



موسسه مطالعات بین المللی انرژی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمه‌ای بر «مطالعات آینده و صنعت پتروشیمی»

An introduction to petrochemical foresight and
its mega-trends

فهرست مطالب (TABLE OF CONTENTS)

- ✓ بخش اول: مفاهیم و ضرورت آینده پژوهی (مطالعات آینده ها)
- ✓ IMPLICATIONS AND NECESSITY OF FUTURE STUDIES
- ✓ بخش دوم: مطالعات بین المللی و داخلی در این حوزه
- ✓ INTERNATIONAL AND DOMESTIC STUDIES
- ✓ بخش سوم: کلان روندهای جهانی و دسته بندی آنها
- ✓ GLOBAL MEGATRENDS AND THEIR CLASSIFICATION
- ✓ بخش چهارم: اثر برخی از کلان روندها بر صنعت پتروشیمی
- ✓ THE EFFECT OF SOME MEGATRENDS ON THE PETROCHEMICAL INDUSTRY
- ✓ سخن پایانی: مطالعات پیشنهادی حوزه آینده در صنعت پتروشیمی
- ✓ FINAL SPEECH: PROPOSED FUTURE FIELD STUDIES IN THE PETROCHEMICAL INDUSTRY

بخش اول / Part 1

مفاهیم و ضرورت آینده پژوهی (مطالعات آینده ها)

Implications and necessity of futures studies

تعریف علمی آینده پژوهی (SCIENTIFIC DEFINITION OF FUTURES STUDIES)

آینده پژوهی معادل لغت لاتین: «FUTURES STUDY»

دلیل استفاده از کلمه جمع FUTURES :

✓ با استفاده از انواع متدلوژی‌ها، به جای تصور «فقط یک آینده»، گمانه‌زنی سیستماتیک و خردورزانه در مورد نه فقط یک



آینده، بلکه «چندین آینده متصور»

✓ در افق زمانی میان مدت (حدود ۲۰-۱۰ سال) یا بلندمدت (حدود ۲۰ تا ۵۰ سال)

✓ نگاه به آینده‌های ممکن علم، فناوری، محیط زیست، اقتصاد و اجتماع

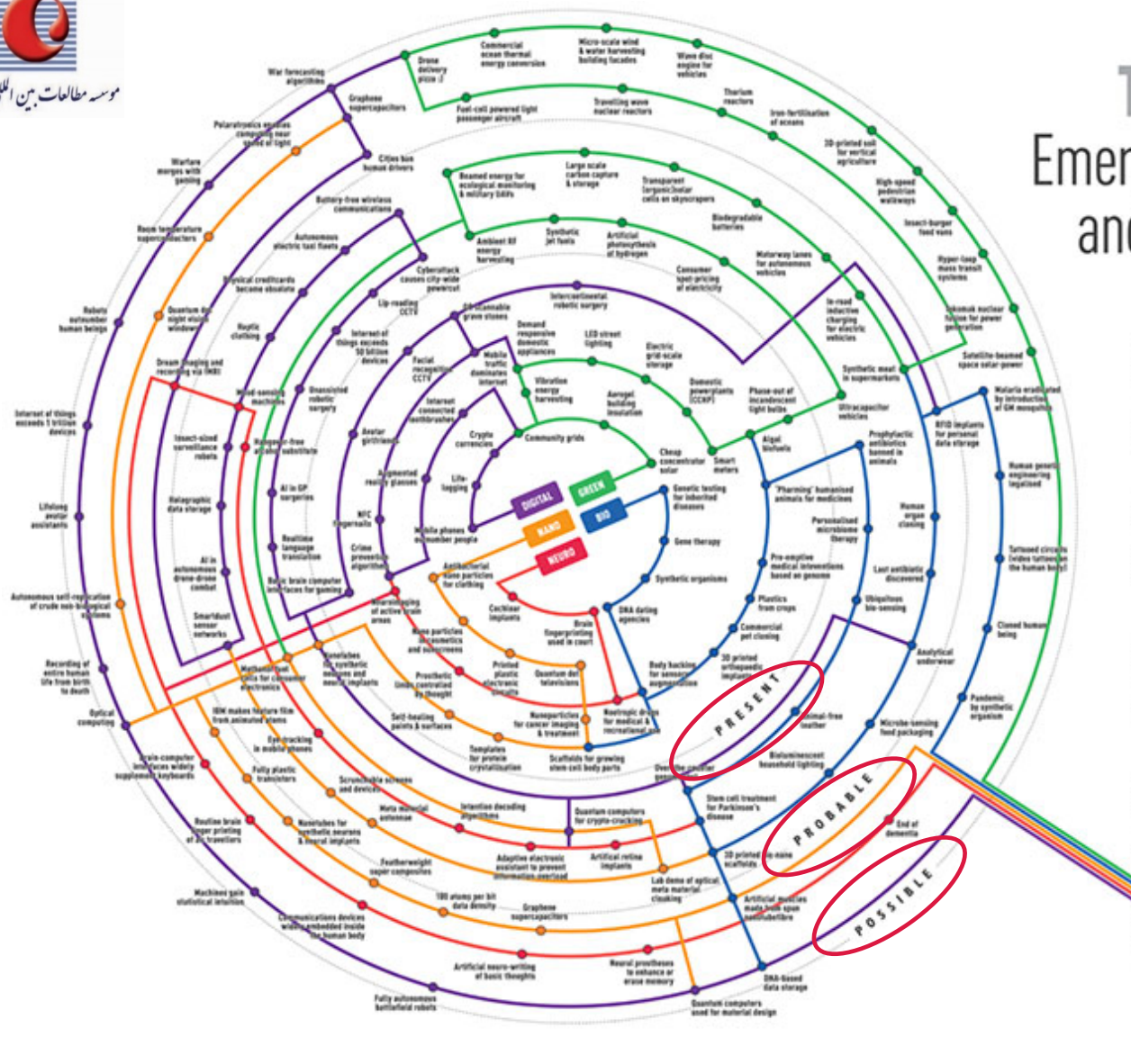
✓ هدف: شناسایی تکنولوژی‌های نوظهور و تقویت حوزه‌های تحقیقاتی استراتژیک با بیشترین منافع اقتصادی و اجتماعی



موسسه مطالعات بین المللی انرژی

Timeline of Emerging Science and Technology

تایم لاین علم و فناوری های در حال ظهور



Legend

- BIO-TECH
- DIGITAL-TECH
- NANO-TECH
- NEURO-TECH
- GREEN-TECH

Innovation or event

PRESENT Defined as existing now or therabouts with at least 1,000 examples existing where appropriate

PROBABLE Defined as occurring between 2015-2030

POSSIBLE Defined as potentially occurring after 2030

Notes and acknowledgements

Conceived and created by Richard Watson and Alex Ayed with input from Chris Haley and additional input from Keenan Flara and the 'Smurfs' at Imperial College London.

Note that whilst most entries on the timeline are deeply serious, a few are less so. High-resolution files suitable for printing can be obtained free of charge from richardwatson.net or tech@esight@imperial.ac.uk

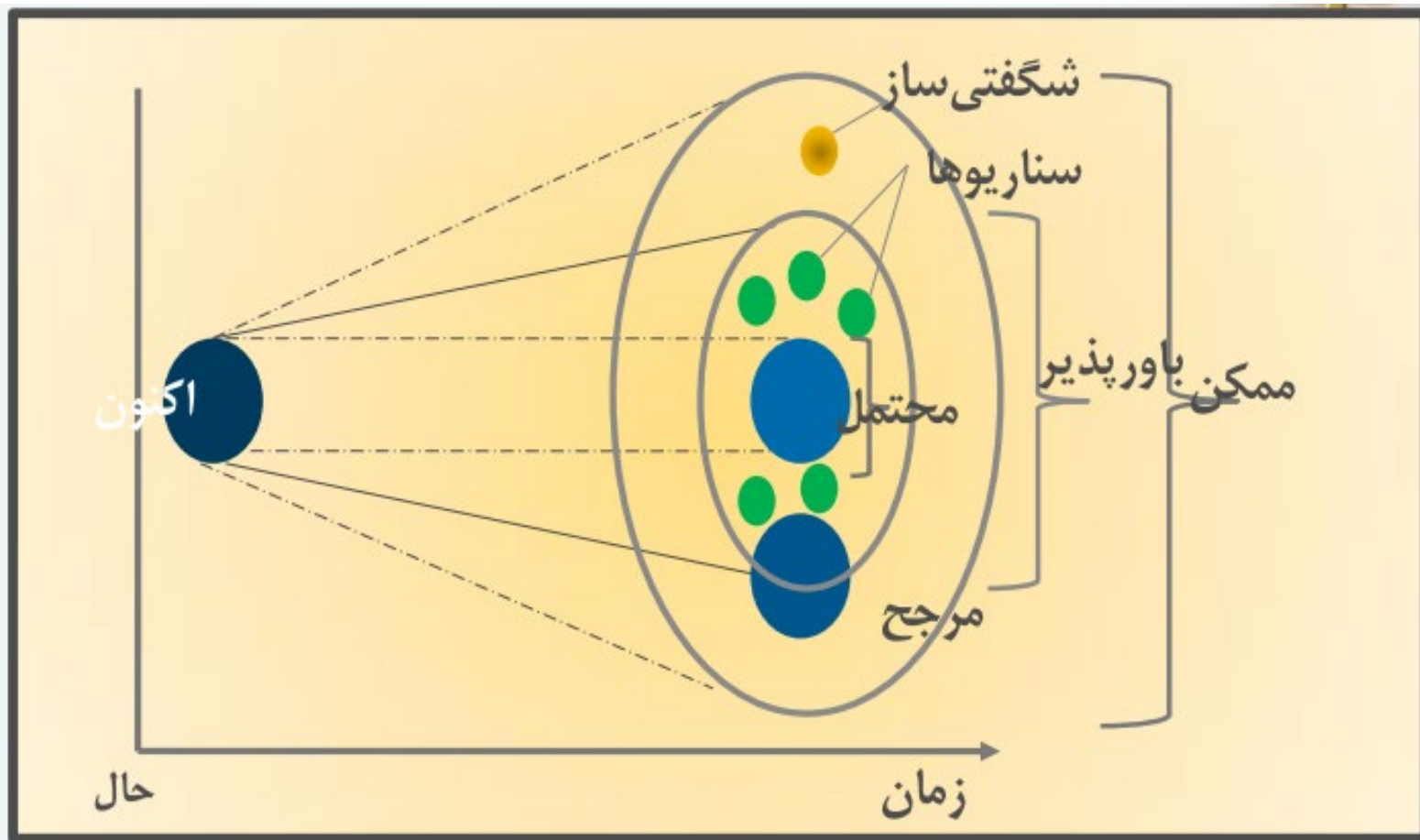
A2 and A3 printed wall charts can also be ordered via these addresses although a charge is applied purely to cover print, packing and postage costs.

Tech Foresight
What'sNext
Stay ahead of the future!
www.whatsnext.com

www.imperial.ac.uk/tech-foresight



مخروط آینده: (THE FUTURE CONE)



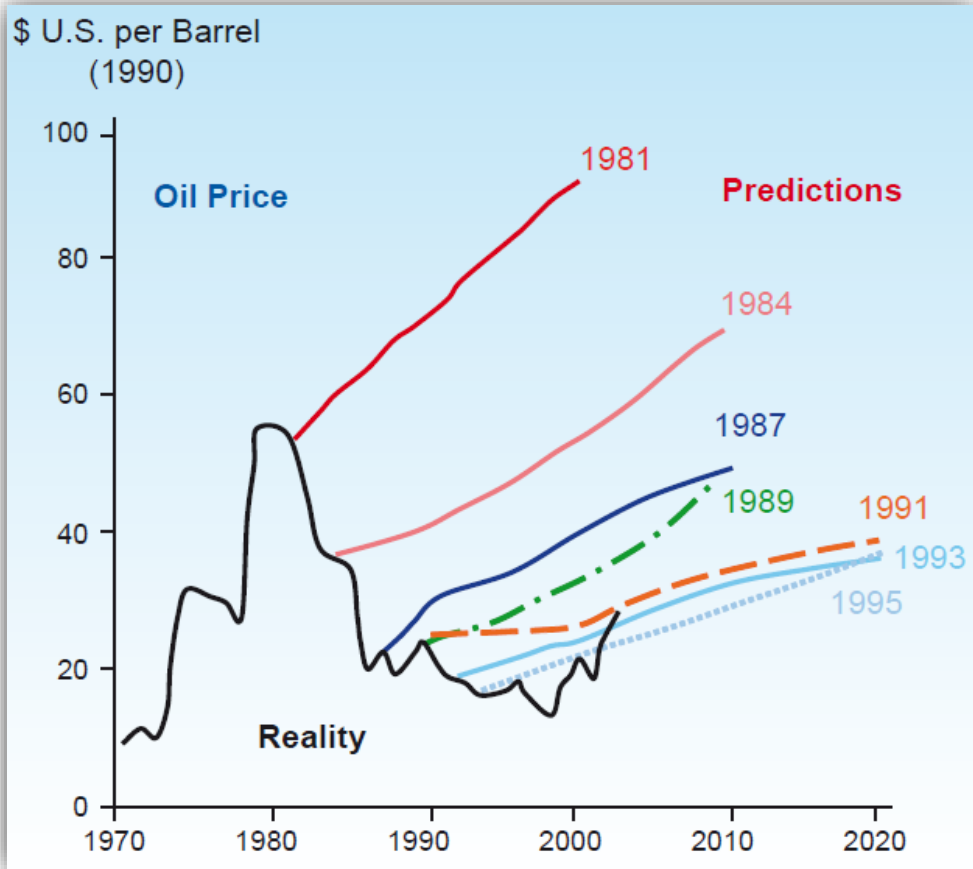
- آینده ممکن (POSSIBLE)
- آینده باور پذیر (PLAUSIBLE)
- آینده محتمل (PROBABLE)
- آینده مطلوب (مرجح) (PREFERABLE)
- شگفتی سازها (WILD CARDS)

سنت های حاکم بر آینده پژوهی: (TRADITIONS GOVERNING FUTURE STUDIES)

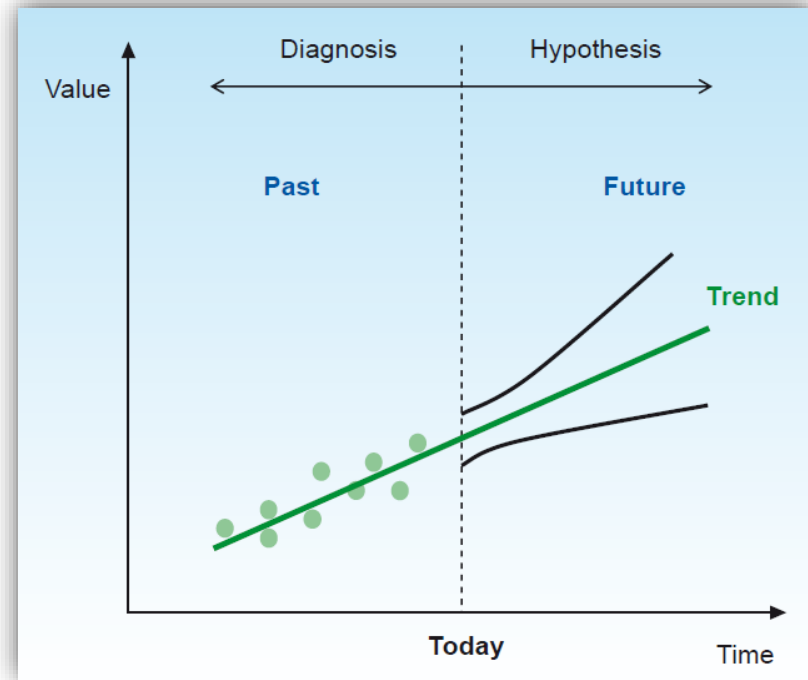
۱- **پیش‌بینی (FORECASTING):** بیشترین احتمال وقوع / مبنای اساسی آن: الف) یافتن روندها و رویه‌ها از گذشته به حال؛ ب) امتداد آن از حال به آینده

۲- **آینده‌نگاری (FORESIGHT):** در فرآیندی منظم (سیستماتیک) و مشارکتی، ادراکات آینده را گردآوری کرده، چشم‌اندازی میان‌مدت (۱۰ الی ۲۰ سال) تا بلندمدت (۲۰ الی ۵۰ سال) با هدف اتخاذ تصمیمات روزآمد (متناسب با زمان) و بسیج اقدامات مشترک ایجاد شود (گئورگیو، ۲۰۰۱)

پیش‌بینی، یک برخورد **منفع‌الانه** و آینده‌نگاری، یک برخورد **فعالانه** با آینده دارد.

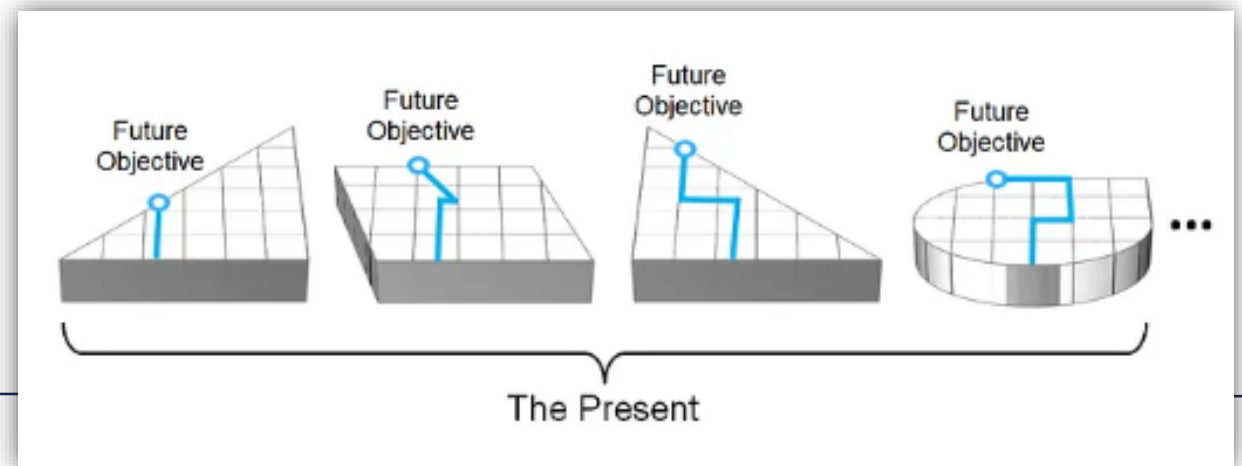
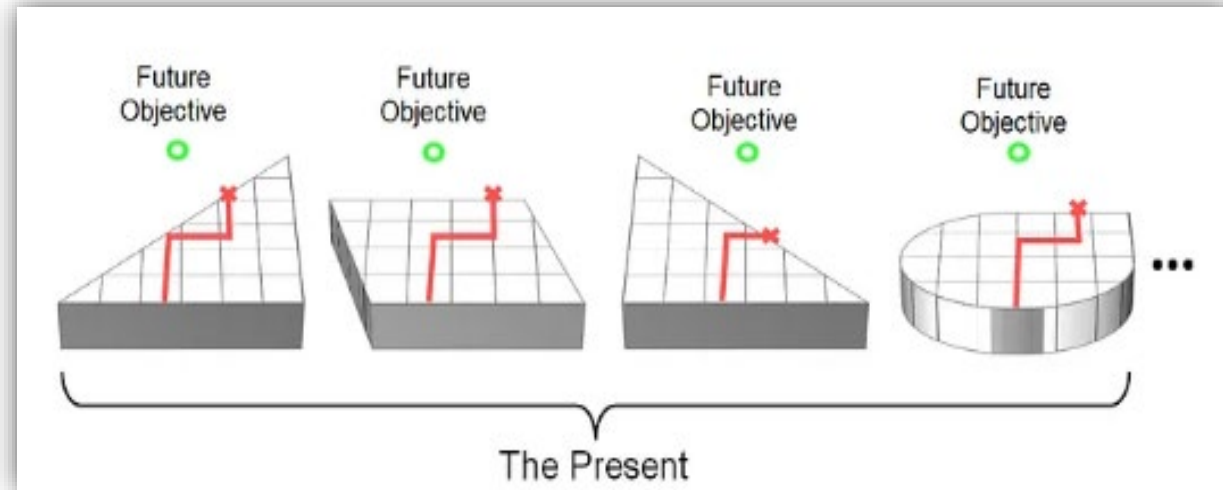
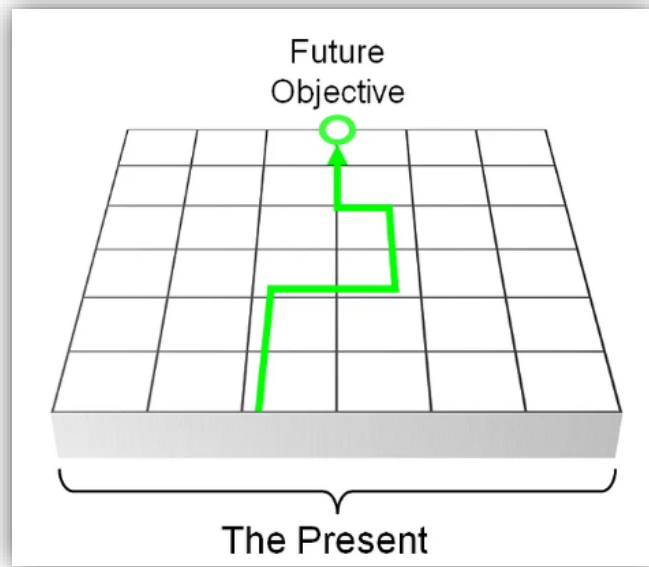


پیش بینی (FORECASTING) !!



رابطه آینده نگاری و برنامه‌ریزی استراتژیک

(THE RELATIONSHIP BETWEEN FORESIGHT AND STRATEGIC PLANNING)



تمایز آینده پژوهی، برنامه‌ریزی و سیاستگذاری:

(DIFFERENCE BETWEEN FUTURES STUDY, PLANNING AND POLICY MAKING)

آینده‌پژوهی	برنامه‌ریزی و سیاستگذاری
دوره زمانی: بلند مدت (۵۰-۵ سال)	دوره زمانی: کوتاه مدت (۵-۱ سال)
متوجه ساختن آینده است.	بیشتر به پیش‌بینی آینده می‌پردازد.
پرسش‌های اساسی‌تری مطرح شده و حتی پیش‌فرض‌ها را هم زیر سوال می‌برند.	پیش‌فرض‌های سازمان از پیش پذیرفته می‌شوند.
دیگر ذینفعان نیز مورد توجه و بررسی ویژه قرار می‌گیرند.	عامل کلیدی، مدیریت سازمان است و برنامه‌ریزان و سیاستگذاران در تلاشند تا اهداف مدیریت را در برنامه‌های آینده پیگیری کنند.

سناریو C	سناریو B	سناریو A	
			راهبرد منابع انسانی
			راهبرد روابط عمومی
			راهبرد منابع

در آینده پژوهی به چند سناریو دست می‌یابند و هر سناریو ممکن است نیازمند چند راهبرد باشد.

ضرورت آینده پژوهی: (THE NECESSITY OF FUTURE RESEARCH)

✓ ۱- ابزار مدیران و سیاستگذاران است.

✓ ۲- راه پیشگیری از غافلگیری است.

✓ ۳- موجب پدید آمدن وحدت کارآمد ملی می‌شود.

✓ ۴- برنامه‌ها و سیاست‌ها را بهبود می‌بخشد.



دستاوردهای آینده پژوهی: (FUTURE RESEARCH ACHIEVEMENTS)

- ۱- ملموس (TANGIBLE): روندها / پیش‌بینی‌ها / اولویت‌ها / چشم‌اندازها / شناسایی آخرین تحولات و پیشرفت‌ها / حوزه‌های تمرکز
- ۲- غیر ملموس (INTANGIBLE): شبکه‌سازی / ایجاد امید به آینده / وفاق و تعهد جمعی / توسعه فرآیندهای تصمیم‌سازی و سیاستگذاری / گسترش خلاقیت و نوآوری / شکستن پارادایم‌های فکری سیاستگذاران



بخش دو / Part 2

مطالعات بین المللی و داخلی

International and domestic studies



TOYOTA



United Nations



Copenhagen Institute for **Futures** Studies
Institutet for **Fremtids**forskning



Department
for Business
Innovation & Skills

College of Social Sciences
**UNIVERSITY
of HAWAII'**
MĀNOA



SIEMENS

نمونه گزارشهای مطالعات بین‌المللی در حوزه آینده انرژی (SAMPLE REPORTS OF INTERNATIONAL STUDIES IN THE FIELD OF FUTURE OF ENERGY)



2020



2019



2020



2023

خلاصه مطالعات: اهمیت موضوع آینده در حوزه انرژی

(SUMMARY OF STUDIES: THE IMPORTANCE OF THE FUTURE ISSUE IN THE FIELD OF ENERGY)

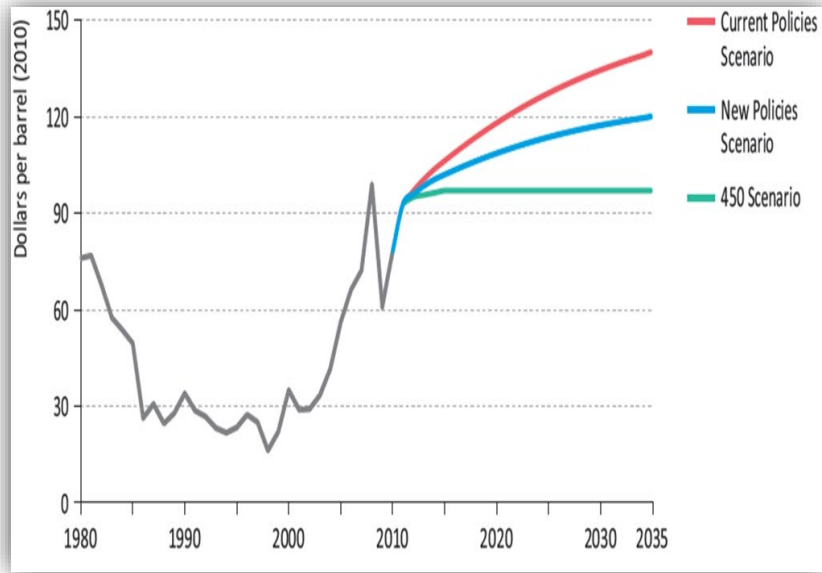
مساله تامین انرژی (THE ISSUE OF ENERGY SUPPLY) ✓

مساله امنیت انرژی (THE ISSUE OF ENERGY SECURITY) ✓

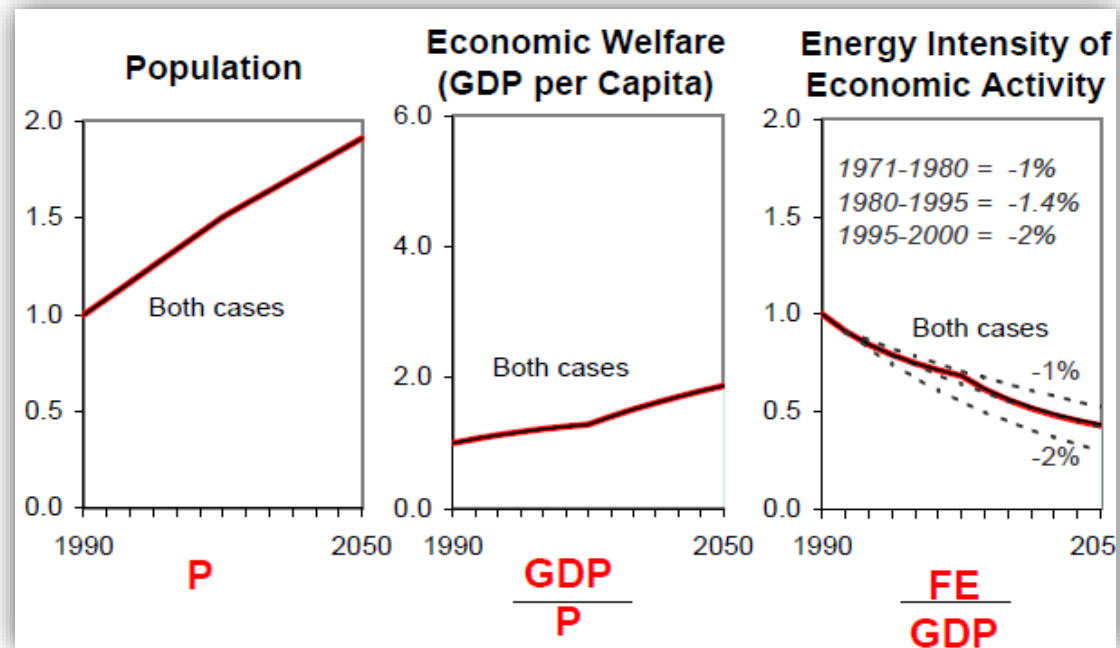
مساله محیط زیست (ENVIRONMENTAL ISSUE) ✓

مساله فناوری‌های انرژی (THE ISSUE OF ENERGY TECHNOLOGIES) ✓

نمونه اطلاعات موجود در گزارشات (SAMPLE INFORMATION IN REPORTS)



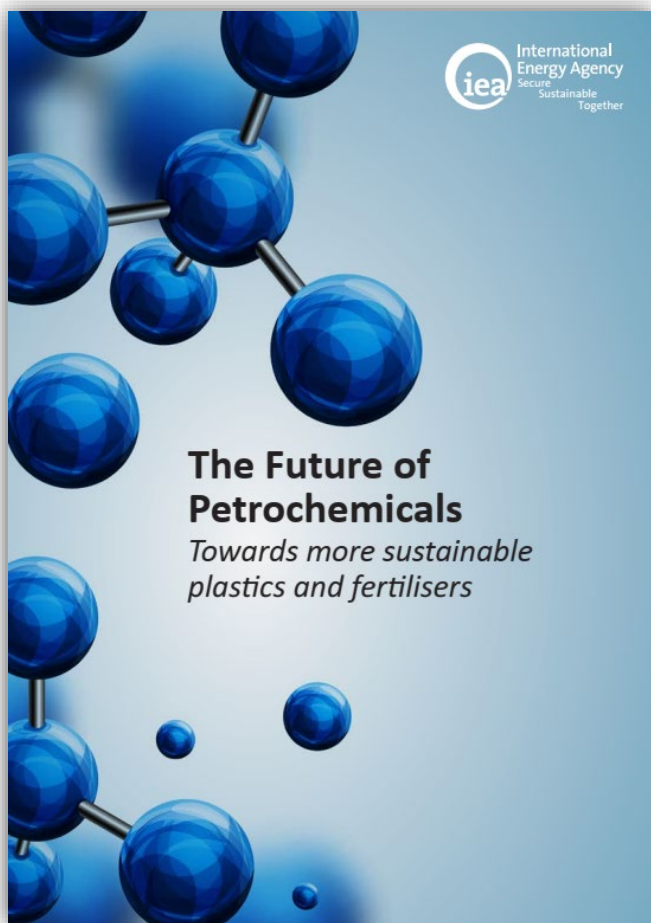
آژانس بین المللی انرژی در گزارشی با نام
«چشم انداز جهانی انرژی»



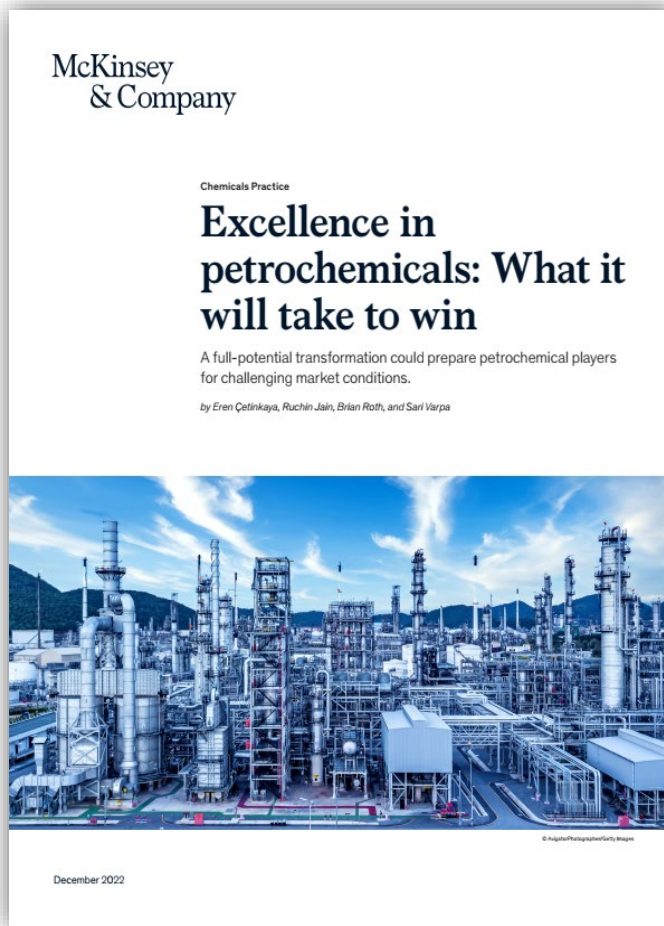
تحلیل‌های کمی آژانس بین المللی انرژی - نمونه یک سناریو - ۲۰۱۱ تا ۲۰۵۰

نمونه گزارشهای مطالعات بین‌المللی در حوزه آینده پتروشیمی

(SAMPLE REPORTS OF INTERNATIONAL STUDIES IN THE FIELD OF PETROCHEMICAL FUTURE)



2018



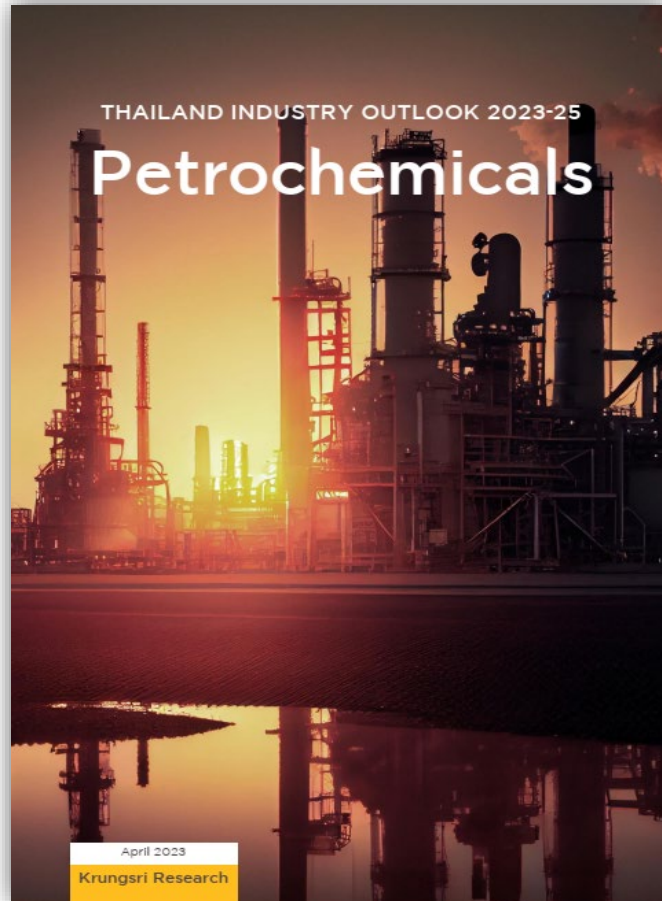
2022



2019

نمونه گزارشهای مطالعات بین‌المللی در حوزه آینده پتروشیمی (ادامه)

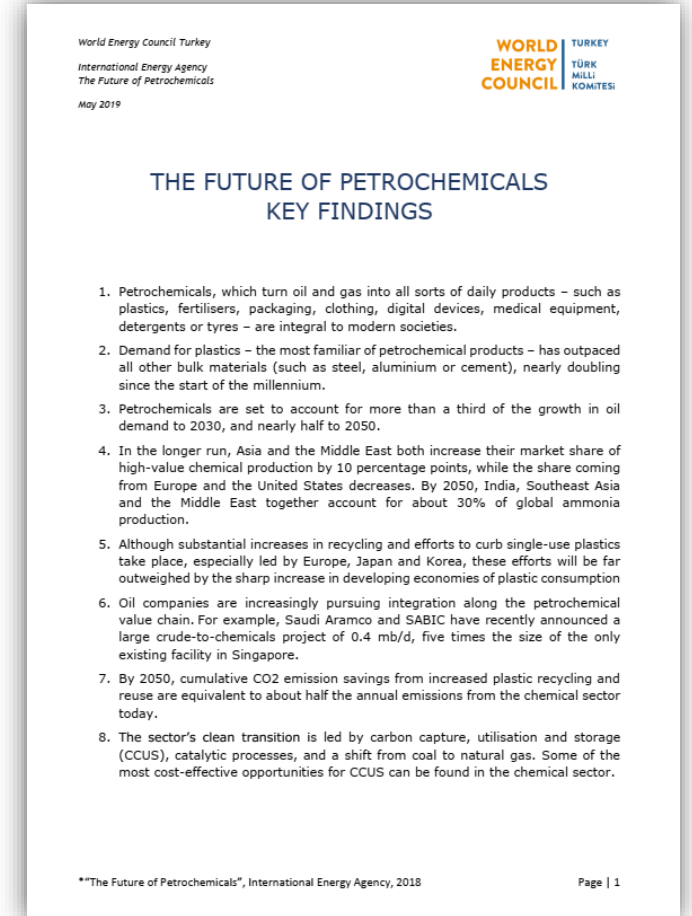
(SAMPLE REPORTS OF INTERNATIONAL STUDIES IN THE FIELD OF PETROCHEMICAL FUTURE)



2023



2018



2019

مطالعات داخلی / معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری (INTERNAL STUDIES/ PRESIDENTIAL SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL VICE-CHANCELLOR)



✓ بند ۲: معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری موظف است **برنامه ملی آینده نگاری علم و فناوری کشور** را برای حوزه های اولویت دار مربوط با استفاده از اعتبارات مصوب و **بهره گیری از حداکثر مشارکت صاحب نظران و نخبگان کشور و هماهنگی دستگاه‌های اجرایی طراحی، تدوین و برگزار نماید.**

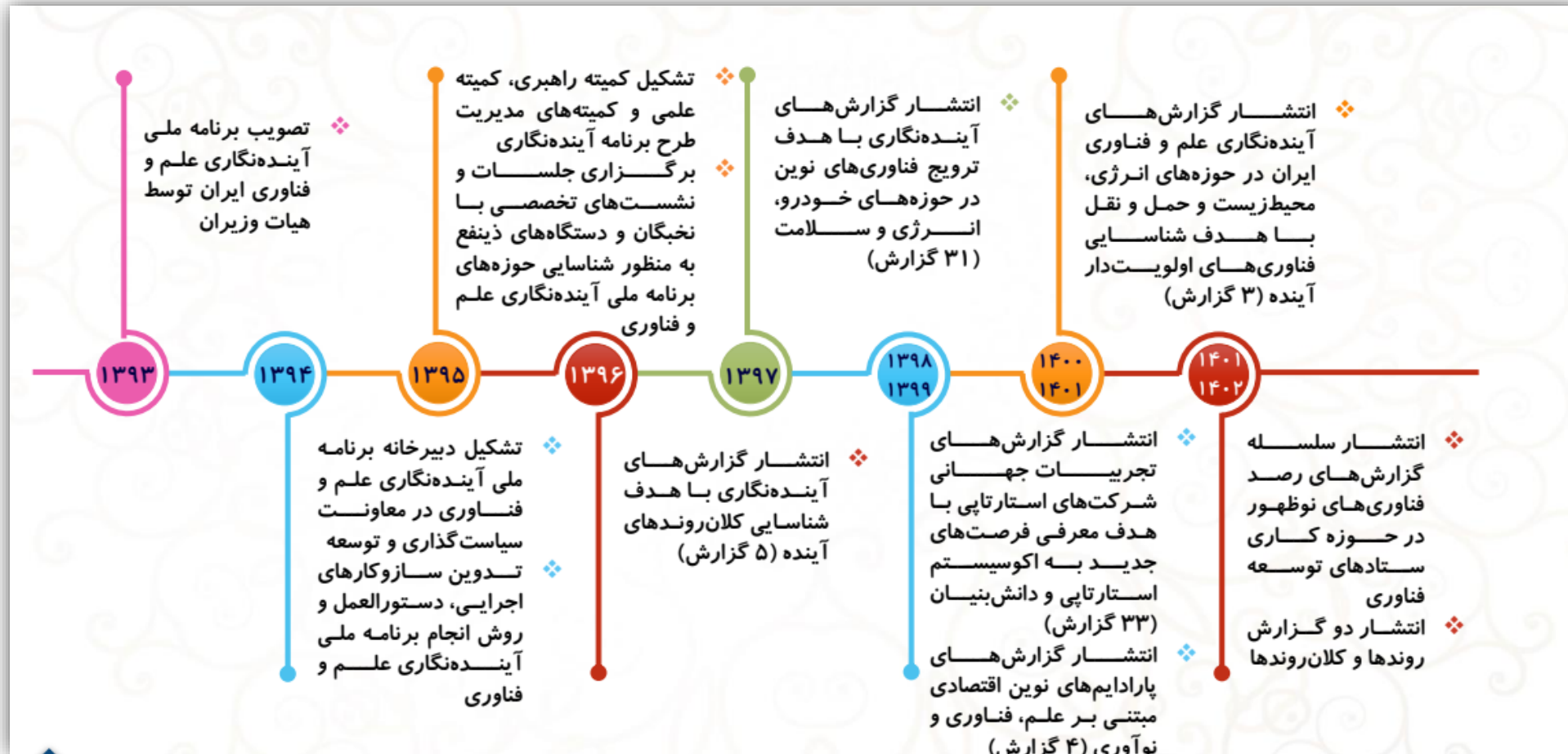
✓ بند ۳: کلیه دستگاه‌های اجرایی ضمن همکاری با معاونت علمی و فناوری رییس‌جمهور در مرحله طراحی و تدوین برنامه، از نتایج این برنامه بهره گیری و استفاده نماید.



مطالعات داخلی / معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری

(INTERNAL STUDIES/ PRESIDENTIAL SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL VICE-CHANCELLOR)

اقدامات انجام شده در برنامه ملی آینده‌نگاری



مطالعات داخلی / معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری



The collage features several key documents:

- Top Left:** "سلسله گزارش‌های آینده‌نگاری کلان‌روندها گزارش شماره ۳: کلان‌روندهای حوزه جمعیت شناختی" (Series of reports on macro-trends, Report No. 3: Macro-trends in the demographic field).
- Top Middle:** "پیش‌بینی آینده اینترنت اشیا در مراقبت سلامت: کاهش هزینه‌ها و ارتقای رضایت بیماران" (Forecast of the future of IoT in healthcare: cost reduction and improved patient satisfaction).
- Top Right:** "برنامه ملی آینده‌نگاری علم و فناوری ایران در حوزه انرژی ۱۴۱۰" (National future vision program for science and technology of Iran in the energy sector, 1410).
- Middle Left:** "برنامه ملی آینده‌نگاری علم و فناوری گزارش شماره ۱۰: تابستان ۱۳۹۷" (National future vision program for science and technology, Report No. 10: Summer 1397).
- Middle Center:** A grid of 12 reports, each with a title and a small illustration, covering various scientific and technological topics.
- Middle Right:** "برنامه ملی آینده‌نگاری علم و فناوری ایران در حوزه محیط زیست ۱۴۱۰" (National future vision program for science and technology of Iran in the environmental sector, 1410).
- Bottom Left:** "سلسله گزارش‌های آینده‌نگاری کلان‌روندها گزارش شماره ۱: کلان‌روندهای حوزه فناوری" (Series of reports on macro-trends, Report No. 1: Macro-trends in the technology field).
- Bottom Center:** "برنامه ملی آینده‌نگاری علم و فناوری گزارش شماره ۲: زمستان ۱۳۹۶" (National future vision program for science and technology, Report No. 2: Winter 1396).
- Bottom Right:** "برنامه ملی آینده‌نگاری علم و فناوری ایران در حوزه حمل و نقل ۱۴۲۰" (National future vision program for science and technology of Iran in the transportation sector, 1420).

مطالعات داخلی / مطالعه اخیر معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری مرتبط با انرژی (INTERNAL STUDIES/ PRESIDENTIAL SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL VICE-CHANCELLOR)



اولویت‌گذاری آینده‌نگرانه فناوری‌های حوزه انرژی در ایران افق ۱۴۱۰

به همراه مروری بر برنامه‌ها و اقدامات برنامه ملی آینده‌نگاری علم و فناوری ایران

پژوهشگاه صنعت نفت – فروردین ۱۴۰۳

ریاست جمهوری
معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان

آینده‌نگار



مطالعات داخلی / صنعت نفت (DOMESTIC STUDIES/OIL INDUSTRY)

۱- مؤسسه مطالعات بین المللی انرژی: مطالعه آینده پژوهی و مدل سازی آینده انرژی جهان / مطالعه آینده بازار و

زنجیره ارزش محصولات متانول / مطالعات آینده توسعه زنجیره ارزش (پارکهای شیمیایی)

۲- شرکت ملی نفت ایران: تدوین سند راهبردی توسعه فناوری بالادست شرکت ملی نفت ایران

۳- شرکت ملی صنایع پتروشیمی: تجزیه و تحلیل وضعیت موجود و مطلوب تقاضای انرژی در صنایع پتروشیمی

۴- شرکت ملی گاز: تدوین سند جامع مدیریت و توسعه یکپارچه گوگرد

۳- هلدینگ خلیج فارس: آینده نگاری در شرکت صنایع پتروشیمی خلیج فارس (در ارائه سوم به تفصیل ارائه خواهد شد)

۴- پتروشیمی شازند: برنامه آینده نگاری استراتژیک شرکت پتروشیمی شازند اراک (در ارائه چهارم به تفصیل ارائه خواهد شد)



بخش سوم / Part 3

کلان روندهای جهانی و دسته‌بندی آنها

Global Megatrends and their
classification

کلان روند: (MEGATREND)

کلان روندها فرآیندهای دگرگونی بلندمدت با دامنه وسیع تر و تاثیرات ریشه‌ای تر هستند و عوامل پر قدرتی هستند که به آینده شکل می‌دهند.





دسته بندی کلان روندها: (CLASSIFICATION OF MEGATRENDS)

Mega trends 2024

From sources across the web

Climate change



Digital realities



Energy



Health care



Technological vulnerabilities



Business environment



Cybersecurity



Future humanity



Generative a i



Integrated mobility



Wellness





برخی کلان روندها: (SOME OF MEGATRENDS)

حوزه انرژی و محیط زیست (تغییر در ترکیب انرژی، کمبود منابع، تغییرات آب و هوایی و...) (در ارائه دوم در مورد محدودیت‌های تامین سوخت و خوراک صنعت پتروشیمی در کشور به تفصیل صحبت خواهد شد).

حوزه علم و فناوری (پیشرفت‌های فناوری در انواع صنایع از جمله پتروشیمی، و...) (در ارائه پنجم در رابطه با نقش فناوری و نوآوری در صنعت پتروشیمی به تفصیل بحث خواهد شد)

حوزه اقتصاد و سیاست (تغییرات قدرت‌های اقتصادی، جهانی شدن، چندقطبی شدن جهان، و...)

حوزه اجتماعی، فرهنگی و بهداشت (تغییرات جمعیتی مانند ترکیب نژادی و قومی، نرخ تولد و مرگ و میر، رشد شهرنشینی و...)

بخش چهارم / Part 4

اثر برخی از کلان روندها بر صنعت پتروشیمی
The effect of some megatrends on the
petrochemical industry



کلان روند (۱): دیجیتال سازی (کاربرد هوش مصنوعی در صنعت پتروشیمی)

MEGATREND (1): DIGITIZATION (USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE PETROCHEMICAL INDUSTRY)

روندهای کلیدی کاربردهای هوش مصنوعی در صنعت
پتروشیمی

چالش‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در صنعت پتروشیمی:

در دسترس بودن و کیفیت داده‌ها
شکاف مهارت و تخصص انسانی
امنیت داده و انطباق مقرراتی

تعمیر و نگهداری پیش‌بینی‌کننده
پیش‌بینی تقاضا و بهینه‌سازی
موجودی محصولات (انبارش و عرضه)
بهینه‌سازی فرآیند
کاهش ریسک و ایمنی



کلان روند (۲): محیط زیست و کاهش انتشار (آینده صنعت پتروشیمی در آینده سبز)

MEGATREND (2): ENVIRONMENT AND EMISSION REDUCTION (THE FUTURE OF THE PETROCHEMICAL INDUSTRY IN THE GREEN FUTURE)

روندهایی که آینده پتروشیمی در آینده سبز را شکل می‌دهند

چالش‌ها و چشم‌انداز آینده فناوریهای سبز (مانند CCUS) در صنعت پتروشیمی

هزینه
پذیرش عمومی
حمایت سیاستی

تغییر به خوراکی‌های تجدیدپذیر
بهبود بهره‌وری انرژی
اصول اقتصاد چرخشی
نوآوری در تولید مواد شیمیایی پایدار
فشارهای نظارتی و مصرف‌کننده



کلان روند (۲): محیط زیست و کاهش انتشار (آینده صنعت پتروشیمی در آینده سبز)

MEGATREND (2): ENVIRONMENT AND EMISSION REDUCTION (DEVELOPMENT OF BIODEGRADABLE AND COMPOSTABLE PLASTICS)

مزایای پلاستیک‌های قابل تجزیه زیستی و کمپوست‌پذیر

کاهش تاثیر زیست محیطی
تولید پایدار
فرصت‌های اقتصادی

چالش‌ها و چشم‌انداز آینده پلاستیک‌های قابل تجزیه زیستی

عملکرد
امکان‌سنجی اقتصادی
کمبود زیرساخت

انواع پلاستیک‌های قابل تجزیه زیستی و کمپوست‌پذیر

بیوپلاستیک‌ها
اسید پلی لاکتیک (PLA)
پلی هیدروکسی آلکانوات (PHAs)



کلان روند (۳): اقتصاد (اجرای اقتصاد چرخشی در صنعت پتروشیمی)

MEGATREND (2): ECONOMY (IMPLEMENTING A CIRCULAR ECONOMY IN THE PETROCHEMICAL INDUSTRY)

مزایای اجرای اقتصاد چرخشی در صنعت پتروشیمی

کاهش تولید زباله
بهبود بهره‌وری از منابع
عملکرد زیست محیطی بهتر
مزایای اقتصادی

اصول کلیدی اقتصاد چرخشی در صنعت پتروشیمی

طراحی فرایند با هدف بازیافت منابع
استفاده مجدد از محصولات

چالش‌ها و فرصت‌های اقتصاد چرخشی در صنعت پتروشیمی

موانع فنی
مشوق‌های اقتصادی
آگاهی عمومی
حمایت سیاستی



مطالعات پیشنهادی حوزه آینده پژوهی در صنعت پتروشیمی

✓ چگونگی تاب‌آوری (RESILIENCE) مجتمع‌های پتروشیمی

- پوشش محیطی صنعت پتروشیمی
- مطالعات آینده صنعت پتروشیمی از جنبه محصولات، بازار هدف و خوراک
- مطالعات شگفتی‌سازهای موثر بر آینده صنعت پتروشیمی

✓ مطالعات آینده جهت تکمیل زنجیره ارزش پتروشیمی (پارک‌های شیمیایی)

✓ توسعه سیاست‌هایی برای تکامل فناوری‌های اختصاصی مجتمع‌های پتروشیمی

- مدیریت و بهینه‌سازی مصرف انرژی
- بازیافت حداکثری گازهای خروجی به فلر
- استفاده از انرژی‌های پاک جهت جایگزینی سوخت‌های فسیلی با سوخت‌های پاک و...



موسسه مطالعات بین المللی انرژی

از توجه شما سپاسگزاریم