

ماتریس حسابداری اجتماعی - زیست محیطی به منزله الگویی برای برنامه‌ریزی توسعه پایدار*

نویسنده: اسفندیار جهانگرد*

چکیده

مبنای برنامه‌ریزی پایدار، برآورد صحیح از یک منطقه یا کشور است. تحلیل داده - ستانده، نظام حساب‌های ملی و ماتریس حسابداری اجتماعی، مبنای ماتریس حسابداری اجتماعی - زیست محیطی برای برنامه‌ریزی پایدار هستند. با این ماتریس می‌توان نظام برنامه‌ریزی پایدار را بنا نمود و چهارچوب عملی برای شاخص‌های توسعه پایدار ارائه کرد. در ایران، تاکنون جدول‌های داده - ستانده بسیاری تدوین شده و هم اکنون هم ماتریس حسابداری اجتماعی در حال تدوین است. ولی به مباحث زیست محیطی توجه لازم صورت نگرفته است. از علل اصلی این مسئله، کمبود آمار و اطلاعات لازم از یک سوی، و عدم پیگیری این مباحث به صورت جدی در سطح تصمیم‌گیری کشور از سوی دیگر است. در این مقاله، به معرفی مدل ماتریس حسابداری اجتماعی - زیست محیطی به منظور معرفی الگویی برای برنامه‌ریزی پایدار می‌پردازیم.

۱. مقدمه

پال ویتز، فرمانده سفینه فضایی چلنجر در سال ۱۹۸۳، پس از مشاهده زمین از فضا، اظهار داشت: متأسفانه جهان در حال تبدیل به یک سیاره خاکستری است... از قرار معلوم محیط زیست در حال

* در تهیه این مقاله از مساعدت سرکار خانم لیلا باصری بهره‌مند بودم که از ایشان تشکر می‌نمایم.
* دانشجوی دوره دکتری اقتصاد و کارشناس دفتر اقتصاد کلان سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

تخریب است... ما داریم خانه خودمان را از بین می‌بریم (ذکاوت، ۱۳۷۷). آلودگی هوا و آب، کمبود مراتع و جنگل برای توسعه شهر و حومه آن، از جهت تطبیق با رشد سریع جمعیت و فرسایش خاک، آلودگی سواحل و خسارت به جنگل‌های سرسبز توسط باران‌های اسیدی، مسائل زیست محیطی محلی به شمار نمی‌آیند. امروزه حوادث زیست محیطی محلی و منطقه‌ای، اهمیتی جهانی یافته است. برآورد شده که تا سال ۲۰۲۵، کشورهای جهان سوم در انتشار ۵۰ درصد گاز کربنیک جهان مؤثر خواهند بود (ذکاوت، ۱۳۷۷).

در سطح جهان، مفهوم توسعه پایدار از زمان کنفرانس توسعه و محیط زیست سازمان ملل در ریو دو ژانیرو، در سال ۱۹۹۲ مطرح شده است. برنامه‌ریزی پایدار به عنوان یک ابزار سیاستی مناسب برای حصول به توسعه پایدار می‌باشد. توسعه پایدار، نه تنها شامل جریان جامعی در خصوص جمعیت، اجتماع، منابع و محیط زیست است، بلکه پیوند پیچیده‌تری با عدالت بین نسل‌ها دارد. بنابراین، ضروری است که همه مؤلفه‌های آن در یک مبنای مشترک و هماهنگ آورده شوند. در ایران، رشد بالای جمعیت، افزایش سرانه مصرف انرژی و توسعه شهرها و حومه آنها منجر به توسعه ناپایدار شده است. تاکنون در ایران برای یک پارچه کردن حساب‌ها برای برنامه‌ریزی پایدار تلاشی جدی صورت نگرفته است. در حالی که تاکنون جدول‌های داده - ستانده بسیاری تدوین شده است. هم اکنون نیز ماتریس حسابداری اجتماعی در حال تدوین است.^۱ ولی تاکنون برای مباحث زیست‌محیطی جای شایان توجه باز نشده است. این مقاله، گامی در این راستا می‌باشد.

۲. مدل داده - ستانده

مدل داده - ستانده (IO) مطالعه بر پیوندهای بین بخشی و ارتباط متقابل بین داده‌ها و تولیدات در یک نظام اقتصادی است (لئونتیف ۱۹۸۶، ص ۹۵۱). مدل ایستا و باز داده - ستانده (جدول ۱ را ببینید) در زیر آمده است. کل ضریب‌های داده‌ها و ضریب‌های مستقیم و غیرمستقیم، به وسیله

۱. به تازگی، در مرکز تحقیقات اقتصاد ایران در دانشگاه علامه طباطبایی، ماتریس حسابداری اجتماعی ایران برای سال ۱۳۷۵ به سرپرستی آقای دکتر بانونی با پشتیبانی مرکز آمار ایران و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران در حال تدوین است.

معکوس ماتریس لئونتیف ارائه می‌شوند.

$$X = B * F$$

$$B = (I - A)^{-1}$$

F: بردار تقاضای نهایی

X: ارزش تولید

B: ماتریس ضریب‌های کل داده‌ها یا ماتریس معکوس لئونتیف

A: ماتریس ضریب‌های مستقیم داده‌ها

$$a_{ij} = x_{ij} / X_j$$

a_{ij} داده مورد نیاز بخش i را برای تولید یک واحد بخش j نشان می‌دهد.

جدول ۱. مدل داده - ستانده (IO)

ستانده داده	بخش	تقاضای واسطه	تقاضای نهایی	کل ستانده
		۱.....n	C G I (E - M)	
داده‌های واسطه‌ای	۱	$X_{11} \dots X_{1n}$	Y_1	X_1

	n	$X_{n1} \dots X_{nn}$	Y_n	X_n
داده‌های اولیه	استهلاک	$D_1 \dots D_n$		
	دستمزد و حقوق	$V_1 \dots V_n$		
	مالیات و سود	$M_1 \dots M_n$		
کل داده‌ها		$X_1 \dots X_n$		

تقاضای نهایی در این مدل، ترکیبی از مصرف خصوصی و دولتی، سرمایه‌گذاری و خالص

صادرات است.

$$Y = C + I + G + (E - M)$$

C: مصرف خصوصی

I: تشکیل سرمایه

G: مصرف دولت

E: صادرات

M: واردات

تحلیل داده - ستانده، روشی ساده برای برنامه‌ریزی است. مدل داده - ستانده‌های محیط‌زیست را نخستین بار، لئونتیف ارائه کرده است (لئونتیف، ۱۹۷۰). چن هم برای اولین بار، مدل داده - ستانده عوامل تولید بالقوه^۱ را گسترش داد که نه تنها بر بحث جریان داده‌های جاری تمرکز دارد، بلکه بر بحث جریان داده‌های عوامل تولیدی نیز متمرکز می‌شود (چن، ۱۹۹۰). تاکنون در ایران جدول‌های داده - ستانده بسیاری تدوین شده است. ولی همان طور که اشاره کردیم، بحثی در خصوص تدوین جدول‌های داده - ستانده محیط زیستی صورت نگرفته است. در ایران تدوین جدول داده - ستانده از دهه ۱۳۴۰ شمسی آغاز گردید. نخستین جدول داده - ستانده، توسط وزارت اقتصاد برای سال ۱۳۴۴ تدوین شد. بعد از این جدول، بانک مرکزی جدول سال ۱۳۴۸ را تدوین کرد. سپس مرکز آمار ایران اقدام به تدوین جدول سال ۱۳۵۲ نمود. جدول سال ۱۳۵۳ هم پس از آن توسط بانک مرکزی تدوین شد. بعد از تدوین این جدول‌ها وزارت برنامه و بودجه به تدوین جدول‌های سال‌های ۱۳۶۳ و ۱۳۶۴ اقدام کرد. اما از سال ۱۳۶۵ پیشرفت شایانی در تدوین جدول‌ها در ایران رخ داد و برای سال ۱۳۶۵ جدول داده - ستانده نوینی بر خلاف جدول‌های سنتی دو دهه قبل برای ایران توسط مرکز آمار ایران تدوین شد. سپس بانک مرکزی جدول داده - ستانده‌ای از نوع جدول‌های نوین برای اقتصاد ایران در سال ۱۳۶۷ تدوین نمود. مرکز آمار ایران هم پس از آن برای سال ۱۳۷۰ جدول تدوین کرد. همان طور که مشاهده می‌گردد طی سال‌های اخیر، اقتصاد ایران در تدوین جدول داده - ستانده پیشرفت شایانی نموده است، به طوری که دامنه تدوین جدول داده - ستانده از حوزه بانک مرکزی و مرکز آمار ایران به وزارت خانه‌ها و شرکت‌ها کشیده شده است. در این خصوص وزارت نیرو جدول داده - ستانده

انرژی سال ۱۳۷۳، وزارت پست و تلگراف و تلفن جدول سال ۱۳۷۳ ارتباطات، سازمان بازرسی و نظارت جدول سال ۱۳۷۲، ذوب آهن اصفهان جدول سال ۱۳۷۳ ذوب آهن اصفهان، وزارت جهاد جدول سال ۱۳۷۲ دام و طیور کشور و وزارت کشاورزی جدول سال ۱۳۷۵ بخش کشاورزی را تدوین نمودند. همان طور که گفتیم، تاریخ و سابقه تدوین جدول داده - ستانده در ایران شایان توجه است، ولی در مورد کارهای زیست محیطی تلاشی صورت نگرفته است. در این مقاله، به مبانی نظری این موضوع می‌پردازیم.

۳. نظام حسابداری محیط زیست و اقتصاد (SEEA)

به دنبال اجلاس ریو، در نظام حسابداری ملی (SNA) ۱۹۹۳ سیستمی برای یکپارچه کردن حسابداری محیط زیست و اقتصاد (SEEA)^۱ نمود پیدا کرد که در نسخه‌های قبلی SNA مورد توجه قرار نگرفته بود (سازمان ملل، ۱۹۹۳). بی جهت نیست که می‌گویند جدول‌های داده - ستانده، پایه اساسی همه نسخه‌های نظام حسابداری ملی بوده است. از آن جا که نظام حسابداری محیط زیست و اقتصاد سیستمی است که با نظام حساب‌های ملی سازگاری دارد، در بازنگری‌های سال‌های اخیر در این حساب‌ها سیستم نظام حسابداری محیط زیست و اقتصاد نیز پیشنهاد شده است. هم‌چنین ماتریس حسابداری ملی، شامل حساب‌های محیط زیست نیز (NAMEA)^۲ هست. (دوهان و کیونینگ، ۱۹۹۶). بنابراین، بزرگ‌ترین نقطه ضعف نظام حسابداری محیط‌زیست و اقتصاد، نبود حساب‌های اجتماعی همانند توزیع درآمد، که جزو عوامل کلیدی در بحث توسعه پایدار هستند، در این حساب‌ها می‌باشد.

۴. مدل ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM)^۳

برای مؤلفه‌های اجتماعی، به ویژه توزیع و کسب درآمد، یکی از ابزارهای سودمند، ماتریس

1. System of Environment and Economic Accounting
2. National Accounting Matrix Environment Accounts
3. Social Accounting Matrix

حسابداری اجتماعی (SAM) است که از فنون برنامه‌ریزی دو دهه اخیر بوده است (پیات و روند، ۱۹۸۵). ساختار و اندازه ماتریس حسابداری اجتماعی در هر دوره و هر کشوری مختلف است و به هدف‌ها و داده‌های آماری قابل دسترس برای ابعاد آن بستگی دارد. چهارچوب ماتریس حسابداری اجتماعی در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM)

	تولید	خانوار	سرمایه	دولت	تجارت
تولید	AX	C	I	G	F
خانوار	Y				
سرمایه		Sh		Sg	F
دولت		T			
تجارت	M				

که:

Sh: پس‌انداز خانوارها

Sg: پس‌انداز دولت

F: سرمایه‌گذاری خارجی

T: خالص مالیات

تراز هر سطر و هر ستون، به عنوان معادله‌های مبنایی ماتریس حسابداری اجتماعی، به صورت

زیر، قابل ارائه است.

$$Y = C + I + G + E - M$$

$$Y = C + Sh + T$$

$$I = Sh + Sg + F$$

$$T = G + Sg \quad (Sg = T - G)$$

$$M = E + F \quad (F = M - E)$$

ولی با این حال، ماتریس حسابداری اجتماعی فاقد متغیرهای محیط زیستی و منابعی است و این متغیرها برای برنامه‌ریزی پایدار مهم هستند. بدین روی، از ماتریس حسابداری اجتماعی به طور کامل نمی‌توان در برنامه‌ریزی پایدار استفاده نمود.

۵. ماتریس حسابداری اجتماعی و زیست محیطی

در این قسمت، ماتریس حسابداری اجتماعی و زیست محیطی^۱ به عنوان ابزار برنامه‌ریزی پایدار معرفی می‌شود. در این ماتریس، مباحث جمعیتی، اقتصادی، اجتماعی، منابعی و زیست محیطی قرار دارند که همگی به صورت یک کاسه، در نظام اجتماعی هر جامعه‌ای وجود دارند. شمای کلی این ماتریس در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. ماتریس حسابداری اجتماعی و زیست محیطی (SAEM)

	تولید	خانوار	سرمایه	دولت	تجارت	منابع	محیط‌زیست
تولید	AX	C	I	G	E	V	Z
خانوار	Y					Vh	Zh
سرمایه		Sh		Sg	F		
دولت		T					
تجارت	M						
منابع	N						
محیط‌زیست	K						

V: بازیافت منابع برای فعالیت‌های صنعتی

Z: بازیافت دارایی‌های زیست محیطی برای فعالیت‌های صنعتی

Vh: مصرف نهایی منابع

Zh: مصرف نهایی زیست محیطی

N: داده‌های منابع

K: داده‌های زیست محیطی

مطابق تراز سطر و ستون جدول ۳، معادله‌های کلیدی ماتریس حسابداری اجتماعی - زیست محیطی به صورت زیر است.

$$Y = C + I + G + (E - M) - (N - V) - (K - Z)$$

$$Y = C + Sh + T - Vh - Zh$$

$$I = Sh + Sg + F$$

$$T = G + Sg$$

$$M = E + F$$

$$N = V + Vh \quad (Vh = N - V)$$

$$K = Z + Zh \quad (Zh = K - Z)$$

که Y تولید داخلی زیست محیطی EIDP^۱ یا تولید داخلی با تعدیل زیست محیطی است. از معادله‌های بالا ارزش تولید ناخالص داخلی با احتساب افت منابع زیست محیطی استنباط می‌شود. این شاخص برای ارزیابی تولید هر جامعه‌ای از دقت و درستی بالاتری نسبت به تولید ناخالص داخلی برخوردار است. معادله آخر، خالص منابع هدر رفته و مصرف نهایی منابع زیست محیطی خانوارها، به عنوان آخرین مرحله زنجیره مصرف را نشان می‌دهد.

مبنای ماتریس حسابداری اجتماعی - زیست محیطی، تعریف کلی از حسابداری اجتماعی - زیست محیطی است که در آن حساب‌های زیر وجود دارند:

۱. کالاهای و خدمات

کالاهای و خدمات محیط زیست

دیگر کالاهای و خدمات

۲. توزیع درآمد

خانوار

دولت

۳. انباشت

دارایی‌های مالی

سرمایه‌های انسانی

منابع طبیعی

زمین‌های زراعی

آب شیرین تازه

ذخایر معدنی

دیگر (انباشت‌های زیست محیطی دیگر)

۴. دارایی‌های زیست محیطی

هوا (گازهای گلخانه‌ای... CO₂, SO₂, NO_x, TSP)

آلودگی‌های آب

مواد جامد زاید (توکسیت‌ها، مواد زاید پر خطر و رادیواکتیو و غیره)

دیگر (آثار فرهنگی و طبیعی و غیره)

به هر حال، مباحث موجود در ماتریس حسابداری اجتماعی - زیست محیطی موارد یادشده می‌باشند که قابل عملی شدن در سطح جهان، کشور، منطقه و شهر هستند. در زیر، شاخص‌های توسعه پایدار در ماتریس حسابداری اجتماعی و ماتریس حسابداری اجتماعی - زیست محیطی آمده‌اند.

جدول ۵. شاخص‌های توسعه پایدار در ماتریس حسابداری اجتماعی و ماتریس

حسابداری اجتماعی - زیست محیطی

مقیاس	جمعیت	
	نرخ رشد	
ساختار	نسبت جمعیت شهری	جمعیت
	نسبت سنی	
	نسبت جمعیت سالخورده	
	نرخ باسوادی	
	نرخ تحصیلات عالی	
	نسبت جمعیت فقیر	
	تولید ناخالص داخلی (GDP)	
تولید داخلی زیست محیطی (FDP)		
تولید غلات		
سهم بخش ارتباطات در تولید ناخالص داخلی	ساختار	
سهم بخش خدمات در تولید ناخالص داخلی		
نسبت تجارت خارجی (صادرات + واردات تقسیم بر GDP)		
نسبت تفاوت منطقه‌ای		
بهره‌وری نیروی کار (GDP به کل نیروی کار)	کارایی	
نسبت داده‌های واسطه‌ای		
نسبت درآمد مالی		
نرخ تورم		
نرخ پيس انداز	مالی	
نرخ سرمایه‌گذاری		
نسبت سرمایه‌گذاری خارجی (سرمایه‌گذاری خارجی به GDP)		
نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (سرمایه‌گذاری خارجی مستقیم به GDP)		
نسبت بدهی خارجی (بدهی خارجی به GDP)		

ادامه جدول ۵

نسبت R&D به تولید ناخالص داخلی	آموزش		
نسبت مخارج آموزشی به تولید ناخالص داخلی			
نسبت سرانه اختراع			
نرخ بیکاری	اشتغال		
ضریب انگل	معیشت		
ضریب جینی			
سرانه مسکن (مترمکعب)			
تراکم راه خط تلفن سرانه خانوار			
نرخ خدمات پزشکی	سلامت		اجتماعی
نرخ پوشش تأمین اجتماعی	تأمین اجتماعی		
آب آشامیدنی لوله کشی شده سرانه منابع آب نسبت بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی	آب	منابع	
سرانه زمین‌های قابل کشت (هکتار) شاخص کشت ترکیبی	زمین		
نسبت پوشش جنگل سرانه انباشت چوب	جنگل		
میزان افزایش ماهیان میزان افزایش آبزیان	دریا		
سرانه مرتع (هکتار)	مرتع		
کارایی معادن سنگ فلز نسبت معادن فلزی	معادن		
شاخص شدت انرژی نسبت انرژی‌های پاک	انرژی		

ادامه جدول ۵

مواد زاید	نرخ بازیافت مواد زاید	محیط زیست
آلودگی آب	شاخص آلودگی آب	
فرسایش زمین	نسبت زمین های صحرایی نسبت فرسایش آب و خاک	
هوا	شاخص آلودگی هوا	
مواد زاید	نرخ ایجاد مواد زاید صنعتی نرخ ایجاد زباله شهری	
آلودگی صوتی	شاخص آلودگی صوتی شهری	
گونه های زیستی	نرخ تهدید گونه های زیستی	
حفاظت	سرانه کمربند سبز (مترمکعب) میزان محصولات سبز	

شاخص های اساسی چهارچوب ماتریس حسابداری اجتماعی - زیست محیطی

به طور کلی، شاخص های ماتریس حسابداری اجتماعی - زیست محیطی، شاخص های توسعه پایدار هستند که با ۱۳ شاخص اصلی و ۶۰ شاخص کلی توسط کمیته توسعه پایدار سازمان ملل متحد در آوریل ۱۹۹۶ مشخص و منتشر شده اند (پان، ۲۰۰۰).

۶. خلاصه و نتیجه گیری

در سطح جهان، مفهوم توسعه پایدار از زمان کنفرانس توسعه و محیط زیست سازمان ملل در ریو دو ژانیرو در سال ۱۹۹۲ مطرح شده است. برنامه ریزی پایدار به عنوان یک ابزار سیاستی مناسب برای حصول به توسعه پایدار می باشد. توسعه پایدار، نه تنها شامل جریان جامعی در خصوص جمعیت، اجتماع، منابع و محیط زیست است، بلکه پیوند پیچیده تری با عدالت بین نسل ها دارد. بنابراین، لازم است که همه مؤلفه های آن در یک مبنای مشترک و هماهنگ آورده شوند. به همین

سبب، در سطح جهان، بعد از مدل‌های داده - ستانده و ماتریس حسابداری اجتماعی، بحث ماتریس حسابداری اجتماعی - زیست محیطی مطرح شده است. در حال حاضر، در سطح جهان، یکی از ابزارهای مهم برنامه‌ریزی پایدار به صورت هماهنگ و منسجم، همین ماتریس حسابداری اجتماعی - زیست محیطی است. در ایران، رشد بالای جمعیت، افزایش سرانه مصرف انرژی و توسعه شهرها و حومه آنها منجر به توسعه ناپایدار شده است. ولی در ایران تا زمان فعلی برای یکپارچه کردن حساب‌ها برای برنامه‌ریزی پایدار تلاشی جدی صورت نگرفته است. در حالی که تاکنون جدول‌های داده - ستانده بسیاری تدوین شده است و ماتریس حسابداری اجتماعی هم در حال تدوین است، ولی تاکنون جایی برای مباحث زیست‌محیطی باز نشده است. این مقاله با معرفی مدل ماتریس حسابداری اجتماعی - زیست محیطی، گامی در این زمینه می‌باشد تا نهادها و سازمان‌های تولیدکننده آمار، برای تهیه و تدوین این ماتریس در جهت برنامه‌ریزی پایدار در کشور بکوشند.

منابع

- ذکاوت، سعید.م. (۱۳۷۷). وضعیت محیط زیست در ایران (زهرا شمس تهرانی، مترجم). مجله برنامه و بودجه، شماره ۳۱ و ۳۲.
- Chen, Xikang. (1990). Input-Occupancy-Output Analysis and Its Application in China, in M. Chatterji and K.E. Kuenne eds., *Dynamic and Conflict in Regional Structural Change*. London: Macmillan.
- De Haan, Mark and Steven J. Keuning. (1996). Taking the Environment into Account: the NAMEA Approach. *The Review of Income and Wealth*. 42(2), 131-148.
- Leontief, Wassily. (1951). *The Structure of American Economy 1919-1939* (2nd ed.), New York: Oxford University Press.
- _____ . (1970). Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach. *Review of Economics and Statistics*, 52(3), 262-271.
- _____ . (1986). *Input-Output Economics*. New York: Oxford University Press.
- Pyatt, G. and J. Round. (1985). *Social Accounting Matrix: A Basis for Planning*. Washington D.C. The world Bank.
- Xiaoming, Pan. (2000). *Social and Ecological Accounting Matrix: an Empirical Study for China*. Thirteen International Conference on Input-Output Techniques. 21-25 August 2000.