

آب : زادگاه حیات

مؤلف : فلیکس فرانکس

مترجم : اردشیر کامکار

۱۳۸۴

Franks , Felix

فرانکس ، فلیکس ، ۱۹۲۶ - م.

آب: زادگاه حیات تألیف: فلیکس فرانکس؛ مترجم اردشیر کامکار.

تهران: اردشیر کامکار ۱۳۸۳. ۱۷ + ۲۸۸ ص: مصور، جدول، نمودار.

ISBN 964-06-5485-X

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیبا.

Water , a matrix of life , 2nd ed.

عنوان اصلی:

کتابنامه :

۱. آب . ۲. مطول ها. الف. کامکار، اردشیر، ۱۳۱۷، مترجم. ب. عنوان:

ج. عنوان: زادگاه حیات.

۱۳۸۳

۵۵۳/۷

QD ۱۶۹/آ۲

۸۳-۲۶۷۶۵ م

کتابخانه ملی ایران

Water,a matrix of life

نام کتاب: آب، زادگاه حیات

Felix Franks

تألیف: فلیکس فرانکس

Second Edition,Cambridge,U.K

سال چاپ: ۲۰۰۰

تایپ کامپیوتری: صادق نیک اخلاق

مترجم: دکتر اردشیر کامکار

اصلاح و صفحه آرایی: خ صدف صفی خانی

ویراستار: دکتر محمدتقی تقی پور

شمارگان ۳۰۰۰

سال چاپ: ۱۳۸۴

چاپ و صحافی: خرداد

نوبت چاپ: اول

شابک: X - ۵۴۸۵ - ۰۶ - ۹۶۴

ناشر: مترجم

قیمت ۴۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق محفوظ و به مترجم تعلق دارد.

شنیده بودم تونلی در کوه کوه‌رنگ حفر کرده اند تا قسمتی از آب رودخانه کارون را به زاینده رود بيفزایند. نام کوه‌رنگ همیشه برایم سمبل اقتدار بود. شاگرد دبیرستان بودم به محض این که یکی از اقوام عازم آنجا شد با اشتیاق به او پیوستم. جاده صعب العبور و امکان عبور ماشین از آن میسر نبود. هنگامی که با دوچرخه در آن کوره راه خاکی با شیب زیاد رکاب می‌زدم. خاطرات کودکی در ذهنم تصویر می‌شد. آن دوران در شهر و منطقه زاگرس آنقدر برف می‌آمد که روبیدن آن‌ها از پشت بام‌ها خود، کاری سنگین به حساب می‌آمد و جداً وقت گیر بود. برف روبی پشت بام خود مشکل بزرگی بود که همسایگان به یاری یکدیگر می‌آمدند. هنوز آن برف را کاملاً به پایین نریخته بودیم، برفی دیگر شروع به باریدن می‌کرد. و این ثروت ناشناخته را قدر نمی‌دانستیم و تا یکی دو ماه بعد از عید نوروز در کوچه‌ها و منازل باقی می‌مانسد. از همان کودکی که در حیاط مدرسه و کوچه‌های یاریک شهر، گلوله برفی درست کرده و سخاوتمندانه به سوی یکدیگر پرت می‌کردیم. توجه من به این ماده‌ی حیات بخش جلب شده بود. و با کنجکاوی می‌خواستم بدانم این ماده حیاتی چه نقشی در پدیده‌های طبیعی دارد و چگونه است که بدون آن زیست ممکن نیست؟

به تونل کوه‌رنگ رسیدیم. آب از دهانه پر آن بیرون می‌زد چقدر با شکوه بود. با خاطره‌ای خوش از آن سفر بازگشتم و این فکر در ذهنم باقی ماند: «بایستی به نقش آب و مکانیسم‌های آن در فرآیندها پی ببرم.»

چند سال پیش برای بار دوم گذارم به تونل کوه‌رنگ افتاد. تونل سوم نیز در حال ساخت و تکمیل بود. ولی افسوس که قابل مقایسه با اولین دیدار نبود. نگاهم را به دور دست‌ها می‌انداختم دریغا که دیگر از برف و آب فراوان خبری نبود. نمی‌خواستم بپذیرم که آنچه می‌بینم آب مختصری است که از تونل اول و دوم در جریان است و به کمک سرچشمه‌های زاینده رود «چشمه‌ی دیمه» می‌آید و دیگر سرچشمه‌ها همه خشک بود.

هم چون کودکی که به دنبال گم گشته‌اش می‌گردد. به اطراف سرک کشیدم از جاده‌ی خطرناکی که در اطراف کوهرنگ زده بودند پیش رفتم و به شاخه‌ی اصلی کارون که از دامنه‌های سلسله جبال زاگرس سرچشمه می‌گیرد رسیدم. قلّه‌ی بلند زردکوه را در آن طرف کارون مشاهده کردم هیچ اثری از برف روی آن ندیدم با دیدن آب مختصری در کارون قلبم فشرده شد. با همراهان کوهرنگ را دور زدیم و بازگشتیم.

خوشبختانه سال‌های بعد به علّت بارش بیشتر، رودها و چشمه‌ها پر آب‌تر و خشک سالی کمتر شد ولی... سخن ما دوباره‌ی منطقه‌ای است که همیشه بارندگی فراوان داشته و در حال حاضر نیز اُفت و خیز دارد. و امید دوستداران طبیعت به آن است که بدون آب نخواهد ماند ولی آیا ما تا چه حد به مناطق خشک و کم آب که بیشترین سطح کشورمان را تشکیل می‌دهند توجه کرده‌ایم؟

«آب» که ساده‌ترین واژه‌ی در زبان فارسی است، مهمترین مایه حیات و تنها زیستگاه بسیاری از موجودات زنده است. پس لازم است که هر چه سریع‌تر نه تنها برای هدر ندادن و حفظ و سالم نگه داشتن همین مقدار که هست برنامه ریزی‌های زمان بندی شده و روش‌های بهینه سازی طراحی شود، بلکه با نوآوری و همگام شدن با جهان پیشرفته لازم است با استفاده از اندیشه‌های متفکران جوان سود جست. شاید بتوان آب خزر را به کویر سرازیر کرد و پس از تبخیر سطحی هم نمک‌های فراوان آن را مورد استفاده قرار داد و هم سراسر ایران را پر آب کرد. و کشور را از بی‌آبی رهانید. در چنین شرایطی آیا نمی‌شود سطح زمین‌های بایر و بی مصرف که مساحت آن‌ها کم نیستند را پر از باغ و مزرعه کرد و غذای بسیاری از مردم جهان را تهیه و صادرات را رونق داد؟ من به سهم خود این کتاب را ترجمه و در اختیار جوانان ایران دوست و مشتاق به پیشرفت وطن خود می‌گذارم با این یقین که اگر بخواهند می‌توانند دست یافتن به این آرزو فرض محال نیست؛ چرا که آب زیستگاه حیات است و ما هر روز به بیشتر آن نیاز داریم.

اردشیر کامکار

سال هاست که طبیعت شگفت انگیز آب شاعران، نقاش ها، آهنگ سازها و فلاسفه را الهام بخشیده است. آب یکی از چهار عنصر ارسطو بود، و مدتی طولانی بعد از این که زمین و آتش و هوا از روی آنچه آن ها بودند شناخته شدند تا مدت ها آب به عنوان یک عنصر مورد توجه بود. اواخر قرن هجدهم بود که لاوازیه^۱ و پرستلی^۲ نشان دادند که آب مخلوطی از عناصر است. اما چیزی حدود دوست سال پیش از آن لئوناردو داوینچی^۳ که کتاب خود را تحت عنوان «*Del moto e misura dell'acqua*» چاپ کرده بود در آن بحث های پیچیده ای در مورد خواص فیزیکی آب شرح داده است. بیشتر دانشمندان حاضر، تکنولوژیست ها و اقتصاددان ها به آسانی تحت تأثیر قرار نمی گیرند. آن ها آب را خیلی زیاد برای امتیازش در نظر دارند و به ندرت برای نقش بی نظیرش در نفوذ در چرخه واکنش های شیمیایی و برای شکل دادن محیط زمینی مان در ساخت آن برای زندگی مناسب فکری کرده اند.

این کتاب نسخه ای بروز شده از کتاب آب با جلد معمولی چاپ RSC است که در سال ۱۹۸۳ منتشر شد. من بار دیگر سعی کردم که روی وضعیت حاضر دانش دانشمندان مان از آب و سیستم های آبی با تأکید روی بینش جدید، که بیشتر در فصل های آخر یافت می شوند تمرکز کنم. کتاب هم چنین روی بعضی انتشارات علمی فوق العاده که در هر حال از اهمیت بسیار برای جامعه برخوردارند، کیفیت آب، مصرف و مدیریت در سطح جهان، فراوانی، اقتصاد و سیاست نظری افکنده است.

مثل قبل کتاب اختصاص دارد به دو تا از گفته های به من که دوره زندگی مرا شکل داده اند. دیوید ایوز^۴ تمام آنچه درباره خود-انضباطی در کتابخانه علوم و در نوشتن ارتباطات علم می دانست به من آموخت یعنی هر کلمه کتاب باید قبل از اینکه برای چاپ ارسال گردد با دقت سبک و سنگین شود. هنری فرانک^۵ چشم های مرا به عجایب جهانی آب باز کرد به من روش های حل مشکلات را آموخت: «شما مشکلات را با پرت کردن آن ها به پشت سر حل نمی کنی بلکه با پشت

1) Lavoisier
4) David Ives

2) Priestley
5) Henry Frank

3) Leonardo da Vinci

سرگذاشتن تدریجی آن ها در یک گوشه که از آن گریزی نباشد به حل آن ها می پردازم. «هم چنین ضرب المثلی هست که میگوید: «یک سنگ چرخان خزه جمع نمی کند». در طی دوره زندگی من مقدار زیادی خزه جمع آوری کردم. بنابراین جای خوشبختی است عملی کردن قدردانی و حق شناسی من نسبت به بسیاری همکاران که مستقیماً یا غیر مستقیم، مرا در به دست آوردن یک فهم بهتری از آب با بحث ها و پیشنهادها یا تشریک مساعی عملی یاری کرده اند. علاوه بر آنچه که در کتاب جلد معمولی سال ۱۹۸۳ گفته شد تشکرات بسیار ویژه خود را نثار همکاران سابق پاتریک اکلسین، تونی آفرت، باری آلوس، توشیکی واکابایاشی، نوربو موکاس، کازوهیتو کاجی و ارا، اوگتی شالایو، مایک پیکال، هنری لوین و لوئیز سلید، برای سال ها اشتراک مساعی سازنده و دوستی شخصی آن ها می نمایم.

سپاسگزاری:

وقتی که من توسط انجمن سلطنتی شیمی برای نوشتن شرحی به روز از «کتاب آب» دعوت شدم به خاطر آوردم که من، برای ۱۵ سال گذشته، بیشتر مشغول مطالعه روی خارج کردن آب (انجماد و خشک سازی) از هر موضوع دیگری بوده ام. بنابراین من به دوستان و همکاران نامه نوشتم و از آن ها خواستم هر چه که در مورد آب به طور گسترده تحقیق شده برایم بفرستند. آن ها سخاوتمندانه این مسئولیت را قبول کردند و مرا در مطالعه بیشتر در جهت درست هدایت کردند. بنابراین من بسیار مدیون آن ها هستم و از نقشی که بازی کردند و نیز به طور مؤثر در تهیه این کتاب فعالیت داشتند قدردانی می کنم.

از رادولف بارکر، پابلو دبدنتی، جان فینی، دونالد آیرش، روبرت وود، جان اینگبرت، جرج زوگرافی، کالین ای ج، هنری لوین، لوئیس اسلاید و هیروشی می موگا تشکر می کنم.

Felix Franks
Foundation Bioup date
Cambridge, April 2000

۵۴	فصل پنجم ساختمان آب مایع
۵۴	روش های پراش
۵۵	شیوه های نظری
	ساختمان سازی و ساختمان شکنی آب (شبیه سازی کامپیوتری)
۶۱	اهمیت کل $U(r)$, $g(r)$
۶۴	بهترین حدس فعلی
۶۶	فصل ششم محلول های آبی ملکول های ساده
۶۹	برهم کنش های ملکول در محلول
۷۲	طبقه بندی رفتار محلول
۷۹	آبپوشانی آبگریزی
۸۲	برهم کنش های آبگریزی
۸۸	تجلی های ترمودینامیکی اثرات آبگریزی
۹۱	فصل هفتم محلول های آبی الکترولیت
۹۱	الکترواستاتیک کلاسیک
۹۲	اثر کوتاه گستره - آبپوشانی یونی
۹۷	شیوه های ساختاری
۹۹	تعیین شعاع های یونی
۱۰۲	مفهوم ساختار سازی یا ساختار شکنی
۱۰۶	دینامیک آب
۱۰۶	اثرات یون ویژه - لیوتروپسم
۱۰	محلول های یونی در فشارها و دماهای بسیار بالا
۱۰۸	پروتون هیدراته
۱۱۳	فصل هشتم طبقه بندی رفتار محلول و ساختار آن
۱۱۳	ترکیبات پلی هیدروکسی - یک مورد ویژه آب پوشانی ترکیبات پلی هیدروکسی تئوری و اندازه گیری
۱۱۸	نفوذ آب روی برهم کنش های حل شونده - حل شونده
۱۲۷	آب پوشانی و شبیه سازی کامپیوتری

	صورت مندرجات
	پیشگفتار
	مقدمه
	پیام های شگفت انگیز از آب
۱	فصل اول پیدایش آب در اکوسفر
۱	آب و حیات پیش از تاریخ
۱	مایع نامتعارف با خواص استثنایی
۱	شناخت چرخه آب
۳	آب در دسترس و گرم شدگی جهان
۵	آب و گسترش حیات
۶	اشکال زندگی هوازی و بی هوازی
۹	تأثیر خواص فیزیکی آب بر بوم شناسی خاکزی
	فصل دوم ساختار ملکولی و ماهیت پیوند هیدروژنی در آب
۱۱	ملکول آب مجزا شده (منومر)
۱۱	آب دو ملکولی
۱۳	فصل سوم خواص فیزیکی آب مایع
۱۹	جایگاه آب در طبقه بندی کلی مایعات
۱۹	ترکیب ایزوتپی
۲۴	خواص ترمودینامیک
۲۵	خواص حجم
۲۷	خواص دمایی
۳۱	دینامیک آب مایع
۳۱	خواص انتقال توده ای
۳۸	فصل چهارم آب بلورین
۴۲	وجود در اکوسفر و ماورای آن
۴۴	تشکیل دانه های برف
۴۵	ساختمان و پلی مورفیسم
۴۹	دینامیک یخ
۵۱	هیدرات های اندرون گیر

فصل سیزدهم محلولهای آبی جامد

و فوق اشباع ۲۱۷

۲۱۷ تعادل و سیستم های آبی شبه پایدار

۲۱۸ غلظت انجماد

۲۲۱ خواص محلول های آبی فوق اشباع

۲۲۵ حالت های بی شکل و رفتار انجمادی

مبحث دینامیک در محلول های آبگینه ای شده و

۲۲۸ فوق اشباع

نظریه آرامش ساختمانی در اثر حرکت های

۲۲۹ یارمندان

۲۳۱ مبحث سینتیک در جامدهای بی شکل

اهمیت حالت های شیشه ای در تکنولوژی فرآیند

۲۳۳ خشک کردن

۲۳۷ انجماد طبیعی و مقاومت خشکسالی

فصل چهاردهم موجودی، مصرف و

۲۴۷ کیفیت آب

۲۴۷ آب به عنوان یک ماده حیاتی

۲۴۷ موجودی آب

۲۵۶ افزایش منابع به وسیله اصلاح آب و هوایی

۲۶۳ کیفیت آب طبیعی

۲۶۹ پالایش و پاک سازی آب

۲۷۲ آب خالص در پزشکی و صنعت

فصل پانزدهم اقتصاد و سیاست ۲۷۵

۲۷۵ علم اقتصاد و مصرف آب

۲۷۸ نگرش های انسان و سیاست هایش

۲۸۰ بهره برداری تجاری از کمبود آب

۲۸۱ دیدگاه آینده

فصل شانزدهم خلاصه و پیش بینی ۲۸۴

۲۸۸ پایان

۱۳۴ حلال پوشی و صورت بندی PHC

۱۳۹ رقابت آبگریزی/آبدوستی

فصل نهم واکنش های شیمیایی در حلال های

آبی ۱۴۴

۱۴۴ آب به عنوان حلال

۱۴۵ شرکت آب در واکنش های شیمیایی

۱۴۶ یونیزه شدن خود به خود آب

۱۵۰ واکنش های یونش

۱۵۲ واکنش ها در حلال های آبی مخلوط

فصل دهم آبپوشانی و ملکول های حیات ۱۵۷

ساختمان آب به عنوان عامل تعیین کننده وظایف

بیولوژیکی ۱۵۷

۱۵۹ مقایسه ملکول های حیات

۱۶۱ ثبات پروتئین در لوله آزمایش

۱۶۶ غیر فعال سازی گرمایی و سرمایی

۱۶۹ آبپوشانی پروتئین های «خشک»

۱۷۴ آبپوشانی نوکلئوتید

۱۸۰ گرماگرایی و کافتی گرایی لیپید

۱۸۴ آبپوشانی پلی ساکارید و آلگوساکارید

فصل یازدهم آب در شیمی و فیزیک حیات ۱۹۰

۱۹۰ چرخه فیزیولوژی آب

۱۹۱ بیوشیمی آب

۱۹۷ فیزیک محیط طبیعی

فصل دوازدهم آب ناپایدار ۲۰۳

۲۰۳ آب مایع خارج از گستره دمایی نرمال خود

۲۰۳ آب مایع فوق سرد شده

۲۰۵ هسته زایی همگن یخ در آب فوق سرد

۲۱۱ هسته زایی یخ به ماده ذره ای

۲۱۴ آب در نزدیکی حد ابر سرمایش خود

۲۱۵ آب شیشه مانند(زالال)

۲۱۶ آب فوق گرم