ضیاءالدین کیاالحسینی***

احسان برین****

DOI: 10.22096/esp.2023.538971.1569

[تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۲۳ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۰۸]

چکیده

رایج‌ترین نظام انتخاباتی در دموکراسی‌های دنیا، نظام مبتنی بر قاعده اکثریت و «هر شهروند یک رأی» است که در آن حق رأی تمامی افراد برابر بوده و هر فرد تنها یک حق رأی دارد؛ اما سابقه نظریات اقتصاد سیاسی رأی‌دهی نشان داده کارایی این نظام در افشای ترجیحات رأی‌دهندگان حداکثری نیست؛ از این رو در طول بیش از دو قرن اخیر کوشش شده نظریه‌های متعددی برای رفع این نقیصه معرفی شوند. از متأخرترین این نظریات می‌توان به دو نظریه «دموکراسی روان» و «مکانیسم رأی‌دهی درجه دو» اشاره کرد. در این دو نظریه به ترتیب و به طور جداگانه امکان تفویض رأی و امکان خرید رأی مطرح شده است. در این مقاله کوشش شده توسعه و دستاورد علمی جدیدی در قالب نظریه «مکانیسم رأی‌دهی درجه دو تعدیل‌شده» ارائه شود که حاصل آن طراحی مکانیسمی است که تلفیقی از دو نظریه مورد اشاره محسوب می‌شود.

واژگان کلیدی: رأی‌دهی درجه دو؛ دموکراسی روان؛ انتخابات؛ طراحی مکانیسم؛ خرید رأی؛ شهرت.

طبقه‌بندی موضوعی: E61, E65, P16, D71, D72, D82

Email: jebadi@ut.ac.ir

Email: elahi@mofidu.ac.ir

Email: kiaalhoseini@mofidu.ac.ir

Email: ebarin@mofidu.ac.ir

* دانشیار دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

** دانشیار دانشکده اقتصاد، دانشگاه مفید، قم، ایران.

*** استادیار دانشکده اقتصاد، دانشگاه مفید، قم، ایران.

**** دکتری اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه مفید، قم، ایران. «نویسنده مسئول»



۱. مقدمه

به طور کلی موضوع این مقاله با شاخه‌ای از علم اقتصاد مرتبط است که در طبقه‌بندی ادبیات اقتصاد زیرمجموعه «اقتصاد خرد»، ذیل سرفصل‌های «تحلیل تصمیم‌گیری جمعی» (Collective Decision Making) و «فرآیند سیاسی: رانت‌جویی، لابی‌گری، انتخابات، قانون‌گذاران و رفتار رأی‌دهی» جای می‌گیرد.

در علم اقتصاد هنگامی که سخن از انتخابات به میان می‌آید، طیف وسیعی از حوزه‌ها را تحت پوشش قرار می‌دهد. فرآیند انتخابات که ارتباط تنگاتنگی با حوزه «تصمیم‌گیری جمعی» دارد، می‌تواند در رابطه با تصمیم‌گیری برای انجام یک پروژه بخش عمومی، یک قانون در مجلس، یک رئیس‌جمهور برای کشور و انواع و اقسام گونه‌های دیگر تصمیم‌گیری در خصوص موضوعات متفاوت انجام شود. در واقع، هر فرآیندی که برای تصمیم‌گیری نیازمند رأی‌گیری باشد، می‌تواند ارتباط تنگاتنگی با انتخابات داشته باشد.

در یک انتخابات آزاد، همواره با سه گروه از افراد روبه‌رو هستیم. گروه نخست، افرادی هستند که در انتخابات شرکت کرده و ترجیحات واقعی خود را بروز می‌دهند. گروه دوم افرادی هستند که در انتخابات شرکت می‌کنند ولی ترجیحات غیر واقعی خود را ابراز می‌کنند. گروه سوم نیز افرادی هستند که اساساً در انتخابات شرکت نمی‌کنند. اگر انتخابات را یکی از مظاهر مهم مکانیسم‌های افشای ترجیحات در نظر بگیریم، آنگاه یکی از دغدغه‌های مهم اقتصاددانان برای طراحی یک نظام رأی‌دهی، آن است که قواعد حاکم بر آن باعث شود افشای ترجیحات واقعی افراد حداکثر شود؛ یعنی تعداد افراد گروه نخست حداکثر و گروه‌های دوم و سوم حداقل شود. در این خصوص، انتقاد مهمی که به نظام رأی‌دهی رایج در دموکراسی‌های دنیا (که در آنها هر شهروند تنها یک حق رأی دارد) وارد می‌شود، آن است که می‌توان نظام‌های رأی‌دهی دیگری را جایگزین آن کرد که افشای ترجیحات واقعی در آنها بیشتر باشد.

در همین راستا، یکی از فیلسوفان حوزه اقتصاد سیاسی با نام اریک پکیوت مقاله‌ای مروری با عنوان «روش‌های رأی‌دهی» را تألیف کرده که آخرین ویرایش آن پاییز سال ۲۰۱۹ در دانشنامه فلسفه استنفورد منتشر شده است. این مقاله یکی از کامل‌ترین و در عین حال خلاصه‌ترین مرجع‌ها در زمینه ادبیات علمی «روش‌های رأی‌دهی» است. بر این اساس، دو ریاضیدان به نام‌های مارکی دو کندورسه و ژان-شارل دو بوردا در بحبوحه انقلاب کبیر فرانسه و در نیمه دوم قرن هجدهم میلادی نخستین مفاهیم را در زمینه انتخابات و تعیین فرد پیروز، به شیوه امروزی آن، مطرح کردند. معیارهای به کار گرفته شده از سوی آنها همچنان به منزله معیارهایی قابل اتکاء و استوار مورد توجه دانشمندان اقتصاد سیاسی هستند و بر پایه آنها ادبیات علمی در حال توسعه یافتن است.

اینکه در یک انتخابات، چگونه فرد پیروز مشخص شود، پرسش مهمی است که باید به آن پرداخته شود. این پرسش مهم را می‌توان در قالب یک مثال ساده مطرح کرد. فرض کنید قرار است انتخاباتی برگزار شود که در آن ۲۱ رأی‌دهنده باید ترجیحات خود را برای ۴ کاندیدای A، B، C و D مشخص کنند. فرض کنید این ترجیحات در قالب جدول زیر شکل گیرند:

رتبه‌بندی ترجیحات	تعداد رأی‌دهندگان
A B C D	۳
A C B D	۵
B D C A	۷
C B D A	۶

فرض می‌کنیم در جدول فوق، شدت ترجیحات از چپ به راست کاهش می‌یابد. (مثلاً در ردیف اول بیشترین شدت ترجیحات نسبت به کاندیدای A و کمترین شدت ترجیحات مربوط به کاندیدای D است) مطابق یک اصل پذیرفته‌شده در عرف تمامی جوامع، قاطع‌ترین معیار برای تعیین پیروز یک انتخابات، به دست آوردن رأی بیش از ۵۰ درصد از رأی‌دهندگان است؛ اما در مثال بالا، هیچ‌یک از چهار کاندیدا موفق به دست آوردن اکثریت آراء در دور نخست نشده‌اند. حال سؤالی که پیش می‌آید، این است که پیروز انتخابات چگونه تعیین شود؟

کندورسه^۱ می‌گوید باید ببینیم نتیجه رقابت یک‌به‌یک میان کاندیداها چگونه است؟ بر این اساس، داریم:

- کاندیدای A در رقابت یک‌به‌یک با کاندیداهای B، C و D با نتیجه ۸ به ۱۳ بازنده است. (۳ باخت)

- کاندیدای B در رقابت یک‌به‌یک با کاندیداهای A و D به ترتیب با نتایج ۱۳ به ۸ و ۱۵ به ۶ برنده و با کاندیدای C با نتیجه ۱۱ به ۱۰ بازنده است. (۲ برد و ۱ باخت)

- کاندیدای C در رقابت یک‌به‌یک با کاندیداهای A، B و D به ترتیب با نتایج ۱۳ به ۸، ۱۱ به ۱۰ و ۱۴ به ۷ برنده است. (۳ برد)

- کاندیدای D در رقابت یک‌به‌یک با کاندیدای A با نتیجه ۱۳ به ۸ برنده و در رقابت یک‌به‌یک با کاندیداهای B و C به ترتیب با نتایج ۲۱ به ۰ و ۱۴ به ۷ بازنده است. (۱ برد و ۲ باخت)

1. Condorcet, M.J.A.N. de C., Marque de, *Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix*, trans. In Mclean and Urken (Paris: l'Imprimerie Royale, 1995, Originally 1785), 91-113.

بر اساس نتایج فوق، کندورسه معتقد است کاندیدایی که بیشترین پیروزی را در رقابت یک‌به‌یک با سایر کاندیداها کسب کرده، پیروز است؛ بنابراین از نظر کندورسه کاندیدای C پیروز این رقابت خواهد بود. نام کاندیدای C در ادبیات علمی «پیروز کندورسه» است. در عین حال کاندیدای A به دلیل کسب بیشترین باخت در رقابت‌های یک‌به‌یک با سایر کاندیداها، در ادبیات علمی با عنوان «بازنده کندورسه» شناخته می‌شود.^۲

اما بوردا روش دیگری برای تعیین پیروز انتخابات دارد. بوردا معتقد است^۳ باید مجموع تعداد آراء تخصیص‌یافته به هر کاندیدا در رقابت‌های یک‌به‌یک محاسبه شود. بر این اساس، داریم:

- کاندیدای A در رقابت یک‌به‌یک با هر یک از سه کاندیدای B، C و D معادل ۸ رأی کسب کرده که مجموعاً معادل ۲۴ رأی است.

- کاندیدای B در رقابت یک‌به‌یک با هر یک از سه کاندیدای A، C و D به ترتیب معادل ۱۳، ۱۰ و ۲۱ رأی کسب کرده که مجموعاً معادل ۴۴ رأی است.

- کاندیدای C در رقابت یک‌به‌یک با هر یک از سه کاندیدای A، B و D به ترتیب معادل ۱۳، ۱۱ و ۱۴ رأی کسب کرده که مجموعاً معادل ۳۸ رأی می‌شود.

- کاندیدای D در رقابت یک‌به‌یک با هر یک از سه کاندیدای A، B و C به ترتیب معادل ۱۳، ۰ و ۷ رأی کسب کرده که مجموعاً معادل ۲۰ رأی است.

بوردا می‌گوید چون کاندیدای B با ۴۴ رأی، بیشترین تعداد آراء را در رقابت یک‌به‌یک به دست آورده، فارغ از تعداد پیروزی‌ها و باخت‌هایش، برنده انتخابات خواهد بود.

بنابراین همانطور که مشاهده شد، پیروز انتخابات بر اساس معیارهای کندورسه و بوردا به ترتیب کاندیداها C و B بودند.

از این رو هدف از این مثال ساده بیان این نکته مهم بود که معیارهای پیروزی در یک انتخابات ممکن است متفاوت باشد. یکی از ساده‌ترین معیارهای پیروزی در یک انتخابات که به طور وسیعی در دموکراسی‌ها در دنیا استفاده می‌شود، قاعده اکثریت (Rule Plurality) است. در واقع قاعده اکثریت، پرکاربردترین و ساده‌ترین قاعده رأی‌دهی است. بر اساس این قاعده، کاندیدای حائز اکثریت آراء، پیروز انتخابات خواهد بود. (نفر اول منصب را به دست خواهد آورد) مثلاً در جدول زیر داریم:

2. Pacuit, Eric, *Voting Methods* (The Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2019), 2.

3. Borda, Jean-Charles de. *Mémoire sur les élections au scrutin* par M. de Borda; in *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* année 1781, trans. McLean and Urken (Paris: l'Imprimerie Royale, 1995, Originally 1784): 83-89.

رتبه‌بندی ترجیحات	تعداد آراء
A B C	۱
A C B	۷
B C A	۷
C B A	۶

بر اساس قاعده اکثریت، در انتخابات فوق، کاندیدای A با ۸ رأی (نسبت به ۷ رأی کاندیدای B و ۶ رأی کاندیدای C) حائز اکثریت آراء شده و پیروز معرفی خواهد شد.

اما قاعده اکثریت نواقص متعددی دارد. یکی از آنها که در مثال فوق نمایان می‌شود، این است که طبق قاعده کندورسه، به دلیل آنکه در رقابت یک‌به‌یک با کاندیداهای B و C، کاندیدای A بازنده است، کاندیدای A یک «بازنده کندورسه» است. این یعنی قاعده اکثریت در مثال فوق سبب می‌شود یک «بازنده کندورسه» پیروز انتخابات شود.^۴

چنین نواقصی سبب شده در طول بیش از دو قرن اخیر نظریه‌های متعددی در خصوص قواعد رأی‌دهی مطرح شوند. جدیدترین نظریات مطرح‌شده در این خصوص مربوط به دو نظریه «دموکراسی روان» (Liquid Democracy) و «مکانیسم رأی‌دهی درجه دو» (Quadratic Voting Mechanism) است.

در این مقاله قصد داریم با تلفیق دو نظریه دموکراسی روان و مکانیسم رأی‌دهی درجه دو به نظریه و دستاورد علمی جدیدی برسیم که نام آن را «مکانیسم رأی‌دهی درجه دو تعدیل‌شده» (Adjusted Quadratic Voting Mechanism) می‌گذاریم.

۲. پیشینه پژوهش

موضوع اصلی این مقاله ارتباط نزدیکی با نظریه طراحی مکانیسم (Design Mechanism) دارد. در واقع می‌توان گفت مکانیسم‌ها از زمان‌هایی نامشخص مورد استفاده قرار گرفته و تمرین می‌شده‌اند. حراجی‌ها، مثالی محبوب از مکانیسم‌ها هستند؛ چنانکه معروف است، از زمان‌های دور حراجی‌ها برای خرید (Selling)، فروش (Procuring) و مبادله کالاها و خدمات (Exchange of goods and services) رواج داشته‌اند.

دو داستان ساده و محبوب، ایده نهفته در مکانیسم‌ها را به خوبی دربر می‌گیرد. نخستین داستان مربوط به مادری است که دو فرزند دارد. او می‌بایست مکانیسمی طراحی کند که دو فرزندش بر

4. Pacuit, *Voting Methods*, 2.

اساس آن یک کیک را به طور مساوی با یکدیگر قسمت کنند. در این مورد، مادر همان برنامه‌ریز اجتماعی است و مکانیسمی که طراحی می‌کند نیز به این شرح است: (۱) یکی از کودکان کیک را به دو قسمت تقسیم می‌کند و (۲) کودک دیگر یکی از قسمت‌ها را برداشته و دیگری را برای کودکی که کیک را به دو قسمت تقسیم کرده بود، باقی می‌گذارد. این مکانیسم به نتیجه مطلوب تقسیم برابر کیک میان کودکان منتهی می‌شود.

داستان دوم مربوط به خرد باستانی (Ancient wisdom) است. این داستان به چند تن از مردمان باهوش نسبت داده شده است. در هندوستان این داستان به طور مستقل به بیربال (Birbal) (که مشاور امپراتور اکبر (Emperor Akbar) در اواخر سده ۱۵۰۰ میلادی بود) و همچنین تتالی راما (Tenali Rama) (که شاعری محبوب و مشاور در دربار پادشاه مشهور، سری کریشنا دوارایا (King Sri Krishna Devaraya) از سلسله ویجایاناکارا (Vijayanagara)، در اواخر سده ۱۵۰۰ میلادی بود) نسبت داده شده است. همچنین داستان در کتب عهد عتیق (Old Testament) به سلیمان نبی (ع) (King Solomon) نیز نسبت داده شده است. در این داستان پندآموز، دو زن همراه یک بچه نزد پادشاه می‌روند و هر یک از مادران ادعا می‌کند که او مادر بچه است و طلب اجرای عدالت می‌کند. پادشاه از همه‌جا بی‌خبر (clueless king)، از مشاورش مشورت می‌خواهد. بیربال (تتالی راما یا سلیمان نبی (ع)) نیز پیشنهاد می‌کند که بچه به دو قسمت بریده شود و این دو قسمت را به طور برابر میان هر کدام از مادران تقسیم کنند. بر این اساس، یکی از زنان (مادر اصلی) به سرعت شروع به التماس کردن از پادشاه می‌کند که اعمال خشونت نکند. پادشاه نیز فوراً دستور می‌دهد که بچه را به همان زن بدهند. این مثالی از یک مکانیسم استخراج حقیقت بود.^۵

مکانیسم‌هایی همچون موارد بالا، در جای‌جای زندگی روزمره به چشم می‌خورند. ظهور نظریه بازی طی دهه‌های ۱۹۴۰ و ۱۹۵۰ میلادی به توسعه نظریه‌ای رسمی از طراحی مکانیسم کمک کرد. این اتفاق از دهه ۱۹۶۰ میلادی شروع شد.

نخستین بار لئونید هورویچ^۶ (برنده جایزه نوبل اقتصاد در سال ۲۰۰۷ میلادی) مفهوم مکانیسم‌ها را با کار خود در سال ۱۹۶۰ میلادی معرفی کرد. او مکانیسم را به مثابه یک سیستم ارتباطی تعریف کرد که شرکت‌کنندگان در آن برای یکدیگر پیام‌هایی را ارسال می‌کنند و احتمالاً این پیام‌ها به

5. Narahari, Y., Dinesh Garg, Ramasuri Narayanam, and Hastagiri Prakash, *Game Theoretic Problems in Network Economics and Mechanism Design Solutions* (London: Springer, 2009), 8.

6. Hurwicz, Leonid, *Optimality and informational efficiency in resource allocation processes*. eds. Kenneth Joseph Arrow, Samuel Karlin and Patrick Suppes. *Mathematical Methods in the Social Sciences* (Stanford University Press, 1960), 27-46.

«یک مرکز پیام» (A message system) ارسال می‌شود و در ادامه بر مبنای قانونی مشخص (Prespecified rule)، برای هر مجموعه‌ای از پیام‌های دریافتی نتیجه‌ای تعیین می‌شود (همچون تخصیص کالاها و پرداخت‌هایی که برای ساختن آنها لازم است). ویلیام ویکری^۷ نیز در سال ۱۹۶۸ میلادی مقاله‌ای کلاسیک نوشت و در آن حراجی معروف ویکری (حراجی با قیمت دوم) را معرفی کرد. تا به امروز نیز همچنان حراجی ویکری جذابیت دارد و از جایگاه ویژه‌ای در تاریخچه طراحی مکانیسم برخوردار است. جان هارسانی، نظریه بازی‌های با اطلاعات ناقص، به‌ویژه بازی‌های بیزی را بسط داد. او این کار را از طریق یک سری مقاله سه‌گانه پایه‌ای در سال‌های ۱۹۶۷ و ۱۹۶۸ میلادی انجام داد.^۸ بعدها ثابت شد که کار هارسانی ارزش بنیادینی برای طراحی مکانیسم دارد. هورویچ در سال ۱۹۷۲ میلادی مفهوم کلیدی انگیزه‌سازگاری (Incentive compatibility) را مطرح کرد.^۹ این مفهوم به طراحی مکانیسم اجازه داد تا انگیزه‌های بازیگران عقلایی را یکی کرده و طراحی مکانیسم را آغاز کند.

کلارک^{۱۰} و گرووز^{۱۱} نیز با عمومی‌سازی (Generalization) مکانیسم‌های ویکری قدم به میدان گذاشتند و به تعریف طبقه‌ای گسترده از مکانیسم‌های استراتژی غالب انگیزه‌سازگار (Dominant strategy incentive compatible) (DSIC) در محیط شبه خطی (Quasi-Linear) کمک کردند.

طی دهه ۱۹۷۰ میلادی دو پیشرفت عمده در حوزه نظریه طراحی مکانیسم رخ داد. نخستین آنها «اصل انقلاب» (Revolution principle) نام دارد که نشان می‌دهد مکانیسم‌های مستقیم (Direct mechanisms) در اصل مشابه مکانیسم‌های غیر مستقیم (Indirect mechanisms) هستند. این به معنای آن است که نظریه‌پردازان مکانیسم‌ها تنها احتیاج دارند که نگران مکانیسم‌های مستقیم باشند و توسعه مکانیسم‌های موجود در دنیای واقعی (که اکثراً مکانیسم‌های غیرمستقیم هستند) بر عهده طراحان مکانیسم و متخصصان (Practitioners) گذاشته شود.

7. Vickrey, William, "Counterspeculation, auctions, and competitive sealed tenders," *Journal of Finance* 16, no. 1 (1961): 8-37.

۸. این سه مقاله به شرح زیر هستند:

- Harsanyi, John Charles, "Games with incomplete information played by Bayesian players. Part I: The Basic Model," *Management Science* 14 (1967): 159-182.

- Harsanyi, John Charles, "Games with incomplete information played by Bayesian players. Part II: Bayesian equilibrium points," *Management Science* 14 (1968): 320-334.

- Harsanyi, John Charles, "Games with incomplete information played by Bayesian players. Part III: The basic probability distribution of the game," *Management Science* 14 (1968): 486-502.

9. Hurwicz, Leonid, *On informationally decentralized systems. In Decision and Organization*. (North-Holland, Amsterdam: Radner and McGuire, 1972).

10. Clarke, Edward Hedrick, "Multi-part pricing of public goods," *Public Choice* 11 (1971): 17-23.

11. Groves, Theodore, "Incentives in teams," *Econometrica* 41 (1973): 617-631.

آلن ژیبارد^{۱۲} اصل انقلاب را برای مکانیسم‌های DSIC فرمول‌بندی کرد. بعدها این کار ژیبارد، از طریق تلاش‌های متعدد و مستقلی، به مکانیسم‌های بیزی انگیزه‌سازگار (Bayesian incentive compatible mechanisms) نیز تعمیم داده شد. از جمله این تلاش‌ها می‌توان به کار اریک ماسکین و راجر مایرسون (که هر دو در سال ۲۰۰۷ میلادی برنده جایزه نوبل اقتصاد شدند) اشاره کرد که نقشی پیشتازانه را در این زمینه، بازی می‌کرد. دومین پیشرفت عمده در نظریه طراحی مکانیسم در دهه ۱۹۷۰ میلادی، مربوط به «نظریه اجرا» (Implementation theory) است که این مسئله را مطرح می‌کند: «آیا یک مکانیسم می‌تواند به گونه‌ای طراحی شود که تمامی تعادل‌های آن بهینه باشند؟» ماسکین نخستین جواب عمومی را برای این مسئله مطرح کرد.^{۱۳}

طراحی مکانیسم، سبب پدید آمدن پیشرفت‌های فوق‌العاده‌ای طی چهار دهه اخیر شده است. توسعه این نظریه در حوزه‌های متنوعی نمود پیدا کرده که از جمله آنها می‌توان به طراحی بازارها و نهادهای تجاری (Design of markets and trading institutions)، مقررات‌گذاری و حسابرسی (Regulation and auditing)، نظریه انتخاب جمعی (Social choice theory) و علوم کامپیوتر اشاره کرد.^{۱۴}

مطالعات انجام گرفته

همانطور که در مقدمه مقاله گفته شد، مهم‌ترین مطالعات انجام‌شده در مورد تلفیق روش‌های رأی‌دهی در انتخابات با توجه به موضوع مقاله، مربوط به دو حوزه «دموکراسی روان» و «مکانیسم رأی‌دهی درجه دو» است. در این خصوص باید اشاره کرد که به دلیل بدیع بودن موضوع مقاله، مطالعه داخلی که مستقیماً با حوزه‌های دموکراسی روان یا مکانیسم رأی‌دهی درجه دو مرتبط باشد، پیدا نکردیم؛ از این رو در این قسمت به بررسی مطالعات بنیادین خارجی در دو حوزه دموکراسی روان و مکانیسم رأی‌دهی درجه دو بسنده می‌کنیم.

ایده دموکراسی روان، مبتنی بر دموکراسی مستقیم بوده و به شهروندان این امکان را می‌دهد که در تمامی تصمیم‌گیری‌ها مستقیماً شرکت کنند؛ اما با این تفاوت که هر شهروند می‌تواند برای خود یک رأی‌دهنده جانشین (Proxy Voter) انتخاب کرده و حق رأی خود را به او تفویض کند.^{۱۵}

12. Gibbard, Allan, "Manipulation of voting schemes," *Econometrica* 41 (1973): 587-601.

13. Maskin, Eric, "Nash equilibrium and welfare optimality," *Review of Economic Studies* 66 (1999): 23-38.

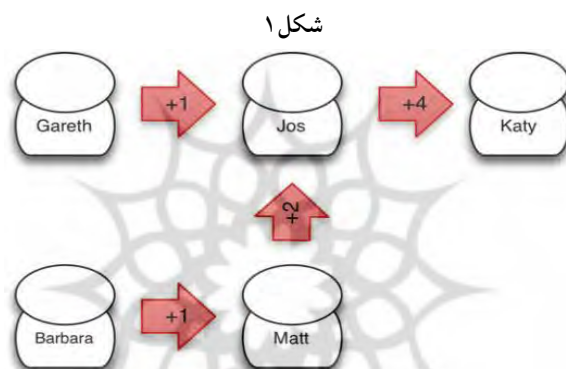
14. Narahari, Y., Dinesh Garg, Ramasuri Narayanam, and Hastagiri Prakash, *Game Theoretic Problems in Network Economics and Mechanism Design Solutions* London: Springer (2009), 9.

15. Miller, James, "A program for direct and proxy voting in the legislative process," *Public Choice* 7, no. 1 (1969): 107-113.

بنابراین تعداد کل آراء رأی‌دهنده جانشین برابر است با حق رأی خودش به علاوه تمامی حق رأی‌های تفویض شده (Delegate) به او.

از اینجا به بعد و چنانچه خود رأی‌دهنده جانشین نیز مجاز باشد، تمامی حق رأی‌های تفویض شده به خود به علاوه حق رأی خودش را به رأی‌دهنده جانشین دیگری تفویض کند و این روند تا آنجا ادامه یابد که یکی از رأی‌دهندگان جانشین تمامی آراء تفویض شده به خود را به همراه حق رأی خودش به نفع یکی از گزینه‌ها در صندوق رأی بیاندازد، فرآیندی است که از آن با عنوان دموکراسی روان نام برده می‌شود.^{۱۶}

فرآیند دموکراسی روان را خوزه راموس^{۱۷} به خوبی در قالب نمودار زیر نمایش می‌دهد:^{۱۸}



مطالعه علمی دیگر در حوزه مکانیسم رأی‌دهی درجه دو، به کار بنیادین گلن ویل و استیون لالی برمی‌گردد که نسخه به روز رسانی شده مقاله آنها در سال ۲۰۱۸ منتشر شد.

طبق تعریفی که لالی و ویل^{۱۹} ارائه می‌کنند، نتیجه یک رأی‌گیری زمانی پایدار است که جمع جبری مطلوبیت تک‌تک افراد جامعه در مورد انتخاب گزینه الف با جمع جبری آرای اخذ شده هم‌علامت باشد.

اما این شرط ممکن است همیشه برقرار نباشد. مثلاً فرض کنید تعدادی از افراد جامعه ترجیحات مثبت یا منفی شدیدتری نسبت به سایر افراد جامعه در مورد انتخاب گزینه الف داشته باشند. در این

16. Blum, Christian, and Christina Isabel Zuber, "Liquid democracy: Potentials, problems, and perspectives," *Journal of Political Philosophy* 24, no. 2 (2016): 162-182.

17. Ramos, José, "Liquid Democracy and the Futures of Governance," *In The Future Internet*, by Jenifer Winter and Ryota Ono (Springer 2015): 173-191.

18. Ramos, José, *Liquid Democracy and the Futures of Governance*, 182.

19. Lalley, Steven, and Glen E. Weyl, "Quadratic Voting: How Mechanism Design Can Radicalize Democracy," *SSRN 2003531*. (2017): 2.

صورت اینکه این افراد صرفاً بتوانند یک رأی داخل صندوق بریزند، شدت ترجیحات و مطلوبیت آنها را لحاظ نمی‌کند؛ بنابراین در نظام هر شهروند یک رأی (1 Person 1 Vote, 1p1v)، ممکن است جمع جبری مطلوبیت تک تک افراد در مورد انتخاب یا عدم انتخاب گزینه الف منفی باشد، ولی به خاطر اینکه هر فرد تنها قادر به ریختن یک رأی به صندوق است، جمع جبری آراء مثبت شود و در نتیجه برخلاف تمایل کلی جامعه گزینه الف انتخاب شود.

از سوی دیگر، حتی اگر فرض کنیم قدرمطلق ترجیحات افراد جامعه یکسان باشد، ولی ممکن است همه افراد در رأی‌گیری مشارکت نکنند. در نتیجه جمع جبری آراء انعکاس‌دهنده مجموع ترجیحات همه افراد جامعه نیست و ممکن است اگر سایر افراد نیز ترجیحاتشان را افشا کنند، آنگاه جمع جبری آرای که قبلاً اخذ شده با جمع جبری مطلوبیت‌ها هم‌علامت نشود. تحت دو وضعیتی که عنوان شد، پایداری انتخابات دچار نقصان می‌شود؛ یعنی گزینه‌ای انتخاب می‌شود که همسو با مجموع ترجیحات جامعه نیست.

یک راهکار برای رفع چنین مشکلی این است که محدودیت قانون 1p1v (هر شهروند یک رأی) برداشته شده و هر فرد بتواند بسته به شدت ترجیحاتش تعداد آراء بیشتری را به صندوق رأی ببندد. راهکار اجرایی چنین سیاستی، آزادسازی خرید و فروش رأی است که در این صورت، افراد می‌توانند شدت بیشتر ترجیحات خود نسبت به پیروزی یک نامزد را با اختصاص رأی بیشتر به او مشخص کنند. پرسشی که در اینجا پدید می‌آید، این است که قیمت بهینه برای خرید رأی بیشتر چگونه تعیین می‌شود؟ پاسخ طرفداران نظریه «مکانیسم رأی‌دهی درجه دو (QV)» این است که افراد می‌بایست مبلغی معادل توان دوم آرای که می‌خواهند بخرند را بپردازند. مثلاً، اگر فردی می‌خواهد ۱۰ رأی بخرد، می‌بایست ۱۰۰ واحد پولی بپردازد. این ۱۰۰ واحد پولی می‌بایست به یک اتاق پایاپای که تحت کنترل برنامه‌ریز اجتماعی است، پرداخت شده و منابع حاصله از این طریق می‌تواند به شیوه‌ای از پیش تعیین شده میان رأی‌دهندگان تقسیم شود. مثلاً، ممکن است تصمیم گرفته شود مبلغ پرداختی هر یک از خریداران رأی، به تعداد کل رأی‌دهندگان منهای یک تقسیم و به طور مساوی میان آنها توزیع شود. طرفداران مکانیسم QV اثبات می‌کنند که این مکانیسم به سبب آنکه پایداری انتخابات را (به شرحی که گفته شد) تضمین می‌کند، کارآترین مکانیسم انتخاباتی موجود است و حتی نسبت به مکانیسم کلاسیک VCG که تحت آن مکانیسم محوریت (Pivotality) و مثال تأمین مالی پروژه عمومی (Funding a Public Project) مطرح می‌شود، نیز کارآیی بیشتری دارد.

از این رو، مدل پایه رأی‌دهی درجه دو عمدتاً وام‌دار مطالعاتی است که ویل و لالی در مجموعه مقالات خود انجام داده‌اند.

بر این اساس، مدل پایه رأی‌دهی درجه دو بر فرضی استوار است، به این ترتیب که فرض می‌کنیم جامعه‌ای متشکل از N رأی‌دهنده وجود دارد که قرار است بر اساس یک الگوی تصمیم‌گیری دوگانه (Binary Decision) یکی از دو گزینه A یا B را برگزینند. یک دارایی اولیه (Endowment) تحت عنوان «اعتبار اظهارنظر» (Voice Credit) میان افراد این جامعه به طور منصفانه تقسیم شده است.^{۲۰} از سوی دیگر، فرض می‌شود افراد آنچنان اختیار زیادی برای خرج کردن «اعتبار اظهارنظر» دارند و آنچنان بیش‌تری نسبت به آینده دارند که می‌توانند «اعتبار اظهارنظر» خود را، به هر اندازه که مایل‌اند، ذخیره کرده و در آینده خرج کنند؛ به بیان خود مقاله، اعتبار اظهارنظر افراد واجد «ارزش پیوسته» (Continuation Value) است.

فرض می‌شود مطلوبیت حاصل از انتخاب / عدم انتخاب گزینه A در برابر B برابر است با $2u_i$. در این صورت، افراد تمایل خود را به گزینه A یا B از طریق اختصاص رأی مثبت یا منفی (که مقداری است پیوسته و با v_i نشان می‌دهیم) به گزینه A مشخص می‌کنند. آنگاه چنانچه شرط $\sum v_i \geq 0$ برقرار شود، گزینه A انتخاب خواهد شد. این یعنی جمع جبری آراء مثبت اختصاص داده شده به بزرگتر یا مساوی با جمع جبری آراء منفی اختصاص یافته به آن گزینه بوده است.

در ادامه فرض می‌شود هزینه‌ای که هر رأی‌دهنده بابت رأی خود می‌پردازد، برابر است با $c(v_i)$ که نسبت به $|v_i|$ مقداری است مشتق‌پذیر (Differentiable)، محدب (Convex)، زوج (Even) و اکیداً صعودی (Strictly Increasing). همچنین فرض می‌شود $c(v_i)$ تماماً به نهادی که اسمش را «اتاق پایاپای مرکزی» (Central Clearing House) می‌گذاریم، پرداخت می‌شود که اختیار چگونگی خرج کردن تمامی هزینه‌های پرداختی رأی‌دهندگان با این نهاد است. مثلاً، در ساده‌ترین حالت ممکن، اتاق پایاپای مرکزی می‌تواند کل وجوه جمع‌آوری شده را به طور مساوی میان رأی‌دهندگان تقسیم کند. اکنون می‌توان متغیر $c(v_i)$ را به مثابه «قاعده قیمت‌گذاری رأی» (Vote Pricing Rule) در نظر گرفت که تابعی از v_i و برابر است با $c(v_i) = v_i^a$.

همچنین فرض می‌شود متغیری تحت عنوان p وجود دارد که بیانگر برآورد هر شخص از میزان «محوریت نهایی» (Marginal Pivotality) خود است و این متغیر تعیین می‌کند که هر شخص حاضر است چه مقدار از اعتبار اظهارنظر خود را در قالب v_i به نامزد مورد نظرش اختصاص بدهد. این فرض نیز وجود دارد که علاوه بر آنکه هر فرد از مقدار محوریت نهایی خود آگاهی دارد، سایر رأی‌دهندگان نیز از مقدار آن آگاهی دارند. به این ترتیب و با توجه به مفروضات بیان‌شده مسئله بهینه‌یابی پیش روی هر رأی‌دهنده به شرح زیر است:

۲۰. فرض شده منصفانه بودن، تابعی است از عرف هر جامعه. مثلاً ممکن است در عرف یک جامعه، معیار انصاف، مساوات‌گرایی باشد. در آن صورت، فرض می‌شود دارایی «اعتبار اظهارنظر» به طور مساوی میان تمامی افراد تقسیم شده است.

$$\text{Max} \quad f(v_i) = 2pv_i u_i - c(v_i)$$

بر این اساس، با توجه به آنکه متغیر مستقل ما تعداد رأی یا v_i است، شرط مرتبه اول (First Order Condition, F.O.C.) مسئله بهینه‌یابی فوق عبارت خواهد بود از:

$$\begin{aligned} f'(v_i) = 0 &\rightarrow 2pu_i - av_i^{a-1} = 0 \\ &\rightarrow 2pu_i = av_i^{a-1} \end{aligned}$$

$$\rightarrow v_i = \text{sign}(u_i) \left(\frac{2p}{a} \right)^{\frac{1}{a-1}} |u_i|^{\frac{1}{a-1}} \quad (۱)$$

در اینجا، برای پارامتر a می‌توان سه حالت را در نظر گرفت:

(۱) $a = 1$ یا حالت دیکتاتوری (Dictatorship):

چنانچه $a = 1$ باشد، آنگاه در معادله (۱)، $v_i = \infty$ خواهد شد. این یعنی آراء فرد i ام به تنهایی تعیین‌کننده انتخابات خواهد بود که نام این حالت را دیکتاتوری می‌گذاریم.

(۲) $a = \infty$ یا حالت قاعده اکثریت (Majority Rule) (دموکراسی هر شهروند یک رأی یا $1p1v$):

چنانچه $a = \infty$ باشد، آنگاه در معادله (۱)، $v_i = 1$ خواهد شد. این یعنی هر فرد تنها به اندازه یک رأی در انتخابات تأثیر خواهد داشت که دموکراسی متداول هر شهروند یک رأی ($1p1v$) در دنیا که به قاعده اکثریت نیز شناخته می‌شود، بیانگر همین حالت است.

(۳) $a = 2$ یا حالت رأی‌دهی درجه دو (QV):

چنانچه $a = 2$ باشد، آنگاه در معادله (۱)، داریم:

$$v_i = \left(\frac{2p}{2} \right)^{\frac{1}{2-1}} |u_i|^{\frac{1}{2-1}}$$

$$\rightarrow v_i = pu_i$$

که در این صورت، تعداد رأی هر فرد تابعی خواهد بود از محوریت نهایی و مطلوبیت حاصل از انتخاب شدن گزینه موردنظرش؛ بنابراین منظور از مکانیسم رأی‌دهی درجه دو (QV) زمانی است که در معادله (۱)، $a = 2$ باشد؛ بنابراین اگر $a = 2$ باشد، هزینه‌ای که فرد i ام برای خرید رأی می‌پردازد، با توجه به اینکه $c(v_i) = v_i^2$ است، برابر است با v_i^2 ؛ یعنی توان دوم تعداد آرای که قصد خرید آنها را دارد. به همین دلیل نام این مکانیسم «رأی‌دهی درجه دو» یا QV است.

لالی و ویل به این نکته اشاره می‌کنند که مطابق فرضیه تخصیص منصفانه آراء به همه رأی‌دهندگان، در مسئله بهینه‌یابی ذکر شده (که عبارت است از حداکثرسازی $2pv_i u_i$ نسبت به $c(v_i)$ ، زمانی

گزینه A در برابر گزینه B انتخاب خواهد شد که $\sum u_i \geq 0$ شود. در این صورت، برای آنکه قاعده قیمت‌گذاری رأی از مقاومت (Robustness) خوبی برخوردار باشد، می‌بایست برای هر $p > 0$ با فرض وجود N رأی‌دهنده و بردار u ، هر رأی‌دهنده قیمت‌پذیر (Price Taking Voter) مقدار v_i^* را به گونه‌ای اختصاص دهد که $\sum_i u_i$ با $\sum_i v_i^*$ هم‌علامت شود.^{۲۱}

۳. تلفیق نظریه دموکراسی روان و مکانیسم درجه دو: مدل مکانیسم رأی‌دهی درجه دو تعدیل‌شده

در این بخش، به تشریح توسعه علمی مقاله که همانا معرفی «مدل مکانیسم رأی‌دهی درجه دو تعدیل‌شده» است، می‌پردازیم.

همانطور که در قسمت قبل مشاهده شد، در مدل پایه مکانیسم رأی‌دهی درجه دو، هزینه خرید رأی صرفاً تابعی از v_i است. در این مقاله به عنوان تعدیلی بر مدل پایه، فرض می‌کنیم متغیری تحت عنوان شهرت (Reputation) نیز وجود دارد که آن را با r نشان می‌دهیم و از این‌رو علاوه بر آنکه هزینه خرید رأی تابعی از v_i است، آن را تابعی از میزان شهرت رأی‌دهنده i ام یا r_i نیز در نظر می‌گیریم. در واقع شهرت یک رأی‌دهنده میزان اعتبار و مرجعیت اجتماعی است که نزد سایر رأی‌دهندگان دارد و بر اساس آن، سایر رأی‌دهندگان حاضر خواهند بود رأی خود را در یک انتخابات به او تفویض کنند؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$c(v_i) = (1 - r)v_i^a$$

$$0 \leq r \leq 1$$

علت آنکه برای وارد کردن تأثیر شهرت، عبارت $(1 - r)$ را به معادله هزینه افزودیم، آن است که نشان دهیم با افزایش شهرت، هزینه خرید رأی کاهش یافته و در حالت حدی، یعنی $r = 1$ ، هزینه خرید رأی صفر خواهد شد؛ یعنی در صورتی که شهرت فرد بسیار زیاد باشد، رأی‌دهندگان حاضرند بدون دریافت پول رأی خود را به او تفویض کنند.

از سوی دیگر، علت آنکه عبارت $(1 - r)$ را به صورت حاصل ضرب معادله هزینه افزودیم، آن است که به روح حاکم بر مدل کلاسیک رأی‌دهی درجه دو پایبند باشیم و فرم کلی درجه دوم بودن تابع حفظ شود.

در این صورت، داریم:

21. Lally, Steven, and Glen E. Weyl., *Quadratic Voting: How Mechanism Design Can Radicalize Democracy*, 1-2.

$$\text{Max} \quad f(v_i) = 2pv_i u_i - c(v_i)$$

$$f(v_i) = 2pv_i u_i - (1-r)v^a$$

در این صورت، شرایط مرتبه اول مسئله بهینه‌یابی فوق به شرح زیر است:

$$f'(v_i) = 0 \rightarrow 2pu_i - a(1-r)v^{a-1} = 0$$

$$\rightarrow v_i = \text{sign}(u_i) \left[\frac{2p}{a(1-r)} \right]^{\frac{1}{a-1}} |u_i|^{\frac{1}{a-1}} \quad (۲)$$

$$r \in [0,1]$$

مجدداً حسب مقدار متغیر a ، سه حالت ممکن است پدید آید:

(۱) $a = 1$ یا حالت دیکتاتوری:

چنانچه $a = 1$ باشد، آنگاه در معادله (۲)، $v_i = \infty$ خواهد شد. این یعنی آراء فرد a م به تنهایی تعیین‌کننده انتخابات خواهد بود که نام این حالت را دیکتاتوری می‌گذاریم.

(۲) $a = \infty$ یا حالت قاعده اکثریت (دموکراسی هر شهروند یک رأی یا $1p1v$):

چنانچه $a = \infty$ باشد، آنگاه در معادله (۲)، $v_i = 1$ خواهد شد. این یعنی هر فرد تنها به اندازه یک رأی در انتخابات تأثیر خواهد داشت که دموکراسی متداول هر شهروند یک رأی ($1p1v$) در دنیا که به قاعده اکثریت نیز شناخته می‌شود، بیانگر همین حالت است.

(۳) $a = 2$ یا حالت رأی‌دهی درجه دو (QV):

چنانچه $a = 2$ باشد، آنگاه در معادله (۲)، $v_i = \frac{p}{1-r} \cdot u_i$ خواهد شد که در این صورت، تعداد رأی هر فرد تابعی خواهد بود از محوریت نهایی، شهرت خودش و مطلوبیت حاصل از انتخاب شدن گزینه موردنظرش؛ بنابراین اگر $a = 2$ باشد، هزینه‌ای که فرد a م برای خرید رأی می‌پردازد، با توجه به اینکه $c(v_i) = (1-r)v^a$ است، برابر است با $(1-r)v^2$ ؛ حاصل ضرب توان دوم تعداد آرای که قصد خرید آنها را دارد در عبارت $(1-r)$. به همین دلیل نام این مکانیسم را «رأی‌دهی درجه دو تعدیل‌شده» یا Adjusted QV می‌گذاریم.

در مدل تعدیل‌شده این مقاله، تغییر مهمی که نسبت به مدل پایه وجود دارد، این است که در آن تابع هزینه رابطه‌ای معکوس با شهرت رأی‌دهنده یا r (که فرض کردیم عددی بین بازه بسته صفر و یک است) دارد. در حقیقت آنچه در مدل کلاسیک رأی‌دهی درجه دو وجود ندارد و توسعه علمی این مقاله محسوب می‌شود، وارد کردن اثر شهرت و اعتبار با استفاده از افزودن متغیر r به مدل کلاسیک است. این متغیر قدرت توضیح‌دهندگی مدل کلاسیک را ارتقاء می‌دهد.

از این رو در مدل تعدیل شده، فرض شده همه افراد حداقل از ۱ رأی برخوردار هستند. حال چنانچه فردی بخواهد بیش از ۱ حق رأی داشته باشد، می‌بایست آراء مازاد را از طریق مکانیسم تعدیل شده خریداری کند.

مهم‌ترین نتیجه‌ای که این تعدیل برای ما به ارمغان می‌آورد، امکان بسط مفهوم خرید رأی از پول به ابزارهای دیگر و در نتیجه امکان افشای ترجیحات تعداد بیشتری از رأی‌دهندگان است. آنچه که در اینجا مد نظر ماست، امکان خرید رأی بر اساس میزان شهرت و اعتبار افراد در جامعه است که خود را در غالب متغیر T نشان می‌دهد. در اینجا شهرت و اعتبار متغیری برون‌زا در نظر گرفته می‌شود. به این ترتیب، هر چه میزان شهرت و اعتبار و اثرگذاری اجتماعی یک فرد بیشتر باشد، هزینه‌ای که برای خرید رأی می‌پردازد، کاهش می‌یابد و در عین حال تعداد رأی بیشتری نیز به او تخصیص می‌یابد.

متغیر T نقش کلیدی را در مدل تعدیل شده مکانیسم رأی‌دهی درجه دوم ایفاء می‌کند. در ادامه دو حالت ممکن است پدید آید:

۱- تعداد کل آراء نامحدود باشد و خرید رأی مازاد باعث کاهش آراء سایرین نشود. (مدل کلاسیک رأی‌دهی درجه دوم)

۲- تعداد کل آراء محدود باشد و هر فرد برای برخورداری از آراء مازاد، نیازمند خرید رأی سایر افراد باشد. از آنجایی که آنچه در مدل تعدیل شده مد نظر ماست، به تأسی از نظریه دموکراسی روان است؛ از این رو تعداد کل آراء در جامعه محدود بوده و چنانکه فردی بخواهد از طریقی به جز پول اقدام به خرید رأی کند، می‌بایست بر اساس مکانیسم فوق، آراء سایر رأی‌دهندگان به او تفویض شود. همچنین فردی که آراء سایرین به او تفویض شده نیز می‌تواند رأی خود و آراء تفویض شده به خود را به فرد دیگری تفویض کند. این چرخه تا آنجا ادامه می‌یابد که بالاخره یکی از افراد رأی خود و سایر آراء تفویض شده به خود را به نفع یکی از کاندیداها به صندوق رأی بیاندازد.

اگر رأی‌دهنده‌ای از آنچنان شهرت بالایی نزد سایر رأی‌دهندگان برخوردار باشد که بدون نیاز به پرداخت پول، سایر افراد رأی خود را به صورت رایگان به او تفویض کنند، آنگاه برای آن فرد متغیر T برابر با ۱ خواهد بود؛ یعنی سایر رأی‌دهندگان بدون دریافت هرگونه پولی حاضرند رأی خود را به او تفویض کنند.

اما اگر حُسن شهرت و اعتبار رأی‌دهنده‌ای نزد سایر رأی‌دهندگان آنقدر بالا نباشد که سایر رأی‌دهندگان حاضر شوند به طور رایگان رأی خود را به او تفویض کنند ($1 < T$)، آنگاه به هر میزانی که T به عدد صفر نزدیک‌تر باشد، آن رأی‌دهنده برای داشتن رأی سایر رأی‌دهندگان ناچار به پرداخت پول بیشتری به آنها خواهد بود. در این حالت فرض می‌کنیم پولی که رأی‌دهنده T برای در اختیار گرفتن رأی سایر افراد به آنها پرداخت خواهد کرد به نسبت مساوی میان آنها تقسیم خواهد شد.

بنابراین مشاهده شد که مکانیسم رأی‌دهی درجه دو تعدیل‌شده، با بسط امکان مبادله رأی از طریق پول، امکان تفویض رأی از طریق شهرت و اعتبار را نیز به مدل رأی‌دهی درجه دو کلاسیک اضافه کرد تا از این طریق امکان افزایش افشای میزان و شدت افشای ترجیحات رأی‌دهندگان فراهم شود.

شواهد تاریخی از انتخابات سیاسی برگزارشده در ایران نیز مکانیسم رأی‌دهی درجه دو تعدیل‌شده را تأیید می‌کنند؛ زیرا در این انتخابات مشاهده شد که چگونه افرادی به دلیل مرجعیت اجتماعی بالای خود با پیشنهاد یک کاندیدا به رأی‌دهندگان سبب رأی‌آوری بالای او در انتخابات شدند.

در پایان اشاره به این نکته ضروری است که نقدهایی نیز به امکان معامله و تفویض رأی در انتخابات مطرح شده که عمدتاً از نگاه عدالت‌محورانه هستند. در همین راستا مثلاً، مطالعه چاندار و ویل^{۲۲} نشان می‌دهد در جوامعی که نابرابری زیادی وجود دارد، مکانیسم هر شهروند یک رأی نسبت به مکانیسم رأی‌دهی درجه دو کلاسیک ارجحیت دارد؛ اما نکته مهم آن است که زاویه نگاه مقاله حاضر، صرفاً از بعد اثباتی و افزایش کارایی در انتخابات بوده و ابعاد هنجاری و عدالت‌محورانه را مد نظر قرار نداده است. پرداختن به جنبه‌های عدالت‌محورانه خود می‌تواند موضوع مقاله جداگانه‌ای باشد که در جای خویش حائز اهمیت است.

۴. نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

سابقه نظریه‌های مرتبط با رأی‌دهی به نیمه دوم قرن ۱۸ میلادی و انقلاب کبیر فرانسه برمی‌گردد که در آن زمان کندورسه و بوردا سردمداران نظریه‌پردازی در خصوص شیوه‌های تعیین پیروز یک انتخابات بودند. این نظریات پس از تطور خود طی زمان به دو نظریه متأخر «دموکراسی روان» و «مکانیسم رأی‌دهی درجه دو» رسیدند. شاکله اصلی نظریه دموکراسی روان را می‌توان امکان تفویض نامحدود رأی از یک رأی‌دهنده به دیگری دانست و موضوع اصلی نظریه رأی‌دهی درجه دو را نیز می‌توان عبور از نظریه «هر شهروند یک رأی» و برقراری امکان خرید رأی جهت افزایش میزان افشا و شدت ترجیحات دانست. در این مقاله، کوشش شد با تلفیق دو نظریه مورد اشاره، به نظریه جدید «مکانیسم رأی‌دهی درجه دو تعدیل‌شده» برسیم که در آن امکان افزایش میزان افشا و شدت ترجیحات رأی‌دهندگان، از طریق شهرت و اعتبار اجتماعی رأی‌دهندگان نیز فراهم باشد. این یعنی ما با بسط مدل پایه مکانیسم رأی‌دهی درجه دو به مکانیسم جدیدی رسیدیم که در آن مطابق نظریه دموکراسی روان، در حالتی که مرجعیت اجتماعی افراد حداکثر باشد، بدون نیاز به پرداخت پول، بتوانند با تکیه بر شهرت خود آراء سایر رأی‌دهندگان را به سمت خود جلب کنند.

22. Chandar, Bharat, and E. Glen Weyl, "Quadratic Voting in Finite Populations," *SSRN Electronic Journals*, id=2571026. (2019): 2.

سیاهه منابع

الف-منابع لاتین

- Blum, Christian, and Christina Isabel Zuber. "Liquid democracy: Potentials, problems, and perspectives." *Journal of Political Philosophy* 24, no.2 (2016): 162-182.
- Borda, Jean-Charles de. *Mémoire sur les élections au scrutin par M. de Borda; in Mémoires de l'Académie Royale des Sciences année 1781*. Paris: l'Imprimerie Royale (Translated in McLean and Urken), (1995 (Originally 1784).
- Chandar, Bharat, and E. Glen Weyl. "Quadratic Voting in Finite Populations." *SSRN Electronic Journals*. id=2571026. (2019).
- Clarke, Edward Hedrick. "Multi-part pricing of public goods." *Public Choice* 11 (1971): 17-23.
- Condorcet, M.J.A.N. de C., Marque de. "Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix." *Paris: l'Imprimerie Royale; Translated in Mclean and Urken* (1995 (Originally 1785)): 91-113.
- Gibbard, Allan. "Manipulation of voting schemes." *Econometrica* 41 (1973): 587-601.
- Groves, Theodore. "Incentives in teams." *Econometrica* 41 (1973): 617-631.
- Harsanyi, John Charles. "Games with incomplete information played by Bayesian players. Part I: The Basic Model." *Management Science* 14 (1967): 159-182.
- Harsanyi, John Charles. "Games with incomplete information played by Bayesian players. Part II: Bayesian equilibrium points." *Management Science* 14 (1968): 320-334.
- Harsanyi, John Charles. "Games with incomplete information played by Bayesian players. Part III: The basic probability distribution of the game." *Management Science* 14 (1968): 486-502.
- Hurwicz, Leonid. *On informationally decentralized systems. In Decision and Organization*. North-Holland, Amsterdam; Radner and McGuire, 1972.
- Hurwicz, Leonid. "Optimality and informational efficiency in resource allocation processes." edited by Kenneth Joseph Arrow, Samuel Karlin and Patrick Suppes. *Mathematical Methods in the Social Sciences*, Stanford University Press, 1960.
- Lalley, Steven, and Glen E. Weyl. "Quadratic Voting: How Mechanism Design Can Radicalize Democracy." *SSRN 2003531*. (2017).
- Maskin, Eric. "Nash equilibrium and welfare optimality." *Review of Economic Studies* 66 (1999): 23-38.

- Miller, James. "A program for direct and proxy voting in the legislative process." *Public Choice* 7, no. 1 (1969): 107-113.
- Narahari, Y., Dinesh Garg, Ramasuri Narayanam, and Hastagiri Prakash. *Game Theoretic Problems in Network Economics and Mechanism Design Solutions*. London:Springer, 2009.
- Pacuit, Eric. *Voting Methods*. The Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2019.
- Ramos, José. "Liquid Democracy and the Futures of Governance." In *The Future Internet*, by Jenifer Winter and Ryota Ono, 2015, 173-191.
- Vickrey, William. "Counterspeculation, auctions, and competitive sealed tenders." *Journal of Finance* 16, no. 1 (1961): 8-37.
- Weyl, E. Glen. "Quadratic Vote Buying." *SSRN Electronic Journal*. 10.2139/ssrn.2003531. (2012).

