

رویکردی منطقی - ریاضی به اصول فقه

فاطمه سادات نبوی*

چکیده

در دهه‌های اخیر، صوری سازی با استفاده از ساختارهای ریاضی، در بسیاری از مباحث که ماهیت منطقی دارند، گسترش یافته است. اصول فقه یکی از این حیطه هاست که ماهیت منطقی دارد و در حقیقت همان منطق حاکم بر استدلال فقهی می باشد. طراحی یک ساختار به سبک منطق ریاضی برای اصول فقه، هم به لحاظ فراهم آوردن ابزاری کارآمد برای نشان دادن تمایزها در روش های گوناگون استدلال فقهی، و هم به لحاظ استفاده از هوش مصنوعی برای ساخت ابزار کمکی در فرایند استنباط فقهی، می تواند مفید واقع شود. در این مقاله پس از معرفی اجمالی رویکرد ریاضی به منطق و بیان مختصری در تعریف اصول فقه، منطق صوری اصول فقه را در قلمرو منطق ریاضی جستجو می کنیم. منطق تکلیف استاندارد و منطق تکلیف دینامیکی را به عنوان نزدیکترین ساختارهای ریاضی موجود، به ساختار مورد نظر ما، به اجمال معرفی کرده، پس از بررسی معانی مختلف «واجب» در نوشتارگان اصول فقه، رویکرد فعل محور را برای تبیین مفهوم واجب بر می گزینیم، زبان صوری منطق فقه را مبتنی بر منطق دینامیکی طراحی می کنیم و در انتها نمونه هایی از قواعد فقهی را در این زبان صوری سازی می نماییم.

کلیدواژه‌ها: منطق گزاره‌ها، منطق موجهات، مدل کریپکی، اصول فقه، ساختار نحوی، ساختار معنایی.

* استادیار رشته منطق، گروه ریاضی، دانشگاه قم، fs.nabavi@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۰۵، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۲۰

۱. مقدمه

منطق علمی است که با قوانین یا قواعد استدلال سرو کار دارد.^۱ تدوین قواعد استدلال، در منطق سنتی یا ارسطویی، مستقیماً از آنچه فطرتاً، استدلال صحیح شمرده می شد و به عبارت دیگر، از آنچه به استدلال های «عقل پسند» معروف است، استخراج می شد.^۲ در رویکرد معاصر، این قواعد عموماً از ساختار معنایی استخراج می شوند و صحت آن ها با توجه به این ساختارها سنجیده می شود. کتاب «منطق ریاضی» (اردشیر، ۱۳۸۳: ۶) در باب «ریاضی بودن» روش منطق جدید می نویسد:

از موضوع منطق ریاضی، یعنی زبان (=تفکر) استدلالی، «مدل» ریاضی ساخته می شود. این مدل سازی ریاضی در هر دو وجه زبان انجام می گیرد: یکی در صورت یا «نحو» زبان و دیگری ماده یا «معنا»ی زبان. بنابر این پس از ساختن مدل های مناسب برای نحو و معنای زبان، با «اشیای ریاضی» سر و کار داریم.

بنابراین، در این رویکرد جدید به منطق که مدل سازی ریاضی آن هدف است، دو وجه اساسی منطق، یعنی وجه صوری (formal) یا نحوی (Syntax) از وجه معنایی یا دلالت شناسانه (Semantics) آن از هم متمایز شده، که خود از دستاوردهای مهم منطق ریاضی است. از نتایج مهم این تمایز، اجتناب از بسیاری از تنازع ها یا پارادکس ها می باشد. تنازع معروف دروغگو (Antinomy of Liar) یکی از این پارادوکس هاست. البته این دو وجه متمایز غالباً در قضایای صحت و تمامیت (soundness and completeness) منطق مورد نظر به هم ارتباط پیدا می کنند و منجر به نوعی ساده سازی روابط منطقی واقعی می شود. برای استفاده از یک منطق در زمینه ای خاص، چه بسا ظرافت های لازم برای مدل سازی روابط منطقی در آن حیطه، در ساده سازی منطق های دیگر محو شده باشد. - مثلاً فرض کنید برای استدلالی در مورد یک محمول چند موضعی (از آن گونه که در منطق مرتبه اول تعریف می شود) به محتوای آن احتیاجی نداریم. در این حالت می توانیم در حوزه منطق گزاره ها این محمول را یک گزاره های اتمی در نظر بگیریم و با روند اثبات ساده تری مواجه باشیم. - به همین دلیل منطق های جدید بر اساس زمینه کاربرد آن ها ساخته می شوند و در خارج از حیطه کاربریشان ساده سازی می شوند.

انگیزه هایی که منجر به ساخت یک منطق جدید می شوند، در دو دسته ی اساسی قرار می گیرند: دسته اول، انگیزه های فلسفی و زبان شناختی و دسته دوم، انگیزه های عملی برای دیجیتالی کردن فرآیندها و پردازش اطلاعات در علوم کامپیوتر.

به عنوان مثال می توان از منطق کلاسیک (Classical Logic) و منطق ربط (Relevant Logic) به عنوان نمونه هایی از منطق هایی نام برد که دارای انگیزه های فلسفی و زبان شناختی هستند. گرچه از نظر تاریخی منطق موجهات (Modal Logic) از منطق هایی است که با انگیزه فلسفی تدوین شد، ولی امروزه این منطق و گونه های مختلف آن، یعنی منطق معرفتی (Epistemic logic)، منطق تکلیف (Deontic Logic)، منطق دینامیکی (Dynamic logic)، منطق زمان (Temporal Logic) و ... بیشتر در جنبه های کاربردی و عملی استفاده شده اند.

به نظر می رسد تلاش برای صوری سازی اصول فقه - که همان قواعد حاکم بر استدلال فقهی می باشد، و در بخش ۱ کمی مفصل تر به آن خواهیم پرداخت - در هر دو جنبه فوق، مثمر ثمر است: برای روشن تر شدن محل های اختلافات بین دیدگاه های گوناگون اصولی و فقهی - همانگونه که در فلسفه و زبان شناسی چنین استفاده ای از صوری سازی می شود - و هم چنین برای آنکه پایه ای برای دیجیتالی کردن فرآیند استنباط احکام فقهی باشد.^۲

از این رو در بخش اول، به ارائه تعاریف و پیش زمینه هایی از اصول فقه می پردازیم، که مبنای کار ما در بخش های بعدی قرار خواهند گرفت. لازم به ذکر است که در این بخش دغدغه ای برای ورود به چالش های اصولی نداریم و نظراتی که ارائه خواهیم کرد، در حقیقت، پیش فرض های ما در مدلسازی منطقی خواهند بود و دفاع از این پیش فرض ها جزء اهداف این نوشتار به شمار نمی آید.

نزدیکترین ساختار های ریاضی برای صوری سازی اصول فقه، منطق های تکلیف هستند که همان گونه که در بالا ذکر شد از زیر مجموعه های منطق موجهات به شمار می آید که عملگرهای وجهی (Modal Operator) در آنها به معنای «الزامی است» و «مجازست» در نظر گرفته می شود. از این رو در بخش دوم از این نوشتار، پس از مرور مختصری بر نوشتارگان منطق تکلیف، منطق های استاندارد تکلیف را به اختصار معرفی می کنیم.

در بخش سوم به تحلیل خصوصیات از مفهوم وجوب شرعی خواهیم پرداخت، که برای بیان صوری این مفاهیم مورد نیاز خواهند بود در این راستا پس از تبیین سه سطح متمایز برای فعلیت وجوب و بیان نکاتی در باب صدق یک جمله امری در حوزه اصول فقه، ضمن معرفی دو رویکرد متفاوت فعل محور (Action based approach) و گزاره محور، در نوشتارگان منطق تکلیف، رویکرد فعل محور را برای این صوری سازی انتخاب می کنیم. از این رو در بخش آخر ضمن معرفی منطق دینامیکی که منطقی فعل محور است، با صوری سازی برخی قواعد اصولی در زبان منطق دینامیکی، گامی ابتدائی در جهت طراحی ساختار ریاضی منطق فقه بر میداریم.

۲. اصول فقه

همانگونه که پیش تر گفتیم، قوانین حاکم بر استدلال فقهی در علم اصول بررسی می شوند. در حقیقت اصول فقه علمی است که به بررسی مبانی و قواعد منطقی در فرآیند استنباط احکام شرعی می پردازد:

هو العلم بالعناصر المشتركة في عملية استنباط الحكم الشرعي. (صدر، ۱۳۸۹، ج ۱: ۹۱)

برای روشن تر شدن آن چه در علم اصول به آن پرداخته می شود، مثال زیر را از روند استنباط حکم شرعی می آوریم. فرض کنید که می خواهیم به این سوال شرعی پاسخ دهیم: آیا نماز به سبب قهقهه (خنده) در میان آن باطل می شود؟

در پاسخ به این سوال، فقیه مراحل زیر را طی می کند:

- دلیل لفظی موجود است. چون زراره از امام صادق(ع) نقل کرده که فرمودند: «القهقهه لا تنقض الوضوء و تنقض الصلاة»

- روایت از نظر سند معتبر است.

از نظر دلالت نیز حجت است. زیرا در عرف از نقص، معنای بطلان فهمیده می شود و ظهور عرفی الفاظ، حجت است. (صدر، ۱۳۸۹، ج ۱: ۹۲-۹۷)

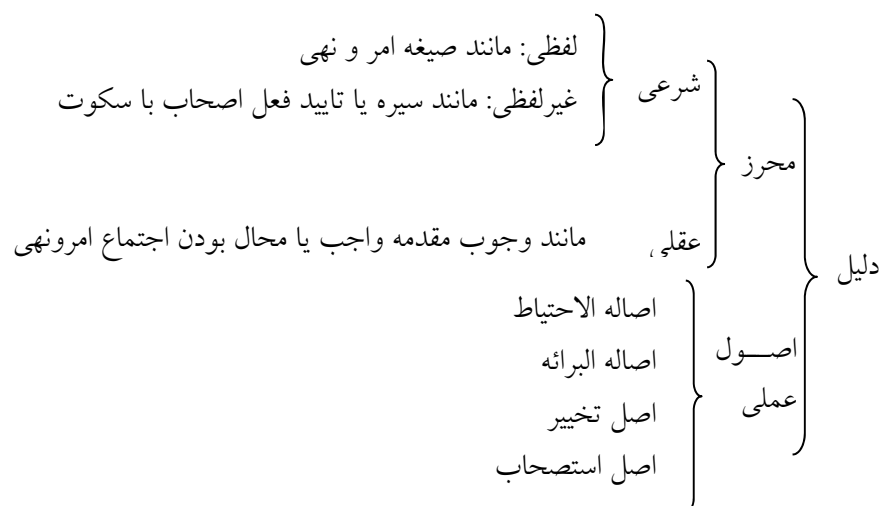
در این مثال، استدلال مبتنی بر ارجاع به یک روایت است و صرف نظر از این که موضوع سوال چیست، این که خبر ثقه - یعنی حدیثی که راوی آن ثقه و مورد اطمینان از نظر راست گویی باشد - می تواند مبنای یک استدلال فقهی قرار بگیرد، در علم اصول

بررسی می شود و به قول اصولیون بحث در مورد حجّت بودن خبر ثقه یکی از مباحث مطرح در علم اصول است.

برای اینکه از این روایت بتوان عدم بطلان وضو با قهقهه را استنباط کرد، به یک اصل دیگر نیز که در اصول فقه به آن پرداخته می شود، نیازمندیم: اینکه برداشتی که عرفاً می توان از روایت کرد می تواند مبنای استدلال فقهی باشد، یا به عبارت اصولیون اینکه ظهور الفاظ، حجّت است، گزاره ای است که صحّت آن در علم اصول بررسی می شود. همانگونه که مشاهده می کنیم، علم اصول قواعدی برای استدلال معرفی می کند که چه بسا صرفاً در فضای فقه و استنباط شرعی معتبر باشند:

علم اصول قواعد خصوصی استدلال را می آموزد. یعنی قواعدی که در خصوص استدلال فقهی به کار می آید... البتّه در علم اصول کاربرد و رتبه هر یک از عناصر مشترک نیز معین می گردد. مثلاً حجّیت قطع^۵ و حجّیت خبر ثقه^۶ و حجّیت اصالة البرائه^۷ هر سه از عناصر مشترکند، ولی به لحاظ حجّیت در یک سطح نیستند. بدین گونه که با وجود قطع، خبر ثقه حجّیت ندارد و با وجود خبر ثقه، نوبت به اصل براءت نمی رسد. این ارتباط خاص در بین عناصر مشترک علم اصول، نیز، در باب تعارض ادله^۸ دانسته می شود. (صدر، ۹۸: ۱۳۸۹-۹۹)

به عبارتی علم اصول درباره ادله شرعی یعنی آنچه در فرآیند استنباط شرعی دلیل شمرده می شود و مجازیم بر مبنای آن حکم به دست آوریم، بحث می کند. نمودار زیر، سرفصل های علم اصول را مشخص می کند.



با مراجعه به هر کتاب اصول فقه سر فصل های عمده ای که به چشم می خورند، الفاظ، اوامر، نواهی و اصول عملیه است.

در اینجا ذکر چند نکته ضروری به نظر می رسد:

الف) اصول عملیّه در موافقی که دسترسی به حکم واقعی شرع امکان نداشته باشد و یا صحّت گزاره ها مورد شک واقع شود، برای خروج از بن بست به کار می روند. مثلاً فرض کنید می دانیم که صبح وضو گرفته ایم اما نمیدانیم که کماکان وضو داریم یا نه؟ در این مواقع قاعده استصحاب به کار می رود: « یقین را با شک از بین نبرید» و طبق این قاعده باید بنا را بر آنچه پیش از شک به آن اطمینان داشته اید یعنی با وضو بودن، بگذاریم. هرچند برخی از اصولیون این قاعده را یک قاعده عقلانی دانسته اند، اما این موضوع مورد اتفاق تمام علمای علم اصول نمی باشد و ما نیز حجیت این قاعده را بر مبنای عقل نمی پذیریم. زیرا به عنوان مثال، به همان میزان که احتمال می رود وضو داشته باشیم، احتمال می رود که وضو نداشته باشیم. اما این قاعده که در موارد بسیاری کاربرد دارد، صراحتاً از سوی ائمه به شاگردانشان آموزش داده شده است و به عبارت اصولیون از جانب شارع تشریح شده است. اصل برائت که به معنی واجب نبودن چیزی بر مکلف مگر در مواردی است که خلاف آن ثابت شود، نیز، اصلی است که به همان ترتیب از جانب شارع تشریح شده است. البته اصل احتیاط و اصل تخییر را می توان اصول عقلی دانست.^۹

ب) اختلاف نظرها در اصول فقه، معمولاً در بخش عقلی، در بخش تعارض ادلّه و تشخیص این است که کدام دلیل مهم تر است. بسیاری از این اختلاف نظرها منجر به نتایج متفاوتی در فقه نمی شود و به قول اصولیون ثمره ندارد. مثلاً در مورد وجوب مقدمه واجب، مثل وجوب وضو، لا اقل چهار نظر و شیوه بیان موجود است. (جمعی از مولفان، ۱۳۸۶: ۳۴۵):

۱. وجوب غیري مقدمه (آخوند خراسانی)

۲. فقط در صورتی مقدمه واجب است که مکلف اراده انجام ذی المقدمه را داشته باشد.

(صاحب معالم)

۳. در صورتی مقدمه واجب است که آن را به قصد رسیدن به ذی المقدمه واجب

انجام دهد. (شیخ مرتضی انصاری)

۴. مقدمه موصله که منجر به انجام واجب شده باشد. (صاحب فصول)

پس همانگونه که ذکر شد موضوع مورد بررسی در علم اصول شیوه های استدلال فقهی می باشد، که اگر بخواهیم در فضای منطق جدید نامی برای آن انتخاب کنیم، این نام می تواند همان «منطق فقه» باشد.

در صورتی که بخواهیم این منطق را به روش منطق جدید در مدل های ریاضی بیان کنیم، اولین گام بررسی مدل های موجودی از منطق ریاضی است که به اصول فقه نزدیک ترند. در رویکرد جدید به منطق، دستگاه های منطقی که شامل عملگری برای الزام یا وجوب هستند، تحت عنوان منطق تکلیف قرار می گیرند، از این رو در بخش بعد منطق های تکلیف را به اجمال معرفی می کنیم.

۳. منطق تکلیف

همانگونه که در مقدمه ذکر شد، منطق تکلیف از شاخه های منطق موجهات به شمار می آید و در آن یک عملگر تکلیفی که معمولاً با نماد O ، OA به معنی «باید A » نشان داده می شود وجود دارد. (که عملگر وجهی الزام در آن به معنای الزام اخلاقی می باشد).

۱.۳ تاریخچه

صرف نظر از دستگاه منطقی ارنست مالی (Ernst Mally)، که او در سال ۱۹۲۶ آنرا برای استدلال های تکلیفی تدوین نمود و به تناقض انجامید (Lokhorst:1999)، اولین جرقه ایجاد نوشتارگان^۱ اُغنی و رو به گسترش منطق تکلیف، توسط فون راییت (von Wright) با مقاله ای تحت عنوان Deontic Logic (von Wright, 1951) زده شد. نتیجه اصلاحات نظام او دستگاه های استاندارد منطق تکلیف است که در ادامه به اختصار شرح داده می شوند. این نظام ها که سادگی و انطباق با شهود از مزایای مهم آن ها بود، به پارادوکس هایی منجر می شدند که تلاش برای طرح و حل آنها، منجر به ایجاد نوشتارگان مفصلی در منطق تکلیف شد. بسیاری از این پارادوکسها کماکان معیاری برای کارکرد درست منطق های تکلیف به شمار می آیند.

گام مهم دیگر در پیشرفت منطق تکلیف، معرفی ساختار های معنایی رجحان محور (Preference-based semantics) توسط Hansson در ۱۹۶۹ بود (Hansson, 1969)، که برگرفته از ادبیات منطق های غیریکنوا (nonmonotonic logic) به شمار می رفت و علاوه بر بالابردن

قابلیت بیان منطق های تکلیف در تبیین الزامات مشروط برخی از پارادوکس ها را نیز حل می کرد، هرچند برخی دیگر از آنها کماکان پیش روی محققین این رشته، قرار دارند. Hansen این چالش ها را، که هر یک زمینه ساز ایجاد بخشی از نوشتارگان منطق تکلیف بوده اند، به خوبی در مقاله "Imprative logic and its problems" شرح داده است. (Hansen,2013)

به عنوان نمونه، یکی از این چالش ها که مباحث مفصلی را به خود اختصاص داده است، مباحث مربوط به پارادوکس تعارض تکلیف و شیوه برخورد با این تعارضات می باشد. برای بحث مبسوط و جامع در این زمینه به Goble, 2013 مراجعه کنید. بخشی از نوشتارگان تکلیفی نیز، به غنی کردن منطق تکلیف با وارد کردن مفاهیم جدید از منطق های دیگر، مانند منطق زمان (Brown,2000)، منطق ربط (Stelzner,1992) اختصاص داشته است.

هم چنین در دهه ۱۹۸۰ پژوهش گرانی با گرایش های علوم کامپیوتر، به جرگه محققین منطق تکلیف پیوستند، که منطق تکلیف دینامیکی نتیجه تلاش آنها برای ساخت منطقی کارآمد بود که بتواند مبنای ساخت نرم افزار هایی با قواعد نرم (غیر سخت افزاری) باشد. (Meyer,1988) در فصل های آتی گونه ای از این منطق را که فعل محور می باشد، یعنی عملگر تکلیفی در آن نه روی گزاره ها، بلکه روی دسته ای مجزا، که افعال نامیده می شوند، عمل می کند، مختصراً معرفی می نمایم.

منطق ورودی\خروجی (Input\output logic) را نیز می توان به عنوان منطقی فعل محور نام برد، که نوشتارگان مفصلی را به خود اختصاص داده است. (van der Torre, 2006) به طور کلی می توان گفت رد پای مفاهیم هنجاری لاقفل در چهار حوزه فلسفه اخلاق، حقوق، فقه و علوم کامپیوتر به چشم می خورد، از این بین، ادبیات منطق تکلیف در ابتدا حول بخش اخلاقی آن شکل گرفته است و سهم مهمی از این منطق نیز در حیطه علوم کامپیوتر می باشد. رویکردهای حقوقی به منطق تکلیف نیز هرچند کم، اما در پیشینه های تکلیفی قابل مشاهده اند. (برای نمونه مراجعه شود به Royakkers,1998). می توان از مقاله Obligations and Prohibitions in Talmudic Deontic Logic (Abraham, 2010) نیز به عنوان تلاشی برای مدلسازی مفاهیم فقهی (براساس دین یهود) نام برد. به نظر می رسد که تلاش ما جزو اولین گام ها برای مدل سازی ریاضی منطق حاکم بر فقه اسلامی باشد.

برای مرور بخش وسیعی از نوشتارگان منطق تکلیف می توان به Handbook of Deontic Logic and Normative systems که در ۲۰۱۳ به چاپ رسیده است، مراجعه کرد. (Gabbay, 2013)

از آنجاکه منطق فون رایت یا همان «منطق استاندارد تکلیف» هنوز در بین منطق دانان تکلیف به عنوان منطق پایه ای برای مفاهیم تکلیفی دانسته می شود و حتی بسیاری از آن ها در ارائه راه حل برای فائق آمدن بر مشکلات این منطق مقیدند حتی المقدور به این منطق پای بند بمانند، در بخش بعد به سراغ منطق استاندارد تکلیف، می رویم.

۲.۳ منطق استاندارد تکلیف

همانگونه که پیشتر اشاره شد، در این منطق می خواهیم قواعد استدلال مربوط به «بایدها» را به دست آوریم. یک معنای ساده از «باید» می تواند این باشد که مثلاً «باید A»، با نماد «OA»، یعنی «A در شرایط ایده آل اخلاقی برقرار است»

اگر جهان های ممکن یا به عبارت دیگر، حالت های مختلف صدق و کذب گزاره ها را در نظر بگیریم، برخی از آن ها از منظر جهان مورد نظر ما به لحاظ اخلاقی، در شرایط ایده آل هستند. اگر در تمام این جهان های ایده آل گزاره A برقرار بود، می گوییم A یک الزام اخلاقی است، یا به تعبیر دیگر «باید A» یا همان «OA» در جهان مورد نظر ما صادق است. از این پس منظور ما از جهان ایده آل همان جهان ایده آل از منظر اخلاقی می باشد.

معنی دیگری که می توان برای «OA» در نظر گرفت، این است که «همیشه انجام نشدن A منجر به استحقاق عقوبت می شود»، برای تبیین این معنا در مدل جهان های ممکن، S را یک نماد گزاره ای می گیریم که صدق آن در یک جهان، به معنای غیر ایده آل بودن آن جهان باشد. می توان این گزاره را به معنی نوعی از استحقاق عقوبت در نظر گرفت، «OA» به این معنی است که در تمام حالات یا جهان های مورد دسترس از جهان مورد نظر ما، که A در آن ها انجام نشده باشد، S یا همان استحقاق عقوبت در آن برقرار است، و یا به بیان ریاضی $\square(\neg A \rightarrow S)$

(\square) نماد منطق موجهات به معنای «ضروری است که» می باشد. برای شرح مفصل در باب منطق موجهات به (موحد: ۱۳۸۱) مراجعه کنید.

بر اساس معنی اول، مدل های کربیکی یا مدل جهان های ممکن را در نظر می گیریم:

مجموعه ای از جهان های ممکن و رابطه R روی آن که، Rab به معنی «ایده آل بودن جهان b برای جهان a» است.

OA در جهان a برقرار است اگر و تنها اگر به ازای هر جهان b که از منظر جهان a ایده آل است (Rab)، گزاره A در جهان b برقرار باشد.

تعریف OA به معنی برقراری A در جهان های ایده آل، نتایج بلاواسطه زیر را دارد:

$$\Box(A \rightarrow B) \rightarrow (OA \rightarrow OB)$$

$$OA \wedge OB \rightarrow O(A \wedge B)$$

$$\Box A \rightarrow OA$$

گزاره اول بیان می کند که اگر ضرورتاً از A بتوان B را نتیجه گرفت، یعنی در هر یک از جهان های ممکن در دسترس، از جمله جهان های ایده آل می توان چنین نتیجه ای گرفت. پس اگر OA برقرار باشد، یعنی A در تک تک جهان های در دسترس ایده آل برقرار است. پس B در تک تک آن ها برقرار است و در نتیجه صدق OB را داریم.

گزاره دوم مبین این حقیقت است که اگر A در تمام جهان های ایده آل در دسترس برقرار باشد و B نیز در تمام آن ها برقرار باشد $A \wedge B$ در تمام جهان های ایده آل در دسترس صحیح است.

گزاره سوم به سادگی بیان می کند که اگر A در تمام جهان های در دسترس صحیح باشد از جمله در تمام جهان های ایده آل در دسترس صادق است.

حال بر اساس خواصی که می توان برای رابطه R در نظر گرفت، می توان احکام زیر را استنتاج کرد:

- اگر هر جهانی لااقل یک جهان ایده آل داشته باشد، یعنی برای هر جهان a، یک جهان b وجود داشته باشد که Rab می توان نتیجه گرفت که $\neg O \perp$. (در بین پایدها تناقض نداریم).

- اگر R یک رابطه بازتابی (reflexive) باشد، یعنی هر جهان با خودش رابطه R را داشته باشد و به عبارت دیگر هر جهان خودش را ایده آل ببیند، داریم:

$$OA \rightarrow A$$

- اگر رابطه ای تراگذری (transitive) باشد، یعنی از Rab و Rac بتوان نتیجه گرفت Rac و به عبارت دیگر ایده آل های یک جهان ایده آل، خودشان ایده آل باشند، داریم:

$$OOA \rightarrow OA$$

برای مطالعه بیشتر در این زمینه می توانید به (Aqvist:1987) مراجعه کنید. نکته ای که در اینجا قابل ذکر است، نامتعارف بودن کاربرد دوبار عملگر O پشت سرهم می باشد، که در چگونگی تعبیر شهودی آن و در اصل معنادار بودن یا نبودن آن می توان تشکیک کرد. در حالیکه با این تعریف ساده از الزام به طور خود به خود چنین جملاتی در زبان ما ساخته می شوند و صحت آن ها قابل بررسی است. اگر در فقه معنی صدق OA را قابل استنباط بودن از شرع بگیریم، آنوقت دو عملگر باید پشت سر هم، بی معنی خواهد بود و باید به سراغ ترفندهایی برای عدم ورود چنین جملاتی به زبان خود باشیم. در بخش های بعد، مجدداً به این مطلب اشاره خواهیم کرد. صرف نظر از این نکته، از آنجاکه خصوصیات عملگر وجوب در یک مدل ریاضی برای اصول فقه باید با خواص واجب در فقه انطباق داشته باشد، در بخش بعد، به عنوان گام اول برای رسیدن به مدل ریاضی اصول فقه، به بررسی معنای وجوب در فقه و خصوصیات آن، می پردازیم.

۴. تحلیل مفهوم واجب در علم اصول با رویکرد مدل سازی ریاضی

همان گونه که گفتیم، برای ساختن یک مدل ریاضی برای منطق اصول فقه، ابتدا برای مفهوم «واجب»، معنایی در نظر بگیریم، که بتواند مبنای یک مدل ریاضی قرار گیرد. به نظر می رسد که واجب را در علم اصول نمی توان مشابه آنچه در منطق استاندارد تکلیف در نظر گرفته می شود، مثلاً به صورت «A واجب است یعنی A در جهان های ایده آل شرعی برقرار است» تعریف کرد. هم چنین نمی توان مانند سیستم های اندرسونی (Andersonian) واجب است A را با «انجام ندادن A منجر به استحقاق عقوبت می شود» به صورت تمام و کمال تعریف کرد. هر چند واجب چنین خصوصیتی دارد. چون اولاً ممکن است ما به دلیل تخلف ها، خود را در شرایطی قرار دهیم که با انجام A به شرایط ایده آل نرسیم، یا

به عبارتی، شرایط ایده آل برای ما قابل دسترس نباشد، و ثانیاً جهان ایده آلی که در آن همه واجبات انجام پذیرفته شده باشد، موجود نباشد.

هم چنین نمی توان با وارد کردن مفهوم «استحقاق عقوبت»، واجب را با تمام خصوصیاتش تعریف کرد. چون اولاً در این تعریف، فرقی بین تخلف های مختلف وجود ندارد. مثلاً ممکن است عدم انجام یک فعل، منجر به وجوب قضا و عدم انجام فعل دیگر، منجر به وجوب کفاره شود، در حالی که با این تعریف، تفکیکی بین تخلف های مختلف وجود ندارد. ثانیاً تفاوت ابتدایی بین جهان هایی که در آن ها یک تخلف صورت گرفته و جهان هایی که در آن ها چندین تخلف صورت گرفته، وجود ندارد.

همچنین اگر $O\phi$ را به معنی ϕ واجب است در نظر بگیریم، همانگونه که دیدیم در منطق های تکلیف استاندارد اگر $O\phi$ و $(\phi \rightarrow \psi)$ را داشته باشیم، $O\psi$ نتیجه می شود؛ یعنی در آن منطق استاندارد تکلیف، مقدمه واجب، واجب است. اما همان گونه که دیدیم، در اصول فقه نمی توان به سادگی چنین حکمی داد. زیرا وجوب وضو، خصوصیات وجوب نماز را ندارد. از جمله این که در ازای انجام نشدن مقدمه واجب، دو عقوبت در نظر گرفته نمی شود و هم چنین، اگر وجوب ذی المقدمه (در اینجا نماز) از فعلیت افتاد، مقدمه نیز دیگر الزامی نیست. اما در عین حال از نوعی الزام برخوردار است، زیرا برای انجام واجب بالاخره باید مقدمه آن را انجام داد.

این توضیحات نشانگر این است که تعریفی که از «واجب» در منطق استاندارد تکلیف ارائه می شود، با یک تعریف کارآمد برای مدلسازی اصول فقه تطابق ندارد. در کنار این تفاوت ها، پارادوکس های جدی منطق تکلیف، از جمله پارادوکس تخلف از وظیفه (contrary to duty paradox) و پارادوکس راس (Ross paradox) ما را برای ارائه یک تعریف جدید و متناسب از مفهوم «واجب» برای این مدلسازی متقاعد می کند.

برای توضیحات بیشتر در باب پارادوکس های منطق تکلیف به (نباتی، ۱۳۸۱) مراجعه کنید.

در ادامه این بخش، ابتدا معانی مصطلح «واجب» در علم اصول فقه را بررسی می کنیم، سپس به نکاتی پیرامون مفهوم «صدق برای وجوب شرعی» اشاره می کنیم و در انتها، با توجه به خصوصیات وجوبی که خروجی جریان تفقه است، رویکرد «فعل محور» را برای مدل سازی ریاضی آن بر می گیریم.

۱.۴ معانی مختلف واجب در اصول فقه

هر چند اصولیون نظرات متفاوتی درباره معنی «A واجب است» دارند، اما تقریباً روح نظرات همه مؤید این است که «A واجب است» یعنی «خدا از ما انجام A را می خواهد» یا به تعبیر اصولیون، واجب یعنی «طلب و اراده مولا».

اما این سوال مطرح است که چگونه می توان فهمید که خدا از ما چه می خواهد. در حقیقت خدا در نص قرآن بسیاری از این خواسته ها را مطرح کرده است. مانند: «اقیموا الصلوة»، «کتب علیکم الصیام»، «آتوا الزکوة»، «لله علی الناس حج البيت..» و ... اما آیا این اوامر که به طور صریح در قرآن آمده اند، برای آنکه مکلف بدانند که برای انجام خواسته خدا چه باید بکند، کافی است؟

مثلاً امر به نماز آیا به معنی این است که هر عملی که بتوان نام نماز برآن نهاد از ما خواسته شده است؟ اگر نه شکل این عمل چگونه است؟ آیا برای عمل به این خواسته خدا باید همیشه در حال نماز بود یا مثلاً یک بار در طول عمر نماز خواندن کافی است؟ در مورد امر به زکات، میزان آن چقدر است؟ در چه موردی باید مصرف شود؟ و ...

برای انجام تمام این اوامر کلی که به فروع دین معروفند، سوالات متعددی پیش روی مکلف قرار می گیرد، که پاسخ به آن ها تسلط جامعی به پیشینه آن حکم در قرآن و سنت، هم چنین جمع بندی این پیشینه می طلبد، که همان فرایند تفقه است. خروجی این فرآیند احکامی مشخص، دقیق و عملیاتی است که تکلیف مکلف را به طور کامل مشخص می کند.

در فضای فقه و اصول، در بسیاری مواقع، وقتی می گویم «A واجب است» منظور ما این است که پس از در نظر گرفتن و جمع بندی همه شواهد، حکم وجوب A، در شرایط مشخص، از قرآن و سنت قابل استنتاج است.

پس، یکی دیگر از استعمالات معنای واجب در ادبیات دینی، همان خروجی فرآیند تفقه است، که از جمله خصوصیات این وجوب، می توان به دقیق بودن، جزئی بودن، جامع و مانع بودن اشاره کرد و اینکه وجوبی که خروجی جریان تفقه است مستقیماً روی افعال مکلف اعمال می شود.

اما این خروجی آیا دقیقاً بر مفهوم واجب شرعی، به معنای آنچه خدا انجامش را از ما می خواهد، منطبق است؟ مثلاً اگر طبق آن همزمان انجام دو فعل متزاحم از مکلف خواسته شده باشد، آیا خدا انجام هر دو فعل را از مکلف می خواهد؟

در مباحث اصولی در بررسی وجوب حج به شرط استطاعت و تفاوت آن با وجوب نماز به شرط استطاعت تفکیک بین فعلیت «وجوب» به شرط استطاعت و فعلیت «واجب» به شرط استطاعت صورت می گیرد. همانگونه که معروف است استطاعت شرط وجوب حج می باشد، اما استطاعت شرط وجوب نماز نیست بلکه شرطی است که انجام فریضه نماز بدون آن قابل محقق شدن نمی باشد. کسی که شرط استطاعت برانجام حج برای او هیچ گاه محقق نشده است، مانند کسی است که این واجب برای او وجود نداشته است. اما مثلاً اگر این استطاعت زمانی برای او محقق شده باشد و او در آن زمان اقدام به حج نکرده باشد و در آینده استطاعت برای او محقق نشده باشد این واجب گردنگیر اوست و پس از فوتش باید به نیابت از او انجام پذیرد و وضعیت او مشابه فردی است که نماز را به دلیل عدم استطاعت اقامه نکرده است.

از طرفی اگر واجب را «آنچه پروردگار انجامش را از ما می خواهد» تعریف کنیم حتی نماز بدون استطاعت چیزی نیست که «پروردگار انجامش را از ما می خواهد» یعنی هرآنچه وجوبش محقق شده است لزوماً وظیفه ما در پیشگاه خدا نمی باشد.

پس واجباتی داریم که وجوب آنها محقق شده است اما وظیفه ما در پیشگاه الهی انجام آنها نیست و لاقلاً به دوسطح متفاوت از وجوب که با یکدیگر متمایزند، برخورداریم. که اولی واجبی است که وجوب آن محقق شده و نشانه این تحقق مشمول شدن به قضا و کفاره در صورت عدم انجام آن، حتی در مواقعی است که به دلایل موجه آن را انجام نداده ایم و دومی واجبی است که نه تنها وجوب آن فعلی شده است، بلکه وظیفه مکلف انجام آن است و عذر و بهانه ای در پیشگاه خدا برای عدم انجام آن وجود ندارد به عبارتی این همان چیزی است که «پروردگار انجام آن را از ما می خواهد».

لازم به ذکر است که استطاعت شرعی مفهومی فراتر از «امکان فعلیت» می باشد و در برخی موارد تعاریف خاص و دقیقی دارد. هم چنین بحث در عدم استطاعت شرعی علاوه بر مواردی که دال بر عدم «امکان» فعلیت واجب دارد، شامل مواردی که انجام آن با انجام واجب مهمتری تعارض دارد (و در مباحث اصولی تحت عنوان اهم و مهم از آن یاد می شود) نیز می باشد.

بنابر این در جمع بندی آن چه از آن سخن رفت، می توان گفت، در حوزه فقه و اصول، وقتی می گوئیم «A واجب است»، ممکن است هر یک از سه مفهوم زیر به ذهن متبادر شود:

۱. یک حکم کلی برای وجوب A تحت شرایطی، که ممکن است آن شرایط هنوز محقق نشده باشد، داریم. مثلاً «روزه واجب است» و یا «حج واجب است» (که وجوب هر یک تحت شرایطی محقق می شود).

۲. حکم «وجوب A» با جمع بندی فقهی تمام آنچه از قرآن و سنت به ما رسیده است، در شرایط فعلی مکلف قابل استنتاج است. به بیان دیگر برای مکلف مورد نظر، شرایط وجوب A (به جز احیاناً شرط عمومی استطاعت)، محقق شده است. به عبارتی وجوب A آمده است و یا وجوب A فعلی شده است. مثل وجوب نماز ظهر برای مکلف وقتی که اذان ظهر را گفته اند.

۳. علاوه بر آنکه مانند حالت ۲، وجوب A برای مکلف فعلی شده است، مکلف استطاعت انجام A را دارد، علاوه بر آن، واجب A با واجب مهم تری تزامم ندارد و همچنین، متعلق نهی واقع نشده است. به عبارت دیگر، وظیفه مکلف در حال حاضر انجام A است و در صورت تخلف، مکلف عذر و بهانه ای در پیشگاه خدا ندارد.

نکته قابل ذکر این است که واجبات نوع دوم، وقتی به صورت وظیفه در نیامده اند (مثل نماز کسی که باید غریقی را نجات دهد و یا روزه بیمار)، با واجبات نوع اول، وقتی که هنوز وجوب آن ها نیامده است (مثل نماز فردا یا حج برای فرد غیرمستطیع)، متفاوتند، هر چند در هر دو مورد شرایط لازمی برای به فعلیت رسیدن واجب محقق نشده است. دلیل آن این است که هر چند عدم انجام واجبات از نوع دوم وقتی که بالفعل نشده اند، معصیت نیست و حتی ممکن است انجام آن ها معصیت باشد، این واجبات در صورت عدم انجام، ممکن است مشمول قضا و کفاره شوند، در حالی که برای واجباتی که هنوز وجوب آن ها نیامده است، قضا و کفاره متصور نیست. برای روشن تر شدن این معانی متفاوت از واجب مثال های زیر را در نظر می گیریم:

۱. مکلفی را در نظر می گیریم که نماز او در حال قضا شدن است، ولی نماز خواندن او منجر به غضب اموال دیگران می شود. در این شرایط هر چند حکم کلی را با شرایط محقق شده (دخول وقت) برای نماز داریم، اما وظیفه مکلف نماز خواندن نیست. زیرا این نماز متعلق نهی واقع شده است. به عبارتی به مفهوم اول و دوم، نماز واجب است، ولی به مفهوم سوم نماز بر او واجب نیست.

۲. به بیان اول روزه واجب است، اما برای یک کودک شرایط وجوب روزه محقق نشده است، یعنی برای او وجوب روزه فعلیت نیافته است. پس به بیان دوم و سوم روزه بر او واجب نیست.

۳. می توان مکلفی را در نظر گرفت که در ماه رمضان در مسافرت به سر می برد. در این حال وجوب روزه برای او آمده است، اما او نمی تواند روزه بگیرد. یعنی در بیان دوم روزه بر او واجب است، ولی به بیان سوم واجب نیست و وظیفه او روزه گرفتن نمی باشد. (نشانه وجوب روزه بر این مکلف در بیان دوم این است که با وجود این که روزه گرفتن وظیفه او نیست، قضای آن بر گردن اوست).

مباحث مفصل تر در زمینه این تمایزها و همچنین شرایط وجوب، شرایط واجب، وجوب مشروط، وجوب معلق و... را می توان در (صدر، ۱۳۸۹) و (کرمی، ۱۳۹۰) یافت. از این پس، احکام از نوع اول را «احکام کلی»، نوع دوم را «احکام (و یا واجبات) بالقوه» و نوع سوم را «احکام بالفعل» می خوانیم.

موضوع فقه و اصول، اصالتاً واجبات بالفعل یا وظایف است که این مفهوم منطبق بر تعبیر اصولی «طلب و اراده مولا» می باشد. با این توضیح، از این پس، منظور ما از «واجب» در حقیقت، «واجب بالفعل» می باشد. مثلاً وقتی می گوییم «نماز واجب است»، یعنی بیان می کنیم که نماز بر مکلف مستطیعی که وظیفه مهم تری ندارد (و...)، بالفعل واجب است.

همان گونه که اشاره کردیم، با توجه به فرض «خدا حکیم و عادل است» و «واجب طلب و اراده مولا (خدا) است»، مفهوم «واجب»، دارای خواص زیر است:

۱. چیزی که انجام آن امکان پذیر نیست، نمی تواند واجب باشد.
۲. دو عمل که هم زمان قابل انجام نیستند، نمی توانند هم زمان واجب باشند.
۳. یک فعل نمی تواند هم واجب و هم حرام باشد.

پس برای دستیابی به آن چه پروردگار انجامش را از ما می خواهد، باید وظیفه خود را از خروجی جریان تفقه، با توجه به این سه نکته، استخراج کنیم.

برای این تشخیص وظیفه، شرع باید، در هر لحظه، برای ما تعیین کند که چه واجبات بالفعلی پیش روی ماست، و آیا واجبات بالقوه ما شرایط بالفعل شدن دارند، و در بین آن چه در هر لحظه، بالقوه، بر ما واجب است، اگر تراحمی هست، اولویت با کدام

واجب است. پس مدل ما نیز باید بتواند برای تشخیص واجب بالفعل، تمام احکام شرعی را که زمان حال مشمول آن هاست (که واجبات بالقوه از این دست است)، از حیث استطاعت و تراحم مورد بررسی قرار دهد و بنابر قواعد فقهی و اهم و مهم های شرعی از بین آن ها وظایف یا واجبات بالفعل را مشخص کند و سپس اثرات انجام و یا عدم انجام واجبات بالفعل (و حتی واجبات بالقوه) را در مدل اعمال کند.

نکته دیگر این که با توجه به تعریف ما از واجب به صورت وظیفه، در حقیقت، واجب یک حکم جزئی در وضعیت و لحظه ای خاص، می باشد.

مشابه این تقسیم بندی در علم اصول فقه ذیل عنوان مراتب مختلف حکم شرعی وجود دارد، که به عنوان نمونه، مرحوم آخوند خراسانی مراحل چهارگانه اقتضا، انشاء، فعلیت و تنجز را برای شکل گیری حکم قائل است (کرمی، ۱۳۹۰: ۷۱۶)، که مراحل فعلیت و تنجز، با احکام نوع دوم و سوم ما در تناظر قرار می گیرد.

هم چنین مشابه بحثی که درباره رابطه بین واجبات نوع دوم و سوم در بالا به آن اشاره شد، و در اصول فقه تحت عنوان فعلیت و جوب و فعلیت واجب از آن بحث می شود، در نوشتارگان فلسفه اخلاق و منطق تکلیف تحت عنوان «الزامات در بادی امر (Prima Facie Obligations)» و «الزامات پس از در نظر گرفتن همه چیز (All things Considered Obligations)»، وجود دارد، که در نوشتارگان منطق تکلیف ذیل عنوان تعارض تکالیف قرار می گیرد. به نظر می رسد با توجه به چالش هایی که پیش روی مدل سازی ریاضی این دو سطح از الزام قرار دارد (و در Goble, 2013 مفصلاً در مورد آن بحث شده است)، استفاده از تکنیک هایی از منطق های غیر یکنوا برای بیان رابطه بین نوع دوم و سوم از جوب، غیرقابل اجتناب باشد، که بحث در مورد آن مجال دیگری می طلبد.

برای بهره بردن از آنچه تا کنون در نوشتارگان منطق تکلیف به دست آمده است، منطقی به نظر می رسد که خصوصیات صدق الزام شرعی را در مقایسه با مفهوم الزام در دیگر حوزه ها که اساس منطق های تکلیف موجود هستند، مد نظر داشته باشیم، لذا در قسمت بعد بحث مختصری در این باب مطرح می کنیم.

۲.۴ نکاتی در باب صدق و جوب شرعی در یک رویکرد منطقی-ریاضی

از آنجاکه دغدغه بسیاری از منطق‌های تکلیف، مدل‌سازی ریاضی جملاتی به شکل «باید A» می‌باشد، یکی از پرسش‌های پیش‌رو برای این مدل‌سازی این است که «صدق یک جمله امری چه معنایی دارد؟».

هر چند منطق استاندارد تکلیف قائل به تعریف صدق برای گزاره OA می‌باشد و همانگونه که گفتیم صدق این گزاره را به معنای صادق بودن A در شرایط ایده آل اخلاقی در نظر می‌گیرد، اما گروهی از منطق‌دانان تکلیف با نسبت دادن صدق به گزاره‌های امری مخالفند. برای مثال می‌توان به (Makinson, 2006) مراجعه کرد.

همانگونه که اشاره شد، موضع ما در مواجهه با این پرسش از منظر مدل‌سازی ریاضی منطق اصول فقه، قائل بودن به مفهوم صدق برای OA می‌باشد.

بدین ترتیب که صدق OA یا همان «واجب است A» به معنی قابل استنتاج بودن این وجوب از شریعت اسلام می‌باشد. به عبارت دیگر این صدق به نسبت شریعت سنجیده می‌شود و به معنای دقیق‌تر «واجب است A» یعنی: «براساس دستورات اسلام و روش‌های تایید شده توسط ائمه و شرایط موجود، خدا انجام A را از مکلف می‌خواهد.»^{۱۱} نکته حائز اهمیت این است که همین تعبیر از صدق منجر به رد جملاتی شامل دو عملگر پشت سر هم تکلیفی (OOA یا «واجب است که واجب باشد که A») می‌شود و این سبک جملات جملاتی غیرخوش‌ساخت در این منطق خواهند بود. زیرا واجب بودن به افعالی در حیطه عمل مکلف برمی‌گردد، اما واجب کردن یک فعل، در حیطه عمل مکلف نمی‌باشد. به بیان دیگر، این پرسش که «آیا لازم است فعل خاصی واجب باشد» ممکن است موضوع مورد بررسی در علوم دیگر همانند فلسفه و کلام باشند، اما در فقه دغدغه‌ای برای بررسی صدق چنین جملاتی وجود ندارد.

نکته دیگری که در همین باب مطرح می‌شود، تعمد شریعت در صفر و یک بودن این صدق می‌باشد. قاعده‌هایی مثل «کل شیء لک طاهر حتی تعلم انه نجس» و «کل شیء لک حلال حتی تعلم انه حرام»، هم چنین قاعده استصحاب، ساز و کارهایی هستند که در شریعت تعبیه شده‌اند که حتی در موارد شبهه‌ناک، در عمل با قطعیت، به یکی از دو ارزش صحیح یا غلط، برسیم.

خصوصیت دیگری که شاید بتوان آنرا بیان دیگری از خصوصیت صفر و یک بودن واجب در فقه (شیعی) دانست، وجود مرز کاملاً مشخص بین واجبات و

مستحبات می‌باشد، یعنی برخلاف اخلاق و برخی فقه‌های غیر شیعی که در آن‌ها مرز مشخصی بین واجب و مستحب دیده نمی‌شود، واجب و مستحب دو مفهوم مجزا با مرزبندی مشخص هستند و در این مورد فقه، حال و هوای حقوقی دارد. یعنی همانگونه که در یک سیستم حقوقی عدم پابندی به قانون، بار حقوقی به همراه دارد، در فقه نیز عدم انجام واجبات متضمن یک بار فقهی می‌باشد، در حالیکه عدم انجام مستحبات چنین بار فقهی در بر ندارد. برای روشن تر شدن منظور ما از بار حقوقی عمل نکردن به قانون مثال زیر را در نظر می‌گیریم:

فرض کنید شخصی بدون گواهینامه رانندگی می‌کند. همزمان فردی که قصد خودکشی دارد، خود را جلوی اتومبیل او می‌اندازد و کشته می‌شود. از آنجا که راننده خلاف قانون رفتار کرده است، قضاوت اولیه پلیس مقصر بودن راننده در این ماجرا می‌باشد. در حالیکه در شرایط کاملاً مشابه که فرد با گواهینامه رانندگی کند چنین قضاوتی از سوی پلیس صورت نمی‌گیرد.

این مثال نشان می‌دهد که عمل نکردن به قانون ممکن است تبعات حقوقی ایفراتر از نفس تخلف از قانونی خاص، در بر داشته باشد. اما بر خلاف الزامات اخلاقی که معمولاً عدم انجام آن‌ها عوارض ملموسی در بر ندارد، در فقه نیز عدم انجام واجبات ممکن است به جز عوارض غیر ملموسی نظیر استحقاق عقوبت، تبعات فقهی دیگری از جمله وجوب قضا و کفاره در بر داشته باشد.

پس خصوصیت دیگر واجب شرعی این است که عدم انجام آن، صرف نظر از آثار وضعی یا اخروی، آثار تکلیفی در بردارد، که در مدل ریاضی باید این آثار قابل بیان باشند. چالش دیگری که در باب صدق مطرح است، این است که آیا برای آنچه که عملگر وجوب بر روی آن اعمال می‌شود، قائل به صدق هستیم؟ به عبارت دیگر، وقتی می‌گوییم «A واجب است»، آیا تصور ما از A چیزی است که می‌تواند صادق یا کاذب باشد؟

هریک از جواب‌های آری یا نه به این پرسش می‌تواند به رویکردی متفاوت در شیوه مدل‌سازی منطقی - ریاضی برای اصول فقه منجر شود. که در قسمت بعد به آن می‌پردازیم و در حقیقت، حاصل بحث ما را می‌توان این‌گونه جمع بندی کرد که شاید بتوان برای متعلق امر در برخی واجبات نوع اول صدق یا کذب قائل بود، اما ترجیح می‌دهیم آنچه واجبات نوع دوم و سوم روی آن‌ها اعمال می‌شود را، افعالی بدانیم که صدق و کذب برای آن‌ها تعریف نمی‌شود.

۳.۴ فعل محور بودن مفهوم وجوب در اصول فقه

قانونی در شهرداری وجود دارد که وجود یک منبع آب برای مواقع آتش سوزی در هرخانه‌ای الزامی می باشد و قانون دیگر این است که خانه باید ضد زلزله باشد. اگر بخواهیم این قوانین را به شکل فرمول بیان کنیم، قانون اول را می توان به شکل الزام روی یک فعل تعریف کرد: «منبع آب تعبیه کن.» اما قانون دوم عنوانی است که در مورد هر بنا به الزام روی افعالی متناسب شرایط آن بنا منجر می شود. مثلاً باید رابطه ای خاص بین تعداد طبقات و میزان استحکام پی برقرار باشد. پس به راحتی نمی توان آن را به شکل الزام روی فعلی خاص تعبیر کرد، بلکه مجموعه ای از روابط است که باید بین افعال سازنده بنا برقرار باشد و در شرایط متفاوت منجر به الزام روی افعال متفاوتی شود.

وقتی با طراحی سیستم های هوشمند سرو کار داریم، این تفاوت در صوری سازی می تواند به تفاوت زیادی در شیوه طراحی آن سیستم منجر شود.

به همین ترتیب، برای صوری سازی جملات فقهی که بر وجوب دلالت می کنند، مثل «نماز واجب است» و یا «روزه واجب است»، می توان دو رویکرد متفاوت اتخاذ کرد: رویکرد «باید باشد» (Ought to Be) و رویکرد «باید انجام شود» (Ought to Do).

در رویکرد اول، عملگر وجوب بر روی گزاره اعمال می شود، در حالی که در رویکرد دوم این عملگر بر روی افعال اثر می کند. به بیان اصولی متعلق امر در رویکرد اول گزاره ها و در رویکرد دوم افعال هستند.

از آنجا که منطق ما بر پایه منطق گزاره ها تعریف می شود، گزاره به عنوان واحد خبر، در منطق ما دارای هویت و تعریف است. اما در صورت استفاده از افعال باید آنها را به طور مستقل تعریف کرد. در نوشتارگان منطق تکلیف، افعال به روش های گوناگونی تعریف و تعبیر شده اند که از جمله آن ها می توان به روش های معرفی شده در (Seegerberg, 2012) و (Makinson, 2006) و (Meyer, 1996) اشاره کرد. اما وجه مشترک همه آن ها قابلیت تاثیر افعال بر وضعیت موجود و تغییر آن است. بیان این قابلیت در فضای مدل های کرپسکی این است که، فعل تابعی است که جهان ممکن کنونی را به جهان یا جهان های ممکن دیگری تبدیل می کند.

سوالی که در این جا مطرح می شود این است که آیا عملگر الزام در این دو رویکرد، تفاوت جدی دارند یا هر یک قابلیت تعریف برحسب دیگری را دارند؟

بسیاری از طرفداران رویکرد گزاره‌ای، معتقدند که حتی اگر آن چه امر به آن تعلق گرفته، فعل باشد، بیان آن به شکل گزاره تغییر مهمی در مدل سازی ما ایجاد نمی کند و فقط منجر به حذف پیچیدگی غیر مفیدی در مدل ریاضی می شود. به عنوان مثال فرض کنید بخواهیم امر «در را باز کن» را در رویکرد گزاره‌ای بیان کنیم، کافی است این امر را به شکل معادل «الزامی است که در باز شده باشد» بیان کنیم و «A» را گزاره‌ای بگیریم که معنی آن محقق شدن این امر یعنی «باز شده بودن در» باشد.

همان گونه که گفتیم، منطق‌های استاندارد تکلیف، بر همین اساس ساخته شده است و اصولاً در این منطق‌ها، واجب براساس تحقق آن در جهان‌های ایده آل (اخلاقی) تعریف می شود.

اما شاید آنچه باعث گرایش برخی پژوهشگران به رویکرد فعلی شده است، وجود پارادوکس‌ها در منطق استاندارد تکلیف بوده است، که به خصوص وقتی به منطق به عنوان پایه‌ای برای ساخت برنامه‌های کامپیوتری نگاه کنیم، احتراز از آن‌ها بسیار مهم و حیاتی تلقی می شود، و شاید به همین دلیل باشد که بیشتر، دانشمندان علوم کامپیوتر، دارای رویکرد فعلی به منطق تکلیف بوده اند. هرچند به گفته سگربرگ در *segerberg, 2012* ایده‌ای که در ذهن خود فون رایت، پایه‌گذار منطق استاندارد تکلیف، برای تکمیل منطق استاندارد تکلیف وجود داشته است، به کارگیری عملگر الزام بر روی افعال بوده است و سگربرگ در این نوشته تلاش کرده است، یک مدل منطقی برای منطق تکلیف با رویکرد فعلی براساس ایده‌های او بنا نهد.

یکی دیگر از نکات مورد توجه که در تمام رویکردهای فعلی ذکر شده وجود دارد، وجود یک عملگر الزام است که پس از انجام، فعل مورد نظر دیگر الزامی نمی باشد و به عبارت دیگر، عمل به آن آنرا از فعلیت می اندازد. هم چنین عملگر ممنوعیتی وجود دارد که مقید بودن به آن، آن را از فعلیت نمی اندازد. هر چند سگربرگ نبودن نوعی از الزامات که با انجامشان از فعلیت نیفتند را از نقایص سیستم خود می داند و برنامه بعدی را وارد کردن عملگر دیگری با این خصوصیت عنوان می کند.

از طرفی در مواجهه با الزامات شرعی، نیز، به نظر می رسد که لااقل دوگونه متفاوت از الزامات وجود دارند. الزاماتی که تقریباً منطبق بر مفهوم «واجب کلی» یا واجب نوع اول ما هستند و بیشتر در صدد بیان الزام بر نوعی از «مراقبت» بر انجام دسته‌ای از

افعال می‌باشند که عمل به این تکلیف مراقبت، منجر به برداشته شدن تکلیف مراقبت نمی‌شود.

و الزاماتی که ما در نوع دوم و سوم بیان کردیم و متعلق آن‌ها افعال جزئی مکلف می‌باشند و از الزامات کلی استنتاج می‌شوند و با انجام فعل، از عهده مکلف خارج می‌شوند.

برای روشن تر شدن مطلب، امر «اقیموا الصلوة» را در نظر می‌گیریم، برداشت ما از این امر، یک امر جزئی به فعلی خاص نمی‌باشد. بلکه می‌توان این امر را به شکل «برپادارنده نماز باش» معنا کرد که معنای فقهی آن، مراقبت بر مجموعه‌ای از نمازهای واجب است که وجوب آن‌ها در شرایط و زمان‌های خاص بر مکلف فعلی می‌شود. مثلاً: «پس از اذان ظهر امروز نماز ظهر واجب است. با وقوع هر زلزله یک نماز آیات برگردن مکلف قرار می‌گیرد...» و هریک از این افعال جزئی با انجام یا به قول اصولیون، امتثال آن از گردن مکلف ساقط می‌شود، در حالی که امر کلی «برپادارنده نماز باش»، مستقل از انجام یا عدم انجام آن توسط مکلف بر او ساری و جاری است.

نکته قابل ذکر این است که نواهی شرعی عموماً روی افعال جزئی مکلف اعمال می‌شوند، اما همانند واجبات کلی، با امتثال، یعنی انجام ندادن افعال مورد نهی، از گردن مکلف برداشته نمی‌شوند و شاید این نکته را به عنوان یکی از مهمترین دلایل عدم تعریف عمگر حرمت برحسب وجوب در اصول فقه دانست.

به این دوگونه متفاوت از واجب، ذیل بحث «مره و تکرار» در اصول فقه اشاره شده‌است. (کرمی، ۱۳۹۰) (مره: یک بار انجام آن کافی است. تکرار: یکبار انجام آن کافی نیست).

تقریباً همه اصولیون بردلالت نهی بر تکرار اتفاق دارند. اما در مورد امر نظر غالب این است که امر دلالتی بر مره یا تکرار ندارد. مثالی که برای دلالت امر بر تکرار زده می‌شود، «اقم الصلوة» می‌باشد. نکته‌ای که در اینجا قابل ذکر است این است که معنای تکرار در نواهی و اوامر متفاوت است. مثلاً معنی تکرار در «شراب نخور» این است که «هر کاری که مصداق شراب خوردن است حرام است.» اما آیا معنی «نمار بخوان» این است که «هر کاری که مصداق نماز خواندن است، واجب است»؟ درحقیقت همان گونه که گفتیم، به نظر می‌رسد که امر «اقم الصلوة» امری کلی است که پس از جریان تفقه به زیر مجموعه‌ای از مجموعه نمازها (نمازهای واجب) تعلق می‌گیرد که هریک از آن‌ها با یکبار انجام، از

گردن مکلف ساقط می شوند، اما آن چه کماکان برعهده مکلف باقی می ماند مراقبت از عنوان «برپادارنده نماز» می باشد که در شرایطی دیگر ممکن است به معنی انجام نمونه ای دیگر از آن عمل باشد.

از آن چه گفتیم برمی آید که هر چند برای بیانصوری واجباتی که ما در بخش قبل آنها را واجبات نوع اول یا واجبات کلی نامیدیم، رویکرد «باید باشد» نامناسب به نظر نمی رسد. - زیرا جنس این واجبات کلی شبیه به الزامات اخلاقی هستند، که عموماً در نوشتارگان منطق تکلیف با این رویکرد مدل سازی شده اند. - اما وقتی در حیطه افعال مکلف به بیان الزامات می پردازیم، یعنی وقتی با واجبات نوع دوم و سوم سر و کار داریم، رویکرد فقهی را می توان رویکردی از جنس «باید انجام شود» به شمار آورد. و ما در ادامه این نوشتار با در نظر گرفتن دو عملگر وجوب فعلی برای هر یک از این دو نوع در زبان منطق دینامیکی به بیان صوری رابطه آن ها در این زبان خواهیم پرداخت و وارد کردن دو عملگر دیگر برای بیان نواهی و واجبات کلی را به تحقیقات آینده موکول خواهیم کرد.

۵. صوری سازی برخی احکام اصولی در منطق دینامیکی

در بخش پیش توضیح داده شد که به نظر ما رویکرد علم فقه به مورد توجه ترین معنای وجوب، به رویکرد فعل محور نزدیک تر است. از این رو یکی از قالب های پیش روی ما برای تبیین استدلالات فقهی، که دارای همین رویکرد است، منطق دینامیکی می باشد.

منطق دینامیکی تکلیفی (Dynamic Deontic Logic) که اولین بار توسط می پر (Meyer, 1990) معرفی شد مبنای بسیاری از تلاش های بعدی در حوزه منطق تکلیف، به خصوص در زمینه های کاربردی و هوش مصنوعی بوده است. که منجر به ساخت نرم افزارهایی نیز شده است. (Prisacariu, 2012)

در ادامه مختصراً منطق دینامیکی را تعریف می کنیم و سپس برخی قواعد را در زبان این منطق صوری می نماییم.

۱.۵ منطق دینامیکی

منطق گزاره ای دینامیکی یا PDL (Propositional Dynamic Logic) در اصل برای مدل سازی برنامه های کامپیوتری به وجود آمده و یکی از انواع منطق موجّهات است.

در این منطق علاوه بر مجموعه گزاره ها، که آن ها را با p, q, \dots نمایش می دهیم، مجموعه ای از افعال (actions) و یا در اصطلاح علوم نظری کامپیوتر، برنامه های کامپیوتری (Programs) داریم که آن ها را با α, β, \dots نمایش می دهیم. مانند دیگر منطق های موجهات، مدل کریپکی $\langle S, R \rangle$ را در نظر می گیریم که S مجموعه ای از جهان های ممکن و R مجموعه ای از روابط R_α می باشد که به ازای هر فعل α ، R_α یک رابطه روی S می باشد. $R_\alpha xy$ یعنی با انجام فعل α ، می توان از جهان x به جهان y رسید. عملگر موجهات نظیر رابطه R_α در ساختار نحوی، $[\alpha]$ می باشد. پس گزاره $[\alpha]\varphi$ در جهان x راست است اگر و فقط اگر برای هر y که $R_\alpha xy$ گزاره φ در y برقرار باشد.

۲.۵ صوری سازی برخی مفاهیم و قوانین فقهی

همان گونه که در بخش قبل اشاره شد، به دلیل «فعل محور» بودن فضای حاکم بر احکام، به خصوص در حیطه افعال جزئی مکلف، منطق دینامیکی مبنای مناسبی برای مدل سازی منطق فقه می باشد. در این بخش به صوری سازی برخی قوانین منطق فقه در فضای منطق دینامیکی می پردازیم.

در ادامه از نماد α برای نشان دادن یک فعل دلخواه استفاده می کنیم.

- C_α : توانایی انجام عمل α

مفهوم توانایی و استطاعت، یک مفهوم کلیدی در تبدیل یک واجب بالقوه به یک واجب بالفعل یا وظیفه است. به عبارت دیگر یک واجب، فقط در صورتی گردن گیر مکلف می شود، که او قادر به انجام آن واجب باشد. به عنوان نمونه هر چند روزه در ماه رمضان واجب است، روزه گرفتن وظیفه بیماری که قادر به روزه گرفتن نیست، نمی باشد. که، معنی توانایی و یا استطاعت، علاوه بر معنی عمومی آن، شامل معانی اصطلاحی نیز می شود. مثلاً کسی که روزه گرفتن به دلیل «ضعیف بودن چشم» برای او مضر است، هر چند عملاً بتواند روزه بگیرد، روزه بر او واجب نیست. مثلاً در این جا مفهوم استطاعت بر روزه شامل معنی اصطلاحی «مضر نبودن» نیز می شود.

- $C_{\alpha, \beta}$: امکان انجام هر دوی α و β

توانایی بر انجام هر دوی α و β به این معنی است که α و β متزاحم نیستند. به عبارت دیگر انجام α با انجام β ناسازگار نیست و انجام یکی مستلزم عدم انجام دیگری نمی باشد.

- O_α ؛ وجوب α (بالقوه)

مكلف مشمول حکم وجوبی برای α است. چه قادر به انجام آن باشد و چه نباشد. به عبارت دقیق تر حکمی برای وجوب α آمده است؛ چه این وجوب برای او بالفعل باشد و چه نباشد. در هر حال در صورت عدم انجام واجب، قضا و کفاره آن (در صورت وجود) بر مكلف واجب می شود.

- D_α ؛ انجام α و به عبارت دقیق تر ساقط شدن α از گردن مكلف.

- \dot{O}_α ؛ وجوب بالفعل α ، گردن گیر شدن α به عنوان وظیفه کنونی مكلف.

همان گونه که قبلاً گفتیم، در مدل سازی ما اصالت با مفهوم وظیفه یا واجب بالفعل است، که در حقیقت آن چیزی است که مكلف باید در قبال آن در پیشگاه خداوند پاسخ گو باشد. به عبارت دیگر آن چیزی است که مكلف عذر مورد قبولی برای عدم انجام آن ندارد.

حال به ارائه برخی خصوصیات این مفاهیم در صورتی سازی خود می پردازیم. شاید ذکر این نکته لازم باشد که در ادامه برای بیان «انجام عمل α منجر به صدق گزاره ϕ می شود»، از نماد $[\alpha]\phi$ (برگرفته از منطق دینامیکی) استفاده شده است.

- دو عمل متزاحم نمی توانند هم زمان واجب باشند. به بیان صورتی:

$$\neg C_{\alpha,\beta} \rightarrow \neg O_\alpha \vee \neg \dot{O}_\beta$$

- عمل به واجب α ، وقتی این واجب بالفعل است منجر به ساقط شدن آن از گردن مكلف می شود.

$$\dot{O}_\alpha \rightarrow [\alpha]D_\alpha$$

برای توضیح این رابطه در ساختار معنایی به این مطلب اشاره می کنیم که اگر در یکی از حالت های ممکن یا در یک جهان ممکن x ، \dot{O}_α برقرار باشد، یعنی در مجموع گردن گیر شدن واجب محرز باشد اگر این واجب را انجام دهیم به حالت یا جهان ممکن دیگری می رسیم که در آن این واجب از گردن مكلف ساقط شده و انجام شده محسوب می شود.

- عملی که از گردن مکلف ساقط شده دوباره گردن گیر او نمی شود.

$$D_{\alpha} \rightarrow [\beta]D_{\alpha}$$

(در نظر داشته باشیم که در این مدل سازی برای هر عمل در هر زمان هویت مستقل در نظر گرفته شده است. مثلاً، نماز صبح امروز عملی غیر از نماز صبح فردا در نظر گرفته شده است).

- α یک واجب بالفعل برای مکلف است، اگر و فقط اگر α یک واجب بالقوه برای مکلف باشد، و استطاعت انجام α را داشته باشد و قبلاً آن را انجام نداده باشد و به علاوه حکم مهم تر دیگری که با واجب α در تزامن است، برای او بالفعل نشده باشد.

$$O_{\alpha} \wedge C_{\alpha} \wedge \neg D_{\alpha} \wedge (\forall \beta \pm \alpha, \dot{O}_{\beta} \rightarrow C_{\alpha, \beta}) \leftrightarrow \dot{O}_{\alpha}$$

در مدل ما با این مفاهیم تعریف شده ($D_{\alpha}, C_{\alpha}, \dots$) تقریباً همانند گزاره های اتمی برخورد می شود؛ هم چنین در هر موقعیت به جز \dot{O}_{α} که ارزش آن به طور یکتا در مدل استنتاج می شود، بقیه مانند گزاره های اتمی ارزش دهی می شوند، هر چند در ارزش دهی D_{α} نیز اگر موقعیت های دیگری وجود دارند که می خواهیم با این موقعیت خاص، در رابطه باشند (با روابط وجهی $[\alpha]$)، که در تعریف منطق دینامیکی به آن اشاره شد، باید دقت شود.

هم چنین لازم به ذکر است که ما در این مدل یک فعل واجب را به همراه تمام شرایط و مقدماتش، به عنوان بسته ای با هویت مثلاً α در نظر می گیریم. که نتیجه این رویکرد، به عنوان مثال، متفاوت بودن هویت در نظر گرفته شده برای نماز با وضو و نماز با تیمم است.

۶. نتیجه گیری

در این مقاله پس از بیان اجمالی روش منطق های ریاضی که عمدتاً در دهه های اخیر توسعه داشته اند، گامی ابتدایی در جهت تبیین اصول فقه - که همان منطق حاکم بر استدلال فقهی است، - به روش منطق ریاضی، برداشته شده است.

پس از ارائه تحلیلی از انواع وجوب فقهی، برخی از خصوصیات کلیدی مفهوم واجب که در یک مدل سازی ریاضی باید مورد توجه قرار گیرند، بررسی شده اند، که با معیار قراردادن آن ها ناکارآمدی منطق استاندارد تکلیف مشخص شده است و در ادامه، رویکرد

فعل محور برای این مدل سازی انتخاب شده است. سپس برخی قواعد فقهی از جمله رابطه بین نوع دوم و سوم و جوب در زبان منطق دینامیکی که یک منطق فعل محور می باشد، صوری سازی شده اند.

تشکر و قدردانی

از آقای دکتر محمد اردشیر به خاطر مطالعه این مقاله و نظرات اصلاحی ارزشمندشان کمال تشکر و قدر دانی را دارم.

پی نوشتها

1. <https://plato.stanford.edu/>

در نوشتاری تحت عنوان (Classical Logic Stanford Encyclopedia of philosophy) در تعریف منطق می نویسد:

نوعاً، منطق از یک زبان رسمی (formal) یا غیر رسمی (informal)، به علاوه یک سیستم استنتاج و (یا) یک معناشناسی نظریه مدلی (Model Theoretical semantics) تشکیل شده است. زبان مولفه هایی دارد که به یک زبان طبیعی مثل انگلیسی یا آلمانی مربوط است. یک سیستم استنتاج بر آن است که استدلالی را که در زبان مربوطه معتبرست بدست آورد، تدوین کند و یا آن را بیان کند، و هدف معناشناسی بدست آوردن، تدوین کردن و بیان کردن معنا یا شرایط صدق برای لاقابل بخشی از زبان مورد نظر است.

۲. برای توضیح بیشتر در این مورد به (اژه ای، ۱۳۷۷: ۵-۲۱) و (حکاک، ۱۳۸۵: ۱-۵) مراجعه کنید.

۳. برای دیدن بحثی مبسوط در باب این تنازع و راهکار ارائه شده توسط تارسکی برای اجتناب از آن، می توان به مقاله تارسکی (Tarski, 1956) یا ترجمه آن تحت عنوان «حقیقت و برهان» در (اردشیر: ۱۳۶۴) مراجعه کرد.

۴. برای بحث در فواید این دیجیتالی کردن به (مینایی، ۱۳۷۶) مراجعه کنید.

۵. صحت استناد به قطع در استنباط احکام شرعی. (کرمی، ۱۳۹۰: ۴۰۷)، قطع: اعتقاد جازم نسبت به یک چیز (کرمی، ۱۳۹۰: ۶۳۹)

۶. صحت استناد به حدیث نقل شده توسط یک راوی ثقه. (کرمی، ۱۳۹۰: ۳۹۷)

۷. براءت ذمه از تکلیف مشکوک، بعد از جست وجو. اصلی از اصول عملی است که هنگام شک مکلف در تکلیف و عدم دسترسی وی به حجت شرعی اجرا می شود و در مقام عمل، مکلف را موظف به انجام آن تکلیف نمی داند. (کرمی، ۲۰۰۶: ۱۳۹۰)
۸. تنافی میان مدلول یا دلالت دو یا چند دلیل. مثلاً: شارع بگوید: «ان ظاهرت فاعتق رقبه» و بعد بگوید: «لا تملك رقبه کافره»، که طبق دلیل اول آزاد کردن رقبه کافر، جایز و طبق دلیل دوم غیر جایز است.
۹. در مورد شرعی بودن اصل احتیاط می توان به احادیث توقف استناد کرد و در عقلی بودن آن می توان از قاعده دفع ضرر محتمل بهره جست. (کرمی، ۱۳۹۰: ۲۰۴)
- در مورد اصل تخییر بنا به نظر برخی اصولیون، هرگاه دوران بین محذورین، ناشی از تعارض دونص باشد، اصل تخییر شرعی و در غیر آن اصل تخییر عقلی می باشد. (کرمی، ۱۳۹۰: ۲۰۸)
۱۰. این واژه به عنوان ترجمه ای برای literature آمده است.
۱۱. شاید بیان دقیقتر این صدق، این باشد که عمل به این احکام از عمل به آنچه حکم واقعی خداست، کفایت می کند و به اصطلاح اصولیون عمل به آن ها مجزی از حکم خداست.

کتابنامه

- اردشیر، محمد (۱۳۸۳). منطق ریاضی، تهران: انتشارات هرمس.
- اژه ای، محمدعلی (۱۳۷۷). مبانی منطق، ویرایش دوم، تهران: انتشارات سمت.
- حکاک، سید محمد (۱۳۸۵). منطق معیار تفکر، تهران: سمت.
- جمعی از مؤلفان (۱۳۸۶). سرچشمه اختلاف فتاوا، در دایرةالمعارف فقه مقارن، زیر نظر آیه الله مکارم شیرازی، قم:
- صدر، محمد باقر (۱۳۸۹). قواعد کلی استنباط، ترجمه و شرح: رضا اسلامی، قم: مؤسسه بوستان کتاب، جلدهای ۱ و ۲ و ۳.
- کرمی احمد و شکرى اسماعیل (۱۳۹۰). فرهنگ نامه اصول فقه، مرکز اطلاعات و مدارک اسلامی، پژوهشگاه علوم و فرهنگ اسلامی.
- موحد، ضیاء (۱۳۸۱). منطق موجّهات، تهران: انتشارات هرمس.
- مینایی بیدگلی، بهروز (۱۳۷۶). پایگاه اطلاعاتی خبره علم رجال، رساله کارشناسی ارشد: دانشگاه علم و صنعت ایران.
- سعیدیان، عبدالحسین (۱۳۷۸). دایره المعارف نو، تهران: انتشارات علم و زندگی، جلد ۵.
- ناگل، ا. و نیومن، ج. و تارسکی، آ. (۱۳۶۴). برهان گودل و حقیقت و برهان، مترجم: اردشیر، محمد، تهران: انتشارات مولی.

نباتی، فرشته (۱۳۸۱). منطق تکلیف، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

- Aqvist, L. (1987). Introduction to Deontic Logic and the Theory of Normative Systems, Bibliopolis.
- Brown, M.A. (2000). Conditional obligations and positive Permission for agents in time, *Nordic J. of Philosophical Logic*, 5(2), pp83-112.
- Gabbay, D. Horty, J. Parent, X. van der Meyden, R. & van der Torre, L. (2013) Handbook of Deontic Logic and Normative Systems, Individual outther and college publications.
- Goble, L. (2013). Prima Facie Norms, Normative Conflicts, and Dilemmas, In Gabbay, 2013, pp. 241-352.
- Hansen, J. (2013) Imperative Logics and Its problems, in Gabbay, 2013, pp. 137-192.
- Hansson, B. (1969). An Analysis of Some Deontics, *Nous*, 3, pp. 373-398. Reprinted in *Nordic J. of Philosophical Logic*, 2000, 5(2), pp. 121-147.
- Kozen, D. Harel, D. and Tiuryn, J. (2000). *Dynamic Logic*, MIT press.
- Lokhorst, c. G. (1999), Ernst Mally's Deontik (1926), *Notre Dame J. of Formal Logic*, 40(2), pp273-282.
- Prisacariu C., Schneider G. (2012), "A Dynamic Deontic Logic for Complex Contracts", *The Journal of Logic and Algebraic Programming*, 81(4), pp 485-490.
- Royakkers, L. (1998), *Extending Deontic Logic for the Formalization of Legal Rules*, Kluwer Academic Publishers.
- Segerberg, K. (2012). DAL: a Dynamic Deontic Rationality & Action 185 *Logic*. In: *Knowledge*, pp. 1-17.
- Stelzner, W. (1992). Relevant Deontic Logic, *J. of Philosophical Logic*, 21, 193-216.
- Meyer, J.J. Ch. (1998). A Different Approach to Deontic Logic: Deontic Logic viewed as a variant of Dynamic Logic, *Notre Dame J. Of Formal Logic*, 29(1), pp. 109-136.
- Meyer, J. J. Ch. and Wieringh, R. A. and Dignum, F.P. (1996). The Role of Deontic Logic in the Specification of Information Systems, *UU-CS-1996-55*.
- Makinson David & van der Torre Leendert (2006): *Input/ output Logics*.
- Tarski. A. (1956). 'The Concept of Truth in formalized language', *Logic, semantic and Metamathematics*, chap VIII.
- Van der Torre L. Parent, X., (2013), *Input/Output Logic*, In Gabbay, 2013, pp. 499-544.
- Von Wright, G.H. (1951), *Deontic Logic*, *Mind*, 60, pp1-15.