

رسالة الرحمن الرحيم

ISFAHAN
CHAMBER OF COMMERCE
INDUSTRIES, MINES & AGRICULTURE



اتاق بازرگانی
صنایع، معادن و کشاورزی
اصفهان

چالش‌های منابع آب و راهکارهای مدیریت پایدار

کمیسیون اقتصاد دانش‌بنیان
با همکاری سرای نوآوری اتاق و دانشگاه

کمیته تامین فناوری و توسعه تقاضا
رویداد آرایه نیازهای فناورانه صنعت تصفیه و بازچرخانی آب و پساب

۲۷ مردادماه ۱۴۰۴

مقدمه

- آب به عنوان مایه حیات، نقش کلیدی در توسعه اقتصادی و امنیت غذایی ایران دارد.
- ایران در منطقه خشک و نیمه خشک جهان قرار دارد و با بحران آب مواجه است.
- هدف این سخنرانی: بررسی چالش‌ها، ارائه آمارهای کلیدی و معرفی راهکارهای مدیریت آب





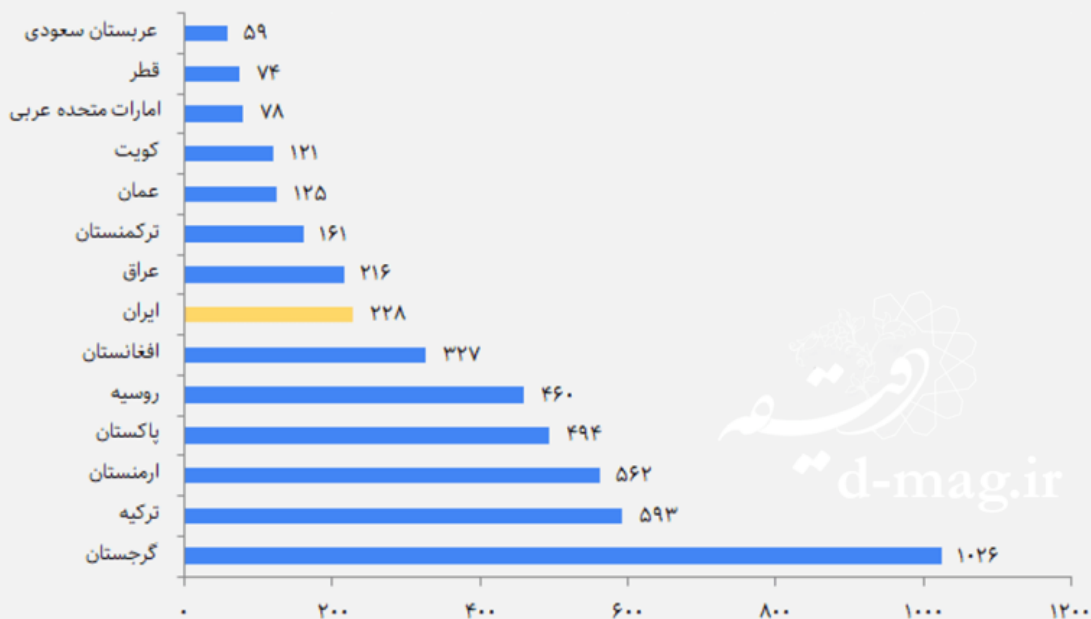
وضعیت اقلیمی ایران

- میانگین بارندگی سالانه: ۲۲۸ میلی‌متر (یک سوم میانگین جهانی).
- تبخیر سالانه: تا ۳۰۰۰ میلی‌متر در برخی مناطق.
- ۶ حوضه آبریز اصلی (مانند فلات مرکزی، خلیج فارس، دریای خزر) با توزیع نامتوازن منابع آب.



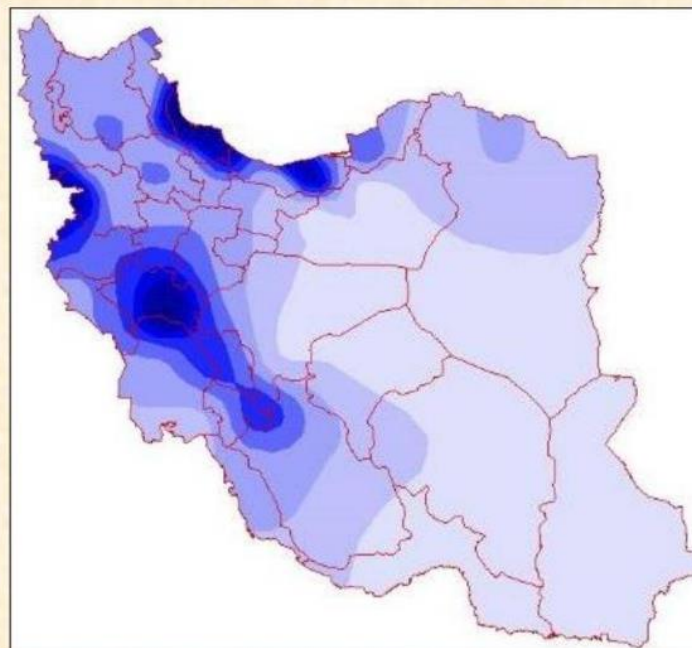
کمیسیون اقتصاد دانش بنیان
سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

میانگین بارش سالانه (میلیمتر)



واقعیت اقلیم ایران (بارش)

- The Average Annual Precipitation is 252 mm .
- Precipitation Distribution :



Area (%)	Variation of Precipitation (mm)
6	< 50
45	50 – 200
40	200 – 500
8	500 – 1000
1	> 1000

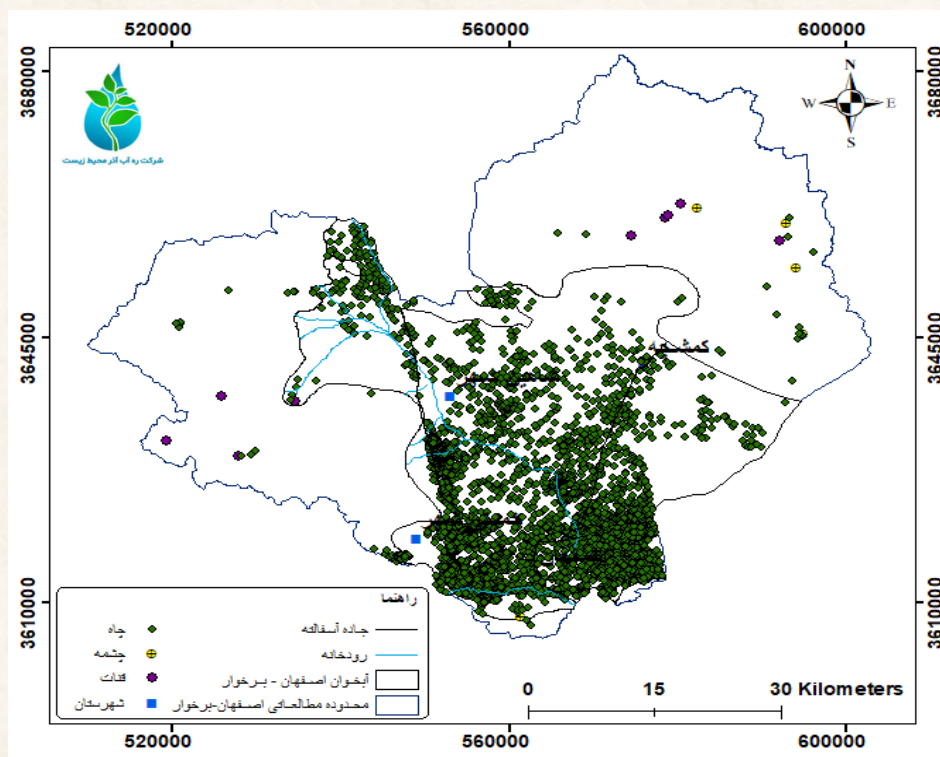


منابع آب ایران

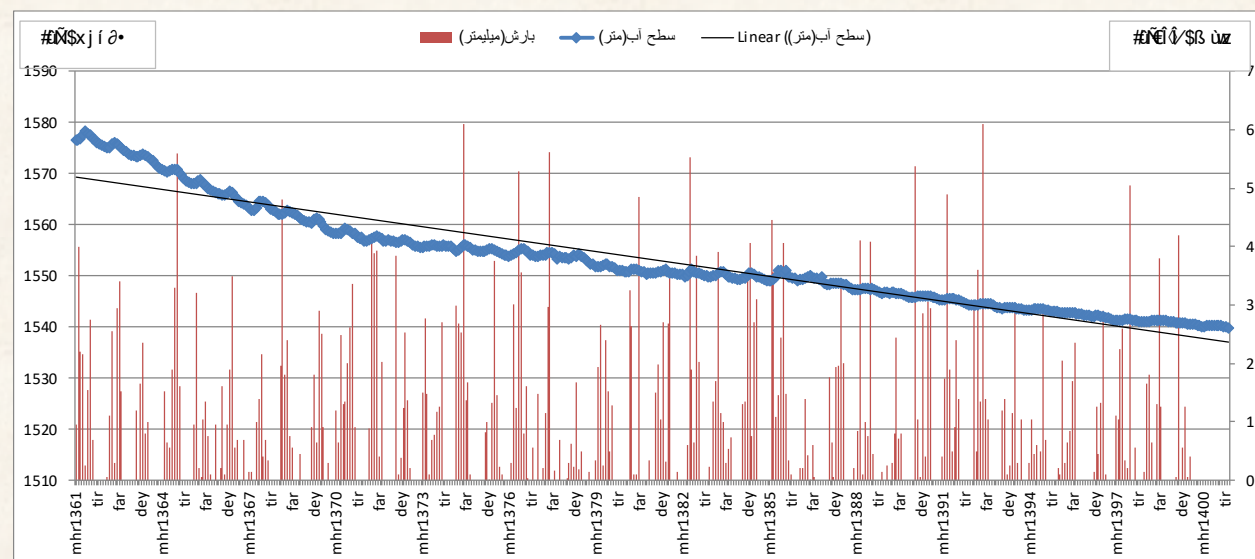
- آب‌های سطحی: رودخانه‌های فصلی مانند زاینده رود و کارون با کاهش شدید دبی.
- آب‌های زیرزمینی:
- برداشت سالانه: ۶۳,۸ میلیارد مترمکعب (بیشتر از تغذیه طبیعی).
- تعداد چاه‌های غیرمجاز: ۵۰۰ هزار حلقه



پراکندگی منابع آب در محدوده مطالعاتی اصفهان برخوار



متوسط وزنی سطح تراز آب زیرزمینی آبخوان



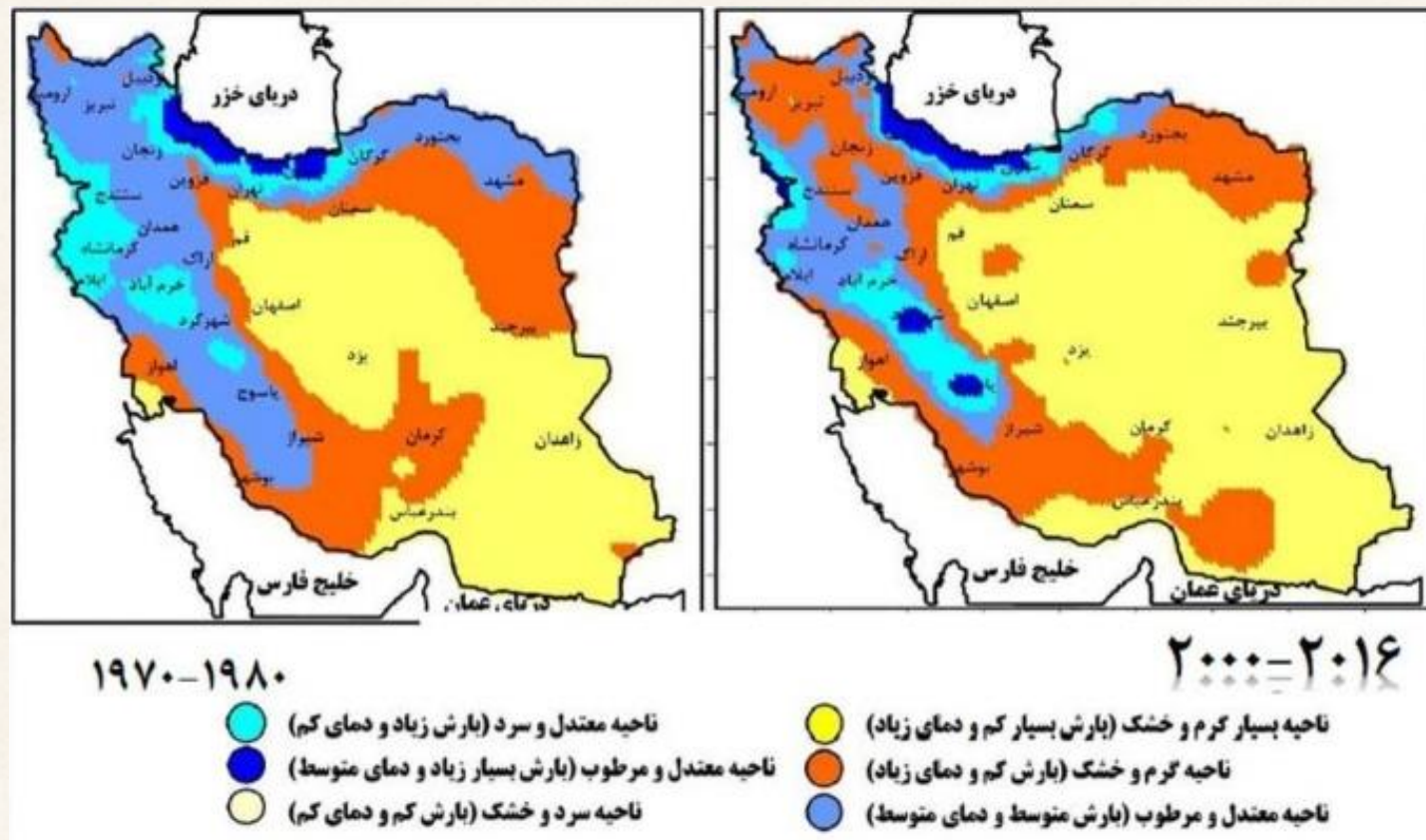
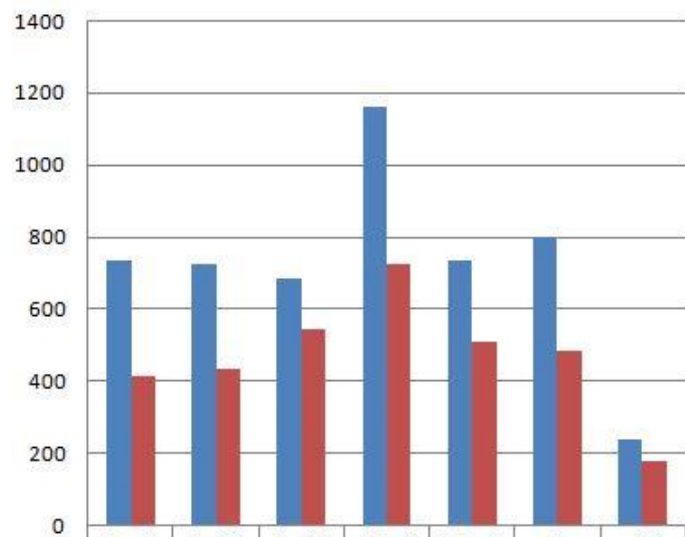
- افت تجمعی: ۳۷/۱۹ متر
- افت سالانه: ۰/۹۱ متر
- کسری مخزن تجمعی: ۳۰۵۵ (MCM)
- کسری مخزن سالانه: ۷۴/۵۱) (MCM



کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

مقایسه ی نمودار بارش و تبخیر واقعی

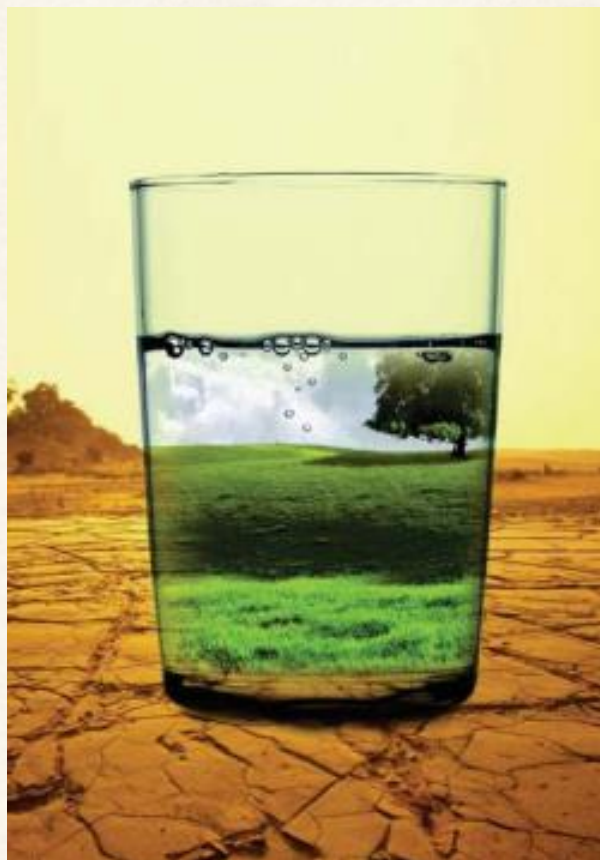


چالش‌های کلیدی منابع آب

۱. کاهش منابع:

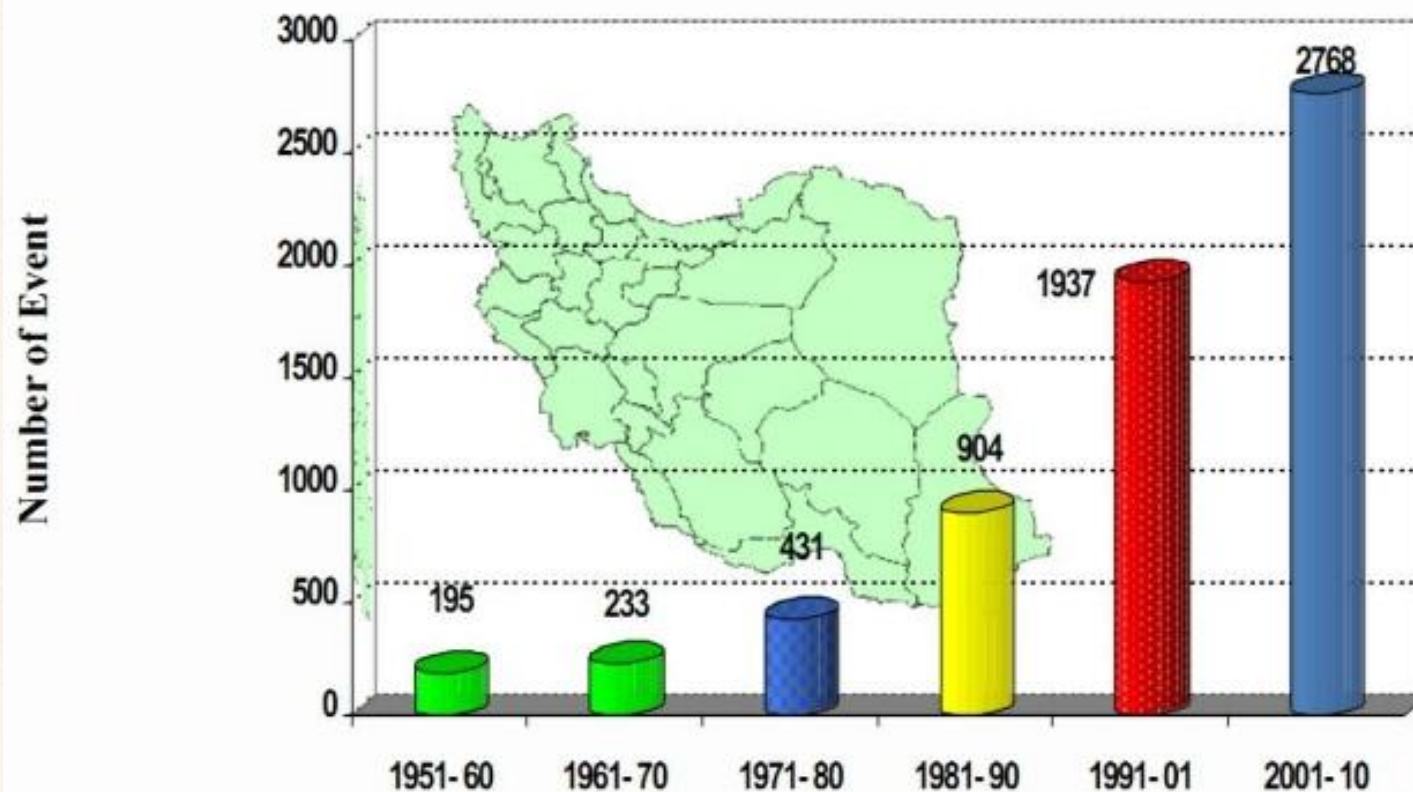
- خشک شدن دریاچه‌ها (ارومیه، هامون، بختگان).
- کاهش ذخایر سدها به زیر ۲۰٪ (سدهای تهران مانند لار و لتیان).
- ۲. برداشت بیرویه:
 - بخش کشاورزی ۹۰٪ مصرف آب را به خود اختصاص داده است.
- ۳. آلودگی آب:
 - دو سوم فاضلاب‌های صنعتی بدون تصفیه وارد منابع آب می‌شوند.

کمیسیون اقتصاد دانش بنیان
سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه



افزایش فرین ها (سیلابها)
دلیل ماهیت تغییر اقلیم

During Past 50 years



بحران فرونشست زمین

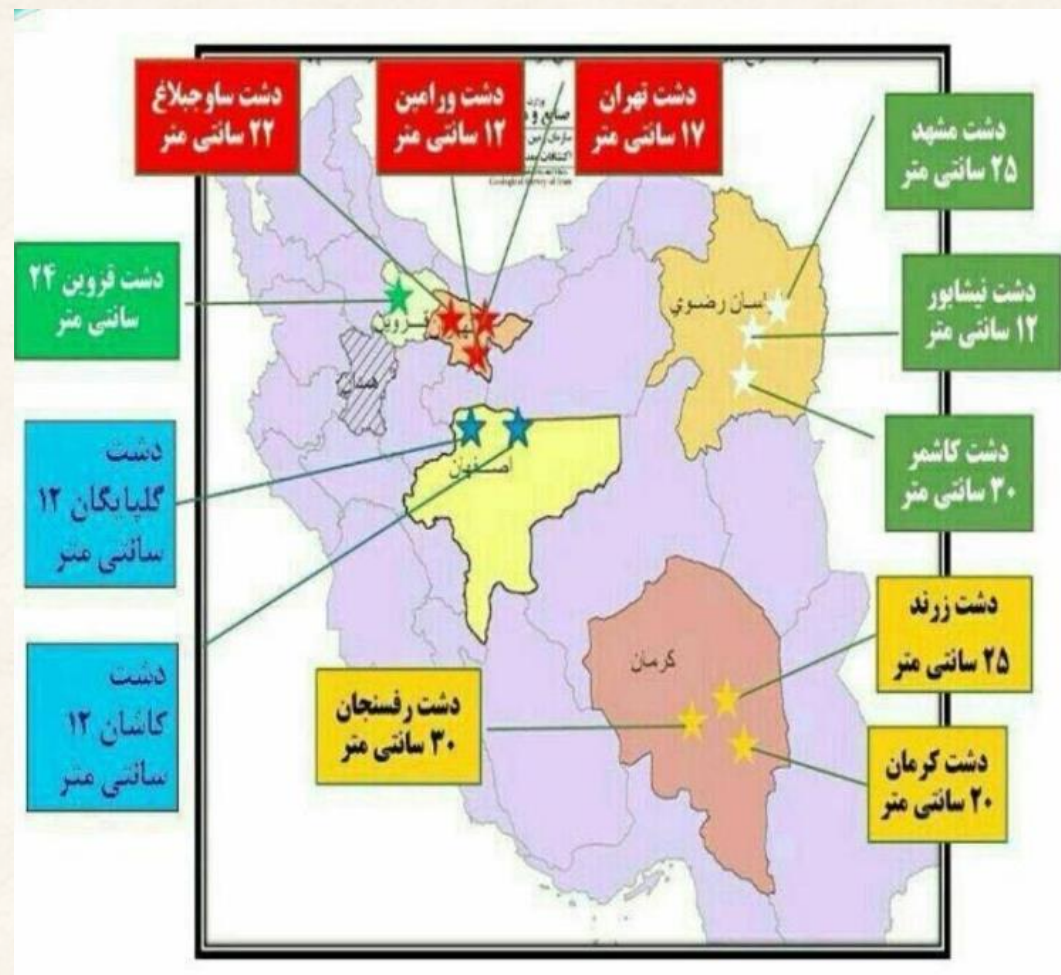
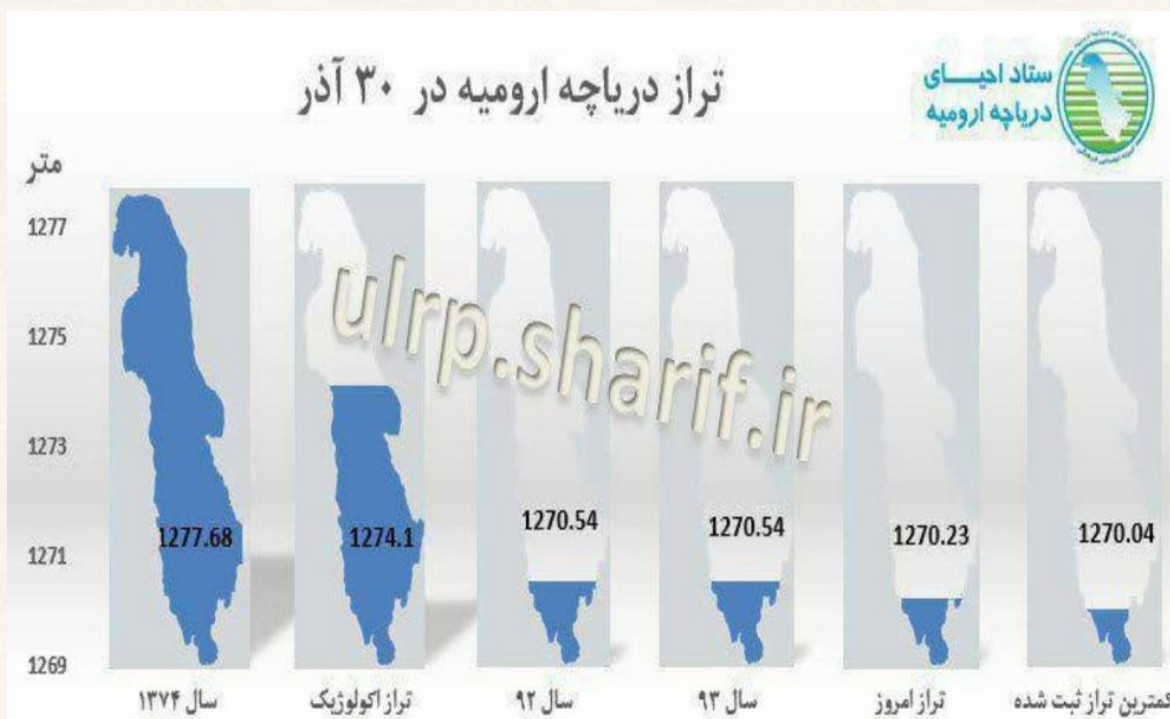
- ایران بالاترین نرخ فرونشست جهان را دارد
- دشت ورامین: ۳۲ سانتیمتر در سال .
- تهران: ۲۵-۳۰ سانتیمتر در سال .
- علت: برداشت بی‌رویه از سفره‌های زیرزمینی.



کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

بهره برداری از آبخوان ها و فرونشست زمین





وضعیت برخی از سدهای مهم (شرب - کشاورزی) تا ۲۵ مرداد ۱۴۰۴ - احجام به میلیون مترمکعب									
استان / حوضه	نام سد / انجرود	موجودی مخزن	فرصت پرشدگی	فرصت اختلاف با سال قبل	استان / حوضه	نام سد / انجرود	موجودی مخزن	فرصت پرشدگی	فرصت اختلاف با سال قبل
دریاچه ارومیه	مجموع ۱۴ سد	۱۹۹	۳۰٪	-۳۸٪	کهگیلویه و بویراحمد	کولر	۳۹۲	۷۲٪	-۲۳٪
	امیرکبیر	۱۶	۲۶٪	-۲۷٪		چشمیر	۵۱۵	۲۱٪	-۲۸٪
تهران و البرز	لار	۱۶	۵۱	-۳۰٪		نهد	۹	۱۱٪	-۱۹٪
	طالقان	۲۰۰	۱۸٪	-۳۱٪	زنجان	کینه‌ورس	۳	۲۶٪	-۱۳٪
	نئین - ماملو	۵۳	۱۶٪	-۱۳٪		تالوار	۷۹	۵۷٪	-۴۱٪
اصفهان	زاینده رود	۲۶۳	۲۱٪	-۳۱٪		ننگینه سیرخان	۳	۷٪	-۱۶٪
مازندران	شهید رجایی	۵۷	۳۵٪	-۱۲٪	کرمان	جیرفت	۸۹	۲۷٪	-۱۷٪
خراسان رضوی	دوستی	۶۳	۵٪	-۶۸٪		نساء	۱۳	۸٪	-۶۱٪
	طرق	۲	۶۰	-۵۲٪	ارستان	رودبار	۱۲۱	۶۲٪	۷٪
	زنجیره کارون	۷۵۵	۶۱٪	-۱۶٪	خراسان شمالی	شیرین دره	۱۸	۳۳٪	-۳۵٪
	دز	۱۷۱	۶۶٪	-۱۶٪	همدان	اکباتان، آبشینه	۱۹	۱۸٪	-۴۹٪
خوزستان	گرخه	۱۳۵	۲۷٪	-۵۵٪		فتحالی	۱۸۹	۸۸٪	-۹٪
	جره	۱۲۲	۱۷٪	-۳۲٪	کردستان	آزاد	۲۰۳	۶۸٪	-۱۵٪
	مارون	۲۷۸	۲۱٪	-۲۷٪	گلستان	وشنگیر، گلستان، بوستان	۰	۰٪	-۱۰۰٪
حوضه فرورد	گلیابگان، گوجوی	۱۸۸	۶۱٪	-۱۰٪		علامه فاروقیان	۵۵۱	۱۰٪	-۱۹٪
	پالیز خرداد	۱۶	۸٪	-۳۸٪	فارس	سلمان فارسی	۳۵۳	۲۷٪	-۲۸٪
	یامچی	۲۱	۳۰٪	۹٪		رومال دراب	۰	۰٪	-۴۰٪
اردبیل	سیلان	۲۱	۱۹٪	-۳۷٪		ناربان	۲۱۷	۷۳٪	۳۱٪
	ارس	۷۲۵	۵۸٪	-۲٪	گرمقشاق	گاوشار	۲۲۷	۱۱٪	-۳۰٪
آذربایجان شرقی	خداآفرین	۵۲۵	۳۳٪	-۱۵٪		سلیمان‌شاه	۱۱	۲۸٪	۱٪
	سنترخان	۲۷	۲۱٪	-۲۵٪		چاه نیمه‌ها	۱۹۹	۱۱٪	-۴۲٪
	شهید قنبری	۱۲	۱۶٪	-۷٪		پیشین	۶۸	۱۰٪	-۶۰٪
	بارون	۲۹	۲۱٪	-۱۳٪	سیستان و بلوچستان	زیردان	۱۶۶	۶۱٪	-۴۹٪
آذربایجان غربی	سردشت	۲۲۶	۵۸٪	-۴٪		گهیر	۱۰۵	۸۸٪	-۵۵٪
	آغ چای	۷۲	۳۱٪	-۳۳٪		خیرآباد	۱۹	۶۸٪	-۲۸٪
	بوکان	۱۱۳	۱۸٪	-۵۸٪		ماشکند علیا	۱۶	۶۸٪	-۳۳٪
	استقلال	۸	۳٪	-۷۸٪		نوبرج	۱۰۱	۱۹٪	-۱۹٪
هرمزگان	شمیل و نیان	۰	۰٪	-۹۹٪	ایلام	سیمره	۱۵۲۷	۵۱٪	۰٪
	سرتی	۸	۱۳٪	-۳۷٪		ایلام	۱۹	۸۰٪	-۱۶٪
	جگین	۱۰۵	۵۵٪	-۱۸٪	سمنان	دامغان	۸	۱۹٪	-۱۳٪
بوشهر	زن‌بسمالی تلوار	۱۶۵	۲۱٪	-۱۹٪	خراسان جنوبی	نهرین	۱	۱۳٪	-۵۵٪
گیلان	سفیدرود	۱۶	۱٪	-۹۹٪		ساده	۲۰	۷٪	-۱۵٪
	شهر بیجار	۵۵	۵۳٪	-۳۰٪	مرکزی	کمال صالح	۱۵	۱۶٪	-۱۷٪

راندهای جداول: فرصت اختلاف با سال قبل: (+۷۵)٪ و بیشتر / فرصت پرشدگی: (+۷۵)٪ و کمتر
 فرصت اختلاف با سال قبل: (-۷۵)٪ و کمتر / فرصت پرشدگی: (-۷۵)٪ و کمتر



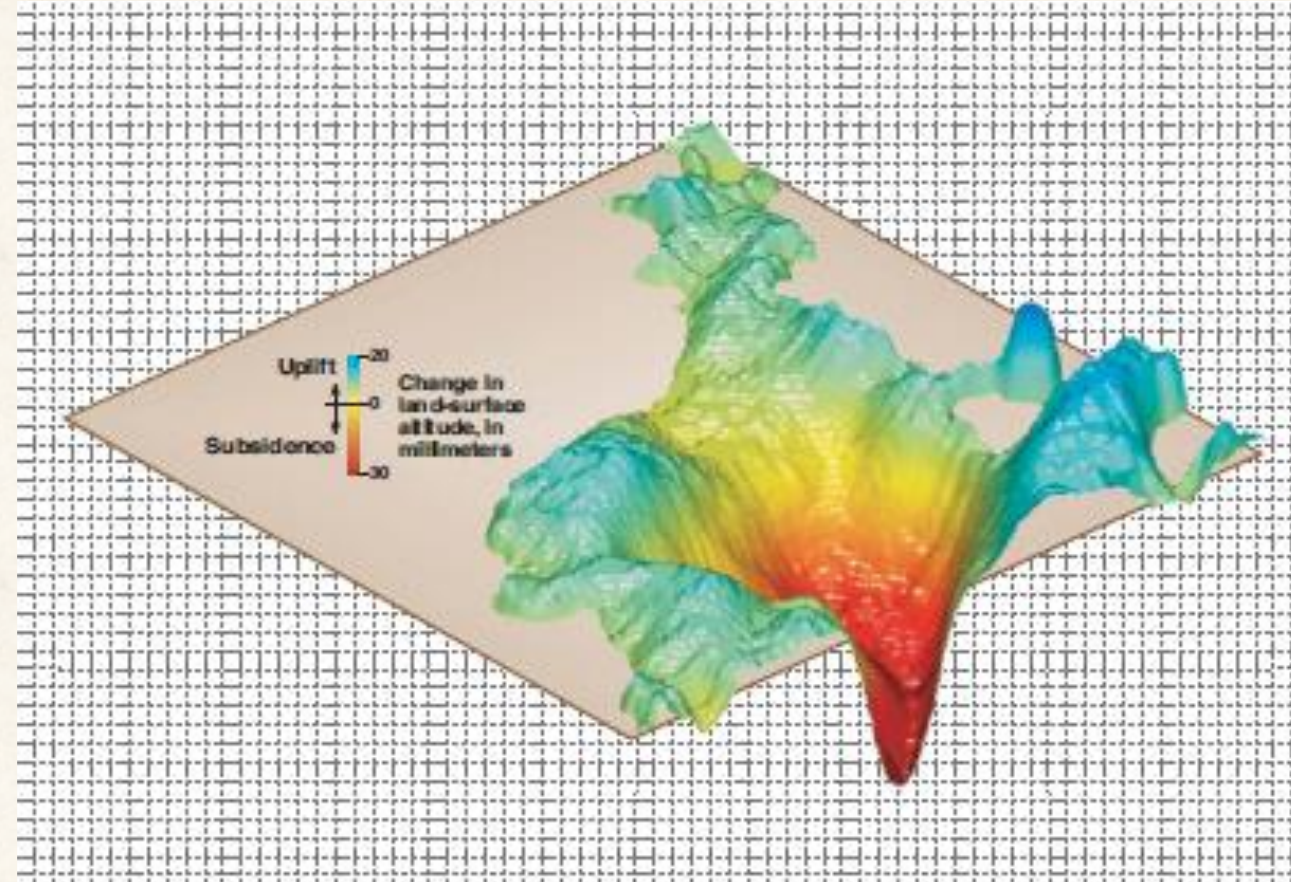
کمیسیون اقتصاد دانش بنیان
سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه



کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

پکیج فرونشست و تراکم سیستم آبخوان Subsidence and Aquifer-System Compaction (SUB) Package





مدیریت ناکارآمد آب

- تمرکز بر عرضه (سدسازی) به جای مدیریت تقاضا.
- هدررفت آب شهری: ۲۸٪
(۱۵٪ نشت فیزیکی، ۱۳٪ انشعابات غیرمجاز).
- کمبود زیرساخت‌ها: شبکه‌های فرسوده و عدم توسعه تصفیه‌خانه‌های پساب.

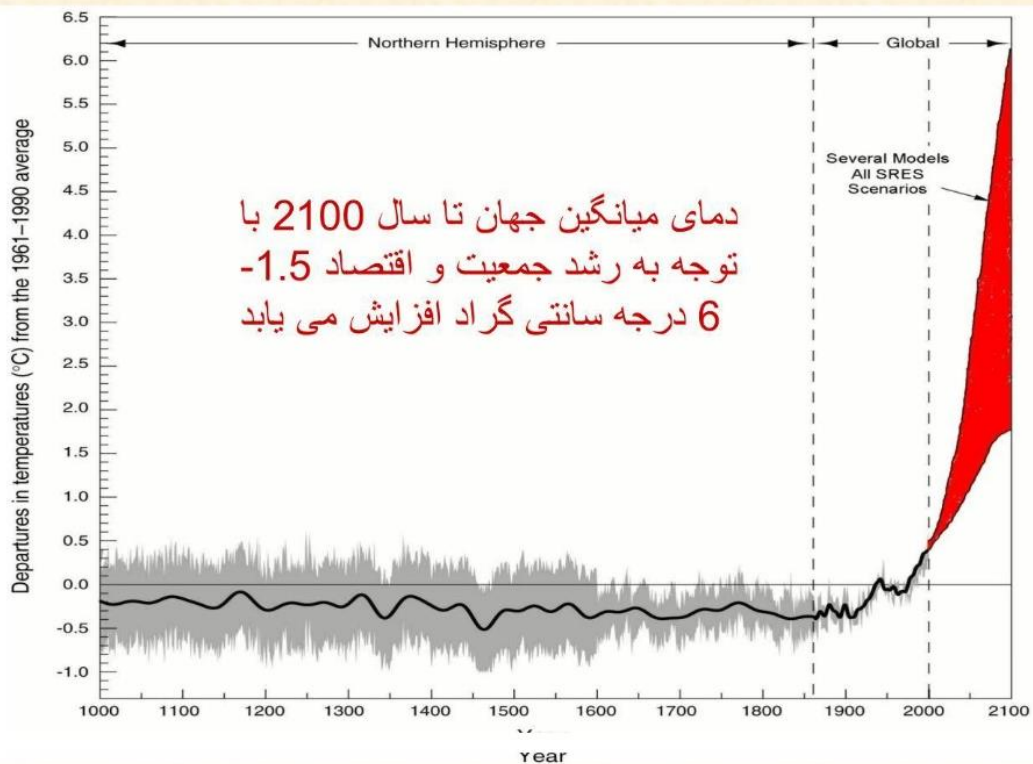


تأثیر تغییرات اقلیمی

- افزایش دمای هوا: ۱,۵ تا ۲ درجه در دهه اخیر .
- کاهش بارندگی: ۴۲٪ افت بارش در تهران نسبت به سال نرمال .
- تشدید خشکسالی‌های بلندمدت.

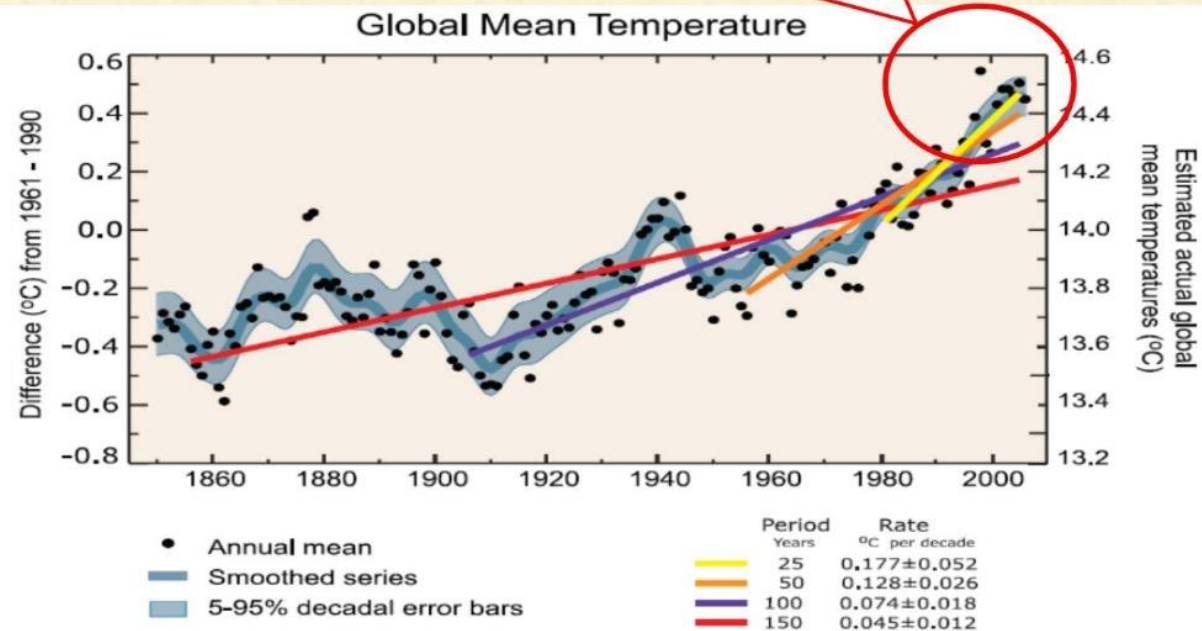
کمیسیون اقتصاد دانش بنیان
سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

تغییر پذیری دمای سطح زمین: ۲۱۰۰-۱۰۰۰ میلادی



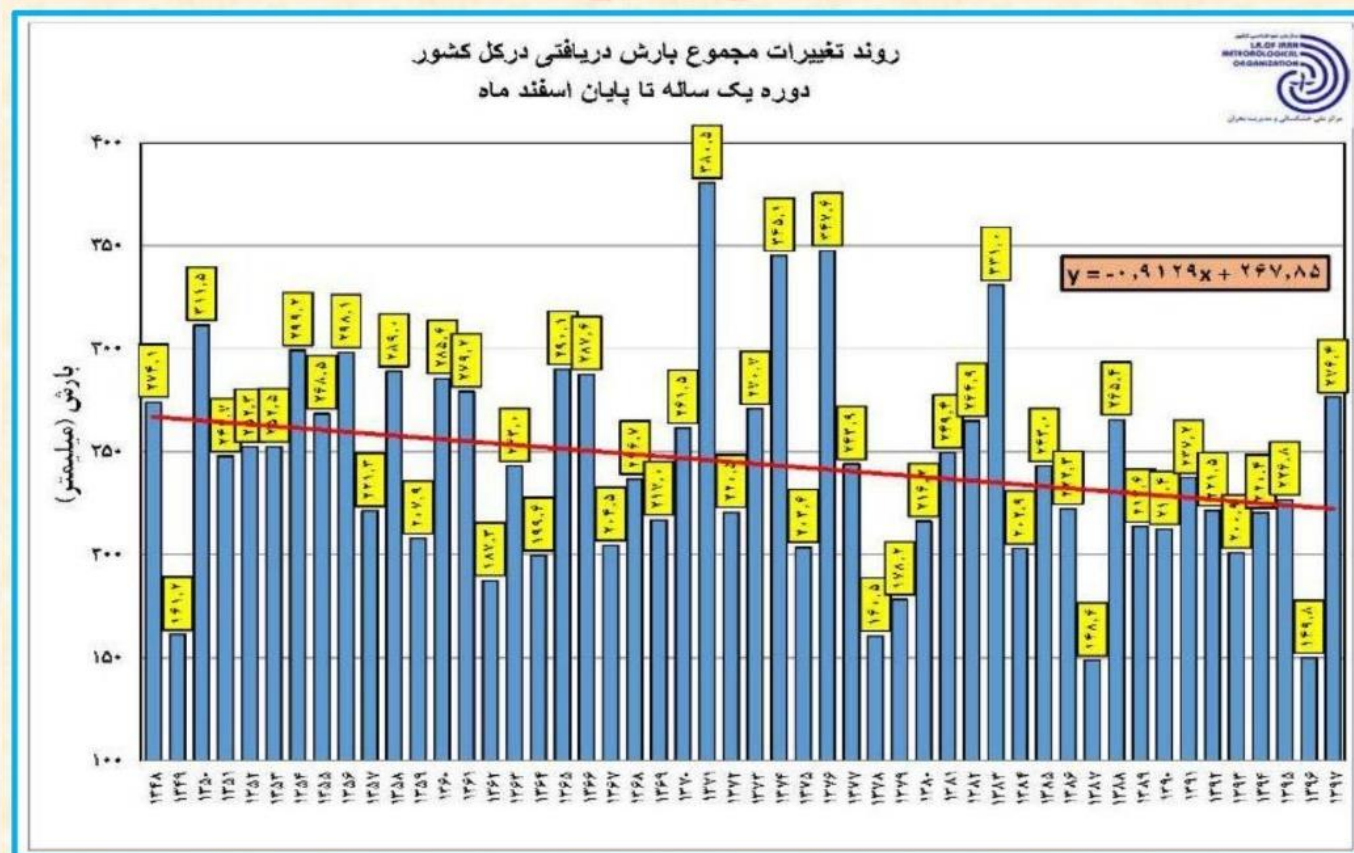
روند افزایشی جهانی دما در دوره های مختلف ۱۸۵۰-۲۰۰۵
(IPCC, 2007)

11 سال گرم در 12 سال اخیر
1995-2006



ایستگاه کوهرنگ حدود ۱۴۰۵ میلی
متر بارش در دوره متوسط ۵۱ ساله
دارد.
در ۱۰ سال اخیر دوره خشکسالی در
کشور حاکم شده است و اثرات تغییر
اقلیم متوسط ۱۰ سال اخیر به ۱۲۷۳
متر کاهش پیدا کرده است.

میانگین بارش کشور با آهنگ کاهشی ۱ میلی متر در سال، مواجهه بوده است

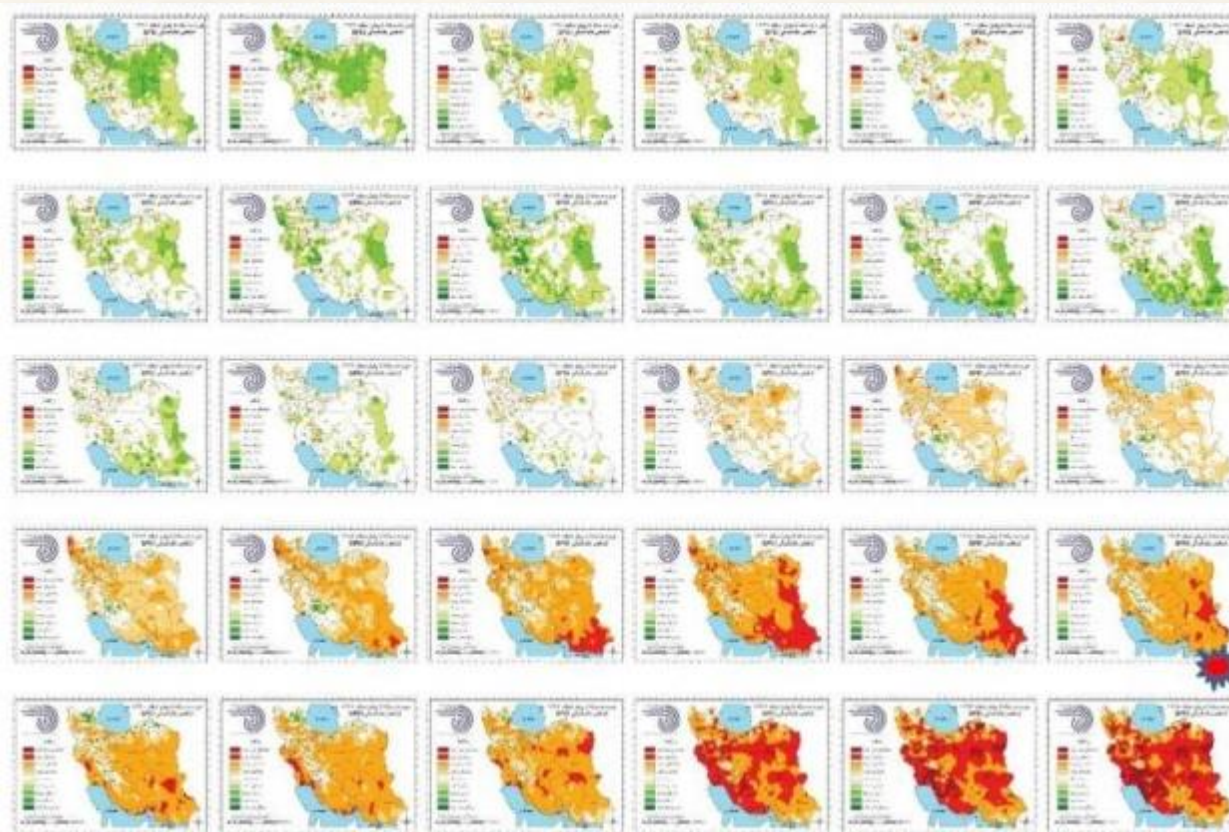
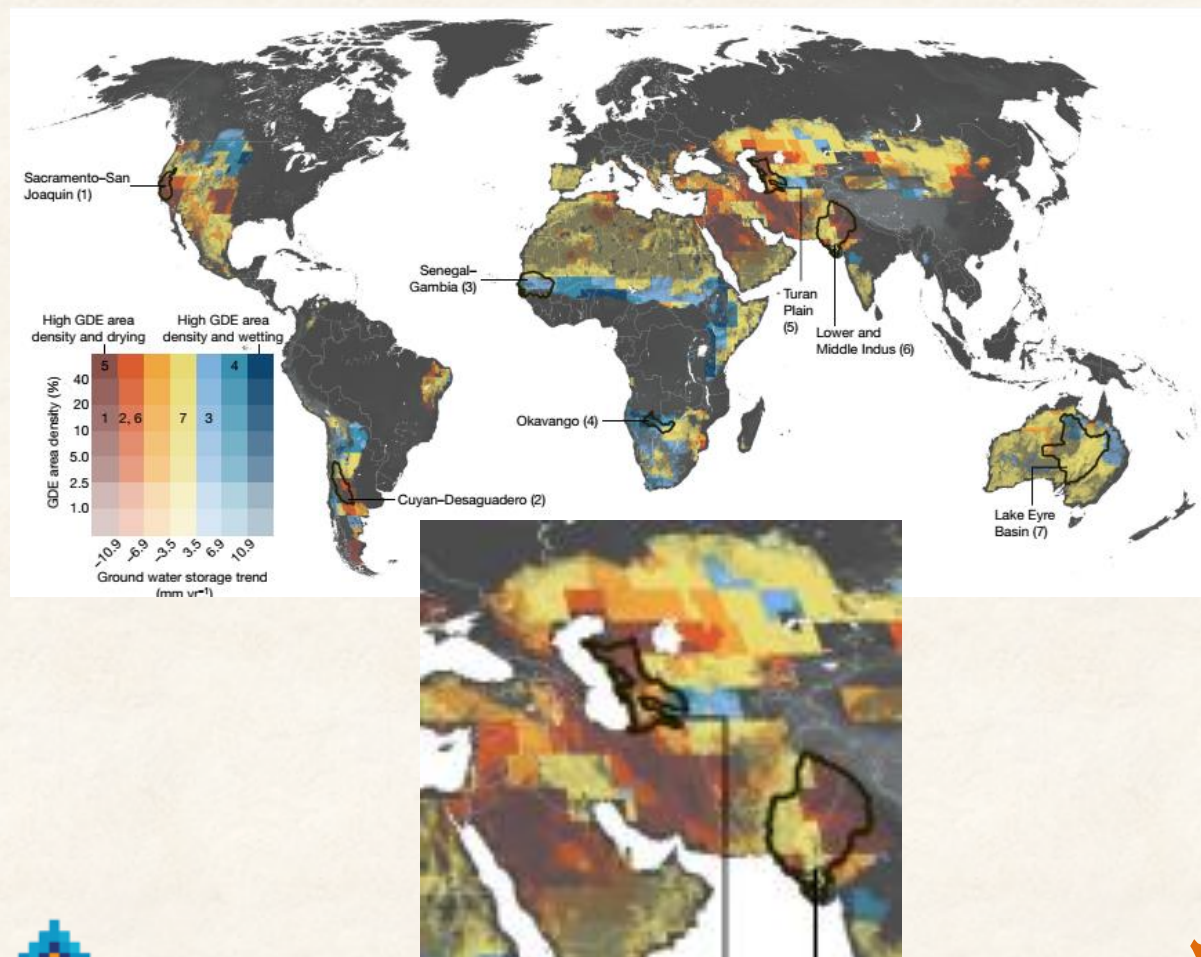




نمایه ای از دوره‌های دهه‌ای
خشکسالی (با روش SPEI_120)

کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

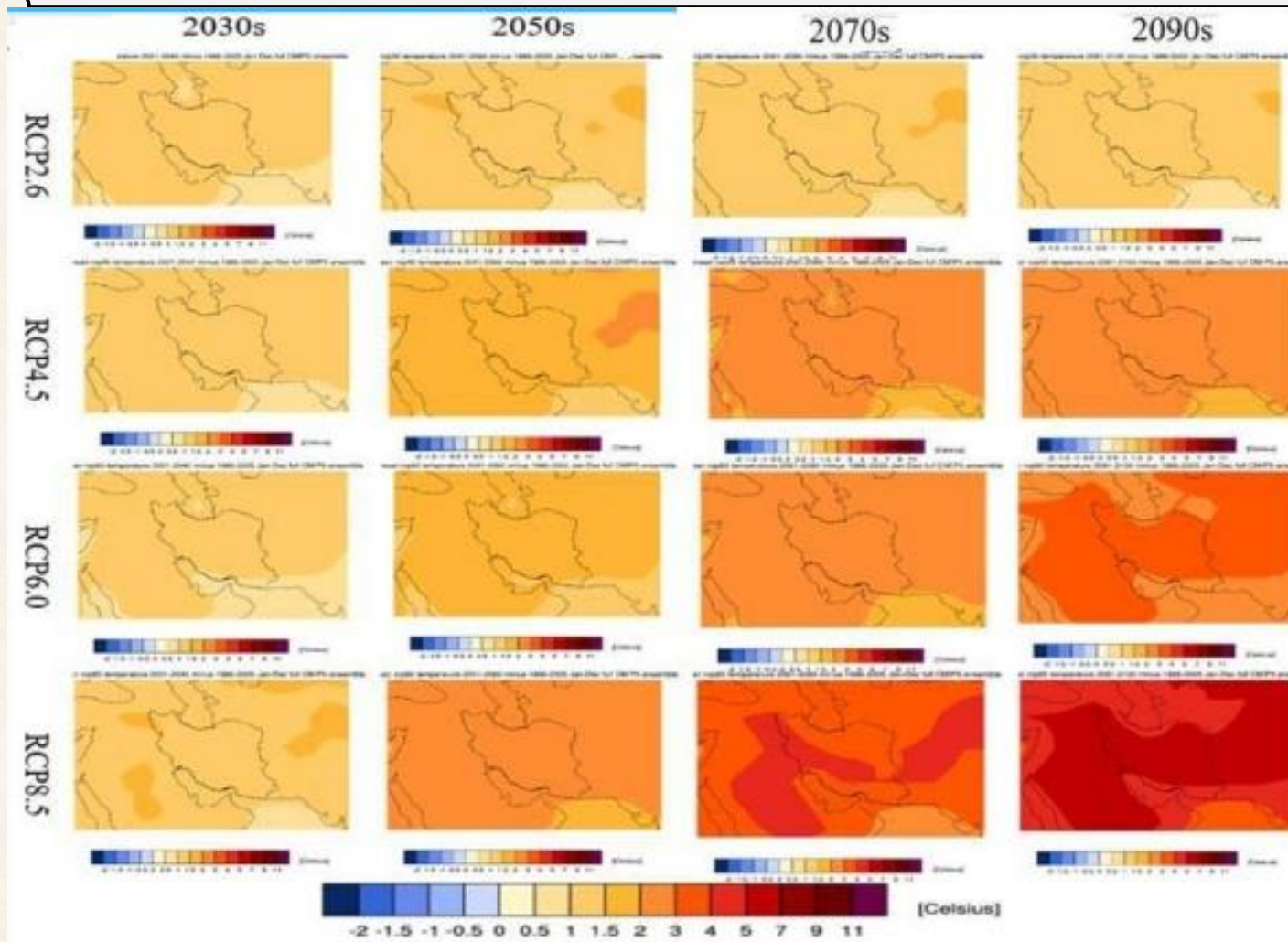




کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

تغییرات میانگین سالانه دمای ایران
به درجه سلسیوس، در دهه‌های
۲۰۳۰، ۲۰۵۰، ۲۰۷۰ و ۲۰۹۰ نسبت به
دوره ۱۹۸۶-۲۰۰۵ بر پایه سناریوهای
RCP داشت تابشی





کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

(دخالت بشر) علل تغییر اقلیم

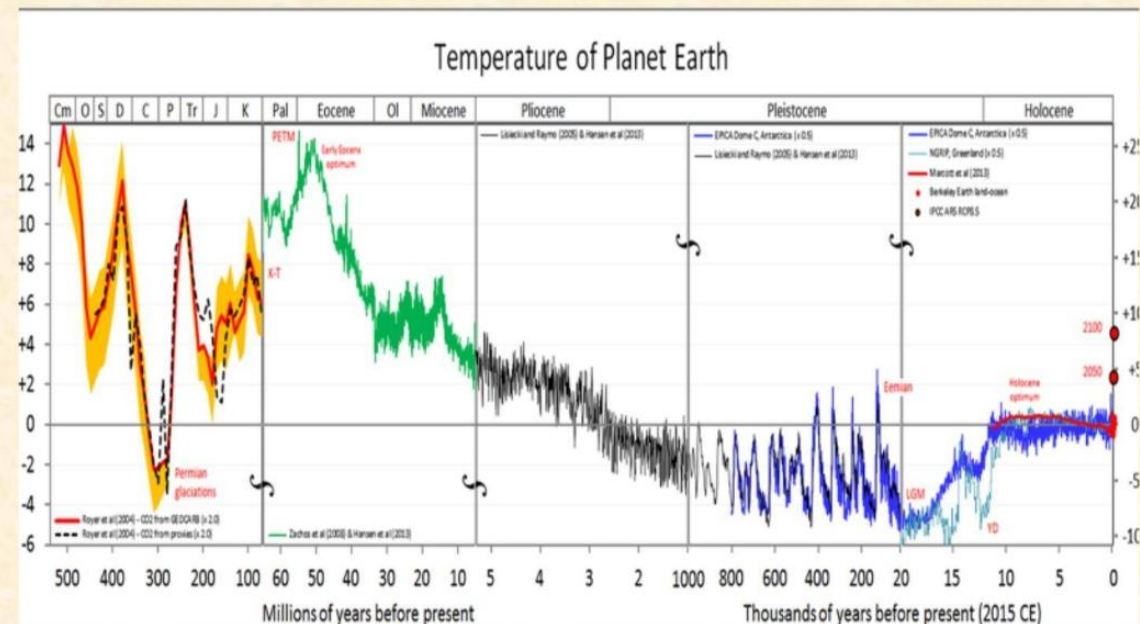
ورود مولفه جدیدی به نام انسان

- ✓ افزایش جمعیت و نیاز به منابع جدید
- ✓ مداخلات بشر در طبیعت و توسعه نامتوازن
- ✓ گرمایش جهانی

مطالعه جدید و مهم دیرینه اقلیم شناسی نشان می دهد که
گرمایش جهانی، روند ۶۵۰۰ سال سرد شدن را تغییر داده است

دانشگاه آریزونا شمالی

Nature Research's Scientific Data, Jun 2020



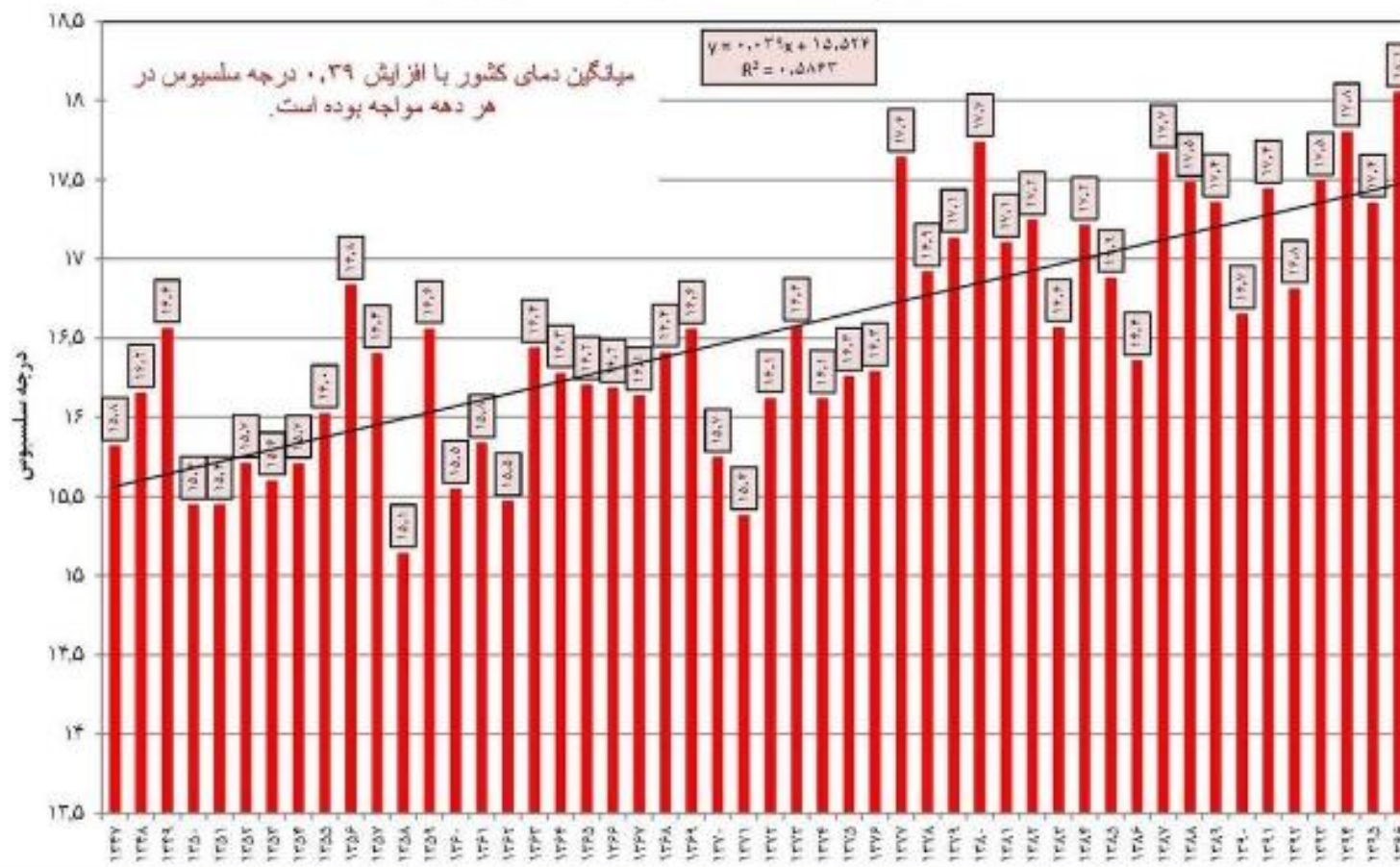


کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

میانگین دمای کشور با آهنگ
افزایش ۰/۴ درجه سلسیوس
در هر دهه مواجه بوده است
افزایش یک درجه دما، معادل
۱۴ میلیارد مترمکعب تلفات
آبی ناشی از تبخیر را تشدید
می کند

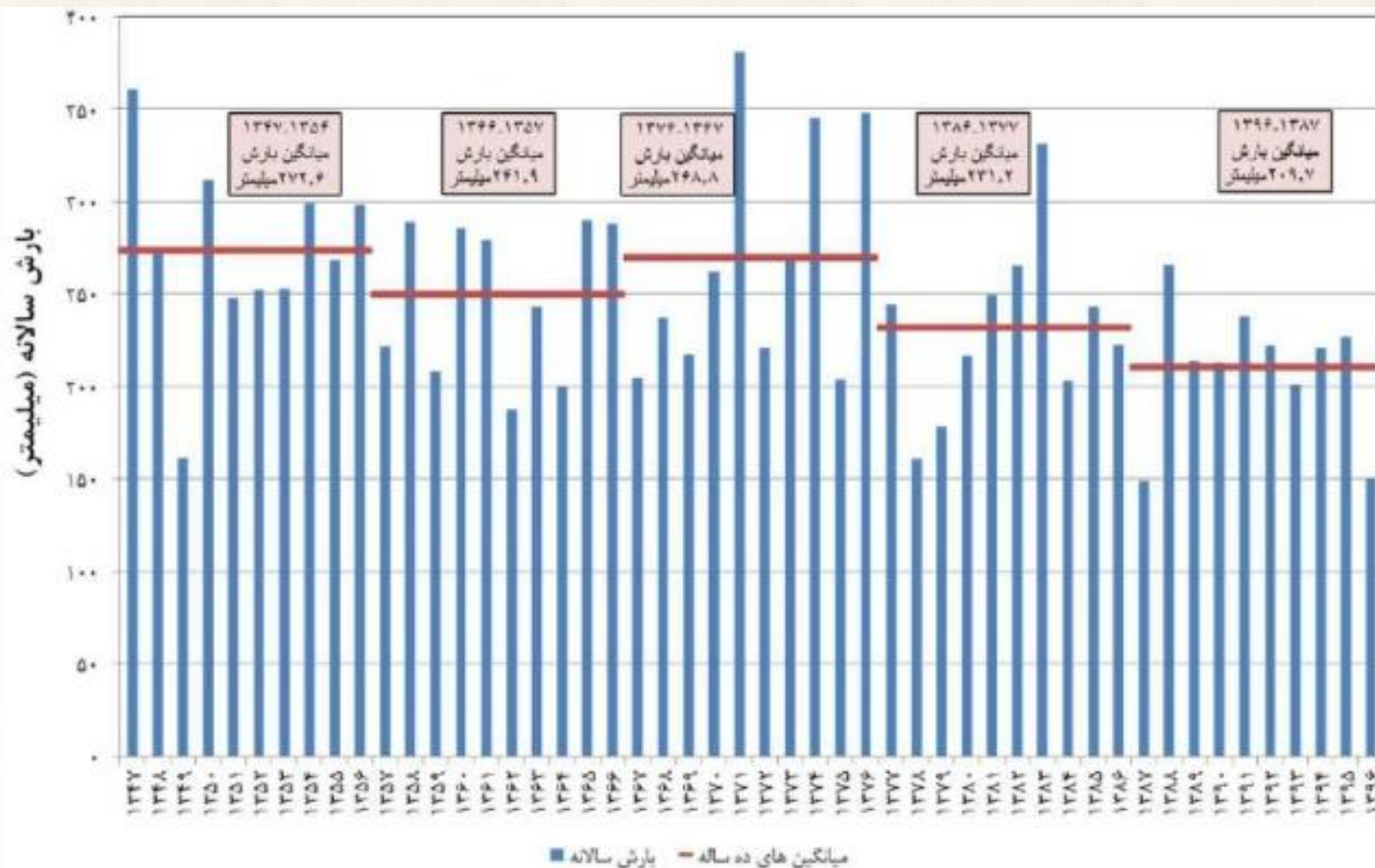
میانگین دمای سالانه کشور در ۵۰ سال اخیر



کمیسیون اقتصاد دانش بنیان
سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

روند تغییرات میانگین سالانه و دهه‌ای بارندگی ایران

کاهش شدید بارش‌های سال
آبی جاری به طوری که ۲۸
استان بارش‌های زیر نرمال
داشته‌اند، موجب کاهش ذخایر
سدها شده و اثرات پاییز و
زمستان خشک، هشدار تنش
گسترده آبی در تابستان ۱۴۰۴

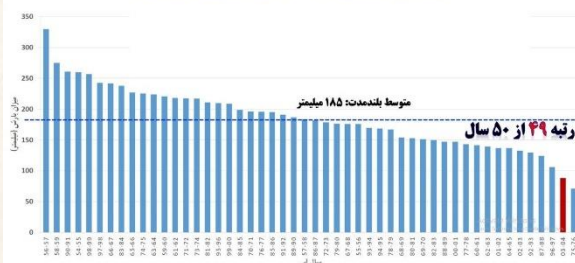




کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

نمودار رتبه بندی بارش استان تهران طی نیم قرن اخیر



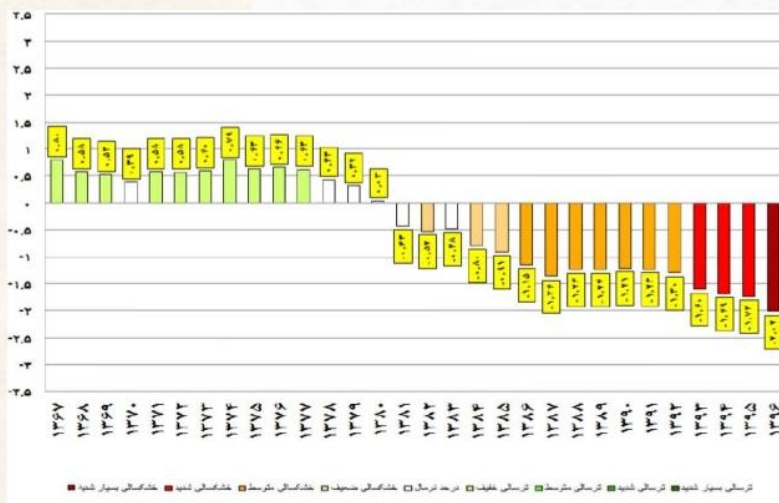
۳۸	۲۲۳.۳	۲۹	۱۹۴.۸	۱۳۸.۱	لذریایجان غربی
۲۷	۵۰.۵	۲۹	۹۱.۱	۶۴.۳	کرمان
۷	۴۷.۸	۲۹	۶۳.۲	۴۴.۶	سمنان
۸	۷۰.۷	۲۸	۱۰۶.۶	۷۶.۷	خراسان رضوی
۲۳	۲۶۵.۶	۲۷	۲۸۱.۴	۲۰۴.۹	کردستان
۳۵	۳۱۳.۵	۲۴	۲۷۰.۵	۲۰۴.۹	گلستان
۱۴	۱۲۹.۱	۲۱	۱۸۶.۴	۱۴۷.۸	قزوین
۶	۲۷۷.۷	۱۸	۳۱۹.۹	۲۶۱.۲	کرمانشاه
۱۵	۲۰۱.۵	۱۶	۲۰۴.۵	۱۷۰.۹	همدان
۱۹	۱۰۵	۱۴	۹۹	۸۵	قم
۳۳	۱۱۶.۸	۸	۱۶۹.۳	۱۵۵.۱	زنجان
۹	۳۸۸.۵	۳	۳۱۳.۳	۳۵۴	مازندران
۲۵	۵۱۸.۵	۱۶	۵۵۶.۶	۶۴۸	گیلان
۱۵	۱۱۸.۸	۳۷	۱۵۹.۷	۱۰۱.۱	کل کشور

استان	مقدار بارش متوسط (میلیمتر)	درصد اختلاف سال آبی جاری با سال آبی گذشته	مقدار بارش متوسط (میلیمتر)	درصد اختلاف سال آبی جاری با سال آبی گذشته
اصفهان	۲۱۳.۳	۷۵	۲۱۳.۳	۷۵
تهران	۲۱۳.۳	۷۵	۲۱۳.۳	۷۵
کرج	۲۱۳.۳	۷۵	۲۱۳.۳	۷۵
چهارمحال و بختیاری	۲۱۳.۳	۷۵	۲۱۳.۳	۷۵
البرز	۲۱۳.۳	۷۵	۲۱۳.۳	۷۵
لرستان	۲۱۳.۳	۷۵	۲۱۳.۳	۷۵
کرمان	۲۱۳.۳	۷۵	۲۱۳.۳	۷۵
گلستان	۲۱۳.۳	۷۵	۲۱۳.۳	۷۵
قزوین	۲۱۳.۳	۷۵	۲۱۳.۳	۷۵
کرمانشاه	۲۱۳.۳	۷۵	۲۱۳.۳	۷۵
همدان	۲۱۳.۳	۷۵	۲۱۳.۳	۷۵
قم	۲۱۳.۳	۷۵	۲۱۳.۳	۷۵
زنجان	۲۱۳.۳	۷۵	۲۱۳.۳	۷۵
مازندران	۲۱۳.۳	۷۵	۲۱۳.۳	۷۵
گیلان	۲۱۳.۳	۷۵	۲۱۳.۳	۷۵
کل کشور	۲۱۳.۳	۷۵	۲۱۳.۳	۷۵

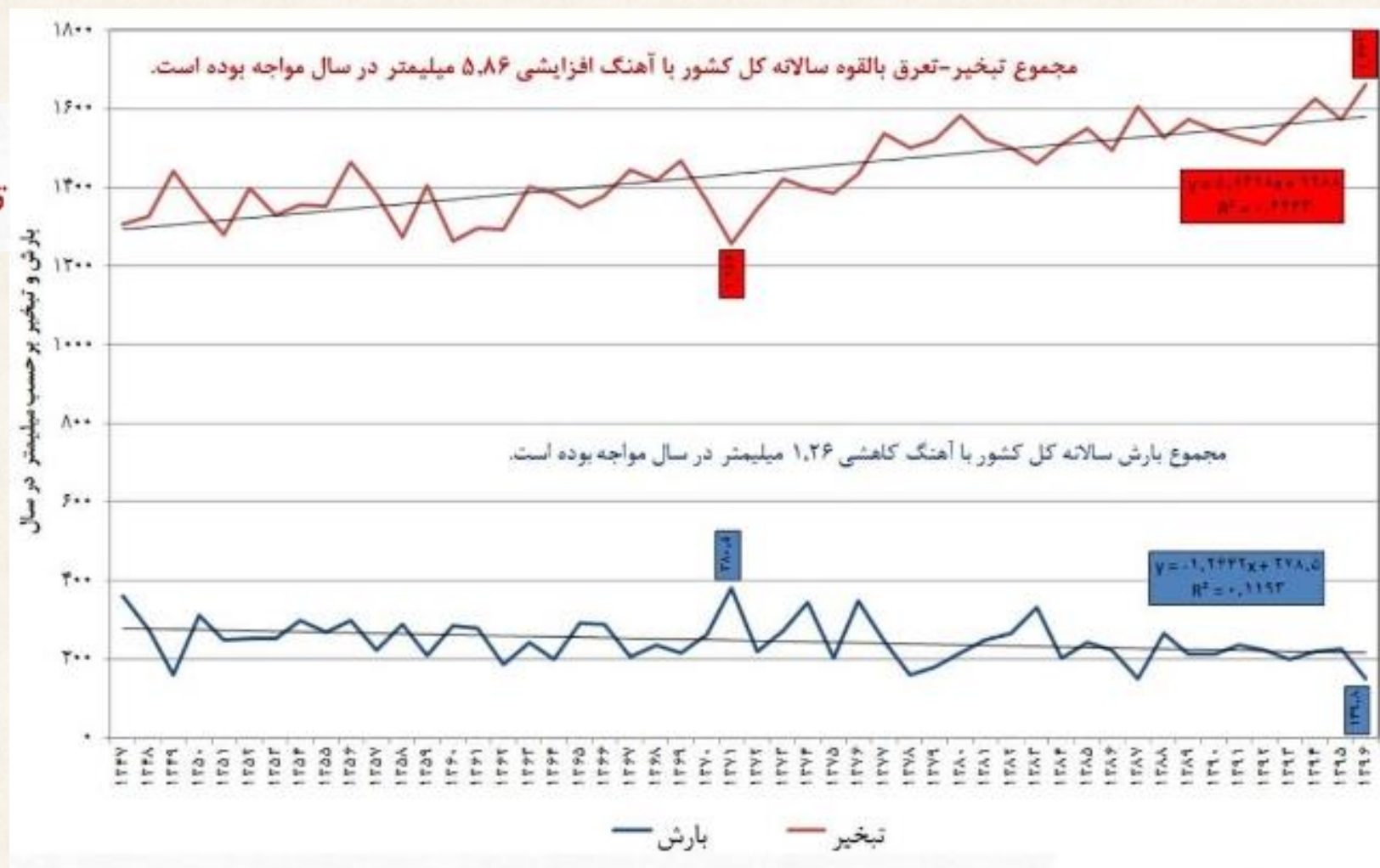
استان	سال آبی جاری (میلیمتر)	مقدار بارش متوسط درازمدت (۵۷ ساله) (میلیمتر)	درصد اختلاف سال آبی جاری با متوسط	مقدار بارش سال آبی گذشته (میلیمتر)	درصد اختلاف سال آبی جاری با سال آبی گذشته
هرمزگان	۳۱.۹	۱۲۹.۹	۷۵	۷۰.۷	۵۵
سیستان و بلوچستان	۱۸.۷	۱۷۸	۷۳	۷۹.۳	۷۶
خوزستان	۱۲۹.۵	۲۸۵.۳	۵۵	۲۰۹.۶	۲۸
کهگیلویه و بویراحمد	۳۵۵.۶	۵۰۸.۳	۵۰	۳۸۰.۹	۲۳
بوشهر	۱۰۷	۲۱۵.۲	۵۰	۹۴.۵	۱۳
چهارمحال و بختیاری	۲۴۲.۶	۴۴۹	۴۶	۲۸۸	۱۶
البرز	۱۳۴.۵	۲۳۶.۳	۴۳	۱۷۶.۴	۲۴
لذریایجان شرقی	۸۳.۸	۱۴۵	۴۲	۱۴۹.۸	۴۴
اصفهان	۵۴.۶	۹۴.۲	۴۲	۸۴.۹	۳۶
تهران	۹۹.۶	۱۶۸	۴۱	۱۱۹.۶	۱۷
مرکزی	۱۱۰.۹	۱۸۶.۴	۴۱	۱۴۸.۹	۲۶
اردبیل	۹۵.۶	۱۶۱.۸	۴۱	۱۴۵.۵	۳۴
خراسان شمالی	۸۸.۴	۱۳۵.۶	۳۵	۱۲۴	۲۹
قارص	۱۵۱.۴	۲۳۰.۱	۳۴	۸۵.۹	۷۶
یزد	۴۱.۸	۶۲.۵	۳۳	۵۵	۲۴
خراسان جنوبی	۴۶.۷	۶۸.۸	۳۳	۴۳	۱۱
لرستان	۲۶۳.۶	۳۸۴.۳	۳۱	۳۰۵.۴	۱۴
ایلام	۲۲۲.۸	۳۲۱.۹	۳۱	۲۸۰.۹	۲۱

کمیسیون اقتصاد دانش بنیان
سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

روند تغییرات میانگین بارش و
تبخیر و تعرق بالقوه سالانه ایران



روند تغییرات شاخص خشکسالی
کشور (با روش SPEI_120)
دوره ده ساله



پیامدهای بحران آب

- اقتصادی: کاهش تولید کشاورزی، افزایش هزینه‌های واردات غذا.

- اجتماعی: مهاجرت روستاییان، تنش‌های محلی (مانند اعتراضات اصفهان و خوزستان).

- زیست محیطی: افزایش ریزگردها، تخریب خاک.

کمیسیون اقتصاد دانش بنیان
سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

پیامدها

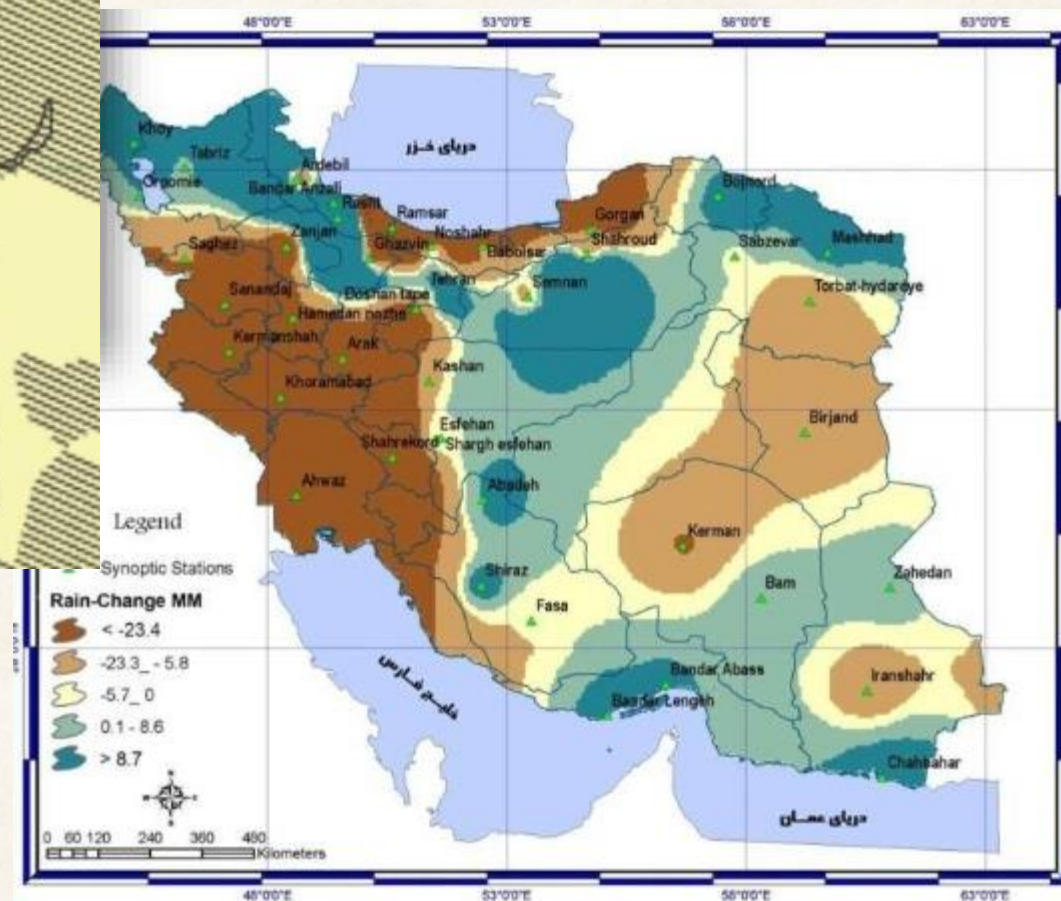
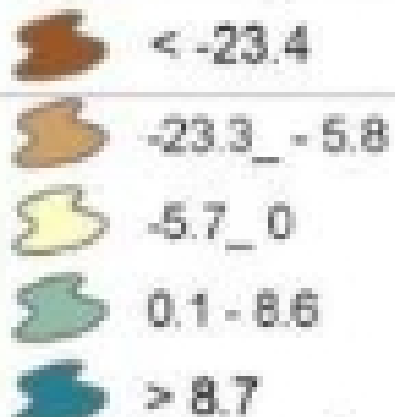




کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

Rain-Change MM





کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

مهاجرت های اقلیمی: شواهد تاریخی در جهان

❑ فحطی بزرگ ایرلند (۱۸۴۵-۱۸۵۲)

اوج مهاجرت از ایرلند در نتیجه قحطی بزرگ ۱۸۴۵-۱۸۵۲ رخ داد. شکست تولید محصول سیب زمینی به دلیل آفت و کمبود منابع غذایی جانگیر منجر به فقر، مرگ و مهاجرت در مقیاسی فاجعه بار شد. اخراج های دسته جمعی، قحطی های نزدیک به ۱۸۶۴-۱۸۶۱ و ۱۸۷۹-۱۸۸۲، سختی های کشاورزی معیشتی به این معنی بود که مهاجرت به آمریکای شمالی همچنان به عنوان فرصتی برای حمایت و بهبود زندگی تلقی می شد. مهاجرت به ایالات متحده از سال ۱۹۲۱ تا ۱۹۲۳ به اوج خود رسید و پس از آن به دلیل رکود بین المللی و اعمال محدودیت های ایالات متحده بر تعداد مهاجران، کاهش یافت.



مهاجرت های اقلیمی: شواهد تاریخی در جهان



Thousands of Hurricane Katrina survivors from New Orleans were bussed to refuge at this Red Cross shelter in the Houston Astrodome.

مهاجرت های اقلیمی: شواهد تاریخی در جهان

❑ خشکسالی های هولوسن (۸ تا ۵ هزار سال پیش)

خشکسالی های شدید دوره میان سنگی و نوسنگی در مناطقی چون بین النهرین، فلات ایران، شبه قاره هند و شمال آفریقا باعث جابجایی گروه های شکارگر-گردآورنده و استقرار در دشت های حاصلخیز شده است. خشکسالی گسترده اواسط هولوسن، اقتصاد های معیشتی کشاورزی دیم و ایا گیاهی را نابود کرده و در نهایت به فروپاشی فرهنگ های اواخر دوره نوسنگی در شمال شرقی چین کمک کرده است. مهاجرت اقوام به سوی رودخانه های دجله، فرات و نیل مرتبط با این تغییرات است.

❑ خشکسالی بین النهرین (حدود ۲۲۰۰ ق.م)

اعتقاد بر این است که خشکسالی شدید در بین النهرین، به ویژه در حدود ۴۲۰۰ سال پیش که امپراتوری اکد را تحت تأثیر قرار داد، منجر به مهاجرت گسترده و در نهایت فروپاشی امپراتوری شده است. این خشکسالی کشاورزی را مختل کرده، باعث کمبود غذا شد و جمعیت را مجبور به مهاجرت به جنوب کرد که این امر باعث کاهش منابع و ناآرامی های اجتماعی شد. موج مهاجرت مردم به مناطق حاصلخیزتر در شمال عراق و سوریه ثبت شده است.

❑ فروپاشی تمدن مایا (۸۰۰-۹۰۰ میلادی)

تمدن مایا در دوره های خشکسالی طولانی، تغییرات جمعیتی قابل توجهی، از جمله مهاجرت، را تجربه کرد. این خشکسالی ها، به ویژه خشکسالی هایی که در قرن های نهم و دهم میلادی رخ دادند، منجر به کمبود منابع و احتمالاً درگیری شدند و در زوال شهرهای بزرگ مایا و توزیع مجدد جمعیت به سمت مناطق حاصلخیزتر یا مناطق ساحلی شد.

مهاجرت های اقلیمی: شواهد تاریخی در جهان

❑ عصر یخبندان کوچک (Little Ice Age) (۱۳۰۰-۱۸۰۰ میلادی)

عصر یخبندان کوچک، دوره ای از دمای جهانی پایین تر بین تقریباً ۱۳۰۰ تا ۱۸۵۰ میلادی، باعث خشکسالی گسترده شد و جمعیت های انسانی را به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار داد و منجر به مهاجرت، ناآرامی های اجتماعی و حتی جنگ شد. این تغییرات اقلیمی، محصولات کشاورزی را مختل کرد و باعث قحطی و کمبود منابع شد که به نوبه خود مردم را مجبور به جابجایی در جستجوی غذا و شرایط زندگی بهتر کرد که در نتیجه آن:

- گسترش مهاجرت های روستایی به شهر در اروپا (فرانسه، سوئد، آلمان)
- گرسنگی، قحطی، ناآرامی های اجتماعی در چین، ژاپن، عثمانی و ایران
- مهاجرت جمعیت هایی از سواحل اسکاندينايی به آمریکای شمالی



مهاجرت های اقلیمی: شواهد تاریخی در جهان

❑ خشکسالی بزرگ دهه ۱۹۳۰ در ایالات متحده (Dust Bowl)



Oklahoma dust bowl refugees. San Fernando, California, Dorothea Lange, 1935.

طوفان گرد و غبار پدیده ای در دهه اول رکود بزرگ (دهه ۱۹۳۰) بود که با طوفان های گرد و غبار ناشی از خشکسالی طولانی همراه با کشاورزی و دامداری فراطرفیت خاک در منطقه دشت های بزرگ ایالات متحده مشخص می شد. مناطق عمدتاً کشاورزی اوکلاهما و تگزاس و همچنین بخش هایی از کانزاس، کلرادو و نیومکزیکو خود را در مرکز طوفان گرد و غبار یافتند و در نتیجه بسیاری از ساکنان آن مزارع غیرمولد خود را مصادره یا رها کردند و در جستجوی شغل از منطقه مهاجرت کردند. تقریباً ۲.۵ میلیون نفر از ایالت های طوفان گرد و غبار مهاجرت کردند که یکی از بزرگترین مهاجرت ها در تاریخ آمریکا بود.



مهاجرت‌های اقلیمی: شواهد تاریخی در ایران

❑ خشکسالی‌های دوره ساسانی (قرون ۵-۷ میلادی)

اسناد و منابع تاریخی از دوره پایانی ساسانیان به خشکسالی‌های پیاپی و کمبود آب اشاره دارند. این وضعیت، همراه با جنگ و تضعیف اقتصادی، باعث مهاجرت قبایل و کوچ‌های گسترده عشایر به مناطق غربی و شمالی شد.

❑ خشکسالی دوره صفوی و افشاری در ایران (قرون ۱۷-۱۸)

منابع تاریخی (مانند کتاب‌های سفرنامه و متون درباری) به مهاجرت کوچ‌نشینان، ایل‌ها و روستاییان به سوی مناطق شمالی، پرآب یا پناه بردن به شهرها اشاره دارد.

❑ مهاجرت از طبرستان، خور، کرمان به یزد و اصفهان

این مهاجرت‌ها در دوره‌های قحطی و خشکسالی در عهد قاجار بوقوع پیوسته است (مستند در سفرنامه‌های غربی و کتب رجال)

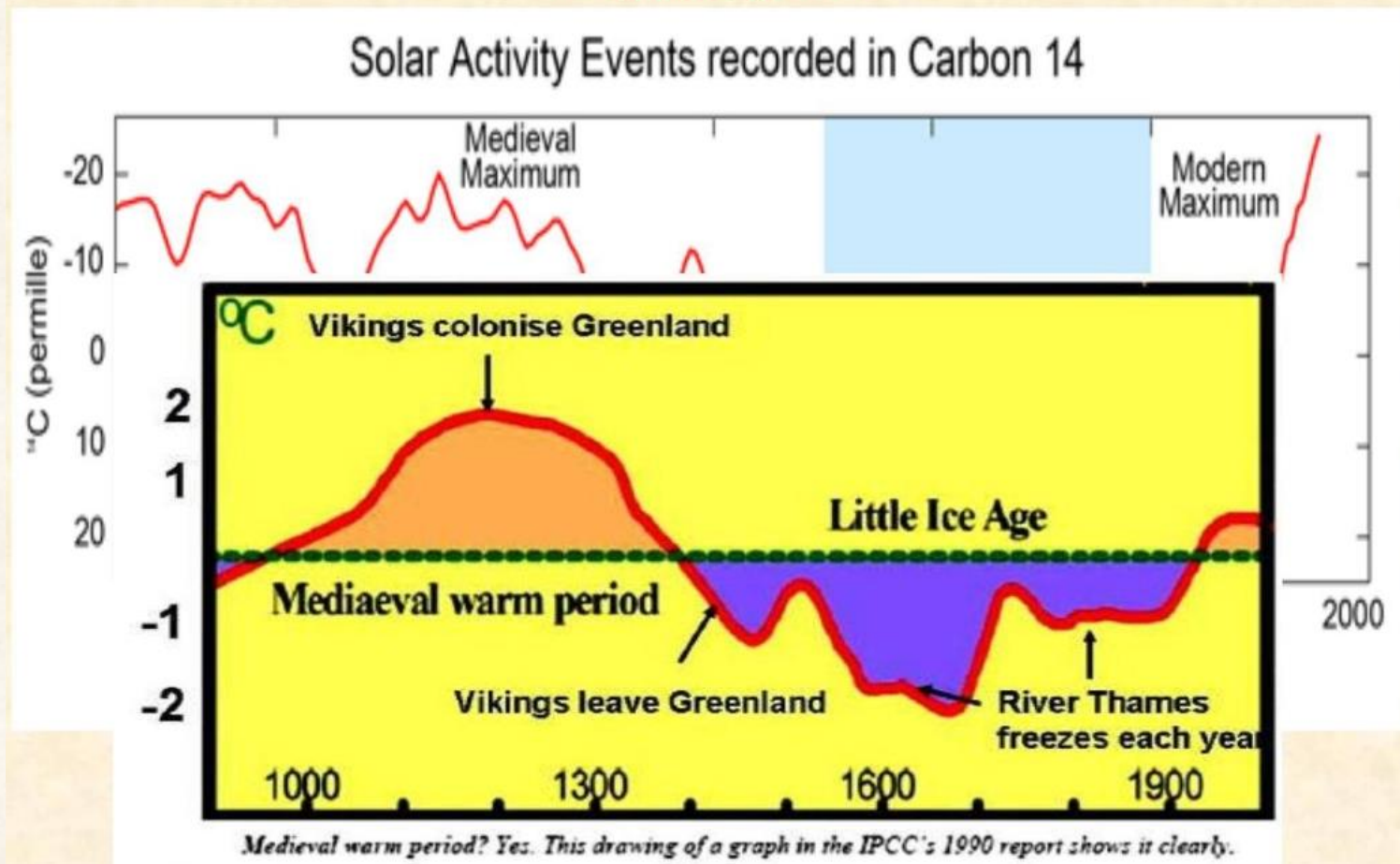
❑ مهاجرت روستاییان در دوره پهلوی اول و دوم

خشکسالی‌های دهه ۱۳۲۰ و ۱۳۳۰ در خراسان، فارس، سیستان و کردستان باعث مهاجرت جمعیت‌های زیادی به شهرها شد. پژوهش‌های مرکز آمار ایران نیز کاهش جمعیت در برخی روستاهای جنوبی را تأیید کرده‌اند.

❑ کوچ ایل قشقایی، بختیاری و افشار در واکنش به کم‌آبی مراتع یا برف سنگین در ییلاق‌ها

کمیسیون اقتصاد دانش بنیان
سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

فعالیت خورشیدی در دوره LIA



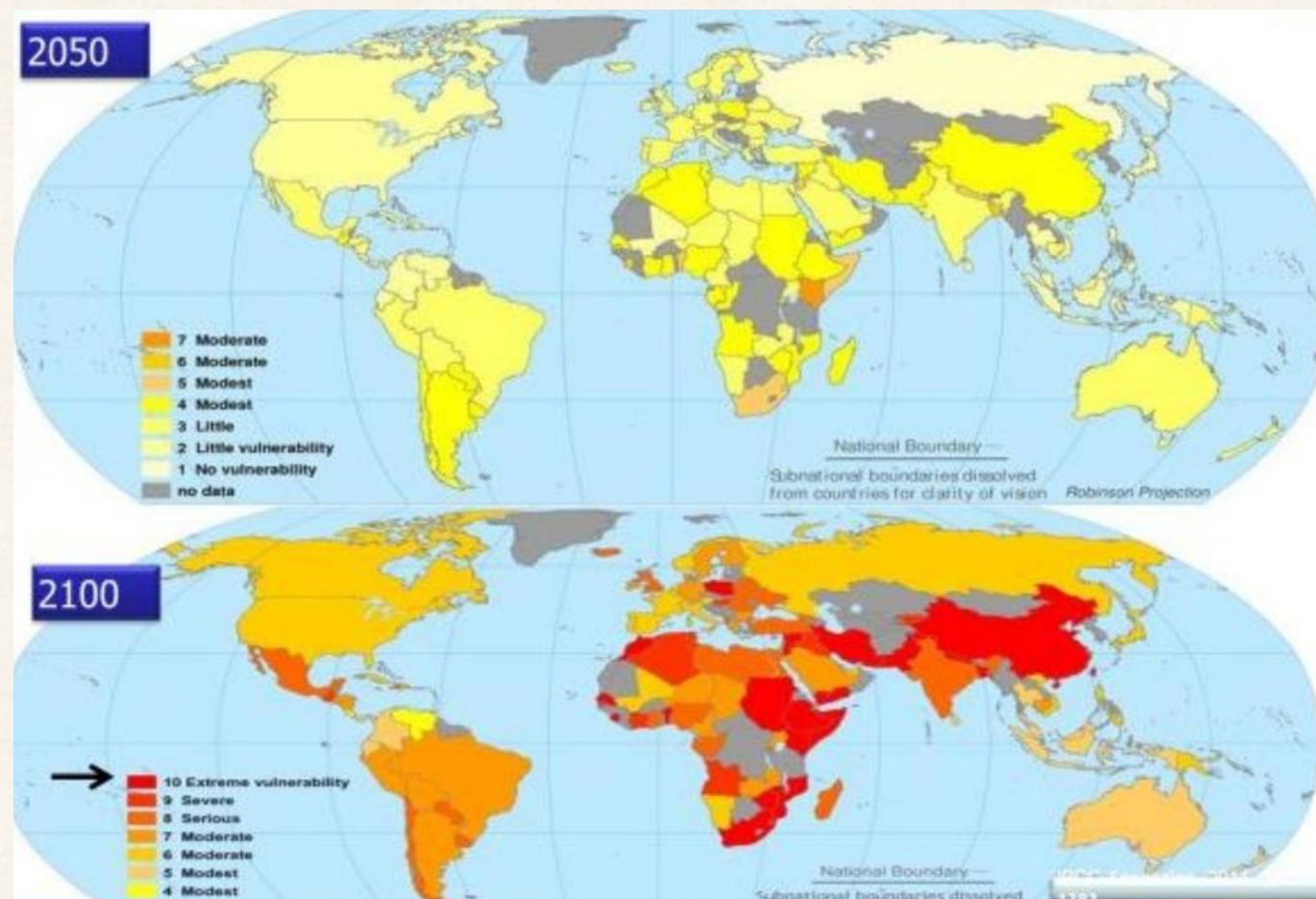


کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

توزیع جهانی میزان آسیب پذیری با تغییرات اقلیمی

Early Warnings for All



ابتکار "هشدارهای اولیه برای همه" تلاشی نوآورانه است تا اطمینان حاصل شود که همه افراد روی زمین تا پایان سال 2027 از طریق سیستم های هشدار اولیه نجات دهنده زندگی در برابر حوادث خطرناک آب و هوا، آب یا آب و هوا محافظت می شوند.

ضرورت اقدام فوری

- ایران از مرز تنش آبی عبور کرده و در آستانه ورشکستگی آبی قرار دارد

- هشدار: ادامه روند فعلی به معنای تخریب غیرقابل جبران منابع است.



راهکارهای کوتاه مدت

۱. مدیریت تقاضا:

- نصب کنتورهای هوشمند و قیمت گذاری واقعی آب .
 - کاهش ۲۰٪ مصرف شهری .
- ### ۲. مقابله با چاه‌های غیرمجاز:
- پرکردن چاه‌های غیرمجاز و نظارت بر برداشت .



راهکارهای میان مدت

۱. اصلاح کشاورزی:

- توسعه آبیاری نوین (قطره‌ای، تحت فشار).
- تغییر الگوی کشت به محصولات کم‌آب‌بر.

۲. بازچرخانی آب:

- استفاده از پساب تصفیه‌شده برای صنعت و فضای سبز.

راهکارهای بلندمدت

۱. حکمرانی یکپارچه آب:

- مدیریت مبتنی بر حوضه‌های آبریز .

- مشارکت بخش خصوصی در پروژه‌های آب خصوصا بازچرخانی

۲. توسعه فناوری:

- شیرین‌سازی آب دریا (برای مناطق جنوبی).

- استفاده از هوش مصنوعی برای پایش منابع آب .

نقش شما در مدیریت بحران آب چیست؟

نقش مردم در مدیریت آب

- فرهنگ‌سازی:

کاهش مصرف سرانه (تهران: ۳۰۰ لیتر/روز به ۱۵۰ لیتر/روز).

- گزارش تخلفات:

انشعابات غیرمجاز، آلودگی منابع آب.

سیاست‌های کلان پیشنهادی

۱. آمایش سرزمین: ممنوعیت استقرار صنایع آب‌بر در مناطق کم‌آب.
۲. قوانین سختگیرانه: جریمه برای آلودگی و برداشت غیرمجاز.
۳. تحقیقات علمی: توسعه فناوری‌های کاهش مصرف آب و طرح‌های بازچرخانی و تصفیه فاضلاب.



نقش شما در مدیریت بحران آب چیست؟

پیام کلیدی

پساب = فرصت طلایی مدیریت بحران آب

از دفع به بهره‌برداری

اقدام هم‌زمان فنی، فرهنگی و اقتصادی



- تأثیر تصفیه پساب در کاهش مصرف منابع تا ۳۰٪ کاهش برداشت از آب‌های سطحی
- امکان جایگزینی ۶۰٪ آبیاری فضای سبز با پساب
- کمک به حفظ ذخایر استراتژیک

موانع قانونی و ساختاری
نبود قوانین الزام‌آور برای بازچرخانی
تعرفه پایین آب خام
کاهش انگیزه اقتصادی
نیاز به تدوین استانداردهای کاربردی صنعت / دامداری / شهرداری.
■ مسیر آینده ایران تلفیق مدیریت منابع آب با بازیافت پساب
حمایت قانونی و یارانه‌ای و ارتقای نگرش و فناوری



■ فناوری و نوآوری در تصفیه

- فرآیندهای بیولوژیکی، فیزیکی، شیمیایی
- فناوری غشاها MEMBRANE، MBR
- هوشمندسازی و اینترنت اشیا در مدیریت تأسیسات

■ رویکرد یکپارچه مدیریت منابع آب IWRM

- تلفیق آب سطحی، زیرزمینی و پساب
- مشارکت ذی‌نفعان Stakeholders
- تصمیم‌گیری هماهنگ و بلندمدت

مطالعات موردی داخلی

اصفهان (آبیاری فضای سبز)
مشهد (رینگ بازچرخانی)
نیروگاه‌ها، فولاد، دامداری‌ها





کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

چالش‌های منابع آب ایران و راهکارهای مدیریت پایدار

تجربیات جهانی

- استرالیا: بازار مبادله حقوق آب

پروژه‌های پساب شهری

- سنگاپور : NEWater

یک برند تجاری برای فاضلاب تصفیه شده با کیفیت بسیار بالا

- اسپانیا: مدیریت خشکسالی با سامانه‌های هوشمند

- پروژه شبکه زندگی در اسپانیا و دانمارک

- فلسطین اشغالی: بازچرخانی پساب

- بازیافت موفق آب در ووهان چین





کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

برنامه ریزی سنگاپور برای تامین ۵۵ درصد آب مصرفی از آب های بازیافتی

راه حل سنگاپور:

تامین ۱۶۲۵ میلیون لیتر آب برای ۵/۵ میلیون نفر ساکنان سنگاپور

جمع آوری بارش ها، آب وارداتی، نمک زدایی و تصفیه فاضلاب.

سنگاپور در ۴۱۷ کیلومتر مربع گسترده شده است و ۱۷ مخزن برای جمع آوری بارش ها در این شهر بزرگ وجود دارد. تنها مخزن مارینا ۱۰ درصد نیاز آب سنگاپور را تامین می کند. نیروگاه های نمک زدایی سینگ اسپرینک و تو اسپرینگ هریک به ترتیب ۱۱۳ میلیون و ۲۶۴ میلیون لیتر آب در روز برای این شهر تامین می کنند.

نوعی سیستم جدید تامین آب به نام **NEWater** اخیرا به سیستم های آب سنگاپور اضافه شده است که شامل چهار پله فرآیندسازی آب به کمک میکروفیلتراسیون، اسمز معکوس، استفاده از تابش فرا بنفش و ترکیبات قلیایی برای حذف آلودگی ها و تهیه آب سالم است



کمیسیون اقتصاد دانش بنیان
سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه



جمع‌بندی

- بحران آب ایران چندبعدی (اقلیمی، مدیریتی، اجتماعی).
- نیاز به همکاری دولت، بخش خصوصی و مردم دارد.
- راه حل: ترکیب فناوری‌های نوین، اصلاح الگوی مصرف و حکمرانی کارآمد.

جمع‌بندی و پیام نشست و مأموریت محوری رویداد

با افزایش جمعیت، توسعه صنعتی و تغییرات اقلیمی، منابع آب شیرین در جهان با چالش‌های جدی مواجه شده‌اند.

کاهش منابع آب زیرزمینی، خشکسالی‌های مکرر و آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی، ضرورت مدیریت بهینه منابع آب و استفاده از پساب را بیش از پیش آشکار کرده است.

در این راستا، فناوری‌های نوین و دانش بنیان در حوزه‌های زیستی و اقتصادی می‌توانند نقش کلیدی در بهبود مدیریت آب، افزایش بهره‌وری و بازیافت پساب ایفا کنند.

با این حال، چالش‌های فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی متعددی در مسیر بهره‌گیری از این فناوری‌ها وجود دارد که نیازمند بررسی و ارائه راهکارهای عملی است.



اهداف نشست و برگزاری رویداد:

۱. شناسایی چالش‌های اصلی در مدیریت منابع آب و استفاده از پساب در بخش‌های مختلف کشاورزی، صنعت و شرب.
۲. بررسی نقش فناوری‌های نوین و دانش بنیان (مانند بیوتکنولوژی، نانوفناوری، هوش مصنوعی و سیستم‌های هوشمند مدیریت آب) در افزایش بهره‌وری آب و بازیافت پساب.
۳. تحلیل اقتصادی و زیست محیطی استفاده از فناوری‌های پیشرفته در مدیریت پساب و منابع آب.
۴. ارائه راهکارهای عملیاتی برای بهبود مدیریت منابع آب و افزایش کارایی استفاده از پساب با رویکرد فناورانه.

فرضیات قابل طرح و تفکر:

۱. به نظر می‌رسد که کمبود منابع آب شیرین و افزایش آلودگی آب‌ها، استفاده از پساب را به یک ضرورت تبدیل کرده است.
۲. فرض بر این است که فناوری‌های نوین زیستی و اقتصادی می‌توانند بازدهی استفاده از آب و پساب را به‌طور چشمگیری افزایش دهند.
۳. پیش‌بینی می‌شود که موانع اقتصادی و فنی، مهم‌ترین چالش‌های به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفته در مدیریت پساب باشند.
۴. احتمال دارد که ترکیب فناوری‌های زیستی و هوشمند، مقرون به‌صرفه‌ترین و پایدارترین راهکار برای مدیریت منابع آب باشد.

جمع‌بندی کلیدی

بازچرخانی پساب، یک راه‌حل مقرون به صرفه و پایدار
افزایش امنیت آبی و بهبود کیفیت محیط زیست
نیاز فوری به حمایت دولتی و پذیرش عمومی برای اجرایی‌سازی.

ISFAHAN
CHAMBER OF COMMERCE
INDUSTRIES, MINES & AGRICULTURE



اتاق بازرگانی
صنایع، معادن و کشاورزی
اصفهان

با سپاس از توجه شما

کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

۲۷ مردادماه ۱۴۰۴

کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه



چالش های منابع آب و مدیریت و بهره وری
از پساب با رویکرد فناوری های نوین و دانش بنیان
زیستی و اقتصادی

سخنرانان کلیدی:

دکتر مسعود نصری ریس مرکز تحقیقات مطالعات آب
دکتر مهرداد فرهادیان مدیر تصفیه آب و بازیافت پساب پژوهشگاه محیط زیست
دکتر حمید منتظر القایم ریس سرای نوآوری اتاق بازرگانی
دکتر افروز السادات حسینی عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان

دبیر نشست:

دکتر مژگان احمدی ندوشن ریس مرکز تحقیقات پسماند و پساب

موضوعات سخنرانی:

- ✓ چالش های منابع آب
- ✓ اقتصاد و فناوری های نوین مدیریت آب و پساب
- ✓ مطالعات زیستی حوزه پساب
- ✓ نیازهای فناورانه

تاریخ برگزاری: ۲۷ مردادماه ۱۴۰۴

محل برگزاری: میدان فیض، ساختمان اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی اصفهان

<https://webinar.eccim.com/ch/sara>

چالش های منابع آب ایران و راهکارهای مدیریت پایدار



رویداد آرایه نیازهای فناورانه

صنعت تصفیه و بازچرخانی آب و پساب

همراه با جلسات B2B فناوران و متقاضیان

دوشنبه ۲۷ مردادماه ۱۴۰۴ / ساعت ۸ تا ۱۲	سازمان: اتاق بازرگانی اصفهان
سر فصل ها:	مخاطبان:
- تبیین فرصت بازار صنعت تصفیه و بازچرخانی آب و پساب	- متقاضیان فناوری های صنعت تصفیه و بازچرخانی آب و پساب
- تبیین تغییرات فناورانه پیش روی صنعت تصفیه و بازچرخانی آب و پساب	- فناوران بخش های: اسمز معکوس (RO) / آب شیرین کن / ائوماسیون / فیلتراسیون / زیست توده (لجن زدایی)
- اعلام نیازهای کنونی متقاضیان فناوری در صنعت تصفیه و بازچرخانی آب و پساب	- سرمایه گذاران
ثبت نام: از ۵ مردادماه ۱۴۰۴	
http://ic.eccim.com	

کسب اطلاعات بیشتر: ۰۳۱۳۶۵۶۰۰۰۰ داخلی ۳۰۳۷ - ۳۰۳۸

ISFAHAN
CHAMBER OF COMMERCE
INDUSTRIES, MINES & AGRICULTURE



اتاق بازرگانی
صنایع، معادن و کشاورزی
اصفهان

با سپاس از توجه شما

کمیسیون اقتصاد دانش بنیان

سرای نوآوری اتاق بازرگانی و دانشگاه

۲۷ مردادماه ۱۴۰۴