

فقر انرژی



ارائه دهندگان:

دلارام بیات

دلارام موحدیان



فقر انرژی به چه معناست؟



پروژه درس تحلیل سیستم‌های انرژی - دانشکده مهندسی انرژی - بهمن ۱۴۰۰

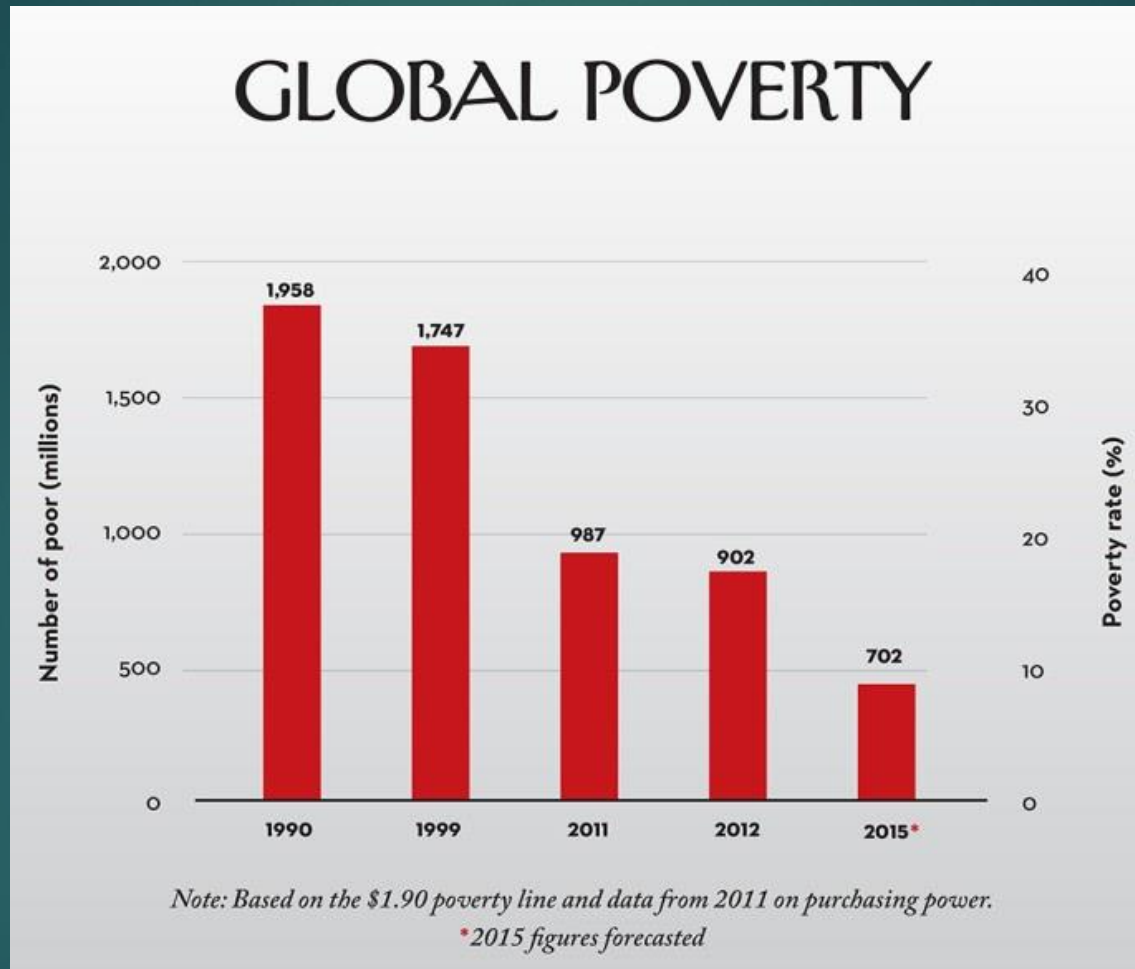
تعاریفی از فقر انرژی



تعریف	مرجع
«ناتوانی در دریافت خدمات انرژی کافی با توجه به ۱۰ درصد درآمد خانوار»	Boardman (1991, p. 201, in Morrison and Shortt, 2008)
«ناتوانی در گرمایش مناسب خانه به دلیل درآمد کم خانوار و مسکن ناکارآمد انرژی»	Healy and Clinch (2002, p. 331), after Lewis (1982)
«خانواری از نظر انرژی فقیر در نظر گرفته می شود که میزان گرما در خانه اش اجازه شرکت در «سبک زندگی، آداب و رسوم و فعالیت هایی را که عضویت جامعه را مشخص می کنند» را ندهد	Buzar (2007, p. 225)
«مشکل یک خانوار که حتی برای گرم کردن کافی خانه خود با قیمتی منصفانه نا توان است.»	European fuel Poverty and Energy Efficiency (EPEE) project (2009, p.4)

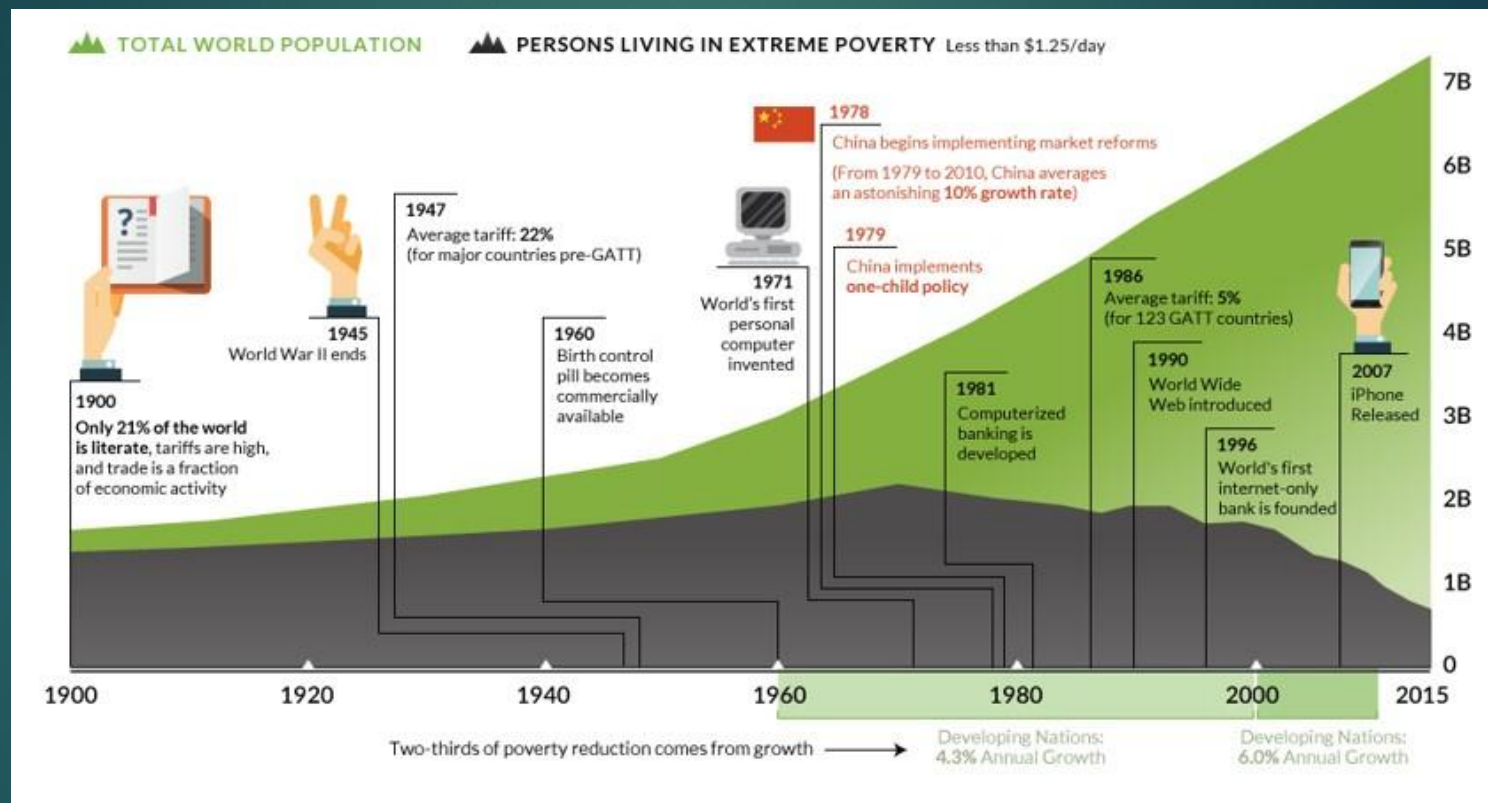
عدم انتخاب کافی برای دسترسی به خدمات انرژی به صورت کافی، مقرون به صرفه، قابل اعتماد و با کیفیت بالا، ایمن و بی خطر برای محیط زیست و برای حمایت از توسعه اقتصادی/انسانی

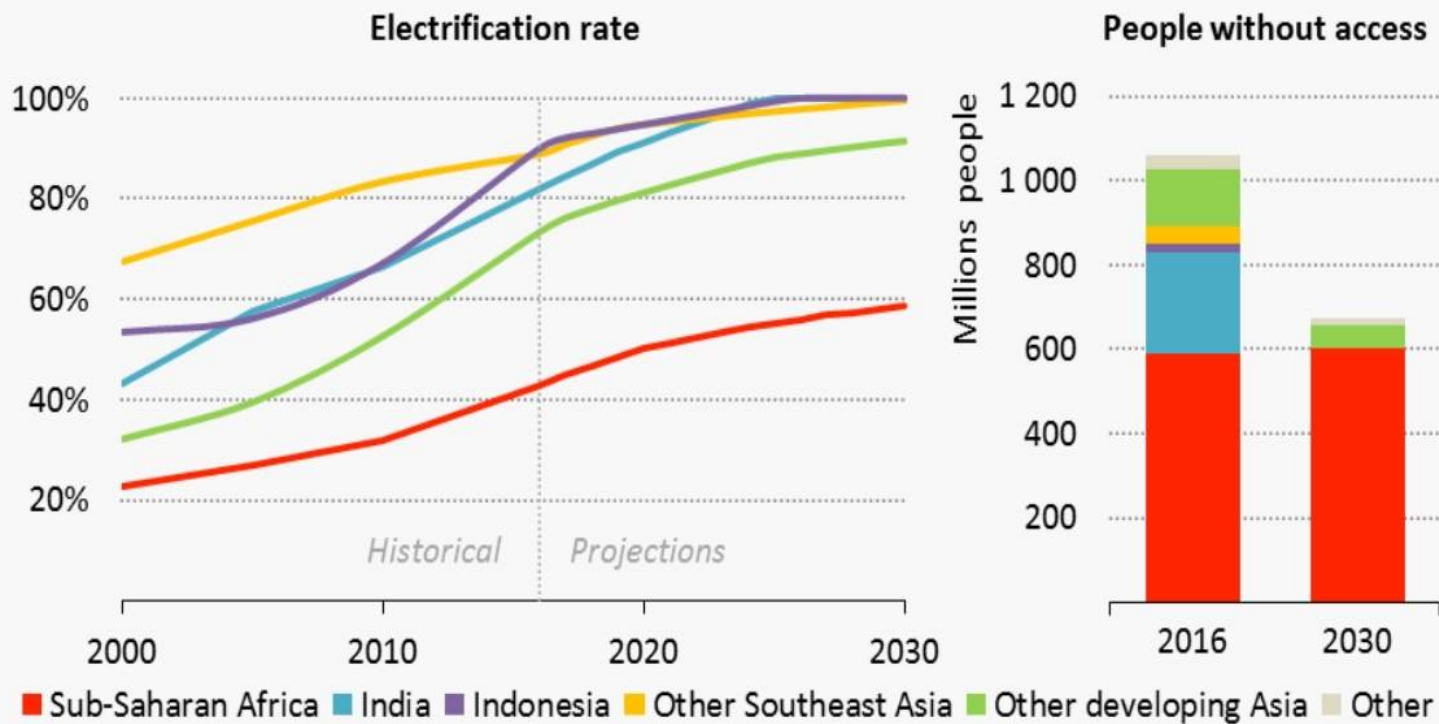
فقر انرژی در جهان در طول زمان





فقر انرژی از سال ۱۹۰۰ کاهش چشمگیری داشته که عمدتاً به دلیل پیشرفت چین بوده است. این رقم از ۱۵۰ کیلووات ساعت سرانه مصرف در سال ۱۹۷۰، به ۳۰۰۰ کیلووات ساعت در سال ۲۰۱۰؛ یعنی ۲۰ برابر بیشتر افزایش یافت.





نرخ برق رسانی در ۵ کشور در بازه سال های ۲۰۰ تا ۲۰۳۰



دلایل عمده فقر انرژی و راه‌حل‌های پیشنهادی

راه‌حل‌های کوتاه مدت

- رگولاتوری قیمت انرژی و حمایت مستقیم از خانوارهای کم درآمد
- وابستگی به فاکتورهای اقتصادی
- نیازمندی به پشتوانه‌ای تحت عنوان بودجه‌ی عمومی

درآمد کم خانوارها



قیمت بالای انرژی



بهره برداری پایین انرژی از منابع



راه‌حل‌های بلند مدت (استفاده از تجهیزات و تکنولوژی مدرن)

- جلوگیری از حوادث مرگ آور و بیماری‌ها
- اشتغال‌زایی
- کاهش قیمت انرژی
- کاهش انتشار گاز کربن دی‌اکسید و مشتقات آن



شاخص‌هایی که با مصرف انرژی ارتباط نزدیکی دارند:



شاخص توسعه اقتصادی

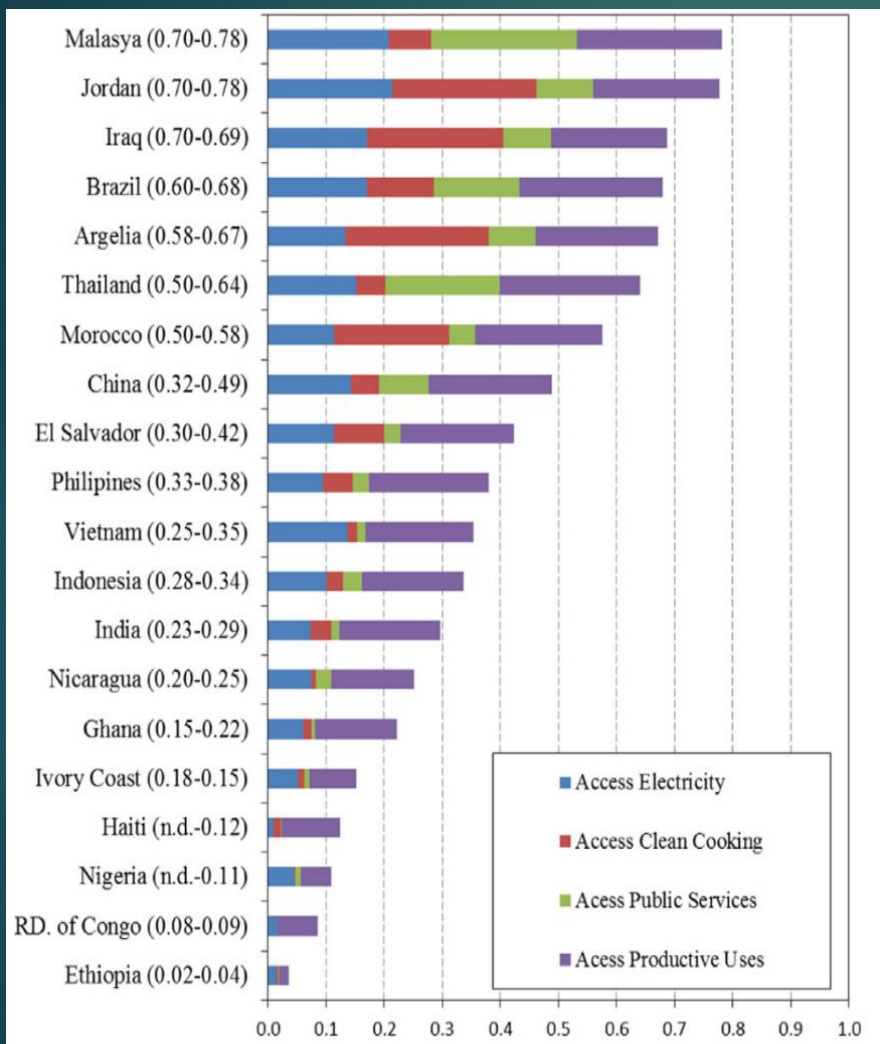


شاخص‌های اقتصاد کلان پایه در یک کشور عموماً شامل میزان مصرف انرژی و برق، تعداد وسایل نقلیه و اخیراً میزان سرانه انتشارات گاز کربن‌دی اکسید است. در جدول زیر ارتباط بین این شاخص‌ها و توسعه اقتصادی و مصرف انرژی برای ۹ کشور نمایان شده است. باید این موضوع را در نظر داشت که مصرف انرژی لازم است اما شرط کافی برای توسعه جوامع نیست.

	HDI	Life expectancy (years)	GDP per capita (\$, PPC)	Electricity consumption per capita (kW h)	Energy consumption per capita (tep)	Passenger cars (per 1000 people)	CO ₂ per capita (t)
United States	0.92	78.2	46.612	13.394	7.1	632	19.7
Germany	0.92	80	37.652	7.215	4.0	510	9.8
Saudi Arabia	0.78	73.9	22.747	7.967	6.1	139	16.5
Russia	0.78	68.8	19.940	6.452	4.9	233	11.3
Brazil	0.73	73.1	11.180	2.384	1.3	178	1.9
China	0.69	73.3	7.553	2.944	1.8	35	4.4
India	0.55	65.1	3.366	616	0.5	12	1.2
Nigeria	0.47	51.4	2.367	137	0.7	31	0.7
Ethiopia	0.39	58.7	1.033	54	0.4	1	0.1



شاخص‌های توسعه انرژی



- دسترسی به برق
- دسترسی به سوخت مدرن برای پخت و پز
- دسترسی به انرژی برای خدمات عمومی
- دسترسی به انرژی برای سایر خدمات

پروژه درس تحلیل سیستم‌های انرژی - دانشکده مهندسی انرژی - بهمن ۱۴۰۰



شاخص‌های اندازه‌گیری فقر انرژی

- آستانه تکنولوژی
مبتنی بر این موضوع است که فقر انرژی قبل از هر چیزی مشکل در دسترسی به خدمات انرژی «مدرن» است. این اصطلاح به معنای برق و منابعی غیر از زیست توده برای پخت و پز و گرمایش خانه در نظر گرفته می‌شود.
- آستانه فیزیکی
تعریف مبنایی تحت عنوان حداقل مصرف انرژی که نیازهای اولیه را برآورده می‌کند. هر فردی که با شرایط مصرفی و دسترسی کمتر از این آستانه سنجیده شود، در دسته‌بندی افرادی قرار می‌گیرد که از فقر انرژی رنج می‌برد. این مشابه رویکردی است که توسط بانک جهانی برای تخمین سطوح فقر مطلق استفاده می‌شود.
- آستانه اقتصادی
تعیین حداکثر درصد درآمدی است که معقول است برای هزینه انرژی اختصاص داده شود. این رویکرد مشابه رویکردی است که کشورهای توسعه یافته برای اندازه‌گیری فقر نسبی به طور کلی استفاده می‌کنند. این پرکاربردترین سیستم برای اندازه‌گیری فقر انرژی در کشورهای توسعه یافته است.



بررسی متغیرهای اندازه گیری فقر انرژی

- **تک بعدی در مقابل چند بعدی**

شاخص های تک بعدی به راحتی قابل کنترل هستند و تحلیل ارائه می دهند که تفسیر آن با توجه به یک بعد خاص آسان است. از سوی دیگر، چنین معیارهایی تصویر محدودی از موضوع اندازه گیری شده ارائه می دهند. اگرچه ممکن است در برخی موارد (مثلاً اندازه گیری سطح فعالیت اقتصادی با تولید ناخالص داخلی) مناسب باشد، اما شاخص های تک بعدی اغلب برای موضوعات کمتر ملموس، مانند توسعه پایدار یا فقر، مناسب نیستند.

- **شاخص های ترکیبی**

شاخص های مرکب اعداد منفردی هستند که از تعدادی متغیر محاسبه می شوند که نشان دهنده مقدار تجمیع یک بعد هستند که به خودی خود ممکن است مبهم باشد (مثلاً توسعه پایدار). بر اساس مجموعه ای از زیرشاخص ها هستند که ممکن است واحد اندازه گیری مشترک داشته یا نداشته باشند.



شاخص چند بعدی فقر انرژی

برای تعریف کمی فقر انرژی، تخمین‌هایی مبتنی بر مجموعه‌ای از مفروضات دلخواه در رابطه با وسایل مصرف‌کننده انرژی و همچنین تعریفی هنجاری از مجموعه‌ای از نیازهای اساسی است، یک معیار ایده‌آل فقر انرژی باید از دریاچه خدمات انرژی موضوع را روشن کند و بر نوع منابع قابل دسترسی و کیفیت آن‌ها تاکید دارد.

بازه قراردادی برای شاخص چند بعدی فقر برای مشخص کردن درجه فقر:

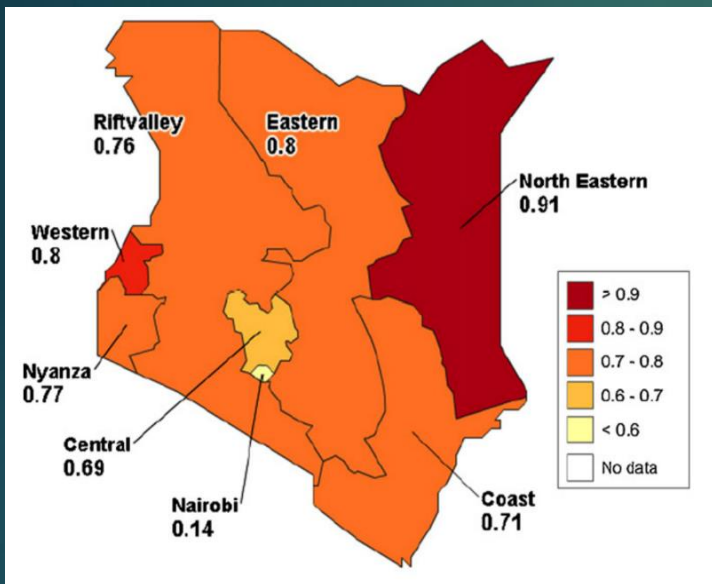
کم	• $MEPI > 0.3$
متوسط	• $0.3 < MEPI < 0.7$
زیاد	• $MEPI > 0.7$

همه معیارهای در نظر گرفته شده در یک شاخص لزوماً اهمیت نسبی یکسانی ندارند. در مورد چارچوب‌های جبرانی، مانند مدل‌های افزایشی، منتقدان استدلال می‌کنند که استفاده از **وزن‌ها** برای تجسم شدت اهمیت، یک ناسازگاری نظری را نشان می‌دهد.

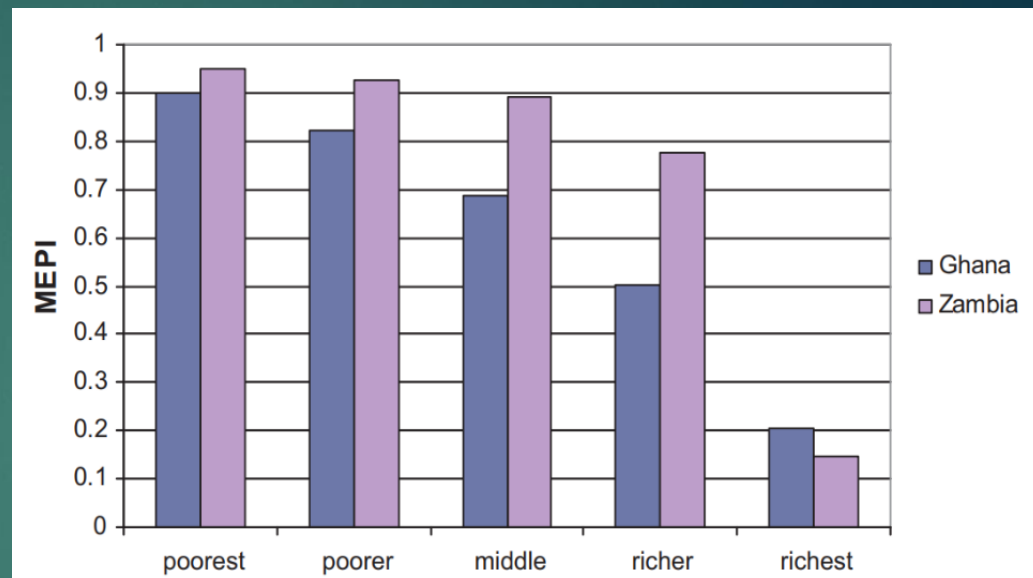


MEPI مجموعه‌ای از محرومیت‌های انرژی را که ممکن است روی یک فرد تأثیر بگذارد، ثبت می‌کند. این پارامتر از پنج بعد تشکیل شده است:

Dimension	Indicator (weight)	Variables	Deprivation cut-off (energy poor if...)
Cooking	Modern Cooking fuel (0.2)	Type of cooking fuel	any fuel use besides electricity, LPG, kerosene, natural gas, or biogas
	Indoor pollution (0.2)	Food cooked on stove or open fire (no hood/chimney), indoor, if using any fuel beside electricity, LPG, natural gas or biogas	true
Lighting	Electricity access (0.2)	Has access to electricity	false
Services provided by means of household appliances	Household appliance ownership (0.13)	Has a fridge	false
Entertainment/education	Entertainment/education appliance ownership (0.13)	Has a radio OR television	false
Communication	Telecommunication means (0.13)	Has a phone land line OR mobile phone	false



پارامتر MPEI در سطح کشور کنیا



MEPI بر اساس کونتیل شاخص ثروت در غنا و زامبیا

بررسی فقر انرژی در مناطق روستایی جهان

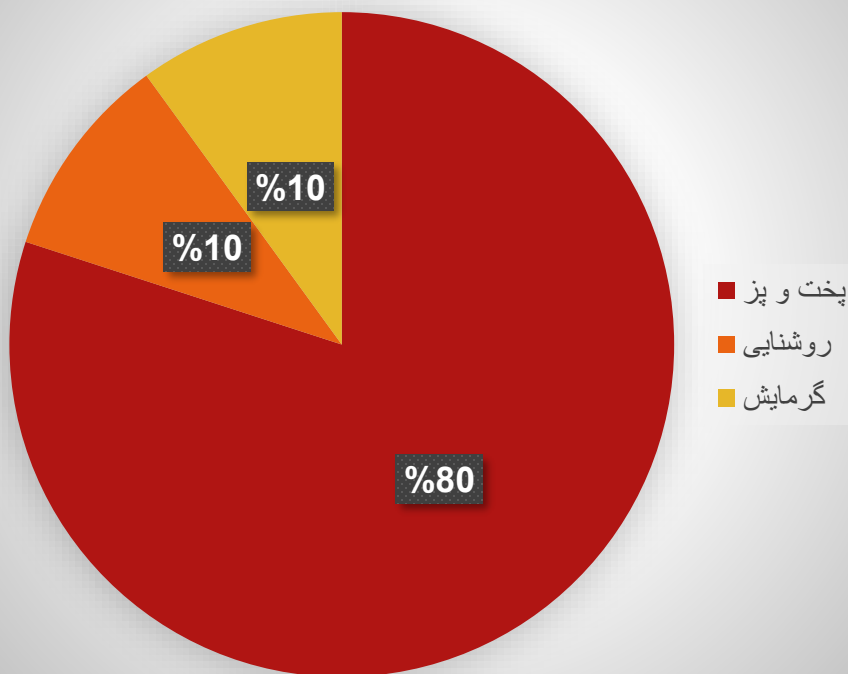


در بسیاری از مناطق روستایی، اکثر مردم هنوز برای فعالیت‌های خانگی و درآمدزای خود به چوب و دیگر سوخت‌های زیست‌توده وابسته هستند.



خدمات انرژی برای نیازهای اولیه

نیازهای اولیه



خانوارهای روستایی از انواع مختلفی از انرژی استفاده می‌کنند تا هم هزینه‌های فناوری‌ها و هم خطرات ناشی از عرضه ناپایدار را به حداقل برسانند؛ به عنوان مثال در چین غیرعادی به نظر نمی‌رسد که خانه‌هایی با اجاق‌های خورشیدی، حلقه بیوگاز و هر دو زغال سنگ و اجاق گازهای پسماند وجود داشته باشد. با اینکه بیش از ۹۷ درصد روستاها و ۹۶ درصد از جمعیت روستایی در چین به برق متصل هستند، هنوز هم برای پخت‌وپز و حرارت دادن، به زیست توده اتکای زیادی می‌شود. در روستاها برای روشنایی از برق و نفت سفید استفاده می‌شود.



استفاده از خدمات انرژی در درآمدهای مختلف

Table 3

Typical end uses by energy source in developing countries.

Typical end uses	Income level		
	Low	Medium	High
<i>Household</i>			
Cooking	Wood, residue, dung	Wood, charcoal, residues, dung	Wood, charcoal, LPG, coal
Lighting	Candles, kerosene	Candles, kerosene	Kerosene, electricity
Space heating	Wood, residues, dung	Wood, residues, dung	Wood, residues, dung, coal
Radio/television	None	Grid electricity and batteries	Grid electricity and batteries
Space air-conditioning	None	Electricity (fans)	Electricity, kerosene, LPG
<i>Agriculture</i>			
Tilling	Human labor	Draft animals	Animal, gasoline, diesel
Irrigation	Human labor	Draft animals	Diesel, grid electricity
Processing	Human labor	Draft animals	Diesel, grid electricity
<i>Industry</i>			
Milling/mechanical	Human labor	Human labor, draft animals	Grid electricity, diesel
Process heat	Wood, residues	Coal, charcoal, wood, residues	Coal, charcoal, wood, resid.
Cooling/refrigeration	None	None	Electricity, LPG, kerosene
<i>Services</i>			
Transport	Human labor	Draft animals	Diesel, gasoline
Telephone	None	Batteries	Grid electricity

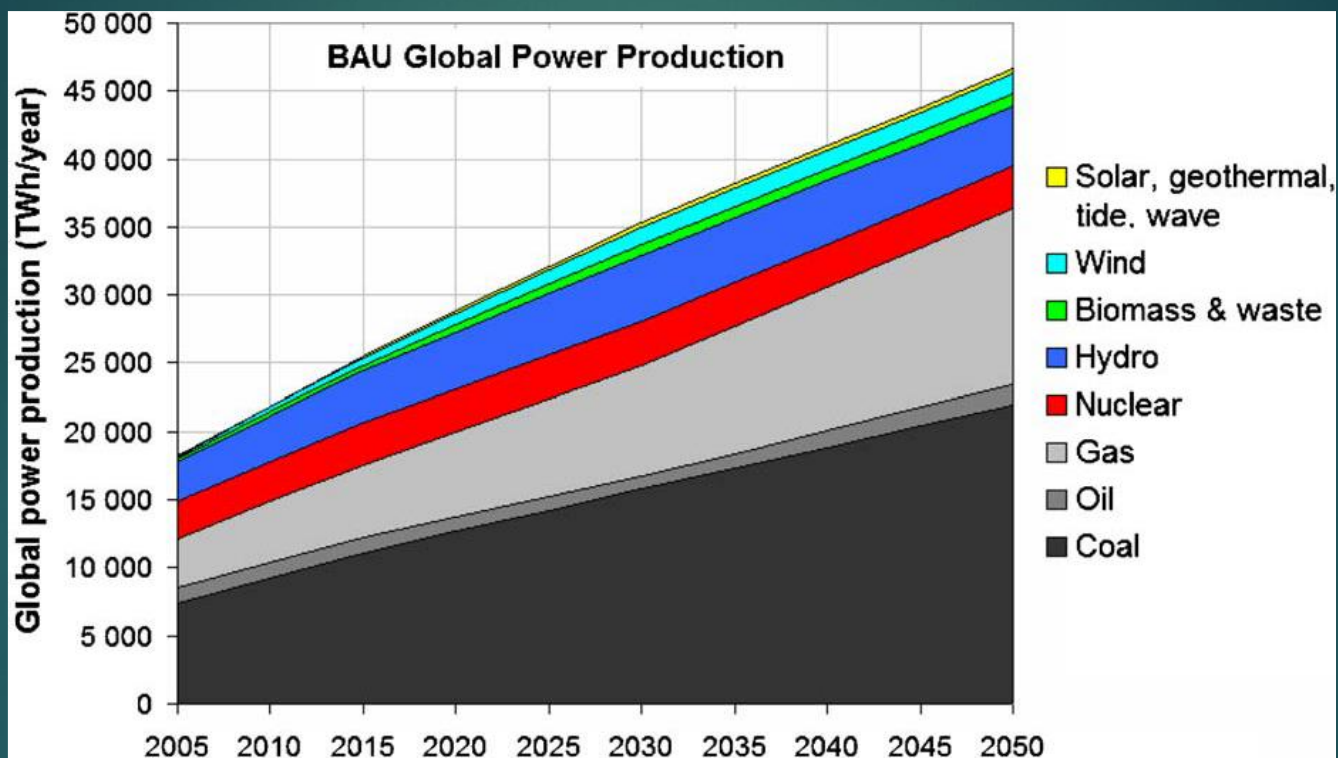
Table 4



امروزه در عموم روستاها برای روشنایی از برق و نفت سفید استفاده می‌شود. به طور کلی، درصد روستاهای برق‌دار در یک کشور شاخص ضعیفی از گستره تقاضا برای روشنایی خانگی است، استدلال آن هم هزینه بالای اتصالات خانگی و بالا بودن هزینه‌های ماهانه انرژی است. بنابراین، به یک ساختار قیمت‌گذاری مناسب نیاز داریم.



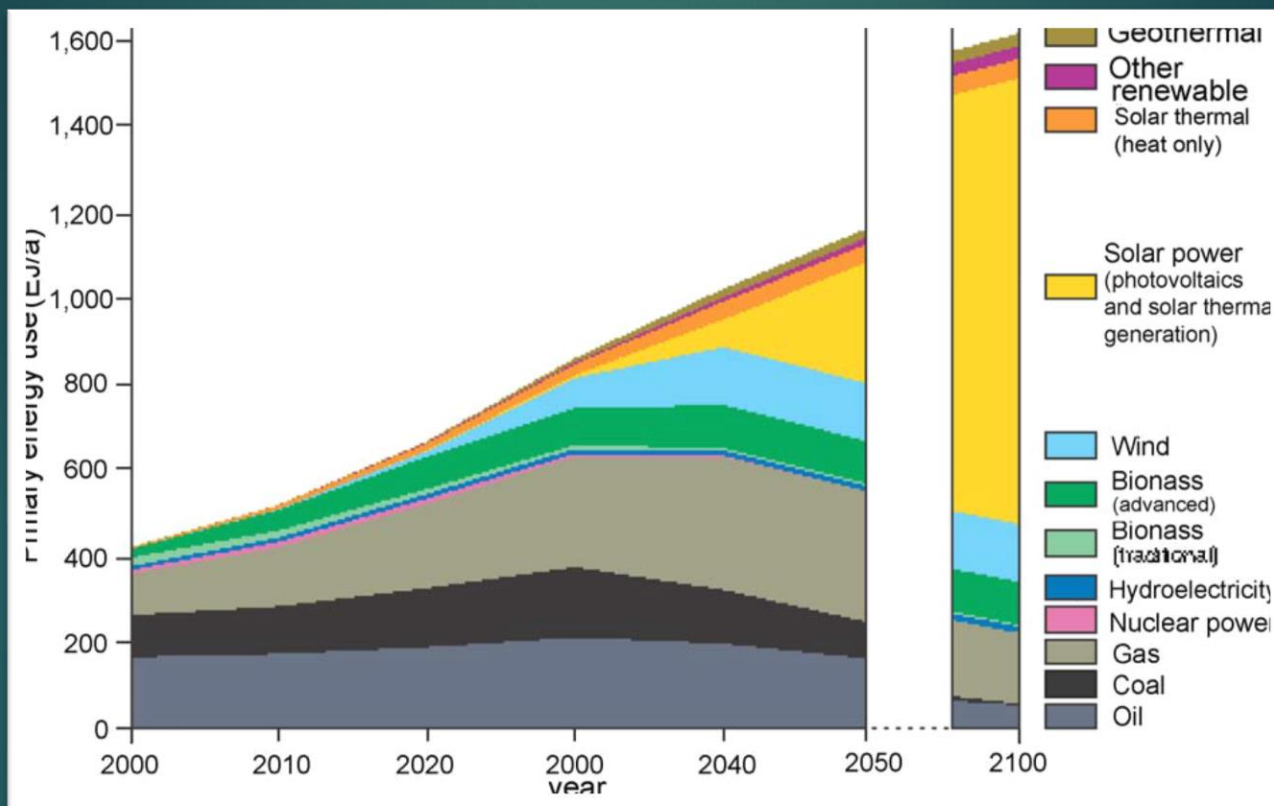
میزان سرانه تولیدی حامل‌های مختلف انرژی



شماتیکی از سهم منابع در تولید انرژی



منابع انرژی تجدیدپذیر هزینه‌های سرمایه اولیه بالایی داشته و هزینه‌های برگشتی (سوخت) کمتری نسبت به فناوری‌های مبتنی بر سوخت فسیلی دارند.



شماتیکی از رشد محتمل انرژی‌های تجدید پذیر در سال‌های آینده



فقر انرژی و بعد روابط اجتماعی افراد

رویکرد قابلیت‌ها

رویکرد قابلیت‌ها اصطلاحی می‌باشد که به معنای فرصت داشتن سلامت خوب، شغل مناسب و رابطه معنی‌دار داشتن و از این قبیل موارد می‌باشد.





قابلیت های روابط اجتماعی به ۳ دسته تقسیم می شوند:

- قابلیت ایجاد رابطه ی خوب با افراد خانواده دوستان و افراد جامعه
- قابلیت داشتن اعتماد به نفس در موقعیت اجتماعی خود
- قابلیت شرکت کردن در جامعه

ناتوانی در به کار بردن این قابلیت ها چه به صورت مستقیم یا غیرمستقیم موجب دسترسی ناکافی به انرژی و خدمات قابل اعتماد و ایمن می شود. داشتن خدمات و با در نظر گرفتن جایگزین معقول مستلزم تحقق این قابلیت ها می باشد توصیفی از این که چگونه یک ساختارهای اجتماعی خاص زمینه را با دلایل و منابع برای تحقق این قابلیت ها فراهم می کند.



- [1]: Sadath, Anver C. & Acharya, Rajesh H., 2017. "Assessing the extent and intensity of energy poverty using Multidimensional Energy Poverty Index: Empirical evidence from households in India," Energy Policy, Elsevier, vol. 102(C).
- [2]: González-Eguino, Mikel, 2015. "Energy poverty: An overview," Renewable and Sustainable Energy Reviews, Elsevier, vol. 47(C).
- [3]: Middlemiss, L., Ambrosio-Albalá, P., Emme, N., Gillard, R., Gilbertson, J., Hargreaves, T., Mullen, C., Ryan, T., Snell, C., Tod, A., Sustainability Research Institute, School of Earth and Environment, University of Leeds, Leeds, LS2 9JT, United Kingdom.
- [4]: Kaygusuz, K., 2011. "Energy services and energy poverty for sustainable rural development," Renewable and Sustainable Energy Reviews, Elsevier, vol. 15(2), pages 936-947, February.
- [5]: Nussbaumer, P., Bazilian, M., Modi, V., and Yumkella, K. K. (2011). "Measuring Energy Poverty: Focusing on What Matters." OPHI Working Papers 42, University of Oxford.
- [6]: Kose, T. (2019). Energy poverty and health: the Turkish case, ENERGY SOURCES PART B-ECONOMICS PLANNING AND POLICY. (Vol. 14). (pp. 201-213). <http://doi.org/10.1080/15567249.2019.1653406>.



پایان

پروژه درس تحلیل سیستم‌های انرژی - دانشکده مهندسی انرژی - بهمن ۱۴۰۰