

# فرزندی از فرزندان خورشید

نوشته امیل آ. فلمان



Photo © Fine Arts Museum, Basel, Switzerland

کاربرد علوم دقیقه در حیطه تکنولوژی و بوم‌شناسی آنچنان با سوء استفاده همراه بوده که به بدنامی این علوم در سالهای اخیر انجامیده است، اما این مسأله نباید مانع آن بشود که خاطره یکی از سرشناس‌ترین چهره‌های تاریخ تمدن و اومانیسیم علمی را در دومین سده مرگش گرامی داریم.

لئونارد اولر نه تنها پرکارترین ریاضیدان تاریخ بلکه در عین حال یکی از بزرگترین دانشمندان همه دورانهاست. او برآستی جهان را در وطن خود دانسته بود: سالهای اول عمر خود را در باسل (سوئیس) گذراند، کلا به مدت سی سال در سن پترزبورگ (لنینگراد کنونی) کار کرد، و ربع قرن را در برلن (پایتخت پروس در آن زمان) گذراند. از لحاظ شهرت و محبوبیت، او را هرمدیف گالیله، نیوتن و آلبرت آاینشتاین دانسته‌اند.

معاصران و شرح حال نویسان اولر همگی متفق‌القولند که او، به قول طالع بیان، «فرزندی از فرزندان خورشید» بود - فردی خوش‌طبع، اجتماعی و بذله‌گو. گاهی عصبی می‌شد اما هرگز مدت زیادی در آن حالت نمی‌ماند و همیشه عصبانیت خود را با خنده خافه می‌داد. با این همه، درباره یک موضوع هیچگاه شوخی و سبکسری را تحمل نمی‌کرد، و آن اعتقادات دینی و مذهب مسیحیت بود. سختگیری او در زمینه اعتقادات مذهبی بیانگر بسیاری از حقایق زندگی اوست، از جمله می‌توان از مجادلات خستگی‌ناپذیر او علیه تئوری «جوهر فرد» لایب نیتز (که بعدها «دولف» آن را اقتباس کرد) یا حملات سخت او علیه برخی از اصحاب دایرةالمعارف و سایر آزاداندیشان (در یکی از آثار خود در زمینه الهیات موسوم به «در دفاع از مسأله وحی الهی» ۱۷۴۷) نام برد. اما بردباری عملی اولر به مراتب بیشتر و صادقانه‌تر از استاد درباریش بود که به فراخور حال و مقام خود سخنی می‌گفت اما به محض مشاهده کوچکترین کاربرد عملی نامناسب گفته خود را فراموش می‌کرد.

اولر همچنین در زمینه «کپی‌رایت علمی» [محفوظ بودن حق مکتشفین و مخترعین]

خواند برای همیشه در خاطره‌اش باقی می‌ماند. به‌طور مثال، گفته می‌شود هنگامی که کاملاً پیر بود هنوز قادر بود هر بخش از کتاب «آنیاد» ویرژیل را که می‌خواست، با استمداد از حافظه‌اش بازگو نماید و خانواده و دوستانش را سرگرم کند. با وجودی که سالها از جلسات آکادمیک می‌گذشت، او هنوز ماقع آن جلسات را به‌خاطر داشت. حافظه او در زمینه ریاضیات که جای خود دارد.

علاوه بر حافظه خوبی که داشت، در زمینه قدرت تمرکز نیز از نوادر بود. سروصدای اطراف به ندرت مغل کار فکری او می‌شد. دوست و همکار او «تیه‌بو» درباره او گفته‌است: «او در حالی که کودکی را روی زانویش نشانده بود و گریه‌ای را روی شانه خود داشت آثار همیشه جاویدش را می‌نوشت. سومین عاملی که از اولر یک اسطوره می‌ساخت صرفاً کوشش خستگی‌ناپذیر و بی‌سروصدای او بود. اولر تنها به‌خاطر حجم آثارش یک‌پدیده منحصر به‌فرد است. فهرستی از کارهای منتشره او که توسط گوستاو آنستروم تهیه و در سالهای ۱۹۱۳-۱۹۱۵ انتشار یافته است تعداد آثار او تا آن زمان را ۸۶۶ قلم ذکر کرده است. چاپ سوئسی آثار اولر، که متخصصان بسیاری از چندین کشور از اوایل قرن حاضر مشغول تهیه آن هستند، تاکنون شامل ۷۵ جلد کتاب می‌باشد و قرار است ۱۴ جلد «نامه‌ها و دست‌نوشته‌های» او بعداً منتشر شود.

از نظر حجم آثارش، اولر به هیچ‌وجه دست کمی از نویسندگان خلاق چون «ولتر»، «گوته»، «لایب نیتز» یا «تلمان» ندارد. جدول زیر که به فواصل ده ساله تقسیم بندی شده تا حدودی نشانگر تعداد آثاری است که اولر در فاصله این سالها نوشته و آماده چاپ کرده است.

دوره	اثر	دوره	اثر
۱۷۳۴-۱۷۲۵	۳۵	۱۷۶۴-۱۷۵۵	۱۱۰
۱۷۴۴-۱۷۳۵	۵۰	۱۷۷۴-۱۷۶۵	۱۴۵
۱۷۵۴-۱۷۴۵	۱۵۰	۱۷۸۵-۱۷۷۵	۲۷۰

اگر از لحاظ موضوعی این آثار را طبقه بندی کنیم درصد زیر به دست می‌آید:

- جبر، تئوری اعداد و آنالیز ۴۰ درصد
- مکانیک و فیزیک ۲۸ درصد

لئونارد اولر (۱۷۸۳-۱۷۰۷) پرکارترین ریاضیدان تاریخ است که با چهره‌هایی چون گالیله، نیوتن و آاینشتاین، به‌عنوان یکی از بزرگترین دانشمندان تاریخ، در یک رده قرار می‌گیرد. بالا، پرتره اولر که در سال ۱۷۵۴ توسط «امانوئل هانمان» تهیه شده است.

بسیار متواضع بود، و برخلاف غالب دانشمندان هرگز برای کشفیات علمی خود حقوق‌اختصاصی قائل نمی‌شد.

در واقع سخاوت او گاه به حدی بود که کشفیات و آراء جدید را به دیگران اهداء می‌کرد. او در آثارش هرگز چیزی را پنهان نمی‌کرد و همیشه هرچه در چپته داشت بیرون می‌ریخت و به‌خواننده امکان کشف مسائل تازه را می‌داد.

یک انسان هر چند که قدرت تجربه و به دست آوردن مفاهیم کلی را داشته باشد، بدون کمک زبان، که به دو صورت گفتاری و نوشتاری مورد استفاده قرار می‌گیرد، راه به جایی نخواهد برد.

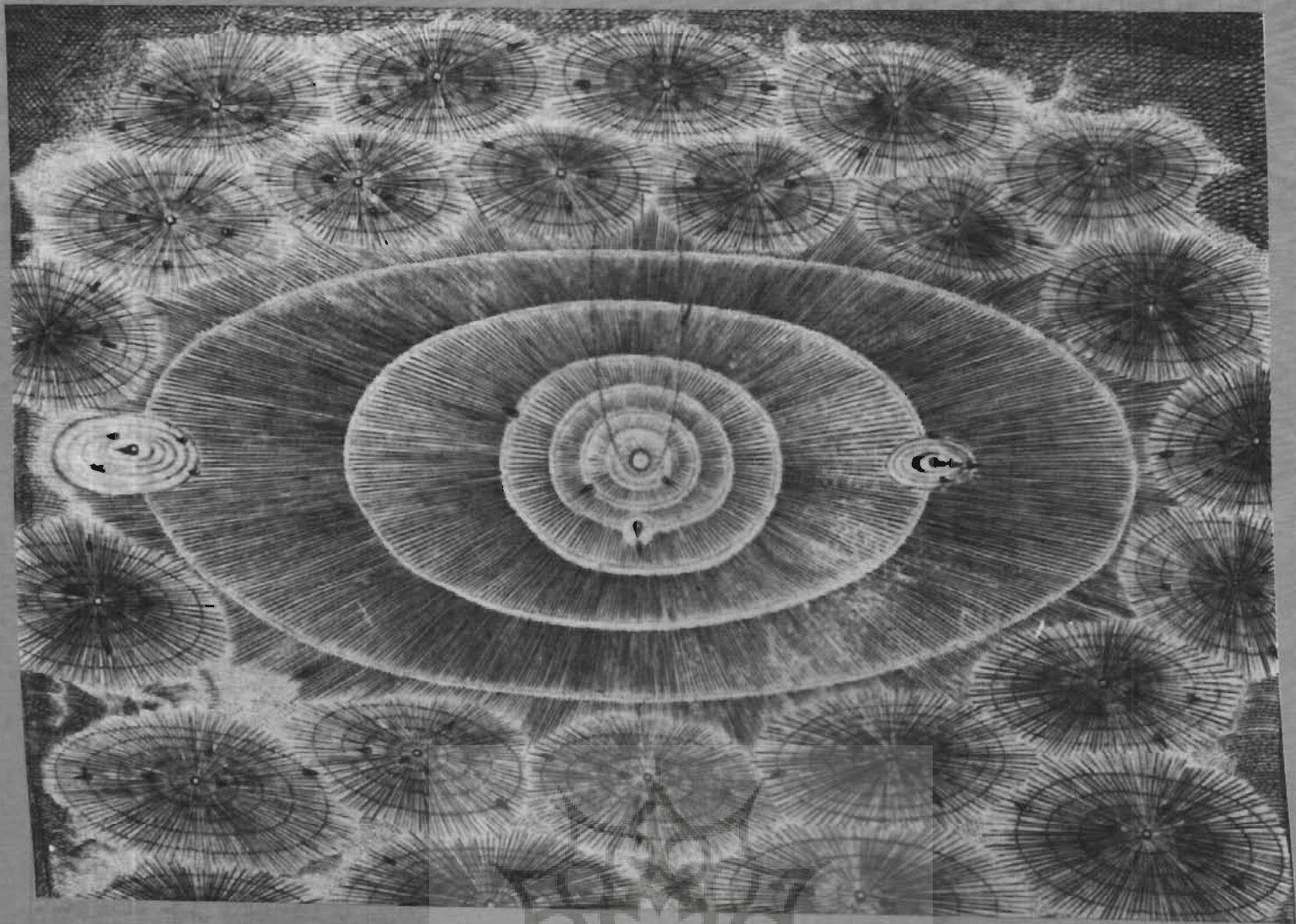
## اولر

مهمتر از آن، اولر خواننده خود را در بسیاری موارد به‌مرز یک اکتشاف تازه می‌رساند و مانند یک معلم واقعی این امکان را به او می‌داد که از یافتن چیزی نو لذت ببرد. بدین سبب است که مطالعه آثار اولر تجربه‌ای منحصر به‌فرد و دلپذیر است.

شهرت اولر از سه عامل سرچشمه می‌گیرد. در وهله اول، حافظه‌ای شگرف داشت. ظاهر آنست که...

امیل آ. فلمان، اهل سوئیس، متخصص در کارهای لئونارد اولر است. او دیر کمیسیون اولر در انجمن علوم طبیعی «آکادمی علوم سوئیس» و یکی از اعضای «آکادمی بین‌المللی تاریخ علوم» در پاریس است.





در تصویر بالا طرحی از جهان هستی که اولر در اثر خود موسوم به  
**Theoria Motuum Planetarum et Cometarum** (۱۷۴۴) ارائه داده است. اولر به کمک استعداد شگرف خود در ریاضی به تعیین حرکات اجرام سماوی پرداخت و منظومه شمسی را به عنوان منظومه‌ای در میسان منظومه‌های دیگر که همگی از قانون جاذبه واحدی پیروی می‌کنند در نظر گرفت.

Augustin 27  
July 1740  
15\*

Viro Excellentissimo et Celeberrimo  
**Johannu Bernoulli**  
 S. P. S.  
 Leonis Culer

*Inter fortasse ceteros es factus de collata Praefide nostro Illustri  
 Kerthio Legatione Larica. et quomodo Augustissima  
 Aulica Imperatoris Academia Praefidem proficere Illustrissi-  
 mum. Consiliarium Status atque Equitem Alexandrini Ordinis  
 a Brevern. ~~...~~  
 Interim vehementer dolui, utilitatem Tuam  
 tantopere laborantem. Dumque S. O. M. praeor. ut Te adhuc  
 complures annos ad patria consilia. spandere Academia nostra  
 ornamentum ac Tua familiae salutem forem sperantibus  
 ferre vellet.*

*Quod ad summam hujus serie  $\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 5} + \dots$   
 attinet quia ex Tuis litteris intelligi. Te hanc investigationem non solum  
 potuisse. Sed etiam methodo tua qua usus sum. videri cupere. vana Tibi  
 Vis libell. perhorribam. Soluta hujus serie. quam quatuor summa = 5  
 singulorum terminis methodo confecta. in series geometricas conversas  
 habebitur.*

$$S = -1 \left( 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \frac{1}{5^2} + \dots \right) = -1 \cdot \pi^2$$

$$- \pi \left( 1 + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{3^3} + \frac{1}{4^3} + \frac{1}{5^3} + \dots \right) = -\pi \cdot 6\pi^3$$

$$+ \pi^2 \left( 1 + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{3^4} + \frac{1}{4^4} + \frac{1}{5^4} + \dots \right) = +\pi^2 \cdot 7\pi^6$$

$$- \pi^3 \left( 1 + \frac{1}{2^5} + \frac{1}{3^5} + \frac{1}{4^5} + \frac{1}{5^5} + \dots \right) = -\pi^3 \cdot 8\pi^9$$

- نجوم ۱۱ درصد
  - علوم کشتی‌سازی، معماری، اسلحه‌سازی
  - فلسفه، تئوری موسیقی، الهیات، و غیره
  - ۲ درصد
  - ۱ درصد
- البته این فهرست حدوداً ۳۰۰۰ نامۀ شناخته شده یا دست نوشته‌های چاپ شده را دربر نمی‌گیرد.
- حساب جامعه و فاصله که اول بار توسط لایب نیتز و نیوتن ابداع شد، توضیح و پیش‌بینی مسیر پدیده‌های طبیعی را ممکن ساخت. این ریاضیات نوین برای تعدادی از پژوهشگران، که در پیشاپیش آنها دو برادر به نامهای جیمز و جان برتولی اهل باسل قرار داشتند، قلمروی وسیع و جدیدی را گشود که ذهن بشر در عصر روشنگری می‌بایست آن را فتح کند. اولین کسی که قدم در راه این سفر اکتشافی علمی نهاد لئونارد اولر بود.
- او در قلمروی ریاضیات محض به يك باره چند موضوع جدید برای پژوهش یافت و آنها را با روش مشخص توسعه داد. در این

اولین صفحه از نامه‌ای که اولر در ۳۰ ژوئن ۱۷۴۰ به معلم سابق خود در باسل، «یوهان برتولی»، نوشت. برتولی برحسب عادت در گوشه سمت راست نامه تاریخ دریافت آن را، که ۲۷ ژوئیه ۱۷۴۰ می‌باشد، ذکر کرده است. سطرهای پنجم تا هفتم نامه که با موضوعات پولی در ارتباط است توسط برتولی یا پسر او از روی نوآکت قلم خورده است.



محدود، زاویه انحراف خورشید، و نظریه انکسار اشعه‌های موجود در جو می‌شود. در مهم‌ترین رساله‌های او مکانیک فضای مستقیم یا غیر مستقیم مورد بررسی قرار می‌گیرد، شاخه‌ای از پژوهش که توسط نیوتن پایه‌ریزی شد و توجه عمیق ریاضیدانان برجسته آن عصر را به خود جلب کرد. نظریه او در مورد ماه، که براساس آن ستاره‌شناس اهل گوتینگن «توبی مایر» فرضیه مشهور خود دربارهٔ جدولهای ماه را در سال ۱۷۵۵ مطرح این مکان را فراهم آورد که بتوان طول کشتی در دریا را با دقتی کم نظیر اندازه گرفت. به مدت یک قرن «جدولهای ماه» اولر و مایر در دریانوردی مورد استفاده قرار می‌گرفت.

زمینه می‌توان موضوعات زیر را برشمرد: تئوری اعداد، تئوری توابع، تئوری سری‌های نامحدود، جبر عالی، حساب جامعه و فاصله تغییر تغییرات. کتابهایی که او در این زمینه‌ها نوشت هنوز مانند همیشه تازه و امروزی است. به لحاظ سبک زنده و قدرت قیاس و تمثیل او، خواندن این کتابها هنوز سودمند و مفرح است. بسیاری از علائم ریاضی که امروزه به کار می‌رود توسط اولر ابداع شده است، مثلاً علائمی که در مثلثات به کار می‌رود بدون هیچ تغییری از اولر به‌جا مانده است.

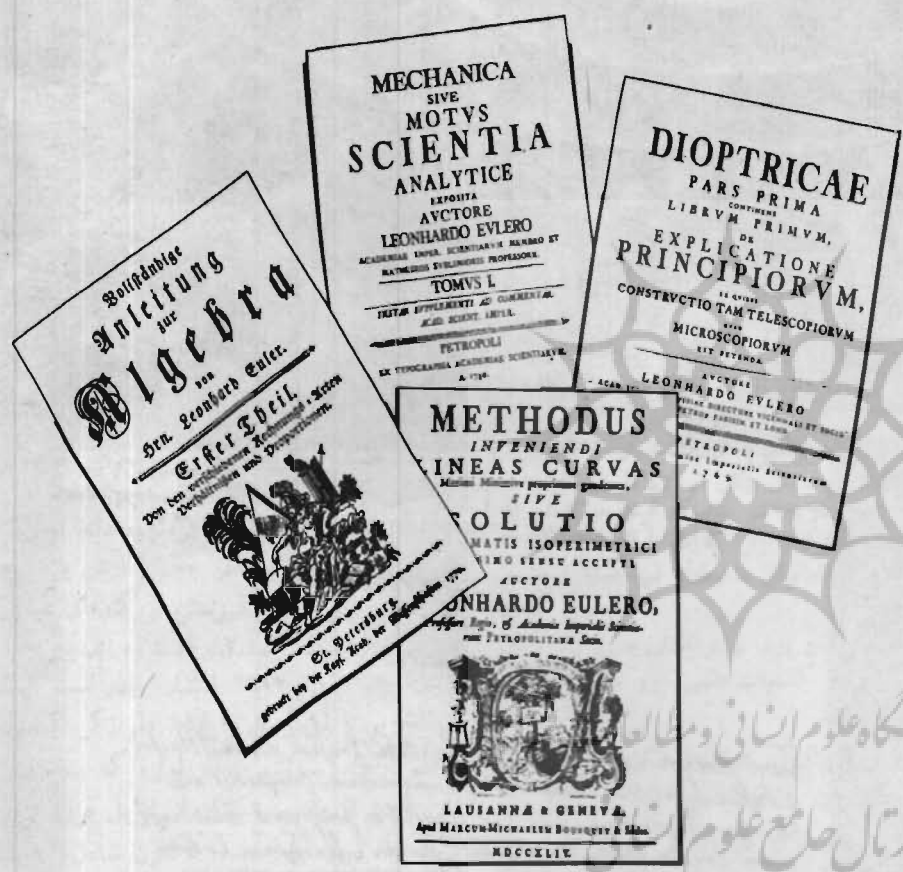
اولر در مقدمه‌ای که بر کتاب «مکانیک» خود در سال ۱۷۳۶ نوشت، برنامه وسیعی را برای این شاخه علمی تنظیم کرد. جنبه بارز این اثر، که در آن دوران بسیار نوپردازانه بود، استفاده پیکر از حساب جامعه و فاصله در زمینه مسائل نوین مکانیک بود. به کار بستن حساب تغییرات در زمینه نظریه فشار شاه تیر» اولر را به تدوین، فرمول فشار (Stress) سوق داد که امروزه آن را به برکت او می‌شناسیم و بدون آن مهندسی مدرن غیرقابل تصور بود. در یک کاربرد بخصوص از یک تئوری عام، او همچنین شکل مطلوب پروبیل برای لبه جرخ دنداندار را کشف کرد. این اکتشاف در عمل تا قرن نوزدهم به کار بسته نشد، و از آن هنگام جزئی ناگسستنی در صنایع ماشین‌سازی شده است.

اولین مطالعه عمده اولر در رشته مکانیک مایعات رساله جامعی دربارهٔ کشتی‌ها بود. او در این رساله تئوری عام تعادل اجسام شناور را بررسی می‌کند و همچنین مسائل مربوط به ثبات و نیز اثر نوسانات جزئی نزدیک به حالت تعادل را مورد مطالعه قرار می‌دهد - مطالعه‌ای که در آن زمان یک نوآوری محسوب می‌شد. اولر با به کار بستن تئوری عام به یک مورد مشخصی، یعنی یک کشتی، علم جدیدی را بنیان نهاد و بر پیشرفت کشتیرانی در دریاها و مهندسی کشتی تأثیری ماندگار گذاشت.

در تاریخ فنون، تجربیات اولر در زمینه موتور آبی «زگنر» و نظریه توربین‌های آبی او که در نتیجه این تجربیات حاصل شد شهرت بسزا دارد. در حدود چهل سال پیش، «ژاکوب آکرت» دقیقاً بر مبنای دستورات عمل‌ها و فرمولهای اولر یک توربین ساخت که درجه کارایی آن ۷۱ درصد بود. و این دستاورد قابل توجهی بود چرا که امروز با وجود مدرنترین ابزار و امکانات، توربینهایی از این نوع به‌ندرت بیش از ۸۰ درصد کارایی دارند.

اولر در طول زندگی خود به کار در زمینه عدسی‌ها نیز علاقه داشت. در این رشته نیز او نویسنده اولین کتاب به مفهوم مدرن آن است. او در این کتاب تئوری عام انکسار عدسی تلسکوپ را تدوین کرد. نقش او در زمینه کشف سیستمهای آکروماتیک در عدسی‌ها (که سبب تحریف رنگها نمی‌شوند) قابل توجه است. هفت جلد از کتاب او موسوم به Opera Omnia به فیزیک نور اختصاص دارد. کار اولر در نجوم طیف وسیعی را در برمی‌گیرد و شامل تعیین خط سیر سیارات و ستاره‌های دنباله‌دار از روی چند مشاهده

■ امیل آ. فلمان



صفحات عنوان برخی از کارهای متعدد اولر. از چپ به راست در جهت عقربه ساعت: Algebra منتشر شده در سال ۱۷۷۰ توسط آکادمی علوم سن پترزبورگ که به چندین زبان ترجمه شده است؛ Mechanica (۱۷۳۶) که در آن اولر ضوابط جدیدی برای کار برد ریاضی در بسط‌دههای فیزیکی وضع کرد؛ Dioptricae (۱۷۶۹)، یا اولین کتاب تعلیماتی نوین دربارهٔ عدسی‌ها که حاوی نظریه کاملی دربارهٔ تلسکوپ است؛ Methodus Inveniendi Lineas Curvas که در آن اولر علم جدیدی را پایه‌ریزی کرد (محاسبه متغیرها) که هنوز در ریاضیات، فیزیک و مهندسی نقش مهمی ایفا می‌کند.

نظریات فلسفی اولر در دهانه‌هایی به یک پرنسس آلمانی، منعکس است. اولر این نامه‌ها را به درخواست پدیر پرنسس «مارگراو سوفی شارلوت» اهل براندنبورگ بین سالهای ۱۷۶۰ و ۱۷۶۲ به‌او نوشت. این نامه‌ها در سه جلد از سال ۱۷۶۸ به بعد به چاپ رسیدند و در زمره کتابهای پر فروش درآمدند. این کتابها به چندین زبان خارجی نیز ترجمه شدند و رساله‌های سال به صورت پر تیراژترین فرهنگ خلاصه علمی و فلسفی عامه پسند درآمدند. این سه جلد موضوعات گوناگونی چون تئوری موسیقی، فلسفه، فیزیک، کیهان‌شناسی، الهیات و اخلاق را در برمی‌گیرد و با بحثی در زمینه رد نظریه ایده‌آلسه مطابق «اسکات» و انتقاد بر متاید

روشگاه علوم انسانی و مطالعات  
رتال جامع علوم