

# آینده آب

یک پیش‌بینی شگفت‌انگیز

Steve Maxwell

Scott Yates

مترجمان:

احسان قاسمی، مهدی روحانی قوچانی

علی‌جان صادق‌پور، رضا هادیان

سرشناسه: ماکسول، استیو Maxwell, Steve

عنوان و نام پدیدآور: آینده آب، یک پیش بینی شگفت انگیز

تکرار نام پدیدآور: مؤلفان: استیو ماکسول، اسکات، بیتس

مترجمان: احسان، قاسمی، مهدی روحانی قوچانی، علی جان صادق پور، رضا هادیان

مشخصات نشر: قم: آوای ابتکار، ۱۳۹۶

مشخصات ظاهری: ۲۶۴ ص

بهاء: ۱۱۰,۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: عنوان اصلی: The future of water a startling look ahead

یادداشت: مترجمان: احسان قاسمی، مهدی روحانی قوچانی، علی جان صادق پور، محمد هادیان

موضوع: آب

موضوع: آب، منابع

موضوع: آب، منابع - آیین نگری

شناسه افزوده: بیتس، اسکات

شناسه افزوده: احسان، قاسمی، مهدی روحانی قوچانی، علی جان صادق پور، رضا هادیان مترجم

رده بندی کنگره: ۱۳۹۶ ۲۲۹ م ۶۶۰ ۵۳۳

رده بندی دیویی: ۵۵۳/۷

شماره مدرک: ۲۷۸۶۲۱۸



## آینده آب، یک پیش بینی شگفت انگیز

مؤلفان: استیو ماکسول، اسکات بیتس

مترجمان: احسان قاسمی، مهدی روحانی قوچانی، علی جان صادق پور، محمد هادیان

ناشر: آوای ابتکار

نوبت چاپ: اول

تیراژ: ۵۰۰ جلد

قیمت: ۱۵۰,۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۸۵۱۴-۵-۴



تلفن مرکز پخش: ۰۹۱۲۶۲۰۶۱۱۸

## فهرست مطالب

|    |                                         |
|----|-----------------------------------------|
| ۹  | مقدمه مترجمان                           |
| ۱۱ | پیش گفتار                               |
| ۲۱ | فصل اول: نگاهی به آینده آب              |
| ۲۳ | نگاهی به سال ۱۹۱۰                       |
| ۲۷ | نگاه به آینده                           |
| ۲۹ | چهار موضوع اصلی                         |
| ۳۱ | چشم انداز آینده                         |
| ۳۳ | فصل دوم: آینده آب در مصارف خارج از خانه |
| ۳۵ | چمنزارها: رویای امریکایی                |
| ۴۰ | گرایش‌ها در محوطه‌سازی و صرفه‌جویی آب   |
| ۴۳ | تغییر رفتارها                           |
| ۴۹ | فصل سوم: آینده آب در مصارف داخل خانه    |
| ۵۲ | مصرف آب در توالت                        |
| ۵۵ | دستمال توالت                            |
| ۵۶ | گرایش‌های مربوط به بازیافت              |

|         |                      |
|---------|----------------------|
| ۵۸..... | شست و شوی لباس       |
| ۶۲..... | وان حمام             |
| ۶۵..... | سیستم های آب خاکستری |
| ۶۶..... | شستن ظروف            |
| ۶۸..... | پخت و پز و نوشیدن    |
| ۷۱..... | آب بسته بندی شده     |

#### فصل چهارم: آینده آب در مصارف کشاورزی ..... ۸۱

|         |                         |
|---------|-------------------------|
| ۸۳..... | فراوانی، کمیابی و هزینه |
| ۸۶..... | هزینه آب در پروم دام    |

#### فصل پنجم: آینده آب در مصارف صنعتی ..... ۹۹

|          |                          |
|----------|--------------------------|
| ۱۰۳..... | گرایش های نو             |
| ۱۰۴..... | آب در کجاست؟             |
| ۱۰۴..... | کاهش مصرف                |
| ۱۰۷..... | گرایش های بلند مدت       |
| ۱۰۹..... | نگرانی های زیست محیطی    |
| ۱۱۱..... | یک مثال از صنعت زغال سنگ |
| ۱۱۱..... | استخراج طلا              |
| ۱۱۳..... | رابطه انرژی و آب         |

#### فصل ششم: منابع آب در آینده ..... ۱۱۹

|          |                          |
|----------|--------------------------|
| ۱۲۱..... | تهیه آب شیرین از دریاها  |
| ۱۲۸..... | نوآوری ها در آب شیرین کن |
| ۱۳۲..... | دیگر منابع جدید آب       |
| ۱۳۵..... | مدیریت آب های زیرزمینی   |

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| ۱۴۰ | ..... روش های دیگر                    |
| ۱۴۷ | ..... فصل هفتم: آینده ذخیره آب        |
| ۱۵۰ | ..... پروژه های عظیم انحراف آب در چین |
| ۱۵۴ | ..... دسترسی و درگیری های جهانی       |
| ۱۵۶ | ..... کاهش سدها در امریکا             |
| ۱۶۳ | ..... اوضاع در دیگر نقاط جهان         |
| ۱۶۹ | ..... فصل هشتم: شرکت های آب در آینده  |
| ۱۷۲ | ..... شرکت های بزرگ                   |
| ۱۷۶ | ..... سالم سازی آب آشامیدنی           |
| ۱۸۰ | ..... تصفیه فاضلاب                    |
| ۱۸۲ | ..... نوآوری ها در تصفیه فاضلاب       |
| ۱۸۷ | ..... نگاهی به شرکت های کوچک تر       |
| ۱۹۰ | ..... شرکت های آب در جهان             |
| ۱۹۵ | ..... فصل نهم: تجارت آب در آینده      |
| ۱۹۷ | ..... صنعت آب در حال حاضر             |
| ۱۹۹ | ..... هجوم سرمایه گذاران              |
| ۲۰۴ | ..... ریسک آبی                        |
| ۲۰۶ | ..... حق آبه ها                       |
| ۲۱۳ | ..... خصوصی سازی و برون سپاری آب      |
| ۲۲۳ | ..... فصل دهم: نقش آب در آینده        |
| ۲۲۹ | ..... جمعیت                           |
| ۲۳۱ | ..... رشد اقتصادی                     |

|     |                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------|
| ۲۳۲ | انرژی                                                    |
| ۲۳۵ | تغییرات آب و هوایی                                       |
| ۲۳۷ | روندهای جمعیتی                                           |
| ۲۳۹ | چشم انداز کلی                                            |
| ۲۴۷ | <b>فصل یازدهم: اشتیاق به آینده آب</b>                    |
| ۲۵۰ | گسترش میزان درک عمومی از مسائل آب                        |
| ۲۵۰ | جهان نگر کنیم، محلی عمل کنیم                             |
| ۲۵۲ | به دنبال پیشرفت های تکنولوژیکی و راه حل های تدریجی باشیم |
| ۲۵۳ | توسعه قوانین و سیاست های هوشمندانه تر                    |
| ۲۵۵ | بازگشت به موضوعات مطرح شده                               |
| ۲۵۶ | ما نیاز به موازنه منابع داریم                            |
| ۲۵۸ | ما به گسترش مفهوم آب مجازی نیاز داریم                    |
| ۲۵۹ | نگاه ما به آب باید شکل جامع تری به خود گیرد              |
| ۲۶۱ | افزایش قیمت ها اجتناب ناپذیر است                         |
| ۲۶۲ | نتیجه گیری مطالب                                         |

## مقدمه مترجمان

در بسیاری از مناطق خشک جهان و کشورمان ایران رودخانه‌ها با دبی ناچیزی جریان دارند و ذخیره آب سده در حال خشک شدن است. دانشمندان از وقوع مدل‌های آب و هوایی ناشی از شریع گرم شدن کره زمین صحبت می‌کنند و هشدار داده‌اند که زمین در حال ورود به یک جاذبه شدید و دراز مدت خشکسالی است.

این کتاب واقعیت‌های بحران در حال گسترش آب را در کشور امریکا و در واقع تمام دنیا برای خواننده به تصویر می‌کشد. در طول قرن گذشته، بشر بدون توجه به محدودیت‌های اقلیمی و دسترسی به آب در نقاط مختلف زمین ساکن شده است. با این توقع که همیشه می‌توان برای تأمین آب، یک پروژه انتقال آب را ایجاد نمود و به جای ساخت شهرها در نواحی پرآب، آب را به سمت شهرها منحرک کرد.

حال در آغاز سده جدید، به محدودیت‌های سیاست انتقال آب با صرف هزینه‌های گزاف پی برده‌ایم و می‌دانیم چنین رویاهای مشوشی ما را با مشکلات اقتصادی و آسیب‌های زیست‌محیطی فراوانی روبرو می‌کند.

در میان موضوعات مهمی که کتاب به آن می‌پردازد، ماکسول بحث جذابی را درباره عامل تقاضا در معادله آب مطرح می‌کند که روش مصرف آب را تغییر و بهبود

می‌بخشد. کاربرد فناوری، برای افزایش بازدهی، یکی از موضوعاتی است که مورد غفلت قرار گرفته است و نویسنده با تیزبینی راهکارهایی جدید و نوآورانه را در زمینه عرضه، تقاضا، انتقال، مصرف و استفاده مجدد از آب ارائه می‌دهد.

ما چگونه می‌توانیم باعث دگرگونی و تغییرات اساسی در مصرف آب شویم؟ بهترین نقطه برای شروع، راه حل‌های اقتصادی ساده و حرکت به سوی صرفه‌جویی و بهره‌وری از راه لحاظ کردن تمام هزینه‌ها در قیمت‌گذاری آب است. در بیشتر نقاط دنیا هزینه‌های واقعی تأمین آب در یارانه‌های عمومی مخفی شده است و این باعث تشویق استفاده بیش از نیاز و عدم نوآوری در فناوری می‌شود. در این کتاب نویسنده اهمیت قیمت‌گذاری آب با هزینه‌های واقعی را بیان کرده است.

خوشبختانه تمام مسائل و دغدغه‌های مربوط به مدیریت آب قابل حل هستند. آب برخلاف نفت و سایر سوخت‌های فسیلی یک منبع رو به پایان نیست. مقدار آب در این سیاره ثابت است و در یک فرایند هم‌نشینی از آسمان به زمین و دریاها و سپس دوباره به جو باز می‌گردد، و این چرخه ادامه تکرار می‌شود. اما الان زمان آن است که به کمک هم مدیریت و استفاده درست از این جمع‌رندی بخش را آغاز کنیم. این کتاب عالی و تأثیرگذار، راهنمای ما برای رسیدن به آینده‌ای توانمند با آب پایدار است که مطالعه آنرا به همه توصیه می‌کنیم.

## پیش‌گفتار

صبح یکی از روزهای اوایل اکتبر سال ۲۰۱۱ بود. جو<sup>۱</sup> از خواب بیدار شد تا یک صبح داغ و نفس‌گیر را در منطقه شمال لس‌آنجلس<sup>۲</sup> که هنوز در آن مردم سکونت داشتند، شروع کند. همسرش الن<sup>۳</sup> مشغول مرتب کردن اتاق بود، جو در تخت خواب دراز کشیده بود و اتفاقات این چند هفته را پس از رفتن به اتاق آب در ذهن مرور می‌کرد. امروز معلوم می‌شد که آدام خوش‌شانسیه<sup>۴</sup> یکی از اونایی که بر اثر کاهش تجارت آب در سواحل غربی شغلش را از دست می‌دهد. آنها دیگر دلیل زیادی برای ماندن در لس‌آنجلس ندارند. آخرین اعضای خانواده او و همسرش که در این منطقه زندگی می‌کردند به کلیولند<sup>۵</sup> پیال<sup>۶</sup> رفته بودند که بخشی از صنایع تولیدی آمریکا در آن متمرکز شده است. بسیاری از دوستان قدیمی‌شان به میدوست<sup>۵</sup> مهاجرت کرده بودند تا بتوانند در آنجا شغلی دست‌وپا کنند. جو در حالی که چشمانش را می‌مالید، سعی کرد بخاطر بیاورد امروز چند شنبه است.

---

۱ Joe

۲ Los Angeles

۳ Ellen

۴ Cleveland Buffalo

۵ Midwest

سه‌شنبه، روز دوش گرفتن. داخل اتاقک حمام شد، در را بست و دکمه «رطوبت» را فشار داد تا حمام کند. چند دقیقه بعد، دکمه «آب‌کشی» را فشار داد و سی ثانیه از دوش آب داغ استفاده کرد. (هوای دیروز کلاً آفتابی بود و آب مخزن پشت بام هنوز گرم بود.)

پمپ کوچک نصب شده در حمام، آب استفاده شده در حمام را به داخل فلاش تانک دستشویی در گوشه حمام ریخت. جواز حمام بیرون آمد، خودش را با حوله غیرجاذب خشک کرد و وارد آشپزخانه شد. یک بطری آب آشامیدنی REWater برداشت. مقداری شیر و بیسکویت صبحانه را با هم مخلوط کرد. بر روی بطری آب این جمله نوشت: «منده بود» (غیرفسیلی، ۱۰۰٪ باز یافتی - سیاره‌مان را نجات دهیم).

او صبحانه‌اش را به خورد و غرق در مشکلات کاری‌اش بود. به‌عنوان یک فروشنده آب می‌دانست که شرایط هر روز در حال وخیم‌تر شدن است و کسب‌وکار چندانی در این شهر باقی نمانده است. آنها دویست سال پیش تمام این منطقه یک تپه بزرگ شنی با چند تک درخت سرو بود. آب را به اینجا آوردیم و به یک چشم برهم زدن آن را به یکی از پرجمعیت‌ترین و شلوغ‌ترین مراکز اقتصادی دنیا در جهان تبدیل کردیم. اما آن روزها گذشته و الان فهمیده‌ایم که هیچ چیز سراب بوده است.

ظاهراً کالیفرنیا<sup>۱</sup> جنوبی به همان سرعتی که بوجورد آمد در حال نابودی بود. شورش مسلحانه اواخر دهه ۲۰۵۰ در ایالت کلرادو<sup>۲</sup> نهایتاً به رأی دادگاه عالی کشور در سال ۲۰۶۶ منجر گشت، که بر اساس آن حق‌آبه کالیفرنیا از رودخانه کلرادو قطع شد. پس از آن، اقتصاد عظیم کالیفرنیا جنوبی رو به افول گذاشت و به دنبال خشکسالی‌های طولانی و کاهش شدید جمعیت در دهه ۲۰۸۰ بسیاری از مناطق شهری دیگر قادر به پرداخت هزینه‌های تأمین و توزیع آب نبودند. از این رو

۱ California

۲ Colorado

سیستم‌های تأمین و توزیع آب در اینند امپایر<sup>۱</sup> تعطیل شد. خوشبختانه، خانه جو در تپه‌های هالیوود<sup>۲</sup> قرار داشت. یکی از معدود محله‌هایی که علیرغم فرسودگی تاسیسات هنوز به آب لوله‌کشی دسترسی داشت.

خطوط گسترده انتقال آب از شمال شرقی ایالات متحده و کانادا در اواسط این قرن جهت تأمین نیاز آبی مزارع کشاورزی در سترال ولی<sup>۳</sup> و مناطق مسکونی جنوب غربی آمریکا ساخته شد. اما وقتی شرایط رو به وخامت گذاشت، سرانجام آمریکایی‌ها به این حقیقت دست یافتند که آبادی مناطق جنوب غربی از روز اول سربابی بیش نبوده است.

با بالا آمدن سطح آب دریاها، آب شور به شکل گسترده‌ای به آبخوان‌های ساحلی آب شیرین نفوذ کرد. سطح آب‌های سطحی نیز اوضاع را وخیم‌تر کرد تا جایی که تقریباً بیشتر جوامع در مناطق ساحلی از بین رفتند. سد هوور<sup>۴</sup> که اثرات مخرب و پیش‌بینی نشده بسیاری در محیط‌زیست و اقتصاد بجا گذاشت در دهه ۲۰۸۰ تخریب شد، اما در عمل تلاش شکست خورده‌ای بیش نبود.

در اواخر دهه ۲۰۹۰ افراد ثروتمند به خرید تفریحی‌های حمل آب برای تأمین آب محلات خود روی آوردند. با خشک شدن باغ‌های زیبا و زمین‌های گلف، منطقه در حال تبدیل شدن دوباره به بیابان بود. یک مرتبه جو به یاد روزی افتاد که پس از یک جلسه کاری با هواپیما به لس‌آنجلس بازمی‌گشت و از آنجا به مناطق بی‌سرشار دینو<sup>۵</sup> و ریورساید<sup>۶</sup> می‌نگریست. از آن بالا لس‌آنجلس شبیه به یک جسد مومیایی بود که بزرگراه‌هایش همانند استخوان‌های پیر و شکننده از آن بیرون افتاده بودند. با رها کردن

۱ Inland Empire

۲ Hollywood Hills

۳ Central Valley

۴ Hoover

۵ San Bernardino

۶ Riverside

خانه‌ها در ایالت‌های ونکوور<sup>۱</sup>، کچیگان<sup>۲</sup> و وینی‌پگ<sup>۳</sup> برخی از ساکنان نواحی دورتر جنوبی مانند مکزیکو<sup>۴</sup> و سترال ولی در آنها ساکن می‌شدند.

با کاهش منابع تأمین آب، شهرهای بیابانی فونیکس<sup>۵</sup>، توسان<sup>۶</sup> و لاس‌وگاس<sup>۷</sup> هم در حال فروپاشی بودند. بسیاری از خطوط اصلی آب از بین رفته و امیدی به تعمیر و نوسازی آنها نبود. سایر شهرهای کوچک در جنوب غرب که وابسته به منابع آب خارج از حوضه بودند در اواخر قرن به شهر ارواح تبدیل شده بودند. یادآور روزهایی در دو سال گذشته که رگه‌های طلا و تفره خشک شدند. پس از ملی شدن صنعت انرژی، نواحی جنوب غربی غیرقابل سکونت‌تر شدند. ممنوعیت استفاده از تهویه کننده‌های هوا، کمبود آب گزیده‌ای غیر از مهاجرت به مناطق شمالی را باقی نمی‌گذاشت. خشک شدن دریاچه اقلیم در جنوب ایالات متحده باعث شد تا ابتدا کشاورزان و پس از آن بخش‌های زیادی از جمعیت انسانی به شمال مهاجرت کنند. هنگامی که زمستان‌ها کوتاه شد، جنگل‌های امریکا در اثر سوسک‌های کاج و آتش‌سوزی‌های عظیم رو به نابودی گذاشت. در واقع، آسمان‌های غربی خیلی سال‌ها پیش با دود آلاینده‌ها تاریک شده بود بطوری که برخی از دانشمندان حتی پیش‌بینی کردند که روند گرم شدن جهانی بالعکس خواهد شد.

میزان بارش برف کاهش یافته و به همین دلیل بسیاری از شهرهای غربی منابع اصلی آب خود را از دست می‌دادند. سال به سال رودخانه‌ها کم‌آب‌تر و حجم آب پشت سدها کمتر و آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع افزایش می‌یافت. در ابتدا آب شدن

۱ Vancouver

۲ Ketchikan

۳ Winnipeg

۴ Mexico

۵ Phoenix

۶ Tucson

۷ Las Vegas

یخچال‌های طبیعی باعث پر آب شدن رودخانه‌ها در زمان‌های خشکسالی می‌شد، اما در حال حاضر بیشتر یخچال‌های طبیعی از بین رفته است.

در برخی مناطق هنوز آب کافی جریان داشت اما سدها نمی‌توانستند آنقدر سریع ساخته شوند تا رواناب‌های بهاری را ذخیره کنند. عامل تعیین‌کننده حجم ذخیره سدها دو فاکتور رونق تجاری و آمار جمعیتی بود. از این رو در اواخر قرن، بیشتر جمعیت محدوده کوه‌های راکی<sup>۱</sup> شروع به مهاجرت به مناطق نیمه غربی یا کانادا نمودند. کارشناسان پیش‌بینی می‌کردند که در سال ۲۱۲۰ یک مهاجرت گسترده به شمال بوقوع می‌پیوندد و بیشتر جمعیت آمریکای شمالی در محدوده جنوب شرقی پایتخت وینی‌پگ ساکن خواهند شد.

مؤسسات مالی بزرگ خیلی سریع متوجه اثرات اقتصادی گرم شدن هوا و بالا آمدن آب دریاها شدند. بنکاهای بزرگ اقتصادی شروع به ترک نیویورک کردند و برخی از آنها کارگران خود را در سال ۲۰۶۱ به کالیفرنیا منتقل کردند. کارفرمای خود جو چند سال بعد به بوئالو نقل مکان کرد. شهرهای بزرگ شرقی در سراسری افول قدرت اقتصادی و سلطه فرهنگی خود بودند؛ در حالی که شهرهای شمالی که زمانی به کمربند زنگ زده<sup>۲</sup> شهرت داشتند، دوباره احیا می‌شدند.

جو غرق در افکارش بود. از پنجره آشپزخانه صدای سیستم بازیافت آب شنیده می‌شد که چند بار آب را بر روی باغچه گوجه فرنگی تخلیه کرده و آن در حالی که حوله مرطوب شده از دیواره محفظه آب را به صورت خود می‌مالید از اتاق خواب بیرون آمد. «دیگه نمی‌تونم این گرما رو تحمل کنم، مثلاً به ماهه که از پائیز می‌گذره، خدای من». جو پاسخ داد: «میگن قراره آخر هفته هوا خنک بشه».

۱ Rocky Mountain

۲ Rust Belt : محدوده‌ای از ایالت‌های شمالی که بیشتر کارخانجات و صنایع بزرگ آن در قرن

سال ۲۰۳۸ بود که فرمان حمله ایالات متحده به کانادا صادر شد. جان مایکل سیمپسون<sup>۱</sup> رئیس جمهور وقت امریکا در آن زمان یک فرانسوی کانادایی از منطقه شمال ورمونت<sup>۲</sup> بود. او همتای کانادایی خود را از حمله قریب الوقوع مطلع کرد و در بعدازظهر آن یکشنبه گرم فرمان اعزام نیروها به مرز صادر شد.

سربازان امریکایی علیرغم وجود مقاومت در نواحی گریت پلینز<sup>۳</sup> به سرعت منابع اصلی آب و انرژی در انتاریو<sup>۴</sup>، آلبرتا<sup>۵</sup> و بریتیش کلمبیا<sup>۶</sup> را به تصرف خود درآوردند. پس از آن ایالات متحده و نخست وزیر کانادا در مینیاپولیس<sup>۷</sup> پشت میز مذاکره نشستند و تصمیم گرفتند با ترکیب قدرت نظامی و اقتصادی امریکا و منابع طبیعی کانادا یک موجودیت نوینی قدرتمند در نظم نوین جهانی را تشکیل دهند.

بعدها فاش شد که جست وزیر وقت کانادا رولند گارت<sup>۸</sup> چند هفته قبل از این رویداد از دولت امریکا خواست بود که به کشورش حمله کند تا به درخواست بخش بزرگی از مردم دو کشور جامه عمل بپوشاند. آنها دریافتند بودند برای زنده ماندن در شرایط ژئوپلیتیکی جدید چاره‌ای جز این ندارند. برای ملی گرایان کانادایی، این پیمان بزرگترین خیانت سیاسی از سال ۱۹۴۱ به حساب می‌آمد. زمانی که رئیس جمهور روزولت<sup>۹</sup> هشدارهای صریح از حمله به کانادا صادر کرده بود، تا با نابودی این بندر حمایت مردمی برای شرکت در جنگ جهانی دوم را بدست آورد.

در مقایسه با بیشتر ائتلاف‌های شکننده که در گوشه و کنار جهان برای آب و انرژی شکل می‌گیرد، این ائتلاف ساختار نسبتاً خوبی داشت. سرمایه‌های آب، منابع

۱ Jon Micheal Simpson

۲ Vermont

۳ Great Plains

۴ Ontario

۵ Alberta

۶ British Columbia

۷ Minneapolis

۸ Roland Garth

۹ Roosevelt

طبیعی و مهارت دست به دست هم می‌داد تا به ساخت یک حضور سیاسی منجر شود. برای چند دهه مردم امریکای شمالی در حال مهاجرت به سمت شمال و مرکز این قاره بودند و احساس می‌کردند که مقامات از آنها حمایت کرده و به کمک‌شان خواهند شتافت. وینی‌پگ در سال ۲۰۹۱ به عنوان پایتخت انتخاب شد. جو حساب کرد در صورت نقل مکان وینی‌پگ جای خوبی برای زندگی است. زمستان‌های سردی داشت، اما در بیشتر ایام سال آب و هوا خوب بود و جای راحتی برای زندگی هزاران مایل دورتر از یابان‌های جنوب به نظر می‌آمد.

منابع آب و انرژی کشور کانادا نیازهای جمعیت این قاره را برای مدتی جوابگو بود. اما برنامه‌های درازمدت حاکی از آن بود که نیازها افزایش خواهند یافت. از این رو، آنها از سال‌ها قبل فزاینده‌ترین و تنگ‌مانده‌ترین نقطه جهان یعنی افریقای مرکزی را زیر نظر داشتند. نیمه شمالی سره از بهار اوایل قرن بیست و دوم خالی از سکنه شد و بسیاری از بومیان این مناطق را ترک کرده بودند. بخش‌های جنوبی افریقا نیز خشک شدند و در نیمه دوم قرن کشورهای منطقه از لحاظ سیاسی از هم پاشیدند و مردم ثروتمندتر به سمت شمال کوچ کردند. در حال حاضر، این سرزمین‌های خالی از جمعیت یکی از غنی‌ترین منابع آب و مواد معدنی در جهان محسوب می‌شوند و بسیاری پیش‌بینی کرده‌اند که در آینده به یک مرکز مهم اقتصادی و مالی در جهان تبدیل خواهند شد.

جو از خودش پرسید، چه کسی صد سال پیش حتی فکرش را می‌کرد که کینشاسا<sup>۱</sup> به یک مرکز مهم تجارت جهانی تبدیل شود. همه آن فقط به این دلیل بود که این منطقه آب فراوانی داشت. در حال حاضر جو والن در روز حدود ۲۰ گالن آب مصرف می‌کنند، در حالی که پدر بزرگش در دهه ۲۰۳۰ حتی در زمان خشکسالی

حدود ۲۰۰ گالن در روز آب مصرف می‌کرد. جدای از میزان مصرف، آب هنوز کالایی گران قیمت بود. هزینه‌ای که آنها برای آب می‌پرداختند، خیلی بیشتر از هزینه‌های مواد غذایی بود. اگر قیمت آب به بالای ۷ دلار در هر گالن برسد، دیگر قادر به تامین هزینه‌ها نبودند حتی اگر جو ساعت‌ها اضافه‌کاری می‌کرد. آنها روزانه حدود ۱۵۰ دلار بابت خرید آب می‌پرداختند پس باید همانند بیشتر مردم به جایی می‌رفتند که هم شغل وجود داشته باشد و هم آب.

مسئله دیگری نیز الن را نگران کرده بود. دانشمندان پس از چند دهه آزمایش آب‌های سطحی در لس‌آنجلس متوجه شده بودند که میزان غلظت ترکیبات صنعتی و شیمیایی بیشتر و بیشتر می‌شود. ابزارهای جدید و پیشرفته نشان می‌داد که این مواد تمام آبراهه‌ها و رودخانه‌های ایالت و حتی کوهستان‌ها آب را آلوده کرده‌اند. به نظر می‌رسید که سال‌ها و شاید دهه‌ها این مواد وارد بدن مردم شده بود و دانشمندان نگران تأثیر آن بر سیستم تناسلی و غدد درخرد بودند. در طی سال‌ها گزارش‌ها نشان می‌داد که تعداد اسپرم‌ها در مردان جوان به طور شدیدی در حال کاهش بود و حال متخصصان پی برده‌اند که مواد آلوده کننده آب عامل این کاهش نرخ تولد در ایالات متحده بوده است. با گذشت زمان میزان باروری در کشور به طور مشخص کاهش یافته است و دانشمندان هشدار داده‌اند که اگر این روند ادامه یابد ممکن است نسل بشر با خطر انقراض روبرو شود. جو با ناامیدی فکر کرد شاید این پاسخ به تمام مشکلاتی باشد که به بشر به دست خود ایجاد کرده است.

برای او سوال بود که چرا مردم تصمیم به زندگی در چنین جایی گرفتند. با ترک ساکنان منطقه در حال تبدیل شدن به یک بیابان است، درست مانند روزهایی که اولین مهاجران در آن ساکن شدند. کار به جایی رسیده که صحبت از تعطیلی شبکه آب شهر ونکوور به میان آمده و جو و الن می‌دانستند که مانند خانواده‌های باقیمانده در شهر قادر به خرید کامیون برای تأمین آب مورد نیاز خود نیستند.

او از پنجره به حیاط شنی خانه و تکه‌های چمن مصنوعی نگاهی انداخت. بچه‌ها بر روی زمین غلت می‌خوردند؛ کاکتوس‌هایی که الن حدود یک سال پیش کاشته بود، پژمرده شده بودند و احتمالاً باید آنها را از خاک درمی‌آوردند. آب کافی وجود ندارد و شاید گفته انسان‌های ساده‌ای که صحبت از آوردن آب از کره ماه می‌کردند، آنقدر که همه می‌پنداشتند، عجیب بنظر نرسد.

بله، شاید رفتن به ماه عجیب باشد، اما جو شدیداً به این فکر بود که مثل برخی از دوستانش در شمال کانادا و یا حتی آفریقا برود. در هر دوی این مناطق موقعیت‌هایی شغلی در زمینه آب وجود داشت. دوستانش می‌گفتند هر جا که آب باشد فرصت شغلی هم وجود دارد. «یکی از این روزها به وقتاً بنشینم و با الن صحبت کنم. او می‌خواهد که هر طور شده بچه‌ها را به جای بهتری ببریم».

جو از همسرش خداحافظه کرد و سر را بست و قدم بر روی آسفالت داغ گذاشت.



به نظر شما این سناریو عجیب و یا کمی ترسناک است؟ بدون شک ترسناک است، اما هرگز عجیب نیست.

امیدوارم آینده ما به چنین ناکجا آبادی ختم نشود. شاید با استفاده بهتر از سیستم‌های حفاظت آب و سیاست‌های معقولانه‌تر در مدیریت آب بتوان این آینده جلوگیری کرد. شاید در صد سال آینده چرخ اقتصاد کالیفرنیا با حجم وسیعی از بالن‌های خورشیدی نصب شده در بیابان موهاوی<sup>۱</sup> بچرخد. ممکن است پروژه انتقال آب دره مرکزی کالیفرنیا به حالت اولیه خود بازگردد و مردم بیشتر فرآورده‌های غذایی خود را از ایالت‌های مرکزی تهیه کنند. همچنین کشاورزی با آب باران به عنوان

بهترین گونه کشت و کار معرفی شود. شاید میلیون‌ها سیستم جمع‌آوری آب باران در پشت بام‌ها، آب جمع‌آوری شده از باران را مستقیماً برای استفاده داخلی در خانه و آبیاری فضای سبز بکار گیرد. احتمالاً تا صد سال دیگر سیستم‌های آب شیرین‌کن که انرژی خود را از امواج دریا می‌گیرند آب شیرین کافی را برای مصارف خانگی و صنعتی فراهم کنند.

ممکن است با اصلاحات ژنتیکی چمن‌هایی تولید شوند که بتوان آنها را با آب دریا آبیاری کرد و به این ترتیب کودکان آینده بتوانند بر روی چمن جست‌وخیز کنند نه پلاستیک. شاید رواناب‌ها و سیلاب‌ها جمع‌آوری شده و به جای ریختن به دریا به تصفیه‌خانه‌های آب هدایت شوند. و شاید که واژه «زباله» از واژگان لغتی ما حذف شود و ما در هر دهه منابع جدیدی کشف کنیم. این یک احتمال است.

همانطور که در صفحات بعد خواهیم دید در آینده دو موضوع دسترسی به آب و قیمت آب نقش بسیار برجسته‌ای را در مناسبات اقتصادی، سیاسی و اجتماعی ایفا خواهند کرد. برخلاف دیگر کالاها، آب کمی است که به شکل نامحدود تجدیدپذیر است، اما منابع آن ثابت است و ما هیچ جایگزینی برای نقش مهم آن در زندگی خود نداریم. مهم نیست که چه تعداد انسان بر روی این سیاره کوچک زندگی می‌کنند، ما همیشه باید بدانیم که حجم ذخایر آب دقیقاً ثابت است.