



## Evaluating Etchemendy's Critiques of Tarski's Analysis of Logical Consequence



**Hamid Alaeinejad** (corresponding author)

*Postdoc Researcher of Philosophy, University of Isfahan, Isfahan, Iran.*

[h.alaeinejad@ltr.ui.ac.ir](mailto:h.alaeinejad@ltr.ui.ac.ir)

**Morteza Hajhosseini**

*Associate Professor of Philosophy Department, University of Isfahan, Isfahan, Iran.*

[m.hajhosseini@ltr.ui.ac.ir](mailto:m.hajhosseini@ltr.ui.ac.ir)

### Abstract

According to Tarski's model-theoretic analysis of logical consequence, the sentence  $X$  is a logical consequence of a set of sentences  $\Gamma$  if and only if any model for  $\Gamma$  is also a model for  $X$ . Etchemendy, however, does not accept the analysis and critiques it. According to Etchemendy, Tarski's analysis 1- involves a conceptual mistake: confusing the symptoms of logical consequence with their cause; 2- cannot properly explain the necessity of logical consequence; 3- faces the problem of overgeneration; and 4- faces the problem of undergeneration. In the present article, by evaluating these critiques and examining the effectiveness of some of the answers presented in defense of Tarski's analysis, we try to show that among these critiques, only the problem of undergeneration is not acceptable. According to our common sense understanding, if an argument is valid, it is truth-preserving, and by assuming the truth of the premises, the conclusion will be true as well. But it does not mean that we can reduce the logical consequence relation to truth preservation. This flaw leads Tarski's analysis to be an unacceptable analysis of logical consequence.

**Keywords:** Logical Consequence, Tarski, Etchemendy, Overgeneration Problem, Undergeneration Problem, Conceptual Mistake.

Type of Article: **Original Research**

Received date: **2021.8.1**

Accepted date: **2021.9.15**

DOI: [10.22034/jpiut.2021.47243.2920](https://doi.org/10.22034/jpiut.2021.47243.2920)

Journal ISSN (print): **2251-7960** ISSN (online): **2423-4419**

Journal Homepage: [www.philosophy.tabrizu.ac.ir](http://www.philosophy.tabrizu.ac.ir)

## Introduction

Tarski's analysis of the concept logical consequence is presented in *The Concept of Logical Consequence* (Tarski, 1936). According to the analysis, the sentence  $X$  is a logical consequence of a set of sentences  $\Gamma$  if and only if every model for  $\Gamma$  is also a model for  $X$ . In other words, an argument is valid if it has one or more false premises or a true conclusion. Tarski claims that the analysis satisfies necessity, formality, and apriority of logical consequence. By presenting some arguments, Etchemendy try to show that the analysis fails both conceptually and extensionally, and therefore, is not acceptable (Etchemendy, 1990). In the present article, by considering some of the answers presented in defense of Tarski's analysis, we try to evaluate Etchemendy's arguments against Tarski's analysis.

## Etchemendy's Arguments against Tarski's Analysis

According to Etchemendy, Tarski's analysis involves a conceptual mistake, and confuses the symptoms of logical consequence with their causes. In fact, truth-preservation is only a symptom of logical consequence, and therefore in analyzing logical consequence we cannot reduce it to the symptom, i.e., truth-preservation. As a result of the conceptual flaw, in evaluating arguments Tarski's analysis faces both the overgeneration problem and the under generation problem, i.e., by using Tarski's analysis, there are invalid arguments that evaluate to be valid, and also there are valid argument that evaluate to be invalid. On the other hand, according to Etchemendy's critique, the analysis cannot properly explain the necessity of the relation of logical consequence. By accepting Tarski's analysis, Etchemendy argues, the concept of logical consequence is dependent upon non-logical facts, and Tarski's analysis is itself contingently true. So, the analysis cannot properly explain the necessity of logical consequence.

## Some Answers to Etchemendy

Some philosophers have tried to criticize various arguments Etchemendy gave against Tarski's analysis. But, as Etchemendy himself points out

in(Etchemendy, 2008), many of these criticisms are based on a misunderstanding of Etchemendy's main idea. So, in the present article, we only mention some the criticisms that seems more important than others. These criticisms include: 1- Etchemendy confuses the "epistemic order" with the "definitional order", and wrongly assumes that epistemic order coincide with definitional order. Without such an assumption, Etchemendy's argument fail(Priest, 1995); 2- Etchemendy's reading of Tarski's analysis is not acceptable, and his natural language examples cannot refute Tarski's analysis. Also, a proper reading of Tarski's texts shows that the analysis do not lend support to an exclusive concentration on necessity of the concept of logical consequence(Bach, 1997); 3- The relation Tarski wants to capture is only a formal one, and Etchemendy is wrong in assuming that Tarski's aim in to capture the intuitive notion of logical consequence(Ray, 1996); 4- In *The Concept of Logical Consequence*, Tarski leaves the problem of logical constants as an open question. One may contend that the applicability of Tarski's analysis to a particular language presupposes a criterion for dividing of logical and extra-logical terms. By having such a criterion, Etchemendy's counter-examples no longer work(Gómez-Torrente, 1996). As Etchemendy himself points out, some of these criticisms stems from a misunderstanding of Etchemendy's arguments(Etchemendy, 2008). In the article, we fully discuss them, and try to clearly show that at least some important aspects of Etchemendy's main argument are immune from these criticisms.

### Conclusions

In the present article, by evaluating Etchemendy's critiques and examining the effectiveness of some of the answers presented in defense of Tarski's analysis, we try to show that among Etchemendy's attacks on Tarski's analysis, only the problem of undergeneration is not acceptable. Tarski's analysis provides no conceptual assurance that all arguments which satisfy the analysis are actually valid. In fact, the problem of the analysis is that there is no way to determine whether all of the arguments declared logically valid are in fact logically valid. This conceptual flaw leads Tarski's

analysis to be an unacceptable analysis of the concept of logical consequence, and causes the problem of overgeneration to arise. But, contrary to what Etchemendy claims, Tarski's analysis does not face the undergeneration problem. The problem occurs when the object language lacks enough constants to provide a sufficiently accurate translation of natural language sentences. But, it seems that Tarski's analysis presupposes the adequacy of the formal language. As Etchemendy himself puts it, the real problem with undergeneration arises when we cannot treat some expressions as logical constants for fear of the problem of overgeneration. Accordingly, the undergeneration is not a real shortcoming of Tarski's analysis. According to our common sense understanding, if an argument is valid, it is truth-preserving, and by assuming the truth of the premises, the conclusion will be true as well. But it does not mean that we can reduce the logical consequence relation to truth preservation.

### References

- Etchemendy, John (1990) *The Concept of Logical Consequence*, Cambridge: MA: Harvard University Press.
- Etchemendy, John (2008) "Reflections on Consequence", in *New Essays on Tarski and Philosophy*, Edit. Douglas Patterson, Oxford: Oxford University Press.
- Priest, Graham (1995) "Etchemendy and Logical Consequence", *Canadian Journal of Philosophy*, 25(2): 283-292.
- Ray, Greg (1996) "Logical Consequence: A Defense of Tarski", *Journal of Philosophical Logic*, 25: 617-677.
- Tarski, Alfred (2002) "On the Concept of Following Logically", Trans. M. Stroińska and D. Hitchcock, *History and Philosophy of Logic*, 23(3): 155-196, DOI: [10.1080/0144534021000036683](https://doi.org/10.1080/0144534021000036683).



مجله علمی پژوهش‌های فلسفی دانشگاه تبریز

سال ۱۶ / شماره ۳۸ / بهار ۱۴۰۱

## ارزیابی نقدهای اچمندی به تحلیل تارسکی از مفهوم پیامد منطقی

حمید علایی نژاد (نویسنده مسئول)

پژوهشگر پسادکتری فلسفه، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. [h.alaeinejad@ltr.ui.ac.ir](mailto:h.alaeinejad@ltr.ui.ac.ir)

مرتضی حاج حسینی

دانشیار گروه فلسفه، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. [m.hajhosseini@ltr.ui.ac.ir](mailto:m.hajhosseini@ltr.ui.ac.ir)

### چکیده

بنابر تحلیل نظریه-مدلی تارسکی از مفهوم پیامد منطقی، جمله  $X$  نتیجه منطقی مجموعه جملات  $\Gamma$  است اگر و تنها اگر هر مدلی برای  $\Gamma$  مدلی نیز برای  $X$  باشد. اچمندی اما تحلیل تارسکی را نادرست دانسته و نقدهایی علیه آن مطرح می‌نماید. بر اساس این نقدها، تحلیل تارسکی (۱) دچار خلطی مفهومی است و بر اساس خلط میان نشانه اعتبار استدلال و علت آن ارائه شده است؛ (۲) ضروری بودن پیامد منطقی را به‌خوبی توضیح نمی‌دهد؛ (۳) به مشکل افراط در ارزیابی اعتبار استدلال‌ها منجر می‌شود؛ (۴) به مشکل تفریط در ارزیابی اعتبار استدلال‌ها منجر می‌شود. در مقاله حاضر با ارزیابی این نقدها و بررسی کارایی برخی از پاسخ‌هایی که در دفاع از تحلیل تارسکی ارائه شده، تلاش می‌کنیم تا نشان دهیم که از میان نقدهای اچمندی، تنها مشکل تفریط در ارزیابی اعتبار استدلال‌ها پذیرفتنی نیست. بر اساس درک متعارف ما از مفهوم پیامد منطقی، اگر استدلالی معتبر باشد، صدق‌نگهدار بوده و به فرض صدق مقدماتش، نتیجه‌ای صادق خواهد داشت. اما نکته اخیر چیزی متفاوت از این است که پیامد منطقی را به صرف صدق‌نگهدار بودن تحویل ببریم. وجود همین نقص باعث می‌شود که تحلیل تارسکی، تحلیلی قابل قبول از مفهوم پیامد منطقی نباشد.

**کلید واژه‌ها:** پیامد منطقی، تارسکی، اچمندی، مشکل افراط، مشکل تفریط، اشتباه مفهومی.

نوع مقاله: علمی - پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۵/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۲۴

## ۱- مقدمه

منطق دانش بررسی اعتبار استدلال‌ها است. در صورتی که استدلالی معتبر باشد، نتیجه آن استدلال منطقاً حاصل از مقدماتش، و در واقع نتیجه منطقی آن مقدمات خواهد بود. در این حالت، رابطه پیامد منطقی (logical consequence) میان مقدمات و نتیجه آن استدلال برقرار است.<sup>۱</sup> منطق‌دانان معمولاً برخی ویژگی‌ها را به رابطه پیامد منطقی نسبت می‌دهند که عبارتند از: (۱) صدق‌نگهدار بودن (truth-preservation)؛ به این معنا که در صورت برقراری رابطه پیامد منطقی میان مقدمات و نتیجه یک استدلال، صدق مقدمات مستلزم صدق نتیجه است؛ (۲) ضروری بودن (necessity)؛ به این معنا که در صورت برقراری رابطه پیامد منطقی میان مقدمات و نتیجه یک استدلال، صدق مقدمات به‌ضرورت مستلزم صدق نتیجه هستند؛ (۳) صوری بودن (formality)؛ به این معنا که در صورت برقراری رابطه پیامد منطقی میان مقدمات و نتیجه یک استدلال، این رابطه تنها به صورت منطقی آن استدلال و نه محتوای مقدمات و نتیجه وابسته است؛ (۴) پیشینی بودن (aprioricity)؛ به این معنا که معرفت به قواعد مربوط به اعتبار استدلال‌ها و شرایط برقراری رابطه پیامد منطقی پیشینی و مستقل از تجربه است؛ (۵) کلی بودن (universality)؛ به این معنا که این چنین نیست که برقراری یا عدم برقراری رابطه پیامد منطقی میان مقدمات و نتیجه یک استدلال، وابسته به زمینه‌ای باشد که استدلال در آن به کار رفته است؛ به بیان دیگر، اگر رابطه پیامد منطقی میان مقدمات و نتیجه یک استدلال برقرار باشد، در هر زمینه‌ای این چنین است و (۶) هنجاری بودن (normativity)؛ به این معنا که اگر رابطه پیامد منطقی میان مقدمات و نتیجه یک استدلال برقرار باشد، قبول صدق مقدمات و در عین حال قبول کذب نتیجه مجاز نیست.<sup>۲</sup> با این حال منطق‌دانان نه در برقراری همه این ویژگی‌ها در مورد منطق هم‌رای هستند و نه بیان یکسانی از چیستی هر یک از این ویژگی‌ها دارند. اما جدای از این که چه موضعی را در مورد برقراری یا چیستی هر یک از این ویژگی‌ها اتخاذ نماییم، پرداختن به چیستی خود مفهوم پیامد منطقی مقدم بر مباحثی است که در مورد ویژگی‌های آن مطرح می‌شود. تعیین و چگونگی تحلیل هر یک از ویژگی‌های پیامد منطقی متأثر از تحلیلی است که از پیامد منطقی ارائه می‌شود. از سوی دیگر، به این دلیل که تحلیل ما از مفهوم پیامد منطقی به‌نوعی در تعیین



چیستی دانش منطق نیز موثر است، تعیین و تدقیق چیستی مفهوم پیامد منطقی را می‌توان به درستی از مباحث محوری مطرح در «فلسفه منطق» دانست.

به لحاظ تاریخی شاید اولین تلاش به منظور ارائه تحلیلی دقیق از مفهوم پیامد منطقی به کارهای ارسطو باز گردد. بنا بر دیدگاه ارسطو در مورد پیامد منطقی،  $X$  نتیجه منطقی مجموعه مقدمات  $\Gamma$  است اگر  $X$  عضوی از  $\Gamma$  نباشد و  $X$  بی‌واسطه و به‌ضرورت از مجموعه مقدمات  $\Gamma$  استنتاج شود (Prior Analytics: 24b)<sup>۳</sup>. تا پیش از شکل‌گیری منطق جدید، منطق دانان عمدتاً بیان ارسطو در مورد مفهوم پیامد منطقی را پذیرفته و تغییری عمده در آن ایجاد ننموده‌اند. باین حال پیشرفت دانش منطق در قرن بیستم و مخصوصاً تمایزی که در منطق جدید میان نظریه برهان و نظریه مدل ایجاد شد، این شرایط را تغییر داد. بر اساس تمایز اخیر، در تحلیل مفهوم پیامد منطقی<sup>۴</sup> دو رویکرد کلی نظریه-مدلی (model-theoretic) و نظریه-برهانی (proof-theoretic) از یکدیگر تفکیک شدند. اگرچه هر یک از این دو رویکرد به اشکال مختلفی قابل‌تقریر هستند، در حالت کلی در رویکرد نظریه-مدلی مفهوم پیامد منطقی بر اساس صدق، و در واقع ویژگی‌های معاشناسانه، و در رویکرد نظریه-برهانی بر اساس برهان و ویژگی‌های مربوط به استنتاج در یک سیستم استنتاجی (deductive system) بیان می‌گردد. بر اساس این تمایز، تحلیل ارسطو از پیامد منطقی را می‌توان رویکردی نظریه-برهانی در تحلیل مفهوم پیامد منطقی دانست<sup>۴</sup>.

ریشه‌های رویکرد نظریه-مدلی در تحلیل مفهوم پیامد منطقی را معمولاً به تارسکی و به مقاله معروف او با عنوان «در مورد مفهوم پیامد منطقی» (Tarski, 2002) نسبت می‌دهند<sup>۵</sup>. بنابر نظر تارسکی، جمله  $X$  نتیجه منطقی مجموعه جملات  $\Gamma$  است اگر و تنها اگر هر مدلی برای  $\Gamma$  مدلی نیز برای  $X$  باشد. رویکرد تارسکی در تحلیل مفهوم پیامد منطقی از جانب بسیاری از منطق‌دانان و فلاسفه مورد پذیرش قرار گرفته و در بسیاری از آثار منطقی به‌عنوان دیدگاهی استاندارد و رسمی مطرح شده است. اچمندی (Etchemendy) اما با ارائه نقدهایی تحلیلی تارسکی از مفهوم پیامد منطقی را نادرست می‌داند. اچمندی استدلال می‌کند که تحلیل نادرست تارسکی از مفهوم پیامد منطقی به این نتیجه نامقبول منجر می‌گردد که برخی استدلال‌های نامعتبر، منطقاً معتبر، و برخی استدلال‌های معتبر، نامعتبر ارزیابی گردند (Etchemendy, 2008: 280). باین حال نقدهای

اچمندی نیز بی‌پاسخ نمانده و تلاش‌های بسیاری در جهت ردّ دستکم برخی از جوانب نقدهای او صورت گرفته است.

مقاله حاضر به ارزیابی نقدهای اچمندی به تحلیل تارسکی از مفهوم پیامد منطقی و بررسی کارآیی برخی از پاسخ‌هایی اختصاص دارد که در دفاع از تحلیل تارسکی ارائه شده است. برای این منظور ابتدا در بخش ۲ به بیان تحلیل نظریه-مدلی تارسکی از مفهوم پیامد منطقی می‌پردازیم. در بخش ۳ تلاش می‌کنیم تقریری حتی‌الامکان روشن و دقیق از نقدهای اچمندی نسبت به تحلیل نظریه-مدلی تارسکی از مفهوم پیامد منطقی ارائه نماییم. در این بخش برخی نقدهای مقدماتی را نیز بیان و رد می‌نماییم. پس از آن در بخش ۴ به ارزیابی کلی نقدهای اچمندی پرداخته و برخی از پاسخ‌هایی را نیز که در دفاع از تحلیل تارسکی ارائه شده، بیان و ارزیابی می‌نماییم. در انتها مطالب را جمع‌بندی نموده و نتیجه‌گیری می‌کنیم.

## ۲- تحلیل تارسکی از مفهوم پیامد منطقی<sup>۶</sup>

هدف از بحث در مورد چیستی مفهوم پیامد منطقی، ارائه تحلیلی است که در حالت کلی ویژگی‌های شهودی مفهوم رایج در کاربردهای معمول این مفهوم را در خود داشته باشد. یکی از مهم‌ترین و شاید مقبول‌ترین تحلیل‌هایی که تاکنون از مفهوم پیامد منطقی ارائه شده، پیشنهادی است که تارسکی در مقاله «در مورد مفهوم پیامد منطقی» برای این منظور ارائه نموده است. تارسکی در این مقاله در ابتدا مفهوم پیامد منطقی را از جمله مفاهیمی می‌داند که استفاده معمول از آن در زبان طبیعی بسیار مبهم بوده و از این رو مصادیق و نحوه استفاده از آن کاملاً مشخص و ثابت نیست. به همین دلیل نمی‌توان تحلیلی دقیق از مفهوم پیامد منطقی ارائه داد به‌گونه‌ای که تمامی جوانب این مفهوم را دربر بگیرد. از این رو در ارائه هر تحلیلی از این مفهوم ناگزیریم به‌دلخواه تنها برخی از جوانب کاربرد معمول این مفهوم را در کانون توجه قرار دهیم (Tarski, 2002: 176). تلاش خود تارسکی در جهت ارائه تحلیلی از مفهوم پیامد منطقی نیز در همین راستا انجام شده است. از نظر تارسکی ویژگی‌های ضروری بودن، صوری بودن و پیشینی بودن دارای اهمیتی مرکزی در مفهوم معمول پیامد منطقی بوده و لازم است در هر تحلیلی از این مفهوم لحاظ شوند (Ibid: 183). تارسکی ابتدا بیان می‌کند که یک استدلال از مجموعه مقدمات  $\Gamma$  به نتیجه  $X$  هنگامی منطقاً



معتبر است که در هر استدلالی با همان صورت منطقی ولی با مجموعه مقدمات  $\Gamma'$  و نتیجه  $X'$ ، اگر مقدمات صادق باشند، نتیجه نیز صادق باشد<sup>۷</sup>. با این بیان، اولاً ویژگی ضروری بودن پیامد منطقی حفظ می‌گردد زیرا امکان صدق مقدمات و کذب نتیجه منتفی می‌گردد؛ ثانیاً ویژگی صوری بودن پیامد منطقی حفظ می‌گردد زیرا اعتبار استدلال تنها به صورت منطقی، و نه محتوای مقدمات و نتیجه، وابسته خواهد بود؛ ثالثاً ویژگی پیشینی بودن پیامد منطقی حفظ می‌گردد زیرا اعتبار استدلال یک ویژگی مربوط به صورت استدلال‌ها است و معرفت ما به آن وابسته به معرفت ما به جهان خارج نخواهد بود.

با این حال تارسکی معتقد است بیان اخیر تنها یک شرط لازم برای تحلیل مفهوم پیامد منطقی است و نمی‌تواند به‌عنوان شرطی کافی، و در واقع تحلیل درستی از مفهوم پیامد منطقی، در نظر گرفته شود. دلیل تارسکی برای این ادعای خود این است که ممکن است در یک زبان صوری اساساً ثوابتی کافی برای ارجاع به تمامی هویات جهان وجود نداشته باشد. در چنین زبانی ممکن است استدلالی وجود داشته باشد که در هر استدلال دیگری با همان صورت منطقی، اگر مقدمات صادق باشند، نتیجه نیز صادق باشد، اما آن استدلال در واقع معتبر نباشد. به‌عنوان یک مثال ساده، فرض کنید در یک زبان صوری تنها به‌منظور اشاره به ایرانی‌ها ثوابتی در اختیار داشته باشیم و توسط هیچ عبارتی از آن زبان نتوان به ساکنان دیگر کشورهای آسیایی اشاره نمود. در واقع این زبان صوری، تنها دارای نام‌هایی برای ایرانی‌ها است. در این شرایط اگر تحلیل فوق را شرطی کافی در نظر بگیریم، از مقدمه "علی آسیایی است"، منطقاً می‌توان نتیجه گرفت که "علی ایرانی است"؛ درحالی‌که این استدلال شهوداً نامعتبر است. به همین دلیل تارسکی بیان می‌کند که تنها هنگامی می‌توان تحلیل اخیر را تحلیلی قابل قبول از پیامد منطقی دانست که فرض کنیم در زبان صوری نام تمامی اشیاء ممکن وجود داشته باشد. اما چنین فرضی خیالی و غیرقابل تحقق است (Ibid: 184-5). باین حال بنابر نظر تارسکی با استفاده از ابزاری که معناشناسی در اختیار ما قرار می‌دهد، می‌توانیم بر این نقص فائق آییم. اگر در زبان صوری برای هر عبارت غیر-منطقی (non-logical terms)<sup>۸</sup> از زبان طبیعی، نمادی متغیری (variable symbol) از زبان صوری وجود داشته باشد، با جایگزینی تمام عبارات غیر-منطقی یک جمله با این نمادهای متغیری،

یک تابع جمله‌ای (sentential function) به دست می‌آید. در این شرایط مشکل مثال اخیر دیگر ایجاد نخواهد شد زیرا متغیرهای زبان صوری می‌توانند به هر یک از هوایات دامنه، چه ایرانی‌ها و چه آسیایی‌های غیرایرانی، ارجاع دهند. اکنون فرض کنید در مجموعه جملات دلخواه  $\Gamma$ ، تمامی عبارات غیر-منطقی را با نمادهای متغیری جایگزین کنیم و مجموعه  $\Gamma'$  را تشکیل دهیم. حال اگر یک مدل برای  $\Gamma$  را سلسله‌ای از اشیاء در نظر بگیریم که هر یک از توابع جمله‌ای مجموعه  $\Gamma'$  را تصدیق می‌کند، می‌توان مفهوم پیامد منطقی را این چنین تحلیل نمود:

**تحلیل تارسکی** جمله  $X$  نتیجه منطقی مجموعه جملات  $\Gamma$  است اگر

و تنها اگر هر مدل برای مجموعه جملات  $\Gamma$  در عین حال مدلی برای  $X$  باشد (Ibid: 186-7).

تارسکی معتقد است که شهود معمول ما نسبت به چیستی پیامد منطقی و ویژگی‌های آن، این تحلیل را تایید می‌نماید. تحلیل تارسکی با مقبولیت گسترده‌ای از جانب منطق‌دانان مواجه شده است. باین حال باید توجه داشت که این تحلیل نیازمند ارائه معیاری است که بر اساس آن بتوان میان ثوابت منطقی و غیر-منطقی تفکیک قائل شد و به بیانی صورت منطقی استدلال را تشخیص داد. اما چنین معیاری در این مقاله تارسکی ارائه نشده و تنها در انتها به عنوان پرسشی باز مطرح شده است (Ibid: 189). تارسکی خود بعدها و در یک سخنرانی در سال ۱۹۶۶ در جهت ارائه چنین تبیینی از چیستی ثوابت منطقی تلاش می‌کند. در واقع محتوای این سخنرانی را می‌توان تکمله مقاله ۱۹۳۶ او دانست.<sup>۹</sup> در بخش ۳-۴ در مورد این مطلب بحث شده است.

### ۳- نقدهای اچمندی به تحلیل تارسکی

اچمندی ابتدا در (Etchemendy, 1988) به بررسی دیدگاه تارسکی در مورد صدق و مفهوم پیامد منطقی پرداخت و برخی نکات انتقادی را در ارتباط با تفاوت دیدگاه خود تارسکی از خوانش رایج از او مطرح نمود.<sup>۱۰</sup> او پس از آن در کتاب *مفهوم پیامد منطقی* (Etchemendy, 1990) نقدهای خود را علیه دیدگاه تارسکی به تفصیل بیان کرد. اچمندی بعدها در (Ibid, 2008) به شکلی روشن‌تر به بیان طرح کلی دیدگاه خود می‌پردازد و به برخی از نقدهای مطرح‌شده نیز

پاسخ می‌دهد. علی‌رغم اینکه کلیت دیدگاه اچمندی در کتاب ۱۹۹۰ و مقاله ۲۰۰۸ یکسان است، میان آن دو مخصوصاً در نحوه ارائه و تقریر برخی استدلال‌ها تفاوت‌هایی هرچند جزئی وجود دارد. از این رو به منظور یکنواختی ارائه، در مقاله حاضر طرح کلی نقدهای اچمندی را عمدتاً بر اساس (Ibid) ارائه نموده و تنها در موارد لازم به دیگر آثار او ارجاع می‌دهیم. بنا بر دیدگاه اچمندی تحلیل تارسکی نادرست بوده و نمی‌تواند درک معمول ما را از مفهوم پیامد منطقی به درستی توضیح دهد. اچمندی نشان می‌دهد که در نتیجه این خطای مفهومی در تحلیل تارسکی، اولاً استدلال‌های شهوداً نامعتبری وجود دارند که معتبر ارزیابی می‌شوند؛ ثانیاً استدلال‌های شهوداً معتبری وجود دارند که نامعتبر دانسته می‌شوند (Ibid: 264). این دو مشکل به ترتیب به مشکل افراط در تعیین اعتبار استدلال (overgeneration) و مشکل تفریط در تعیین اعتبار استدلال (undergeneration) شناخته می‌شوند<sup>۱۱</sup>. در ادامه ابتدا به بیان خوانش اچمندی از تحلیل تارسکی پرداخته و پس از آن نقدهای او را بیان می‌نماییم.

### ۳-۱- تقریر اچمندی از دیدگاه تارسکی

اچمندی تحلیل تارسکی را به این صورت بیان می‌کند:

**تقریر اچمندی از تحلیل تارسکی** یک استدلال معتبر است اگر همه استدلال‌هایی که دارای صورت منطقی یکسانی با آن هستند صدق‌نگهدار باشند؛ درجایی که منظور از «صدق‌نگهدار بودن» این است که یا برخی مقدمات استدلال کاذب، یا نتیجه‌اش صادق باشد (Ibid: 265)<sup>۱۲</sup>.

اگرچه تقریر اچمندی متفاوت از بیان خود تارسکی به نظر می‌رسد، با آن معادل است. اگر برخی از مقدمات کاذب باشند، اساساً مدلی نخواهند داشت و بنابراین تحلیل تارسکی همواره برقرار خواهد بود. در صورتی نیز که نتیجه صادق باشد، در مدل‌هایی که مقدمات را صادق می‌کنند، صادق بوده و بنابراین تحلیل تارسکی همواره برقرار خواهد بود. به نظر می‌رسد اچمندی شیوه ارائه تحلیل تارسکی را به این دلیل تغییر داده که تفاوت آن با درک معمول از مفهوم پیامد منطقی روشن‌تر باشد. این تفاوت در ادامه به تفصیل بیان شده است.

## ۲-۳ نارسایی مفهومی تحلیل تارسکی

از نظر اچمندی تحلیل تارسکی نادرست است زیرا معتبر بودن یک استدلال را نمی‌توان بر اساس ویژگی صدق‌نگهدار بودن تمامی استدلال‌هایی با صورت منطقی یکسان توضیح داد. در کاربرد معمول، از اعتبار استدلالی با مقدمات صادق، می‌توانیم صدق نتیجه را نیز استنتاج نماییم؛ در حالی که بر اساس تحلیل تارسکی، علم به اعتبار استدلال خودش وابسته به علم به صدق نتیجه است (Ibid: 267). این مشکل تحلیل تارسکی منجر به این نتیجه نامقبول می‌گردد که هرگونه تردیدی در مورد صدق نتیجه استدلالی که می‌دانیم مقدماتی صادق دارد، به تردید در مورد اعتبار آن استدلال مبدل شود. اما شهوداً می‌دانیم که چنین چیزی قابل قبول نیست. اچمندی خود معتقد است که معرفت ما به اعتبار یک استدلال بر اساس تضمینی مستقل از معرفت به ارزش صدق مقدمات و نتیجه آن استدلال حاصل می‌شود<sup>۱۳</sup>. اگر برای اعتبار یک استدلال تضمینی مستقل از صدق و کذب مقدمات و نتیجه وجود نداشته باشد، هیچ‌گاه معرفت به صدق مقدمات و اعتبار آن صورت استدلالی، دلیلی برای باور به صدق نتیجه آن استدلال در اختیار ما قرار نمی‌دهد؛ زیرا در این حالت پیش از معرفت به اعتبار آن استدلال، لازم است به صدق نتیجه آن معرفت داشته باشیم. پذیرش تحلیل تارسکی به‌عنوان مثال به این نتیجه خلاف شهود منجر می‌شود که اعتبار قاعده وضع مقدم به ارزش صدق مقدمات و نتیجه همه استدلال‌هایی وابسته است که صورت منطقی یکسانی با قاعده وضع مقدم دارند. اما در واقع معرفت به صدق نتیجه استدلال‌هایی معتبر با مقدماتی صادق خود معلول معتبر بودن استدلال است؛ نه این که همین مسئله علت اعتبار استدلال در نظر گرفته شود. بنابراین به‌طور خلاصه از نظر اچمندی اولاً به یک ضمانت مستقل برای صدق‌نگهدار بودن استدلال‌های معتبر نیاز داریم؛ ثانیاً تحلیل تارسکی واجد چنین تضمینی نبوده و در واقع خود این تضمین را با چیزی جایگزین می‌کند که باید ضمانت شود.

## ۳-۳ نقص تحلیل تارسکی در تبیین ویژگی ضروری بودن پیامد منطقی

ادعای تارسکی در مقاله ۱۹۳۶ آن بود که تحلیل او از پیامد منطقی، ویژگی‌های اصلی مفهوم معمول از پیامد منطقی را برآورده می‌سازد. ضروری بودن شاید مهم‌ترین ویژگی درک معمول ما از

پیامد منطقی باشد؛ به این معنا که در یک استدلال معتبر با مقدماتی صادق، نتیجه نمی‌تواند یا غیرممکن است که کاذب باشد. بنابراین قاعداً تحلیل تارسکی باید بتواند این ویژگی پیامد منطقی را توضیح دهد. اچمندی اما در کتاب *مفهوم پیامد منطقی* (Etchemendy, 1990) بیان می‌کند که اگرچه تارسکی ادعا نموده که می‌توان بر اساس تحلیلش از مفهوم پیامد منطقی نشان داد که نتیجه یک استدلال معتبر با مقدماتی صادق باید صادق باشد، تحلیل او از این مفهوم قادر به تبیین این ویژگی نیست (Ibid: 88-9)<sup>۴</sup>. دلیل این مسئله آن است که در تحلیل تارسکی، پیامد منطقی تنها بر اساس اموری مشخص می‌شود که بالفعل بوده و درواقع محقق شده‌اند؛ درحالی‌که ضرورت نه‌تنها شامل امور بالفعل می‌شود بلکه تمامی دیگر حالات ممکن را نیز در بر می‌گیرد. درواقع این که هر مدلی برای مقدمات، مدلی نیز برای نتیجه باشد، و به بیان اچمندی این که یا برخی مقدمات استدلال کاذب باشد یا نتیجه صادق، امری مربوط به واقعیت و امور بالفعل است. اما واقعیت تنها یکی از حالات ممکن بوده و شامل دیگر حالات ممکن نمی‌شود. بنابراین بر اساس صرف آن چه در واقعیت محقق شده و بالفعل است، نمی‌توان ضرورت را به‌درستی تبیین نمود. از نظر اچمندی تحلیل تارسکی تنها می‌تواند نشان دهد که در یک استدلال معتبر ضرورتاً اگر مقدمات صادق باشند، نتیجه نیز صادق است؛ درحالی‌که ضروری بودن پیامد منطقی به این معناست که در یک استدلال معتبر اگر مقدمات صادق باشند، ضرورتاً نتیجه نیز صادق است. از نظر اچمندی از عبارت اول نمی‌توان عبارت دوم را نتیجه گرفت و چنین کاری مغالطی است (Ibid: 87-8). از این رو اچمندی معتقد است تحلیل تارسکی قادر به تبیین ویژگی ضروری بودن نبوده و در نتیجه تحلیلی قابل قبول نیست.

با این حال باخ معتقد است اساساً ادعای تارسکی این نبوده که تحلیل او می‌تواند تمام ویژگی‌های درک معمول از پیامد منطقی را در خود داشته باشد و عدم توانایی توضیح ویژگی ضروری بودن پیامد منطقی را نباید نقضی برای تحلیل تارسکی در نظر گرفت. از نظر باخ تحلیل تارسکی برای زبان‌های صوری ارائه شده و از این رو محدودیت‌هایی که در تعریف صدق برای زبان‌های صوری برقرار است، در تحلیل پیامد منطقی نیز برقرار خواهند بود. درواقع از آنجایی که تحلیل تارسکی به تعریف صوری او از صدق وابسته است و تحلیل صوری صدق تارسکی دقیقاً بیانگر همان معنای

مورد نظر از صدق در استفاده روزمره نیست، تحلیل پیامد منطقی نیز به‌ناچار چیزی متفاوت از درک معمول از این مفهوم خواهد بود (Bach, 1997: 118-119). ری نیز در دفاع از تحلیل تارسکی مطلبی مشابه با ادعای اخیر بیان کرده است. از نظر ری این نقد اچمندی به تحلیل تارسکی، مبتنی بر عدم توجه او به این نکته است که تحلیل تارسکی نه تحلیل رابطه پیامد منطقی در کاربرد روزمره بلکه تحلیل رابطه پیامد منطقی به‌عنوان رابطه‌ای صرفاً صوری است (Ray, 1996: 650). به نظر نگارندگان اما ادعای باخ و ری قابل قبول نیست. نقد اچمندی به تحلیل تارسکی بر این اساس شکل گرفته است که سیستم‌های صوری منطق در ارتباط با درک ما از چیستی دانش منطق ارائه شده و با شهودهای پیشانظریه‌ای ما از استدلال‌ورزی در زبان طبیعی و مفهوم اعتبار استدلال مرتبط است. این نکته‌ای است که تارسکی نیز به آن اذعان دارد. اساساً نقطه آغازین تارسکی در ارائه تحلیل نظریه-مدلی از پیامد منطقی، بر این ادعا مبتنی است که رویکرد نظریه-برهانی در تحلیل مفهوم پیامد منطقی قادر به توضیح درک معمول ما از پیامد منطقی نیست. اگر نگاه ما به سیستم‌های منطق ریاضی این چنین باشد که اساساً قرار نیست ارتباطی با درک رایج ما داشته باشند، و فرض کنیم که تحلیل تارسکی تنها در مورد این سیستم‌های منطقی بوده و هیچ ارتباطی با درک معمول ما از مفاهیم منطقی ندارد، طبیعتاً نقدهای اچمندی به تحلیل تارسکی وارد نیست. اما چنان که شواهد بسیاری در آثار خود تارسکی وجود دارد، چنین رویکردی نادرست است. درواقع اگرچه ممکن است در صوری‌سازی مفاهیم زبان روزمره به خاطر رفع ابهام از آن‌ها تنها به برخی از جوانبشان توجه کنیم، این ادعا قابل قبول نیست که در صوری‌سازی مفاهیم می‌توانیم اساساً ویژگی‌های محوری و مبنایی کاربرد معمول آن‌ها را در نظر نگیریم.

#### ۳-۴ مشکل افراط تحلیل تارسکی

اچمندی تلاش می‌کند تا نشان دهد به دلیل نقص مفهومی تحلیل تارسکی، این تحلیل در تعیین مصادیق استدلال‌های معتبر به نتایجی ناپذیرفتنی منجر می‌شود. یکی از این نتایج افراط در تعیین اعتبار استدلال‌ها است. ادعا این است که تحلیل تارسکی استدلال‌هایی را معتبر ارزیابی می‌کند که شهوداً نامعتبر بوده و فاقد تضمین لازم به‌منظور حفظ صدق مقدمات و انتقال آن به نتیجه هستند. چنین شرایطی هنگامی رخ می‌دهد که صدق‌نگهدار بودن استدلال در نتیجه اموری باشد

که ارتباطی با منطق و رابطه پیامد منطقی نداشته باشند. به عنوان مثال عبارت "بیش از هزار شیء وجود دارد" را در نظر بگیرید. این عبارت (که آن را به اختصار با  $\beta$  نشان می‌دهیم) در زبان منطق مرتبه اول قابل بیان است.<sup>۱۵</sup>  $\beta$  یک صدق منطقی نیست اما در جهان بالفعل همواره صادق است. بر اساس تحلیل تارسکی، در این شرایط هر استدلالی به فرم زیر معتبر خواهد بود:

$$p \\ \therefore \beta$$

اما مسئله این است که علی‌رغم این که این استدلال معتبر ارزیابی می‌شود، شهوداً معتبر نبوده و هیچ تضمینی به منظور درستی استنتاج نتیجه آن از مقدماتش وجود ندارد. در واقع اگر شرایط به گونه وقوع یابد که  $\beta$  صادق نباشد، این استدلال لزوماً معتبر نخواهد بود زیرا در چنین حالتی ممکن است  $p$  صادق باشد. ممکن است به نظر برسد که افزودن قید «در هر دامنه دلخواه» و ارائه نسخه‌ای بهبودیافته از تحلیل تارسکی، می‌تواند از بروز چنین مواردی جلوگیری کند (Etchemendy, 2008: 273). با افزودن چنین قیدی، ممکن است در برخی دامنه‌های دلخواه  $p$  صادق اما  $\beta$  کاذب باشد و از ارزیابی نادرست تحلیل تارسکی در مورد این استدلال جلوگیری گردد. در دوران معاصر تحلیل تارسکی را معمولاً به همین شکل تقریر می‌نمایند. به عنوان مثال بیل و رستال در کتاب *کثرت‌گرایی منطقی از تحلیل تارسکی با عنوان تز عمومی تارسکی* (General Tarski Thesis) یاد کرده و آن را این چنین بیان می‌کنند:

**تز عمومی تارسکی (GTT)** یک استدلال معتبر است اگر و تنها اگر

در هر حالتی (*case*) که مقدمات صادق باشند، نتیجه نیز صادق

باشد (Beall, Restall, 2006: 29).

اما از نظر اچمندی حتی افزودن چنین قیدی نیز نمی‌تواند مشکل افراط را برطرف نماید. بنابر پیشنهاد اچمندی اگر عبارت  $\beta$  را با عبارت "اشیائی بیش از تعداد عناصر (cardinality) دامنه وجود ندارد" جایگزین کنیم، با قبول نسخه اخیر از تحلیل تارسکی در شرایطی که دیدگاه متناهی‌گرایی (finitism) را پذیرفته باشیم، مشکل افراط همچنان وجود خواهد داشت. می‌دانیم



که بر اساس دیدگاه متناهی‌گرایی تعداد هویت هر دامنه نامتناهی نبوده و محدود است. بنابراین با قبول متناهی‌گرایی  $\beta$  همواره صادق بوده و مشکل افراط همچنان وجود خواهد داشت (Etchemendy, 2008: 273). باید به این نکته توجه داشت که درست است که تارسکی متناهی‌گرا نیست و مثال اخیر در مورد او به کار نمی‌رود، اما اگر نسخه بهبودیافته تحلیل تارسکی قابل قبول باشد، نباید به چنین نتیجه‌ای منجر شود. در واقع چگونگی تحلیل مفهوم پیامد منطقی باید مستقل از مواضع متافیزیکی، و در نتیجه درستی آن نیز مستقل از اخذ رویکردهای مختلف متافیزیکی باشد.<sup>۱۶</sup>

اچمندی مشکل اصلی تحلیل تارسکی را در عدم وجود روشی می‌داند که بر اساس آن بتوان با صرف استفاده از تحلیل تارسکی، درستی آن را اثبات نمود. در واقع راهی وجود ندارد که نشان دهیم تمامی استدلال‌هایی که بر اساس تحلیل تارسکی معتبر ارزیابی می‌شوند، در واقع نیز معتبر هستند (Ibid: 274). در مورد منطق مرتبه اول ارائه چنین اثباتی با استفاده از نظریه برهان ممکن است. در منطق مرتبه اول می‌توان اثبات نمود که کاربرد قواعد استنتاج، اجازه استنتاج جمله‌ای را نمی‌دهد که نتیجه منطقی مقدمات استدلال نیست. برای این منظور کافی است ابتدا صورت‌هایی شهوداً معتبر از استدلال مانند وضع مقدم را انتخاب نماییم. از آن جایی که رابطه پیامد منطقی رابطه‌ای متعدی (transitive) است، تکرار کاربرد این قواعد نمی‌تواند به نتیجه‌ای منجر شود که نتیجه منطقی مقدمات نباشد (Ibid: 275). از آن جایی که منطق مرتبه اول تمام است، هر استدلالی که بر اساس تحلیل تارسکی معتبر ارزیابی شود، به لحاظ برهانی نیز معتبر خواهد بود. بنابراین دستکم در مورد منطق مرتبه اول می‌توان به درستی ادعا نمود که نسخه اصلاح‌شده تحلیل تارسکی دچار افراط نخواهد شد. با این حال اولاً برخی سیستم‌های منطق مانند منطق مرتبه دوم، تمام نبوده و با استفاده از چنین استدلالی نمی‌توان مشکل افراط را در مورد آن‌ها رد نمود؛ ثانیاً حتی در مورد منطق مرتبه اول نیز چیزی که در واقع درستی تحلیل تارسکی را نشان می‌دهد، نه خود تحلیل تارسکی بلکه نظریه برهان و تضمینی است که بر اساس آن برای کفایت مصداقی تحلیل تارسکی ارائه می‌شود. بنابراین به نظر می‌رسد مشکل افراط برای تحلیل تارسکی همچنان برقرار است.

### ۵-۳ مشکل تفریط تحلیل تارسکی

بنابر نظر اچمندی تحلیل تارسکی در تعیین اعتبار استدلال‌ها دچار تفریط نیز می‌شود؛ به این معنا که برخی استدلال‌های معتبر را نامعتبر ارزیابی می‌کند (Ibid: 278). این مسئله هنگامی بروز می‌کند که زبان سیستم شامل واژگانی نباشد که بتواند تمامی عبارات موثر در اعتبار استدلال را بیان نماید. به عنوان مثال فرض کنید بخواهیم اعتبار یکی از ضروب منتج قیاس‌های ارسطویی را با صرف استفاده از منطق گزاره‌ها نشان دهیم. در این شرایط سورهای منطقی در اعتبار استدلال موثر هستند اما به این دلیل که اساساً زبان منطقی گزاره‌ها قادر به بیان آن‌ها نیست، این استدلال به نادرست نامعتبر ارزیابی خواهد شد. طبیعتاً این‌طور به نظر می‌رسد که با افزایش واژگان منطقی در زبان صوری و تقویت زبان می‌توان از ایجاد این مشکل جلوگیری نمود. اما بنابر نظر اچمندی مسئله این است که اگر واژگان زبان را به اندازه‌ای غنی کنیم تا بتوانیم اعتبار همه استدلال‌ها را به درستی ارزیابی نماییم، دچار مشکل افراط خواهیم شد<sup>۷</sup> (Ibid: 279). در واقع بنابر استدلال اچمندی، بر اساس تحلیل تارسکی یا به دلیل عدم توانایی زبان سیستم منطقی در بیان همه عواملی که در اعتبار استدلال دخیل هستند، دچار مشکل تفریط می‌شویم یا با تقویت زبان با مشکل افراط روبرو خواهیم شد.

### ۴- ارزیابی نقدهای اچمندی به تحلیل تارسکی

پس از انتشار کتاب مفهوم پیامد منطقی نقدهای بسیاری علیه دیدگاه اچمندی مطرح شد و مباحث فراوانی در مورد آن شکل گرفت. باین‌حال بسیاری از این نقدها مبتنی بر درکی نادرست از نکات اچمندی بوده یا با در نظر نگرفتن کلیت دیدگاه او مطرح شده است. از این‌رو یکی از اهداف اچمندی در انتشار مقاله (Ibid) و بازتقریر استدلال کلی خود علیه تحلیل تارسکی، پاسخ به برخی از این نقدها و تصحیح برخی بدفهمی‌ها در مورد استدلالش بوده است. برخی از این موارد در بخش ۳ و در خلال ارائه نقدهای اچمندی طرح و رد شدند. از دیگر نمونه‌های این موارد می‌توان به نقدهایی اشاره نمود که به عنوان پیش فرض نقدهای اچمندی را تلاشی در جهت اثبات عدم کارایی نظریه مدل به‌طور کلی در نظر گرفته‌اند. اچمندی در این مقاله صریحاً خلاف این مطلب را بیان می‌نماید

و توصیفی دقیق از کار خود ارائه می‌دهد (Ibid: 264, 285). همچنین بر اساس یکی از نقدهای گرگ ری، از آنجایی که تحلیل تارسکی بر فرض کذب متناهی‌گرایی ارائه شده، استفاده اچمندی از متناهی‌گرایی در نقد تحلیل تارسکی قابل قبول نیست (Ray, 1996: 646). اچمندی در این مقاله مستقیماً به این نقد اشاره نمی‌کند اما تأکید می‌کند که نقد او از تحلیل تارسکی به قبول یا رد برخی مبانی فلسفی مشخص منحصر نیست (Etchemendy, 2008, 274). در واقع دیدگاه اچمندی این است که جدای از این که قائل به چه دیدگاه فلسفی باشیم، درکی پیشانظریه‌ای از مفهوم پیامد منطقی داریم و آن را واجد برخی ویژگی‌ها می‌دانیم. هر تحلیلی از این مفهوم باید دستکم تا اندازه‌ای با این درک پیشانظریه‌ای ما منطبق باشد. بنابراین درست است که با رد متناهی‌گرایی تحلیل تارسکی در مورد منطق مرتبه اول دچار مشکل افراط نمی‌شود؛ اما این امر نتیجه نمی‌دهد که تحلیل تارسکی تحلیلی قابل قبول از مفهوم پیامد منطقی است. با توجه به جمیع نکات و روشن‌گری‌های اچمندی در (Ibid)، در مقاله حاضر تنها برخی از نقدهای مطرح شده در مورد دیدگاه اچمندی را گزینش و ارزیابی نموده‌ایم. در ادامه ابتدا به بیان ارزیابی خود از مشکل افراط و تفریط پرداخته و پس از آن دو مورد از نقدهایی را بیان و ارزیابی می‌کنیم که اساساً تحلیل تارسکی را نارسا ندانسته و با نقدهای اچمندی مخالفتی کلی دارند.

#### ۱-۴ نگاهی دوباره به مشکل تفریط

در بخش‌های قبل ملاحظه شد که اچمندی معتقد است تحلیل تارسکی مبتنی بر خلطی است که میان نشانه اعتبار یک استدلال، یا همان صدق‌نگهدار بودن، و علت وجود آن نشانه انجام شده است. از نظر او تاثیر این اشکال در تحلیل مفهوم پیامد منطقی را می‌توان به شکل افراط و تفریط در ارزیابی اعتبار استدلال‌ها ملاحظه نمود. بر اساس مشکل افراط استدلال‌های نامعتبری وجود دارند که تحلیل تارسکی در موردشان برقرار است؛ بنابراین تحلیل تارسکی بیان‌گر شرطی کافی در تحلیل مفهوم پیامد منطقی نیست. از طرف دیگر بر اساس مشکل تفریط استدلال‌های معتبری وجود دارند که تحلیل تارسکی در موردشان برقرار نیست؛ بنابراین تحلیل تارسکی بیان‌گر شرطی لازم در تحلیل مفهوم پیامد منطقی نیست.

همان‌طور که در بخش ۳-۴ به تفصیل بحث شد، به نظر ما درست است که در برخی سیستم‌های منطقی تحلیل تارسکی منجر به ایجاد مشکل افراط نمی‌شود؛ اما در حالت کلی مشکل افراط به تحلیل تارسکی وارد بوده و نسخه اصلاح‌شده تحلیل تارسکی نیز قادر به حل مشکل افراط نیست. با این حال به نظر می‌رسد برخلاف ادعای اچمندی، مشکل تفریط در مورد تحلیل تارسکی برقرار نیست. مشکل تفریط هنگامی بروز می‌کند که در زبان سیستم توانایی لازم را در جهت ارائه ترجمه‌ای به اندازه کافی دقیق از عبارات زبان نداشته باشیم. این وضعیت به این معنا است که در ارزیابی اعتبار استدلال‌ها برخی از عواملی را که در اعتبار استدلال دخیل هستند، در نظر نمی‌گیریم. طبیعی است که در چنین حالتی قادر به ارزیابی درستی از اعتبار استدلال‌ها نیستیم. از این‌رو به نظر می‌رسد تحلیل تارسکی فرع بر قبول این مطلب است که در زبان سیستم قابلیت ارائه ترجمه‌ای با دقت کافی از جملات استدلال وجود دارد. از این‌رو، همان‌طور که خود اچمندی نیز متذکر می‌شود، مسئله اصلی مشکل تفریط این است که با تقویت زبان صوری به‌گونه‌ای که قادر به ارائه ترجمه‌ای به اندازه کافی دقیق از عبارات زبانی استدلال‌های شهوداً معتبر باشیم، با مشکل افراط مواجه خواهیم بود. از این‌رو مشکل اصلی حاصل از نقص مفهومی تحلیل تارسکی، نه مشکل تفریط، بلکه مشکل افراط و در واقع عدم کفایت مفهومی تحلیل تارسکی است. در واقع برخلاف ادعای اچمندی، مشکل تفریط قادر نیست نشان دهد تحلیل تارسکی شرطی لازم در تحلیل مفهومی پیامد منطقی نیست. از این‌رو بر اساس نقدهای اچمندی تنها می‌تواند بر عدم کفایت تحلیل تارسکی حکم نمود.

## ۲-۴ مشکل ترتیب شناختی در تحلیل تارسکی

دیدیم که یکی از نقدهای اچمندی به تحلیل تارسکی آن بود که میان نشانه پیامد منطقی و علت آن خلط کرده و مفهوم پیامد منطقی را توسط نشانه آن تحلیل نموده است. پرست اما با تفکیک میان ترتیب شناختی (epistemic order) و ترتیب تعریفی (definitional order)، معتقد است که نقد اچمندی بر اساس این فرض ارائه شده که لازم است ترتیب شناختی و ترتیب تعریفی همانند یکدیگر و بر هم منطبق باشند. در حالی که این فرضی نادرست بوده و از این‌رو نقد اچمندی به تحلیل تارسکی وارد نیست. به بیان دیگر، پرست معتقد است درست است که به لحاظ شناختی

معرفت به اعتبار استدلال مقدم بر معرفت به صدق نتیجه است، اما لزومی ندارد که در تعریف مفهوم پیامد منطقی نیز همین ترتیب معرفتی را رعایت کنیم. مثالی که پرست به منظور تایید این ادعای خود ارائه می‌دهد در مورد دیدگاه چرچ و تورینگ از شمارش‌پذیری موثر (effectively enumerable) و تحلیل آن توسط مفهوم قابلیت انجام توسط ماشین تورینگ است. پرست معتقد است که در این تحلیل، ممکن است بدانیم که یک تابع شمارش‌پذیر موثر است اما ندانیم توسط ماشین تورینگ انجام‌پذیر است (Priest, 1995: 288). در واقع نکته پرست این است که اگرچه شمارش‌پذیری موثر توسط ماشین تورینگ تعریف شده، لزومی ندارد که علم به شمارش‌پذیری یک تابع مبتنی بر علم به انجام‌پذیری آن توسط ماشین تورینگ باشد. در واقع ممکن است علم به شمارش‌پذیری یک تابع به طریق دیگری حاصل شود. پرست بدون این که توضیح دهد این کار دقیقاً از چه طریقی ممکن است، معتقد است که مشابه با مثال اخیر می‌توان به اعتبار یک استدلال علم داشت، بدون این که از تحلیل تارسکی استفاده کنیم. بنابراین از نظر پرست نقد اچمنندی به تحلیل تارسکی وارد نیست.

اچمنندی نقد پرست را نپذیرفته و بیان می‌کند که درست است که در حالت کلی تعاریف را می‌توان بر اساس مواردی ارائه داد که به لحاظ معرفتی لزوماً بر معرف مقدم نباشند، اما در مورد خاص پیامد منطقی، این چنین نیست. از نظر اچمنندی مثال پرست با تحلیل تارسکی متفاوت است زیرا، چنان که در بخش ۳-۴ ملاحظه شد، ممکن است تحلیل تارسکی در مورد یک استدلال برقرار باشد اما آن استدلال در واقع معتبر نبوده و نتیجه‌اش منطقیاً حاصل از مقدماتش نباشد؛ در حالی که در مثال پرست چنین امری نمی‌تواند رخ دهد. به بیان دیگر پاسخ اچمنندی به پرست این است که مشکل مفهومی تحلیل تارسکی در واقع به دلیل ایجاد مشکل افراط است. از نظر اچمنندی، در مثال پرست این طور نیست که تابعی بتواند توسط ماشین تورینگ انجام‌پذیر باشد اما شمارش‌پذیر موثر نباشد؛ در حالی که در تحلیل تارسکی ممکن است هر مدلی برای مقدمات، مدلی نیز برای نتیجه باشد اما استدلال منطقیاً معتبر نباشد (Etchemendy, 1990: 269).

به نظر ما اگرچه نقد اچمنندی مبنی بر نارسایی مفهومی تحلیل تارسکی قابل قبول است، پاسخ اچمنندی به پرست چندان قانع‌کننده نیست. اچمنندی در واقع در مثال پرست مناقشه کرده و

نارسایی مفهومی تحلیل تارسکی را بر اساس مشکل افراط توضیح داده است. اما ایجاد مشکل افراط خودش به واسطه نارسایی مفهومی تحلیل تارسکی ایجاد می‌شود. پاسخ اچمندی به پریست تنها نشان می‌دهد که تفاوتی میان تحلیل تارسکی و مثال پریست در مورد شمارش‌پذیری وجود دارد اما این تفاوت را مشخص نکرده و پاسخی درخور به نقد پریست ارائه نمی‌کند.

به نظر ما ایراد اصلی نقد پریست در این فرض است که در تحلیل مفهوم پیامد منطقی لزومی به رعایت ترتیب معرفتی نیست. باید توجه داشت که منطق دانش ارزیابی اعتبار استدلال‌ها است. در واقع دانش منطق باید مشخص کند که چه استدلال‌هایی معتبر هستند. اما مفهوم اعتبار یک مفهوم ساختگی نیست که صرفاً در یک دستگاه صوری ریاضی تعریف شود و به کار رود. هر تحلیلی از این مفهوم باید شهودهای پیشانظریه‌ای و زبانی ما را از این مفهوم در خود داشته باشد. در مورد مفاهیمی مانند شمارش‌پذیری یا انجام‌پذیری توسط ماشین تورینگ چنین چیزی مطرح نیست زیرا اساساً درکی پیشانظریه‌ای از آن‌ها مطرح نبوده و می‌توانیم تحلیلی از آن‌ها ارائه دهیم که طرفین تحلیل تنها با یکدیگر هم‌مصادق باشند. مثال پریست دقیقاً چنین وضعیتی دارد؛ یعنی به لحاظ مصداقی هر تابع شمارش‌پذیر موثر، توسط ماشین تورینگ انجام‌پذیر نیز هست اما این عبارت هیچ توضیحی در مورد مفهوم شمارش‌پذیری ارائه نمی‌کند. اما در مورد مفهوم اعتبار، از آن‌جا که درک پیشانظریه‌ای ما از مفهوم اعتبار شامل جنبه‌های معرفتی نیز هست، این جنبه‌های معرفتی باید در تحلیل پیامد منطقی نیز لحاظ شوند. به‌طور خاص، درک پیشانظریه‌ای ما از مفهوم اعتبار، هر چه که باشد، واجد این ویژگی نیست که عدم قطعیت در مورد صدق نتیجه به عدم قطعیت در مورد اعتبار استدلال منجر شود. اما در تحلیل تارسکی، به دلیل این که میان پیامد اعتبار استدلال و علت وجود آن پیامد خلط شده است، چنین امری وجود دارد. پس تحلیل تارسکی، تحلیلی قابل قبول نبوده و پاسخ پریست به نقد اچمندی نیز موجه نیست.

### ۳-۴ تحلیل تارسکی و مسئله تعیین ثوابت منطقی

یکی از موارد دیگری که ممکن است در دفاع از تحلیل تارسکی بیان شود، این مطلب است که تحلیل تارسکی نیازمند ارائه معیاری دقیق در جهت تشخیص ثوابت منطقی است. با ارائه چنین معیاری، نقدهای اچمندی به تحلیل تارسکی دیگر وارد نخواهد بود<sup>۱۸</sup>. در واقع در پاسخ به مشکل

افراط ممکن است کسی ادعا کند که در مواردی که اچمندی به عنوان مصادیقی از افراط در تعیین اعتبار استدلال در نظر می‌گیرد، ثوابتی غیر-منطقی به کار رفته است. بنابراین به فرض وجود معیاری در جهت تعیین ثوابت منطقی، این موارد دیگر معتبر شمرده نخواهند شد و مشکل افراط وجود نخواهد داشت.

در بخش ۲ ملاحظه شد که تارسکی تحلیل خود را بر اساس تفکیک میان ثوابت منطقی و دیگر ثوابت مطرح نموده اما دستکم در مقاله ۱۹۳۶ پیشنهادی در این رابطه ارائه نکرده است. باین حال او بعدها معیار تشخیص ثوابت منطقی را تغییرناپذیری تحت هر تبدیل یک به یک از دامنه به خودش، و به بیان امروزی «تغییرناپذیری جای گشتی» (permutation invariance)، می‌داند (Tarski, 1986: 150). بر اساس این معیار که در واقع تقریری نوین از ایده بی‌طرفی ثوابت منطقی نسبت به محتوای آن‌ها است، ثوابت منطقی ثوابتی هستند که مصداق آن‌ها در هر دامنه‌ای از اشیاء تحت هر جای گشتی تغییرناپذیر باشد (Cohnitz, Estrada-Gonzales, 2019: 102-103). این معیار در واقع معیاری معناشناسانه است و در هماهنگی با تحلیل نظریه-مدلی تارسکی از مفهوم پیامد منطقی قرار دارد. بنابراین، چنان که نقد اخیر مدعی است، ممکن است به نظر برسد با وجود چنین معیاری برای ثوابت منطقی، مشکل افراط دیگر وجود نخواهد داشت.

باین حال اگرچه مسئله معیار تمایز ثوابت منطقی دارای اهمیتی بسیار بوده و به دلیل وابستگی تحلیل تارسکی به آن، به طور خاص برای تارسکی اهمیتی دوچندان است، به نظر ما ارائه چنین معیاری نمی‌تواند پاسخی به اشکالات اچمندی به تحلیل تارسکی فراهم آورد. از یک طرف دیدیم که مشکل تحلیل تارسکی فقدان تضمینی مستقل است که بر اساس آن بتوان توضیح داد که به چه دلیل یک استدلال دارای این قابلیت است که صدق مقدمات را به نتیجه منتقل نماید. بنابراین از آن جایی که نقد مفهومی اچمندی بر اساس عدم وجود چنین معیاری برای تشخیص ثوابت منطقی ارائه نشده است، وجود چنین معیاری تأثیری در وارد بودن نقد اچمندی به تحلیل تارسکی ندارد. از طرف دیگر، حتی اگر تحلیل تارسکی را منوط به ارائه معیاری قابل قبول به منظور تعیین ثوابت منطقی پذیرفتنی بدانیم، این معیار نمی‌تواند تغییرناپذیری جای گشتی باشد. از آن جایی که این معیار



بر اساس اشیاء درون دامنه و جای گشت آن‌ها ارائه شده است، تنها می‌تواند در مورد عملگرها و ادات مصداقی (extensional) به کار رود و بر اساس آن نمی‌توان تمامی ثوابت منطقی را تشخیص داد. در واقع این معیار دستکم به شکلی که تارسکی بیان می‌کند، نمی‌تواند معیار خوبی برای تشخیص ادات منطقی باشد<sup>۱۹</sup>. از این رو از آنجایی که این معیار را نمی‌توان شرطی مناسب در جهت تعیین ثوابت منطقی در نظر گرفت، علی‌الاصول ممکن است ثابتی غیر-منطقی این شرط را برآورده کند و بر این اساس مشکل افراط همچنان وجود خواهد بود. بنابراین در مجموع به نظر می‌رسد نمی‌توان با تکیه بر مسئله تعیین ثوابت منطقی، و به‌طور خاص با تکیه بر تغییرناپذیری جای گشتی، نقد اچمندی به تحلیل تارسکی را رد نمود.

## ۵- نتیجه‌گیری

در مقاله حاضر با بیان تحلیل تارسکی از مفهوم پیامد منطقی، نقدهای اچمندی را به آن بیان و ارزیابی نمودیم. این نقدها عبارت بودند از این که ۱- تحلیل تارسکی بر اساس خلط میان نشانه اعتبار استدلال و علت آن ارائه شده است؛ ۲- تحلیل تارسکی ویژگی ضروری بودن پیامد منطقی را به خوبی توضیح نمی‌دهد؛ ۳- تحلیل تارسکی به مشکل افراط منجر می‌شود و بنابراین دارای کفایت نیست؛ و ۴- تحلیل تارسکی به مشکل تفریط منجر می‌شود و بنابراین شرطی لازم نیست. بر اساس ارزیابی ما در مقاله حاضر مشخص شد که از میان نقدهای اچمندی به تارسکی، تنها مورد چهارم، یعنی مشکل تفریط، پذیرفتنی نبوده و دیگر موارد بر تحلیل تارسکی وارد هستند. بر اساس درک پیش‌نظریه‌ای از مفهوم پیامد منطقی و بر اساس کاربرد معمول آن، اگر استدلالی معتبر باشد، صدق نگه‌دار بوده و بنابر صدق مقدماتش، نتیجه‌ای صادق خواهد داشت. در واقع صدق نگه‌دار بودن معلول اعتبار استدلال است؛ اما نمی‌توان بر این اساس مفهوم پیامد منطقی و اعتبار استدلال را به صرف صدق نتیجه در همه شرایطی که مقدمات صادق هستند، تحویل برد. همین نقص در تحلیل تارسکی و مشکل مفهومی آن منجر به عدم ارائه تبیین مناسبی از ویژگی ضروری بودن پیامد منطقی و مشکل افراط در ارزیابی اعتبار استدلال‌ها شده است. با این حال مشکل تفریط مبتنی بر برخی مفروضات نامقبول در مورد توانایی زبان سیستم بوده و از این رو به تحلیل تارسکی وارد نیست. بنابراین در مجموع می‌توان به درستی ادعا نمود که مشکل افراط نشان می‌دهد

که تحلیل تارسکی بیانگر شرطی کافی در تحلیل مفهوم پیامد منطقی نیست اما بر اساس مشکل تفریط نمی‌توان تحلیل تارسکی را شرطی لازم در تحلیل مفهوم پیامد منطقی دانست.

### پی‌نوشت‌ها

۱. «پیامد منطقی» هم به معنای رابطه میان مقدمات و نتیجه یک استدلال معتبر، و هم به‌منظور اشاره به نتیجه یک استدلال معتبر به‌کار می‌رود. در مقاله حاضر «پیامد منطقی» را تنها در معنای اول به‌کار برده و به منظور اشاره به نتیجه یک استدلال معتبر از عبارت «نتیجه منطقی» استفاده می‌کنیم. لازم به ذکر است که در مقاله حاضر منظور ما از «منطق»، منطق قیاسی بوده و رابطه «پیامد منطقی» نیز به پیامد قیاسی (deductive consequence) اشاره دارد. از دیگر انواع پیامد می‌توان به پیامد طبیعی (natural consequence) و پیامد استقرائی (inductive consequence) اشاره نمود. شرحی در مورد این انواع پیامد در (Martin, 2018; Beall, Restall and Sagi, 2019) قابل ملاحظه است.
۲. در ارتباط با ویژگی صدق‌نگهدار بودن رابطه پیامد منطقی می‌توانید به‌عنوان نمونه بحثی را در (Cohnitz, Estrada-Gonzales, 2019, §9) و مباحث مربوط به وجود یا چستی هر یک از ویژگی‌های ضروری بودن، صوری بودن، پیشینی بودن، کلی بودن و هنجاری بودن را به ترتیب در (Rumfitt, 2010)، (MacFarlane, 2000)، (Hanson, 2008)، (Beall, Restall, 2006) (Steinberger, 2017) ملاحظه نمایید.
۳. در بیان دیدگاه ارسطو مرجع ما ترجمه انگلیسی تحلیل اول (Smith, 1989) است.
۴. مَکین با این ایده هم‌رای است (McKeon, 2010: 21)؛ اما گاهی بیان ارسطو به‌گونه‌ای نظریه-مدلی تفسیر شده است (Shapiro, 2005: 655). با این حال قرائت نظریه-مدلی از دیدگاه ارسطو نادرست به نظر می‌رسد. درست است که اگر نتیجه یک استدلال درواقع منطقاً حاصل از مقدماتش باشد، به فرض صدق مقدمات، نتیجه نمی‌تواند کاذب باشد؛ اما تحلیل ارسطو از پیامد منطقی نه بر اساس مفهوم صدق، بلکه بر اساس قابلیت استنتاج نتیجه از مقدمات ارائه شده و از این رو دیدگاهی نظریه-برهانی محسوب می‌گردد.
۵. این مقاله تارسکی در سال ۱۹۳۶ میلادی و به زبان آلمانی ارائه شده است. چندین ترجمه از این مقاله به زبان انگلیسی وجود دارد. در مقاله حاضر تمامی ارجاع‌ها بر اساس (Tarski, 2002) تنظیم شده است.
۶. در ادامه مقاله حاضر عبارت «تحلیل تارسکی از مفهوم پیامد منطقی» را به اختصار با «تحلیل تارسکی» بیان می‌کنیم.

- <sup>۷</sup> تارسکی بیان اخیر را شرط F نامیده است. توجه کنید که این بیان تارسکی در مورد جملات زبان طبیعی است و  $\Gamma$  و X تنها نمادهایی برای اشاره به جملات زبان طبیعی هستند.
- <sup>۸</sup> منظور از عبارات غیر-منطقی، عباراتی مانند اسامی خاص از زبان طبیعی است که در اعتبار استدلال دخیل نیستند. شایان توجه است که تارسکی گاهی عبارات غیر-منطقی را extra-logical می‌خواند.
- <sup>۹</sup> پیاده‌سازی شده این سخنرانی توسط کورکوران در مقاله (Tarski, 1986) به چاپ رسیده است.
- <sup>۱۰</sup> به نظر می‌رسد اولین مخالفت اچمندی با برخی جوانب دیدگاه تارسکی در مقاله (Etchemendy, 1983) بیان شده است. با این حال در این مقاله اچمندی مطلبی مستقیماً علیه تحلیل تارسکی مطرح نشده و به همین دلیل در تقریر دیدگاه اچمندی به آن ارجاع نداده‌ایم.
- <sup>۱۱</sup> در این مقاله این دو مشکل را به‌طور خلاصه به ترتیب با «مشکل افراط» و «مشکل تفریط» بیان می‌کنیم.
- <sup>۱۲</sup> اچمندی به منظور بیان تقریر خود از تحلیل تارسکی از مفهوم «کلاس مرتبطی از استدلال‌ها (an associated class of arguments)» استفاده می‌کند. ما در اینجا به منظور سادگی تنها از مفهوم استدلال‌هایی با صورت منطقی یکسان استفاده کرده‌ایم.
- <sup>۱۳</sup> چپستی این تضمین مستقل تأثیری در روند نقد اچمندی به تحلیل تارسکی ندارد؛ باین‌حال از نظر اچمندی این تضمین مستقل می‌تواند بر اساس معنای عبارات شرطی و درک ما از نحوه تأثیر دیگر اجزاء استدلال در صدق و کذب مقدمات حاصل گردد (Etchemendy, 2008: 268).
- <sup>۱۴</sup> مک‌گی این نقد را مشکل امکانی (contingency problem) تحلیل تارسکی می‌نامد (McGee, 1992: 274). صورت‌بندی و تقریر دقیق مشکل امکانی و برخی از پاسخ‌هایی که برای آن ارائه شده، نیازمند مجال مستقل است. به‌عنوان مثال برخی از فیلسوفان با پذیرش کلیت این نقد تلاش کرده‌اند با فرض برخی مبانی متافیزیکی یا تفسیری متفاوت از نظریه مدلی که تارسکی در نظر داشته، به مشکل امکانی پاسخ دهند. در این مقاله به بررسی این موارد نپرداخته‌ایم. به‌منظور ملاحظه چنین تلاش‌هایی می‌توانید به (Sher, 1996; Chihara, 1998; McGee, 1992) مراجعه نمایید. شایان ذکر است که اچمندی در (Etchemendy, 2008) به این نقد تصریح نکرده است.
- <sup>۱۵</sup> اچمندی نشان می‌دهد که چنین شرایطی در منطق گزاره‌ها محقق نخواهد شد (Etchemendy, 2008: 272). تمامی مثال‌های نقض او نیز در مورد منطق مرتبه اول یا منطق مراتب بالاتر است. باین‌حال بنا بر نظر اچمندی می‌توان نشان داد با تعریف برخی ثوابت منطقی جدید، منطق گزاره‌ها نیز ممکن است با چنین مشکلی مواجه شود. به‌منظور توضیح این مطلب به (Etchemendy, 1990: 134) مراجعه نمایید.
- <sup>۱۶</sup> شرح مفصل این مسئله را می‌توانید در (Etchemendy, 1999: 115-121) ملاحظه نمایید.
- <sup>۱۷</sup> به‌عنوان مثال فرض کنید به این دلیل که در زبان طبیعی استدلال "a مثلث است؛ a با b هم‌شکل است؛ پس b مثلث است" معتبر به نظر می‌رسد، زبان سیستم منطقی را به‌اندازه‌ای تقویت کنیم که بتوان بر

اساس تحلیل تارسکی اعتبار این استدلال را در آن نشان داد. برای انجام چنین کاری لازم است محمولی مانند  $P(x)$  به زبان اضافه گردد که مربوط به شکل اشیاء باشد. به‌عنوان یک امر واقع ممکن (contingent fact) فرض کنید که در واقع تنها پنج شیء این محمول را تصدیق می‌نمایند. در این صورت  $\sim P(a)$  نتیجه منطقی هر مجموعه‌ای از مقدمات است که متضمن تصدیق  $P(x)$  توسط  $N$  شیء غیرمساوی با  $a$  است. به منظور ملاحظه توضیح بیشتر در این رابطه به: (Etchemendy, 2008: 279-280) مراجعه نمایید.

<sup>۱۸</sup> مطلبی مشابه با این نقد در (Gómez-Torrente, 1996) قابل ملاحظه است.  
<sup>۱۹</sup> مباحث و پیشنهادات بسیاری در جهت بهبود معیار تغییرناپذیری جای گشتی ارائه شده است؛ با این حال به نظر نگارندگان، این پیشنهادات نمی‌توانند مشکلات این معیار را کاملاً برطرف نمایند. به منظور مشاهده برخی از این پیشنهادات و بحثی در مورد آن‌ها می‌توانید به (MacFarlane, 2017: §5) و به منظور دفاع از عدم کفایت معیار تغییرناپذیری جای گشتی به (Dutilh Novaes, 2014) مراجعه نمایید.

## منابع

- Bach, N. Craig (1997) "Tarski's 1936 Account of Logical Consequence", *Modern Logic*, 7(2): 109-130.
- Beall, J. C.; Restall, G. (2006) *Logical Pluralism*, Oxford: Oxford University Press.
- Beall, J. C.; Restall, G.; Sagi, Gil (2019) "Logical Consequence", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.), URL= <<https://plato.stanford.edu/archives/spr2019/entries/logical-consequence/>>.
- Chihara, Charles (1998) "Tarski's Thesis", in *The Philosophy of Mathematics Today*, Edit. Matthias Schirn, US: Oxford University Press.
- Cohnitz, Daniel; Estrada-Gonzales, Luis (2019) *An Introduction to Philosophy of Logic*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Dutilh Novaes, Catarina (2014) "The Undergeneration of Permutation Invariance as a Criterion for Logicality", *Erkenntnis*, 79: 81-97. DOI. [10.1007/s10670-013-9469-9](https://doi.org/10.1007/s10670-013-9469-9).
- Etchemendy, John (1983) "The Doctrine of Logic as Form", *Linguistics and Philosophy*, 6(3): 319-334.
- Etchemendy, John (1988) "Tarski on Truth and Logical Consequence", *The Journal of Symbolic Logic*, 53(1): 51-79.

- Etchemendy, John (1990) *The Concept of Logical Consequence*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Etchemendy, John (2008) "Reflections on Consequence", in *New Essays on Tarski and Philosophy*, Edit. Douglas Patterson, Oxford: Oxford University Press.
- Gómez-Torrente, Mario (1996) "Tarski on Logical Consequence", *Notre Dame Journal of Formal Logic*, 37(1): 125-151.
- Hanson, William H. (2008) "Logic, the A Priori, and the Empirical," *THEORIA. An International Journal for Theory, History and Foundations of Science*, 18(2): 171–177. <https://doi.org/10.1387/theoria.420>.
- McGee, Vann (1992) "Two Problems With Tarski's Theory of Consequence", *Proceedings of the Aristotelian Society*, New Series, 92: 273-292.
- McKeon, Matthew W. (2010) *The Concept of Logical Consequence, an Introduction to Philosophical Logic*, New York: Peter Lang.
- MacFarlane, John (2000) *What Does it Mean to Say that Logic is Formal?*, PhD dissertation, University of Pittsburgh. [http://fitelson.org/confirmation/macfarlane\\_ch\\_7.pdf](http://fitelson.org/confirmation/macfarlane_ch_7.pdf).
- MacFarlane, John (2017) "Logical Constants", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.), URL= <https://plato.stanford.edu/archives/win2017/entries/logical-constants/>.
- Martin, Christopher J. (2018) "The Theory of Natural Consequence," *Vivarium*, 56: 340–366. DOI: [10.1163/15685349-12341357](https://doi.org/10.1163/15685349-12341357).
- Priest, Graham (1995) "Etchemendy and Logical Consequence", *Canadian Journal of Philosophy*, 25(2): 283-292.
- Ray, Greg (1996) "Logical Consequence: A Defense of Tarski", *Journal of Philosophical Logic*, 25: 617-677.
- Rumfitt, Ian (2010) "Logical Necessity", in *Modality, Metaphysics, Logic, and Epistemology*, Edit. Bob Hale and Aviv Hoffman, New York: Oxford University Press.
- Shapiro, Stewart (2005) "Logical Consequence, Proof Theory and Model Theory", in *The Oxford Handbook of Philosophy of Mathematics and Logic*, Edit. Stewart Shapiro, US: Oxford University Press.

- Sher, Gila, Y. (1996) "Did Tarski Commit "Tarski's Fallacy"?", *The Journal of Symbolic Logic*, 61: 653-686.
- Smith, Robin (1989) *Aristotle's Prior Analytics*, translation & comments: Indianapolis/Cambridge: Hackett Publishing Company.
- Steinberger, Florian (2017) "The Normative Status of Logic", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL=<https://plato.stanford.edu/archives/spr2017/entries/logic-normative/>
- Tarski, Alfred (2002) "On the Concept of Following Logically", Trans. M. Strońska and D. Hitchcock, *History and Philosophy of Logic*, 23(3): 155-196, DOI: [10.1080/0144534021000036683](https://doi.org/10.1080/0144534021000036683).
- Tarski, Alfred (1986) "What are logical notions?," *History and Philosophy of Logic*, 7(2): 143-154. (Transcript of a 1966 talk, edit. John Corcoran)

