

## نقش مسلمانان در شکل‌گیری علم شیمی

دکتر شهاب‌الدین ذوفقاری<sup>۱</sup>

نقیسه حق‌شناس<sup>۲</sup>

### چکیده

از آن‌جا که مسلمانان تأثیرات زیادی در شکل‌گیری و رشد علوم مختلف داشته‌اند، این مقاله با موضوع نقش مسلمانان در شکل‌گیری علم شیمی و به منظور معرفی دانشمندان در این رشته علمی و الهام‌گیری آن‌ها از تعالیم قرآن مجید و اکتشافات و دستاوردهای آن‌ها و جایگاهشان در علم شیمی، به روش کتابخانه‌ای انجام گرفته و به نتایج زیر رسیده‌اند: مسلمانان در مراحل اولیه از تعالیم آیات قرآن کریم و توصیه به مشاهده در نمونه‌های طبیعی الهام گرفته‌اند، سر‌منشأ علم شیمی و سرآمد دانشمندان آن، امام جعفر صادق<sup>(ع)</sup> و شاگردان ایشان است، روش کنونی علم شیمی که روش استقرایی استوار بر مشاهده و آزمایش است ابتدا توسط مسلمانان پایه‌گذاری شد و همچنین کشفیاتی چون اکثر مقیاس‌ها و ابزارها اندازه‌گیری مانند بوتله‌ها، اجاق‌های گرمادهی، ظروف مخصوص ساخت آلیاژ و مواد جدیدی چون الکل و اسید سیتریک و روش‌های نو چون تصعید، تعریق و مانند آن‌ها و اثر گازها بر مواد تشکیل‌دهنده و به وجود آمدن گازها از دستاوردهای مهم شیمی دان‌های مسلمان است.

### کلید واژه‌ها

مسلمانان - علم شیمی - قرآن - کیمیاگری - جابر بن حیان - زکریای رازی

---

<sup>۱</sup>. عضو هیئت علمی دانشگاه معارف قرآن و عترت<sup>(ع)</sup>

<sup>۲</sup>. کارشناس ارشد تفسیر قرآن مجید، دانشگاه معارف قرآن و عترت<sup>(ع)</sup>



قرآن کریم کتاب هدایت بشر و منشأ بسیاری از علوم است. مطالب علمی آن انسان را به تفکر وا می‌دارد. اشارهٔ برخی آیات به پیدایش آتش از درخت سبز، مجاورت آب‌های شیرین و شور بدون اختلاط، شکل پذیری آهن در دست حضرت داوود، پیوستگی زمین و آسمان و جدا شدن آن‌ها از یکدیگر، توجه دادن به رقیق شدن هوا و کمبود اکسیژن در لایه‌های بالای جو، برشمردن منفعت و ضرر برخی مواد مثل الکل، تولید شیر و شرایط آلوده نشدن آن و بسیاری موارد دیگر می‌تواند انسان را به سوی تحقیق علمی راهنما باشد. این حقیقت آشکار می‌سازد که اگر چه قرآن، کتاب فیزیک و شیمی و... نیست بلکه به منظور هدایت و تربیت بشر نازل شده است، اما در عصری که جاهلیت بر جهان سایه افکنده بود و دانشمندان به جرم دانستن و بیان عقاید خود در دادگاه‌های تفتیش عقاید محاکمه و سوزانده می‌شدند، قرآن کریم با روشنگری‌های علمی خود به تکریم جایگاه علم و تفکر پرداخت و بشر را در عرصهٔ مبارزه با جهل و ظلمت رهبری نمود. قرآن در بیش از ۷۰۰ آیه مادهٔ علم را به کار برده است و بارها و بارها مسلمانان را دعوت به تفکر و تعمق در پدیده‌های طبیعت کرده است، به طوری که در آن حدود ۷۵۰ آیه در زمینهٔ خدا شناسی از راه علوم طبیعی گرد آمده است. (گلشنی، ۱۳۸۴، ص ۵۹)

بر این اساس مسلمانان از صدر اسلام همواره به علم آموزی علاقه نشان داده اند. پیامبرگرمی اسلام<sup>(ص)</sup> نیز با قرائت آیات قرآن همواره آن‌ها را به علم آموزی و اهمیت آن تشویق نموده است.

ایشان با اشاره به لزوم طلب علم برای همه، حتی آن را بر هر زن و مرد مسلمان به عنوان امری واجب معرفی کرده و می‌فرماید:

«طَلَبُ الْعِلْمِ فَرِيضَةٌ عَلَى كُلِّ مُسْلِمٍ وَ مُسْلِمَةٍ» (مجلسی، ۱۴۰۳، ج ۱ - ص ۱۷۷) بر این اساس در میان علمای اسلام از رشته‌های مختلف علمی، دانشمندانی دیده می‌شود، چون نجوم، طب، ریاضیات، شیمی، معماری و... .

آن چنان که در علم شیمی که موضوع این تحقیق است دیده می‌شود که دانشمندان بسیاری با تأسی از فرمایشات پیامبر اکرم (ص) مبنی بر اهمیت علم آموزی و با الهام از بسیاری از آیات قرآن کریم که به صورت مستقیم یا غیر مستقیم به مواد شیمیایی، ارتباط آن‌ها با یکدیگر و نقش آن‌ها در جهان پیرامون ما اشاره می‌کند به اکتشافات مهمی دست پیدا کرده اند.

از جمله این پژوهش‌ها باعث کشف مواد جدید شیمیایی شد چون الکل و اسیدسیتریک<sup>۱</sup> (Citric Acid). الکل از اکتشافات محمدبن زکریای رازی است، ابزار جدیدی نیز که در این دوره ساخته شد بوته‌ها<sup>۲</sup>، اجاقهای گرمادهی و ظروف مخصوص ساخت آلیاژها بود. به علاوه روش‌های گوناگون کار با مواد شیمیایی مانند تصعید، تعریق و مانند آن و... و دیگر دستاوردهای دانشمندان اسلامی است که به آن‌ها می‌پردازیم. (ولایتی، ۱۳۸۸، ج ۱، ص ۲۶)

### قرآن و علوم طبیعی

قرآن متکفل هدایت بشر در جمیع ابعاد زندگی است، بنابراین انتظار می‌رود که اصول راهنما در پژوهش‌های علوم طبیعی را بتوان از آن استنتاج کرد. اگر قرآن از پدیده‌های طبیعی صحبت می‌کند بخاطر آن است که از طریق آن به هدایت انسان کمک

<sup>۱</sup> اسیدسیتریک. جوهر لیمو. به صورت تبلورات درشت، بی رنگ، غیر شفاف، بی بو، ترش مزه و مطبوع است. در لیموترش و سایر میوه های ترش مزه موجود است. (لغت نامه دهخدا، ج ۱، اسیدسیتریک،

ص ۱۵۵)

<sup>۲</sup> بوته. ظرفی که زرگران، سیم و زر در آن می‌گذازند. (لغت نامه دهخدا، ج ۱، بوا، ص ۴۷۳)





کند. خداوند این استعداد را در بشر گذاشته که با کوشش خود و استمداد از فیض الهی به تدریج به حقایق بسیاری از آیات آفاقی و انفسی حق دست یابد و بدین طریق گامی در جهت نزدیکی به خالق بردارد. (گلشنی، ۱۳۸۴، ص ۲۱۶)

### نمونه‌هایی از شیمی در قرآن

قرآن کریم، کتاب هدایت بشر به روشنگری و توحید است، خداوند متعال به منظور توجه بیشتر انسانها در لابلای آیات و سوره‌های قرآن، بعضی مسائل علمی را بیان کرده و سپس به نحوی در همان آیه یا آیات پیرامون آن، ما را به تفکر دعوت نموده است.

بعضی مسائل علمی به گونه ای است که بشر مدت‌ها بعد از نزول قرآن به آنها پی برده است.

در مورد علم شیمی نیز موارد متعدد و فراوانی در قرآن مبین آمده است که نمونه‌هایی از آنها ذکر می‌گردد.

#### ۱- الکل

الکل انواع مختلفی دارد. الکل‌ها مایع‌هایی شفاف و بی‌رنگ اند. معروفترین آنها الکل اتیلیک یا اتانول<sup>۱</sup> (Ethanol) است که از این ماده شیمیایی در ساخت نوشابه‌های الکلی (شراب) استفاده می‌شود. این الکل با سرعت جذب بدن شده و وارد خون می‌گردد و نه تنها عقل و سلسله اعصاب را به ویرانی می‌کشد بلکه بر تمام دستگاه‌های بدن انسان، به ویژه قلب و عروق، معده و کلیه و کبد، اثر مخرب و انکار نشدنی دارد. (معتمد، ۱۳۸۴، ج ۱، ص ۷۱)

<sup>۱</sup> C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

قرآن کریم سالها قبل از کشف الکل اتیلیک و مضرات عمیق آن بر ذهن و فکر انسان که باعث غفلت و بهت زدگی مصرف کننده می‌شود، مسلمانان را از مصرف شراب (خمر) نهی کرده است.

سبب شناسی نهی مسلمانان از مصرف شراب بعضی دانشمندان مسلمان را به آزمایشاتی تحریک کرد که به دنبال آن محمدبن زکریای رازی توانست الکل را کشف کند.

خداوند متعال در قرآن کریم شراب را باعث غفلت از یاد خدا و نماز و عامل دشمنی و کینه معرفی می‌کند و می‌فرماید:

إِنَّمَا يُرِيدُ الشَّيْطَانُ أَنْ يُوقِعَ بَيْنَكُمُ الْعَدَاوَةَ وَالْبَغْضَاءَ فِي الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ وَيَصُدَّكُمْ عَنْ ذِكْرِ اللَّهِ وَعَنِ الصَّلَاةِ فَهَلْ أَنْتُمْ مُنْتَهُونَ. (مائده: ۹۱)

جز این نیست که شیطان می‌خواهد با شراب و قمار میان شما دشمنی و کینه افکند و از یاد خدا و از نماز بازتان دارد، پس آیا دست بردار هستید؟ (ترجمه بهرامپور)

طبرسی در مجمع البیان اشاره می‌کند که ابن عباس می‌گوید: منظور، سعد بن ابی وقاص و مردی از انصار است که با یکدیگر عهد برادری بسته بودند. مرد انصاری سعد را به مهمانی دعوت کرد و سفرهٔ طعام و شراب گستراند و چندان بخوردند که مست شدند. در این وقت با یکدیگر فخر فروشی کردند و کار به جنگ و زد و خورد کشید. مرد انصاری استخوانی برداشت و چنان بر بینی سعد کوبید که بینی اش را در هم شکست. خداوند متعال این آیه را دربارهٔ آن‌ها نازل کرد. یعنی شیطان می‌خواهد شما را اغوا کند و به شراب خوردن وادارد تا عنان عقل را از کف شما بگیرد و به کارهایی وادارد که در حال عادی انجام نمی‌دهید. (طبرسی، ۱۳۶۰، ج ۷، ص ۱۶۷)



استعمال واژه «خمر» برای مایعات مسکر به علت تناسبی است که بین معنای لغوی آن (پوشیدن) با این معنا وجود دارد، زیرا این مایعات به جهت مستی که ایجاد می‌کنند، روی عقل پرده ای می‌افکنند و نمی‌گذارند بد را از خوب و زشت را از زیبا تمیز دهد. (مکارم شیرازی، ۱۳۷۴، ج ۲، ص ۷۳)

خمر محتوی مواد شیمیایی بسیاری است، ولی آنچه بیشتر مورد نظر ماست الکل اتیلیک (Athyl Alcohol) با فرمول شیمیایی  $(CH_3CH_2OH)$  است که در حقیقت ماده اصلی خمر بوده و سبب تمام زیانهای ناشی از مصرف انواع آن است. این ماده از تخمیر<sup>۱</sup> قند انگور به وجود می‌آید. (اهتمام، ۱۳۴۴، ص ۱۵۸)

امام علی (ع) می‌فرماید: «خداوند شراب و میگساری را برای سلامت عقل حرام کرده است». (نهج البلاغه، حکمت ۲۵۲)

در اثر استعمال شراب وجود الکل اتیلیک در آن باعث کم شدن مواد اصلی خون از جمله فیبرین<sup>۲</sup> و گلبولهای قرمز و سفید شده و مایع خون به تدریج آهکی و خراب می‌شود، چون خون فاسد شده و الکل اتیلیک موجود فاسد شده اعصاب را فلج می‌سازد، اعصاب آخذ و محرکه ضعیف شده، فرد دچار لرزه و سخنش نامفهوم می‌گردد. (اکبری، ۱۳۷۸، صص ۲۰-۱۹)

## ۲- زغال سنگ

یکی دیگر از نمونه‌های شیمی در قرآن تشکیل زغال سنگ است، گروهی از مفسران، با بررسی آیاتی از سوره اعلی و تطبیق آن با شرایط علمی و طبیعی تشکیل این

<sup>۱</sup> تخمیر، پدیده ای که در اجسام آلی موجب استحاله یا تجزیه آن‌ها به مواد ساده تر می‌گردد. (لغت نامه دهخدا، ج ۱، تخمین، ص ۷۱۲)

<sup>۲</sup> فیبرین. رشته‌هایی پروتئینی هستند که هنگام انعقاد خون با ایجاد شبکه‌های تور مانند نقش مهمی در تشکیل لخته خون دارند. (فیزیولوژی پزشکی گایتون، ص ۴۲۹)

سوخت گیاهی سیاه‌رنگ، دریافتند که خداوند متعال از مدت‌ها قبل، تشکیل این ماده ارزشمند را در قرآن مجید بیان کرده است.

وَالَّذِي أَخْرَجَ الْمَرْعَىٰ ﴿٥﴾ فَجَعَلَهُ غُثَاءً أَحْوَىٰ ﴿٦﴾. (اعلی: ۵ و ۶)

و آنکه چراگاه را پدید آورد، پس آنرا خشک و تیره کرد (ترجمه بهرامپور)

بعضی گفته اند این آیه اشاره ای است به مسأله پیدایش زغال سنگ از گیاهان و درختان، زیرا می‌دانیم زغال سنگ که یکی از مهم ترین منابع انرژی در کره زمین است و بشر در زندگی روزمره و صنایع خود از آن استفاده فراوان کرده و می‌کند، باقیمانده گیاهان و درختانی است که میلیون‌ها سال قبل خشکیده و در زمین دفن شده و با گذشت زمان متحجر و سیاه رنگ گشته است. (مکارم شیرازی، ۱۳۷۴، ج ۲۶، ص ۳۸۸)

زمان بسیار درازی طول می‌کشد تا درخت‌ها، سرخس‌ها و گیاهان دیگر توسط سیلاب‌ها روی هم انباشته شوند و در مناطق باتلاقی ماده ای اسفنجی را تشکیل دهند که تورب نام دارد. در اثر فشرده شدن این لایه‌ها آب اضافه آن‌ها خارج شده و درصد کربن بالا می‌رود و در نتیجه مراحل مختلف فیزیکی و شیمیایی و خالص سازی بیشتر تورب، زغال سنگ تیره و سیاه که قابل استفاده در صنعت و مصارف گوناگون است به وجود می‌آید. کاربردهای مختلف زغال سنگ عبارت است از: سوخت نیروگاه‌ها برای تولید برق، ساخت کک که نوعی سوخت بدون دود و ارزشمند است و از آن برای تولید آهن استفاده می‌شود، تولید قیر و آمونیاک، پلاستیک، مواد منفجره، ماده محافظ چدن، و حتی مواد آرایشی و دارویی مانند اسپیرین و... (معتمد، ۱۳۸۴، ج ۲، ص ۳۶۷)

در مفردات راغب غثاء به معنای گیاهان خشکی است که روی سیلاب قرار گرفته و جا به جا می‌شود. احوی به معنای سیاه پر رنگ است. (راغب اصفهانی، ۱۴۱۲ق،

ج ۲، ص ۶۸۵)





حتی یک برگ کوچک و خاشاک ناچیز هم به حال خود رها شده نیست، سبزه زاری که در دید ما خشک و تیره می‌شود، خود در نظام هدایت الهی است، زیرا همان برگ‌های خشکیده به ماده دیگری تبدیل می‌شود که برای قوت و قدرت زمین و درخت لازم است یا در شرایط انبوه تبدیل به زغال سنگ شده و یا آثار مفید دیگری در خاک دارد. (قرائتی، ۱۳۷۷، ج ۱۰، ص ۴۵۰) هم اکنون از این شیوه (انباشت، فشردگی و گاه حرارت) بشر توانسته است انواع زغال‌ها را تولید کند که کاربردهای متفاوتی نیز دارند)

### ۳- آلیاژ

خداوند متعال در قرآن کریم آیاتی را بیان می‌کند که به ماده پرکاربرد و مفید آهن می‌پردازد. این ماده آنقدر مهم است که هم در گلبولهای خون انسان به کار رفته است و هم در طبیعت، و استحکام و پایداری آن در موارد مختلف یاریگر انسان بوده است.

آنگاه که آهن با فلزات دیگر ترکیب یا ذوب می‌شود چنان مقاومتی پیدا می‌کند که می‌تواند موارد بس عظیم و پر قدرت را فراهم کند.

چنانکه در این آیات آمده است:

ءَاتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ ۝۵۰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ انْفُخُوا حَتَّىٰ إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ ءَاتُونِي أُفْرِغْ عَلَيْهِ قِطْرًا فَمَا اسْطَعُوا أَن يَصْهَرُوا وَمَا اسْتَطَعُوا لَهُ نَقْبًا قَالَ هَذَا رَحْمَةٌ مِن رَّبِّي ... (كهف: ۹۸-۹۶)

خرده‌های آهن برای من بیاورید، تا آنگاه که میان دو کوه را برابر نمود، گفت: [در آن] بدمید. تا آن وقت که آن را سرخ و گداخته کرد. گفت: حالا مس مذاب برابم بیاورید تا روی آن بریزم. پس نتوانستند از آن سد بالا روند و نتوانستند آن را سوراخ کنند. گفت این رحمتی از جانب پروردگار من است. (ترجمه بهرامپور)



(ذوالقرنین) گفت: قطعه‌های آهن بیاورید به دستور او به آن گذرگاه قطعه‌های آهن چیدند تا شکاف پر شد و با دوناحیه کوه برابر گردید آن وقت فرمود در آن آتش بدمید وقتی که گداخته شد گفت: مس مذاب بیاورید تا بر آن بریزم و با ریختن مس مذاب قطعات آهن به هم چسبید و همه اش یک پارچه شد. (قرشی، ۱۳۷۷، ج ۶، ص ۲۷۰)

بیشتر فلزهای خالص، ضعیف و نرم هستند. ولی اگر مواد دیگری به آنها اضافه شوند، مخلوط حاصل که آلیاژ نام دارد ممکن است خواص کاملاً متفاوتی داشته باشد. از جمله اینکه سختی و استحکام آن بیشتر می‌شود. این اضافه شدن گاه می‌تواند به نحوی صورت گیرد که فلز جدید و مستحکم تر به دست آید مانند برنز که آلیاژ مس و قلع است و گاه به صورت گداخته و سرد شدن روی هم قرار می‌گیرد. مانند مس و آهن که ذوالقرنین از این روش استفاده کرد و کاری شبیه جوشکاری انجام می‌گیرد. (معمد، ۱۳۸۴، ج ۱، ص ۲۵)

ملاحظه می‌شود که نمونه جوشکاری و آلیاژ سال‌ها قبل در کتاب شریف قرآن ذکر شده بود و ذوالقرنین نیز خود این عمل بزرگ را از رحمت پروردگارش می‌داند.

#### ۴- خون

می‌دانیم که خون مایع حیات جانوران است. قرآن کریم در موارد مختلف به آن اشاره کرده است از جمله:

إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخِنزِيرِ وَ مَا أَهْلَ بِهِ لَعِيْرِ اللَّهِ. (بقره: ۱۷۳)

او تنها مردار و خون و گوشت خوک و آنچه را که جز به نام خدا ذبح شده باشد بر شما حرام کرده است. (ترجمه بهرامپور)

از آن جا که از وظایف خون حمل کردن سموم و مواد زائد بدن (مثل اوره، اسید اوریک، کراتین، کراتینین و گاز کرین دی اکسید) است، در صورتی که کسی خون را از



طریق دهان بخورد به میزان زیادی از این مواد و سموم را وارد بدن خود کرده است. خون محیط مناسبی برای رشد انواع میکروب هاست که این میکروب‌ها را از ابزار ذبح، دست‌ها، هوا، مگس‌ها و ظرفی که خون در آن ریخته می‌شود جذب می‌کند و علاوه بر آن گاهی حیوانی که خون آن در دست ماست بیمار است (به ویژه بیماری‌های عفونی) که در آن صورت خطرناک تر است. هنگام خوردن خون از طریق دهان، میزان اوره خون به دلیل شکسته شدن پروتئین‌ها بالا می‌رود و گاهی منجر به کما می‌شود. (چراغی، بی تا، ص ۸۵)

دین مبین اسلام آنقدر برای انسان، اشرف مخلوقات، شرف و عزت قائل است که نخواستن موادی این چنینی که عامل بیماری و عفونت است به بدن او راه یابد و علت یابی حرمت خون، خود در بسیاری از آزمایشگاه‌های شیمی و زیست شناسی زمینه ساز شناخت مواد سازنده خون و واکنش‌های شیمیایی بین آنها در محیط باز (اکسیژن و ...) و محیط بسته کیت‌های آزمایشگاهی و اثر باکتری‌ها بر آنهاست.

#### ۵- شیر

بر کسی پوشیده نیست که شیر، نوشیدنی گوارایی است که حاوی املاح و مواد غذایی فراوان می‌باشد. این نعمت گران بها، تولیدی معجزه گونه دارد، که انسان هرچه بیشتر تفکر کند بیشتر به قدرت لایتناهی منعم پی می‌برد. چنانچه خود فرموده است:

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهِ مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَ دَمٍ لَبِئْسَ خَالِصًا سَائِغًا لِلشَّرْبِينَ. (نحل: ۶۶)

البته در دام‌ها قطعاً برای شما عبرتی است، از آنچه درون شکم آنهاست، از میان علف‌های هضم شده و خون، شیر خالصی به شما می‌نوشانیم که برای نوشندگان گواراست. (ترجمه بهرامپور)

علامه طباطبایی<sup>(ره)</sup> بیان می‌کند که بر اساس معنای آیه ما برای شما از آنچه که در بطون انعام است شیری از میان سرگین و خون آن‌ها بیرون کشیدیم و به شما نوشاندیم، که به هیچ یک از آن دو آلوده نبود، و طعم و بوی هیچ یک از آن دو را با خود نیاورد، شیری گوارا برای نوشندگان و این خود عبرتی است برای عبرت‌گیرندگان، و وسیله ای است برای راه بردن به کمال قدرت و نفوذ اراده خدا و اینکه آنکس که شیر را از سرگین و خون پاک نگاه داشته قادر است که انسان را دوباره زنده کند، هرچند که استخوان‌هایش پوسیده و اجزایش در زمین گم شده باشد. (طباطبائی، ۱۳۷۴، ج ۱۲، ص ۴۱۸)

در آیه فوق خداوند دقیقاً دستگاه گردش خون و مواد غذایی را مرحله به مرحله توصیف کرده است که ابتدا مواد غذایی هضم می‌شوند و سپس از طریق خون به پستانها انتقال می‌یابند و تبدیل به شیر می‌شوند. این آیه زمانی نازل شد که سیستم دستگاه گردش خون نهمصد سال بعد توسط ویلیام هاروی<sup>۱</sup> کشف شد و در آن زمان هیچ اطلاعی در نقش خون برای حمل و نقل مواد شیمیایی گوارش شده در دست نبود. در سیستم بدن انسان و سایر پستانداران مواد غذایی ابتدا از دهان وارد معده می‌شود و در معده بعد از انجام فعل و انفعالات شیمیایی توسط اسید هیدروکلریک<sup>۲</sup> معده HCL و آنزیم‌ها هضم و سپس مقداری از آن به صورت مدفوع از طریق روده دفع می‌شود و بقیه توسط خون به سایر نقاط و سلول‌های بدن حمل می‌شود. یکی از معانی خلوص «پیوند» است و شاید به خاطر همین است که بعضی این تعبیر قرآنی را در مورد شیر اشاره به تأثیر فوق العاده آن در استخوان سازی می‌دانند. (مکارم شیرازی، ۱۳۷۴، ج ۱۱، ص ۲۹۴)

۱. William Harvey .

۲. اسید هیدروکلریک. یکی از مشتقات کلر است که در آب به صورت محلول در می‌آید. (لغت نامه دهخدا،

ج ۱، اسید، ص ۱۵۵)

شیر حلال و طیب از میان این چند بخش خبیث خارج می‌گردد و رنگی جداگانه دارد و از آنها نه رنگشان و نه بویشان را خواهد داشت. نسقیکم: نشانه زنده بودن شیر از لحاظ غذایی است. (پاکنژاد، ج ۱۱، ص ۲۶۱)

بسیاری از عناصری که در شیر است و سبب رشد و نمو نوزاد می‌شود در برابر هوا و نور و حرارت دگرگون می‌شود. لپیز در شیر در حالات مختلف فرق دارد و در برابر نور و حرارت و بعضی عوامل شیمیایی فوق العاده حساس است. گازهای شیر دوشیده و ندوشیده متفاوت است. ریبوفلاوین شیر بی اندازه در برابر نور حساس است. ذرات فسفات تری کلسیک در شیر دوشیده جمع می‌شود. (همان، ج ۱۱، ص ۲۶۷)

خالصاً در آیه شریفه طبق برخی تفاسیر قدیم به مکانیسم عمل کلسیم اشاره می‌کند. سائغاً که معانی مختلفی دارد و بالاخره رساننده این مطلب است که علاوه بر استخوان سازی عناصر موجود در شیر دست به دست یکدیگر داده بر خلاف سایر غذاها که غذایی دیگر را به کمک می‌طلبند شیر به تنهایی خالص و استخوان ساز است و سائغ، و در کل احوال سازگار با بدن است. شیر دارای عناصر نسبتاً ثابتی است که از میان دو ماده نسبتاً نا ثابت (کیموس<sup>۱</sup> و خون) جدا می‌شود. PH شیر ثابت است و با آن دو در غذا و محیط فرق می‌کند. (همان، ج ۱۱، ص ۲۶۹)

بر این اساس دانشمندان توانستند ترکیبات شیر را به گونه ای مصنوعی و در آزمایشگاه‌ها بسازند که خود ایده اولیه را از شیر تازه که قبلاً در قرآن به آن اشاره شده بود گرفتند.

<sup>۱</sup>. استحالة طعام است در معده، بعد از هضم به جوهری دیگر. (لغت نامه دهخدا، ج ۲۲، کیلک، ص ۲۳۸۴)

## ۶- نهرهای بهشتی حاوی آب و شیر پاستوریزه

شیر مایعی بسیار حساس است و فقط تا مدت کمی می‌تواند در هوای آزاد بماند و فاسد نشود. خداوند متعال با توصیف نهرهای بهشتی ما را به این مهم توجه داده است.

مَثَلُ الْجَنَّةِ الَّتِي وَعَدَ الْمُتَّقُونَ فِيهَا أَنْهَارٌ مِنْ مَاءٍ غَيْرِ آسِنٍ وَأَنْهَارٌ مِنْ لَبَنٍ لَمْ يَتَغَيَّرَ طَعْمُهُ... (محمد: ۱۵)

وصف بهشتی که به پرهیزگاران وعده داده شده [این است که] در آن نهرهایی از آبی که ننگند و نهرهایی از شیری که مزه اش دگرگون نشود... (ترجمه بهرامپور)

در توصیف نهرهایی بهشتی در یک مورد با «غیر آسن» (بوی آن تغییر نیافته) و در مورد دیگر «لم يتغير طعمه» (طعم آن دگرگون نشده) آمده است و این نشان می‌دهد که نوشابه‌ها و غذاهای بهشتی همیشه به همان طراوت و تازگی روز نخست است، زیرا دگرگونی مواد غذایی و تغیر یا فساد آن‌ها بر اثر تأثیر میکروب‌های فاسد کننده است و اگر اینها نبودند در این دنیا نیز همه به همان حالت نخست باقی می‌ماندند اما چون در بهشت جایی برای موجودات فاسد کننده نیست همه چیز آن همیشه صاف و پاک و سالم و تازه است. (مکارم شیرازی، ۱۳۷۴، ج ۲۱، ص ۴۴۳)

در دنیای امروزه نیز روش‌های گوناگون پاستوریزه و هموژنیزه کردن صورت می‌گیرد. می‌بینیم که ایده اولیه آن چندین سال قبل در قرآن کریم ذکر شده بود.

## ۷- شور و شیرین

می‌دانیم که مولکول‌ها در مایعات به گونه ای جنبش و حرکت دارند که با سرعت می‌توانند با یکدیگر ترکیب شوند. اما چگونه دو مایع از یک جنس، ولی با اختلاف جزئی در مزه آن‌ها نمی‌تواند با یکدیگر مخلوط شوند؟





وَ هُوَ الَّذِي مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ وَ هَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَ جَعَلَ بَيْنَهُمَا بَرْزَخاً وَ حِجْراً مَّحْجُوراً. (فرقان: ۵۳)

او است کسی که دو دریا را به هم پیوست، این یکی گوارا و شیرین، آن دیگری شور و تلخ است و در میان آن دو مانع و حایلی جدا کننده قرار داد [تا با هم مخلوط نشوند]. (ترجمه بهرامپور)

به هر حال این آیه یکی دیگر از مظاهر شگفت انگیز قدرت پروردگار را در جهان آفرینش ترسیم می‌کند که چگونه یک حجاب نامرئی و حایل ناپیدا در میان دریای شور و شیرین قرا می‌گیرد و اجازه نمی‌دهد که آن‌ها با هم آمیخته شوند. البته امروز ما این را می‌دانیم که این حجاب نامرئی همان تفاوت درجه غلظت آب شور و شیرین و به اصطلاح تفاوت وزن مخصوص آن‌هاست که سبب می‌شود تا مدت مدیدی، باهم نمی‌آمیزند. تمام رودخانه‌های عظیم آب شیرین که به دریاها می‌ریزند در کنار ساحل دریایی از آب شیرین را تشکیل می‌دهند و آبهای شور را به عقب می‌رانند و تا مدت زیادی این وضع ادامه دارد. به خاطر تفاوت درجه غلظت آن‌ها از آمیخته شدن با یکدیگر ابا دارند و هریک به دیگری حجراً محجوراً می‌گویند. (فیض آبادی، ۱۳۸۶، ص ۱۹۴)

### سهم مسلمانان در پیشرفت علم

سده‌های نخستین اسلامی، به ویژه قرن‌های دوم تا پنجم، عصر طلایی جهان اسلام است. مسلمانان با محوریت قرآن و با تعالیم الهام بخش پیامبر اکرم (ص) و با کمک اندوخته‌هایی که از غرب و شرق گرفته و با آموزه‌های اسلام آمیخته بودند، به پیشرفت‌های علمی و فرهنگی خوبی دست یافتند. شهرهای مهم دنیای اسلام به صورت مراکز علم و فرهنگ در آمدند و دانشمندان ابتکارات خود را عرضه نمودند. این روح اسلامی و فرهنگی دینی آن بود که پذیرای بسیاری از دانشمندان گشت. آری قرآن مجید به این علوم دعوت می‌کند به این شرط که به حق و حقیقت رهنما

قرارگیرند و جهان بینی را که سرلوحه آن خدانشناسی می‌باشد در بر داشته باشند و گرنه علمی که انسان را سرگرم خود ساخته و از شناختن حق و حقیقت باز دارد در قاموس قرآن مجید با جهل مرادف است. (طباطبائی، ۱۳۵۰، ص ۹۴)

انحلال فرهنگستان‌های فلسفه و طب در «أدس» و «نصیین» (مکان‌هایی در بین‌النهرین) استادان و دانشجویان این مراکز را به ایران و عربستان پناهنده ساخته بود. «مدینه» شهری بود که جمعی از محققان به دور امام صادق<sup>(ع)</sup> گرد آمده بودند. (امیرعلی، ۱۳۶۶، ص ۳۲۹)

بسیاری از تاریخ نویسان، جابر ابن حیان را، که بنیانگذار علم شیمی در اسلام است، از شاگردان امام صادق<sup>(ع)</sup> شمرده اند، وی کتابی مشتمل بر هزار ورق و پانصد رساله از رسائل امام را تألیف کرده است. (غنیمه، ۱۳۶۴، ص ۸)

شیمی به عنوان یک علم، به طور قطع ابداع مسلمانان است. جابر بن حیان، شاگرد امام صادق<sup>(ع)</sup> اثر شیمی خود را در دو هزار صفحه تألیف کرد. گوستاولوبون به نقش ابتکاری مسلمانان در علم شیمی اشاره کرده و می‌نویسد: «اینکه در کتب شیمی می‌نویسند لاوازیه موجد این علم است باید در نظر داشت که هیچ علمی، اعم از کیمیا یا غیر آن دفعتاً ایجاد نشده است». (گوستاولوبون، ۱۳۳۴، ص ۵۵۷)

چنانکه لابراتورهای هزار سال پیش مسلمین و اکتشافات مهم آن‌ها در این علم نبود هیچ وقت لاوازیه نمی‌توانست قدمی جلو بگذارد. (امیرعلی، ۱۳۶۶، ص ۳۴۵)

### رشد علم کیمیا

هرچند که در سپیده دم تاریخ در هزاره دوم و سوم پیش از میلاد، دو کانون فرهنگ علمی بزرگ تشکیل شده بود: در دره رود نیل (مصر) و در قسمت سفلی رودخانه‌های دجله و فرات (بین‌النهرین)، وانگهی از دیدگاه علم، بیش از اندک زمانی



نمی‌گذرد که انسان مختصر اطلاعاتی دربارهٔ این تمدن‌های کهن به دست آورده است. چنانکه به یاری آخرین اکتشافات می‌توان تأیید کرد که چه در مصر و چه در بین‌النهرین پیشرفت‌های بزرگی در فنون مختلف زندگی (از جمله شیمی) تحقق پیدا کرده است که از آن میان:

فلز کاری، صنعت نساجی، کوزه‌گری، دریانوردی، سرامیک، لعاب، شیشه و ساختن خود شیشه قابل ذکر است. و تقریباً می‌توان گفت که مقولهٔ کیمیا‌گری برآیند علم و فن و جادو بوده که تدریجاً شکل اولیهٔ شیمی را از بطن خود بیرون داد. (آلدومیه‌لی، ۱۳۷۱، ص ۶۱)

### تعدادی از دانشمندان برجستهٔ مسلمان در علم شیمی

همواره دانشمندان مسلمان زیادی علاقمند به علم آموزی و تحقیق و آزمایش در باب علم شیمی بوده‌اند. آن‌ها که گاه توانسته‌اند از اشارات قرآن کریم نیز برای الهام کار خود بهره ببرند، به موفقیت‌های چشمگیری نیز نائل شده‌اند.

دانشمندان مسلمان برای آزمایش کردن، به ویژه در علم شیمی از یونانیان نیز مشتاق‌تر بودند. ویل دورانت می‌گوید: «تنها به همت مسلمانان بود که علمی شیمی به عنوان یک علم تجربی ایجاد شد، زیرا آن‌ها بودند که شیوه‌های پژوهشی و علمی را در حوزه‌ای مطرح ساختند که یونانیان هیچ اطلاعی در این زمینه نداشتند.» (خوشدل‌فر، ۱۳۹۲، ش ۱۲، ص ۲۷)

این پژوهش به گوشه‌ای از کارهای تعدادی از دانشمندان برجستهٔ مسلمان از علم شیمی پرداخته است که مربوط به زمان‌های نزدیک‌تر به صدر اسلام بودند. چه بسا دانشمندان دیگر نیز به نوعی ادامهٔ دهندهٔ مسیر آن‌ها هستند.



## ۱- جابر بن حیان

جابر بن حیان در توس زاده شد و منشأ و مسکن او کوفه بود، جابر ظاهراً یک شیعه کوفی بوده است از قبیله آزد. پدرش حیان هم در کوفه عطار یا سیدلان بوده است. و گویند در عهد اموی به عنوان تشیع اعدام شد. خود جابر با امام جعفر صادق<sup>(ع)</sup> مربوط بوده و از آن حضرت نیز بهره فراوان برده است. در اصل تاریخی و حقیقی بودن وجود او هم بعضی شک کرده اند، هرچند شک در وجود جابر اساس معقولی ندارد. وی تا جایی که از کتب موثق منسوب به او می توان دریافت، کیمیا را به عنوان یک علم تجربی تلقی کرده است. جابر پدر کیمیای قرون وسطی و شیمی امروز جهان است، و هرچند قسمتی از کتب منسوب به او مشکوک است، نسبت ترکیب و تهیل مواد بسیاری که به او داده اند صحیح است. کتاب های رازی و جابر بن حیان به زبان های خارجی ترجمه شد. اروپائیان از این کتاب ها تقسیم مواد شیمیایی را به نباتی و حیوانی و معدنی آموختند. و هم تقسیم مواد معدنی را به دقیق ترین اقسامی که در قرون وسطی شناخته بود. (حکیمی، ۱۳۸۴، ص ۱۷۰)

جابر از تعلیم استادان متعددی بهره گرفته بود اما تعالیم آن ها چندان برای وی مفید نبود، تا اینکه امام جعفر صادق<sup>(ع)</sup> را ملاقات کرد و دیدار امام باعث گشادگی روح و جان او شد. وی گزارش می دهد که امام<sup>(ع)</sup> او را با همان معارفی آشنا ساخت که نزد استادان دیگر کیمیا فرا گرفته بودند. اما با تبعیت از تعالیم امام<sup>(ع)</sup> در او تغییر و تبدیلی درونی روی داد، در حالی که تعالیم استادان دیگر چنین تأثیری بر او نگذاشته بود.

علت این تحول درونی، نیل به مرتبه دیگری از فهم کیمیا و نفوذ به سطحی عمیق تر از تفسیر متن طبیعت است. در نتیجه کار آزمایشگاهی کیمیاگر همواره با امری رازگونه مرتبط می شود، تحقق هدف خود شخص کیمیا گر از طریق انجام دادن عملیات کیمیایی که توأم با تأمل و تدبیر در تبدیل های مواد است صورت می گیرد و برای دستیابی به چنین هدف بلندی که سرشار از رموز است، حضور یک استاد واقعی





ضرورت دارد تا نمادها و معماهای زبانی را بگشاید و جابر ظهور این استاد واقعی را در حضور امام جعفر صادق<sup>(ع)</sup> یافت. به اعتقاد هولمیارد، جابر بود که کیمیا را از خیالپردازی و وهم خارج ساخت و به آن منزلتی برابر با طب و ریاضیات بخشید. به همین دلیل وی جابر را در ردیف پیشگامان علم جدید شیمی نظیر بویل و لاوزیه قرار می‌دهد. (عاصر، ۱۳۶۸، ج ۷، ص ۱۴۸)

او وجود مناسبات عددی میان فلزات را باور داشت. در مورد فلزات، هریک از چهار کیفیت (گرم و سرد، خشک و تر) باید به چهار درجه و هر درجه به هفت جزء تقسیم می‌شد و حاصل را به ۲۸ می‌رسانید که برابر با تعداد حروف الفبای عربی بود. جابر به تقطیر مایعات خالص (سوائل) مانند آب و شیر (خل) و روغن و خون، شیرۀ سبزیها و میوه‌ها و عصارۀ جانوران و غیره به صورت خالص یا آمیخته پرداخت. اما در مورد علم کیمیا جابر تقطیر جزئی (یعنی تقطیر مکرر سایل) را شناخت. همچنانکه استفاده و به کار بردن دوبارۀ اکسید منگنز را در شیشه سازی باز دانست. کربنات روی را یافت و نیز تصفیۀ معادن و نیز نمک نشادر را در اثنای تصعید<sup>۱</sup> فضله و شاشۀ حیوانات فهمیده بود. (ولایتی، ۱۳۸۸، صص ۲۱۴-۲۱۳)

گوستا ولوبون نیز پیرامون جابر سخنانی دارد. او می‌گوید:

مشهورترین کتابش موسوم است به «نتایج التکمیل» و آن در سال ۱۶۷۲ م به زبان فرانسه ترجمه شده و هم چنین معلوم می‌شود که تا مدتی این کتاب در اروپا مستند شناخته شده و مورد استفاده بوده است. تصانیف جابر مانند یک دائره المعارف علمی مشتمل است بر خلاصه ای از مجموع مسائل کیمیای مسلمین. در این تصنیفات ترکیباتی ذکر شده که قبلاً معلوم نبودند، مانند تیزاب فاروق و تیزاب سلطانی که در شیمی دو عامل مؤثری هستند که بدون آن‌ها این علم نمی‌تواند صورت خارجی پیدا کند و چنین برمی‌آید که جابر از خواص بعضی گازها نیز واقف بوده است. مانند سایر

۱. تصعید. تبدیل ماده جامد به گاز بدون مایع شدن. (لغت نامه دهخدا، ج ۱، تصدیقی، ص ۷۴۶)

علمای شیمی عقیده جابر هم این بوده است که فلزات از اجزاء مختلفه غیر معلومی تکوین یافته اند و او برای هریک از این اجزاء نامی خاص نهاده مانند: گوگرد، جیوه، زرنیخ<sup>۱</sup>، ... (گوستاولوبون، ۱۳۳۴، ص ۶۱۳)

در ادامه به روش علمی جابر بن حیان می‌پردازیم: ابو موسی جابر بن حیان از جمله دانشمندان شیمی است که روش علمی را در پیش گرفت و در پژوهش‌های علمی به کار برد. مراحل روش شناسی جابر بن حیان عبارت است از:

۱- مشاهده      ۲- آزمایش      ۳- فرضیه

بنابراین جابر بن حیان بین استقراء<sup>۲</sup> و استنباط (ارائه فرضیه) ارتباط برقرار کرده است، زیرا از عوامل اصلی استقراء آزمایش است. سپس فرضیه و آنگاه ارائه فرضیه و مسائل مربوط به آن و پس از آن نتیجه‌گیری را که عقل آن را انجام می‌دهد، پی گرفته است. (خوشدل فر، ۱۳۹۲، ش ۱۲، ص ۲۸)

با وجود اینکه بیشتر جنبه‌های متد موازنه جابری موهومی و خیالی اند لیکن مجموعه یادداشتهای جابر که محتواهایی از تکنولوژی را در بر دارند مشهورتر می‌باشند. یادداشتهای جابری یکی از راه‌های مهم برای تئوری طویل‌الاعتباری بود که ترکیب فلزات شناخته شده با گوگرد و جیوه را تبیین می‌نمود و گواه متولورژیکی (وابسته به فن استخراج و ذوب فلزات) اثبات این ادعا را فراهم می‌کند. این کارها، توصیف با جزئیاتی می‌دهد برای آلیاژ، تصفیه و تست کردن فلزات. با وجود این کاربرد اصلی آن در تقطیر جزء به جزء و همچنین جداسازی مواد با ماهیت مختلف می‌باشد. ماهیت شیمیایی نمک آمونیاک (آمونیم کلراید) توجه ویژه‌ای برای یادداشتهای

<sup>۱</sup>. زرنیخ. جسمی است معدنی و آن عبارتست از ترکیب گوگرد و آرسنیک که در اصطلاح شیمی آن را سولفور ارستیک گویند. (لغت نامه دهخدا، ج ۱، زره، ص ۱۵۷۲)

<sup>۲</sup>. استقراء. از حال جزئیات پی به حال کلی آن بردن. (لغت نامه دهخدا، ج ۱، استقراض، ص ۱۴۱)



جابری را شکل داد. این ماده اصلی برانگیزاننده اولیه بود برای قابلیت ترکیب با بیشتر فلزات شناخته شده در قرون وسطی و همچنین دادن قابلیت حل شدن فلزات و شکستن به درجات مختلف. از زمانی که نظریه تبخیر به عنوان نشانه ای از ماهیت غیر مادی و یا سیال داده شد، کیمیاگرهای جابری معتقد بودند نمک آمونیاکی کلید این صنعت است. (Encyclopedia Britannica, P/174)

## ۲- زکریای رازی

رازی از دیگر دانشمندان مسلمان شیمی بود که شاگرد جابر بن حیان به شمار می‌رود. دکتر ولایتی درباره رازی می‌نویسد: «رازی بزرگترین پزشک بالینی اسلام بوده وی پیش از آنکه به تحصیل پزشکی بپردازد، کیمیا گر بود. گفته اند که در پی تجربه‌های بیش از حد و سخت کیمیایی، دید چشم وی کم شد و به همین سبب مایوسانه از کیمیا دست کشید. رازی خود را شاگرد جابر می‌شمرد و حتی عنوان بیشتر نوشته‌های کیمیایی او عین یا مانند عناوین مجموعه جابری است.» رازی با انکار تأویلی روحانی، از جنبه رمزی کیمیا چشم پوشی کرده و آن را به صورت شیمی در آورده است. کتب کیمیایی او در واقع اولین کتب شیمیایی (شیمی) است. کتاب «سرالسرار» که مهم ترین تألیفات کیمیایی رازی است، در واقع کتابی در شیمی است که با اصطلاحات کیمیا بیان شده است. در این کتاب ذکر فرآیندها و آزمایش‌هایی از شیمی به میان آمده که خود رازی آن‌ها را انجام داده است و می‌توان آن‌ها را با اشکال برابر آن اعمال در شیمی جدید، همچون تقطیر<sup>۱</sup> و تکلیس<sup>۲</sup> و تبلور<sup>۳</sup> و غیره مطابق دانست. رازی در این کتاب و آثار دیگرش بسیاری از آلات شیمیایی را، همچون قرع<sup>۴</sup>

۱. تقطیر. به دست آوردن مایع از بخار چیزی (لغت نامه دهخدا، تقصیر نمودن، ص ۷۶۵)

۲. تکلیس. تجزیه یکی از اجسام آلی به وسیله حرارت و آزاد شدن آلون (همان، تکرر، ص ۷۶۹)

۳. تبلور. به شکل بلور و شفاف و منجمد شدن اجسام مختلف (همان، تبل، ص ۶۹۳)

۴. قرع. دیگی شبیه کدو که در آن مایعاتی که می‌خواهند تقطیر کنند می‌جوشانند. قسمتی از دستگاه تقطیر. (همان،

و انبیق<sup>۱</sup> و قابله<sup>۲</sup> و آثال و دیگ و چراغ نفتی و اجاق و تابشدان و سنگ<sup>۳</sup> صلایه و مانند آن‌ها را شرح کرده است که بسیاری از آن‌ها تا زمان حال کاربرد دارد. او مواد را بر حسب قلمرو آن‌ها به حیوانی، نباتی و معدنی طبقه بندی کرد که در آن زمان طرح سودمندی برای داروشناسی بود. او به مصارف طبی ترکیبات شیمیایی نیز توجه داشت. (ولایتی، ۱۳۸۸، ص ۲۱۴)

کشف‌های بسیار زیادی به رازی نسبت داده می‌شود از جمله:

رازی کاشف الکل است.

از تأثیر محیط قلیایی اسید سولفوریک<sup>۴</sup> (Sulfuric Acid) ( $H_2SO_4$ ) را فراهم کرد.

از تأثیر آب آهک بر نوشادر (کلرید آمونیوم) اسید کلریدریک به دست آورد.

با اثر دادن سرکه یا مس، استات مس یا زنگار تهیه کرد که با آن‌ها زخم‌ها را شستشو می‌دادند.

از سوزاندن زرنیخ، اسید آرسنیک یا مرگ موش فراهم کرد.

او نخستین پزشکی است که داروهای سمی آلکولوئیدی ساخت و از آن‌ها برای درمان بیمارانش بهره گرفت. (آسیموف، ۱۳۶۶، ج ۱، ص ۱۲۴)

---

<sup>۱</sup>. انبِق. ظرفی است برای تقطیر مایعات و گرفتن عصاره و عرق. قسمتی از دستگاه تقطیر. (همان، ج ۱، انبرک، ص ۲۴۲)

<sup>۲</sup>. قابله. ظرفی است که در آن مایع مقطر جمع می‌گردد. (همان، ج ۲، قاب، ۲۱۵۵)

<sup>۳</sup>. سنگ صلایه. سنگ هموار و پهنی که بر آن با سنگ دیگر چیزها را بسایند. (همان، صلاح دیدن، ص ۱۹۰۰)

<sup>۴</sup>. اسید سولفوریک. جوهر گوگرد. از اسیدهای اکسیژن دهنده و از اکسیدان های صنعتی محسوب می‌شود. (لغت نامه دهخدا، ج ۱، اسید، ص ۱۵۵)



برخی از دانشمندان از این نظریه طرفداری می‌کردند که هریک از فلزات دارای طبیعت ویژه ای است و به همین جهت اقدام در طریق تبدیل آن‌ها به یکدیگر، کاری عبث شمرده می‌شود. چنانکه ابن سینا در کتاب «شفا» و بیرونی در کتاب «جماهر» خود از چنین نظریه ای طرفداری کرده اند. در همین جریان علمی پس از رازی نیز رونق دانش کیمیا همچنان ادامه داشت و در هر دوره کمابیش شاهد ظهور افرادی هستیم که این دانش دغدغه اصلی آن‌ها بوده است، از جمله این افراد عزالدین جلدکی و ابوالقاسم عراقی را می‌توان نام برد. در سده چهارم هجری هم ابن سینا و هم فارابی درباره اکسیرها و برخی از موضوعات مربوط به کیمیا گری مطالب نوشتند، اما در خود کیمیاگری چیزی ننوشتند. یک قرن بعد، ابوالحکیم محمدبن عبدالملک صالحی خوارزمی معروف به کاشی که در بغداد می‌زیسته، در حوالی سال ۴۲۶ ق/ ۱۰۳۴ م رساله ای را تدوین نمود که عین الصنعه یا عون الصنعه نام دارد. اثر او راهنمایی سودمند درباره ابزارهای کیمیاگری است. (آلدومیه لی، ۱۳۷۱، ص ۱۸۶)

### ۳- ابوالقاسم عراقی

شیمیدان سده هفتم هجری، نویسنده یکی از شناخته ترین کتابهای شیمی اسلامی به نام کتاب المکتب فی زراعه الذهب و نیز در شمار شاگردان جابر است. بر خلاف رازی که بیشتر به خواص شیمیایی اشیاء توجه می‌کرد عراقی به آموزه‌های جابری وفادار ماند و خواص ظاهری و فیزیکی مواد را همراه با مفهوم رمزی و از لحاظ پیوند با جنبه‌های روان شناختی و روحانی مورد مطالعه قرار داد. شیمیدانانی همچون عراقی برای کیمیا، مبدأ الهی قائل بودند. ولی این اندیشه‌ها را با زبانی بیان می‌کند که استادی وی را در شیمی آشکار می‌سازد و کارش تنها این نیست که اندیشه‌های جابر را تکرار کند. (حلبی، ۱۳۶۵، ج ۱، ص ۲۳۳)

#### ۴- عبدالله بن علی کاشانی

شیمیدان مسلمان سده هفتم و اوایل سده هشتم هجری است که از وی کتابی به دست خط خودش رسیده است. او در کتابش خزف<sup>۱</sup> پوشیده به رنگها را وصف کرده است.

از این نظر کاشانی از اصحاب صنعت نیست، بلکه وی از دانشمندان شیمی است. (همان، ص ۲۳۴)

#### ۵- عزالدین علی جلدکی

وی در سال ۷۴۳ ق متولد شد. او شاید آخرین ستاره فروزان در آسمان شیمی باشد. وی مدت‌ها در قاهره می‌زیست و در بسیاری از شهرها می‌گشت و مدتی هم در دمشق زندگی می‌کرد. عزالدین از اصحاب کیمیا بسیار نقل می‌کرد و همواره در کارهای خود دقت و امانت داشته است. با اینکه بیشتر کتابهایش شرح و تعلیقه بر کتاب‌های پیشینیان است، نوشته‌های او از مآخذ درس و مصدر فهم زمان او و پس از او بوده است. المصباح فی الاسرار علم المفتاح، بغیه الخبر فی قانون طب الاکسیر، البدر المنیر فی الاسرار الاکسیر از کتابهای اوست. (ولایتی، ۱۳۸۸، ص ۲۱۶)

آنچه مسلم است اینکه، کار شیمیدان‌ها در جهان اسلام از اعتباری ویژه برخوردار بوده است. آنان بودند که طریق تقطیر و تکلیس و تحویل<sup>۲</sup> و تبخیر و تصعید و تذویب (گداز) و تبلور را یافتند. نیز آن‌ها بودند که الکل و قلیائیه‌ها و نشادر و نیترات نقره<sup>۳</sup> و راسب<sup>۴</sup> احمر (اکسید جیوه) و بوره<sup>۱</sup> و اسید تارتریک<sup>۲</sup> و اسید سیتریک<sup>۳</sup> و خلاف آن را

۱. خزف. سفال (لغت نامه دهخدا، ج ۱، خزانه، ص ۱۱۲۷)

۲. تحویل. تغییر شکل و صورت مواد (لغت نامه دهخدا، ج ۱، تحمل گداز، ص ۷۰۴)

۳. نیترات نقره. ترکیب اسید نیتریک با فلز نقره (لغت نامه دهخدا، ج ۲، نیرنگ زدن، ص ۳۰۸۰)

۴. راسب. رسوب کننده. ته نشین شونده (همان، ج ۲، راز، ص ۱۴۲۹)



کشف کردند و هنوز هم نام بعضی از این مواد، بر اصول عربی آن دلالت دارد. در واقع هنگامی که فرآورده‌های شیمیایی مانند سودا<sup>۱</sup>، زاج<sup>۲</sup> سفید، زاج سبز (سولفور آهن)، شوره<sup>۳</sup> و نمک‌های دیگر که برای اولین بار در صنایع شیمیایی بلاد اسلامی به طور محلی و سپس برای صادرات به کشورهای بیگانه در مقیاس وسیع تولید شد یا در صنایع ریسندگی و بافندگی در سرتاسر دنیا مورد استفاده قرار گرفت، قدم اول برای ایجاد شیمی جدید برداشته شد. (حکیمی، ۱۳۸۴، صص ۱۷۱-۱۷۰)

### نتیجه گیری

قرآن مجید در آیات بسیاری به تفکر در آفرینش زمین و دریاها و کوه‌ها و بیابان‌ها و آنچه از عجایب در شکم زمین قرار گرفته و اختلافات شب و روز و تبدیلات فصول تحریض و ترغیب می‌نماید. به تفکر در آفرینش شگفت آور نبات و نظامی که در زندگی آن جریان دارد و در آفرینش گوناگون حیوان و آثار و احوالی که در محیط وجود از خود بروز می‌دهد تشویق می‌فرماید.

<sup>۱</sup> بوره. چیزی است مانند نمک تلخ مزه که به رنگ سفید، زرد یا خاکستری است و در لحیم کاری از آن استفاده می‌شود. (همان، ج ۱، بواسم، ص ۴۷۵)

<sup>۲</sup> اسید تارتریک. اسید موجود در تفاله انگور (همان، ج ۱، اسید، ص ۱۵۵)

<sup>۳</sup> اسید سیتریک. جوهر لیمو. به صورت تبلورات درشت، بی رنگ، غیر شفاف، بی بو، ترش مزه و مطبوع است. در لیموترش و سایر میوه های ترش مزه موجود است (همان)

<sup>۴</sup> سودا. نوعی نوشیدنی غیر الکلی. آب دارای گاز کربنیک. (همان، ج ۲، سوختنی، ص ۱۷۲۵)

<sup>۵</sup> زاج. ملchi است معدنی و بلوری شکل که از سولفات های مضاعف فلزات سه یا یک ظرفیتی تشکیل می‌شود. مزه آن شیرین و قابض است و در آب حل می‌شوند. زاج دارای انواعی است. زاج سفید؛ سولفات مضاعف پتاسیم و آلومینیوم است. زاج سبز؛ زاج آهن، سولفات مضاعف آهن و پتاسیم است که برای تعیین اندازه نیترات نقره به کار می‌رود (همان، ج ۱، ز، ص ۱۵۴۵)

<sup>۶</sup> شوره. جسمی است سفید و متبلور شبیه نمک که در شوره زارها حاصل می‌شود و آن را به روش مصنوعی هم تهیه می‌کنند و برای ساختن باروت به کار می‌رود (همان، ج ۲، شوری، ص ۱۸۵۰)



و بدین ترتیب به تعلم علوم طبیعی (شیمی، زیست شناسی و...)، ریاضی، فلسفی، فنون ادبی و بالاخره همه علومی که در دسترس فکر انسانی است و تعلم آنها به نفع جهان بشری و سعادت بخش جامعه انسانی می‌باشد دعوت می‌کند. به همت و شایستگی دانشمندان مسلمان بود که علمی شیمی به عنوان علمی که بر مشاهده و آزمایش استوار است کشف شد.

مسلمانان در پی ریزی بنیان‌های علمی این علم کاملاً روش مند و به دور از خرافات، طالع بینی، تردستی و جادو بودند و آن را از هرگونه مسائل رمز آلود و نمادین و ابهام عاری ساخته و به سوی فرضیه‌های علمی، آزمایش، مشاهده، اثبات هستی و نیستی یک شیء پیش بردند.

روشی که آنها پایه ریزی کردند روش استقرایی استوار بر مشاهده و آزمایش بود، همان گونه که از مقیاس‌ها و اندازه‌ها و ابزارهایی بهره بردند که دقتشان را افزایش می‌داد و آنها را در ثبت آزمایش‌ها تواناتر می‌ساخت. پژوهش‌های بسیار و نتایج بس شگفت آور آن اثر عمل مسلمان‌ها را نشان می‌دهد. از جمله کشف مواد جدید شیمیایی چون الکل و اسید سیتریک، ابزارهای جدیدی چون بوتله‌ها، اجاق‌های گرمادهی، ظروف مخصوص ساخت آلیاژها و روش‌هایی چون تصعید، تعریق، اثر گازها و تشکیل آنها. و در نهایت باعث بسی افتخار است که سرآمد همه دانشمندان مسلمان در این علم و حتی علوم بسیار دیگر پیشوای بزرگ اسلام، امام ششم شیعیان، امام جعفر صادق<sup>(ص)</sup> هستند و ریشه شکل‌گیری و رشد و پیشرفت علم شیمی، کتاب ارجمنند مسلمین، قرآن کریم است.



۱. قرآن مجید، ترجمه بهرامپور، ابوالفضل
۲. نهج البلاغه (۱۳۸۱). ترجمه محمد دشتی، چاپ اول، قم: مؤسسه انتشارات حضور.
۳. آسیموف، آیزاک (۱۳۶۶). دایره المعارف دانشمندان علم و صنعت. جلد اول، ترجمه محمود مصاحب، ج ۲، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی.
۴. آلدومیه لی (۱۳۷۱). علوم اسلامی و نقش آن در تحول علمی جهان. ترجمه علی رضا شجاع رضوی و اسدالله علوی، آستان قدس رضوی، چاپ اول.
۵. اکبری، علی اصغر (۱۳۷۸). اثرات مشروبات الکلی از دیدگاه دانش پزشکی و دانشمندان غرب. سپهر، تهران.
۶. امیر، علی (۱۳۶۶). روح اسلام. ترجمه ایرج رزاقی و محمد مهدی حیدرپور، آستان قدس رضوی.
۷. اهتمام، احمد (۱۳۴۴). فلسفه احکام. اصفهان: چاپخانه اسلام.
۸. پاک نژاد، سید رضا (بی تا). اولین دانشگاه آخرین پیامبر. ج ۱۱، تهران: چاپ اسلامی.
۹. چراغی، علی (بی تا). طب در قرآن. تهران: انتشارات حفظی.
۱۰. حکیمی، محمد رضا (۱۳۸۴). دانش مسلمین. چاپ سیزدهم، قم: دلیل ما.
۱۱. حلبی، علی اصغر (۱۳۶۵). تاریخ تمدن اسلام (بررسی‌هایی چند در فرهنگ و تمدن اسلامی). تهران: بنیاد، جلد اول.
۱۲. خوشدل فر، حسین (۱۳۹۲). دو فصلنامه قرآن و علم. شماره ۱۲، مرکز پژوهشی قرآن کریم المهدی، برگرفته از مقاله مبانی روش شناختی قرآن در علم تجربی و تأثیر آن بر دانشمندان مسلمان.



۱۳. دهنخدا، علی اکبر (۱۳۷۷). *لغت نامه دهنخدا*. چاپ دوم، تهران: مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

۱۴. راغب اصفهانی، حسین بن محمد (۱۴۱۲ق). *مفردات الفاظ قرآن*. بیروت: دارالتعلیم.

۱۵. طباطبایی، محمد حسین (۱۳۵۰). *قرآن در اسلام*. تهران: دارالکتب الاسلامیه.

۱۶. طباطبایی، محمد حسین (۱۳۷۴). *تفسیر المیزان*. ترجمه موسوی همدانی، سید محمدباقر، چاپ پنجم: قم: دفتر انتشارات اسلامی، جامعه مدرسین حوزه علمیه قم.

۱۷. طبرسی، فضل بن حسن، مترجمان (۱۳۶۰). *ترجمه مجمع البیان*. تهران: انتشارات فراهانی.

۱۸. عاصر، عبدالمنعم و شیال، جلال الدین (۱۳۶۸). *دائرة المعارف بزرگ اسلامی*. ج ۱۷، قم.

۱۹. غنیمه، عبدالرحیم (۱۳۶۴). *تاریخ دانشگاه‌های بزرگ اسلامی*. ترجمه: نورالله کسایی، یزدان، تهران.

۲۰. فیض آبادی، حمیده، پناهی، حسین (۱۳۸۶). *شیمی در قرآن*. تهران: انتشارات فیض دانش.

۲۱. قرائتی، محسن (۱۳۸۳). *تفسیر نور*. چاپ یازدهم، تهران: مرکز فرهنگی درس‌هایی از قرآن.

۲۲. قرشی، سید علی اکبر (۱۳۷۷). *تفسیر احسن الحدیث*. چاپ سوم: تهران: بنیاد بعثت.

۲۳. گایتون، جان (۱۳۷۵). *فیزیولوژی پزشکی*. ترجمه: سپهری، حوری، تهران: اندیشه رفیع.



۲۴. گلشنی، مهدی (۱۳۸۴). *قرآن و علوم طبیعت*. تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.

۲۵. گوستاولوبون فرانسوی (۱۳۳۴). *تمدن اسلام و عرب*. ترجمه فخر داعی گیلانی، بنگاه مطبوعاتی علی اکبر علمی.

۲۶. مجلسی، محمد باقر بن محمد تقی (بی تا). *بحار الانوار*. جلد دوم، بی جا: الجامعه لدرر اخبار الائمه الاطهار، دار احیاء التراث العربی.

۲۷. معتمد، مژگان (۱۳۸۴). *دانشنامه آکسفورد*. نشر.

۲۸. معین، محمد (۱۳۷۴). *فرهنگ فارسی معین*. چاپ دوازدهم، تهران: مؤسسه انتشارات امیرکبیر.

۲۹. مکارم شیرازی، ناصر (۱۳۷۴). *تفسیر نمونه*. چاپ ۲۱، تهران: دارالکتب اسلامی.

۳۰. نصر، سید حسین (۱۳۵۹). *علم و تمدن در اسلام*. ترجمه: احمد آرام، جلد دوم، تهران: خوارزمی.

۳۱. ولایتی علی اکبر (۱۳۸۸). *پویایی فرهنگ و تمدن اسلام و ایران*. چاپ سوم، مرکز چاپ و انتشارات وزارت امور خارجه، جلد اول.

منابع انگلیسی

32. Newman, Willianm, *Encyclopedia Britannica*, school and library subscribers, article of Abu musa Jabir ibs Hayyan Arabian alchemist.

منابع نرم افزار

۳۳. قاموس قرآن

۳۴. جامع التفاسیر

۳۵. جامع الاحادیث