

فلسفه علم: مقایسه دیدگاه‌های پیازه و کوهن

دکتر زهرا تنها^۱، دکتر راضیه جلیلی^۲، فاطمه بابایی مطلق^۳

۱. استادیار، گروه روانشناسی، واحد خرم‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم‌آباد، ایران. (نویسنده مسئول).
۲. استادیار، گروه علوم تربیتی، واحد خرم‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم‌آباد، ایران.
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد روانشناسی بالینی، گروه روانشناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

مجله پیشرفت‌های نوین در علوم رفتاری، دوره هفتم، شماره پنجاه و پنجم، سال ۱۴۰۱، صفحات ۵۶۵-۵۵۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۰۲

تاریخ وصول: ۱۴۰۱/۱۰/۲۸

چکیده

یکی از نظریه‌پردازان روان‌شناسی که در زمینه پیشرفت علم نیز دیدگاه‌های قابل‌تأملی دارد، پیازه است که همراه با گارسیا (۱۹۸۹) کتابی در این زمینه به رشته تحریر درآورده است. براین اساس، رشد دانش فردی را می‌توان برابر با رشد دانش در علم دانست. نظریه‌های علمی ساخته ذهن انسان می‌باشند و تمامی ساختمان معرفتی به همین شیوه ساخته می‌شود. پیازه، تحول دانش را با مفهوم تعادل جویبی توضیح داده است. از سوی دیگر، سه وجه درون، بین و انتقال سازوکارهایی هستند که در شکل نظریه مرحله‌ای بیان می‌گردند و به‌منظور تحول دانش هم برای فرد و هم برای علم به‌کار می‌روند و در توضیح ساختارهای معرفتی کاربرد دارند. کوهن، مفهوم پارادایم را مطرح می‌سازد که از نظریه عبارت است از دستاوردهای علمی موردپذیرش همگانی است که در یک دوره زمانی، الگوهای مسائل و راه‌حل‌ها را برای جامعه‌ای از کارورزان فراهم می‌آورند. علم به‌نحایتی که بیشتر دانشمندان هم‌دوره، همه‌وقت خود را به‌طور اجتناب‌ناپذیری صرف آن می‌کنند تا پاسخ برخی از پرسش‌ها را بیابند. وقتی مسئله‌ای جدید در قالب علم موجود قابل حل نباشد علم به‌نحایتی دچار بحران می‌شود. در این شرایط انتظار وقوع انقلاب‌های علمی وجود دارد. در این مقاله سعی شده است دیدگاه‌های پیازه و کوهن از نظر پیشرفت علمی مقایسه شود.

کلیدواژه: روانشناسی تکوینی، تعادل جویبی، انقلاب علمی، پارادایم.

مجله پیشرفت‌های نوین در علوم رفتاری، دوره هفتم، شماره پنجاه و پنجم، سال ۱۴۰۱

مقدمه

بدون شک پیاژه^۱ یکی از بزرگترین و معروفترین نظریه پردازان روان شناسی است که بیشتر او را به عنوان یک روان شناس کودک می شناسند که با ارائه نظریه معرفت شناسی تکوینی^۲ خود انقلابی در مطالعات روان شناختی به وجود آورد. پیاژه با قطعی ندانستن دانش، خود را از پیروان افلاطون^۳ جدا کرد. هرچند با کانت^۴ از طریق دیدگاه تعاملی هم سفره است، اما مانند کانت معتقد بود که انسان هنگام تولد دارای یک سری اصول عام است و با فعال انگاشتن دانش و قابل تفکیک نبودن آن، خود را از دیدگاه های تجربه گرایان و رفتارگرایان جدا می کند. در معرفت شناسی پیاژه به جای اینکه از خود سؤال کنیم که دانش به طور کلی چیست، می توانیم بپرسیم که دانش چگونه افزایش می یابد (باقری و خسروی، ۱۳۷۹). در واقع، معرفت شناسی تکوینی پیاژه، به نوعی روش شناسی تجربی است (هوفر و پنتریچ^۵، ۱۹۹۷).

از منظری دیگر، با وجود این که پیاژه را می توان یک روان شناس کودک یا نظریه پرداز تحول شناختی نامید، از او به عنوان یک فیلسوف علم^۶ نیز نام برده می شود. پیاژه و گارسیا^۷ (۱۹۸۹) کتابی با عنوان "روان پدید آیی و تاریخچه علم"^۸ منتشر کردند که در آن تا حدود زیادی دیدگاه های معرفتی آنها نسبت به فلسفه علم مطرح شده است. هدف این مطالعه این است که ضمن مروری کوتاه بر دیدگاه های روان شناختی پیاژه، او را به عنوان یک فیلسوف علم قلمداد کرده و نظریه او را درباره تحول علم مرور کند که بر اصل تعادل جویی^۹ او استوار است و در نهایت، مفهوم پیشرفت علمی^{۱۰} پیاژه و گارسیا را با دیدگاه کوهن^{۱۱} مقایسه کند. کوهن (۱۹۶۲) در کتاب معروف خود با نام "ساختار انقلاب های علمی"^{۱۲} نگرشی تاریخی به فلسفه علم را مطرح ساخت و با مطرح ساختن مفهوم پارادایم^{۱۳} نقش بسزایی در فلسفه علم بازی کرد. محور اصلی این مقاله استناد به مطالب این دو کتاب است.

دیدگاه پیاژه به عنوان یک روان شناس

پیاژه (۱۹۵۰) در تحقیقات خود، در خصوص رشد شناختی کودکان، اصطلاح معرفت شناسی تکوینی را با تمرکز بر اینکه چگونه افراد جهان را درک می کنند به کار برد. وی در سال ۱۹۷۰، می نویسد: "معرفت شناسی تکوینی تلاش کرد تا دانش را به ویژه بر اساس تاریخچه اش، جامعه شناسی آن و به ویژه ریشه روان شناختی مفاهیم و کنشی که بر اساس آن پایه گذاری شده است، توصیف و تبیین کند." (ص ۱). محور این نظریه بر این اصل استوار است که افراد چگونه به طور پیش رونده ای روابط میان داننده و دانش را بازسازی

1. Piaget

2. genetic epistemology

3. Plato

4. Kant

5. Hofer & Pintrich

6. philosophy of science

7. Garcia

8. Psychogenesis and the history of science

9. equilibration

10. scientific progress

11. kuhn

12. The Structure of Scientific Revolutions

13. paradigm

می‌کنند (فلاول^۱، ۱۹۶۳). فرض پیاژه این بود که اگر بفهمد چگونه دانش نزد کودکان ساخته می‌شود آنگاه خواهد فهمید که دانش چیست. روش‌هایی نیز که وی برای معرفت‌شناسی تکوینی پیشنهاد کرد، متأثر از زیست‌شناسی و نقطه‌نظر زیستی اوست (باروئیل^۲، ۲۰۱۵).

بر اساس نظر پیاژه (۱۹۵۰، ص ۱۵) "دانش فرایند فعال بشری است تا کپی‌برداری منفعل از واقعیت؛ دانش یک فرایند است تا یک حالت و دانستن درونی‌سازی واقعیت در نظام‌های فردی." از نظر وی، نقطه‌عزیمت هر دانشی در اعمال است، یعنی، هنگامی می‌توانیم بگوییم که چیزی علمی پیدا کرده‌ایم که بتوانیم، عمل یا ساخت عملیاتی را در مورد آن به‌کار ببریم و به درون‌سازی آن در طرحواره^۳ یا ساخت مذکور بپردازیم. اشیاء و قاعده‌مندی آن‌ها تنها بر حسب ساخت‌های عملیاتی بر ما آشکار می‌گردند، که در مورد آن‌ها به‌کار گرفته شده‌اند و چارچوب فرایند درون‌سازی را تشکیل می‌دهند. به این ترتیب، نقطه‌عزیمت دانش نه حس، نه ادراک، بلکه عمل است. در دیدگاه پیاژه کارکرد^۴ ساخت^۵ را به وجود می‌آورد و به عبارتی، هیچ مقوله ذهنی برخلاف نظر کانت، به نحو پیشینی وجود ندارد. تنها چیزی که می‌تواند در موضوع پیش‌بینی قرار بگیرد کارکرد است که منجر به پیدایش ساخت‌های پیچیده و پیچیده‌تر می‌شود و به‌وسیله آن دانش برای آدمی فراهم می‌شود (تسو^۷، ۲۰۰۶).

به دلیل اهمیت کارکرد یا عمل در این نظریه، دیدگاه وی ساختن‌گرایی^۸ نام‌گرفته است (بکیریازیکی^۹، ۲۰۱۵). به عبارت دیگر، ذهن یا ساختمان معرفت‌آدمی از طریق اعمال او ساخته می‌شود؛ پس دانستن، یعنی، تبدیل کردن، تبدیل کردن اشیاء به چیزی که بتواند به‌وسیله ما به‌کار گرفته شود. این فرایند مبین تعادل، میان درون‌سازی اشیاء به فعالیت فرد و برون‌سازی^{۱۰} این فعالیت با اشیاء به عنوان نقطه‌عزیمت همه دانش‌هاست (کری، زایتچیک و باسکاندزیو^{۱۱}، ۲۰۱۵). در این معنا، شناخت منتج از تعادل ذهن با موضوع خارجی است (پیاژه، ۱۹۵۰). تعادل تا جایی قابل حصول است که اعمال بتوانند نظام‌های ترکیب بازگشت‌پذیر را بین خود تشکیل دهند. خصیصه بازگشت‌پذیری^{۱۲}، ذهن را از فعالیت یک‌طرفه رها می‌سازد و امکان غلبه بر تحریف‌های ادراکی را فراهم می‌کند. بر مبنای تعادل، ضرورت منطقی هنگامی در ساخت ذهنی به‌ظهور می‌رسد که خصیصه بازگشت‌پذیری در عملیات ذهنی به حد اعلاء برسد؛ به‌طوری‌که، دیگر جایی برای بازگشت‌پذیری وجود نداشته باشد؛ یعنی، ساخت به تعادل کامل برسد (شانک^{۱۳}، ۲۰۱۶). بنابراین، به‌نظر پیاژه موجود زنده به سمت تعادل با محیط گرایش دارد. به‌طورکلی، گرایش موجود زنده به سمت سازمان‌دهی^{۱۴}

1. Flavel

2. Barrouillet

3. accommodation

4. schema

5. function

6. construct

7. Tsou

8. constantivism

9. Bekiryazici

10. assimilation

11. Carey, Zaitchik & Bascandziew

12. reversibility

13. Schunk

14. organization

ساختارها به شکل طرح های یکپارچه و پایدار است. در این راستا، دانش وسیله ای است برای سازگاری با محیط که از طریق آن مسائل خود را حل کند (اجز ۱، ۲۰۰۸).

دیدگاه پیازه به عنوان فیلسوف علم

فرضیه مهم پیازه این است که رشد دانش فردی^۲ برابر است با رشد دانش در علم^۳. به گونه ای که نظریه های علمی ساخته ذهن انسان هستند و تمامی ساختارهای معرفتی به روش مشابهی ساخته می شوند (پیاژه، ۱۹۷۰). به نظر می رسد که فرضیه معرفت شناختی پیازه از دیدگاه هاگل^۴ که قانون بیورژنتیک^۵ یا تکرار صفات ارثی^۶ را مطرح ساخته است، نشأت می گیرد. از نظر هاگل رشد دانش فردی فرایند رشد دانش در علم را تکرار می کند، به عبارتی، مراحل جنینی یک حیوان تاریخچه تکامل آن را باز پس می گیرد. ریخت شناسی^۷ که پیازه، با توجه به تحول معرفت شناختی فردی و علمی، ترسیم می کند، مربوط به محتوای دانش نیست، بلکه به سازوکارهای پیش رونده ای که زمینه انتقال نوع پایین تر به بالاتر دانش را فراهم می سازد، مربوط است (تسو، ۲۰۰۶). از نوشته های پیازه مشخص است که او به شدت به پیشرفت دانش بشری، به صورت فردی و به صورت علمی، اعتقاد دارد. نیل به واقعیت، هدف دانش است و می توان به جستجوی آن پرداخت، ولی هیچ گاه به دست نمی آید. طبق این پیش فرض، آنچه پیازه آن را استعاره محدودیت^۸ می نامد (برینگوئر^۹، ۱۹۹۷، ۱۹۸۰، ص ۶۳)، دانش انسانی با مجموعه ای از تخمین های پی در پی در حال پیشرفت مشخص می شود و نیل به نزدیک شدن به آن موضوع است، اما فقط در محدوده ریاضیات. مفهوم پیازه از استعاره محدودیت منشأ خود را از یک چشم انداز خاص از تکامل بیولوژیکی می گیرد که مورد توجه پیازه است. کیچنر^{۱۰} (۱۹۸۷، صص ۳۵۰-۳۴۵) توضیح می دهد که پیازه، به همراه مارکس^{۱۱}، کومت^{۱۲} و اسپنسر^{۱۳} معتقدند که تمام پیشرفت ها و تکامل به سمت هدف جبر زمان^{۱۴} است. به گفته پیازه، جبر زمان یک گرایش جهت دار بر خلاف علت غایی یا عامل پیش بینی^{۱۵} است که منجر به تکامل می شود و به سمت هدف بهینه سازی یا تعادل بین ارگانیزم و محیط است. پیازه (۱۹۶۷، ۱۹۷۱) اظهار داشت که جبر زمانه در تکامل بیولوژیکی، معرفتی و شناختی وجود دارد. دیدگاه پیازه از دانش، به عنوان یک روند مداوم در حال ساخت و سازمان دهی مجدد، او را به سمت این نتیجه می کشاند که مشکل اصلی معرفت شناختی مربوط به سازوکاری است که عملکرد تبدیل سطح پایینی از دانش را به سطح بالاتر از دانش بر عهده دارد.

1. Ojose
2. ontogenesis
3. phylogenesis
4. Haeckel
5. biogenetic
6. recapitulation
7. isomorphism
8. metaphor of limit
9. Bringuier
10. Kitchner
11. Marx
12. Comte
13. Spencer
14. orthogenesis
15. a priori

ساختارهای دانشی که توسط فاعل معرفتی^۱ ساخته می‌شوند و به‌طور دائم و پیوسته رشد و نمو پیدا می‌کنند، توسط سازوکارهایی که فعل‌وانفعالات بین مفعول معرفتی^۲ و فاعل معرفتی را میانجی‌گری می‌کنند، کنترل می‌شوند. به نظر پیاژه، از طریق فهم این سازوکارهاست که ما می‌توانیم توضیحی برای ماهیت پیشرفت علمی پیدا کنیم (تسو، ۲۰۰۷).

پیاژه و گارسیا یک روش مهم تاریخی را در بررسی پیشرفت مفاهیم در فیزیک، هندسه و جبر که با مراحل علمی تکمیل می‌شد، اتخاذ کردند و در تلاش برای پیدا کردن اشتراکاتی بین سازوکارهای انتقالی که در مراحل رشد علمی و رشد فردی عمل می‌کنند، بودند. آن‌ها برای تحول معرفتی و پیشرفت علمی دو سازوکار تعادل‌جویی که نتیجه تعامل درون‌سازی و برون‌سازی است و سه وجه درون، بین و انتقال^۳ را مطرح ساختند. مفروضه کلیدی که پیاژه (۱۹۶۷-۱۹۷۱) مطرح می‌کند این است که ویژگی اساسی زندگی سازگاری یا خودتنظیمی^۴ است که به معنی تنظیم فرد با محیط خویش است. ویژگی مهم خودتنظیمی نیز عبارت است از نیاز فرد به گسترش دادن محیط خود و نیاز به افزایش ظرفیت‌های فرد برای اثر بر محیط. در روان‌پدیدآیی، تعادل‌جویی مهم‌ترین فرایند است که با سه فرایند دیگر - پختگی^۵، تجربه محیط فیزیکی و اثر محیط اجتماعی - برای رسیدن به تحول شناختی تعامل دارد. تعادل‌جویی تقریباً فرایند خودتنظیمی فرد است که به فرد در سازگاری با محیط کمک می‌کند (پیاژه، ۱۹۶۷-۱۹۷۱، ۱۹۸۵-۱۹۷۵). از نظریه، دانش به‌صورت جهان‌شمول از طریق این سازوکارها به‌صورت متوالی و ثابت با مراحل پیاپی توسعه می‌یابد که در آن دانش جدید با دانش مراحل قبلی ترکیب می‌شود و متعالی می‌گردد (پیاژه، ۱۹۵۰).

در این نظریه، نیروی انگیزشی پشت تمام تحول‌های شناختی عدم تعادل است که از سه طریق ایجاد می‌شود: ۱- نیاز خارجی حقیقی: مسئله نیازمند حل شدن؛ ۲- نیاز درونی: شناخت بر هم ریختگی فردی و ۳- اختلالات بالقوه بیرونی یا درونی. نکته مهم این است که این عدم تعادل تمایل دارد که فرد را از شرایط فعلی تعادل خارج سازد و بنابراین، باعث ایجاد شکاف شناختی^۶ می‌شود. زمانی که فرد از نظر سنی بزرگ‌تر می‌شود، دانش وی نیز در طی زمان تعادل یافته‌تر خواهد شد. در ضمن، گرایشی جهان‌شمول به افزایش تعادل در افراد وجود دارد که باعث افزایش تسلط و گسترده‌تر شدن محیط شناختی آن‌ها می‌شود (کیچنر، ۱۹۹۳). از سوی دیگر، سه وجه درون، بین و انتقال سازوکارهایی هستند که در شکل نظریه مرحله‌ای بیان می‌شوند و به‌منظور تحول دانش هم برای فرد و هم برای علم به‌کار می‌روند و در توضیح ساخت سازوکارهای معرفتی کاربرد دارند. این مثلث دیالکتیکی تقریباً یک ساز و کار کاربردی است که از تجزیه و تحلیل موضوع ساده به تجزیه و تحلیل روابط از طریق دگرگون‌سازی، به ساختمان سازوکارهای معرفتی منتهی می‌شود (پیاژه و گارسیا، ۱۹۸۳). ماهیت این سه وجه به این ترتیب است: ۱- فاز درونی: منجر به کشف مجموعه‌ای از ویژگی‌های اشیاء و وقایع با توضیحات خاص می‌شوند؛ ۲- فاز بینی: دلایل تنها از طریق توجه به روابط بین اشیاء که فقط در تغییر و تحولات

1. epistemic subject

2. epistemic object

3. intra-inter-trans triad

4. self-regulation

5. maturation

6. cognitive gap

یافت می شود، به دست می آید که از ماهیت این فاز است و ۳- فاز انتقال: این تغییر و تحولات نیاز به برقراری ارتباط بین هم دارند که منجر به ساخت ساختار می شود. از نظر پیازه و گارسیا، این سه وجه خاص تر از تعادل جویی هستند (تسو، ۲۰۰۷).

دیدگاه کوهن به عنوان فیلسوف علم

کوهن فیزیکدان، فیلسوف و مورخ آمریکایی است که بیشترین شهرت خود را به دلیل کتاب "ساختار انقلاب های علمی" به دست آورد که در آن مفهوم پارادایم را مطرح ساخت. وی در این کتاب، تلفیقی از فلسفه علم، تاریخ علم، جامعه شناسی جامعه علمی و روان شناسی را مورد توجه قرار داد. از نظر او علم مجموعه ای از حقایق، نظریه ها و روش ها است که درون مایه آن از مشاهدات، فرضیه ها و قوانینی تشکیل می شود که به تدریج در طول تاریخ روی هم انباشته می شوند که نوعی تکوین انباشتی^۱ است. آنچه در این میان مهم است این است که بدانیم این حقایق علمی را چه کسی و در چه زمانی کشف کرده است و تعالیم خرافی و اساطیری مانع رشد آنچه بوده اند؟ اما کوهن بر این نکته تأکید می کند که علم از راه انباشتن یافته های قبلی روی هم تکامل پیدا نمی کند، بلکه هر نظریه پردازی باید بتواند علم زمان خودش را به بهترین شکل ممکن نشان دهد آن هم در برهه تاریخی خاص خود. عاملی که علم را در برهه های زمانی مختلف از هم متمایز می سازد روش های قیاس ناپذیر دیدن جهان و به کار بستن علم در آن است که این روش های قیاس ناپذیر دیدن جهان همان پارادایم هستند. کوهن در این رابطه می نویسد: "مقصودم از پارادایم، دستاوردهای علمی مورد پذیرش همگانی است که در یک دوره زمانی، الگوهای مسائل و راه حل ها را برای جامعه ای از متخصصان فراهم می آورند" (کوهن، ۱۹۶۲، ترجمه طاهری و اقبال زاده، ۱۳۸۷، ص ۷۶). کارکرد و نقش پارادایم این است که معماهایی برای حل کردن و نیز ابزارهایی برای حل آن ها پیش روی دانشمندان می گذارد (پيازه و گارسيا، ۱۹۸۹).

در این میان، برخی پرسش ها به دلیل آموزش در محیط های آموزشی در ذهن یادگیرندگان و البته محققان در رشته های مختلف شکل می گیرد که به آن علم بهنجار^۲ می گویند: علم بهنجار فعالیتی که بیشتر دانشمندان هم دوره، تمامی وقت خود را به طور اجتناب ناپذیری صرف آن می کنند و این مبنا بر این فرض استوار است که جامعه علمی می داند که جهان به چه مانند است (کوهن، ۱۹۶۲، ترجمه طاهری و اقبال زاده، ۱۳۸۷، ص ۸۷). همچنین، علم بهنجار به معنی پژوهشی است که به شکل استواری بر شالوده یک یا چند دستاورد علمی پیشین بنا شده، دستاوردهایی که برخی از جامعه های علمی در برهه ای از زمان، آن ها را به مثابه بنیان عمل برای آینده خویش به رسمیت شناخته اند (کوهن، ۱۹۶۲، ترجمه طاهری و اقبال زاده، ۱۳۸۷، ص ۹۳). از نظر او آن دسته از نتایج علم بهنجار پارادایم خواهند بود که (۱) نتایجی چنان بی سابقه ارائه دهد که گروه قدرتمندی از هواداران را از رشته های رقیب به سمت خود جذب می کند و (۲) نتایجی چنان باز و منعطف ارائه دهد که انواع مسائل را برای حل شدن در اختیار گروه های نوپا قرار دهد (کوهن، ۱۹۶۲، ترجمه طاهری و اقبال زاده، ۱۳۸۷). کوهن علم هنجاری را با اصطلاح حل مسأله و معماً^۳ توصیف می کند (تسو، ۲۰۰۷).

1. development –by-accumulation

2. normal science

3. puzzle-solving

به عقیده کوهن، علم بهنجار نوآوری‌هایی را که منجر به تزلزل در بنیادهای خود می‌شود، سرکوب می‌کند. البته این سرکوب زمانی زیادی دوام نمی‌آورد. وقتی مسئله‌ای جدید در قالب علم موجود لاینحل باقی بماند علم بهنجار دچار بحران می‌شود. در این شرایط انتظار وقوع انقلاب‌های علمی^۱ وجود دارد، یعنی، در زمانی که تحقیقات نامتعارفی آغاز می‌شود که سرانجام آن را به مجموعه نوینی از مواضع بنیادی رهنمون می‌شود و پایه تازه‌ای برای عمل فراهم می‌آورد، انقلابی در علم به وجود می‌آید (کوهن، ۱۹۶۲، ترجمه طاهری و اقبال زاده، ۱۳۸۷، ص ۸۸). مانند انقلاب‌های کوپرنیک، نیوتن، لاوزیه و انیشتین. اگرچه ساختار انقلاب‌های علمی با اقبال و توجه فوق العاده روبه‌رو شد، اما واکنش‌های منفی هم برانگیخت: از آنجاکه پیروی از قواعد (منطق، قواعد روش علمی و امثال این‌ها) شرط لازم و ضروری^۲ عقلانیت محسوب می‌شد، ادعای کوهن مبنی بر اینکه دانشمندان در رسیدن به تصمیم‌هایشان قواعدی به کار نمی‌برند، در حکم این ادعا تلقی شد که علم، مقوله‌ای غیر عقلانی است. رد تمایز میان کشف^۳ و توجیه^۴ نزد کوهن نیز مزید بر علت بود. (مقصود از رد این تمایز آن است که ما نمی‌توانیم میان روند و جریان روان‌شناختی طراحی یا رسیدن به یک اندیشه و نظریه از یک سو و جریان منطقی توجیه یا اثبات آن از سوی دیگر تمایز قائل شویم) (تسو، ۲۰۰۷).

مقایسه دیدگاه‌های پیازه و کوهن

همان‌طور که اشاره شد پیشرفت علمی برای پیازه افزایش تعادل در طول زمان بین فاعل معرفتی (ساختارهای علمی) و مفعول معرفتی (واقعیت) است. کوهن درباره پیشرفت علم عنوان می‌کند که "پیشرفت علمی مانند پیشرفت بیولوژیکی یک فرایند یک طرفه و غیرقابل برگشت است. نظریه‌های علمی جدید برای حل معماها در محیط‌هایی کاملاً متفاوت بهتر از نظریه‌های قدیمی عمل می‌کنند. این موضع یک نگاه نسبیت‌گرایانه نیست و این حس را نشان می‌دهد که "من معتقد به پیشرفت علم هستم." اندیشه کوهن از پیشرفت علمی این فرض را نشان می‌دهد که پیشرفت علمی نباید به چیزی مانند تخمین‌های نزدیک‌تر به حقیقت گره خورده باشد، بلکه با معیارها و ملاک‌های ضعیف‌تری مانند کارایی حل مسائل ارتباط دارد. از این رو، اندیشه او از تغییر علمی نشان می‌دهد که علم پیشرفت می‌کند تا آنجا که نظریه‌های علمی باگذشت زمان به ابزارهای حل مسئله بهتری تبدیل شوند. کوهن (۱۹۹۶/۱۹۶۲) اظهار می‌دارد: "من شک ندارم که مکانیک نیوتن با کمک ارسطو پیشرفت کرد و پیشرفت‌های انیشتین با کمک نیوتن بود که به‌عنوان ابزاری برای حل مسائل و معماها به کار رفت. اما من در کارهای آنها هیچ جهت منسجمی از پیشرفت هستی‌شناسی نمی‌بینم." به این ترتیب، ویژگی بارز و متمایزکننده مفهوم کوهن از پیشرفت علمی این است که این یک مفهوم سازنده است که به‌صراحت از موضوعات واقع‌گرایی علمی و از این رو، حقیقت و مرجع جداشده است. یک تفاوت بین تصورات پیازه و کوهن در مورد پیشرفت علمی این است که پیازه دیدگاه مستمر و تجمعی‌تری از علم نسبت به کوهن ارائه می‌دهد. موضع کوهن درباره تداوم-عدم تداوم تکامل علمی نیاز به تمایز بین علم بهنجار و انقلابی دارد. در دوره علم بهنجار، تداوم پیشرفت علمی، تا آنجا ادامه دارد که انباشته‌های معماهای حل شده وجود دارد، درحالی‌که در دوره‌های علوم انقلابی پیشرفت ناپیوسته است و شامل این واقعیت است که پارادایم‌های

1 . scientific revolutionary

2 . sine qua non

3 . discovery

4 . justification

پی درپی ابزارهای بهتری حل معماها و مسائل هستند. به عبارت دیگر، کوهن اظهار می دارد که در مقیاس های زمانی کوچک (زمان علم بهنجار) علم پیوسته و تجمعی است. باین حال، در مقیاس های زمانی بزرگتر (در زمان انقلاب های علمی) تکامل علمی ناپیوسته و غیر تجمعی است چراکه شامل جایگزینی یک الگوی پارادایم به طور کامل یا جزئی یا یک ناسازگاری جدید است. موضع پیازه در مورد پیوستگی - ناپیوستگی پیشرفت علمی از نظر کوهن قابل تأمل است، اما دارای یک ویژگی مهم است. در مقیاس های زمانی علوم بهنجار، دیدگاه پیازه اساساً همان نظر کوهن است. باین وجود، در مقیاس های زمانی بزرگ، دیدگاه پیازه در مورد پیشرفت علمی به طور قابل ملاحظه ای متفاوت است. دیدگاه پیازه در مورد تغییر در مقیاس بزرگ در علم شبیه کوهن است تا آنجا که پیازه اذعان می کند که پیشرفت علمی اغلب شامل ناپیوستگی هاست. بر خلاف کوهن که معتقد است هیچ قانونی که چنین تغییراتی را اداره کند وجود ندارد، پیازه ادعا می کند که یک منطق درونی وجود دارد که حاوی چنین انتقال هایی است. به طور خاص، پیازه یک انقلاب علمی را به عنوان یک فرایند یکپارچه بر خلاف جایگزین کردن الگویی با الگوی دیگر، تصور می کند که حاصل فرایندهای جذب و انطباق است.

از نظر پیازه و گارسیا دانش هر چقدر هم که جدید باشد، هرگز یک دانش دست اول و کاملاً مستقل از دانش قبلی نیست. این فقط یک سازماندهی مجدد، تنظیم، اصلاح و یا اضافه کردن با توجه به دانش موجود است. حتی داده های آزمایشی ناشناخته تا زمان معینی باید با دانش موجود ادغام شوند. اما این به خودی خود اتفاق نمی افتد، بلکه، تلاشی برای جذب و انطباق است. با توجه به این موضع گیری در مورد سازوکارهای عملکردی حاکم بر تغییرات علمی در مقیاس بزرگ، پیازه دیدگاه مداوم تری از علم را نسبت به کوهن ارائه می دهد. به نظر می رسد که صلاحیت پیازه در مورد تداوم تحولات گسترده در مقیاس بزرگ ضعف هایی را در تصویر ناپیوسته کوهن از علم به همراه می آورد. به طور خاص، قضاوت کوهن مبنی بر اینکه انتقال بین پارادایم ناپیوسته است، در نهایت، بر این عقیده استوار است که شرایط پارادایم های جایگزین غیر قابل انتقال است. البته باید این نکته را درباره کوهن مد نظر داشت که وی در برخی از نوشته هایش، نسبت به نتیجه گیری قبلی درباره ماهیت ناپیوسته و غیر تجمعی تغییر علمی ابراز نارضایتی کرده است و مشخص نیست که آیا او ادعای پیازه را مبنی بر وجود منطق درونی حاکم بر تغییر نظریه در مقیاس بزرگ رد خواهد کرد یا نه. مسئله دیگری که مسلماً پیازه و کوهن را با توجه به پیشرفت علمی در مقابل هم قرار می دهد، مسئله واقع گرایی علمی^۱ است. به ویژه دیدگاه پیازه در مورد پیشرفت علمی که مبتنی بر استعاره محدودیت است، او را به تصویری واقع گرایانه تر از آنچه که کوهن اظهار می کند، سوق می دهد. به نظر می رسد که یکی از راه های تفسیر واقع گرایی پیازه نسخه ای از واقع گرایی ساختاری^۲ است که مورد توجه بسیاری از فلاسفه دانش است. این تفسیر برای توضیح بیشتر جنبه های استمرار علمی که در تحلیل کوهن نادیده گرفته می شود، مفید است. دیدگاه کوهن از برخی جهات یک ضد واقع گرایی است تا آنجا که از مفهوم پیشرفت علمی دفاع می کند که کاملاً از مفاهیم حقیقت و مرجع جدا شده است، به عبارتی، کوهن در تلاش برای ارائه گزارشی غیر مرجع از تغییر معنا در علم است. وی در فصل نهایی کتابش اظهار می کند که ما باید از این عقیده صرف نظر کنیم که تغییرات پارادایم، دانشمندان را به حقیقت

1 . scientific realism

2 . structural realism

نزدیک تر می کند. وی می نویسد: "قوانین انقلاب انتخابی است که توسط جامعه علمی مناسب ترین روش برای تمرین علم برای آینده است. نتیجه چنین انقلاب های علمی مجموعه ای از ابزارهای شگفت آور است که ما آن را دانش علمی مدرن می نامیم. این فرایند ممکن است رخ داده باشد، همان طور که اکنون تصور می کنیم تکامل بیولوژیکی، بدون بهره مند شدن از یک هدف تعیین شده، یک حقیقت ثابت علمی و دائمی را رقم زده است."

استدلال کوهن تقریباً این است که ادعا کنیم برای توضیح موفقیت علم، نیازی به نشان دادن واقعیت نیست. در کشمکش برای حضور در میان پارادایم های رقیب، موفقیت یک الگو را می توان صرفاً با استناد به محیط مربوطه که پارادایم ها در آن رقابت می کنند، یعنی، جامعه علمی به حساب آورد. توضیحات کوهن درباره موفقیت علم کاملاً خالی و بی ربط نیست، چرا که استدلال می کند که کارایی حل معمای یک پارادایم در تعیین اینکه کدام پارادایم کاراست و درست کار می کند و سودمندتر است، قابل تبیین است. این نکته حائز اهمیت است که از دید کوهن، با تکامل علم اغلب مشکلات تغییر می کنند که این نکته مربوط به استدلال وی درباره ناپیوستگی غیرعلمی است. کوهن تصویری از پیشرفت علمی را اتخاذ می کند که یک چارچوب واقع گرایانه را فرض نمی کند یا نشان نمی دهد. از نظر پیازه دانش انسان اساس فعالیت اوست. دانستن این است که واقعیت را دگرگون کنیم تا درک کنیم که چگونه یک حالت به وجود آمده است. دانستن یعنی، جذب و درون سازی یک شیء و وارد کردن آن به نظام دگرسازی. برای دانستن واقعیت باید اطلاعاتی را که داریم با اطلاعاتی که به دست می آوریم، سازگار کنیم. واقعیت گرایی پیازه شبیه واقع گرایی تجربی¹ است که توسط هکینگ² به وجود آمده است، تا آنجا که پیازه معتقد است که دانستن واقعیت و عمل کردن، تغییر واقعیت است. نتیجه مفهوم واقع گرایانه پیازه از پیشرفت، در نهایت نشان دهنده فرض او از استعاره محدودیت است. این فرض بیان می کند که با یک سری تقریب های متوالی (ساختارهای منطقی و ریاضی که به طور مداوم مورد بررسی و تجدید نظر قرار می گیرند)، نظریه های علمی بیشتر به واقعیت به عنوان یک حد ریاضی نزدیک می شوند. مفهوم واقع گرایانه پیازه از پیشرفت علمی دارای شباهت های برجسته ای با واقع گرایی ساختاری است که مورد بحث و بررسی قابل توجهی در میان فلاسفه علم معاصر قرار گرفته است. این دیدگاه که معتقد است آنچه نظریه های علمی قادر به ضبط هستند، خصوصیات ساختاری واقعیت را دارد. این ادعا به طور دقیق تر می تواند به عنوان ساختاری در واقعیت گرایی ساختاری در روابط کشف شده بین پدیده هایی که توسط معادلات ریاضی بیان می شوند، درک شود. نکته اصلی توافق بین واقع گراهای ساختاری و پیازه این است که هر دو دیدگاه تأکید می کنند که ساختار واقعیت قادر به تصرف یا بیان ساختارهای ریاضی نظریه های علمی است. در مورد پیازه، این ایده بر این فرض استوار است که بین ریاضیات و دنیای واقعی هماهنگی وجود دارد.

اگرچه به نظر می رسد که پیازه و کوهن در مورد مسئله واقع گرایی اختلاف نظر ندارند، اما مفهوم پیشرفت علمی آنها بر این نکته تأکید دارد که افزایش تعادل با نظام های ساختاری ساخته شده ای که با واقعیت مطابقت بیشتری دارند، همراه است. کوهن با این باور مخالف است که افزایش اثربخشی حل معما لزوماً با تقریب های بهتر به واقعیت همراه نیست. در حالی که کوهن نگاهی منطقی در

1. empirical realism

2. Hacking

مورد تغییر علمی اتخاذ می‌کند، پیاژه معتقد است که پیشرفت علمی روند قاطعانه و منطقی است. پیاژه از مفهوم منطقی پیشرفت علمی دفاع می‌کند که ناشی از مواضع وی در مورد استمرار و واقع‌گرایی است. از نظر پیاژه، دلیل علمی بدون علت تغییر نمی‌کند. کوهن در بیان دیدگاه خود پس از ساختار انقلاب‌های علمی، موضوع عقلانیت را به‌طور طولانی مورد بحث قرار می‌دهد و به‌طور دائم اتهامات وی را رد می‌کند که تصویری غیرمنطقی از او نشان می‌دهد. کوهن ماهیت تحولات علمی را هم با بیان محدودیت‌های عقلانیت علمی و هم با ارائه گزارش مثبت از عقلانیت ترسیم می‌کند. از آنجاکه وی تحول علمی را جایگزین پی‌درپی پارادایم‌های قدیمی‌تر توسط افراد جدیدتر می‌داند که دلالت بر تعریف او از انقلاب‌های علمی دارد، وی به سؤالات عقلانیت علمی از نظر انتخاب پارادایم پرداخته است. به گفته کوهن انتخاب میان پارادایم‌های رقیب را نمی‌توان به شیوه‌ای صرفاً عینی مثلاً با توسل به معیار جهانی مانند حقیقت انجام داد. برعکس او در تصمیم‌گیری در مورد شایستگی نسبی یک الگوی دانشمندان، معمولاً از استانداردهای عینی و مشترک استفاده می‌کند، مانند: صحت، سازگاری، سادگی و ثمربخشی. علاوه بر این، وی تأکید می‌کند که هیچ‌گونه توجیه فلسفی برای این ارزش‌ها وجود ندارد و این‌که آن‌ها تا حدودی از طریق تجربه علمی آموخته می‌شوند و با آن تکامل می‌یابند. از آنجاکه انتخاب بین پارادایم‌های رقیب ناگزیر مستلزم جذابیت عوامل ذهنی است و از آنجاکه منبعی از ارزش‌ها وجود ندارد که بتواند برای حل و فصل بحث‌ها بین گرایش‌های ارزشی غیرقابل‌باور استفاده شود، کوهن نتیجه‌گیری می‌کند که انتخاب نظریه و از این‌رو تغییر علمی نمی‌تواند به معنای عینی بودن و قابل‌تعیین بودن عقلانی باشد.

اگرچه کوهن عقلانیت تغییر علمی، یعنی، عقلانیت توأم باهدف را برای انتخاب نظریه در نظر می‌گیرد، اما همچنین گزارشی مثبت نیز از عقلانیت ارائه می‌دهد که منطبق بر مفهوم ابزارگراییانه وی از پیشرفت علمی است. کوهن معتقد است که در شرایطی که پارادایم‌های بعدی ابزارهای بهتر حل معما هستند، پیشرفت علمی منطقی بوده است. این همان معنای انتقال اوست که می‌گوید: در انتخاب پارادایم هیچ استاندارد بالایی از رضایت جامعه علمی مربوطه وجود ندارد. کوهن این‌گونه فرض کرد که هدف کلی علم حل مسئله است و دانشمندان معیارهای انتخاب نظریه دقت، دامنه و ثمربخشی است. پیشرفت علمی از آنجاکه پارادایم‌های بعدی یا جدید تمایل به تبدیل شدن به ابزارهایی برای حل بهتر معما و مسائل را دارند، منطقی بود است، باین‌حال، همان‌طور که در بالا اشاره شد، کوهن مایل به پذیرش مفاهیم محکم‌تر از عقلانیت علمی مانند عقلانیت به‌عنوان عینیت، نسبت به این مفهوم ابزارگونه نیست. درحالی‌که کوهن درباره موضوعات عقلانی در چارچوب انتخاب نظریه بحث می‌کند بحث پیاژه بر سازوکارهای رشد معرفتی متمرکز است. بر خلاف شک و تردید کوهن در مورد عقلانیت تغییر علمی، کل فلسفه علم پیاژه را می‌توان تلاشی برای تبیین عقلانیت پیشرفت علمی و شناسایی سازوکارهای منطقی پیشرفت علمی دانست. برای پیاژه ماهیت عقلانی رشد معرفتی چه برای فرد و چه برای علم هرگز مورد سؤال نیست. در عوض، عقلانیت پیشرفت علمی به‌عنوان یک واقعیت آشکار که نیاز به توضیح دارد در نظر گرفته می‌شود. پیاژه و گارسیا (۱۹۸۹) دریافتن دیدگاه‌های خود در مورد عقلانیت علمی در رابطه با کوهن می‌نویسند: "کوهن ادعا می‌کند بر اساس قواعد مسئله که توسط جامعه علمی استفاده می‌شود، می‌تواند عقلانیت خاصی را تضمین کند. باین‌حال، او نه سازوکارهای منطقی برای تغییر در علم و نه معیارهای سنجش پیشرفت را ارائه می‌دهد."

به نظر می رسد که اولین انتقاد پیاژه و گارسیا منصفانه باشد. این انتقاد باید به عنوان نقدی مهم و جدی از دیدگاه کوهن در نظر گرفته شود چراکه این امر جنبه مهمی از تغییر علمی را برجسته می کند که مورد غفلت قرار می گیرد، اما به نتیجه گیری های وی مربوط می شود. با این حال، با توجه به انتقاد دوم، مسئله ای که پیاژه و گارسیا مطرح می کنند تا حدودی گمراه کننده است چراکه از کارایی حل معما به عنوان معیاری برای پیشرفت علمی دفاع می کند. واضح است که از نظر مواضع کوهن و پیاژه در پیشرفت علمی شباهت قابل توجهی را نشان می دهد. برای پیاژه ساز و کار کلی که عقلانیت پیشرفت علمی را نشان می دهد، تعادل جویی است. از نظر کوهن نیز توازن به عنوان یک استاندارد ارزیابی منطقی است. به طوری که نظریه هایی که از نظر عقلی ترجیح داده می شوند بیشتر از سایر نظریه ها که دارای تعادل جویی کمتری هستند، بیشتر مورد توجه هستند. به عنوان یک استاندارد ارزشیابی برای انتخاب نظریه، به نظر می رسد که تعادل جویی، عملکردی بسیار مشابه را ارائه می دهد. همچنان که اثربخشی حل مسئله در چارچوب منطقی کوهن بهتر عمل می کند، مانند مفهوم ابزارگرایی کوهن از عقلانیت که ادعا می کند پیشرفت علمی از آنجا که علم با گذشت زمان به ابزاری قدرتمندتر برای حل معما تبدیل می شود، با پیشرفت علم به مرور زمان متعادل تر می شود و به نوعی عقلانیت ابزاری تبدیل می شود. دیدگاه پیاژه درباره عقلانیت پیشرفت علمی با این وجود از مفهوم کوهن منحرف می شود، چراکه مفهوم پیاژه تنها با افزایش اثربخشی ابزاری یا حل معما در طول زمان مشخص نمی شود، بلکه، انباشت یا جذب نظریه های قبلی جهانی است و گرایش به سمت نظریه هایی است که به اندازه کافی ویژگی ساختاری واقعیت را ضبط می کنند.

بحث و نتیجه گیری

هدف اصلی پژوهش حاضر توصیف برخی از جنبه های اصلی معرفت شناسی تکوینی به عنوان دیدگاهی درباره فلسفه علم بود که در مقایسه با دیدگاه کوهن درباره ساختار علم مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور محتوای دو کتاب "روان پدید آیی و تاریخچه علم" پیاژه و گارسیا (۱۹۸۹) و "ساختار انقلاب های علمی" کوهن (۱۹۶۲) مد نظر قرار گرفت و ضمن ارائه دیدگاه های پیاژه و گارسیا و کوهن، به مقایسه نظرات این افراد درباره پیشرفت علمی پرداخته شد. پیاژه را بیشتر به عنوان روان شناس می شناسند تا فیلسوف علم، اما در واپسین سال های عمر خود درباره فلسفه علم نیز مطالبی عنوان کرده است. کوهن نیز از جمله فلاسفه علمی است که با مطرح ساختن مفهوم پارادایم تأثیر بسزایی در تاریخ فلسفه داشته است. به نظر می رسد اختلاف نظرهای کوهن و پیاژه درباره پیشرفت علمی ناشی از اختلاف نظر آن ها در مورد ناپیوستگی تغییر علمی است. ادعای پیاژه مبنی بر تغییرات گسترده علمی از طریق فرایندهای جذب و انطباق، نقطه ضعفی را در دیدگاه ناپیوسته کوهن برجسته می کند. پیاژه بیشتر بر فرایند شکل گیری دانش تأکید می کند و دانش را یک فرایند فردی می داند که در اثر ایجاد عدم تعادل در ساخت شناختی افراد ایجاد می شود و آن ها را به سمت تعادل جویی بیشتر با محیط سوق می دهد و تعادل جویی که نتیجه تعامل درون سازی و برون سازی است، باعث تحول معرفتی و پیشرفت علمی می شود. تعادل جویی به نوعی فرایند خودتنظیمی است که به فرد برای سازگاری با محیط کمک می کند. این در حالی است که کوهن دانش را نتیجه تلاش جمعی دانشمندان یک دوره می داند. از نظر وی دانش مجموعه ای از حقایق، نظریه ها و روش هاست که درون مایه آن از مشاهدات، فرضیه ها و قوانینی تشکیل می شود که به تدریج در طول تاریخ روی هم انباشته می شوند که نوعی تکوین انباشتی است و می تواند در طول یک دوره تاریخی پاسخگوی نیازهای افراد و حل مسائل جامعه باشد که همان علم بهنجار است.

همچنین، علم بهنجار در اثر تحول معرفتی امکان دارد در زمانی که دیگر پاسخگوی مسائل نباشد، متحول شود و نیاز به دگرگونی داشته باشد که در این صورت انقلاب علمی اتفاق افتد.

منابع

- باقری، خسرو و خسروی، زهره. (۱۳۷۹). بررسی معرفت‌شناسی تکوینی پیاژه. *تازه‌های علوم شناختی*، ۱(۱)، ۳-۴۰.
- کوهن، توماس. (۱۹۶۲). *ساختار انقلاب‌های علمی*. ترجمه عباس طاهری و شهرام اقبال زاده. (۱۳۸۷). تهران: قصه.
- Barrouillet, P. N. (2015). Theories of cognitive development: from Piaget to today. *Development Review*, 38, 1-12.
- Bekiryazici, M. (2015). Teaching mixed-level classes with a Vygotskian perspective. *Social & Behavioral Sciences*, 186(13), 913-917.
- Bringuier, J.C. (1980). *Conversations with Jean Piaget* (B.M. Gulati, Trans.). Chicago, IL: University of Chicago Press. (Original work published 1977.)
- Carey, S., Zaitchik, D., & Bascandzjev, I. (2015). Theories of development: In dialog with Jean Piaget. *Developmental Review*, 38, 36-54.
- Flavell, J.H., Miller, P., & Miller, S. (1993). *Cognitive development* (3rd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Hacking, I. (1983). *Representing and intervening*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hofer, B. K. & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88-140.
- Kitchener, R.F. (1986). *Piaget's theory of knowledge: Genetic epistemology and scientific reason*. New Haven, CT: Yale University Press. 222 THEORY & PSYCHOLOGY 16(2)
- Kitchener, R.F. (1987). Genetic epistemology, equilibration and the rationality of scientific change. *Studies in History and Philosophy of Science*, 18, 339-366.
- Kuhn, T.S. (1996). *The structure of scientific revolutions* (3rd ed.). Chicago, IL: University of Chicago Press. (Original work published 1962.)
- Ojose, B. (2008). Applying Piaget's theory of cognitive development to mathematics instruction. *The Mathematics Educator*, 18(1), 26-30.
- Piaget, J. (1970). *Genetic epistemology* (E. Duckworth, Trans.). New York: Columbia University Press.
- Piaget, J. (1971a). *Biology and knowledge: An essay on the relations between organic regulations and cognitive processes* (B. Walsh, Trans.). Edinburgh: Edinburgh University Press. (Original work published 1967.)
- Piaget, J. (1971b). *Psychology and epistemology: Towards a theory of knowledge* (A. Rosin, Trans.). New York: Grossman. (Original work published 1970.)
- Piaget, J. (1980). *Adaptation and intelligence: Organic selection and phenocopy* (S. Eames, Trans.). Chicago, IL: University of Chicago Press. (Original work published 1974.)
- Piaget, J. (1985). *The equilibration of cognitive structures: The central problem of intellectual development* (T. Brown & K.J. Thampy, Trans.). Chicago, IL: University of Chicago Press. (Original work published 1975.)
- Piaget, J., & Garcia, R. (1989). *Psychogenesis and the history of science* (H. Feider, Trans.). New York: Columbia University Press. (Original work published 1983.)

- Schunk, D. H. (2010). *Learning theories: an educational perspective*. New York: Amazon
- Tsou, J.Y. (2006). Genetic epistemology and Piaget's philosophy of science. *Theory & Psychology*, 16(2), 203-224.

مجله پیشرفت های رفتارهای نوین در علوم رفتاری