



پائولو روسی

ترجمه و توضیح: بهال‌الدین بازرگانی گیلانی

تاریخ پیدایش علوم جدید در اروپا



به نام خداوند جان و خرد

~~~~~

روسی - پائولو ۱۹۹۳م - ۲۰۱۲م Rossi Paolo

تاریخ پیدایش علوم جدید در اروپا / پائولو روسی -

ترجمه و توضیح: بهالدین بازرگانی گیلانی ۱۳۳۵ - تهران کویر - ۱۴۰۲

ISBN:978-964-214-406- 8

۴۸۰ ص

وضعیت فهرست نویسی فیبا

Die Geburt der modernen wissenschaft in Europa ۱۹۹۷

الف - علوم - اروپا - تاریخ - ب. بازرگانی - بهاءالدین - مترجم ج .

۴۹ الف / Q۱۲۷

شماره کتابشناسی ملی: ۳۴۳۷۰/۰۶۳

۱۳۹۳ ۵۰۹

# تاریخ سیدایش علوم جدید در اروپا

پائولو روسی

ترجمه و توضیح: بهاء الدین بازرگانی گیلانی

۱۴۰۲



## مارنج پیدایش علوم جدید در اروپا

پائولو روسی / بهاء الدین بازرگانی گیلانی

طراح جلد: سعید زاشکانی امور فنی و صفحه‌آرایی: انتشارات کویر

چاپ و صحافی: افست گرافیک - شمارگان ۳۰۰ - چاپ اول ۱۴۰۲

شابک: 978-964-214-406-8 - ISBN: ۹۷۸۹۶۴۲۱۴۴۰۶۸ - قیمت ۳۲۰۰۰۰ تومان

نشانی: تهران - کریم‌خان زند ابتدای قائم‌مقام فراهانی کوی یکم شماره ۲۰ - ساختمان کویر

تلفن: ۸۸۳۰۱۹۹۲ - ۹ و ۸۸۳۴۲۶۹۸ - شماره: ۸۸۳۴۲۶۹۷ - کد پستی: ۱۵۸۵۹۱۴۹۱۱



Kavirbook@gmail.com



KavirPublishingCo



Kavir.Pub

تمامی حقوق این اثر محفوظ است. تکثیر یا تولید مجدد آن کلاً و جزئاً،

به هر صورت (چاپ، فتوکپی، صوت، تصویر و انتشار الکترونیکی)

بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است

## فهرست مطالب

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| ۱۳ | ..... سخن مترجم                  |
| ۱۷ | ..... سرآغاز                     |
| ۱۷ | ..... دانش اروپایی               |
| ۲۴ | ..... یک انقلاب و پیشینه آن      |
| ۲۹ | ..... درباره این کتاب            |
| ۳۳ | ..... فصل اول: موانع             |
| ۳۳ | ..... آنچه می دانیم، فراموش کنیم |
| ۳۴ | ..... فیزیک                      |
| ۳۸ | ..... کیهان شناسی                |
| ۴۳ | ..... بی هنران                   |
| ۴۹ | ..... فصل دوم: اسرار             |
| ۴۹ | ..... مروارید پیش پای خوک        |
| ۵۰ | ..... دانش سحری                  |
| ۶۰ | ..... دانش عمومی                 |
| ۶۷ | ..... سنت های سحری و انقلاب علمی |
| ۷۳ | ..... اسرار و دانش عمومی         |
| ۷۵ | ..... فصل سوم: مهندسان           |
| ۷۵ | ..... نظریه و عمل                |
| ۷۸ | ..... مهندس و ماشین              |
| ۸۲ | ..... کارگاه                     |
| ۸۳ | ..... لئوناردو دا وینچی          |

|     |                             |
|-----|-----------------------------|
| ۸۸  | کارگاه و دانش سرا           |
| ۹۲  | علمی روبه پیشرفت            |
| ۹۵  | هنر و طبیعت                 |
| ۹۸  | ددالوس و لایرننت            |
| ۱۰۱ | فصل چهارم: دنیای نادیده     |
| ۱۰۱ | چاپ                         |
| ۱۰۳ | کتب باستانی                 |
| ۱۰۵ | کهنه و نو                   |
| ۱۰۸ | کتب مصور                    |
| ۱۱۵ | ستارگان جدید                |
| ۱۲۰ | دنیای ذره‌ها                |
| ۱۲۶ | دنیای جدید                  |
| ۱۳۳ | فصل پنجم: دنیای جدید        |
| ۱۳۳ | نیکولاس کوپرنیک             |
| ۱۴۰ | دنیای خُردشده               |
| ۱۴۸ | تیکو براهه                  |
| ۱۵۳ | کپلر                        |
| ۱۶۷ | فصل ششم: گالیله             |
| ۱۶۷ | آثار اولیه                  |
| ۱۶۹ | اکتشافات نجومی              |
| ۱۷۴ | طبیعت و انجیل               |
| ۱۷۹ | ذهن‌گرایی و واقع‌گرایی      |
| ۱۸۲ | کوپرنیک محکوم می‌شود        |
| ۱۸۴ | کتاب طبیعت                  |
| ۱۹۱ | دو منظومه اصلی              |
| ۱۹۴ | فروپاشی کیهان‌شناسی ارسطویی |

|          |                                     |
|----------|-------------------------------------|
| ۱۹۶..... | هندسه، نسبیت، لختی                  |
| ۲۰۰..... | جزر و مد                            |
| ۲۰۲..... | تراژدی گالیله                       |
| ۲۰۵..... | فیزیک جدید                          |
| ۲۱۳..... | فصل هفتم: دکارت                     |
| ۲۱۳..... | سیستم                               |
| ۲۱۴..... | زیر نقاب                            |
| ۲۱۹..... | بیان ریاضیاتی هندسه                 |
| ۲۲۰..... | فیزیک و کیهان‌شناسی                 |
| ۲۲۷..... | جهان مثل هندسه                      |
| ۲۳۱..... | فصل هشتم: جهان‌های بی‌شمار          |
| ۲۳۱..... | خلأ بی‌انتها                        |
| ۲۳۵..... | کائنات بی‌انتها با ساکنان بی‌شمار   |
| ۲۴۰..... | گالیله، دکارت و بی‌کرانگی جهان      |
| ۲۴۴..... | در عالم تنها نیستیم                 |
| ۲۵۰..... | فرضیه‌های هویگنس                    |
| ۲۵۴..... | بحران و پایان انسان محوری           |
| ۲۵۷..... | فصل نهم: نظریه‌های مکانیکی          |
| ۲۵۷..... | نیاز به تخیل                        |
| ۲۶۰..... | مکانیک و ماشین                      |
| ۲۶۵..... | طبیعی و مصنوعی: علم و عمل           |
| ۲۶۹..... | حیوان، انسان، ماشین                 |
| ۲۷۴..... | آیا افزارگر می‌تواند مسیحی باشد؟    |
| ۲۸۰..... | لایب‌نیتس و انتقاد از نظریه مکانیکی |
| ۲۸۷..... | فصل دهم: نظریه‌های شیمیایی          |
| ۲۸۷..... | شیمی و آباء آن                      |



|     |                                            |
|-----|--------------------------------------------|
| ۲۸۹ | پاراسلسوس.....                             |
| ۲۹۱ | پیروان پاراسلسوس.....                      |
| ۲۹۵ | شیمی درمان گران.....                       |
| ۲۹۷ | شیمی و نظریه های مکانیکی.....              |
| ۲۹۹ | مکانیک و حیات گرایی.....                   |
| ۳۰۳ | فصل یازدهم: نظریه های مغناطیسی.....        |
| ۳۰۳ | اتفاقات عجیب.....                          |
| ۳۰۶ | ویلیام گیلبرت.....                         |
| ۳۰۹ | یسوعیان و جادو.....                        |
| ۳۱۲ | تجربیات محتاطانه و طرح های متهورانه.....   |
| ۳۱۵ | گوی گوگردی.....                            |
| ۳۱۶ | موسیقی و جنون رقص.....                     |
| ۳۱۹ | فصل دوازدهم: قلب و تولیدمثل.....           |
| ۳۱۹ | خورشید اندام واره.....                     |
| ۳۲۵ | نظریه های تخم گذاری و ذره جاندارگرایی..... |
| ۳۲۷ | نظریه پیش دیسی.....                        |
| ۳۳۱ | فصل سیزدهم: زمان و طبیعت.....              |
| ۳۳۱ | کشف زمان.....                              |
| ۳۳۳ | سنگ های عجیب.....                          |
| ۳۳۴ | اجسام طبیعی چگونه به وجود می آیند؟.....    |
| ۳۴۰ | یک نظریه قدسی درباره زمین.....             |
| ۳۴۳ | لایب نیتس و پروتوگایا.....                 |
| ۳۴۷ | پیروان نیوتن و دکارت.....                  |
| ۳۵۱ | فصل چهاردهم: طبقه بندی.....                |
| ۳۵۱ | پوآ بالبوزا.....                           |
| ۳۵۳ | طبقه بندی.....                             |

|     |                                          |
|-----|------------------------------------------|
| ۳۵۴ | ..... زبان جهانی                         |
| ۳۵۶ | ..... زبانی برای توصیف طبیعت             |
| ۳۵۸ | ..... نام‌نهادن یعنی دریافتن             |
| ۳۶۰ | ..... کمک به حافظه                       |
| ۳۶۲ | ..... اصلی و فرعی                        |
| ۳۶۵ | ..... فصل پانزدهم: ابزارها و نظریه‌ها    |
| ۳۶۵ | ..... کمک‌های حسی                        |
| ۳۷۰ | ..... کمک‌های فکری                       |
| ۳۸۱ | ..... فصل شانزدهم: آکادمی‌ها             |
| ۳۸۱ | ..... دانشگاه                            |
| ۳۸۵ | ..... آکادمی                             |
| ۳۸۷ | ..... آکادمی‌های اولیه                   |
| ۳۹۰ | ..... پاریس                              |
| ۳۹۴ | ..... لندن                               |
| ۳۹۶ | ..... برلین                              |
| ۳۹۸ | ..... بولونیا                            |
| ۳۹۹ | ..... نشریات                             |
| ۴۰۱ | ..... فصل هفدهم: نیوتن                   |
| ۴۰۱ | ..... اصول ریاضی فلسفه طبیعی             |
| ۴۱۰ | ..... توضیحات عمومی                      |
| ۴۱۳ | ..... نورشناخت                           |
| ۴۱۷ | ..... زندگانی نیوتن                      |
| ۴۲۱ | ..... نگاهی کوتاه به دست‌نوشته‌های نیوتن |
| ۴۲۶ | ..... سؤالات عمومی (ضمیمه نورشناخت)      |
| ۴۲۸ | ..... چرخه کیهانی                        |
| ۴۳۲ | ..... گاه‌نگاری                          |

|     |       |                      |
|-----|-------|----------------------|
| ۴۳۴ | ..... | حکمت پیشینیان        |
| ۴۳۸ | ..... | کیمیا                |
| ۴۴۱ | ..... | مذهب و مکاشفات نیوتن |
| ۴۴۵ | ..... | تفسیر انجیل و طبیعت  |
| ۴۴۷ | ..... | نتیجه                |
| ۴۴۹ | ..... | گاه‌نگاری            |
| ۴۵۹ | ..... | کتابنامه             |
| ۴۷۳ | ..... | نمایه اشخاص          |

## سخن مترجم

پیدایش علوم جدید بی‌تردید یکی از بزرگترین انقلاب‌ها در تاریخ جوامع بشری به شمار می‌رود. با این انقلاب که آباء فکری آن کسانی نظیر کوپرنیک، کپلر، گالیله، دکارت و نیوتن بودند، عصر جدید فرا رسید و صورت جهانی به خود پذیرفت.

هدف اصلی پائولو روسی، مورخ ایتالیایی و استاد تاریخ علم در این کتاب، پاسخ‌گویی به دغدغه‌های دانش‌پژوهانی است که می‌خواهند به فرایند تاریخی پیچیده و دشوار و درعین حال پرجاذبه و هیجان‌انگیز تکوین و تحول علوم نوین پی‌برند و بسترهای اجتماعی، فرهنگی، اعتقادی و تاریخی چنین پدیداری را درک کنند. نویسنده در این اثر، دوره زمانی بیش از دو سده، از حدود سال ۱۵۰۰ میلادی تا زمان آیزاک نیوتن - اساساً در عرصه علوم عمومی را مبنای بررسی عالمانه خود قرار می‌دهد و نگاهی هوشمندانه و آگاهی‌بخش به علل و عوامل زایش و بالندگی علوم جدید می‌افکند و جهان‌بینی، مبانی، سبب‌ها و ابزاروآلات پیدایش آن را کندوکاو می‌کند. بزرگ‌ترین شاخصه و وجه ممتاز کتاب، اطلاعات عمیق و گران‌بهای پائولو روسی در این زمینه و گزینش محققانه منابع و مآخذ بی‌همتایی است که آن‌ها را در تتبعات خود مورد استناد قرار می‌دهد و تصویری چکیده، رسا و شفاف از سیر پیدایش علوم جدید به خواننده منتقل می‌نماید.

کتاب به‌صراحت، این پنداره را که علم، گویا پدیداری "خشک و بی‌روح" است و چون می‌خواهد بر جدال میان سنت و ارزش‌های نوین انگشت گذارد، پس فاقد فرهنگ و فضیلت است، درهم می‌شکند و آن را از اعتبار ساقط می‌سازد. نویسنده نشان می‌دهد که ویژگی‌های فراوانی که علم جدید را ممتاز می‌کند، آسان به‌دست نیامده، بلکه از میان سلسله جنگ‌ها و مصائب فراوان قرن شانزدهم به بعد برخاسته و ادامه پیدا کرده است. اروپا در فاصله یک‌صد و شصت ساله میان انتشار کتاب گردش افلاک آسمانی، اثر بزرگ

کوپرنیک در سال ۱۵۴۳ و کتاب نورشناخت نوشته نیوتون در سال ۱۷۰۴، تعیین‌کننده‌ترین دوره‌های تاریخی دشوار و هیجان‌انگیز خود را از سر گذرانده است.

این اثر به حوزه‌های اخترشناسی، کیهان‌شناسی، فیزیک، هندسه، مشاهدات با تلسکوپ و میکروسکوپ، نورشناخت، تجربیات در خلأ، اصل لختی، جریان خون و کشفیات بزرگ در عرصه ریاضیات و بسیاری موضوعات علمی دیگر، همین‌طور بسترهای اجتماعی، فرهنگی و علمی آن‌ها می‌پردازد. نویسنده ضمن بررسی سیر زندگانی علمی بزرگترین اندیشمندان، نظیر کوپرنیک، گالیله، کپلر، براهه، دکارت، نیوتون، موانع و دشواری‌های کار آنان و کشمکش‌های سخت علمی و مجادلات همیشه دشوار، اغلب هیجانی و بعضاً غم‌انگیز میان راهبان، جدلیون، فلاسفه مدرسی، انسان‌گرایان، استادان دانشگاه‌ها، افزارگرایان، طبیعیون و هنرشناسان را مورد مطالعه قرار می‌دهد. کتاب هرگز فهرستی بلندبالا از شرح حال و زندگانی دانشمندان به‌شیوه تاریخ‌نگاری معمولی به‌دست نمی‌دهد و به‌قول نویسنده، صرفاً برای مورخان و فیلسوفان هم نوشته نشده است، بلکه سیر تاریخی آراء و اندیشه‌های علمی جدید و مسیر توسعه دشوار، خیره‌کننده و سریع به سوی کشفیاتی را می‌نمایاند که چهره جوامع بشری را دگرگون ساخت و «عصر جدید» را به ارمغان آورد.

پائولو روسی استاد ممتاز تاریخ علم در دانشگاه فلورانس ایتالیا، در طول عمر ۸۹ ساله خود (او در ژانویه سال ۲۰۱۲ درگذشت)، بیش از ۲۲ اثر در زمینه تاریخ علم جدید در مغرب زمین از خود به یادگار گذاشته است. او سال‌ها عضو «فرهنگستان ملی تیزبینان» ایتالیا، که از کهن‌ترین انجمن‌های علمی اروپا است، بوده و در سال ۱۹۸۵ جایزه «ژرژ سارتون» انجمن تاریخ علم را دریافت کرده است.

کتاب را از مجموعه آثار اروپایی موسوم به «احداث اروپا» انتخاب کرده‌ام. "احداث اروپا" عنوان ابتکار قریب سه دهه گذشته پنج ناشر معتبر آلمانی، انگلیسی، ایتالیایی، فرانسوی و اسپانیایی است که دست‌اندرکار گردآوری و انتشار تاریخ اروپا از جنبه‌های مختلف و از منظری جدید و محققانه شده‌اند، آنچه تمایزات ساختاری با تاریخ‌نویسی

متعارف معاصر دارد. در این ابتکار حداقل ۲۰ مورخ و جامعه‌شناس غربی به سرپرستی ژاک لو گوف مورخ فرانسوی، مجموعه بررسی‌های تاریخی پیرامون قاره اروپا را تاکنون در ۲۴ عنوان کتاب در یک کار مشترک به دست چاپ سپرده و یا (شاید) هنوز در دست تألیف و انتشار دارند. اومبرتو اکو، پتر بورک، پتر براون، فرانکو کاردینی، ژاک لو گوف و چارلز تیلی از جمله این مورخان هستند. این گروه مدعی است مهم‌ترین موضوعات تاریخی قاره اروپا را مطابق با تازه‌ترین دیدگاه‌ها و بررسی‌های تاریخی غیرسنتی و غیرروایت‌گرایانه (متاثر از مکتب تاریخ‌نگاری آنال)، به‌طور فشرده روایت و تدوین کرده‌اند. لازم به توضیح است که مکتب آنال *Annales*، در تاریخ‌نگاری قرن بیستم تحول‌شگرفی ایجاد کرده است. در این مکتب که مجموعه تاریخی احداث اروپا، عموماً متأثر از آموزه‌های آن است، از تمرکز صرف بر تاریخ‌نگاری روایت‌گرایانه و پوزیتیویستی منحصر به سیاست و حکومت، حتی‌المقدور اجتناب شده و تاریخ وسیع‌تر و انسانی‌تر، به عبارتی تاریخ اقتصادی، اجتماعی، جغرافیایی و حتی علوم طبیعی، با تکیه خیلی کمتر به نقل وقایع، در مرکز توجهات مورخان و جامعه‌شناسان قرار گرفته است.

از مجموعه «احداث اروپا» تاکنون هفت اثر با عناوین: «انقلاب‌های اروپایی» نوشته چارلز تیلی مورخ آمریکایی؛ «اروپا مولود قرون وسطی» اثر ژاک لو گوف؛ «تاریخ پیدایش علوم جدید در اروپا» نوشته پائولو روسی مورخ ایتالیایی؛ «تاریخ روابط اسلام و اروپا» اثر فرانکو کاردینی مورخ ایتالیایی؛ «تاریخ پیدایش غرب مسیحی» نوشته پتر براون مورخ ایرلندی؛ «زنان در تاریخ اروپا» اثر گیزلا بوک محقق آلمانی و «تاریخ حقوق در اروپا» نوشته پائولو گروسی مورخ حقوقی ایتالیایی را به فارسی برگردانده و به دست چاپ و نشر سپرده‌ام. «تاریخ روشنگری در اروپا» اثر اولریش ایم هوف، مورخ سوئسی، اثر دیگر این مجموعه است که اکنون مشغول ترجمه آن به فارسی هستم. به فضل الهی قصد دارم آثار دیگری از این گروه را در آینده به این مجموعه اضافه کنم تا مورد استفاده بیشتر علاقه‌مندان، دانش‌پژوهان و دانشجویان علوم تاریخی و اجتماعی قرار گیرد، به این امید که به غنای منابع جدید تاریخی و اجتماعی پیرامون اروپا و باخترزمین در مملکتمان

که متأسفانه در مقایسه با موضوعات دیگر تا حدودی نازل و اندک است، مدد رساند و توجه محققان کشور را به آثار این گروه علمی نسبتاً تازه شکل گرفته، جلب نماید.

در ترجمه فارسی، برگردان آلمانی از متن اصلی کتاب به زبان ایتالیایی را مورد استفاده قرار داده و برگردان انگلیسی آن را هم برای کمک به درک بهتر و رساتر مطالب، مورد توجه قرار داده‌ام. مضافاً دربارهٔ بسیاری اسامی، شخصیت‌ها، اماکن، رویدادها و موضوعات مختلف، شرح و تفسیرهایی در صفحات و پاورقی‌های متعدد کتاب اضافه کرده‌ام تا به فهم بهتر مفاهیم کتاب مدد رساند و مزید بر آگاهی علاقه‌مندان و پژوهندگان موضوعات علمی و تاریخی شود. ناگفته پیداست که ترجمه یک اثر با تمرکز بر علوم جدید، ولو در کیفیت عام و غیرتخصصی آن، با دشواری‌هایی همراه بوده که به این موضوع و نواقص کار واقف بوده‌ام. از استادان، صاحب‌نظران و دانش‌پژوهان انتظار دارم فوائد کلی حاصل از ترجمه کتاب را بر نواقص و اشتباهات آن ترجیح دهند و مرا در تصحیح و تکمیل کتاب و در ترجمه آثار دیگر گروه یاری رسانند.

لازم است یادآور شوم که کتاب حاضر، نخستین مرتبه در سال ۱۳۹۳ از سوی انتشارات سروش منتشر گردید، لیکن انتشاراتی مذکور بدایلی، مدتها نتوانست کتاب را که در بازار نایاب شده بود، مجدداً چاپ کند. خوشبختانه این مهم با واگذاری مرضی‌الطرفینی کتاب به انتشارات کویر و با بازبینی‌ها و تصحیحات متعددی که بر چاپ نخست انجام داده‌ام، تحقق پیدا کرد.

ضمناً لازم می‌دانم از یاری بی‌دریغ دوست گرانقدر و فاضل‌ام آقای دکتر بیژن احمدی استاد علوم ریاضی دانشگاه شهید بهشتی تهران که با حوصله و دقت بخش‌های دشوار علمی کتاب را مورد بازبینی و تصحیح قرار دادند، سپاسگزاری نمایم، همین‌طور از همکار گرامی‌ام آقای محمود فاضلی به خاطر کمک به معرفی و نشر اغلب آثارم. کتاب را به فرزندان عزیزم «حامد و حمید» تقدیم می‌کنم.

بهاء‌الدین بازرگانی گیلانی

## سرآغاز

### دانش اروپایی

مجموعه واقعیات تاریخی، که امروزه آن را علوم نوین می‌نامیم، هرگز در مکان خاصی از اروپا پدید نیامده است. زادگاه آن به‌طور اساسی سراسر این قاره بوده است. بیایید برخی حقایق را در ذهن مرور کنیم: کوپرنیک لهستانی بود، بیکن، هاروی<sup>۱</sup> و نیوتن انگلیسی بودند، دکارت، فرما<sup>۲</sup> و پاسکال فرانسوی، تیکو براهه دانمارکی، پاراسلسوس<sup>۳</sup>، کپلر و لایبنیتس<sup>۴</sup> آلمانی، هویگنس<sup>۵</sup> هلندی، و گالیله، توریچلی و مالپیگی<sup>۶</sup>، ایتالیایی بودند. همه این شخصیت‌ها در

---

<sup>۱</sup> William Harvey، ویلیام هاروی (۱۶۵۷-۱۵۷۸)، پزشک انگلیسی، که عده بسیاری او را بنیان‌گذار طب نوین می‌شناسند. در کمبریج تحصیل کرد، از دانشگاه پادوا، دکترای پزشکی گرفت و بعد از بازگشت به لندن دانشیار کالج پزشکان و سپس، پزشک دربار شد. هاروی نخستین کسی است که گردش خون و کارکرد قلب را بدون میکروسکوپ کشف کرد. نظریه او درباره حرکت قلب و خون در جانوران در ۱۶۲۸ انتشار یافت. - مترجم

<sup>۲</sup> Pierre de Fermat (1601-1665)

<sup>۳</sup> Paracelsus، فیلیپ آورنولوس پاراسلسوس، نام واقعی اش تنوفرست بومباست فون هوهنهایم (۱۵۴۱-۱۴۹۳)، طبیب، کیمیاگر و شیمی‌دان سوئیسی است. او مسافرت‌های زیادی به مشرق زمین کرد و علاوه بر کیمیا و سحر، با بعضی داروها، که اطباء اروپا از آن‌ها بی‌خبر بودند، آشنایی یافت و با آنها بیماری‌های زیادی را درمان کرد و این امر سبب شهرتش شد. در ۱۵۲۶، استاد طب در دانشگاه بال شد و در آنجا به‌طور علنی آثار ابن سینا و جالینوس را سوزاند و خود را سلطان طب خواند. در فصول بعدی کتاب به‌طور مشروح به او پرداخته می‌شود. - م

<sup>۴</sup> Gottfried Wilhelm Leibniz

<sup>۵</sup> Christiaan Huygens، کریستیان هویگنس (۱۶۹۵-۱۶۲۹)، ریاضی‌دان و فیزیک‌دان هلندی متولد لاهه، که عدسی‌های تلسکوپ را تکمیل و قمر زحل و حلقه‌های آن را کشف کرد. هویگنس نظریه موجی نور را در مقابل نظریه ذره‌ای نیوتن ابداع کرد. - م

<sup>۶</sup> Marcello Malpighi، مارچلو مالپیگی (۱۶۹۴-۱۶۲۸)، کالبدشناس ایتالیایی، که در به‌کارگرفتن میکروسکوپ پیش‌قدم بود و حرکت خون در مویرگ‌ها را مشاهده و درعمل نظریه گردش خون را تکمیل کرد. او قریب ربع سده و تا سه سال پیش از مرگش استاد دانشگاه بولونیا بود. - م



پیدایش دنیای فکری ای که حدود مرزی نمی شناخت سهیم بودند، نوعی جمهوری عالمان و اندیشمندان، که با سعی و تقلا ی فراوان حیطه و قلمرو خاص خود را آفریدند، آن هم در کشاکش اوضاع و احوال سیاسی - اجتماعی ای که همیشه دشوار، اغلب هیجان انگیز و گاهی مصیبت بار بود.

علم مدرن در خلوتگاه های خشک و ساکت آکادمیک یا در محیط های مصنوعی لابراتوارهای تحقیقاتی نوع امروزی خلق نشده است. این علوم پیش از آنکه در لابه لای خون و خونابه و لای و لجن - که نام تاریخ بر آن می گذاریم - له و مستحیل شوند، از کنار آن در غلتیده و گذر کرده اند - درست مانند آنچه بر دیرها و صومعه ها طی سده های متمادی تا به امروز گذشته است؛ و این همه فقط یک علت ساده دارد: این گونه مؤسسات (واحد های علمی در قالب های امروزی) هنوز وجود خارجی نداشتند و هنوز هیچ برج عاجی برای علمای علوم طبیعی ساخته نشده بود که چون امروزه از آن بهره مند شوند و یا حتی بناحق شماتت و بدنام شوند.

گرچه تا حدودی تمام محققان علوم طبیعی سده هفدهم در دانشگاه ها تحصیل کرده اند، سوابق و عملکرد علمی فقط تعداد انگشت شماری از آنان همگی یا به طور عمده در حوزه های دانشگاهی شکل گرفته و محقق شده است. کار تحقیق و بررسی طبیعت از دانشگاه ها سرچشمه نگرفتند و علوم مدرن در سده هفدهم و به ویژه دو سده بعدی، خارج از محیط های دانشگاهی و اغلب در تقابل با چنین محیط هایی شکل گرفتند، به نوعی اشتغالات و کنش های اجتماعی مبدل شدند و به ناچار نهادهای خاص خود را هم در چنین بستری به وجود آوردند.

در کتاب های تاریخی، که به سیر تحولات علم اختصاص دارد، به ندرت به حوادث و رخداد های پرفراز و نشیب و هیاهوهای پشت صحنه در فیزیک، شیمی و نجوم پرداخته شده است. خواننده این گونه کتاب ها، که تمام فکرو ذکر خود را به آرا، نظریه ها و تجربه ورزی های علمی متمرکز می کند، به حواشی و تنوعات جنبی آن ها توجه چندانی ندارد. از این رو، عصر و زمانه ای که آبا و بنیان گذاران علوم جدید می زیستند همانی نیستند که مثلاً، موسیقی امثال

مونته‌وردی<sup>۱</sup> و باخ، نمایشنامه‌های کورنی<sup>۲</sup> و مولیر، نقاشی‌های کاراواجیو<sup>۳</sup> و رامبراند، معماری‌های بورومینی<sup>۴</sup> یا اشعار میلتن<sup>۵</sup> به فکر و ذهن ما منتقل می‌کنند، که این‌ها فقط نمایه‌ای از آن دوران هستند: اروپا در فاصله زمانی یکصد و شصت ساله میان انتشار کتاب گردش افلاک آسمانی<sup>۶</sup> (۱۵۴۳) اثر بزرگ کوپرنیک، تا کتاب نورشناخت<sup>۷</sup> (۱۷۰۴)، تألیف نیوتن، تعیین‌کننده‌ترین دوره‌های تاریخی دشوار و هیجان‌انگیز خود را از سر گذرانده است. اروپای آن دوران (حتی از جنبه شیوه زندگانی روزمره)، با اروپایی که مواهب زندگانی امروزی را به ما ارزانی داشته است، تمایزات اساسی دارد.

در شهر کوچک لئونبرگ<sup>۸</sup>، واقع در منطقه سوابیا<sup>۱</sup>، از زمستان ۱۶۱۵ تا زمستان سال بعد، شش ساحره را در آتش سوزاندند. در فاصله اندکی از این شهر، در قریه‌ای به نام

۱. Monteverdi، کلاودیو مونته‌وردی (۱۵۶۷-۱۶۴۳)، آهنگ‌ساز ایتالیایی، که نخستین چهره بارز در اپرا محسوب می‌شود. او از پانزده سالگی به خلق آثار بزرگ پرداخت و از ۱۵۹۰، رهبر هم‌سرایان کلیسای سان مارکو شد و تا آخر عمر همین سمت را داشت. از بیست‌ویک اثر دراماتیک مونته‌وردی فقط شش اثر، که شامل سه اپرا و از جمله اپراهای «بازگشت اولیس به وطن» و «تاج‌گذاری پاپ» است، باقی مانده است. - م

۲. Pierre Corneille، پی‌یر کورنی (۱۶۸۴-۱۶۰۶)، نمایشنامه‌نویس فرانسوی، که نمایش سید او شاهکار است. کورنی به همراه راسین از استادان مسلم تراژدی کلاسیک محسوب می‌شوند. - م

۳. Caravaggio، میکلائلو آمیچی داکاراواجیو یا کاراواجو (۱۶۰۹-۱۵۷۳)، نقاش ایتالیایی و بنیان‌گذار مکتب ناتورالیسم، که در این راه توفیق فراوانی نصیبش شد. کاراواجیو روش استادان پیشین خود را در پرداخت خیال‌آمیز چهره‌های آدمیان ترک گفت و الگوهای خود را اغلب از میان طبقات بسیار پایین اجتماع برگزید و در نمایاندن صفات حقیقی آنان کوشید. ورق‌بازها و کولی فال‌گیر از مهم‌ترین آثار او هستند. - م

۴. Borromini، فرانچسکو بورومینی (۱۶۶۷-۱۵۹۹)، معمار ایتالیایی و از بزرگان سبک باروک، که بیش از یک دهه معمار رسمی شهر رم بود. - م

۵. John Milton، جان میلتن (۱۶۷۴-۱۶۰۸)، شاعر و حماسه‌سرای مشهور انگلیسی، که بهشت گمشده او یکی از بزرگترین حماسه‌های جهان است و از لحاظ زیبایی و استحکام کلام در ادبیات انگلیسی بی‌نظیر است. رساله آرنوپاگیتیکای او در دفاع از آزادی بیان و مطبوعات است. - م

۶. *De revolutionibus Orbium coelestium*

۷. *Opticks*

۸. Leonberg، شهری واقع در غرب اشتوتگارت، مرکز ایالت بادن وُرتمبرگ آلمان. - م

وایل<sup>۲</sup> (امروزه شهر وایل در اشتات<sup>۳</sup>) که جمعیت آن از دویست خانوار تجاوز نمی کرد، از ۱۶۱۵ تا ۱۶۲۹، سی و هشت ساحره را در آتش سوزاندند. در لئونبرگ، زن یک شیشه گر، به پیرزنی معلوم الحال و یاهو گو به نام کاتارینه، در موارد متعددی تهمت بست، از جمله اینکه: گویا به زن همسایه اش شراب سحر آمیزی خورانده و بیماراش کرده است؛ بچه های یک خیاط را چشم زخم زده و موجب مرگشان شده است؛ به قبرکنی پول داده که جمجمه پدر مرده اش را نبش کند و آن را به عنوان جام شراب به یکی از پسرانش، که به طالع بینی و سحر و جادو علاقه مند بود، هدیه کرده است. علاوه بر این، این پیرزن بر سر راه دختر دوازده ساله ای که گیل سفالگری به کوره خانه حمل می کرده، ظاهر شده است، دخترک فوری درد شدیدی در دستانش حس کرده است، آن گونه که انگشتان دستش تا چند روز فلج و بی حرکت مانده اند. بی سبب نیست که تا امروز نیز درد کمر و قولنج گردن را در بسیاری کشورها «ضربت ساحره»<sup>۴</sup> می گویند (به دانمارکی *Hekseskud* و به ایتالیایی *colpo della strega*). این پیرزن هفتاد و سه ساله را به اتهام جادوگری ماه ها به غل و زنجیر کشیدند؛ سپس از او خواستند بی گناهی خود را در چهل و نه مورد اتهامی اثبات کند و در نهایت، به وی هراس<sup>۵</sup> وارد کردند، به این ترتیب که بازجویی در حضور دژخیم و نمایش انواع و اقسام ابزار آلات شکنجه صورت گرفت و هر آینه او را به شکنجه تهدید می کردند. این زن بالاخره بعد از بیش از یک سال حبس در ۴ اکتبر ۱۶۲۱، بی گناه شناخته شد، در حالی که شش سال از اولین مورد اتهامی اش سپری شده بود. او قادر به بازگشت به لئونبرگ نبود، چرا که احتمال آن می رفت به دست مردم کشته شود.<sup>۶</sup>

۱. به آلمانی شوابن (Schwaben)، ناحیه تاریخی واقع در جنوب غربی باواریا و جنوب بادن و رتمبرگ، که شوارتسوالد یا جنگل سیاه در آن قرار دارد. سونبها طی مهاجرت بزرگ اقوام ژرمن در آن سکنا گزیدند و این ناحیه از این قوم نام گرفته است. - م

۲. Weil

۳. Weil der Stadt، شهری واقع در غرب اشتوتگارت. - م

۴. کمر درد را در زبان آلمانی *Hexenschuss* می گویند (به معنی ساحره یا جادوگر زن و *Schuss* به معنی تیر و ضربه است). - م

۵. Territion

۶. Caspar, Max: 1948

این پیرزن پسر مشهوری به نام یوهانس کپلر داشت. کپلر در سال‌هایی که دادگاه جریان داشت، با جدیت به مدافعه از مادرش برخاست و با نوشتن بیش از یک صد صفحه دفاعیه، او را از شکنجه و اعدام در امان نگه داشت و در همان حال کتاب هم‌نواختی گیتی<sup>۱</sup> را نگاشت. کپلر در این کتاب به تشریح آنچه در کتب آموزشی، قانون سوم کپلر نام دارد، پرداخته است. به نظر کپلر، بنیان گیتی بر سازگاری اجرام سماوی و کواکب استوار است که وی آن را (آن‌گونه که در فصل چهارم کتاب پنجم تقریر کرده است) «چون خورشیدی که پرتو آن از لابه‌لای ابرها نفوذ می‌کند» می‌فهمید. کپلر به این نکته به‌طور کامل واقف بود که روی زمین هرگز چنین سازگاری و هم‌نوازیی حکم‌فرما نیست. وی در فصل ششم این کتاب، که آن را به اصوات، آنچه سیارات موجد آن‌اند اختصاص داد، از جمله می‌نویسد، زمین نتهای «می - فا - می» ایجاد می‌کند و لذا، نتیجه این است که گویا در زمین «می = Miseria، فلاکت و بدبختی» و «فا = Fames، قحط و غلا» حکم‌فرماست. وی این کتاب را سه ماه بعد از مرگ مادرش، کاتارینه، به پایان برد.

در آن دوران بسیار اندک بودند دانشمندانی که با فراغ بال فقط به کار تحقیق و تتبع اشتغال داشته باشند. نیازی نیست راه دورودرازی برویم، فقط کافی است سوزاندن جوراندن برونو یا سرگذشت گالیلئو گالیله را ببینیم تا به اوضاع و احوال آن زمانه پی ببریم. از این رهگذر، بد نیست به زندگی‌نامه دکارت<sup>۲</sup>، نوشته آدرین بایه<sup>۳</sup> هم نگاهی بیندازیم. اروپایی آن روزگاران فقط با تعقیب و محاکمهٔ ساحران یا دادگاه‌های تفتیش افکار دست‌به‌گریبان نبود، چنین اروپایی عرصه جنگ سی‌ساله هم بود. البته امروزه، کلمات هم قادر نیست عمق و معنای واقعی این جنگ را به ذهن متبادر کند. در جریان جنگ سی‌ساله، سربازان و مزدوران به سرتاسر اروپا تاختند و حاصل آن ظهور انبوه پیشه‌وران، صنعت‌کاران، طبّاخان، فواحش، فروشندگان دوره‌گرد و رانده‌شده از دیار و همچنین، فزونی گرفتن سرقت، شرارت،

1. *Harmonices mundi*

2. *Vie de monsieur Descartes*

3. *Adrien Baillet*

حریق‌های مدهش و بزرگ، تجاوز به زنان و دختران، کشتار دهاقین، تخریب مزارع و محصولات، هتک حرمت کلیساها و غارت قصبات و روستاها بود. اروپای آن دوران شاهد بود که چگونه نیمی از نفوس شهرهای میلان، سویا، ناپل و لندن بر اثر طاعون، این بلای مسری دهشتناک و بی‌پایان، بارها به کام مرگ رفتند. حوادثی که دفو<sup>۱</sup> درباره طاعون در لندن، و مانتسونی<sup>۲</sup> (در داستان «نامزدها») در میلان بیان کرده‌اند، به‌دفعات تکرار شده است. فرانسیس بیکن فقط به مدد استنباط معنوی از امر عامه<sup>۳</sup> - مفهومی که نجات نوع بشر از منازعات، تضادها و آلام این جهانی از آن مستفاد می‌شود - به این نظریه شگرف نائل آمد: «علمی که فقط در خدمت مجد و اقتدار مملکتی باشد، از نظر اخلاقی ارج و شرافت کمتر از علمی دارد که در خدمت تمام ابنای بشر است.» و تنها در چنین ارتباطی بود که مارن مرسن<sup>۴</sup> با مطالعه رفتارهای سرخ‌پوستان کانادایی و دهقانان باختر زمین به این نتیجه رسید که «نمی‌توان گفت، کسی بتواند از عهده انجام کاری برآید، ولی دیگری نتواند همان کار را ولو

۱. Daniel Defoe، دنیل دفو (۱۷۳۱-۱۶۶۰)، نویسنده و روزنامه‌نگار انگلیسی و خالق داستان معروف روبینسون کروزوئه، که آن را در ۱۷۱۹ منتشر کرد. یادداشت‌های سال طاعونی اثر دیگر این نویسنده است که در ۱۷۲۲ منتشر شد. - م

۲. Alessandro Manzoni، آلساندرو مانتسونی (۱۸۷۳-۱۷۸۵)، شاعر و رمان‌نویس ایتالیایی و نویسنده داستان نامزدها، که رهبر مکتب رمانتیک ایتالیایی هم محسوب می‌شود. - م

۳. *Res publica*، کلمه لاتینی و مرکب از دو بخش *res+publica* و به‌طور تحت‌اللفظی به معنای امر عمومی *public thing* یا شتون عمومی *public matter* است. این عبارت لاتینی، ریشه کلمه "*Republic*" به معنای جمهوری است و به‌طور معمول برای اموری هم به کار می‌رود که جنبه خصوصی ندارد، بلکه متعلق به عموم مردم است. مفاهیمی چون رفاه عمومی، اموال عمومی، دولت، امور مدنی، اداره امور، قدرت و غیره از آن مستفاد می‌شود. - م

۴. Marin Mersenne یا Marin Mersennus (۱۵۸۸-۱۶۴۸)، فیلسوف، الهی‌دان، ریاضی‌دان و موسیقی‌شناس فرانسوی که انجمن‌های علمی بسیاری در پاریس تشکیل داد. کتاب مکانیک گالیله و بسیاری آثار علمی کهن یونانی را ترجمه کرد. کار علمی عمده‌اش در مبحث موسیقی و صوت‌شناسی است و او را پدر نظریه‌های موسیقی نیز می‌شناسند. رنه دکارت با او دوستی و مراوده علمی

به روش مشابه انجام دهد، بنابراین، همه مردم از قابلیت‌های لازم برای اندیشیدن و فلسفیدن درباره شئون این جهانی برخوردار هستند.<sup>۱</sup> شعور و خودآگاهی برای خلق اثر نو، عامل مهمی بود که پیشگامان انقلاب علمی در آن اشتراک نظر و عمل داشتند. واژه «نو»<sup>۲</sup> با تکرار وسواس گونه‌ای بر عنوان صدها کتاب علمی سده هفدهم نشسته بود: «فلسفه جدید عالم»<sup>۳</sup> نوشته فرانچسکو پاتریسی،<sup>۴</sup> «جذاییت نوین»<sup>۵</sup> اثر رابرت نورمن،<sup>۶</sup> «ارغنون جدید»<sup>۷</sup> نوشته ییکن، «نجوم جدید»<sup>۸</sup> اثر کپلر، و یا «مباحثه درباره دو علم جدید»<sup>۹</sup> نوشته گالیله.

علوم جدید، که هر ساله بر بالندگی آن افزوده می‌شود و هر چه بیشتر نهادها و فرهنگ‌های مختص به خود را می‌آفریند، به لحاظ ساختاری، از تولیدات فکری دیگر متمایز است. چنین علمی بیش از هر چیز نیازمند «تجربه حسی» و «قابلیت مطمئنه اثباتی» و مستلزم متکی نبودن به سنت هستند، چرا که دو عامل فوق‌الذکر اموری پیچیده‌اند که با هم گام برمی‌دارند و پیوندی ناگسستنی با یکدیگر دارند. هر ادعایی باید علنی شود، یعنی همگان آن را تجربه و آزمایش کنند و به گونه‌ای بیان و اثبات شود که دیگران هرآینه درباره آن بحث و حتی آن را رد کنند. البته، در این عالم افرادی هستند که خطاهای خود و اینکه نتوانسته‌اند تصوراتشان را اثبات کنند، می‌پذیرند و به استدلال‌های دیگران گردن می‌نهند. اما این امر

<sup>۱</sup> Mersenne, 1634: 135-136

<sup>۲</sup> Novus

<sup>۳</sup> Nova de universis philosophia

<sup>۴</sup> Franciscus Patricius و به ایتالیایی Francesco Patrizi da Cherso فرانچسکو پاتریسی (۱۵۹۷-۱۶۲۹)

فیلسوف و دانشمند اهل جمهوری ونیز، که مروج افکار افلاطون و مخالف آرای ارسطو بود. خانواده او دراصل از اشراف پادشاهی بوسنی بودند که بعد از تهاجم ترکان عثمانی به بالکان، به جمهوری ونیز پناهنده شدند. - م

<sup>۵</sup> New Attractive

<sup>۶</sup> Robert Norman، رابرت نورمن، دریانورد و فیزیکدان انگلیسی، که کشف نوعی قطب نما را به او نسبت می‌دهند. - م

<sup>۷</sup> Novum Organum به جای ارغنون ارسطو. - م

<sup>۸</sup> Astronomia Nova

<sup>۹</sup> Discorsi intorno a due nuove scienze

بالطبع در موارد بسیار نادر اتفاق می‌افتد، چراکه ایستادگی در مقابل تغییرات (همانند تمام جوامع و ملل) بسیار قوی است. اما افکار و اندیشه‌های نافذ و مجاب‌کننده و آرا و نظرهای راسخ و پایدار، که نه از وجهه و اعتبار بیان‌کننده‌اش وام می‌گیرد و نه بر الهامات یا انوار غیبی استوار است، نعمت فکری و معنوی سترگی است که ارزش آن برای اروپاییان، تا به امروز نیز بسیار مغتنم می‌باشد.

### یک انقلاب و پیشینه آن

با پیدایش علوم جدید بی‌تردید باید از «انقلابی علمی» سخن گفت. انقلاب‌ها وجوه مشخصه دوگانه‌ای دارند: از طرفی سمت‌وسوی آینده‌نگر دارند و منادی آن چیزی هستند که پیش‌تر وجود نداشته است؛ و از طرف دیگر خود را قطب مقابل پیشینه‌ای تخیلی، که به‌طور عموم ویژگی منفی دارد، عرضه و معرفی می‌کنند. کافی است به دیباچه دائرةالمعارف بزرگ عصر روشنگری یا به مقدمه رساله در باب علم و هنر<sup>۱</sup>، اثر ژان ژاک روسو، مراجعه کنیم تا ببینیم که از نیمه سده هیجدهم به بعد معرفی قرون وسطا با نام عصر تاریکی و دوران «رجعت به توحش» تا چه اندازه در افکار مردمان نقش بسته و همگانی شده بود؛ دورانی که درواقع، اولین دوره شکوفایی فرهنگی عصر رنسانس از آن نشئت گرفته و بارور شده بود.

مورخان اساساً «گذشته تخیلی» را نمی‌پذیرند و از اینکه انسان‌ها خود را محور فرایندهای تاریخی قرار دهند نیز انتقاد می‌کنند. تاریخ یک‌هزارساله‌ای که در آن انقلاب‌های فکری کمی هم رخ نداده است و آن را با نام «قرون وسطا» می‌شناسیم، از نیمه سده نوزدهم به بعد، تحقیق و بازشناسی موشکافانه‌تری درباره‌اش صورت گرفته است. امروزه، به این نکته آگاهی داریم که اسطوره قرون وسطا یا دوران توحش و بربریت، درعمل همان دورانی است که تمدن اومانیستی و آباء بنیان‌گذار مدرنیته خود را «مدیون» آن دوران می‌دانند و درست در همین

<sup>۱</sup>. *Discours sur les sciences et les arts*

دوران و سده‌های «تاریک» است که تعداد بی‌شماری کلیسا، کاتدرال یا کلیسای جامع، صومعه و آسیاهای بادی احداث می‌شود، از خیش‌های سنگین کم‌کم در زراعت و فلاحیت استفاده می‌شود، رکاب‌سواری بر اسب ابداع می‌شود، سیاست‌های اروپایی همگام با دگرگونی در شیوه‌های سلحشوری دگرگون می‌شود و اربابان فنودال بر جای قنطورس<sup>۱</sup> اساطیری عهد باستان می‌نشینند.<sup>۲</sup>

انسان شروع به سکونت در شهرها می‌کند، جایی که فقط محل مبادله مایحتاج و دادوستد نیست، بلکه جایگاه تبادل نظر و مراوده فکر و اندیشه هم هست. حکمت بزرگ قرون وسطایی از تلاقی و برخورد میان سنت‌های گوناگون، از جمله آداب و سنن مسیحی، بیزانسی، یهودی و عربی، خلق می‌شود.<sup>۳</sup> دنیای قرون وسطایی موجب پیدایش دانشگاه‌ها می‌شود و به دنبال آن قشر علما نیز شکل می‌گیرد. این قشر از دید مردمان سده‌های دوازدهم و سیزدهم در اصل کسانی هستند که عین دیگر طبقات شهری مشغول تولید صنعت یا کار<sup>۴</sup> اند و وظیفه تکامل و گسترش «هنر یا صنعت آزاد» را بر دوش دارند.<sup>۵</sup> اولین دانشگاه‌ها در پایان سده دوازدهم در بولونیا، پاریس و آکسفورد احداث شدند و در سده‌های چهاردهم و پانزدهم در سراسر اروپا گسترش یافتند. دانشگاه جایگاه ممتاز علم محسوب می‌شود، از لحاظ اجتماعی و تأمین‌های مالی مورد عنایت و ارجمندی است و از قوانین و مقررات درست تعریف شده و خاصی پیروی می‌کند.<sup>۶</sup> در دانشگاه‌ها، برخلاف صومعه‌ها یا

---

<sup>۱</sup> Centaur, Centaurus یا سنتار در اساطیر یونان نژادی از جانوران که نیمه اسب و نیمه انسان بودند. این موجودات افسانه‌ای از نسل «ایکسون» در کوه‌های تسالی و آرکادیا می‌زیستند، به‌طور عموم وحشی ولی بعضی چون «خیرون» دوست و معلم نوع انسان بودند. مجمع الکواکب «قنطورس»، که مرکب از ستارگان گاهی درخشان است و ستاره آلفای آن از لحاظ درخشندگی سومین ستاره آسمان محسوب می‌شود، مأخوذ از قنطورس اساطیر یونان است. - م

<sup>۲</sup> White, 1967:49

<sup>۳</sup> De Libera: 1991

<sup>۴</sup> labor

<sup>۵</sup> Le Goff: 1992

<sup>۶</sup> Le Goff, 1977: 153-170



مکتب‌خانه‌های کلیسایی، تحصیلات جامع<sup>۱</sup> صورت می‌گیرد و از شخصیت حقوقی دقیق که مرجعیتی «جامع» (پاپ یا پادشاه) آن را امضا و تنفیذ کرده است، برخوردارند. آزادی عمل و امتیازی که به استادان دانشگاه‌ها داده شده است تا همه‌جا به تدریس بپردازند<sup>۲</sup> و نیز قابلیت تحرک و جابه‌جایی دانشجویان، به پیدایش فرهنگ و تمدن واحد لاتینی - مسیحی کمک اساسی رسانده است. امتیاز استفاده از زبان لاتین همچون ابزار ارتباطی مدرسه‌ای، به بازار مشترک استادان دانشگاه‌های قرون وسطایی در شاکله مرکز مطالعاتی، شخصیتی بین‌المللی داده است، مرکزیتی که انسان‌ها و آرا و افکار در آن از چرخه و مراوده پرشتابی برخوردار است.<sup>۳</sup> استفاده از روش موسوم به مدرسی (مبتنی بر عوامل سه‌گانه مطالعه، سؤال و بحث<sup>۴</sup> آثاری زایل نشدنی بر فرهنگ و تمدن اروپایی برجا گذاشته است. آثار بسیاری از فیلسوفان و علمای جدید و پیشاپیش آن‌ها، آرا و اندیشه‌های دکارت را تنها می‌توان با مطالعه آثار نویسندگانی که به جدل و نقادی عمیق با آنان برخاسته‌اند، درک کرد.

در این اثنا شاهد آثار بسیاری هستیم که به مطالعه فلسفه و علوم قرون وسطایی پرداخته، فرایند سکولاریزه‌شدن فرهنگ را بررسی و بسیاری نظریه‌های فلسفی مخالف دیدگاه‌های الهی‌شناختی را مطالعه کرده‌اند. همواره به پیوستگی و امتدادی تأکید شده است

<sup>۱</sup>. *Studium generale*

<sup>۲</sup>. *Licentia ubique docendi*

<sup>۳</sup>. Bianchi, 1997:27

<sup>۴</sup>. *lectio, quaestio, disputatio* روش مدرسی یا اسکولاستیک در سده دوازدهم با آزمون نوعی شیوه اندیشه‌ورزی نوین و اسلوب تدریسی به شیوه‌ای اصیل در دانشگاه‌ها مبدل شد. در این روش، پس از تدریس و مطالعه (*lectio*)، مسئله‌ای یا کوایستو (*quaestio*) طرح می‌شد. سپس، میان استاد و دانشجو مباحثه یا دیسپوتاتیو (*disputatio*) صورت می‌گرفت و در نهایت، استاد به حل مسئله یا دترمیناتیو (*determinatio*) می‌پرداخت. در سده سیزدهم، در برنامه مطالعاتی دانشگاه‌ها، سالی دو بار تمریناتی برپا می‌شد که در آن مدرسان و مشایخ دانشگاه‌ها، ورزیدگی‌های علمی خود را به رخ می‌کشیدند که به *quodlibet* موسوم بود. طی آن محصلان سؤالی درباره موضوعات مورد علاقه مطرح می‌کردند. توانایی استاد در پاسخ به این‌گونه سؤالات اغلب میزان اعتبار و شیخوخت وی را مشخص می‌کرد (به نقل از کتاب اروپا مولود قرون وسطا، نوشته ژاک لو گوف، ترجمه بهاء‌الدین بازرگانی گیلانی؛ تهران، ۱۳۸۷). م

که میان دانش برای مثال، استادان کالج مرتن<sup>۱</sup> در آکسفورد (مانند بردوردین<sup>۲</sup>) و «فیزیک دانان پاریسی<sup>۳</sup>» (چون نیکولاس اورم<sup>۴</sup> و جووانی بوریدانو<sup>۵</sup> و دانش امثال گالیله، دکارت و نیوتن وجود داشته است. چون در اینجا مجال نیست به آرا و تفاسیر کسانی همچون پی‌یر دوئم<sup>۶</sup> یا مارشال کلاگت<sup>۷</sup> بپردازم، لذا کار را فقط به بیان چند دلیل متقن منحصر می‌کنم که دال بر نظریات مقابل یعنی وجود انقطاع و نبود امتداد و استمرار میان معارف سنتی قرون وسطایی و علوم مدرن است و به این سبب، نتیجه می‌گیرم که استعمال واژه «انقلاب علمی» امری درست و موجه است.

۱- دانشمند مدرن و فیلسوف قرون وسطایی تلقی کاملاً متفاوتی از طبیعت دارد. دانشمند مدرن برخلاف پیشینیان، دیگر تمایز ماهوی میان اجسام طبیعی و مصنوعی قائل نیست.

---

۱. Merton، اولین کالج انگلیسی دانشگاه آکسفورد است که در ۱۲۷۴ والترد مرتن، سرکشیش انگلیسی، تأسیس کرد و الگوی کالج‌های دیگر شد. در این کالج، گروهی از استادان در زمینه علوم طبیعی به‌ویژه فیزیک، نجوم و ریاضیات سرگرم تحقیق بودند و با متفکران دانشگاه پاریس به رقابت می‌پرداختند. - م  
 ۲. Thomas Bradwardine، تامس بردوردین (۱۳۴۹-۱۲۹۰)، اسقف اعظم کنتربری و یکی از استادان دانشگاه آکسفورد. - م

۳. منظور دانشگاه پاریس است که با دانشگاه آکسفورد در حوزه علوم طبیعی رقابت علمی داشت. - م  
 ۴. Nicolaus von Oresme، نیکولوس اورم یا نیکولا دورم (۱۳۸۲-۱۳۲۳)، اسقف فرانسوی و یکی از مهم‌ترین فلاسفه اواخر قرون وسطا، که سمت مشاور شارل پنجم، پادشاه فرانسه، را برعهده داشت. او در زمینه علوم اقتصاد، نجوم، ریاضی و موسیقی تبحر داشت و بعدها از علمای فلسفه مدرسی و از پیشگامان علوم جدید و به‌ویژه مکانیک و هندسه تحلیلی شد. - م

۵. Jean Buridan یا Giovanni Buidano جووانی بوریدانو یا ژان بوریدان (۱۳۵۸-۱۳۰۰)، استاد فیزیک و نجوم در دانشگاه پاریس. - م

۶. Pierre Maurice Marie Duhem، پی‌یر دوئم (۱۹۱۶-۱۸۶۱)، فیلسوف علم، ریاضی‌دان و پزشک فرانسوی، که تحقیقاتی درباره تحولات علمی قرون وسطا دارد. - م

۷. Marshall Clagett، مارشال کلاگت (۲۰۰۵-۱۹۱۶)، محقق امریکایی سیر تحولات علم پیش از گالیله و به‌ویژه عصر ارشمیدس. - م

۲- دانشمند مدرن تحقیق درباره طبیعت را در محیط و شرایط مصنوعی انجام می‌دهد. تجربه، که ارسطویان برای اثبات یا تبیین نظریاتشان بر آن تکیه می‌کنند، از زندگی روزمره محیط پیرامونی نشئت می‌گیرد. «تجربه» از نگاه محققان مدرن متکی بر آزمون‌های تصنعی است و به‌ویژه با این هدف به‌کار گرفته می‌شود که فرضیه‌ای را اثبات یا آن را ابطال کند.

۳- رویکرد علم مدرن را می‌توان به کشف قاره‌ای جدید تشبیه کرد، درحالی‌که دانشمند قرون وسطایی به سنجش صبورانه مسئله‌ای براساس قواعد ازپیش‌تدوین‌شده می‌پردازد.

۴- نقادان عصر جدید، اصحاب اسکولاستیک را متهم می‌کنند که به تحقیق و تفحص طبیعت نمی‌پردازند، بلکه علم و آگاهی درباره طبیعت را به سؤال و بررسی می‌نشینند و همواره پاسخ موردنظر خود را نیز می‌ستانند. در چنین عرصه‌ای، فقط صحبت از معلم و محصل است و محلی برای کاشف و مبتکر وجود ندارد.

۵- دانشمندان مدرن - پیش از همه گالیله - با «آزادی عمل» و «مجال‌یابی روش‌شناختی» به تحقیق پرداخته‌اند، آنچه در سنت‌های قرون وسطایی کاملاً بیگانه است.<sup>۱</sup> ادعای قرون وسطاییان دایر بر دقت مطلق، قبل از آنکه علوم طبیعی مبتنی بر ریاضیات را تکامل بخشد، بیشتر مانع نشوونمای آن شده است. گالیله همیشه به دنبال ابداع شیوه‌های سنجش هر چه دقیق‌تر بود، اما توجه خود را «از دقت آرمانی به آن‌گونه دقتی معطوف می‌کرد که با استفاده از ابزارهای موجود، حصول به هدف را میسر می‌کرد. [...] اسطوره فلج‌کننده دقت مطلق متفکران سده چهاردهم، مانع از آن می‌شد که از راه محاسبه<sup>۲</sup> انتزاعی، به مطالعه‌ای واقعا کمی پیرامون پدیده‌های طبیعی دست یابند.»<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> Rossi, 1989: 111-113

<sup>۲</sup> *Calculations*

<sup>۳</sup> Bianchi, 1990: 150

صفحات پیش روی این کتاب وقف پرداختن به عوامل و سبب‌هایی شده که نویسندگان با استناد به آن‌ها، پیدایش علوم جدید را یک انقلاب فکری، می‌شمارد.

### درباره این کتاب

ژاک لوگوف<sup>۱</sup> این افتخار را به من ارزانی کرد، کتابی با عنوان تولد علم جدید در اروپا تألیف کنم. بسیاری از صفحات این کتاب قاعدتاً بایستی به فهرست دانشمندان (دانشمند، واژه‌ای که تازه از سده نوزدهم به بعد متداول شد) اختصاص می‌یافت که از زمان تولد نیکولاس کوپرنیک تا مرگ آیزاک نیوتن زیسته‌اند و حق هم این بود در کتاب تاریخ علم از آنان یاد شود. فهرست مذکور به همراه آثار اصلی این دانشمندان البته، کتابی می‌شد با حجم و محتوای بسیار سنگین.

من به‌طور اصولی مدعی انجام کار تمام‌وکمال هستم و لذا، از نوشتن چنین کتابی با عنوان تاریخ علم اجتناب ورزیده‌ام. سطور پیش رو فقط درباره گزیده‌ای از این فهرست، که ضرورت ذکر آنان احساس شده، اطلاعاتی به‌دست می‌دهد.

کتاب حاضر به موضوعات و رشته‌هایی از جمله نجوم جدید، مشاهدات با تلسکوپ و میکروسکوپ، اصل اینرسی (لختی یا ماند)، آزمایش‌هایی در باب خلأ، جریان خون و کشفیات بزرگ در حوزه ریاضیات می‌پردازد. در کنار این مسائل، آرا و موضوعات اساسی در زمینه‌هایی که پیش تر از آن به عنوان «انقلاب» یاد شده است، بیان می‌شوند که از آن

۱. Jacques Le Goff، ژاک لوگوف (۲۰۱۴-۱۹۲۴)، مورخ فرانسوی، که آثار ارزشمند و متنوعی درباره تواریخ قرون وسطایی اروپا نگاشته است. وی استاد دانشگاه‌های فرانسه در رشته تاریخ قرون وسطا و تا پیش از مرگ، رئیس گروه تاریخ‌نگاری فرانسوی «آنال» و از بنیان‌گذاران مجله معتبر وقایع‌نامه در فرانسه است. لوگوف، رئیس گروه مطالعات تاریخی «احداث اروپا» است. درباره این گروه در «سخن مترجم»، توضیح داده شده است. - م

۲. عنوان کتاب اصلی به زبان ایتالیایی *La Nascita Della Scienza Moderna in Europa*، اثر پائولو روسی (Paolo Rossi) است. انتشارات Latreza، کتاب را نخستین بار در ۱۹۹۷، در رم - باری ایتالیا، چاپ و منتشر کرده است. - م

جمله‌اند: اجتناب از مبانی آیینی و سحری در عرصه علم؛ ارزیابی‌های تازه از تکنیک؛ ویژگی فرضیه‌واری شناخت انسان از جهان؛ سعی در استفاده از مدل فلسفه مکانیکی در تبیین زندگی مادی بشر؛ تلقی نوین از خداوند در مقام مهندس و ساعت‌ساز و بهره‌گیری از بُعد زمان در مطالعه رخداد‌های طبیعت.

من از دید روش‌شناختی، اعتقاد دارم نظریه‌های خاصی که هسته اصلی رشته‌های علمی را تشکیل می‌دهند، به‌هیچ‌وجه حاصل شرایط مشخص تاریخی - اجتماعی نیستند. باور من بیشتر، این است و تمام آثارم هم همین سیر فکری را دنبال می‌کنند که تاریخ با آن‌گونه برداشت‌هایی از علم، که برخاسته از فرهنگ موجود است، ارتباط فراوانی دارد (به عبارت دیگر با گفتمانی از این دست که علم چیست و یا چگونه باید باشد، سروکار دارد). گاهی بر مبنای همین برداشت‌ها یا تصورات از علم است که در عمل، اغلب مرزهای آن را تعیین کرده و به‌طریق اولی معیارهایی به‌دست داده که آن را از سحر، جادو، ماوراءالطبیعه یا آیین‌ها متمایز ساخته است. براین اساس، از میان موضوعات و مسائل فراوان، ابتدا مسئله‌ای انتخاب می‌شود و سپس به حل آن اقدام می‌گردد.

آنچه امروزه مسلمانات علمی شناخته و در کتب آموزشی فیزیک و زیست‌شناسی به شرح آنها پرداخته می‌شود، حاصل همین تصمیمات، انتخاب‌ها، مشاجرات و بدیل‌ها بوده است. این انتخاب‌ها و بدیل‌ها، حتی پیش از آنکه مسلمانات معرفی شوند، به‌طور کامل واقعی و غیرتخیلی بودند. هریک از این تصمیمات، گزینه‌های معضلات، مشاجرات و فرایندهای خاص خود را داشتند و گاهی مسیر پرهیجانی را پشت سر گذاشتند.

امیدوارم کتاب حاضر بتواند موضوعات ذیل را روشن و مدلل سازد: الف) فلسفه استمرار و درهم‌تنیدگی تاریخی دیگر چیزی بیش از فلسفه تاریخی معمولی و پیش‌پاافتاده نیست، آنچه بر تاریخ واقعی تحمیل و سوار شده است؛ ب) تحقیقات تاریخی نشان داده‌اند که در هیچ‌یک از ادوار گذشته فقط یک پارادایم منحصر به فرد برای مثال، چهره فردی خاص، حکم‌فرما نبوده است؛ ج) گفتمان نقادانه میان نظریه‌ها، سنت‌های علمی و هرگونه برداشتی از علم، فرایندی متداوم و مجدانه بوده و هست؛ د) عرصه علم در قرن هفدهم بر آرا و

نظریات دانشمندانی مانند پاراسلسوس، دکارت، بیکن و لایبنیتس استوار بوده است؛<sup>۱</sup> مدل‌های غیرمکانیکی حتی در محیط‌های غیرمنتظره هم عملکرد بسیار خوبی از خود نشان داده‌اند؛ و مسائل و مشکلاتی که در آن دوران حادث می‌شد و عرصه‌های تحقیقی که به‌طور بالفعل به‌وجود می‌آمد، با آرا و نظریه‌های فلسفی و متافیزیکی پیوند تنگاتنگ داشت؛ و شخصیت و سیمای دانشمند در هریک از عرصه‌های تحقیقی، برحسب دوره‌های مختلف و رشته‌های متفاوت، تجلی خاص خود را داشت. در برخی موارد - برای مثال، ریاضیات و نجوم - به تصورات و تلقی‌ات عهد باستان رویکرد نشان داده شده، در برخی زمینه‌ها با سنت‌های کاملاً خاص گذشته پیوند برقرار شده، و باز در مواردی به ویژگی‌های کاملاً نو یا «بدیل» از تتبعات علمی و اشتغالات تجربی، تکیه و استناد گردیده است.

واقعیت روشنی که گاه حتی فلاسفه و دانشمندان برجسته به آن توجهی نمی‌کنند، خواننده این کتاب باید همواره به آن دقت نظر داشته باشد. واقعیت این است مردمانی که در سال‌های تولد علوم جدید دستی در کار علم داشتند، نظریه‌ها را تدوین می‌کردند و یا به آزمون و تجربه می‌پرداختند، در عوالمی کاملاً متمایز با دنیای امروزی می‌زیستند و افکار و روحیاتی داشتند که امروزه، متعلق به یک فرهنگ کاملاً متفاوت، جلوه می‌کند. سده هفدهم شاهد شکوفایی‌های فوق‌العاده، هم در عرصه کیمیاگری و هم در خلاقیت‌های ریاضی بود. نیوتن، که یکی از بنیان‌گذاران حسابان بی‌نهایت کوچک‌ها<sup>۱</sup> محسوب می‌شود، در عین حال دست‌نبرشته‌هایش پیرامون کیمیاگری، بالغ بر یک میلیون کلمه (معادل حدود ده جلد از همین کتاب) می‌شد. دانشمندان سده هفدهم هنوز به این موضوع آگاهی نیافته بودند که کیمیاگری در آن سده آخرین شکوفه‌های گیاه در حال پژمردن و ریاضیات برعکس، اولین جوانه گیاه پابرجا و همیشه باطراوت بوده است.<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> *Infinitesimal calculus*، منظور حساب دیفرانسیل و انتگرال (حسابان) در ریاضیات عالی است. به علت نقش مهمی که مقادیر بی‌نهایت کوچک یا بی‌نهایتیک در آن دارند، حساب بی‌نهایتیک (حساب

بسخُردها) نیز خوانده می‌شود. - م

<sup>۲</sup> Westfall: 1996

به نظر من در این نکته جای مناقشه نیست که آنچه «علم» می‌نامیم، در هر عصر و دوره‌ای از وجوه مشخصه خاص برخوردار بوده است، وجوهی که تا به امروز نیز معتبر و استوار است و آباء علوم مختلفه به حق شخصیت‌های جدیدی هستند که در تاریخ بشریت چهره‌نمایی می‌کنند. بر این منوال مساعی و اقدامات جمعی در عرصه علم به ثمر می‌نشیند و توان آن را دارد که رأسا رشد و ترقی کند، به شناخت جهان نائل آید و به آن شکل و سامان بخشد. این گونه مساعی که البته، هرگز بدون مشکلات هم نبود و از موانع آگاهی کامل داشت و با آرمان‌های سیاسی، هنری، مذهبی یا فلسفی متفاوت بود، در عین حال، به نیروی وحدت‌بخش اساسی در تاریخ جهان تبدیل شده است.

این کتاب برای مورخان یا فیلسوفان علم نوشته نشده، بلکه در وهله اول مختص خوانندگانی است که مشتاق آگاهی از سیر تاریخی آرا و اندیشه‌ها در علوم طبیعی و فلسفه هستند، علومی که به سرعت، مسیر بسط و توسعه پریچ‌وخم و خیره‌کننده‌ای را طی کرده‌اند. هنگام نوشتن کتاب، گروه بزرگی از افراد دیگر هم مدنظر من بودند. از این دسته هستند دوستان نزدیک فراوانی که عمر خود را وقف مطالعات «اومانستی» کرده‌اند، طبیعیات را قدری «خشک» می‌دانند و برای فرهنگ و تاریخ فرهنگ اهمیت کمتری قائل هستند. به علاوه، روی سخن کتاب با کسانی هم هست که از طبیعیات و تاریخ آن از طریق آثار برخی فلاسفه مشهور قرن حاضر تصویری ساده و پیش‌پاافتاده یافته‌اند و البته، متوجه کسانی نیز، که بیشتر، ناآگاهانه، از نظریات دهه‌های نخستین سده بیستم، که طبیعیات را علومی ورشکسته دانسته‌اند، پیروی می‌کنند.

حال که فرصتی دست داده است که در صفحات پیش‌رو، مطالعات و بررسی‌های بیش از چهل ساله‌ام درباره برخی موضوعات انقلاب علمی را بنگارم و اصلاحاتی در آن‌ها انجام دهم، لازم می‌دانم از اشخاص پرشماری - از جمله بسیاری دوستان و جوانان و البته، تعداد کمتری دانشجویان جوان - تشکر و قدردانی کنم. از همه این‌ها می‌گذرم و کتابم را به جورجیا، نوه با ملاطفت، مصمم و غیرمنتظره‌ام تقدیم می‌کنم، دختری که چشمان آبی دلربایش به مادر بزرگش، آندرینا، رفته است.