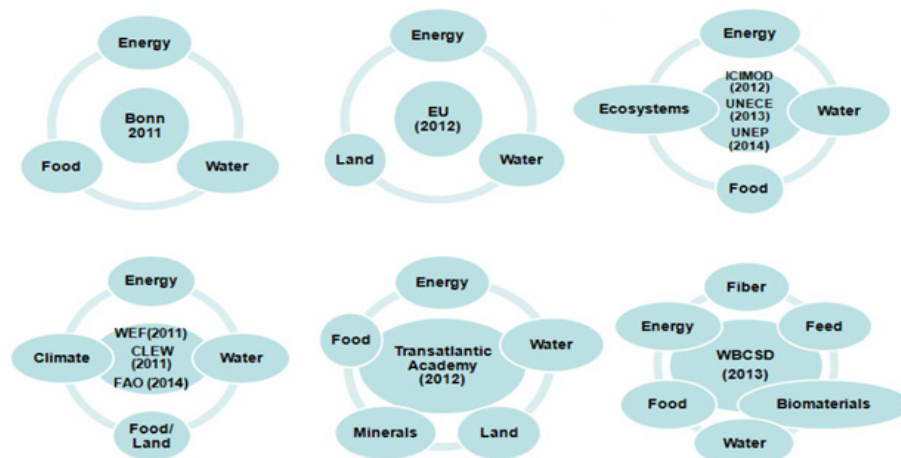




مقدمه

پیش‌بینی‌های جهانی نشان می‌دهد که با توجه به رشد جمعیت، توسعه اقتصادی، پیشرفت فناوری، شهرنشینی، تقاضای رو به رشد برای غذا و رژیم‌های متنوع غذایی، تغییرات اقلیم، تخریب منابع و کمبود آب، تقاضا برای آب شیرین، انرژی و غذا در دهه‌های آینده افزایش خواهد یافت (Hoff, 2011). در حال حاضر، کشاورزی با مصرف حدود ۷۰ درصد از مجموع کل منابع آب شیرین جهان به عنوان بزرگترین مصرف‌کننده آب به حساب می‌آید. آب برای تولید محصولات کشاورزی و در کل زنجیره تأمین مواد غذایی و کشاورزی و نیز برای تولید، حمل و نقل و استفاده از تمام فرم‌های انرژی استفاده می‌شود. در عین حال، تولید و زنجیره تأمین مواد غذایی حدود ۳۰ درصد از کل انرژی جهانی را نیز مصرف می‌کند (FAO, 2014). انتظار می‌رود که این وضعیت در آینده نزدیک، تشدید شود، زیرا پیش‌بینی شده است که تا سال ۲۰۵۰ به دلیل تقاضای بیشتر مواد مغذی و با کیفیت بهتر، ۶۰ درصد غذای بیشتر تولید گردد. انرژی مصرفی جهان نیز سیری صعودی داشته به نحوی که تا سال ۲۰۳۵ نزدیک به ۵۰ درصد و تا سال ۲۰۵۰ به میزان ۸۰ درصد افزایش خواهد یافت. همچنین پیش‌بینی شده است، هزینه‌های تأمین آب تا سال ۲۰۲۵ در کشورهای در حال توسعه، حدود ۵۰ درصد و در کشورهای توسعه یافته، ۱۸ درصد افزایش خواهد یافت (FAO, 2014). با افزایش فشار

مصرف بر منابع و با وجود روابط پیچیده و اثرات متقابلی که منابع بر یکدیگر دارند، لزوم نگرشی نو در شناسایی و تحلیل این روابط برای پایداری منابع ارزشمند آب، خاک، انرژی و ... غیرقابل انکار است. همبست آب و انرژی و غذا^۱ (WEFN) نگرشی است که این توانمندی را بدست می‌دهد (You and Garcia, 2016). به طور عملی، همبست آب، انرژی و غذا (WEFN) را می‌توان به عنوان رویکردی برای ارزیابی، توسعه و اجرای سیاست‌هایی که به طور همزمان بر امنیت آب، انرژی و غذا تأکید می‌کند، تعریف کرد (Bizikova و همکاران، 2014). به طور دقیق‌تر، WEFN رویکردی مفهومی و تحلیلی برای سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیکی ارائه کرده و چارچوبی برای مدیریت هماهنگ و استفاده از منابع طبیعی در تمام بخش‌ها و مقیاس‌ها پیشنهاد می‌دهد (FAO, 2014). منابع مفهوم‌های مختلف WEFN را که در دامنه، اهداف و درک عوامل محرک و مؤثر متفاوت است، برجسته می‌کنند. شکل (۱) جنبه‌های چندبخشی همبست را نشان می‌دهد. مشخص است که با گذشت زمان، سازمان‌ها تلاش کرده‌اند، دامنه را گسترش دهند و دیگر مسائل مرتبط با نگرانی‌های خاص خود را اضافه نموده‌اند. در این چارچوب‌ها مطلب قابل توجه این است که با وجود افزودن بخش‌های مختلف، همبست بین آب، انرژی و غذا/زمین در هسته چارچوب‌های مفهومی باقی‌مانده است (El Costa, 2015).



شکل ۱- برخی از چارچوب‌های مفهومی برای نشان دادن پیوند منابع (منبع ESCWA)

و اجتماعی بدون ایجاد زیان بر پایداری اکوسیستم‌ها و محیط‌زیست را ترویج می‌کند» معرفی گردید (GWP, 2010). رویکرد Nexus مکمل مدیریت جامع منابع آب^۳ (IWRM) است. تفاوت اساسی آنها این است که هدف رویکرد IWRM آشتی نیازهای متنوع ذینفعان مختلف به منابع است؛ که ممکن است این منابع شامل بخش‌های غذایی و انرژی نباشد. در حالی

تجمیع نگرش همبست با مدیریت جامع منابع آب مشارکت جهانی آب^۲ (GWP) با هماهنگی چندین سازمان ملی و جهانی در سال ۱۹۹۶ برای حمایت از مدیریت جامع منابع آب تاسیس شد. مدیریت جامع منابع آب از سوی GWP به عنوان «فرآیندی که توسعه و مدیریت هماهنگ آب، زمین و منابع مرتبط با آن به منظور به حداکثر رساندن رفاه اقتصادی

که، اولاً WEFN شامل غذا و انرژی نیز می‌گردد؛ و ثانیاً تمرکز آن بر روابط داخلی این منابع با یکدیگر است. بایستی توجه نمود که آب در مقایسه با منابع غذایی و انرژی که حتی قابلیت انتقال بین قاره ای دارند منبعی نسبتاً محلی تر است. رویکرد IWRM نقش موثری در فعالیت های مربوط به آب در یک حوضه آبریز

ضرورت توجه به تفکر نکسوس

غذا و آب برای وجود انسان ضروری است و انرژی کلید توسعه انسانی است. آب، انرژی و غذا ارتباط قوی با یکدیگر دارند و نقش مهمی در دستیابی به اهداف توسعه پایدار ایفا می‌کنند. کاهش سطح آب، تهدیدی برای پایداری کشاورزی، تولید مواد غذایی، سلامت و محیط زیست است و دسترسی به این منابع و مدیریت پایدار آنها، پایه و اساس توسعه پایدار است. بنابراین استفاده کارآمد از این منابع محدود برای توسعه پایدار امری ضروری است.

در کنفرانس ریو ۲۰۰ در سال ۲۰۱۲ تحت عنوان "آینده‌ای که می‌خواهیم" مجموعه‌ای متشکل از ۱۷ بند به عنوان اهداف توسعه پایدار توسط سازمان ملل متحد ارائه گردید. موضوع آب، انرژی و غذا به طور مستقیم و غیر مستقیم با ۱۲ بند ارتباط دارد. برای دستیابی همزمان به ۱۷ هدف از فقرزدایی، امنیت غذایی، عدالت جنسیتی تا سلامت، مصرف پایدار و حفاظت از تنوع زیستی و... نیاز به درک متابولیسم پیچیده و همکاری آنهاست. "Nexus thinking" یا "تفکر سیستمی" به جای بخش‌های فردی، کلیه، بازخوردها و ارتباطات را مورد توجه قرار می‌دهد، و می‌تواند به تغییر سیستم‌ها از طریق مداخلات هدفمند در "گره‌های بحرانی" (Alcamo, 2015) منجر شود. رویکرد "نکسوس" با شمار زیادی از مسائل مربوط به سیاست‌های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی در ارتباط است و طیف وسیعی از حوضه‌های مهندسی را دربرمی‌گیرد.

صرفه‌جویی آب و انرژی یکی از مهم‌ترین زمینه‌های توسعه پایدار در سراسر جهان می‌شود. صرفه‌جویی در انرژی می‌تواند فشار را بر منابع آب کاهش دهد، زیرا آب مورد نیاز برای تولید انرژی می‌تواند

پی‌نوشت

- 1- Water energy food Nexus
- 2- Global Water Partnership
- 3- Integrated Water Resource Management

منابع

- Bizikova L., Roy D., Venema H. D., McCandless M., Swanson D., Khachtryan A. and Zubrycki K. 2014. Water-Energy-Food Nexus and Agricultural Investment: A Sustainable Development Guidebook. International Institute for Sustainable Development.
- El Costa D. 2015. Conceptual Frameworks for Understanding the Water, Energy and Food Security Nexus Working Paper 1, (February), 1-27. <https://doi.org/10.1111/gec3.12222>
- FAO. 2014. Walking the Nexus Talk: Assessing the Wa-

دارد. از طرف دیگر، مرز یک مطالعه WEFN می‌تواند بسته به تمرکز مطالعه متغیر باشد: منطقه‌ای، ملی، استانی و حتی محلی. همچنین بسته به نوع مسئله، رویکرد WEFN قابلیت تمرکز بر یک بخش خاص در سیستم را دارد در حالی که تمرکز IWRM بر منابع آب است (Mohtar و Lawford, 2016).

ذخیره شود یا مجدد تخصیص داده شود. و افزایش بهره‌وری آب همچنین می‌تواند مقدار انرژی مصرف شده برای انتقال، حرارت و تصفیه آب را کاهش دهد. بنابراین وجود تفکر نکسوس می‌تواند به عنوان کلید توسعه پایدار در نظر گرفته شود.

در سال ۲۰۱۵، بنیاد ملی علوم ایالات متحده فراخوانی با اعتبار مالی ۵۰ میلیون دلار برای پیشبرد تحقیقات در زمینه پیوند مواد غذایی، انرژی و آب (FEW)، منتشر کرد. چنین بودجه تحقیقاتی نشان می‌دهد که نکسوس به یک استعاره قدرتمند برای انتقال وابستگی‌های متقابل بین جامعه و سیستم‌های طبیعی تبدیل شده است. کلید تفکر نکسوس، تعامل بین امنیت FEW است. از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۵، ۲۹۱ سازمان از سازمان‌های سیاسی، تجاری تا موسسات علمی در فعالیت‌های امنیتی FEW مشارکت داشتند. سیستم‌های آب-انرژی-غذای به گونه‌ای به یکدیگر متصل هستند که اقدام در یکی از آنها اغلب بر دیگران تأثیر می‌گذارد. بنابراین، به منظور کاهش تبادلات و افزایش همکاری‌ها، روش‌های یکپارچه برای تجزیه و تحلیل، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری باید به کار گرفته شود. همبستگی و ارتباط قوی بین منابع آب-انرژی-غذا و ارتباط تنگاتنگ آنها با مسایل زیست محیطی، تغییر اقلیم، اقتصادی، اجتماعی، سیاست‌گذاری و... نیازمند همکاری بخش‌های ذینفع است، به طوری که مدیریت نظام مند در میان بخش‌های مذکور در جهت دستیابی به اهداف نکسوس و توسعه پایدار ضروری است. برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری میان بخش‌ها و سازمان‌های درگیر برای دستیابی به نقطه مشترک نیازمند ایجاد گفت‌وگو میان ذی‌نفعان و سازماندهی اهداف متضاد در جهت ایجاد همکاری و کاهش مداخلات است.

ter-Energy-Food Nexus in the Context of the Sustainable Energy for All Initiative. Retrieved from <http://www.fao.org/publications/card/en/c/f065f1d5-2dda-4df7-8df3-4defb5a098c8/>

Garcia D. J., and You F. 2016. The water-energy-food nexus and process systems engineering: a new focus. *Computers & Chemical Engineering*, 91: 49-67.

Hoff H. 2011. Understanding the nexus. background paper for the Bonn 2011 Conference: the water, energy and food security nexus. Stockholm Environment Institute, Stockholm.

Mohtar R. H., and Lawford R. 2016. Present and future of the water-energy-food nexus and the role of the community of practice. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 6(1): 192-199. <https://doi.org/10.1007/s13412-016-0378-5>