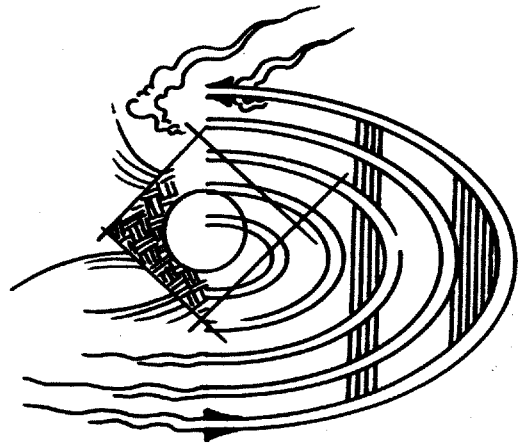


جلوه‌هایی از

«جهت طواف کعبه»

در علم و طبیعت



محمدزمان کسائی

احکام و دستورهای اسلامی هر یک راز و رمزیابی دارد که دستیابی به آنها انسان را در اعتقادات دینی قوی‌تر و راسخ‌تر می‌سازد. بسیاری از این اسرار و معارف از زبان معصومین علیهم‌السلام در روایات و احادیث دینی نقل شده و برخی نیز به تدریج با گسترش علم و دانش بشری کشف گردیده است. مقاله‌ای که در پیشدید خوانندگان گرامی قرار دارد، توسط یکی از اساتید محترم دانشگاه به رشته تحریر درآمده و گرچه نمی‌توان آن را به عنوان یک نظر قطعی پذیرفت؛ زیرا احکام اسلام جنبه تعبدی داشته و مسلمانان تنها بر اساس دستور خداوند به آنها عمل می‌کنند و هرگز عمل به آن احکام متکی بر اینگونه امور نیست، لیکن نشر اینگونه مطالب خالی از لطف نبوده، چه بسا آغازی برای تحقیقات بیشتر در این زمینه‌ها باشد.

فصل اول

روابط «جهت طواف کعبه» با پدیده‌های طبیعی

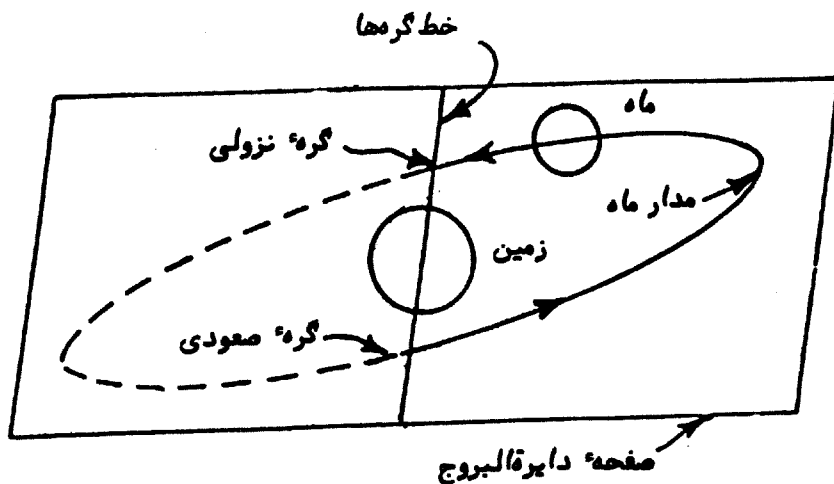
۱- «جهت طواف کعبه» با جهت حرکات ماه، زمین و اکثر سیارات منظومه شمسی.

﴿قُلْ انظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ...﴾

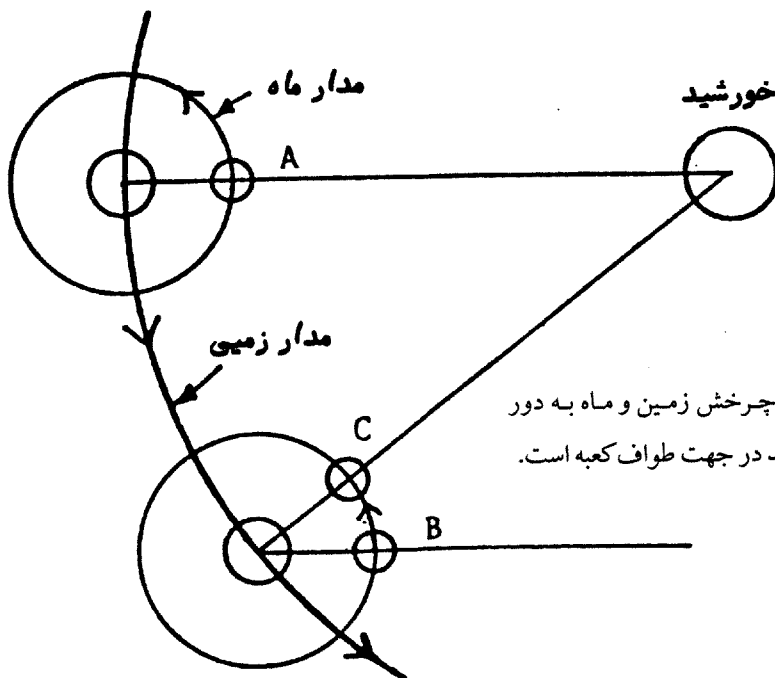
«بگو به آنچه در آسمان‌ها و زمین است، نظر بیفکنید»^۱



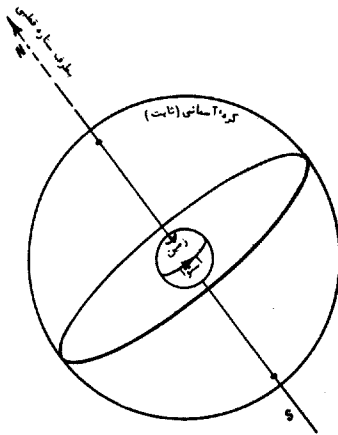
ماه در جهت طواف کعبه حول محور خود و نیز به دور زمین می‌چرخد (شکل ۱).^۲ زمین در جهت طواف کعبه به دور خود و نیز به دور خورشید می‌چرخد (شکل‌های ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵).



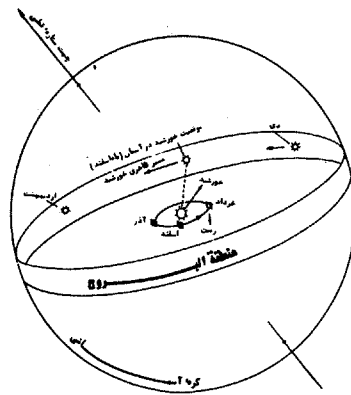
شکل ۱: مسیر چرخش ماه به دور زمین در جهت طواف کعبه است.



شکل ۲: مسیر چرخش زمین و ماه به دور خورشید در جهت طواف کعبه است.



شکل ۳: مسیر چرخش زمین به دور خودش در جهت طواف کعبه است.



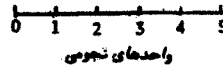
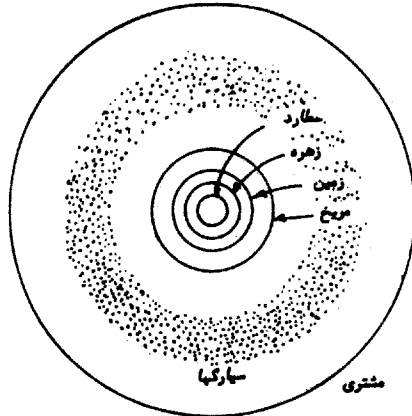
شکل ۴: مسیر چرخش زمین به دور خورشید در جهت طواف کعبه است.

هنگامی که منظومه شمسی، از نقطه‌ای در فضا به طوری دیده شود، که قطب شمال خورشید در جلوی دید باشد، مشخص می‌شود که همه سیارات - به جز زهره و اورانوس - در یک جهت از غرب به شرق، یا خلاف گردش عقربه‌های ساعت و در جهت طواف حاجیان به دور خانه خدا، به دور خود و به دور خورشید می‌گردند. جهت این گردش را در ستاره‌شناسی، «مستقیم» می‌نامند. گردش یا چرخش جهت مخالف، یعنی در جهت عقربه‌های ساعت، یا خلاف جهت طواف کعبه را، وقتی که از قطب شمال نظاره شود. «حرکت معکوس» می‌نامند. در بین مدارهای مریخ و مشتری، چندین هزار جرم کوچک کشف شده‌اند، که سیارک نام دارند. قطر اکثر سیارک‌ها، کمتر از ۸۰ کیلومتر است، اما بعضی هم قطرشان ۱/۶ کیلومتر است. همه سیارک‌ها در جهت مستقیم؛ یعنی

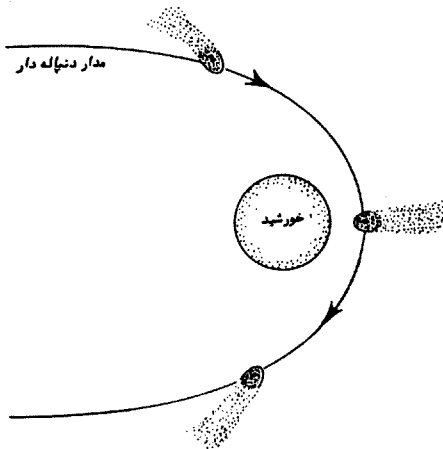


در جهت طواف کعبه، به دور خورشید می‌چرخند (شکل ۵). ستاره‌های دنباله‌دار که عرفاً به «نحس» بودن مشهورند، در خلاف جهت طواف خانه خدا می‌چرخند (شکل ۶).^۷

مدارهای سیارات خارج از مشتری



شکل ۵: چندین هزار سیارک در جهت طواف کعبه به دور خورشید می‌چرخند.



شکل ۶: ستاره‌های دنباله‌دار که عرفاً به نحس بودن مشهورند در خلاف جهت طواف می‌چرخند.

دنباله ستاره همیشه به طرف دور از خورشید است

۲- «جهت طواف کعبه» با حرکت نپتون و یکی از اقمار آن^۸

حرکت نپتون به دور محورش، در جهت عادی مستقیم؛ یعنی در جهت طواف حاجیان به دور کعبه است. نپتون دارای دو قمر به اسامی تریتون (Triton) و نریید

(Neried) است. تریتون یک قمر بزرگ با قطر ۶۰۰۰ کیلومتر است. باعث تعجب است که تریتون در جهتی معکوس - یعنی خلاف جهت طواف به دور خانه خدا - به دور نپتون می‌گردد، به همین دلیل ستاره شناسان حدس می‌زنند که تریتون زمانی پس از پیدایش منظومه شمسی به اسارت نپتون درآمده است.

۳- «جهت طواف کعبه» با کهکشانهای مارپیچی.

کهکشان‌ها در شکل‌های گوناگونی دیده می‌شوند ولی کلاً سه نوع اصلی دارند: مارپیچی، بیضی شکل و بی‌نظم.^۹ جهت باز شدن این مارپیچ‌ها برخلاف چرخش عقربه‌های ساعت و هماهنگ با جهت طواف کعبه است (شکل ۷).^{۱۰}



شکل ۷: کهکشان راه شیری که منظومه شمسی ما در آن واقع است، حدود ۲۰۰ میلیارد ستاره دارد. شکل آن تداعی کننده طواف است.

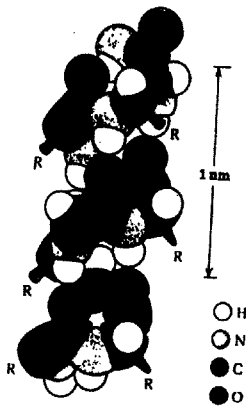
۴- پیچش رشته‌های تشکیل دهنده مو و پشم جانداران در «جهت طواف کعبه» است. ساده‌ترین راه پیچ، یا تاب خوردگی اسکلت زنجیر پتیدی، ساختمان مارپیچ آلفای راست گرد است (شکل ۸).^{۱۱}

چنان که اسیدهای آمینه (آل) را، که به طور طبیعی یافت می‌شوند، در نظر بگیریم، دو نوع مارپیچ: یکی راست گرد (در جهت طواف کعبه) و دیگری چپ گرد می‌توان ساخت، که مارپیچ‌های راست گرد، به طور قابل ملاحظه‌ای پایدارترند. در میان تمام پروتئین‌های

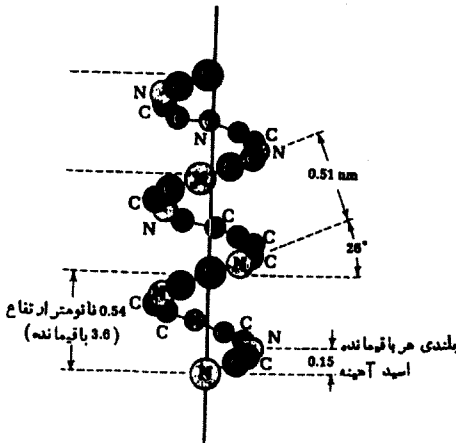


طبیعی که تا به امروز مطالعه شده‌اند، مارپیچ آلفا، راست گرد است. در کراتین‌های آلفای مو و پشم سه یا هفت عدد از این مارپیچ‌های آلفا ممکن است به هم بپیچند و طناب‌های سه رشته‌ای یا هفت رشته‌ای را، که با اتصالات متقابل دی‌سولفید به هم می‌پیوندند، تشکیل بدهند (شکل ۹) ۱۲.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، پروتئین‌های طبیعی، در جهت طواف خانه خدا، حول یک محور می‌پیچند!



شکل ۸: ساختمان مارپیچ آلفا. زنجیر پپتیدی تمام پروتئین‌های طبیعی مارپیچ آلفای راست گرد در جهت طواف کعبه است. ←



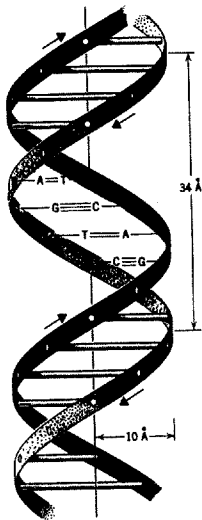
شکل ۹: ساختار مو و پشم. در کراتین‌های آلفای مو و پشم سه تا هفت عدد از مارپیچ‌های آلفا در جهت طواف کعبه به هم می‌پیچند.

۵ - پیچش رشته‌های تشکیل دهنده کروموزوم‌های کلیه جانداران در «جهت طواف کعبه» است. ۱۳ و ۱۴

﴿فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ مِمَّ خُلِقَ﴾

«انسان باید بنگرد که از چه آفریده شده است.» ۱۵

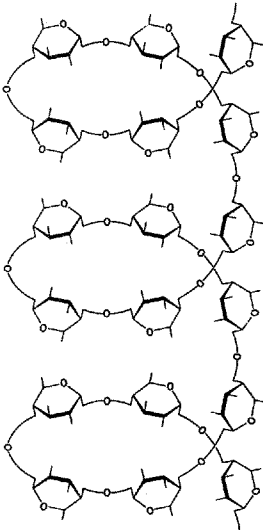
الگوی خلقت هر انسان، براساس اطلاعات ژنتیکی موجود، در رشته‌های DNA اوست. کروموزوم‌ها، از DNA ساخته شده‌اند. در مدل ساختمان DNA واتسن و کرک، دو زنجیر پلی نوکلئوتید، در یک مارپیچ آلفای راست گرد مضاعف (در جهت طواف کعبه)، به هم پیچیده‌اند (شکل ۱۰). ساختمان RNA نیز مارپیچ آلفای راست گرد (در جهت طواف کعبه) است.



شکل ۱۰: DNA یک مارپیچ آلفای راست گرد در جهت طواف کعبه است.

۶ - «جهت طواف کعبه» با ساختار آمیلاز همسو است!

نشاسته از دو قسمت آمیلاز (amylose) و آمیلوپکتین (amylopectin) تشکیل شده است. ۱۶ آمیلاز با هالورژن ید، ایجاد رنگ آبی می‌کند. علت آن، توانایی ید در مستقر شدن در درون ساختار مارپیچی است، که از به هم پیوستن تکپاره‌های گلوکز تشکیل شده است. هنگامی که آمیلاز در آب قرار گیرد، این مارپیچ راست گرد حاصل می‌شود (شکل ۱۱) ۱۷. جهت این مارپیچ با جهت طواف کعبه هماهنگ است.



شکل ۱۱: ساختار مارپیچ راست گرد آمیلاز با جهت طواف کعبه همسو است.

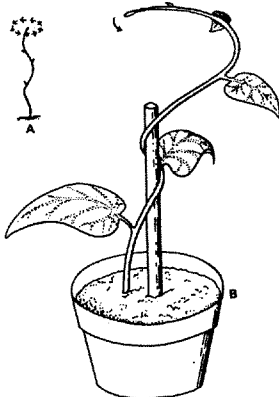
۷- «جهت طواف کعبه» با جهت پیچش ذاتی گیاهان.

﴿أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ رَوْحٍ كَرِيمٍ﴾
«آیا به زمین نمی‌نگرند که چگونه ما از هر جفتی گیاه رویانیدیم.»^{۱۸}

رشد و حرکت گیاهان بر دو نوع است:

الف - حرکات ذاتی است، که نسبتاً مستقل از عوامل زیست محیطی هستند.

ب - حرکاتی است که از محیط زیست ناشی می‌شود. رشد و حرکت ذاتی گیاهان مانند پیچک، در جهت خلاف چرخش عقربه‌های ساعت و هماهنگ با جهت طواف کعبه است (شکل ۱۲) ^{۱۹}.



شکل ۱۲: رشد پیچک در جهت خلاف چرخش عقربه‌های ساعت و هماهنگ با جهت طواف کعبه است.

۸- «جهت طواف کعبه» با جهت اوج گرفتن عقاب ها و پلیکان ها.

﴿أَوْلَم يَرَوْا إِلَى الطَّيْرِ فَوْقَهُمْ...﴾

«چرا به پرندگان که بالای سرشان در پروازند، نمی‌نگرند؟»^{۲۰}

پرندگانی چون عقاب‌ها و پلیکان‌ها در جهت مارپیچ راست گرد؛ یعنی در جهت طواف کعبه، از زمین برمی‌خیزند. در این حال، توده هوای گرم، آن‌ها را به ارتفاعات بالاتر سوق می‌دهد و به پرواز ادامه می‌دهند (شکل ۱۳)^{۲۱}.



شکل ۱۳: عقابها و پلیکانها در جهت طواف کعبه و بر

خلاف چرخش عقربه‌های ساعت اوج

می‌گیرند. این شکل تداعی‌کننده معراج از

کعبه به بیت المعمور است.

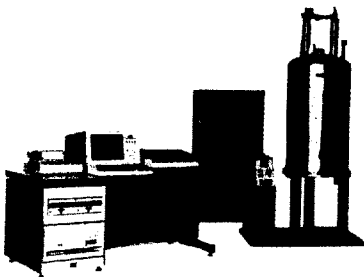


۹- اکثریت قریب به اتفاق هسته‌های عناصری که دنیای هستی را تشکیل می‌دهند، در

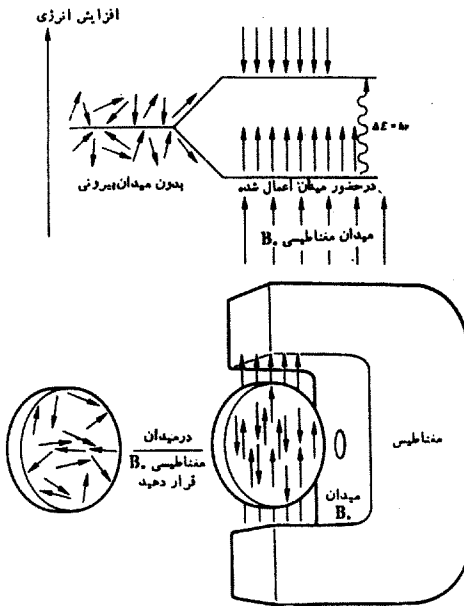
میدان مغناطیسی جهان، در «جهت طواف کعبه» می‌چرخند!

به‌طور متوسط، از هر هزار اتمی که در جهان (Univrse) هست، تعداد ۹۲۷ عدد هیدروژن، ۷۱ عدد هلیوم و صرفاً یک عدد آن از عناصر سنگین‌تر است.^{۲۲} پس دنیای ما، دنیای هیدروژن است. هسته هیدروژن از یک پروتون تشکیل شده است. خواص پروتون را در میدان مغناطیسی زمین، منظومه شمسی و یا جهان و یا در رزونانس مغناطیسی هسته، NMR (شکل ۱۴)^{۲۳}، در صورتی می‌توان توجیه کرد که برای آن اسپین فرض کنیم. اسپین هسته هیدروژن (پروتون) می‌تواند، یا در جهت طواف خانه خدا، یا مخالف جهت طواف کعبه باشد (شکل ۱۵)^{۲۴}. تعداد پروتون‌هایی که در جهت طواف کعبه، به دور خود می‌چرخند، متناسب با قدرت میدان مغناطیسی (B_0)، بیشتر از

پروتون‌هایی است که مخالف جهت طواف کعبه، به دور خود می‌چرخند. اسپین کردن در خلاف جهت چرخش عقربه‌های ساعت؛ یعنی در جهت طواف کعبه، بردار اندازه حرکت زاویه‌ای و بردار گشتاور مغناطیسی پروتون را در جهت میدان مغناطیسی B^0 در ترازوی با انرژی کمتر؛ یعنی با پایداری بیشتر، قرار می‌دهد (شکل ۱۶ - ب).^{۲۵} اسپین کردن پروتون‌ها، هنگامی که در میدان مغناطیسی قرار بگیرند، می‌تواند موافق چرخش عقربه‌های ساعت؛ یعنی مخالفت جهت طواف کعبه باشد. در آن صورت، بردار اندازه حرکت زاویه‌ای و بردار گشتاور مغناطیسی پروتون، مخالف جهت میدان مغناطیسی اعمال شده (B^0) قرار می‌گیرد و پروتون‌ها در ترازوی با انرژی بیشتر؛ یعنی با پایداری کمتر قرار می‌گیرند. همین بحث را می‌توان در مورد 2H ، ^{13}C ، ^{19}F ، ^{31}P ، ^{57}Fe ، ^{77}Se ، ^{171}Yb ، ^{183}W ، ^{187}Pt ، ^{195}Os ، ^{199}Hg ، ^{207}Pb که دارای اسپین $\frac{1}{2}$ و نسبت ژیرومغناطیسی مثبت هستند، انجام داد. در هسته‌هایی که اسپین بیش از $\frac{1}{2}$ دارند و نسبت ژیرومغناطیسی آن‌ها مثبت است - مانند: 2H ، 6Li ، ^{11}B ، ^{14}N ، ^{23}Na ، ^{27}Al ، ^{33}S ، ^{35}Cl ، ^{37}Cl ، ^{39}K ، ^{51}V ، ^{55}Mn ، ^{59}Co ، ^{63}Cu ، ^{65}Cu ، ^{75}As ، ^{79}Br ، ^{81}Br ، ^{95}Mo ، ^{127}I ، ^{135}Ba و ^{137}Ba - اگرچه تعداد ترازهای انرژی بیش از دو عدد است اما هسته‌هایی که در جهت طواف کعبه اسپین می‌کنند، پایدارترند از هسته‌هایی که برخلاف جهت طواف کعبه به دور خود می‌چرخند. هسته‌هایی که نسبت ژیرومغناطیسی آن‌ها منفی است، نظیر: 9Be ، ^{15}N ، ^{17}O ، ^{29}Si ، ^{89}Y ، ^{97}MO ، ^{103}Rh ، ^{109}AG ، ^{113}cd ، ^{115}Sn ، ^{117}Sn ، ^{119}Sn ، ^{125}Te ، ^{129}Xe و ^{169}Tm - هنگامی که در جهت طواف کعبه اسپین کنند، ناپایدارترند تا در جهت خلاف آن. حالت آنان مانند الکترون است (شکل ۱۶ - الف).^{۲۵} که گشتاور مغناطیسی آن برخلاف جهت میدان مغناطیسی است.

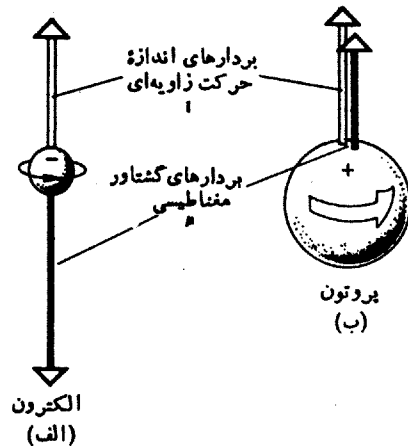


شکل ۱۴: طیف‌سنج‌های MNR - ۶۰ مگاهرتز (بالا) و ۵۰۰ مگاهرتز (پایین).



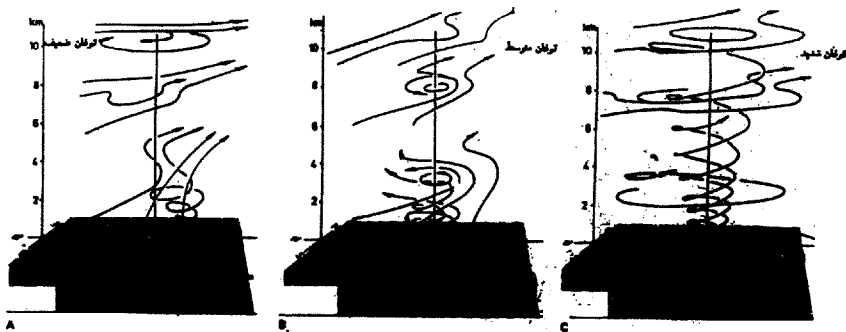
شکل ۱۵: در غیاب میدان مغناطیسی (B_0) هسته‌های مغناطیسی دارای انرژی برابر هستند. هنگامی که میدان مغناطیسی (B_0) اعمال می‌شود، هسته‌هایی که در جهت طواف کعبه اسپین می‌کنند، همسوی میدان مغناطیسی می‌شوند و از پایداری بیشتری برخوردار می‌شوند. تعداد آنها نیز بیشتر است. اما هسته‌هایی که بر خلاف جهت کعبه اسپین می‌کنند، ناپایدارترند. تعداد آنها نیز کمتر است.

شکل ۱۶: الف: الکترون چرخنده. ب: پروتون چرخنده. در این شکل الکترون و پروتون با جهت یکسان اسپین (در جهت طواف کعبه) نمایش داده شده‌اند. بنابراین، بردارهای اندازه حرکت زاویه‌ای دارای جهت یکسان (به سمت بیت المعمور) هستند. بردار گشتاور مغناطیسی پروتون با توجه به بار مثبت آن در جهت بالا (بیت المعمور) است. بردار گشتاور مغناطیسی الکترون با توجه به بار منفی آن در جهت پایین است.

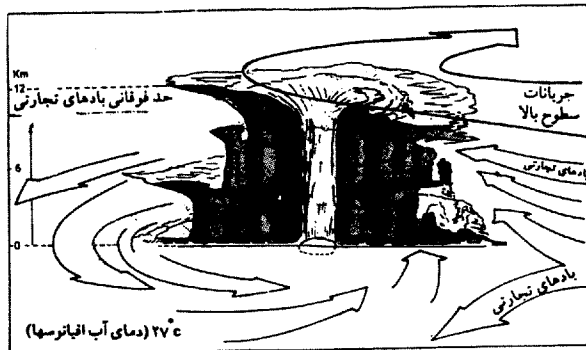


۱۰- در نیمکره شمالی «جهت طواف کعبه» موافق با جهت چرخش گردبادهای «بالا برنده» و مخالف با جهت گردابهای «غرق کننده» است!

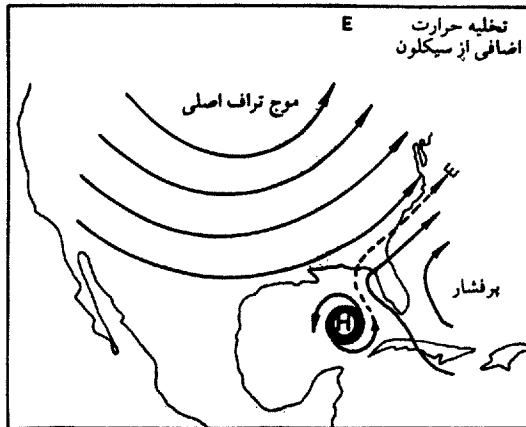
در نیمکره شمالی جهت چرخش گردبادهای، طوفان‌ها، سیکلون‌ها و هاریکن‌ها خلاف چرخش عقربه‌های ساعت؛ یعنی هماهنگ با جهت طواف دور خانه خداست. به عکس، جهت گردابها و آنتی سیکلون‌ها در نیمکره شمالی، موافق چرخش عقربه‌های ساعت و برخلاف جهت طواف دور خانه خداست (شکل‌های ۲۶۱۷، ۲۷۱۸، ۲۸۱۹). باتوجه به حرکت وضعی زمین جهت چرخش ظاهری سیکلون‌ها و آنتی سیکلون‌ها در نیمکره جنوبی عکس نیمکره شمالی است.



شکل ۱۷: در نیم کره شمالی جریان هوا در اطراف طوفان‌ها در جهت طواف کعبه است به گونه‌ای که معمولاً آنچه در سطح زمین قرار دارد به آسمان پرتاب می‌شود.



شکل ۱۸: ساختار یک هاریکن و جریان‌های هوایی وابسته آن.



شکل ۱۹: جهت سلیکون در خلیج مکزیک هنگام تقویت هاریکن در جهت طواف کعبه است.

۱۱- «جهت طواف کعبه» با جهت حرکات ورزشی!

جهت چرخش در ورزش‌های باستانی، دو، اسب‌دوانی و مسابقات اتومبیل‌رانی و غیره همه مخالف چرخش عقربه‌های ساعت و در جهت طواف کعبه است.

۱۲- «جهت طواف کعبه» با جهت باز کردن اکثر قفل‌ها، پیچ رادیو، تلویزیون و سایر

لوازم برقی و شیرفلکه‌ها!

اکثر قریب به اتفاق قفل‌ها با چرخاندن کلید در خلاف چرخش عقربه‌های ساعت؛ یعنی با چرخاندن در جهت طواف کعبه باز و با چرخاندن در جهت چرخش عقربه‌های ساعت بسته می‌شوند.

کلیدهای وسایل الکترونیکی نظیر رادیو، تلویزیون، اجاق الکتریکی، اتو، و غیره نیز اغلب با چرخاندن در جهت طواف کعبه باز و با چرخاندن بر خلاف این جهت بسته می‌شوند.

اکثر قریب به اتفاق شیرفلکه‌های آب، نفت و گاز با چرخاندن برخلاف چرخش عقربه‌های ساعت؛ یعنی در جهت طواف کعبه باز و برخلاف آن بسته می‌شوند.



فصل دوم

روابط نهادین «جهت طواف کعبه» با نمودهای علمی

۱- رابطه ضرب برداری با «جهت طواف کعبه»

حاصل ضرب برداری دو بردار a و b که به صورت $a \times b$ نوشته می‌شود، بردار دیگری است مانند $c: a \times b = c$ ، بزرگی c به صورت $c = ab \sin \theta$ تعریف می‌شود که در آن θ زاویه کوچکتر میان a و b است.

راستای c حاصل ضرب برداری دو بردار a و b بر صفحه‌ای که از a و b تشکیل می‌شود، عمود است.^{۲۹}

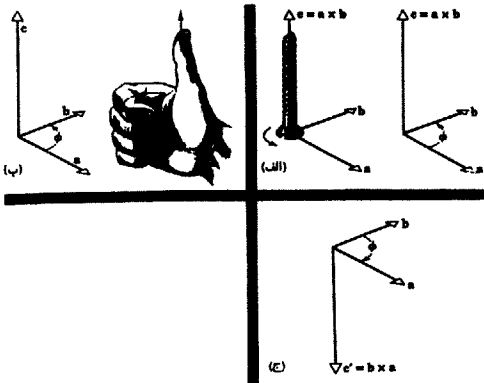
برای تعیین سوی بردار c به شکل ۲۰ مراجعه می‌کنیم. پیچ راست‌گردی را که محور آن بر صفحه a و b عمود است در نظر می‌گیریم. آن را از a به b به اندازه زاویه θ می‌چرخانیم. در این حالت، پیشروی پیچ، همان جهت بردار حاصل ضرب $a \times b$ خواهد بود (شکل ۲۰- الف). روش مناسب دیگر برای تعیین جهت حاصل ضرب برداری، به صورت زیر است.

محوری را که بر صفحه a و b عمود است و از مبدأ دو بردار می‌گذرد، در نظر می‌گیریم. سپس انگشتان دست راست خود را حول این محور خم می‌کنیم و به کمک نوک انگشتان، بردار a را در جهت زاویه کوچک‌تر میان دو بردار به طرف بردار b می‌آوریم. شست دست راست را، در حالی که آن را مستقیم به طرف بالا نگه داشته‌ایم، جهت حاصل ضرب $a \times b$ را نشان می‌دهد (شکل ۲۰- ب).

روش‌های توصیف شده در شکل ۲۰ روش‌هایی قراردادی‌اند. دو بردار a و b یک صفحه را تشکیل می‌دهند و از هر صفحه می‌توان دو جهت به طرف خارج انتخاب کرد. ما قرارداد قاعده دست راست یا پیچ راست‌گرد را انتخاب می‌کنیم. در صورت انتخاب قاعده دست چپ یا پیچ چپ‌گرد، عکس جهت انتخابی $a \times b$ را خواهیم داشت. چون ضرب برداری به صورت $a \times b$ نوشته می‌شود، آن را ضرب ضربداری a و b نیز می‌گویند و می‌خوانند a ضربدر b . بنابراین، حاصل ضرب‌های $a \times b$ و $b \times a$ با هم برابر نیستند و

به همین دلیل است که ترتیب عوامل ضرب در ضرب برداری اهمیت دارد. در واقع $a \times b = -b \times a$ (شکل ۲۱ - پ). این موضوع از این واقعیت نتیجه می شود که بزرگی $\text{absin}\theta$ با بزرگی $\text{basin}\theta$ مساوی است ولی جهت $a \times b$ با جهت $b \times a$ یکی نیست. علت این امر آن است که پیچ راست گرد اگر از a به b و تحت زاویه θ بپیچد در یک جهت، و اگر از b به a و تحت زاویه θ بپیچد در جهت مخالف پیش می رود. همین نتیجه را با استفاده از قاعده دست راست می توان به دست آورد. اگر θ مساوی 90° باشد a ، b و c ($c = a \times b$) هر سه بر هم عمودند و یک دستگاه مختصات سه بعدی راست گرد را تشکیل می دهند. با توجه به مطالب گفته شده جهت طواف حول کعبه معنای فیزیکی مهمی دارد. همان گونه که حاصل ضرب های $b \times a$ و $a \times b$ با هم برابر نیستند، طواف از طرف چپ به راست با طواف از جهت راست به چپ با هم برابر نیستند. همان گونه که پیچ راست گرد اگر از a به b و تحت زاویه θ بپیچد، در یک جهت (بالا) (شکل ۲۰ - الف)، و اگر از b به a و تحت زاویه θ بپیچد، در جهت مخالف (پایین) پیش می رود (شکل ۲۰ - ج).

شکل ۲۰: ضرب برداری. (الف) در



رابطه $c = a \times b$ جهت c جهت پیشروی پیچ راست گرد (به سمت بیت المعمور) است وقتی که پیچ از a به سمت b در داخل زاویه کوچکتر (در جهت طواف حول کعبه) بچرخند. (ب) جهت c را از «قاعده دست راست» می توان به دست آورد. به این ترتیب که اگر دست راست خود را طوری نگه داریم که چهار انگشت بسته شده در جهت چرخش

a به b (یعنی در جهت طواف حول کعبه) باشد انگشت شست جهت c (بیت المعمور) را نشان خواهد داد. (پ) هرگاه جای عوامل ضرب را عوض کنیم، یعنی وقتی که پیچ در جهت پیشروی پیچ چپ گرد (خلاف جهت طواف حول کعبه) بچرخد، علامت حاصل ضرب برداری تغییر می کند: $a \times b = -b \times a$ با استفاده از قاعده دست راست یا قاعده پیشروی پیچ راست گرد ثابت می شود که c و c' در خلاف جهت یکدیگرند.



طواف از چپ به راست مطابق دستور شرع است و موجب صعود به سمت بیت‌المعمور می‌گردد و می‌تواند مورد قبول واقع شود. به عکس، طواف از راست به چپ مخالف دستور شرع و موجب تنزل است و مورد قبول واقع نمی‌شود.

۲- رابطه «جهت طواف کعبه» با حاصل ضرب برداری نیرو و مکان.

طواف یک حاجی را می‌توان با «حاصل ضرب برداری نیرو و مکان» مقایسه کرد (شکل ۲۱) ^{۳۰}. بردار F یک نیروست که می‌خواهد r را (که یک بردار مکان است) در حول مبدأ O بچرخاند. کعبه را در نقطه O فرض کنید و فاصله حاجی را با خانه کعبه r بدانید. سعی و طواف حاجی را در جهت F بدانید که با زاویه θ را می‌سازد. جهت طواف در این حالت به گونه‌ای است که همواره شانه چپ حاجی به طرف کعبه است. در مورد این مسأله می‌خواهیم اندازه حاصل ضرب برداری و نیز راستا و سوی آن را تعریف کنیم. برای مشخص ساختن راستا و سو، می‌توانیم بردارها را به دست‌ای از محورهای مختصاتی دکارتی، x و y ارجاع دهیم. اگر توافق کنیم که F و r در صفحه xy قرار دارند، آنگاه مختصات سوم را با مشخص ساختن n به عنوان بردار بعد واحد که در راستای محور z قرار دارد، می‌توانیم وارد سازیم. سوی بردار n همان است که به‌طور معمول به وسیله قاعده پیچ دست راست مشخص می‌گردد. بیچانیدن یک پیچ دست راست در راستا و سوی n بایستی چنان باشد که با انجام آن F سبب چرخانیدن r گردد. همان‌طور که در شکل نشان داده شده است، حاصل ضرب برداری چنین تعریف می‌شود:

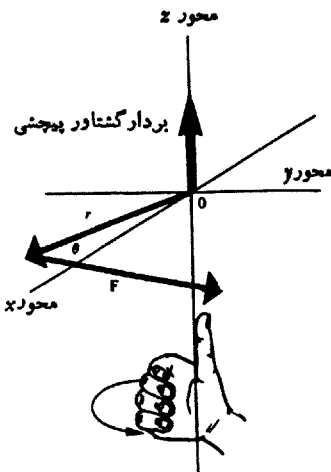
$$J = rF \sin \theta n$$

بنابراین، J یک بردار جدید است که از مبدأ مختصات می‌گذرد و در طول محور z به سوی بالا عمل می‌کند. موقعیت و ابعاد آن، تمامی آنچه را که در مورد وضعیت مشخص شده در شکل نیاز داریم، به ما خواهد گفت. بردار J بردار گشتاور نیرو در پیرامون یک نقطه است و چنان برداری را گشتاور پیچشی یا لنگر پیچشی می‌نامند که به‌طور دقیق تعریف شده و با نیروی پدیدآورنده‌اش با زاویه‌های قائم عمل می‌کند.

به عبارت ساده‌تر، همان‌طور که حاصل ضرب برداری نیرو و مکان یک بردار جدید است که از مبدأ O می‌گذرد و در طول محور z به سوی بالا عمل می‌کند. طواف حاجی

به گونه‌ای که شانه چپ وی به طرف کعبه باشد، برداری ایجاد می‌کند که از کعبه به سوی بالا (بیت المعمور) صعود نماید.

بنابراین، اگر حاجی خلاف جهت طواف کند - یعنی شانه راستش به طرف کعبه باشد - حاصل ضرب برداری طواف وی برداری خواهد بود که از مبدأ مختصات - که در این جا کعبه است - می‌گذرد و در طول محور Z به سوی پایین (مرکز زمین) سقوط می‌کند.



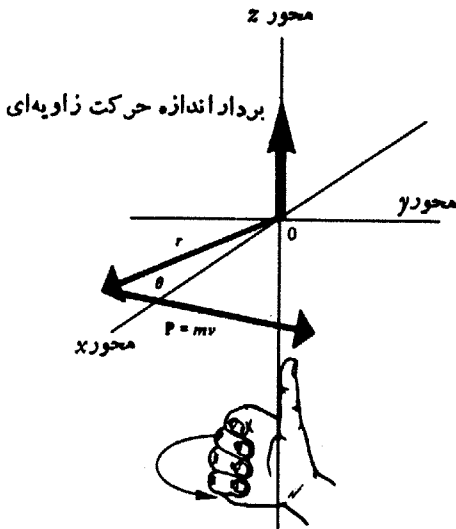
شکل ۲۱: حاصل ضرب برداری نیرو و مکان.

بردار گشتاور پیچشی بر بردارهای پدید آورنده اش عمود است.

۳ - رابطه «جهت طواف کعبه» با «حاصل ضرب برداری اندازه حرکت زاویه‌ای و مکان».

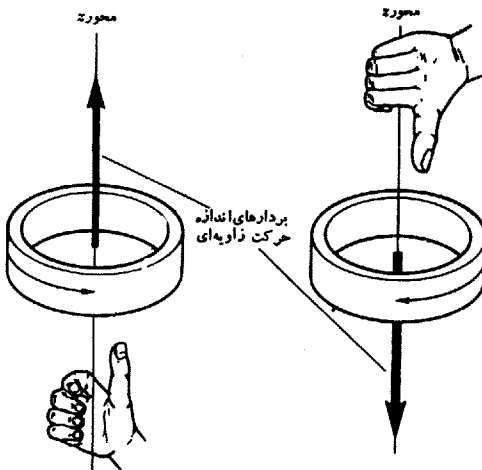
در شکل ۲۲، بردار اندازه حرکت یک ذره است، اندازه حرکت P برداری است برابر با جرم x سرعت. P می‌خواهد r را (که یک بردار مکان است) در حول مبدأ O بچرخاند. حاصل ضرب برداری P و r بردار جدیدی خواهد بود که همان‌طور که در شکل ۲۲ نشان داده شده است، از مبدأ به سوی بالا و عمود بر P و r عمل خواهد کرد. این بردار گشتاور اندازه حرکت یا بردار اندازه حرکت زاویه‌ای نام دارد.

بنابراین، بردار حرکت زاویه‌ای از طریق مبدأ مختصات عمل می‌کند و بر راستای چرخش عمود است و در سویی است که از قاعده پیچ دست راست در مشخص کردن راستای چرخش پیروی می‌کند.



شکل ۲۲: حاصل ضرب برداری اندازه حرکت زاویه‌ای و مکان. بردار اندازه حرکت زاویه‌ای در محور Z و بردارهای پدید آورنده‌اش در محورهای X و Y عمود است.

اکنون می‌توانیم اندازه حرکت زاویه‌ای را برای یک طواف‌کننده حول کعبه تعریف کنیم. (شکل ۲۳ طواف حاجی را با دو جهت متفاوت چرخش نمایش می‌دهد.) چنانچه حاجی شانه چپ خود را به سمت کعبه قرار دهد و طواف کند، یک بردار جدید که از کعبه می‌گذرد و به طرف بیت‌المعمور می‌رود، ایجاد خواهد شد. اگر حاجی در حال طواف شانه راست خود را به طرف کعبه قرار دهد، بردار حرکت زاویه‌ای وی از کعبه به سمت مرکز زمین خواهد رفت.



شکل ۲۳: نمایش بردار اندازه حرکت زاویه‌ای در دو جهت متفاوت. چنان که جسم چرخنده در جهت طواف کعبه بچرخد بردار اندازه حرکت زاویه‌ای به سمت بالا خواهد بود. اگر جسم چرخنده در خلاف جهت طواف حول کعبه بچرخد بردار اندازه حرکت زاویه‌ای به سمت پایین خواهد بود.

۴ - رابطه «اندازه حرکت زاویه‌ها و گشتاورهای مغناطیسی الکترون و پروتون» با جهت طواف کعبه.^{۳۱}

در دنیای ریز (میکرو)، ذرات باردار متحرک (چرخنده)، میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی پدید می‌آروند. الکترون و پروتون را می‌توانیم از دیدگاه اندازه حرکت زاویه‌ای اسپین آن‌ها و نیز بردار گشتاورهای مغناطیسی با طواف حجاج بیت‌الله الحرام حول خانه خدا مقایسه کنیم.

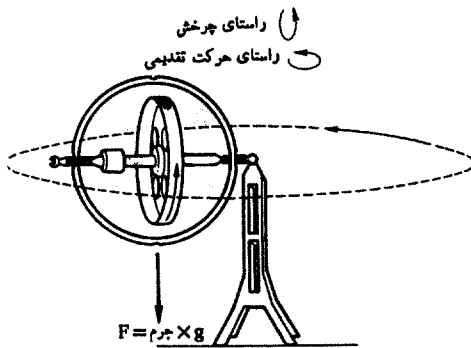
در شکل (۱۶- الف) الکترون‌ها به صورت جسم چرخنده و دارای بار منفی نمایش داده شده‌اند و به پیروی از قانون پیچش دست راست برای بردارها، می‌توانیم اندازه حرکت زاویه‌ای اسپین را با بردار نمایش دهیم. دو قطب مغناطیسی پدید آمده به وسیله الکترون را می‌توان با بردار μ نمایش داد. بردار نمایش دهنده اندازه حرکت زاویه‌ای اسپینی برای الکترون، با بردار نمایش دهنده گشتاور مغناطیسی آن (μ) ناهمسو (مخالف از نظر علامت) است. شکل (۱۶- ب) تصویر قابل مقایسه‌ای را برای اسپین پروتون نمایش می‌دهد. برخلاف الکترون، بردار نمایش دهنده اندازه حرکت زاویه‌ای اسپین پروتون، با بردار نمایش دهنده گشتاور مغناطیسی آن (μ)، همسو (یعنی با علامت یکسان) است. بنابراین، بردار نمایش دهنده گشتاورهای مغناطیسی الکترون و پروتون (μ) دارای جهت‌های مخالف هستند؛ یعنی هر حاجی که مثل پروتون بار مثبت دارد یا نیت او تقریباً به خداست، طواف موجب معراج وی از کعبه به سوی بیت‌المعمور می‌شود (μ به سمت بالا). به عکس آن حاجی که مثل الکترون بار منفی دارد و طواف را با نیت غیرخدا انجام می‌دهد، مانند الکترون که بردار گشتاور مغناطیسی‌اش در جهت پایین است، طوافش او را به سمت خلاف جهت بیت‌المعمور خواهد برد و تنزل خواهد کرد و معراج نخواهد داشت.

۵ - رابطه «جهت طواف کعبه» با رفتار ژيروسکوپی و رزونانس مغناطیسی هسته.^{۳۲}

می‌توان ژيروسکوپی را در نظر گرفت که مانند شکل ۲۴ از طریق محور چرخشی افقی‌اش، به برجکی متصل است و ما می‌توانیم مشخص سازیم که چرخ دوار سنگینی نسبت به ناظری در بالای برجک، همسوی عقربه‌های ساعت می‌چرخد. حال اگر بتوانیم

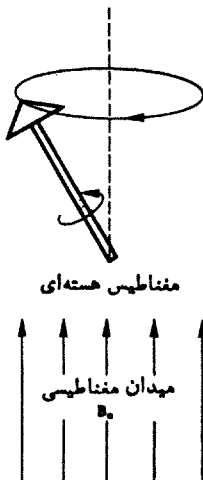


امکان مشاهده سیستم را در غیاب گرانش را تصور کنیم، در آن صورت، ژيروسکوپ موضع خود را حفظ خواهد کرد. در واقع، اگر چرخ دهنده‌هایی مالش بودند، ژيروسکوپ برای همیشه در چرخش می‌ماند. اکنون، اگر گرانش پیدا شود، نیرویی برابر با $m \times g$ که به سمت پایین عمل می‌کند، بر چرخ دوار اعمال خواهد شد. همان گونه که در بالای برجک دیده می‌شود، این چرخش در خلاف جهت عقربه ساعت است. چرخانیدن ژيروسکوپ در سوی مخالف، منجر به حرکت تقدیمی در راستای عقربه ساعت خواهد شد.



شکل ۲۴: ژيروسکوپ. راستای چرخش بر راستای حرکت تقدیمی عمود است. حرکت تقدیمی موجب می‌شود تا ژيروسکوپ از طریق چرخ دوار نیروی گرانش F را خنثی سازد. طواف حول کعبه نیز ایجاد نیرویی برخلاف جاذبه‌های خاکی می‌کند که موجب معراج انسان می‌شود.

هسته‌های عناصر مغناطیسی، به ویژه هیدروژن-۱ و کربن-۱۳، همچون اجسام باردار چرخنده رفتار می‌کنند. چنان‌که آن‌ها را در معرض تأثیر یک میدان مغناطیسی قرار دهیم، دارای حرکت تقدیمی خواهند شد (شکل ۲۵) (۳۳).

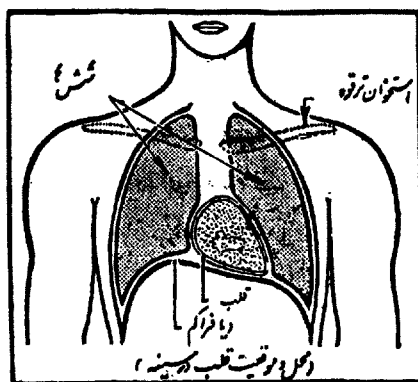


شکل ۲۵: حرکت تقدیمی یک مغناطیس هسته‌ای در یک میدان مغناطیسی تداعی کننده طواف کعبه است.

در این جا بین حرکت تقدیمی ژيروسکوپ در صفحه افقی در پیرامون برجک و حرکت تقدیمی یک مغناطیس هسته‌ای در یک میدان مغناطیسی و نیز طواف حاجی پیرامون کعبه تشابه نمادین بسیار جالبی وجود دارد. حرکت تقدیمی موجب می‌شود ژيروسکوپ از طریق چرخ دوار، نیروی گرانش را خشی سازد. طواف حول کعبه به ترتیبی که سمت چپ حاجی به طرف خانه خدا باشد نیز سبب ایجاد نیرویی برخلاف جاذبه‌های خاکی است که موجب معراج انسان به سمت بیت المعمور می‌شود.

۶- رابطه «جهت طواف کعبه» با جهت فرار گرفتن قلب در بدن.

قلب درون قفسه سینه میان دو شش، متمایل به طرف چپ جا دارد و نوک آن متوجه طرف چپ است (شکل ۲۶). کعبه خانه دل است و همه قلب‌ها متمایل و متوجه این خانه‌اند. کعبه محوری است که قلب‌ها به دور آن در چرخش‌اند. ۳۴



شکل ۲۶: نوک قلب متوجه طرف چپ است. کعبه باید در طرف چپ طواف کننده باشد. کعبه محوری است که قلب‌ها به دور آن در چرخش‌اند.

فصل سوم

فطری بودن هدایت الهی و حکم «جهت طواف کعبه»

اسلام دریچه‌ای از طبیعت و آفرینش به روی عبادت‌کنندگان می‌گشاید تا عبادتشان از روی معرفت و یقین باشد. در این بخش، ابتدا درباره فطری بودن هدایت الهی بحث



خواهد شد. سپس مواردی که در متن مقاله، تحت عنوان روابط مستقیم و یا نمادین ارائه شده است، به عنوان امثال و شواهد فطری بودن حکم «جهت طواف کعبه» معرفی می‌شود.

۱- فطری بودن هدایت الهی

﴿فَأَقِمْ وَجْهَكَ لِلدِّينِ حَنِيفًا فِطْرَةَ اللَّهِ الَّتِي فَطَرَ النَّاسَ عَلَيْهَا لَا تَبْدِيلَ لِخَلْقِ اللَّهِ ذَلِكَ الدِّينُ الْقَرِيمُ وَلَكِنَّ أَكْثَرَ النَّاسِ لَا يَعْلَمُونَ﴾

«رو به سوی دینی آور که همه معارفش عادلانه و خالی از افراط و تفریط است و از فطرتی سرچشمه می‌گیرد که خدای تعالی بشر را بر آن فطرت آفریده، آفرینش خدا هیچ تغییر نپذیرد. این است دین پابرجا، اما بیشتر مردم نمی‌دانند.»^{۳۵}

از این آیه سه نکته برداشت می‌شود:

الف - اسلام بشر را به عقاید و دستورالعمل‌هایی دعوت می‌کند که از فطرت خود بشر سرچشمه می‌گیرد؛ یعنی اساس دین اسلام فطرت انسانی است.^{۳۶} فطرت انسانی همان نحوه خلقت اوست که انسان را جز به کارهایی که مهیا و مجهز بر آن است، دعوت نمی‌کند.^{۳۷} فطرت در لغت به معنی سرشت، طبیعت، آفرینش، ابداع و اختراع است و صفتی است که هر موجود در آغاز خلقتش داراست^{۳۸-۳۹}؛ بنابراین، پیمودن راه خدا و تقوای دینی وقتی حاصل می‌شود که انسان به فطرت انسانیت که بنای دین خدا براساس آن نهاده شده است، ملتزم شود و از آن تخطی نکند.^{۴۰-۴۷}

ب - چون تعالیم اسلامی منطبق بر فطرت است، رنگ کهنگی بر سیمای آن نمی‌نشیند و گذشت زمان از ارزش و اعتبارش نمی‌کاهد. کهنگی در مورد موضوعاتی پیش می‌آید که خواسته فطری انسان نباشند. قانون‌ها یا آداب و رسومی که در جامعه‌های گوناگون به وجود می‌آید، در صورتی که برخاسته از سرشت انسان نباشد، با گذشت زمان به دست فراموشی سپرده می‌شوند و ارزش خود را از دست می‌دهند اما قانون‌ها و روش‌هایی که از فطرت انسان بجوشند و پاسخگوی نیازهای فطری او باشند، هرگز با گذشت زمان کهنه و بی‌ارزش نمی‌شوند.^{۴۸}

پ - بیشتر مردمی که از سرشت خود به درستی و به طور جامع آگاه نیستند، به آیین‌ها و مرام‌هایی رو می‌آورند که پایه و اساسی در فطرت آن‌ها ندارند.^{۴۹}

۲ - آیا حکم «جهت طواف کعبه» بر اساس فطرت است؟

آیا اسلام در تجویز «جهت طواف کعبه» از امر فطرت پیروی کرده است؟ حکم «جهت طواف کعبه» دو صورت دارد: یا حکم خداست یا افترای بر خدا. شق ثالث وجود ندارد! با شرحی که در فوق آمده است، احکام خدا مطابق با فطرت است و عالم آفرینش، آدمیان را به سوی آن فرا می‌خواند و هرچه غیر از این است افترا بر خداست.^{۵۰} آیا فطرت انسان گویای «جهت طواف کعبه» (یعنی خلاف جهت چرخش عقربه‌های ساعت) است؟ آیا عالم آفرینش، آدمیان را به سوی «جهت طواف کعبه» فرامی‌خواند.

فطری بودن بسیاری از احکام الهی مانند حرمت کشتن فرزندان از ترس فقر و ارتکاب کارهای زشت و «قتل نفس بدون حق» بسیار روشن است.^{۵۱} اما فطری بودن حکم «جهت طواف کعبه» به این روشنی نیست و به فکر کردن و تعقل نیاز دارد. اسلام راه تفکر فطری را که خود فطرت هم به ناچار ما را به طرف خود می‌برد، تصدیق و تأیید می‌نماید.^{۵۲}

در این مقاله، رابطه مستقیم و یا نمادین «جهت طواف حول کعبه» با نزدیک به بیست موضوع علمی مطرح در علوم ریاضی، فیزیک، شیمی، بیوشیمی، زیست‌شناسی و پزشکی، نجوم و ستاره‌شناسی، جغرافیا، مکانیک، ورزش و غیره بررسی شده است.

الف - آیا فطرت انسان گویای فطری بودن «جهت طواف کعبه» است؟

ترکیباتی که انسان را می‌سازد و نیز مصنوعات که به دست انسان ساخته شده است، همچنین، جهت حرکات ورزشی انسان، همه و همه اشاره بر فطری بودن جهت طواف کعبه دارند. شش مورد زیر به عنوان نمونه ارائه می‌شود:

۱ - الگوی خلقت هر انسان بر اساس اطلاعات ژنتیکی موجود در رشته‌های DNA اوست. DNA از دو زنجیره پلی‌نوکلئوتید که در جهت طواف کعبه به هم پیچیده‌اند،



تشکیل شده است (شکل ۱۰).

۲- زنجیر پپتیدی می‌تواند با تاب‌خوردگی برخلاف جهت طواف کعبه در آزمایشگاه سنتز شود اما در پروتئین‌های طبیعی که تا به امروز مطالعه شده‌اند، تاب‌خوردگی زنجیر پپتیدی در جهت طواف کعبه است (شکل ۸). علت آن است که تمام اسیدهای آمینه در موجودات زنده دارای پیکربندی «ال» هستند. این امر موجب شده است تا تاب‌خوردگی در جهت طواف کعبه، زنجیر پپتیدی پایدارتری ایجاد کند.

۳- تمام موهای انسان و پشم حیوانات از طناب‌های سه‌رشته‌ای یا هفت‌رشته‌ای تشکیل شده‌اند که با اتصالات دی‌سولفید در جهت طواف خانه خدا به هم پیوسته‌اند (شکل ۹).

۴- جهت پیچش DNA، جهت مارپیچ آمیلاز (شکل ۱۱) همگی در جهت طواف کعبه‌اند.

۵- قلب انسان متمایل به چپ است (شکل ۲۶). طواف، از کعبه محوری می‌سازد که قلب‌ها به دور آن در چرخش‌اند.

۶- به نظر می‌رسد که جهت پیچ راست‌گرد «جهت طواف کعبه»، ریشه در فطرت انسان دارد و شاید به این علت است که مصنوعات نظیر قفل‌ها، پیچ‌های لوازم الکتریکی، شیرفلکه‌ها و غیره، اکثراً در «جهت طواف کعبه» باز می‌شوند. همچنین، جهت حرکت و چرخش در ورزش‌های باستانی، دومیدانی، اسب‌دوانی، اتومبیل‌رانی و غیره، شاید به دلیل فطری بودن جهت طواف است که همه و همه همسوی طواف‌اند. نمونه‌های بسیاری از به‌کارگیری جهت طواف در نقاشی و هنر نیز مشاهده شده است.

ب- آیا رزونانس مغناطیسی (NMR) بر فطری بودن جهت طواف گواهی می‌دهد؟ اکثریت قریب به اتفاق هسته‌های عناصر تشکیل‌دهنده دنیا در میدان مغناطیسی جهان در «جهت طواف کعبه» به دور خود می‌چرخند!

توضیح رابطه‌ی نمادین اسپین الکترون و پروتون با «جهت طواف کعبه» در بالا داده شده است.

چنان‌که پایداری و کمیت کلی را نشانگر فطری بودن فرض کنیم، NMR به فطری بودن جهت طواف گواهی خواهد داد (شکل ۱۴).

پ - چگونه چرخش و گردش ستاره‌ها بر فطری بودن جهت طواف کعبه گواهی می‌دهد؟

در ستاره‌شناسی گردش برخلاف چرخش عقربه‌های ساعت، یعنی چرخش در جهت طواف کعبه را گردش مستقیم می‌نامند. گردش یا چرخش موافق چرخش عقربه‌های ساعت یا مخالف جهت طواف را حرکت معکوس می‌نامند؛ بنابراین، هم حرکت در جهت طواف کعبه مشاهده می‌شود - مانند: حرکت زمین و ماه و تمام سیارات منظومه شمسی (به‌غیر از زهره و اورانوس) به‌دور خورشید (شکل ۵-۲) - و هم حرکت خلاف جهت طواف کعبه - مانند گردش ستاره‌های دنباله‌دار به‌دور خورشید (شکل ۷). اما تعداد ستاره‌هایی که در جهت طواف کعبه حرکت وضعی یا انتقالی دارند، بیشتر است. به این ترتیب، حرکت سیارات و اجرام آسمانی بر فطری بودن جهت طواف کعبه گواهی می‌دهند.

ت - آیا ضرب برداری بر فطری بودن جهت طواف کعبه گواهی می‌دهد؟

حاصل ضرب برداری نیرو و مکان یا حاصل ضرب برداری اندازه حرکت زاویه‌ای و مکان (و یا غیره) بر راستای چرخش عمود، است (شکل ۲۳ - ۲۰ و ۱۶). جهت بردار ضربداری به‌سویی است که از قاعده پیچ دست راست پیروی می‌کند. در صورتی که چرخش در جهت طواف کعبه باشد، حاصل ضرب برداری به‌طرف بالا (بیت‌المعمور) و هنگامی که چرخش برخلاف جهت طواف کعبه باشد، حاصل ضرب برداری به‌طرف مرکز زمین است.

ث - آیا حرکت ذاتی گیاهان و جانوران بر فطری بودن «جهت طواف کعبه» گواهی

می‌دهد؟

حرکت پیچک در جهت طواف کعبه است (شکل ۱۲). جهت اوج گرفتن عقاب‌ها و پلیکان‌ها (شکل ۱۳) و نیز جهت رشد حلزون‌ها همگی در جهت طواف خانه خداست. این امور بر فطری بودن «جهت طواف کعبه» گواهی می‌دهند.



فصل چهارم

نتیجه‌گیری

در این نوشتار به فطرت ساده انسانی مراجعه شده و تعصباتی که به وراثت از اسلاف یا به سرایت از اقران عارض می‌شود، کنار گذاشته شده است. در جستجوی حقیقت، از کتاب طبیعت و آفرینش استفاده گردیده و بدون هیچ تردیدی مشاهده شده است که این عالم در عین کثرت و تفرقه و تشتت اجزایش، در مورد «جهت چرخش غالب»، که همسو با «جهت طواف کعبه است»، وحدت دارد؛ به عبارت دیگر در طبیعت، هم چرخش در جهت طواف کعبه و هم در خلاف جهت کعبه وجود دارد اما «چرخش غالب»، که اکثراً با پایداری و کمیت بیشتر همراه است، چرخش در «جهت طواف کعبه» است؛ بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که به‌طور کلی چرخش یا گردش در خلاف چرخش عقربه‌های ساعت - یعنی در جهت طواف کعبه - موافق فطرت انسان و طبیعت است و اسلام حکم فطرت را مثل همیشه تأیید کرده است.

ضمناً با لحاظ این‌که طواف و دیگر اعمال حج یک حرکت نمادین است و معراج و صعود عبادت با جهت علو و آسمان و بالا (بیت‌المعمور) رابطه دارد، نتیجه‌گیری می‌شود که با توجه به روابط نمادین «جهت طواف کعبه» با نمودارهای علمی، بهترین حرکتی که می‌تواند نمایانگر حرکت صاعد باشد، طواف از چپ به راست؛ یعنی برخلاف چرخش عقربه‌های ساعت است.

بنابراین، حکم «جهت طواف کعبه» بر اساس هوا و هوس‌های جاهلیت تعیین نشده است. افترای برخدا نیست! حکم خداست و حکم خدا پیوسته پایدار است.

ضمناً اسلام با تمام علوم و صنایعی که به انسان مربوط می‌شود، هماهنگ است و به‌طور جدی مردم را به‌طرف دانش دعوت می‌کند تا از مطالعه آسمان‌ها و زمین و گیاه و حیوان و انسان و غیره خدای خود را بشناسد.

فاصله ادبی که بین دین و دانش در دانشگاه‌ها ایجاد شده است، باید برداشته شود تا بر اثر توحید آن‌ها، تعلیم موجب تزکیه و رهایی نسل جوان از گرداب‌های فساد شود.

● پانوشتها:

- ۱- یونس: ۱۰۱
- ۲- «درسهایی از ستاره‌شناسی»، ترجمه امیرحاجی خدادیخان، ۱۳۶۶، گردآورنده مدرسه ستاره‌شناسی و علوم دریایی مریلند، چاپ و مؤسسه انتشارات استان قدس رضوی، صفحه ۱۴۸
- ۳- مرجع ۲
- ۴- «شناخت مقدماتی ستارگان». ترجمه و اقتباس توفیق حیدرزاده، صفحه ۹
- ۵- مرجع ۴ صفحه ۱۲
- ۶- مرجع ۲ صفحه ۱۷۹
- ۷- مرجع ۲ صفحه ۲۰۱
- ۸- مرجع ۲ صفحات ۱۹۶ و ۱۹۷
- ۹- مرجع ۴ صفحات ۶۲ الی ۶۵
- ۱۰- اریک اوبلاکر، "فیزیک نوین" ترجمه بهروز میفانی، ۱۳۷۰، چاپ اول، انتشارات قدیانی، صفحه ۴۴.
- 11- Albert L. Lehninger, "Biochemistry" 2nd Edition, 1977, Worth Publishers, Inc., Pages 129.
- ۱۲- مرجع ۱۱ صفحه ۱۳۰
- 13- Eric E. Con and P.K. Stumft. "Outlines of Biochemistry" 1972, Third Edition, John Wiley and Sons, Inc., Page 121.
- ۱۴- مرجع ۱۳ صفحه ۸۶۲
- ۱۵- الطارق: ۵
- ۱۶- مرجع ۱۱ صفحه ۲۰۴
- ۱۷- مرجع ۱۳ صفحه ۴۶
- ۱۸- شعراء: ۷
- 19- C.C. Wilson and W.E. Loomis, "Botany", 1962, New York, Page 233.
- ۲۰- ملک: ۱۹
- ۲۱- جی. آل. هیکس، «آشنایی بیشتر با پرندگان» ترجمه حائری زاده، ۱۳۶۷، مؤسسه تحقیقاتی و انتشاراتی روز، تهران، صفحه ۸



- 22- R.E. Dickerson and I. Geis, "Chemistry, Matter, and the Universe 1976, W.A. Benjamin, Inc, London, Page 2.
- ۲۳- ویلیام کمپ، «رزونانس مغناطیسی هسته در شیمی» ترجمه عیسی یاوری، ۱۳۶۹، مرکز نشر دانشگاهی، تهران، صفحه ۱۹۶
- ۲۴- مرجع ۲۳ صفحات ۴ و ۵
- ۲۵- مرجع ۲۳ صفحه ۲۷
- ۲۶- «آب و هوای کره زمین - مناطق استوایی و جنب استوایی»، ترجمه دکتر هوشنگ قائمی، جلد اول، مرکز نشر دانشگاهی، صفحه ۲۷۰
- ۲۷- مرجع ۲۶ صفحه ۲۱
- ۲۸- مرجع ۲۶ صفحه ۲۲
- ۲۹- دیوید هالیدی و رابرت رزینک. «فیزیک» جلد اول، ترجمه نعمت‌اله گلستانیان و محمود بهار، ۱۳۷۰، مرکز نشر دانشگاهی، چاپ ششم، صفحه ۲۳
- ۳۰- مرجع ۲۳ صفحه ۱۹۶
- ۳۱- مرجع ۲۳ صفحه ۱۶
- ۳۲- مرجع ۲۳ صفحه ۱۰
- ۳۳- مرجع ۲۶ صفحه ۱۱
- 34- A.J. Vander, J.H. Sherman and D.S. Luciano, "Human Physiology" 1970, McGrawHill & Book Company, New York, page 248.
- ۳۵- روم: ۳۰
- ۳۶- سید محمد حسین طباطبایی، «تفسیرالمیزان» جلد ۱۳ ترجمه سید محمدباقر موسوی همدانی، ص ۵۴۶
- ۳۷- مرجع ۳۴، جلد ۶، صفحه ۴۶۷
- ۳۸- علی اکبر دهخدا. «لغت‌نامه» ۱۳۷۳، جلدنهم، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، صص ۴-۱۵۱۵۲
- ۳۹- محمد معینی، «فرهنگ فارسی» ۱۳۶۳، مؤسسه انتشارات امیرکبیر، جلد دوم، صفحه ۲۵۵۵
- ۴۰- مرجع ۳۶، جلد ۷، صفحه ۵۷۹
- ۴۱- مرجع ۳۹، جلد ۱۱، صفحه ۵۲۵
- ۴۲- مرجع ۴۴، جلد ۱۳، صفحه ۱۵۷
- ۴۳- مرجع ۴۱، صفحه ۲۵۸
- ۴۴- مرجع ۴۲، جلد ۱۰، صفحه ۴۵۵
- ۴۵- مرجع ۳۹، صفحه ۶۰۱
- ۴۶- مرجع ۳۹، صفحه ۲۹۷

- ۴۷- سید محمد حسین طباطبایی «تفسیرالمیزان» جلد ۴، ترجمه محمدرضا صالحی کرمانی و سید محمدخامنه، ۱۳۶۶، چاپ سوم، بنیاد علمی و فکری علامه طباطبائی با همکاری مرکز نشر فرهنگی رجاء، صفحه ۲۹۸
- ۴۸- محمدعلی سادات و حمید طالب زاده، «بینش اسلامی» ۱۳۷۸، چاپ پنجم، شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران، صفحه ۱۸
- ۴۹- محمدعلی سادات و محمدعلی جواهریان، «بینش اسلامی» ۱۳۷۸، شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران، صفحه ۳۴
- ۵۰- مرجع ۴۰، صفحه ۱۳۹
- ۵۱- مرجع ۳۷، صفحه ۵۷۸
- ۵۲- سید محمد حسین طباطبائی، «تفسیرالمیزان» جلد ۵، ترجمه محمدجواد حجتی کرمانی و محمدعلی گرامی قمی، ۱۳۶۶، چاپ سوم، بنیاد علمی و فکری علامه طباطبائی با همکاری مرکز نشر فرهنگی رجاء، صفحه ۴۱۹