

Vol. 15/ Issue: 35/ Summer 2021

**Scientific Revolutions and Progress:  
reflections on Kuhn's and Bhaskar's philosophy of science**



**Maryam Poostforush**

*Master Student, Philosophy of Science Department, Sharif University of Technology, Tebran, Iran. Email:*  
[mpoostforush@email.com](mailto:mpoostforush@email.com)

**Mostafa Taqavi**

*Assistant Professor, philosophy of science Department, Sharif University of Technology, Tebran, Iran.  
(Corresponding author) Email: [m\\_taqavi@sharif.edu](mailto:m_taqavi@sharif.edu)*

**Abstract**

Scientific progress is one of the topics that has always been considered in the philosophy of science and various accounts have been presented as regards the occurrence of progress. One of the most important challenges in progress is the radical changes in scientific theories, i.e. scientific revolutions. Kuhn considers these revolutions to be discontinuities in the history of science. Although he acknowledges progress in the normal science period by referring to the puzzle solving, he fails to explain the progress in scientific revolutions by proposing the incommensurability of paradigms. In contrast, Bhaskar by describing the stratified world, considers science as a continuous process with the aim of achieving causal mechanisms and structures, discovers and describes new and deeper layers. He explains progress on this basis and believes that science has the potentiality of both change and progress. The present essay discusses the progress theories offered by Bhaskar and Kuhn. Also we compare the epistemological and ontological aspects of these perspectives in order to investigate Kuhn's inability to explain progress during the revolution in the light of Bhaskar's views.

**Keywords:** Roy Bhaskar, Thomas Kuhn, scientific progress, scientific revolution.

Received date: 2020.12.2

Accepted date: 2021.3.17

DOI: [10.22034/jpiut.2021.43132.2728](https://doi.org/10.22034/jpiut.2021.43132.2728)

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

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

## Introduction

Having classified the theories of progress, Alexander Bird describes the functional approach in terms of problem-solving and considers Thomas Kuhn to be one of the pioneers of this approach. Kuhn explains progress in normal science by referring to puzzle solving but he fails to explain it during revolutions due to incommensurability of paradigm.

Bhaskar defines science as a social activity that moves into the deeper layers for discovering mechanisms and causal powers. He claims that the concept of stratification allows us to sustain the idea of scientific progress in a consistent way.

Our aim in this article is to present Kuhn's and Bhaskar's views concerning the scientific revolutions and their relation to scientific progress. For this reason, in the beginning and in the first part, we give a brief description of Bhaskar's philosophy of science and present his explanation of progress. Then, in the second part, we provide an outline of Kuhn's view and his theory of scientific progress. Finally, in the third section, we compare the epistemological and ontological aspects of the two theories in order to investigate Kuhn's failure of the explanation of the progress during the revolution in the light of Bhaskar's views.

## Roy Bhaskar on Scientific Progress

Bhaskar believes that there is a kind of dialectic in science in which a regularity is identified, a plausible explanation for it is invented, and the reality of the entities and processes postulated in the explanation are then checked. It involves an experimental production and control. World is structured and stratified and progress consists in moving into deeper layer and discovering fundamental generative mechanisms. He interprets science as a continuity of social activity and argues that the concept of a real stratification allows to reconcile scientific progress and scientific change. Therefore, science both changes and progresses.

## Thomas Kuhn on Scientific Progress

Kuhn sees the history of scientific revolutions as a process involving periods of normal science, crisis, and scientific revolution. He explains progress in the normal science period by referring to the puzzle solving activity. Since Kuhn believes that "the normal-scientific tradition that emerges from a scientific revolution is not only incompatible but often actually incommensurable with that which has gone before", comparing two paradigms is impossible. The concept of incommensurability in Kuhn consists of three types: Observational incommensurability, methodologically incommensurability and conceptually incommensurability.

## Critique of Kuhn in the light of Bhaskar's views

This critique is conducted in three parts. The first is about intransitive objects which are independent of human knowledge and endure and act in their normal activity. They have causal powers which don't change by paradigm shift although scientists describe them in different way. The second consists in material causes of knowledge

which are social product themselves. Scientists work on them and these consist of tools, models, theories, hypothesis, and facts and etc. therefore, science is a continuity process. The final part is about experimental activity and practical achievement that helps to objectify our observations. By these notes, we are able to clarify Kuhn's fail on scientific progress in revolutions.

### Conclusion

In this paper, by presenting the theory of the progress from the perspective of Bhaskar and Kuhn it was found that Kuhn is not able to explain scientific progress during scientific revolutions. On the other hand, Bhaskar sees progress as the result of the movement of science from one layer into the deeper layers. Discovering new layer may corrected and changed our previous knowledge.

One of the reasons for Bhaskar's ability to reconcile progress and radical change in science is the attention he pays to the ontological realm and the independence of intransitive objects from human knowledge. He sees observation not only dependent upon the mental content but also influenced by reality. Moreover, considering causal powers as enduring powers in scientific revolutions or paradigm shift and also paying attention to the material causes of knowledge, enable him to explain continuity of science and therefore the possibility of comparing theories before and after the revolution. For Bhaskar, experimental activity is an important feature of science in which scientist seek to know the world by intervening in nature and by utilizing experimental tools and technology. Therefore, it can be argued that this practical achievement will not change with the paradigm shift because experiment leads our observations to objectification.

Kuhn, meanwhile, not only considers these revolutions as discontinuities in science but also interprets a new paradigm as a different world by emphasizing subjectivity and ignoring causal powers and the independent operation of intransitive objects. So it is impossible to compare different paradigms. Moreover, Kuhn's negligence of the practical dimension of science and experimental achievement caused him to fail to explain the progress in scientific revolutions.

### References

- Archer, M.; Bhaskar, R.; Collier, A.; Lawson, T. & Norrie, A. (Eds.) (2013). *Critical realism: Essential readings*, Routledge.
- Bhaskar, R. (2008) *A Realist Theory of Science*, Routledge.
- Bird, A. (2007) "What is scientific progress?" *Noûs*, 41(1), 64-89.
- Kuhn, T. S. (1970) *the Structure of Scientific Revolutions*, 2nd ed., University of Chicago Press



مجله علمی پژوهش‌های فلسفی دانشگاه تبریز

سال ۱۵ / شماره ۳۵ / تابستان ۱۴۰۰

## پیشرفت و انقلاب‌های علمی: تأملی در فلسفه علم کوهن و بسکار

مریم پوست‌فروش

دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فلسفه علم، دانشگاه صنعتی شریف، تهران. ایران.

[mpoostforush@gmail.com](mailto:mpoostforush@gmail.com)

مصطفی تقوی

استادیار گروه فلسفه علم، دانشگاه صنعتی شریف، تهران. ایران. (نویسنده مسئول)

[m\\_taqavi@sharif.edu](mailto:m_taqavi@sharif.edu)

### چکیده

تبیین پیشرفت علم، یکی از مباحثی است که همواره در فلسفه علم مورد توجه بوده و روایت‌های مختلفی در خصوص اینکه پیشرفت چه زمانی حاصل شده و چه معیارهایی برای پیش‌رونده بودن یک نظریه در نظر گرفته می‌شود، ارائه شده است. از چالش‌های مهم در مبحث پیشرفت، تغییرات ریشه‌ای در نظریه‌های علمی است که از آن با نام انقلاب‌های علمی یاد می‌شود. کوهن، این انقلاب‌ها را گسست‌هایی در تاریخ علم می‌پندارد و اگرچه با اشاره به فعالیت جورچینی دانشمندان، به پیشرفت در دوره علم عادی اذعان دارد، اما با مطرح کردن قیاس‌ناپذیر بودن پارادایم‌ها، از تبیین پیشرفت در انقلاب‌های علمی ناتوان است. درمقابل، بسکار با توصیف لایه‌مند بودن جهان، علم را فرایندی مداوم و پیوسته می‌پندارد که با هدف دستیابی به مکانیزم‌ها و ساختارهای علمی، به کشف و توصیف لایه‌های جدید و عمیق می‌پردازد که پایانی برای آن قابل تصور نیست. او پیشرفت را بر همین مبنای تبیین کرده و معتقد است علم، در حرکت به سمت لایه‌های زیرین، هم امکان پیشرفت دارد و هم تغییر. در این مقاله ضمن شرح نظریه پیشرفت کوهن و بسکار، به بررسی جنبه‌های معرفت‌شناختی و هستی‌شناختی این دو دیدگاه پرداخته شده تا عدم توانایی کوهن در تبیین پیشرفت در انقلاب را در پرتو آراء بسکار، بررسی کنیم.

**کلیدواژه‌ها:** روی بسکار، توماس کوهن، پیشرفت در علم، انقلاب علمی.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۹/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲۷

برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد مریم پوست‌فروش با عنوان: «پیشرفت و عقلانیت از نگاه روی بسکار»، استاد راهنما: دکتر

مصطفی تقوی، گروه فلسفه علم، دانشگاه صنعتی شریف.

## مقدمه

روایت‌های متفاوت از پیشرفت علم و اختلاف‌های میان فلاسفه در این خصوص (Dellsén, 2018)، نشان از اهمیت این موضوع در فلسفه علم دارد. تا آنجا که پای مباحث پیشرفت، به مناقشات واقع‌گرایی و ضدواقع‌گرایی نیز باز شده است (Roselli, 2018; Niiniluoto, 2017). الکساندر برد (Alexander Bird) با دسته‌بندی نظریه‌های پیشرفت، رویکرد کارکردی (Functional) را مبتنی بر حل مسئله عنوان کرده و توماس کوهن (Thomas Kuhn) را از پیشگامان این رویکرد می‌داند (Bird, 2007: 66).

کوهن با رد هرگونه ارتباط میان پیشرفت و صدق (Truth)، از حل مسائلی که ذیل پارادایم شکل می‌گیرد سخن گفته و قضاوت در خصوص پذیرش حل مسائل را وظیفه جامعه علمی می‌داند (Shan, 2019: 741; Kuhn, 1970: 178). او با نگاهی تاریخی به تحولات علم، انقلاب‌های علمی (Scientific revolutions) را گسست‌هایی تلقی می‌کند که در پی آن، افراد امور را به نحوی دگرگون مشاهده می‌کنند. «ایده گسست، چنین فرض می‌گیرد که انقطاعی معرفت‌شناختی میان پارادایم‌ها وجود دارد» (Baert, 2005: 70). با چنین نگاهی به نظر می‌رسد کوهن نمی‌تواند از پیشرفت در طی انقلاب‌های علمی دفاع کرده و آن را تبیین کند.

روی بسکار (Roy Bhaskar) در واقع‌گرایی انتقادی خود، جهان را جهانی لایه‌مند (Stratified) توصیف می‌کند. جهانی که متشکل از مکانیزم‌های فعال و پایدار است. علم که فعالیت اجتماعی است با حرکت به سمت لایه‌های عمیق‌تر و کشف این مکانیزم‌ها تعریف می‌شود. ابزار دانشمند در این مسیر، محصولاتی اجتماعی است که از پیش در دست بوده یعنی نظریه‌ها، مدل‌ها، ابزارها و غیره (Archer & et al, 2013: 48-51). وی با توجه به این لایه‌مندی به تبیین نظریه پیشرفت علم خود پرداخته و مدعی است چنین تبیینی با تغییراتی که در علم رخ می‌دهد و انقلاب‌های علمی را می‌سازد، سازگار است.

هدف و سعی ما در این مقاله، بررسی دیدگاه‌های کوهن و بسکار در خصوص انقلاب‌های علمی و ارتباط آن با پیشرفت علم است. به همین منظور در ابتدا و در بخش اول به شرح مختصری از فلسفه علم بسکار پرداخته و تبیین او از پیشرفت علم را ارائه می‌کنیم. سپس در بخش دوم به بررسی آراء کوهن و بیان نظریه پیشرفت علم او می‌پردازیم. در نهایت در بخش سوم، بررسی‌ای میان این دو دیدگاه انجام گرفته و با تمرکز بر آراء بسکار، چرایی عدم توانایی کوهن در تبیین پیشرفت انقلاب‌های علمی، ارائه می‌گردد.

## ۱- پیشرفت علم از منظر بسکار

بسکار بر این باور بود که فلسفه علم از دو جهت، نیازمند انقلابی کوپرنیکی است. به این معنا که از یک طرف با برجسته کردن نگاه هستی‌شناختی در علم، متوجه جهانی باشیم که مستقل از ما و شناخت ما وجود دارد. و از طرف دیگر در تأیید ویژگی اجتماعی علم، دانش را محصولی بدانیم که در طی فعالیت اجتماعی به دست می‌آید. بنا بر نظر وی، یک روایت متقن از علم، روایتی است که دو بُعد را در نظر دارد: بُعد گذرا (Transitive) و ناگذرا (Intransitive). یعنی علم با استفاده از ابزارها، نظریه‌ها، مدل‌ها، فکت‌ها و روش‌های پژوهشی که همگی ابژه‌هایی گذرا بوده و در معرض تغییرند، در پی کشف ساختارهای علی (Causal structure) و مکانیزم‌هایی



است که مستقل از شناخت انسان عمل کرده و اُبژه‌های ناگذرای دانش را تشکیل می‌دهند (Yucel, 2018: 412; Bhaskar, 2008: 11-13).

فلسفه او مبتنی بر تحلیل‌ها و پرسش‌های استعلایی (Transcendental) است. استعلایی یا فرارونده به این معنا که از یک پدیده غیرقابل انکار که اختلافی بر سر آن نیست به سمت توصیف آن چیزی می‌رویم که سبب این واقعیت بوده و آن را امکان‌پذیر می‌سازد. به عبارتی از سمت آنچه که به فعلیت درآمده به سمت چیزی که زیربنایی‌تر است، حرکت کرده و می‌پرسیم: «برای آنکه پدیده مورد نظر امکان‌پذیر باشد وضعیت چگونه باید باشد» (Clarke, 2010: 300; Benton & Craib, 2010: 123). بسکار بر پایه چنین تحلیلی، پرسش استعلایی خود را اینگونه مطرح می‌کند که «جهان چگونه باید باشد تا علم ممکن شود؟» و در ادامه این استدلال، جهان را جهانی لایه‌مند و ساختارمند (Structured) توصیف می‌کند (Duindam, 2018: 300). لایه‌مندی جهان، متضمن سه سطح از واقعیت است: سطح واقعی (real)، بالفعل (actual) و تجربی (empirical) که به ترتیب حاوی مکانیزم‌ها، رویدادها و تجارب است (Hibberd, 2010: 42; Bhaskar, 2008: 46). هم‌چنین ساختارمند بودن، بیان‌کننده آن است که قوانین، صرفاً اقتران ثابت رویدادها نیستند بلکه ساختارها و مکانیزم‌هایی بنیادین‌اند. چراکه اگر چیزی جز رویدادهای تجربه‌شده وجود نداشته باشد عملاً آزمایش بی‌معنا خواهد بود و دانش، در مشاهده و انباشت مشاهدات خلاصه می‌گردد (Benton & Craib, 2010: 125; Bhaskar, 2008: 25). بسکار با توجه به فهم‌پذیری (Intelligibility) ادراک حسی (Sense-perception)، ناگذرا بودن اُبژه درک‌شده را پیش‌فرض گرفته و اذعان می‌دارد که رویدادها مستقل از تجارب بوده و رویدادهایی در جهان وجود دارد که هنوز تجربه‌ای، مؤید وقوع آن‌ها نیست (Bhaskar, 2008: 21, 22). از طرفی امکان نقد علمی و آموزش علمی را گواهی بر آن می‌داند که چیزی واحد و ورای تجارب وجود دارد که متعلق به بعد ناگذرا و مستقل از انسان بوده که چنین امکانی را فراهم می‌آورد (ibid: 22, 33). او هم‌چنین با توجه به فهم‌پذیر بودن فعالیت آزمایشگاهی نه تنها ناگذرا بودن بلکه ساختارمندی اُبژه‌های مورد تحقیق در شرایط آزمایشگاهی را نتیجه می‌گیرد. به این معنا که قوانین و ساختارهای علی تمایزی هستی‌شناختی با توالی رویدادها دارند و دانشمندان در پی کسب شناخت نسبت به این ساختارهای زیربنایی هستند (ibid: 23).

بسکار ضمن انتقاد از ایده‌آلیزم استعلایی و تجربه‌گرایی، آن‌ها را در احراز بُعد ناگذرا ناتوان دانسته و این عدم توانایی را ناشی از مغالطه معرفتی (Epistemic fallacy) می‌داند. مغالطه‌ای که می‌توان سؤالات هستی‌شناختی را به سؤالات معرفت‌شناختی برگرداند و پرسش از اینکه آیا چیزی واقعاً وجود دارد یا نه را به پرسشی درباره توانایی ما برای دانستن اینکه آیا آن چیز وجود دارد یا نه، تقلیل داد (ibid: 20, 26). بسکار معتقد است مغالطه معرفتی بیش از هر جای دیگر، در التزام به واقع‌گرایی تجربی خود را آشکار می‌سازد چرا که در بطن این التزام، یک انسان محوری پنهان جای گرفته‌است. به عبارتی، در واقع‌گرایی تجربی، یک هستی‌شناسی بر مبنای تجربه شکل گرفته و دانش نیز به دانش درباره رویدادهای اتمی و اقتران‌های ثابت آن که در تجربه حسی ما درک می‌شود، تقلیل می‌یابد. بسکار چنین دیدگاهی را متوجه دو ایراد جدی می‌داند. اول آنکه از شرایطی که در آن توالی رویدادها

تولید می‌شود، یعنی شرایط بسته آزمایشگاهی غافل‌اند. در ثانی با نادیده‌گرفتن این امر که اقتران ثابت رویدادها به ندرت در طبیعت یافت می‌شوند عملاً سه سطح واقعیت، یعنی سطح تجربی، بالفعل و واقعی را به یک سطح تنزل می‌دهند (ibid: 26-28).

در واقع، بسکار آزمایش را عملی می‌داند که با مداخله عامل علی (Causal agent) به منظور جداسازی یک مکانیزم از دیگر مکانیزم‌ها برای ثبت اثرات آن، صورت می‌گیرد (Clarke, 2010: 300; Bhaskar, 2008: 23). به همین دلیل او معتقد است که تنها در محیط بسته آزمایشگاهی است که مکانیزم‌های بادوام طبیعت، به طور مجزاً به چنگ آمده و یک توالی منظم، ثبت می‌شود. به عبارتی دقیق‌تر، مکانیزم‌ها در یک سیستم باز، یعنی جایی که به ندرت با اقتران ثابت رویدادها روبرو هستیم، پایدار بوده و به طور هم‌زمان، در حال عمل کردن هستند (Fleetwood, 2017: 42). این امر، تداخل‌هایی را ایجاد می‌کند که ممکن است مانع از فعلیت یافتن مکانیزم شده و عملکرد مکانیزم به طور تجربی تشخیص داده نمی‌شود. کار دانشمند آزمایشگاهی دقیقاً آن است که با حذف مداخلات دیگر مکانیزم‌ها، عملکرد یک مکانیزم خاص را در شرایطی ایزوله آشکار کند (Baert, 2005: 93; Bhaskar, 2008: 114). پس، جهان یک سیستم باز است که انسان، آن را در کار آزمایشگاهی می‌بندد چراکه به دنبال کشف مکانیزم‌ها و ساختارهاست نه ضبط الگوی رویدادها.

با این مقدمات و با در نظر گرفتن کشف مکانیزم‌های واقعی و پایدار به عنوان هدف علم، بسکار دیالکتیکی را برای علم متصور می‌شود که گام اول و نقطه آغاز آن، شناسایی انتظام‌هایی در طبیعت است. دانشمند فراتر از الگوی رویدادها به دنبال امری بنیادی‌تر است که مولد این انتظام‌هاست. به همین دلیل در گام بعدی، با مدل‌سازی‌های خلاق، تبیین‌هایی باورپذیر در خصوص وجود مکانیزم‌های مولد اختراع می‌شود و در حرکت از گام دو به سه، در یک تولید و کنترل آزمایشگاهی، واقعیت این مکانیزم‌های مفروض، مورد مذاقه تجربی قرار می‌گیرد. به عبارتی، منطق اکتشاف علمی را می‌توان در حرکت از شناسایی یک تغییرناپذیری به شناسایی مکانیزم‌ها و ساختارها، یافت (Bhaskar, 2008: 133-135).

به اعتقاد بسکار، علم در یک حرکت توصیفی و تبیینی پیش می‌رود. الگوی کلی فعالیت چنین است که زمانی که یک لایه واقعیت، به شکل بسنده‌ای توصیف می‌شود، گام بعدی مبتنی بر کشف مکانیزم‌های مسئول برای رفتار در آن سطح خواهد بود. شایان ذکر است که پایانی برای این فرایند کشف و توصیف لایه‌های جدیدتر و عمیق‌تر، نمی‌توان انتظار داشت. چرا که با شناسایی یک مکانیزم و توصیف پدیده‌ها با ارجاع به آن، باز به دنبال مکانیزم و لایه‌ای زیربنایی‌تر خواهیم بود (Archer & et al, 2013: 66). بسکار با مثالی به شرح این موضوع می‌پردازد:

دانشمندان با شناسایی فرمول نمک  $2\text{Na} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2$  و به جهت تبیین چنین واکنشی، در پی مکانیزم مسئول این نحوه رفتار در لایه‌ای بنیادی‌تر، به نظریه عدد اتمی و والانس می‌رسد و فرمول بالا را طبق این نظریه تبیین می‌کند. با توصیف دقیق پیوندهای شیمیایی طبق نظریه اتمی، وظیفه بعدی دانشمند عبارت است از کشف مکانیزم‌های مسئول برای پیوندهای شیمیایی و والانس اتمی عناصر. حال در لایه‌ای زیرین‌تر، به نظریه ساختار اتمی و الکترونی دست می‌یابد که با کمک آن، عدد اتمی تبیین می‌گردد. تبیین

ساختار اتمی، خود برعهده ساختارهای زیراتمی است که طبق تعریف بسکار، در لایه زیرین تری به آن دست پیدا می‌کنیم. به همین منوال، این روند کشف و تبیین ادامه خواهد داشت (Bhaskar, 2008: 160).

بسکار این لایه‌مندی دانش را تصدیقی بر لایه‌مندی واقعی جهان می‌داند و معتقد است که «بدون مفهوم لایه‌های واقعی، جدای از دانش ما از لایه‌ها، تلاش دانشمندان برای حرکت از لایه اول به لایه بعدی دانش بی‌معنا خواهد بود» (ibid: 161). همیشه ممکن است علتی در لایه‌های عمیق‌تر برای پدیده‌هایی که در حال توصیف آن‌ها هستیم، وجود داشته باشد (ibid: 162).

علم فرایندی همواره در حال حرکت است برای کشف لایه‌های جدیدتر و عمیق‌تر. این لایه‌مند بودن جهان، همان چیزی است که بسکار از آن برای ایده پیشرفت علم کمک می‌گیرد و عنوان می‌کند که «تنها مفهوم یک لایه‌مندی واقعی، اجازه احراز ایده پیشرفت علم را به ما می‌دهد» (ibid: 180) و این شیوه، سازگار با امکان تغییر علم است. استدلال بسکار برای دفاع از تغییر علم و سازگاری آن با پیشرفت چنین است که ما در فرایند گذاری علم، ممکن است به لایه‌های جدید و بنیادی‌تری برسیم که سبب کشف مکانیزم‌ها و ابعاد جدیدی از واقعیت شود و این شناخت جدید ممکن است منجر به تصحیح و بازبینی دانش ما نسبت به لایه‌های بالاتر شود. این به معنای آن است که دانش و شناخت ما در حین عمق‌یابی و پیشرفت، تغییر نیز می‌کند. بسکار تأکید دارد که باید از دو مغالطه برحذر بود: «اینکه علم پیشرفت می‌کند اما تغییر نمی‌کند و اینکه علم تغییر می‌کند و پیشرفت نمی‌کند» (ibid: 181). باید دانست که دانش همان‌طور که پیشرفت می‌کند، تغییر هم می‌کند.

نکته قابل ذکر دیگر در فلسفه بسکار، مربوط به قوای علی (Causal powers) اشیاء است. او جهان را جهان اشیاء پیچیده می‌داند نه جهان رویدادها. اشیائی که رفتارشان با توجه به این قوا تبیین می‌شود. بسکار معتقد است که مکانیزم‌ها، قوای علی اشیاء هستند و معنای پایدار بودن و عمل کردن یک مکانیزم به روال معمول خود، چیزی جز این نیست که بگوییم اشیاء با توجه به قوایی که دارند به شیوه‌ای معین رفتار می‌کنند (Fleetwood, 2011: 82; Bhaskar, 2008: 41). می‌توان گفت دانشمندان همان‌طور که در تلاشند تا کشف کنند چه نوعی از اشیاء وجود دارد، به دنبال کشف این هستند که این اشیاء چگونه رفتار می‌کنند.

بسکار تأکید دارد که تفاوت میان شیء‌ای که قوه یا تمایلی برای رفتاری خاص دارد و شیء‌ای که ندارد، تفاوت میان آنچه انجام خواهند داد نیست. زیرا بروز رفتار، به مجموعه شرایطی که یک قوه آشکار می‌شود، برمی‌گردد. تفاوت آن‌ها در آنچه هستند، یعنی در ماهیت درونی‌شان است. اگر ما ماهیت اشیاء را بدانیم، می‌دانیم که با فراهم بودن شرایط مناسب، چه رفتاری انجام خواهند داد. پس، علمی که بسکار توصیف می‌کند لزوماً به دنبال توالی‌های تغییرناپذیر نیست بلکه در پی کسب دانش، درخصوص قوا و ماهیت نامتغیر اشیاء است (Bhaskar, 2008: 165). حال در گذار علم از لایه اول به لایه بعدی، اسناد قوا نقشی کلیدی را بازی می‌کند. اسناد یک قوه به شیء، در حقیقت به این معناست که بگوییم یک شیء با توجه به ماهیتی که دارد، در شرایطی مناسب، فلان کار را انجام خواهد داد. از این رو بسکار علم را فرایندی پیوسته و در حال حرکت توصیف می‌کند.



«حرکت از رفتار آشکار به ماهیت ذاتی؛ از توصیف اشیاء شناسایی شده در هر سطح از واقعیت، به ساخت و آزمون تبیین‌های ممکن و در پی آن، کشف مکانیزم‌ها» (ibid: 240).

## ۲- پیشرفت علم از منظر کوهن

کوهن با محوریت مفهوم پارادایم، تاریخ انقلاب‌های علمی را فرایندی مشتمل بر دوره‌های علم عادی، بحران و انقلاب علمی، می‌داند (Losee, 2004: 76). در دوره علم عادی، اعضای جامعه علمی بر اساس پارادایم حاکم و با پذیرش اصول آن، توجه خود را متمرکز بر مسائل موجود کرده و به دنبال راه‌حل‌هایی برای آن هستند. به بیانی دیگر، دانشمندان در دوره علم عادی، مشغول به فعالیت جورچینی (Puzzle solving) اند (Shan, 2020: 385; Kuhn, 1970: 24). مطابق با تعریف کوهن، هدف دانشمند در دوره علم عادی، ابداع نظریه‌های جدید نیست بلکه به دنبال توضیح پدیده‌ها و نظریه‌های معطوف به پارادایم و رفع ابهامات موجود است (Kuhn, 1970: 24). پارادایم مشتمل بر مفروضات کلی نظری، قوانین و نحوه کاربرد آن‌ها و تعیین کننده معیارهای پژوهش است (Chalmers, 2013: 100; Kuhn, 1970: 188).

هر پارادایم با اعوجاج‌هایی (Anomalies) همراه خواهد بود. افزایش اعوجاجات و کاهش کارایی پارادایم برای رفع چنین اعوجاجاتی، به تنهایی موجب وقوع بحران نیست بلکه نیاز به اعوجاج‌هایی است که پیش‌فرض‌های بنیادی پارادایم را نشانه گرفته باشد. حال این بحران، زمانی منجر به انقلاب خواهد شد که هم ایده‌ای بدیل یا به اصطلاح پارادایمی رقیب ظهور کند و هم آنکه این پارادایم، توسط جامعه علمی پذیرفته و جایگزین پارادایم پیشین شود (Orman, 2016: 50; Kuhn, 1970: 91, 93). بدین ترتیب، می‌توان گفت انقلاب، مبتنی بر انتقال پارادایمی است و پس از هر انقلاب علمی، پارادایمی جدید حاکم شده و دانشمندان ذیل این پارادایم و در دوره جدید علم عادی، مشغول به فعالیت‌های جورچینی می‌شوند (Orman, 2016: 51).

کوهن بر این باور است که: «سنت یک علم عادی که از انقلابی علمی پدید می‌آید، نه تنها با آنچه که پیش از آن در جریان بوده ناسازگار است بلکه اغلب با آن قیاس‌ناپذیر (Incommensurability) است» (Kuhn, 1970: 103). این قیاس‌ناپذیری در سه وجه روی می‌دهد: قیاس‌ناپذیری مشاهدتی، روش‌شناختی و مفهومی (Prelević, 2019: 62). قیاس‌ناپذیری مشاهدتی به این معناست که با تغییر پارادایم، دانشمند عرصه پژوهشی خود را متفاوت می‌بیند و گویی بعد از انقلاب، با جهانی متفاوت مواجه است (Politi, 2019: 132). طبق مثالی که کوهن در علم شیمی مطرح می‌کند، اینکه لاوزیه (A.L. Lavoisier)، آنچه را که پرستلی (J. Priestly) هوای فلوژیستون‌زدایی شده دیده بود، اکسیژن می‌دید به این دلیل بود که نگرش او به جهان تغییر کرده بود و طبیعت را به گونه‌ای دیگر مشاهده می‌کرد (Kuhn, 1970: 118).

قیاس‌ناپذیری روش‌شناختی حاکی از آن است که در دو پارادایم متفاوت، مجموعه متفاوتی از موازین و اصول را مورد توجه قرار می‌دهد (Chalmers, 2013: 108). پارادایم‌ها شامل روش‌های پژوهشی، استانداردها و معیارهای ارزیابی متفاوتی هستند که با تغییر پارادایم، معیار انتخاب مسائل و راه‌حل‌های مجاز نیز برای دانشمندان تغییر می‌یابد. مثلاً با روی کار آمدن نظریه لاوزیه، سؤال از اینکه چرا فلزات چنین شباهتی به هم دارند، دیگر

مطرح نبود و از آن ممانعت می‌شد در حالیکه همین سؤال در نظریه فلورژیستونی، مجاز و راه‌حلی نیز برای آن به دست آمده بود (Kuhn, 1970: 160).

در نهایت، قیاس‌ناپذیری مفهومی به وابستگی معانی واژه‌ها به پارادایم‌ها اشاره دارد. چراکه معنای مفاهیم به کار رفته در هر پارادایم، از طریق ارتباط آن مفهوم با سایر مفاهیم آموخته می‌شود. هرچند بسیاری از واژه‌ها در پارادایم‌های پیش و پس از انقلاب یکسانند، اما از آنجا که در دو چارچوب زبانی متفاوت به کار رفته‌اند معنای متفاوتی خواهند داشت و در نتیجه قیاس‌ناپذیر خواهند بود (Hoyningen-Huene, 1990: 484; Kuhn, 1970: 161).

با این تفاسیر، بررسی پیشرفت علم در منظر کوهن نیازمند مطالعه مجزاً در دو دوره علم عادی و انقلاب است. ابتدا بر دوره علم عادی متمرکز می‌شویم. همان‌طور که اشاره شد در این دوره، دانشمندان مشغول به فعالیت جورجینی و حل مسائل هستند که ذیل پارادایم تعریف شده‌است. پارادایم، مجموعه‌ای از مسائل مشخص به همراه روش‌هایی برای حل مسائل، در اختیار آن‌ها قرار می‌دهد. دانشمندان به تفصیل تلاش‌هایی برای توسعه و بسط پارادایم انجام داده و در پی آن هستند تا سازگاری میان پارادایم و طبیعت افزایش یابد. چراکه پارادایم آنقدر نادقیق و وسیع است که تعداد زیادی مسائل قابل پژوهش در آن وجود دارد (Chalmers, 2013: 102). کوهن، حل این مسائل را پیشرفت در علم می‌داند و بر این باور است که «تنها در طی دوره‌های علم عادی است که به نظر می‌رسد پیشرفت، هم واضح و هم مسلم است» (Kuhn, 1970: 163). بدین ترتیب می‌توان گفت که او پیشرفت در دوره علم عادی را مبتنی بر حل مسائل مطرح شده ذیل پارادایم می‌داند و این فعالیت جورجینی دانشمندان است که منجر به پیشرفت خواهد شد.

اکنون باید به این پرسش پرداخت که آیا در نگاه کوهن، انقلاب علمی یا تغییر پارادایمی، پیش‌رونده محسوب می‌شود یا خیر؟ کوهن، انقلاب علمی را تحولی غیرانباشتی یا گسسته می‌داند که در جریان آن، پارادایم جدید جانشین پارادایم سابق می‌شود. گسست به این معناست که پارادایم جدید با بسط و تفصیل پارادایم قدیم، حاصل نمی‌شود (Orman, 2016: 49). حال شاید کمک‌کننده‌تر باشد اگر سؤال را اینگونه بپرسیم که دانشمندان چه معیاری برای ترجیح یک پارادایم بر پارادایمی دیگر دارند؟ پاسخ به این پرسش بدون اشاره به قیاس‌ناپذیری پارادایم‌ها ممکن نیست و کوهن با در نظر گرفتن این مطلب، بیان می‌کند که هیچ برهان صرفاً منطقی که برتری یک پارادایم را بر دیگری ثابت کند وجود ندارد. برای یافتن اینکه چرا دانشمند پارادایم خود را تغییر می‌دهد باید از پژوهش‌های روان‌شناختی و جامعه‌شناختی مدد گرفت (Chalmers, 2013: 107,108; Kuhn, 1970: 165).

اگرچه کوهن توانایی حل مسئله را دلیلی برای حمایت از یک پارادایم می‌داند اما آن را یگانه مبنای انتخاب یا مبنای روشن و صریحی برای انتخاب پارادایم ندانسته و ضمن بیان اینکه «نظریه کپرنیک دقیق‌تر از نظریه بطلمیوس نبود و مشخصاً موجب هیچ بهبودی در تقویم نشد» (Kuhn, 1970: 163) معتقد است که ملاحظات دیگری نیز وجود دارد که در انتقال حمایت از پارادایمی به پارادایم دیگر، ایفای نقش می‌کند. این ملاحظات، ملاحظات انفسی (Subjective) و زیبایی‌شناختی است. او انتخاب میان پارادایم‌های رقیب را مشابه انتخابی

سیاسی دانسته و مدعی است که علی‌رغم توجه دانشمندان به عواملی چون حل مسئله، سادگی و ...، در انتخاب میان پارادایم‌ها هیچ سنجشی بالاتر از موافقت جامعه وجود ندارد (ibid: 163-165).

کوهن هم‌چنین با این موضوع که علم، فعالیتی در نظر گرفته شود که پیوسته به سمت هدفی تعیین شده و مشخص نزدیک می‌گردد، مخالف است. از این‌رو تفکری که علم را حرکتی به سمت صدق می‌داند، خطا می‌شمارد (Park, 2018: 66; Kuhn, 1970: 184). اشاره او به غیرانباشتی بودن انقلاب‌های علمی نیز مؤید همین مطلب است.

در نهایت می‌توان چنین نتیجه گرفت که اگرچه کوهن پیشرفت در دوره علم عادی را مبتنی بر حل مسائل برآمده از پارادایم حاکم می‌داند اما با پیش کشیدن قیاس ناپذیری پارادایم‌ها و دخالت عوامل اجتماعی و روان‌شناختی در انتخاب آن‌ها، در گذار از پارادایمی به پارادایمی دیگر، دستاویزی برای آنکه انتقال به پارادایم جدید پیش‌رونده خواهد بود یا نه در اختیار نمی‌گذارد.

### ۳- نقد نظریه پیشرفت کوهن در پرتو نظریه علم بسکار

پس از آشنایی با نظریه پیشرفت کوهن و بسکار، قصد داریم به بررسی این دو دیدگاه درخصوص تبیین پیشرفت در طی انقلاب‌های علمی بپردازیم. همان‌طور که اشاره شد کوهن اساساً پارادایم‌ها را قیاس‌ناپذیر دانسته و مدعی است که محتوای نظریه‌ها پیش و پس از انقلاب علمی قابل‌مقایسه نیست در نتیجه نمی‌توان در مورد پیش‌رونده بودن آن‌ها سخن گفت. بسکار اما با لایه‌مند خواندن جهان بر این باور است که در فرایند کشف لایه‌های جدید، دانش جدید ما ممکن است موجب تصحیح و بازبینی دانش‌های پیشین شود. پس، علم همان‌طور که پیشرفت می‌کند می‌تواند تغییر هم کند و این دو، مسائلی ناسازگار با هم نیستند.

هدف ما این است که با توجه به آراء فلسفی بسکار، این عدم توانایی کوهن در خصوص جمع میان پیشرفت علم و انقلاب را روشن سازیم. حال هم از جنبه هستی‌شناختی و هم معرفت‌شناختی به این منظور نزدیک می‌شویم.

#### ۳-۱- بُعد ناگذرا با قرائت علی

یکی از نکاتی که بسکار با اتکاء به آن قادر به تبیین پیشرفت در طی انقلاب‌های علمی است، توجه به ابژه‌های ناگذرا و قلمرویی هستی‌شناختی است. او با آنکه فعالیت علمی را خطا‌پذیر می‌داند اما به این امر واقف است که

«تغییر علم در صورتی فهم‌پذیر خواهد بود و در صورتی قابل جمع با پیشرفت علم است که به یک قلمرو هستی‌شناختی در خصوص ابژه‌هایی که جدای از توصیفات ما هستند، باور داشته باشیم» (Bhaskar, 2008: 240).

بسکار هدف علم را کشف مکانیزم‌ها یا به عبارتی قوای علی اشیاء می‌داند. اشیائی که مستقل از معرفت ما نسبت به آنان، وجود داشته و با توجه به قوایشان رفتاری معین از خود نشان می‌دهند. همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، دانش محصولی اجتماعی است و آنچه به طور اجتماعی تولید می‌شود، به طور اجتماعی نیز قابل تغییر است (ibid: 180). بنابراین، باید دقت کرد که این تغییر، در بُعد گذرا اتفاق می‌افتد و فهم‌پذیری تغییر به این

معناست که قلمرویی هستی‌شناختی وجود دارد و این اُبژه‌های بُعد ناگذرا هستند که تغییر را ممکن می‌سازند. بسکار با لایه‌مند توصیف کردن جهان، علم را پیوسته و مبتنی بر حرکت از لایه‌ای به لایه عمیق‌تر می‌داند. طبق نظر او، در چنین حرکتی، اسناد قوا نقشی کلیدی را بازی می‌کند. به این معنا که در قدم اول، رفتار شیء به قوای علی آن نسبت داده شده و گفته می‌شود که شیء با توجه به ماهیتی که دارد، دارای فلان قوه است. جست‌وجو و تحقیق به منظور کشف ماهیت و ساختار شیء در لایه‌های زیرین، قدم بعدی را شکل می‌دهد (ibid: 163).

پیش‌تر اشاره شد که کوهن، تاریخ علم را فرایندی غیرانباشتی و گسسته می‌خواند. فرایندی که در آن، انقلاب‌ها سبب انتقال از پارادایمی به پارادایم دیگر شده‌است. به عبارتی دقیق‌تر با وقوع انقلاب، زنجیره پیوستگی دوره علم عادی قطع شده و دوره علم عادی جدیدی حاکم می‌شود که به بیان کوهن، دنیایی متفاوت و قیاس‌ناپذیر با دوره پیشین دارد. از آنجا که به زعم کوهن، هر پارادایم مجموعه‌ای از رهنمودها، مهارت‌ها، شیوه انجام کار و مسائل و راه‌حل‌های متفاوتی را ارائه می‌دهد، فعالیت‌های علمی دانشمندان در پارادایم‌های مختلف بسیار متفاوت از هم خواهد بود و نمی‌توان گفت که آن‌ها در پارادایم جدید به ادامه راه فعالیت‌های پیشین مشغول‌اند.

در مقابل، بسکار بر این باور است که ساختار اسناد قوه، همان چیزی است که قیاس‌پذیری نظریه‌ها را ممکن می‌سازد. چراکه قوای علی، چیزی نیست که با تغییر توصیفات ما، هرچند تغییرات ریشه‌ای، عوض شود. شیشه، خاصیت شکنندگی خود را با تغییر دانش ما نسبت به ساختار آن، از دست نخواهد داد. فلزات هم‌چنان رسانای الکتریسیته خواهند بود حتی اگر در یک پارادایم، چنین قوه‌ای با ارجاع به الکترون‌های آزاد فلز تبیین گردد و در پارادایمی دیگر با ارجاع به نیروهای ماوراء طبیعت. با در نظر گرفتن همین نکته است که بسکار اصرار دارد در جایگزینی یک نظریه با نظریه دیگر، ولو اینکه معنای برخی واژه‌ها در این دو نظریه کاملاً متفاوت باشد، المان‌های معنایی مشترکی وجود دارد که قیاس میان نظریه‌ها را ممکن و دانشمند را قادر می‌سازد که به طور مثال، نسبیت ایشنتینی را به مکانیک نیوتونی ترجیح دهد (ibid: 182). درحالی‌که که کوهن طرد مکانیک نیوتونی و پذیرش نسبیت را صرفاً تصمیمی اجتماعی می‌داند.

بسکار معتقد است علم به دنبال توصیف قوای علی است که البته این توصیفات خط‌پذیرند و با کشف لایه‌ای جدید، امکان تصحیح و بازبینی دانش لایه کمتر بنیادی وجود دارد و ممکن است منجر به بازمفهوم‌سازی نظریه‌های پیشین شود (ibid: 182). این تغییر در مفهوم‌سازی و توصیفات ما، هرچند می‌تواند ریشه‌ای بوده و تفاوت بسیاری با توصیفات پیشین ما داشته باشد اما با پذیرش پارادایم جدید، تغییری در قوای علی اشیاء حاصل نمی‌شود. بسکار اگرچه تأثیر عوامل انفسی در مشاهدات را می‌پذیرد، اما برخلاف کوهن، با در نظر گرفتن اقتضائات امر واقع، به این مهم توجه دارد که تغییر محتوای ذهنی، قوای علی اشیاء را تغییر نمی‌دهد و اشیاء هم‌چنان خواص خود را حفظ کرده و مانند گذشته رفتار می‌کنند. باید دقت شود که این کاملاً پذیرفتنی است که نظریه‌های مختلف، ما را به سمت قوای علی متفاوتی هدایت می‌کنند و چه بسا نظریه جدید، برخی از قوایی را که در نظریه پیشین مورد توجه بوده، به رسمیت نشناسد. لکن چنین نیست که میان آن‌ها هیچ اشتراکی وجود نداشته باشد و نظریه

جدید به توصیف هیچ پدیده مشترکی با نظریه پیشین نپردازد. بنابراین، نمی‌توان ادعا کرد که معتقدان به پارادایم-های مختلف در دو جهان متفاوت زندگی می‌کنند زیرا واقعیت، حاوی قوای علی‌ای است که اگر هر نظریه‌ای قصد توصیف قوه‌ای را داشته باشد، این قوه ثابت بوده و تغییر نخواهد کرد هرچند توصیفات ارائه شده کاملاً متفاوت باشد.

حال با پذیرش این امر که واقعیت را بر اساس قوای علی‌اش که اثراتی از خود به جا می‌گذارند، می‌توان شناخت، کوهن را با چند دوراهی روبرو می‌کنیم که در اولین دوراهی باید پاسخ‌گو باشد که «آیا پارادایم، قصد توصیف واقعیت را دارد یا نه؟». او با انتخاب پاسخ منفی، باید مشخص کند که ربط علم و واقعیت در چیست. در غیر این صورت، با دوراهی دوم مواجه خواهد شد. یعنی این پرسش که «آیا پارادایم، توان توصیف واقعیت را دارد و می‌تواند با واقعیت ارتباط بگیرد یا نه؟» اگر کوهن بر این باور باشد که پارادایم چنین توانی را ندارد، برعهده اوست که دلایل این عدم توانایی را با توجه به تلاش‌های بیشمار دانشمندان، توضیح دهد. اما پاسخ مثبت یعنی می‌پذیرد که قوای علی واقعیت نیز، نقشی در شکل‌گیری نظریه خواهند داشت. در این صورت او با سؤالی مهم‌تر مواجه خواهد بود و آن اینکه «آیا قوای علی اشیاء، با تغییر پارادایم‌ها تغییر می‌یابد؟» یا به عبارتی آیا ویژگی‌های واقعیت با تغییر پارادایم، تغییر می‌کند؟ پاسخ مثبت، به این معناست که کوهن عملاً بر این باور نادرست صحه گذاشته که واقعیت زبیده پارادایم است و با تغییر پارادایم، واقعیت نیز تغییر می‌کند. اما اگر پاسخ منفی باشد، یعنی واقعیت لایتغیری وجود دارد و این قوای علی، قوایی نیستند که پارادایم به پارادایم تغییر یابند با این حساب می‌شود اذعان داشت که جدای از عوامل انفسی، قوای علی لایتغیری نیز در شکل‌گیری نظریه، نقش دارند و بدین ترتیب، دیگر نمی‌توان به سادگی از قیاس‌ناپذیری نظریه‌ها سخن گفت.

### ۲-۳- استدلال با توجه به علت مادی دانش

مطرح کردن علت مادی (Material cause) برای دانش توسط بسکار، جنبه دیگری از فلسفه اوست که بر مبنای آن استدلال خواهیم کرد که وی برخلاف کوهن، علم را فرایندی پیوسته در نظر می‌گیرد. هم کوهن و هم بسکار بر اجتماعی بودن علم اتفاق نظر دارند. کوهن علم را فعالیتی اجتماعی دانسته و در پذیرش و حاکم شدن یک پارادایم، وزن بسیاری به تصمیم جامعه می‌دهد. بسکار اجتماعی بودن علم را به نحوی می‌فهمد که بر اساس آن می‌توان علم را پیوسته دید. طبق تعریف او، دانش یک اکتساب فردی نیست بلکه «دانش، از دانش تولید می‌شود» (ibid: 176). بسکار در گام دوم دیالکتیک علم، فرضیه‌سازی راجع به مکانیزم‌ها را مرهون کارهای تمثیلی، استعاره‌ای، مدل‌سازی و ... می‌داند و بر همین مبنا معتقد است مکانیزم‌های مفروض که به منظور ساخت نظریه، تصور می‌شود، بخشی از معنای ابتدایی خود را از منابع دیگری اخذ می‌کنند (ibid: 161, 176). او شناخت را یک دستاورد می‌داند که برای دستیابی به آن باید کاری انجام شود و از این رو، برای دانش، علت مادی متصور است که شامل فکت‌ها، مدل‌ها، ابزارها، فرضیه‌ها و نظریه‌های از پیش تثبیت شده است و دانشمندان به کمک ابزارهای ذهنی و تکنیکی بر روی این مواد، کار انجام می‌دهند. این ابزارها نیز که خود محصولی اجتماعی‌اند، توسط دانش تولید شده‌اند (ibid: 176, 188). بسکار ادعا می‌کند اینکه علم دارای علت مادی است و دانش‌های



پیشین، علمی مادی برای دانش جدید هستند، حاکی از پیوستگی علم است. بدین ترتیب حتی پس از انقلاب علمی یا آن طور که کوهن می‌گوید در یک پارادایم جدید، دانشمندان مواد و ابزاری در اختیار دارند که جدای از دانش‌های پیشین، نخواهد بود و اساساً نظریه‌پردازی بر مبنای این مواد شکل می‌گیرد.

### ۳-۳- آزمایش علمی

آنچه کوهن را در تبیین پیشرفت انقلاب‌ها ناکام می‌گذارد، این مطلب است که با تغییر پارادایم، فرد به یک‌باره با جهانی متفاوت روبرو است که علاوه بر تفاوت معانی، روش‌ها و اصول حاکم، جهان را نیز به گونه‌ای دیگر می‌بیند. چنین برجسته کردن انفسی بودن علم، کوهن را از توجه به تأثیر واقعیت و بُعد ناگذرا باز می‌دارد. این دامی است که بسکار علی‌رغم آنکه خطاپذیری شناخت را می‌پذیرد، با اهتمام ورزیدن به هستی‌شناسی و جنبه عملی علم، از آن می‌رهد.

او انتظام‌های مشاهده شده را به لایه‌های زیرین و مکانیزم‌های آن نسبت می‌دهد. بخاطر آورد که در دیالکتیک علمی ترسیم‌شده توسط بسکار، حرکت از گام دو به سه، یعنی آزمون مکانیزم‌های مفروض، مستلزم تولید و کنترل آزمایشگاهی است. درواقع، آزمایش یا همان سیستم بسته‌ای که به طور مصنوعی ایجاد می‌شود، به منظور حذف مداخله دیگر مکانیزم‌ها صورت می‌گیرد تا بتوان مکانیزم مدّ نظر را کشف کرد. به تعبیر بسکار «در یک آزمایش، انسان نسبت به طبیعت سوّالی را مطرح می‌کند» (ibid: 43) و این یعنی در آزمایشگاه انسان به عنوان یک عامل علی و با دخالت فعّالانه در طبیعت قصد دارد تا زبان طبیعت را برای خود ترجمه کرده و برای سوّال‌های خود جوابی بیابد. این کار «نیازمند ابزارهایی است که برای رمزگشایی واژگان طبیعت طراحی شود» (ibid: 43). نقش آزمایش و ابزارهای اختراع شده، اینجا مشخص می‌شود که به آفاقی کردن (Objectify) مشاهدات کمک می‌کند و این آفاقی بودن، دستاوردی عملی است (Chalmers, 1990: 49). ابزار و تکنولوژی - ای که دانشمند در آزمایش به خدمت می‌گیرد تا به واسطه آن مکانیزم‌ها را کشف کند موجب می‌شود تا افراد با ذهنیت‌های مختلف، مشاهده یکسانی داشته باشند. حال با آنکه در پارادایم‌های مختلف، دانشمندان به آزمایش‌های متفاوتی می‌پردازند، باز هم آزمایش‌های مشترکی وجود دارد و آن چیزی که ذیل دو پارادایم متفاوت در آزمایشی مشخص و توسط ابزار موجود مشاهده می‌شود، متفاوت نخواهد بود. حتی اگر آنچه در آزمایش اتفاق می‌افتد را با ادبیاتی بسیار متفاوت بیان کنند.

بسکار به اهمیت جنبه عملی دانش و نقش آزمایش واقف است و حال اگر بنابر خطاپذیری شناخت، در کشف مکانیزم دچار خطا شود، این راه را باز می‌بیند که با آزمایش‌های بیشتر و با حرکت به سمت لایه‌های بنیادی‌تر، امکان تصحیح شناخت و دانش قبلی و در نتیجه تغییر آن وجود دارد. بنابراین، علم را چنین تعریف می‌کند که در حرکت مستمر خود همان طور که پیشرفت می‌کند، تغییر هم می‌یابد حتی اگر این تغییر، تغییری ریشه‌ای و انقلابی باشد.

### نتیجه‌گیری

در این مقاله با ارائه نظریه پیشرفت علم از نگاه بسکار و کوهن، مشخص شد که کوهن با طرح قیاس‌ناپذیری پارادایم‌ها و برجسته‌سازی انفسی بودن علم، قادر به تبیین پیشرفت علم در طی انقلاب‌های علمی نیست. در

مقابل، بسکار با ارائه طرحی لایه‌مند از جهان، پیشرفت را حاصل حرکت علم از لایه‌ای به لایه‌ای عمیق‌تر می‌داند که در این میان، با کشف دانشی جدید نسبت به لایه‌ای بنیادی‌تر، ممکن است دانش پیشین ما تصحیح شده و تغییر کند حتی تغییری انقلابی. در گام بعد و در بخش اصلی مقاله، به بررسی جنبه‌های معرفت‌شناختی و هستی-شناختی این دو دیدگاه پرداخته و عدم توانایی کوهن در تبیین پیشرفت در طی انقلاب‌های علمی را در پرتو آراء بسکار تشریح کردیم.

یکی از دلایل توانایی بسکار در جمع میان پیشرفت و تغییرات ریشه‌ای در علم، توجه به قلمرویی هستی‌شناختی و استقلال اُبّه‌های ناگذرا از دانش انسان است. این توجه، در بُعد معرفت‌شناختی هم خود را نشان داده و موجب می‌شود که او مشاهده را نه فقط مرهون محتوای ذهنی افراد بلکه متأثر از امر واقع نیز ببیند. از آن گذشته با نظر به پایداری قوای علیّی اشیاء در انقلاب‌های علمی یا همان انتقال پارادایم‌ها و هم‌چنین توجه به علل مادی دانش، قادر به تبیین پیوستگی علم و در نتیجه امکان قیاس نظریه‌ها، پیش و پس از انقلاب است. نکته قابل ذکر دیگر، اهمیتی است که بسکار برای آزمایش و دستاورد عملی آن قائل است. او فعالیت آزمایشگاهی را ویژگی مهم علم می‌داند که در آن، انسان با دخالت فعالانه در طبیعت و با بهره‌گیری از ابزارها و تکنولوژی آزمایشگاهی، به دنبال فهم جهان است. بنابراین، می‌توان ادعا کرد که این دستاورد عملی با تعویض پارادایم، تغییر نخواهد کرد چراکه با آزمایش، مشاهدات ما به سمت آفاقی شدن، رهنمون می‌شود.

این در حالی است که کوهن با برجسته‌سازی وجه انفسی علم و نادیده‌گرفتن پایداری قوای علیّی و عملکرد مستقل اُبّه‌های ناگذرا، نه تنها انقلاب‌ها را گسسته‌هایی در علم می‌خواند بلکه پذیرش پارادایم جدید را ورود به جهانی کاملاً متفاوت تعبیر می‌کند که اجازه قیاس میان پارادایم‌ها را ناممکن می‌سازد. علاوه بر این، غفلت کوهن از بُعد عملی علم و دستاورد آزمایشگاهی، او را در رسیدن به تبیینی برای پیشرفت در طی انقلاب‌های علمی، ناکام می‌گذارد.

### پی‌نوشت‌ها

<sup>1</sup> این تقسیم‌بندی در برخی مقالات با اسامی دیگری عنوان شده است. قیاس‌ناپذیری معنایی به جای مفهومی و قیاس‌ناپذیری روان‌شناختی یا جهان‌بینی به جای مشاهدتی استفاده شده است (Damböck, 2014).

### References

- Archer, M.; Bhaskar, R.; Collier, A.; Lawson, T. & Norrie, A. (Eds.) (2013) *Critical realism: Essential readings*, Routledge.
- Baert, P. (2005) *Philosophy of the social sciences: Towards pragmatism*, Polity.
- Benton, T. & Craib, I. (2010) *Philosophy of social science: The philosophical foundations of social thought*, Macmillan International Higher Education.
- Bhaskar, R. (2008) *A Realist Theory of Science*, Routledge.
- Bird, A. (2007) "What is scientific progress?", *Noûs*, 41(1), 64-89.
- Chalmers, A. F. (1990) *Science and its fabrication*, University of Minnesota Press.
- Chalmers, A. F. (2013) *What is this thing called science?*, Hackett Publishing.
- Clarke, S. (2010) "Transcendental realisms in the philosophy of science: on Bhaskar and Cartwright", *Synthese*, 173(3), 299-315.

- Damböck, C. (2014) “Kuhn’s notion of scientific progress: “Reduction” between incommensurable theories in a rigid structuralist framework”, *Synthese*, 191(10), 2195-2213.
- Dellsén, F. (2018) “Scientific progress: Four accounts”, *Philosophy Compass*, 13(11), e12525.
- Duindam, G. (2018) “Why critical realists ought to be transcendental idealists”, *Journal of Critical Realism*, 17(3), 297-307.
- Fleetwood, S. (2011) “Powers and tendencies revisited”, *Journal of Critical Realism*, 10(1), 80-99.
- Fleetwood, S. (2017) “The critical realist conception of open and closed systems”, *Journal of economic methodology*, 24(1), 41-68.
- Hibberd, F. J. (2010) “Situational realism, critical realism, causation and the charge of positivism”, *History of the Human Sciences*, 23(4), 37-51.
- Hoyningen-Huene, P. (1990) “Kuhn's conception of incommensurability”, *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 21(3), 481-492.
- Kuhn, T. S. (1970) *the Structure of Scientific Revolutions*, 2<sup>nd</sup> ed., University of Chicago Press.
- Losee, J. (2004) *Theories of scientific progress: An introduction*, Routledge.
- Niiniluoto, I. (2017) “Optimistic realism about scientific progress”, *Synthese*, 194(9), 3291-3309.
- Orman, T. F. (2016) “Paradigm” as a central concept in Thomas Kuhn’s thought”, *International Journal of Humanities and Social Science*, 6(10), 47-52.
- Park, S. (2018) “Can Kuhn’s taxonomic incommensurability be an image of science?” *The Kuhnian image of science: time for a decisive transformation*, 61-74.
- Politi, V. (2019) “Specialization and The Incommensurability Among Scientific Specialties”, *Journal for General Philosophy of Science*, 50(1), 129-144.
- Prelević, D. (2019) “Kuhn’s Incommensurability Thesis: Good Examples Still to Be Found”, *Filozofia Nauki*, 27(4 (108)), 61-77.
- Roselli, A. (2018) “Realists Waiting for Godot? The Verisimilitudinarian and the Cumulative Approach to Scientific Progress”, *Erkenntnis*, 1-14.
- Shan, Y. (2019) “A New Functional Approach to Scientific Progress”, *Philosophy of Science*, 86(4), 739-758.
- Shan, Y. (2020) “Kuhn’s “wrong turning” and legacy today”, *Synthese*, 197(1), 381-406.
- Yucel, R. (2018) “Scientists’ Ontological and Epistemological Views about Science from the Perspective of Critical Realism”, *Science & Education*, 27(5-6), 407-433.