

جستاری بر کلیات حقوق محاسباتی

(تاریخ دریافت ۱۴۰۳/۰۷/۱۵، تاریخ تصویب ۱۴۰۳/۱۲/۰۳)

محدثه قوامی پور سرشکه^۱

دانشجوی دکتری حقوق کیفری و جرم شناسی، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان

دکتر امیررضا محمودی

استادیار گروه حقوق، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان

چکیده

توسعه اینترنت و فناوری‌های اطلاعاتی، دسترسی به داده‌ها را آسان‌تر کرده و رشد کمی و کیفی داده‌ها را به همراه داشته است. این تحولات باعث گسترش تحلیل داده‌ها شده است. با پیشرفت فناوری و استفاده از سیستم‌های تحلیل مختلف در فرآیندهای تحلیل داده، امکان ارزیابی صحت فرضیه‌های پیش‌بینی شده یا کارایی و احتمال اثربخشی تنظیمات قانونی بر اساس نتایج به دست آمده فراهم شده است. در این زمینه، "حقوق محاسباتی" به عنوان رویکردی تعریف می‌شود که تحلیل قوانین با استفاده از ابزارهای عددی و محاسباتی را ممکن می‌سازد. در این روش، با کمک نظریه پیچیدگی، بازتاب قوانین در اجرا از طریق سیستم‌های دیجیتال مورد بررسی قرار می‌گیرد. هدف اصلی این روش، شناسایی واقعیت‌های عینی در اجرای قوانین است. بر اساس نتایج حاصل از این تحلیل‌ها، می‌توان اثربخشی هدف خاصی که قوانین برای آن طراحی شده‌اند را در عمل ارزیابی کرد. علاوه بر این، با استفاده از سیستم‌های مشابه، امکان تحلیل روابط میان مقررات حقوقی یا جایگاه یک قاعده در سیستم حقوقی نیز فراهم است. همچنین، تحلیل پدیده‌های اجتماعی مانند رفتارهای جامعه و تمایلات به ارتکاب جرم نیز در حوزه حقوق محاسباتی ممکن است. نتایج این تحلیل‌ها می‌توانند به طراحی مکانیزم‌های پیشگیرانه در برابر جرایم کمک کنند. این مطالعه به بررسی تعریف حقوق محاسباتی و حوزه‌های کاربرد آن، از جمله تحلیل شبکه‌ای، تحلیل تجربی و حقوق الگوریتمی می‌پردازد. همچنین، از طریق تحلیل نمونه‌های مختلف از کاربردهای حقوق محاسباتی، تلاش شده است تا با اشاره به ریسک‌های احتمالی، اهمیت این رویکرد در افزایش کارایی حقوقی روشن شود.

واژگان کلیدی: قانون محاسبات، شبکه تحلیل محاسباتی، نظریه پیچیدگی، قانون تجربی تحلیل.



مقدمه

هنگامی که در جامعه‌ای تعارضی رخ می‌دهد، حقوق به عنوان ابزاری برای تسویه حساب بین کسانی که باعث تخلف شده‌اند و کسانی که از تخلف آسیب دیده‌اند، مطرح می‌شود. (Gülener, ۲۰۱۲: ۶۱) به ویژه با توسعه سیستم‌های دیجیتال، افراد علی‌رغم وجود قوای حاکمیتی و مقررات قانونی که برای حمایت از حقوق آن‌ها طراحی شده‌اند، به شبکه‌های اجتماعی روی آورده و این بسترها را به عنوان ابزار شخصی تسویه حساب خود با استفاده از انتشار مطالب خلاف قانون که حقوق شخصیتی دیگران را نقض می‌کند، به کار می‌گیرند. (Kulular & Ayşegül, ۲۰۲۲: ۵-۶)

. جنگ، که به عنوان نوعی تسویه حساب بین دولت‌ها شناخته می‌شود، (Aslan, ۲۰۰۸: ۲۴۷) اکنون به شکل جنگ دیجیتال بر روی پلتفرم‌های اجتماعی ظاهر شده است، که در آن دولت‌ها، افراد یا ترکیبی از این دو درگیر می‌شوند. در این شرایط، شبکه‌های اجتماعی به بستری تبدیل شده‌اند که در آن حتی حقوق بنیادین افراد نقض می‌شود و در آن مقررات حقوقی نادیده گرفته شده و سیستم‌های دیجیتال برای «تسویه حساب شخصی» مورد استفاده قرار می‌گیرند. (Doğan, ۲۰۲۲: ۴۳) با این حال، همین سیستم‌ها می‌توانند به عنوان ابزاری در «حقوق محاسباتی» برای افزایش کارایی قوانین حقوقی مورد استفاده قرار گیرند.

در این زمینه، حقوق محاسباتی به عنوان رویکردی شناخته می‌شود که با انتقال پدیده‌های اجتماعی به بستر دیجیتال و استفاده از سیستم‌های کامپیوتری، تحلیل‌هایی انجام می‌دهد تا مقررات حقوقی را معنادارتر و کارآمدتر کند. حقوق به طور کلی نتیجه فرآیندی چندعاملی است که در آن قاضی یا قانون‌گذار، قبل از رسیدن به نتیجه قانونی، عواملی همچون توازن حقوق را در نظر می‌گیرد. (Atik & Jeutner, ۲۰۲۱: ۳۰۵) این فرآیندها، به ویژه پس از توسعه فناوری‌های اطلاعاتی و افزایش کمی و کیفی داده‌های قابل دسترسی، به طور فزاینده‌ای در تطبیق حقوق با زبان رایانه و تحلیل نتایج آن‌ها برای تنظیم قوانین استفاده می‌شوند.

حقوق محاسباتی^۱ به عنوان یک رویکرد متمرکز بر استدلال‌های قانونی خودکار تعریف می‌شود که بر

^۱ Computational Law



قوانین، مقررات، شرایط قراردادهای و قواعد کاری معنادار تمرکز دارد. (Love & Genesereth, ۲۰۰۵: ۲۰۵) این رویکرد شامل بیان، اجرای و تحلیل الگوریتمیک قوانین است. (Atik & Jeutner, ۲۰۲۱: ۳۰۳) انتقال پدیده‌های اجتماعی به اعداد، در واقع، تطبیق روش علمی مورد استفاده در علوم طبیعی برای کسب دانش، با علوم اجتماعی است که رفتار انسان را بررسی می‌کند. (Dixon-Roman et al., ۲۰۱۹: ۶) یکی از کاربردهای مهم نظریه پیچیدگی محاسباتی که توسط دانشمندان علوم رایانه توسعه یافته است، ایجاد چارچوبی برای شناسایی حقایق و اجرای قواعد حقوقی بر اساس آن است. (Du & KO, ۲۰۰۰: ۱۸) این نظریه عمدتاً بر طبقه‌بندی و مقایسه دشواری‌های عملی در حل مسائل مربوط به اشیاء ترکیبی محدود متمرکز است. (Zalta, ۲۰۱۵)

در این پژوهش، پس از تعریف حقوق محاسباتی، حوزه‌های کاربرد آن مورد بررسی قرار گرفته است. از جمله این حوزه‌ها، می‌توان به حقوق الگوریتمیک، تحلیل تجربی حقوق، تحلیل شبکه و مصورسازی داده‌های حقوقی اشاره کرد. هدف اصلی این پژوهش، نشان دادن چگونگی استفاده از حقوق محاسباتی برای تدوین مقرراتی است که نه تنها معنادارتر، بلکه برای جامعه مؤثرتر و کارآمدتر باشند. این پژوهش همچنین با بررسی ارتباط میان قوانین، تحلیل رفتارهای اجتماعی و استفاده از امکانات سیستم‌های دیجیتال، نشان می‌دهد که چگونه می‌توان با استفاده از حقوق محاسباتی، به شکل بهینه‌ای منافع عمومی را تأمین کرد. حقوق محاسباتی را می‌توان به عنوان ابزاری تعریف کرد که امکان ارزیابی اثربخشی و کارآمدی قوانین را از طریق تحلیل رفتارها و گرایش‌های اجتماعی فراهم می‌آورد. این رویکرد با بهره‌گیری از نتایج به‌دست آمده، به دنبال تدوین قوانین مؤثری است که نه تنها کاربردی‌تر باشند بلکه بتوانند جامعه را به سمت بهبود هدایت کنند.

۱. حقوق محاسباتی

حقوق محاسباتی به عنوان رویکردی تعریف می‌شود که بر پردازش خودکار استدلال‌های قانونی در بستر دیجیتال، با تمرکز بر قوانین و مقررات غنی از نظر معنایی، شرایط قراردادهای و قواعد عملیاتی تأکید دارد. (Love & Genesereth, ۲۰۰۵, p. ۲۰۵) در این راستا، حقوق محاسباتی بیان، اجرا و تحلیل حقوق به شکل الگوریتمی است. (Atik & Jeutner, ۲۰۲۱, p. ۳۰۳)



توصیف پدیده‌های اجتماعی با استفاده از اعداد، در واقع تطبیق روش‌های علمی که برای تولید و کسب دانش در علوم طبیعی استفاده می‌شوند، با علوم اجتماعی است که رفتار انسان را مورد مطالعه قرار می‌دهند. (Dixon-Roman et al., ۲۰۱۹, p. ۶) یکی از حوزه‌های اصلی علوم رایانه نظری، نظریه پیچیدگی محاسباتی است که اگرچه در گذشته خارج از جامعه علمی رایانه کمتر استفاده شده است، اما به تدریج برای مسائل حقوقی نیز کاربرد یافته است. (Kades, ۱۹۹۷, p. ۴۰۵) نظریه پیچیدگی محاسباتی به طور گسترده‌ای به مقایسه پیچیدگی رشد دو ماشین مختلف بر اساس طول داده‌ها می‌پردازد. (Du & Ko, ۲۰۰۰, p. ۱۸)

حقوق محاسباتی، چارچوبی برای شناسایی واقعیت‌ها و تطبیق آن‌ها با قواعد حقوقی مرتبط ارائه می‌دهد. (Kades, ۱۹۹۷, p. ۴۰۵) با وجود اینکه این شاخه هنوز در مراحل ابتدایی خود قرار دارد، اما با پیشرفت در الگوریتم‌های جدید و قدرتمند، انتظار می‌رود که به طور مداوم توسعه یابد. (Atik & Jeutner, ۲۰۲۱, p. ۳۰۵)

در عصر تجارت الکترونیک و داده‌های حاصل از تراکنش‌های آنلاین، حقوق محاسباتی می‌تواند امکان استدلال خودکار در حقوق را فراهم کرده و مزایای متعددی را ارائه دهد. برای مثال، این امکان را به افراد می‌دهد تا اطلاعات معناداری درباره تأثیر قوانین بر رفتارشان کسب کرده و از وضعیت ضعیف ناشی از عدم تقارن اطلاعات به موقعیت قوی‌تری دست یابند. با کاهش عوامل ایجادکننده ناکارآمدی و تسهیل فرآیندهایی که در شرایط عادی دشوار هستند، حقوق محاسباتی می‌تواند نتایج کارآمدتری برای سیستم حقوقی به ارمغان آورد. (Love & Genesereth, ۲۰۰۵, p. ۲۰۵)

۲. حوزه‌های کاربرد حقوق محاسباتی

حقوق را نمی‌توان جدا از محاسبات در نظر گرفت. هر یک از این‌ها باید به عنوان عنصری که بر شکل‌گیری دیگری تأثیر می‌گذارد، مورد بررسی قرار گیرد. تحلیل حقوق به عنوان محاسبات، به معنای تحلیل چگونگی شکل‌گیری منطق در جهان و نحوه سازماندهی مجدد آن است. فرآیند توسعه اصول و کاربردهای منطق حقوقی و استدلال حقوقی در مرکز تاریخ محاسبات قرار دارد. استفاده از هوش مصنوعی که در چارچوب علم داده و تحلیل پیش‌بینی‌کننده تعریف می‌شود، نقش مهمی در رابطه منطق حقوقی با



احتمالات دارد. (Yuill, ۲۰۱۹, p.۱۶) در این زمینه، حقوق الگوریتمی، تحلیل تجربی حقوق و تحلیل شبکه از حوزه‌های مهم کاربرد حقوق محاسباتی هستند.

الف. حقوق الگوریتمی

بسیاری از نهادهای دولتی برای اتخاذ تصمیمات "هوشمندانه‌تر" به تحلیل کلان‌داده روی آورده‌اند. در زمینه روابط تجاری، از مکانیسم‌های تصمیم‌گیری الگوریتمی به طور فعال در تعیین استراتژی‌های بازار مشتری‌محور یا تدوین سیاست‌های روز با در نظر گرفتن حفاظت از داده‌های شخصی استفاده می‌شود. (Dülger et al., ۲۰۲۰, p.۵) از سوی دیگر، در حقوق عمومی نیز به ویژه در حوزه نیروهای انتظامی و حقوق کیفری، این تکنیک‌ها توسعه یافته و به طور گسترده‌ای به کار گرفته می‌شوند. (Dixon-Roman et al., p.۵)

در این راستا، در آمریکا از حقوق الگوریتمی به طور فعال و در مقیاس وسیع برای پیشگیری از جرم استفاده می‌شود. یکی از حوزه‌های استفاده از حقوق الگوریتمی در پیشگیری از جرم، "پلیس پیش‌بینی‌کننده" است. پلیس پیش‌بینی‌کننده به عنوان کاربرد تکنیک‌های تحلیلی، به ویژه روش‌های کمی، برای شناسایی اهداف احتمالی برای مداخله پلیس و پیش‌بینی‌های آماری به منظور پیشگیری از جرم یا حل جرائم گذشته تعریف می‌شود. (Perry et al., ۲۰۱۳, p.۱-۲)

حقوق محاسباتی با بیان، اجرا و تحلیل الگوریتمی قانون مرتبط است. با ایجاد الگوریتم‌های قانونی که از فرآیندهای منطقی پیروی می‌کنند، نتایج حقوقی به دست می‌آید. بسیاری از فرآیندهای حقوقی را می‌توان به عنوان حرکتی از یک وضعیت به وضعیت دیگر در نظر گرفت. به عنوان مثال، در مورد قراردادهای، مراحل انعقاد یک قرارداد را می‌توان چنین تصور کرد: از وضعیت "عدم وجود تعهد قراردادی" به وضعیت "پیشنهاد معتبر" و سپس با پذیرش به وضعیت "وجود قرارداد" منتقل می‌شود. این تغییر وضعیت، بر اساس منطق بولن^۱ و با پاسخ‌های "بله" یا "خیر" در یک ساختار منطقی اتفاق می‌افتد. (Atik & Jeutner, ۲۰۲۰, p. ۳۱۲)

یکی از اصول کلیدی در حفظ دولت حقوقی، اصل پیشگیری است. در این راستا، حقوق الگوریتمی نقش

^۱ Boolean



بسیار مؤثری ایفا می کند، زیرا جلوگیری از وقوع تخلفات پیش از وقوع آن ها، برای حفظ منافع عمومی و حمایت از دولت حقوقی حائز اهمیت است. (Özay, ۲۰۱۳, p. ۹۵۰) حقوق الگوریتمی، به ویژه در تشخیص و پیشگیری از حملات برنامه ریزی شده، کاربرد زیادی دارد. برخلاف حملات خودجوشی که از سلاح یا مواد منفجره استفاده می کنند، حملات برنامه ریزی شده شامل مراحل مشخصی مانند انتخاب هدف، تهیه یا تولید ابزارهای مورد نیاز، آزمایش، طراحی برنامه حمله و تمرین می باشند. از طریق تحلیل داده ها با استفاده از حقوق الگوریتمی، امکان پیش بینی احتمال وقوع چنین حملاتی پیش از وقوع واقعی آن ها فراهم می شود. (Davis et al., ۲۰۱۲, p. ۲۹) به این ترتیب، حقوق الگوریتمی نقش مهمی در تحقق اصل پیشگیری و کاهش جرائم ایفا می کند، زیرا به شناسایی و تحلیل نشانه های رفتاری مرتبط با جرائم بالقوه کمک کرده و امکان مداخله زودهنگام را فراهم می آورد. (Brantingham & Brantingham, ۲۰۰۸, p. ۷۸)

ب. تحلیل تجربی حقوق

تحلیل تجربی حقوق به معنای کمی سازی اثرات حقوق بر جامعه یا بازیگران خاص از طریق جمع آوری داده های مرتبط، توسعه فرضیه هایی درباره این اثرات، و آزمودن اعتبار این فرضیه ها بر اساس داده های گردآوری شده است. (Bell, ۲۰۱۶, p. ۲) این روش به مشاهده اثرات حقوق در دنیای واقعی امکان می دهد و برخلاف تحلیل های تحلیلی حقوقی، به جای تفسیر مفاهیم حقوقی، بر داده های عددی متمرکز است. این داده ها می توانند شامل تعداد دعاوی، فراوانی وقوع رویدادهای مرتبط با یک ماده قانونی خاص، یا تأثیر تغییرات قانون گذاری در یک بازه زمانی خاص بر تعداد اختلافات باشند. داده های جمع آوری شده تحت فرآیند پاک سازی، پردازش، و تحلیل بر اساس قواعد آماری قرار می گیرند. تحلیل این داده ها می تواند شامل آزمون فرضیه ها نیز باشد. (Bell, ۲۰۱۶, p. ۲)

اگرچه این داده ها اطلاعات حقوقی مستقیم یا روش های تفسیر قوانین را شامل نمی شوند، اما امکان کمی سازی و تحلیل علمی اثرات حقوق در زمان و مکان مشخص را فراهم می آورند. این روش به قانون گذار کمک می کند اثرات تصمیمات خود را مشاهده و حتی ارزیابی کند. به عنوان مثال: در تحلیل داده ها، تکنیک آزمایش A/B برای بررسی تأثیر دو نسخه متفاوت از یک وضعیت یا موضوع بر افراد به کار می رود. در این



روش، یک گروه تصادفی نسخه اول و گروه دیگری نسخه دوم را مشاهده می کنند. این تکنیک معمولاً برای ارزیابی عملکرد کمپین ها یا نسخه های مختلف وبسایت ها استفاده می شود. (Young, ۲۰۱۴, p. ۱)

تصور کنید که این تکنیک توسط قانون گذار برای آزمودن اثرات یک قانون به کار رود. برای مثال، ماده ۷۶ قانون روستاهای کانادا (قانون شماره ۴۴۲) تصریح می کند که محافظان نباید اسلحه و مهمات رسمی خود را به دیگران بپردازند. اگر قانون گذار بخواهد اثرات این ممنوعیت را بررسی کند، می تواند در شهر A این قانون را بدون تغییر حفظ کند، اما در شهر B اجازه سپردن اسلحه و مهمات را صادر نماید. سپس، تأثیر این تصمیم را از طریق جمع آوری داده های مربوط به این دو شهر در یک بازه زمانی یک ساله تحلیل و مقایسه کند. در این صورت، قانون گذار با استفاده از تکنیک A/B، یک تحلیل حقوقی و تجربی انجام داده است. (Young, ۲۰۱۴, p. ۱)

داده های تجربی و علمی اتخاذ کنند و اثرات احتمالی تصمیمات خود را به صورت عملی مشاهده و بررسی نمایند. در این مثال، مسائل مختلفی وجود دارد. آیا قانون گذار می تواند ادعا کند که انجام یک تحلیل تجربی و پذیرفتن چنین شرایطی (به عنوان مثال، سپردن اسلحه توسط محافظان) موجه است، حتی اگر این اقدام منجر به ضرر مادی یا معنوی به فردی شود؟ همچنین، چنین رویه ای چگونه با اصل قطعیت حقوقی سازگار خواهد بود؟ پاسخ های معقول به این قبیل پرسش ها همچنان نامشخص است.

از سوی دیگر، نتایج این آزمایش می تواند داده هایی قابل کمی سازی و قابل نمایش به صورت آماری ارائه دهد که تغییرات مثبت یا منفی قوانین مربوطه را مشخص و قابل مشاهده می کند. چنین داده هایی که از تحلیل تجربی به دست می آیند، به دلیل تبیین عینی تر واقعیت های دنیای واقعی، در مقایسه با مباحث کاملاً نظری و انتزاعی حقوقی، وزنی بیشتر در فرایندهای تصمیم گیری حقوقی دارند.

تحلیل تجربی حقوق عمدتاً در حوزه های آکادمیک برای بررسی داده های گذشته و تحلیل تأثیرات آنها استفاده می شود. (Epstein & Martin, ۲۰۱۴, p. ۴۲) در پژوهش های گذشته نگر، داده های مرتبط با شرایط اقتصادی-اجتماعی قانون گذاران و اثرات یک موضوع خاص در یک بازه زمانی خاص مورد بررسی قرار می گیرد. انتظار می رود نتایج حاصل از این بررسی ها، در تحقیقات و تصمیم گیری های آینده هم برای



دکترین حقوقی و هم برای قانون گذاران مفید باشد.

تشخیص اینکه آیا می توان از داده های گذشته برای پیش بینی های آینده استفاده کرد، اهمیت زیادی دارد. در مثال فوق، استفاده از آزمایش A/B ممکن است از نظر اصل قطعیت حقوقی مشکل ساز باشد. وجود یک قانون خاص که در مکان های مختلف بدون هیچ تفکیک حقوقی متفاوت اعمال شود، می تواند اصل قطعیت حقوقی را تضعیف کند. همچنین، اجرای چنین آزمایشی در شرایطی که محافظان اسلحه های خود را به دیگران می سپارند، ممکن است منجر به ضررهای جبران ناپذیر و غیرقابل برگشت مانند تلفات جانی شود.

پیشرفت های اخیر در علم آمار و داده کاوی ابزارهایی ارائه می دهد که می توانند این نگرانی ها را کاهش دهند. به طور خاص، روش های رگرسیون مانند رگرسیون خطی و لجستیک، امکان پیش بینی های ریاضی بر اساس داده های گذشته را فراهم می کنند. (Epstein & Martin, ۲۰۱۴, p. ۴۲) به عنوان مثال، جمع آوری داده های مربوط به رویدادهای مرتبط با ماده قانونی خاص در یک بازه زمانی معین، تبدیل این داده ها به مقادیر صفر و یک (براساس وقوع یا عدم وقوع رویداد) و استفاده از تکنیک رگرسیون لجستیک برای تحلیل این داده ها می تواند نمونه ای از پیش بینی آینده بر اساس داده های گذشته باشد.

بر اساس این مثال، می توان بدون ایجاد هیچ مشکلی، از طریق یادگیری ماشین و تحلیل داده های گذشته، پیش بینی هایی انجام داد. همچنین می توان با تغییر داده ها، فرضیه های تدوین شده را در شرایط مختلف آزمایش کرد. یکی از مهم ترین چالش ها برای پژوهش های آتی، همانند سایر حوزه های تحلیل تجربی، مسئله جمع آوری داده ها است. برای انجام چنین مطالعاتی، باید داده های مربوط به بازه های زمانی مشخص جمع آوری، پاک سازی و برای تحلیل آماده شوند.

ج. تجسم قانون و تحلیل شبکه

حقوق در دل جامعه وجود دارد و با پیچیده تر شدن جامعه، حقوق نیز پیچیده تر می شود. به عنوان مثال، در دوره روم باستان، حقوق مدنی با پیچیده تر شدن روابط تجاری و اجتماعی در جامعه روم، عمیق تر و پیچیده تر شد. حقوق، پیچیدگی شبکه روابط اجتماعی جامعه را دنبال می کند، زیرا در اصل، حقوق به تنظیم روابط میان افراد و حل مسائل ناشی از این روابط می پردازد. با این دیدگاه می توان گفت حقوق بر شبکه روابط اجتماعی جامعه تأثیر می گذارد و در تنظیم این شبکه نقش دارد. اندازه گیری پیچیدگی این شبکه روابط و



تحلیل حقوق در این بستر، ما را به سمت استفاده از تکنیک‌های تحلیل شبکه اجتماعی سوق می‌دهد. تحلیل شبکه اجتماعی، بر اهمیت روابط میان افراد تأکید می‌کند و این روابط را، رسمی یا غیررسمی، در کنار جریان اطلاعات میان آن‌ها بررسی و نقشه‌برداری می‌کند. این روش در حوزه‌های مختلفی از جمله علوم اجتماعی، روان‌شناسی، بهداشت، سازمان‌دهی کسب‌وکار و ارتباطات الکترونیکی به کار گرفته می‌شود. (Serrat, ۲۰۱۷, p. ۴۱) تحلیل شبکه اجتماعی که به‌عنوان «تحلیل ساختاری» نیز شناخته می‌شود، فراتر از یک نظریه رسمی، به‌عنوان یک راهبرد کلی برای بررسی ساختارهای اجتماعی به کار می‌رود. برخلاف تحلیل سنتی که انتخاب‌های فردی را بدون در نظر گرفتن تأثیر دیگر افراد بررسی می‌کند، تحلیل شبکه اجتماعی بر روابط میان افراد تمرکز دارد و برای تحلیل داده‌ها از داده‌های مرتبط با روابط استفاده می‌کند. (Otte & Rousseau, ۲۰۰۲, p. ۴۴۳) به بیان دیگر، تحلیل شبکه اجتماعی ساختارهای اجتماعی را به‌عنوان شبکه‌ای از اعضا در نظر می‌گیرد که منابع را میان خود جابه‌جا می‌کنند و ویژگی‌های این شبکه را نسبت به ویژگی‌های افراد در اولویت قرار می‌دهد. این روش، جوامع را به‌صورت شبکه‌ای از روابط میان افراد تعریف کرده و این روابط را بررسی می‌کند. (Otte & Rousseau, ۲۰۰۲, p. ۴۴۳)

کاربرد تحلیل شبکه اجتماعی در مطالعات حقوقی مزایای متعددی دارد. به‌جای تمرکز صرف بر قوانین سخت و مشخص، این روش ابزارهایی برای تحلیل اطلاعات مربوط به روابط میان افراد در یک موقعیت خاص ارائه می‌دهد. به عبارت دیگر، به‌جای محدود کردن یک رویداد خاص به قوانین موجود، تحلیل شبکه اجتماعی امکان بررسی دقیق‌تر شرایط موجود و جامعه پیرامون آن را فراهم می‌کند. به‌عنوان مثال، در مذاکرات مربوط به سرمایه‌گذاری خطرپذیر، وکلا اغلب تضاد منافع بین سرمایه‌گذار و شرکت نوپا را بررسی می‌کنند، اما منافع طرف‌های ثالث مانند سرمایه‌گذاران آینده به حاشیه رانده می‌شود. این مسئله ناشی از تمایل حقوق مثبت به تعریف روابط میان افراد به‌صورت تعاملات دوطرفه است، درحالی‌که در واقعیت، بسیاری از تعاملات اجتماعی شامل طرف ثالث هستند. (Teramoto & Jurcys, ۲۰۱۳, p. ۵)

تحلیل شبکه اجتماعی، با استفاده از اصطلاحات خاص و ابزارهای متعدد، امکان شناسایی بازیگران در روابط مشترک را فراهم می‌کند. کلید موفقیت در این روش، اولویت ندادن به ویژگی‌های تعیین‌شده توسط



قانون برای بازیگران است. به جای استفاده از برجسب‌هایی مانند «فروشنده»، «خریدار» یا «طرف ضعیف»، در تحلیل شبکه اجتماعی از اصطلاحات انتزاعی مانند «گره»، «یال» یا «بازیگر» استفاده می‌شود. روابط میان بازیگران در این روش عامل تعیین‌کننده است. تحلیل شبکه اجتماعی با بصری‌سازی روابط میان بازیگران، دیدگاه پویاتری ارائه می‌دهد. به عنوان مثال، این روش می‌تواند برای تحلیل و نمایش توسعه اولیه یک شرکت نوپا تا مراحل ادغام و تملک آن به کار رود. بررسی روابط میان افراد و تغییر موقعیت آن‌ها می‌تواند جریان منابع میان بازیگران را شفاف‌تر کند. (Teramoto & Jurcys, ۲۰۱۳, p. ۷) این بصری‌سازی نه تنها در زمینه‌های نظری مانند فرایند قانون‌گذاری و روابط میان مواد قانونی، بلکه در زمینه‌های عملی مانند مذاکرات قراردادی، قراردادها و موقعیت حقوقی بازیگران در داخل شرکت‌ها نیز کاربرد دارد. همچنین، در تحلیل شبکه‌های پیچیده‌تر، می‌توان بررسی کرد که سایر شرکت‌ها و افراد در یک پلتفرم خاص چگونه از یک اقدام حقوقی خاص تأثیر می‌پذیرند.

در اقتصادهای مبتنی بر پلتفرم، تحلیل شبکه اجتماعی می‌تواند برای شناسایی تأثیر پلتفرم بر ساختارها و برنامه‌های مبتنی بر آن و همچنین روابط حقوقی میان این ساختارها و برنامه‌ها استفاده شود. به عنوان مثال، تحلیل شبکه اجتماعی می‌تواند برای بصری‌سازی جریان داده‌های شخصی میان برنامه‌های مبتنی بر سیستم عامل اندروید و تبیین روابط ساختاری میان این برنامه‌ها و سیستم عامل به کار رود. همچنین، تحلیل استنادی که مستقیماً به عنوان یک روش تحلیل حقوقی تلقی نمی‌شود، می‌تواند در حوزه حقوق کاربرد داشته باشد. این روش به ویژه برای ردیابی جریان اطلاعات، شناسایی تأثیرات سایر آراء قضایی و آثار دکترین در تصمیمات قضات و تعیین موقعیت مرکزی آثار و آراء خاص در حوزه حقوقی مفید است.

فرض کنید دو دادخواست به یک رای دیوان عالی کشور استناد کرده اند، در صورتی که بخواهیم این وضعیت را با تحلیل شبکه اجتماعی بصری‌سازی کنیم، می‌توانیم نتیجه‌ای به دست آوریم که به طور ساختاری نشان دهد در سیستم حقوقی ما، تصمیمات دادگاه‌ها جایگاه مرکزی دارند. دادخواست‌ها نمایانگر آزادی‌های قانونی افراد در پیگیری حقوقشان هستند. اگر فرض کنیم که این مثال شامل هزاران پرونده باشد، می‌توان دید که کدام تصمیمات دیوان عالی کشور بیشتر در سایر تصمیمات گنجانده شده است و این رابطه را می‌توان



به طور ساختاری و با استفاده از نظریه گراف بررسی کرد. بزرگ‌ترین فایده تحلیل ارجاعات این است که می‌تواند تأثیرگذاری سیستم حقوقی را بر اساس نظرات و تصمیمات قضات در قالبی عددی و پویا نشان دهد. این دیدگاه می‌تواند در ترسیم چگونگی شکل‌گیری دکترین در طول زمان راهگشا باشد. نتایج به‌دست‌آمده از این بصری‌سازی‌ها می‌توانند در درازمدت به توسعه هوش مصنوعی در حوزه حقوق کمک کرده و به توسعه‌دهندگان این حوزه کمک کنند تا بتوانند رشد حقوق را به‌طور ارگانیک و به صورت ریاضی بیان کنند. این بیان ریاضی، که در این مثال از طریق نظریه گراف بیان می‌شود، حقوق را قابل محاسبه می‌کند و راه را برای پژوهش‌های آینده در این زمینه هموار می‌سازد. (Teramoto & Jurcys, ۲۰۱۳, p. ۷)

همان‌طور که مشاهده می‌شود، استفاده از تحلیل شبکه اجتماعی در حقوق می‌تواند در تحلیل ساختاری روابط میان بازیگران حقوقی و کمک به پژوهشگران در این زمینه مفید باشد.

نوع دیگری از تحلیل شبکه که قابل استفاده در حقوق است، تحلیل شبکه‌های ارتباطی میان قوانین و مواد قانونی است. این نوع تحلیل، همان‌طور که از نامش پیداست، به بررسی روابط میان مواد قانونی می‌پردازد. این تحلیل فراتر از ارائه اطلاعات ساختاری در مورد قانون است و می‌تواند در ارتباط‌سازی مواد قانونی توسط هوش مصنوعی و ارزیابی حقوقی یک رویداد توسط هوش مصنوعی کمک‌کننده باشد.

برای توسعه تحلیل شبکه اجتماعی در حقوق، به مجموعه‌های داده پیچیده نیاز است. در بدست آوردن داده‌های حقوقی نیاز به تحقیق دکترین وجود دارد. صرفاً متن قانون، تمام اطلاعات مربوط به ارتباط یک قاعده حقوقی با قواعد دیگر یا نحوه اعمال آن قاعده را ارائه نمی‌دهد. این اطلاعات تنها از طریق پژوهش دکترین قابل استنتاج است. داده‌های حاصل از این پژوهش‌ها یا حداقل اصول راهنمایی که برای تولید این داده‌ها ضروری هستند، در تحقیقات آینده برای استخراج داده‌های حقوقی مفید خواهند بود. (Serrat, ۲۰۱۷, p. ۴۱)

د. تجزیه و تحلیل قانون

تحلیل حقوقی، به عنوان کاربرد تحلیل داده‌ها در متدولوژی حقوقی یا در شرکت‌ها و دفاتر مرتبط با حقوق، شناخته می‌شود. هدف تحلیل حقوقی استفاده از تکنیک‌های یادگیری ماشین، تحقیق و ساختاردهی داده‌های خام و تحلیل آن‌ها است که این داده‌ها از مقالات، تصمیمات قضائی یا داده‌های موسسات استخراج می‌شود.



به‌ویژه در زمینه تحلیل دعاوی، می‌تواند به وکلا اطلاعاتی ارائه دهد که به آن‌ها کمک کند پیش‌بینی‌هایی در مورد نتایج دعاوی داشته باشند. تحلیل دعاوی به این معنا است که داده‌های مربوط به یک پرونده از پایگاه داده‌های مربوطه استخراج شده و به‌عنوان داده‌های تحلیلی بررسی شوند تا پیش‌بینی‌هایی در مورد نتیجه پرونده به‌دست آید. هدف از این تحلیل‌ها، افزایش بهره‌وری در تجزیه و تحلیل رفتارهای دادگاه‌ها و تحقیقات حقوقی است و به وکلا کمک می‌کند تا استراتژی‌های خود را به‌طور مؤثرتری طراحی کنند. (Ashley, ۲۰۲۲, p. ۱۲۱۱)

در پیش‌بینی‌های سنتی نتایج دعاوی، اغلب پیش‌بینی‌ها از روی تجربیات شخصی و پیش‌بینی‌های وکلا شکل می‌گیرد. اما در تحلیل دعاوی، فراتر از استنباط‌های ذهنی و تجربی، پرونده‌ها به‌عنوان داده‌های عینی در نظر گرفته شده و از طریق الگوریتم‌ها مورد پردازش قرار می‌گیرند. این داده‌ها از پایگاه داده‌ها استخراج شده، پردازش می‌شوند و در نهایت به نتیجه‌ای منجر می‌شوند. به‌طور مشابه، یک وکیل می‌تواند با استفاده از یک الگوریتم دیگر، استدلال‌هایی که ممکن است در مقابل استدلال او مطرح شوند را شبیه‌سازی کند. نکته اساسی در اینجا، چگونگی طراحی این الگوریتم‌ها به‌گونه‌ای است که هم از نظر حقوقی و هم از نظر فنی قابل اجرا باشند. (Ashley, ۲۰۱۷, p. ۸)

پس از طراحی الگوریتم‌ها، مسئله دیگری که باید مورد توجه قرار گیرد این است که این الگوریتم‌ها چگونه می‌توانند از متون حقوقی داده استخراج کنند و این داده‌ها چگونه در الگوریتم‌ها مورد استفاده قرار خواهند گرفت. تحقیقات در این حوزه جدید نیستند. استفاده تجربی از اپراتورهای منطقی پایه و روش سوال و پاسخ برای ارائه مشاوره حقوقی به دهه ۱۹۸۰ برمی‌گردد. (Ashley, ۲۰۲۲, p. ۱۲۱۲) امروزه بیشتر تمرکز پژوهش‌ها بر این است که آیا نتایج خروجی الگوریتم‌ها که از متون استخراج می‌شوند، می‌توانند با استدلال‌های حقوقی مناسب و منطبق بر منطق حقوقی توجیه شوند یا نه.

یکی از مهم‌ترین جنبه‌های یک فرآیند تحلیلی، شامل استخراج داده‌ها، پاک‌سازی آن‌ها و آماده‌سازی داده‌ها به‌منظور تحلیل است. چون حقوق یک رشته عددی نیست، داده‌های حقوقی معمولاً داده‌های عددی نخواهند بود. داده‌های مربوط به روندهای اجرایی در امور حقوقی باید به‌طور مستقل بررسی شوند. اگرچه



تعداد تصمیمات یک دادگاه یا تعداد تصمیمات مثبت و منفی در مورد یک نوع خاص از پرونده‌ها به طور عددی قابل شمارش است و می‌تواند در زمینه‌های دیگر مفید باشد، این نوع داده‌ها در دکترین حقوقی و ایجاد استدلال یا نتیجه‌گیری حقوقی مفید نخواهند بود. اطلاعات آماری بیشتر برای وکلا و دفاتر حقوقی مفید است تا هم اطلاعات مربوط به دفاتر خود و هم اطلاعات مربوط به بازار و دادگاه‌ها را بدست آورده و استراتژی‌های خود را در این زمینه‌ها تنظیم کنند.

اگر از این منظر به تحلیل حقوقی نگاه کنیم، داده‌های مورد استفاده در فرآیند تحلیل باید متون حقوقی باشند. استفاده از داده‌های متنی حوزه جدیدی نیست و در دیگر رشته‌های علوم اجتماعی نیز به کار گرفته شده است. (Ashley, ۲۰۱۷, p. ۸) با این حال، ابزارهایی که به منظور استخراج داده‌های متنی حقوقی و استفاده از آن‌ها در استدلال حقوقی و ساخت استدلال‌های منطبق بر منطق حقوقی به وجود آمده‌اند، به‌ویژه در سال‌های اخیر و با پیشرفت یادگیری ماشین، حاصل شده‌اند.

روش‌های تحقیق از الگوریتم‌های مبتنی بر روش سؤال و جواب به استنباط‌های آماری تبدیل شده‌اند. به‌ویژه ابزارهای آماری که به واسطه یادگیری ماشین فراهم آمده‌اند، به‌جای اینکه معادل‌های مفاهیم حقوقی را با استفاده از اپراتورهای منطقی در زبان‌های برنامه‌نویسی کدگذاری کنند، متون حقوقی را به‌عنوان داده‌ای که می‌توان از آن ابزارهای آماری استفاده کرد، در نظر گرفته و متون حقوقی را به‌صورت بردارهایی نمایان می‌کنند و با استفاده از شبکه عصبی در تکنیک یادگیری عمیق، نتایج حقوقی را پیش‌بینی می‌کنند. زمینه پردازش زبان طبیعی در یادگیری ماشین این امکان را فراهم کرده است. (Ashley, ۲۰۲۲, p. ۲۳۷)

این پیش‌بینی‌ها بر اساس فراوانی و الگوی کلمات انجام می‌شود. اساس این ارزیابی به‌جای تفسیر یک واقعه مشخص از دیدگاه روش‌شناسی حقوقی، استفاده از ویژگی‌های عددی موجود در متن خود واقعه برای انجام پیش‌بینی‌های حقوقی است. برنامه‌های یادگیری ماشین از روش‌های آماری برای "یادگیری" الگوهای موجود در داده‌ها استفاده می‌کنند. این مدل‌ها در طبقه‌بندی متون یا پیش‌بینی نتیجه یک پرونده با ارائه متن مرتبط با بخش وقایع یک پرونده استفاده می‌شوند. در مرحله آموزش الگوریتم یادگیری ماشین، الگوریتم بخش‌های خاصی از جمله جملات یا سایر قسمت‌های متن را به‌عنوان متغیرهایی در مجموعه آموزش می‌گیرد. این



جملات یا بخش‌های متنی قبل از پردازش به‌عنوان متغیر، باید برچسب‌گذاری شوند. بخش‌های متنی به‌طور معمول به‌عنوان ویژگی‌های برداری از اطلاعات و هدف برچسب‌ها نمایان می‌شوند. این برچسب‌ها انتخاب‌هایی را برای اینکه آیا طبقه‌بندی قابل انجام است یا نه، نشان می‌دهند. نمایه‌های برداری متون همچنین اطلاعات آماری مربوط به زمینه متون را که ویژگی‌های شرایط و قوانین در معنای متن به‌عنوان بعدی از آن وجود دارد، شامل می‌شوند. (Ashley, ۲۰۲۲, p. ۱۲۱۱)

با استفاده از رگرسیون، درخت‌های تصمیم‌گیری، شبکه‌های عصبی مصنوعی و سایر تکنیک‌ها، الگوریتم می‌تواند ویژگی‌های موجود در ویژگی‌های برداری زبان و برچسب‌های متناسب با آن‌ها را مدل‌سازی کند. در مرحله پیش‌بینی، بخش‌های متنی در مجموعه آزمایش نیز به‌عنوان ویژگی‌های برداری نمایان می‌شوند و مدل یادگیری ماشین سعی می‌کند طبقه‌بندی متن را پیش‌بینی کند، اگر این طبقه‌بندی ممکن باشد. مدل یادگیری ماشین می‌تواند طبقه‌بندی‌های موجود در مجموعه آزمایش و طبقه‌بندی‌های اختصاص داده شده به‌صورت دستی را مقایسه و ارزیابی کند. برنامه‌های یادگیری ماشین، اسناد مرتبط را به‌عنوان حالات آنی مفاهیم حقوقی طبقه‌بندی می‌کنند. این وضعیت شامل طبقه‌بندی مفاد قراردادها بر اساس موضوعات و کشف اطلاعات اساسی است. به‌عنوان مثال، می‌توان از مفاد مربوط به مقدار خسارت‌هایی که باید تصفیه شوند یا مفاد مربوط به خاتمه قرارداد اشاره کرد. (Ashley, ۲۰۱۷, p. ۹)

پردازش زبان طبیعی و یادگیری ماشین می‌توانند برای پاسخ به مشکلات حقوقی در متون با حجم بالا، جایی که باید بخش‌هایی از متن که به سوالات کاربر پاسخ می‌دهند شناسایی و به کاربر ارائه شود، استفاده شوند. این برنامه‌ها شباهت‌های موجود در سوالات و جملات را با مقایسه نمایه‌های برداری آن‌ها به‌صورت عددی محاسبه می‌کنند. این نمایه‌ها، همان‌طور که قبلاً گفته شد، می‌توانند با معانی شرایط در زمینه متن مطابقت داشته باشند. پس از آنکه یک مدل یادگیری ماشین گروه‌های سوال و جواب موجود در مجموعه آموزش را آموخت، می‌تواند احتمال پاسخ‌دهی یک متن کوتاه به یک سوال را ارزیابی کند. این متون کوتاه، متون کاربران هستند. مفید بودن پاسخ‌های ماشین به سوالات کاربران می‌تواند بر اساس بازخورد کاربران ارزیابی شود. بازخورد کاربران به‌طور مداوم سیستم‌های "اعتماد به نفس" الگوریتم را به‌روزرسانی می‌کند و به



الگوریتم این امکان را می‌دهد که پاسخ‌های خود را ارزیابی کند. در این فرآیند، الگوریتم یاد می‌گیرد که آیا قادر به پاسخ دادن به سوالات کاربران است یا خیر.

یکی دیگر از تکنیک‌های تحلیل متون حقوقی استفاده از نمودارها است. این نمودارها گراف‌هایی هستند که رابطه بین اشیاء را نشان می‌دهند. به عنوان مثال، می‌توان به ارجاع به پرونده‌ها یا قوانین اشاره کرد. نمایش ارتباط بین این اشیاء به صورت گراف، می‌تواند به عنوان ابزاری مهم در تحقیقات حقوقی مطرح شود. (Ashley, ۲۰۱۷, p. ۷۰) اگرچه تحلیل حقوقی مزایای فراوانی دارد، اما محدودیت‌هایی نیز دارد. به عنوان مثال، شبکه‌های عصبی مصنوعی که در یادگیری ماشین استفاده می‌شوند، نمی‌توانند تأثیر شرایط مختلف را بر نتایج خود مقایسه کنند. یکی از محدودیت‌های عمده این است که برنامه‌های تحلیل متنی نمی‌توانند متون حقوقی را همان‌طور که حقوق‌دانان می‌خوانند، تحلیل کنند. این ابزارها با استفاده از روش‌های آماری تنها قادر به استخراج اطلاعات معنایی محدود از متون حقوقی هستند. (Ashley, ۲۰۲۲, p. ۱۲۱۴) علاوه بر این، شبکه‌های عصبی مصنوعی نمی‌توانند نتایج خود را، حداقل تا کنون، با استناد به اصول حقوقی توجیه و توضیح دهند. بنابراین توسعه تحلیل حقوقی بیشتر به واسطه استفاده از تکنیک‌های نوین یادگیری ماشین، به ویژه پردازش زبان طبیعی، سرعت گرفته است. با گسترش استفاده از تکنیک‌های یادگیری ماشین و کاربرد آن‌ها در دفاتر حقوقی و آکادمی، پیش‌بینی می‌شود که توسعه تحلیل حقوقی شتاب بیشتری بگیرد.

نتیجه‌گیری

با پیشرفت سیستم‌های دیجیتال، مشاهده می‌شود که نرم‌افزارهای مختلف در بسیاری از حوزه‌ها به کار گرفته شده‌اند و به نتایج به مراتب مؤثرتری دست یافته‌اند. از جنبه‌های اقتصادی، زمانی یا نیروی کاری، می‌توان منابع محدود را به طور مؤثری استفاده کرد و در مدت زمان کوتاه و با کمترین تلاش و نیروی انسانی به نتایج معناداری دست یافت. استفاده از این نوع سیستم‌های دیجیتال در حوزه حقوق نیز ضروری است. حقوق محاسباتی که به عنوان بیان، اجرا و تحلیل الگوریتمی حقوق شناخته می‌شود، به دلیل عدم برخورداری حقوق‌دانان از دانش مهندسی و عدم توانایی مهندسان در ارزیابی انطباق نتایج با عدالت، اصول حقوقی یا تطابق کلی با حقوق، در دکتترین حقوقی کشور ما مورد بحث قرار نگرفته است. خصوصاً در حوزه حقوق فناوری اطلاعات، ضروری است که قانون‌گذاران از تحلیل‌های تجربی، تحلیل شبکه‌ای و حقوق محاسباتی



برای ارزیابی مقررات جدید و موجود استفاده کنند. برای مثال، برای ارزیابی تأثیرات یک مقرر حقوقی بر جامعه، لازم است که داده‌هایی مانند تعداد دعاوی، تعداد وقوع وقایع مرتبط با آن مقرر، نرخ وقوع وقایع در طول سال‌ها و مقایسه آن با قبل و بعد از تصویب مقرر جمع‌آوری شود. باید داده‌هایی که ممکن است باعث اختلال در تحلیل شوند، از بین برده شوند تا نتایج معناداری به دست آید. این روش به‌طور عینی این امکان را فراهم می‌آورد که صحت فرضیات مربوط به تأثیرات قانونی بر جامعه بررسی شود. با این حال، در تحلیل‌های تجربی، تفسیر قوانین با روش‌شناسی حقوقی مطرح نمی‌شود. همچنین، سیستم‌های دیجیتال به کار رفته در این روش‌ها فاقد اصول و تکنیک‌های تفسیر حقوقی برای تفسیر قوانین هستند. به همین دلیل، هرچند یافته‌ها می‌توانند با استفاده از روش‌های آماری آزمایش شوند، اما ارزیابی معناداری آن‌ها از نظر روش‌شناسی حقوقی از توانایی‌های این سیستم‌ها خارج است. در نتیجه، نتایج به دست آمده باید توسط افرادی که دارای دانش و روش‌شناسی حقوقی هستند، ارزیابی شوند. چرا که در استفاده از سیستم‌هایی مانند یادگیری ماشینی در حقوق محاسباتی، شبکه‌های عصبی مصنوعی تنها در چارچوب‌های مشخص عمل می‌کنند و قادر به مقایسه اثرات متغیرهای مختلف بر نتایج نخواهند بود. همچنین، برنامه‌های تحلیل متنی به دلیل نداشتن دانش حقوقی و عدم امکان برخورداری از آن، نمی‌توانند متون حقوقی را همانند یک حقوقدان بخوانند و ارزیابی کنند. این ابزارها تنها قادر به استخراج اطلاعات خاص از متون حقوقی در محدوده‌ای خاص از طریق استفاده از روش‌های آماری هستند.

بنابراین، استفاده فعال از سیستم‌های دیجیتال در حقوق، می‌تواند به‌طور مؤثری منجر به ایجاد قوانین و مقررات معنادارتر و کارآمدتر شود. با این حال، این سیستم‌ها قادر به انجام تحلیل‌هایی که یک حقوقدان می‌تواند انجام دهد، نیستند. تبدیل مقررات حقوقی به محاسبات و ارزیابی آن‌ها از طریق نظریه پیچیدگی محاسباتی قوانین برای درک عینی و ملموس واقعیت‌های اجتماعی اهمیت زیادی دارد. به همین دلیل، باید استفاده از کاربردهای حقوق محاسباتی به‌طور گسترده و مؤثر تشویق شود. در عین حال، دقت داده‌های به دست آمده از کاربردهای حقوق محاسباتی نباید به‌طور مطلق پذیرفته شود و این داده‌ها باید در نهایت توسط حقوقدانانی با توانایی استدلال حقوقی ارزیابی شوند.



۱. Ashley, K. D. (۲۰۱۷). *Artificial Intelligence and Legal Analytics - New Tools for Law Practice in the Digital Age*. Cambridge University Press.
۲. Ashley, K. D. (۲۰۲۲). Prospects for legal analytics: Some approaches to extracting more meaning from legal texts. *University of Cincinnati Law Review*, ۹۰(۴), ۱۲۰۷-۱۲۴۰.
<https://hdl.handle.net/۲۰.۵۰۰.۱۲۴۲۴/۴۱۶۳۴۹۵>
۳. Aslan, M. Y. (۲۰۰۸). Savaş hukukunun temel prensipleri. Düzenleyen: Özlem Bilgilioğlu. *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, ۲۱(۷۹), ۲۳۵-۲۷۴.
۴. Atik, J., & Jeutner, V. (۲۰۲۱). Quantum computing and computational law. *Law, Innovation and Technology*, ۱۲(۲), ۳۰۲-۳۲۴.
۵. Bell, F. (۲۰۱۶). Empirical research in law. *Griffith Law Review*, ۲۵, ۱-۲۱. <https://doi.org/۱۰.۱۰۸۰/۱۰۳۸۳۴۴۱.۲۰۱۶.۱۲۳۶۴۴۰>
۶. Brantingham, P., & Brantingham, P. (۲۰۰۸). Crime pattern theory. In R. Wortley & L. Mazerolle (Eds.), *Environmental Criminology and Crime Analysis* (pp. ۷۸-۹۴). Routledge.
۷. Davis, P. K., Perry, W. L., Brown, R. A., Yeung, D., Roshan, P., & Voorhies, P. (۲۰۱۳). *Using Behavioral Indicators to Help Detect Potential Violent Acts: A Review of the Science Base*. RAND Corporation.
۸. Dixon-Roman, E., Nyame-Mensah, A., & Russell, A. R. (۲۰۱۹). Algorithmic legal reasoning as racializing assemblages.



Computational Culture, ۷, ۱-۵۶.

<http://computationalculture.net/algorithmic-legal-reasoning-as-racializing-assemblages/>

۹. Doğan, B. (۲۰۲۲). *Karşılaştırmalı Hukukta Anayasal Bir Hak*

Olarak Kişisel Verilerin Korunması Hakkı. Adalet.

۱۰. Du, D.-Z., & Ko, K.-I. (۲۰۰۰). *Theory of Computational*

Complexity. John Wiley & Sons, Inc.

۱۱. Dülger, M. V., Çetin, S., & Duruhan Aydın, C. (۲۰۲۰). Algoritmik

karar verme ve veri koruması. Yapay Zeka Çalışma Grubu, Görüş. İstanbul.

<https://deliverypdf.ssrn.com/delivery.php?ID=۲۵۹۰۹۷۰۰۹۰۲۴۰۳۰۱۰۳۱۲۴۰>

۰۳۰۲۳۰۷۰۱۰۱۰۲۹۱۲۳۰۰۷۰۰۰۰۴

۱۲. Epstein, L., & Martin, A. D. (۲۰۱۴). *An Introduction to Empirical*

Legal Research. Oxford University Press.

۱۳. Gülen, S. (۲۰۱۲). Çatışmacı bir geçmişten uzlaşmacı bir

geleceğe geçişte adalet arayışı: Geçiş dönemi adaleti ve mekanizmalarına genel bir bakış. *Uluslararası Hukuk ve Politika*, ۸(۳۲), ۴۳-۷۶.

۱۴. Kades, E. (۱۹۹۷). The laws of complexity & the complexity of laws: The implications of computational complexity theory for the law. *Rutgers Law Review*, ۴۹(۲), ۴۰۳-۴۸۴.

۱۵. Kulular İbrahim, M., & Ayşegül, M. (۲۰۲۲). Sosyal medyaya yönelik yeni düzenlemelerin hukuken değerlendirilmesi. *Bilişim Hukuku Dergisi*, ۴(۱), ۱-۳۲.

۱۶. Love, N., & Genesereth, M. (۲۰۰۵). Computational law. In *Proceedings of the ۱۰th International Conference on Artificial*



Intelligence and Law (ICAIL '۰۵) (pp. ۲۰۵-۲۰۹). Association for Computing Machinery.

۱۷. Otte, E., & Rousseau, R. (۲۰۰۲). Social network analysis: A powerful strategy, also for the information sciences. *Journal of Information Science*, ۲۸(۶), ۴۴۱-۴۵۳.

<https://doi.org/10.1177/016555150202800601>

۱۸. Özyay, İ. H. (۲۰۱۳). İdari kolluk-adli kolluk. *İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası (İÜHFM)*, ۷۱(۱), ۹۴۷-۹۶۲.

۱۹. Perry, W. L., McInnis, B., Price, C. C., Smith, S. C., & Hollywood, J. S. (۲۰۱۳). *Predictive Policing: The Role of Crime Forecasting in Law Enforcement Operations*. RAND Corporation.

۲۰. Serrat, O. (۲۰۱۷). Social network analysis. In O. Serrat (Ed.), *Knowledge Solutions: Tools, Methods, and Approaches to Drive Organizational Performance* (pp. ۳۹-۴۳). Springer.

https://doi.org/10.1007/978-981-10-0983-9_9

۲۱. Teramoto, S., & Jurcys, P. (۲۰۱۳). Intermediaries, trust and efficiency of communication: A social network perspective.

https://doi.org/10.1007/978-3-642-41212-7_6

۲۲. Young, S. W. H. (۲۰۱۴). Improving library user experience with A/B testing: Principles and process. *Weave: Journal of Library User Experience*, ۱(۱). doi:10.3998/weave.۱۲۵۳۵۶۴۲.۰۰۰۱.۱۰۱

<https://hdl.handle.net/2027/spo.۱۲۵۳۵۶۴۲.۰۰۰۱.۱۰۱>

۲۳. Yuill, S. (۲۰۱۹). Section editorial: Critical approaches to computational law. *Computational Culture*, ۷, ۱-۳۸.

<http://computationalculture.net/section-editorial-critical->



approaches-to-computational-law

۲۴. Zalta, E. N. (۲۰۱۵). Computational complexity theory. *Stanford*

Encyclopedia of

Philosophy. [https://leibniz.stanford.edu/friends/preview/computati](https://leibniz.stanford.edu/friends/preview/computational-complexity)
onal-complexity