



# اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1<sup>st</sup> National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



## شناسایی و الویت بندی عوامل موثر بر مدیریت مصرف آب در مقابله با بحران به روش AHP فازی (مطالعه موردی: روستاهای استان قزوین)

سیدمحمد رضا حسینی

فوق لیسانس مدیریت اجرایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

Hosseini.sm1992@gmil.com

فخرالدین آزادشهرکی

رئیس اداره آب بدون درآمد، شرکت آب وفاضلاب روستایی قزوین

azadshahraki@gmail.com

محمدمحمدعلیزاده

مدیر عامل، شرکت آب وفاضلاب روستایی قزوین

mmalizadeh@yahoo.com

سیدمحمدحسین ابوترابی

معاون بهره برداری، شرکت آب وفاضلاب روستایی قزوین

smhabootorabi@yahoo.com

### خلاصه

ایران مشابه بسیاری از کشورهای خشک و نیمه خشک جهان در دهه های اخیر کمبود جدی در منابع آب را تجربه کرده و در حال حاضر با بحران آب مواجه است. در این مقاله، با هدف اولویت بندی راهکارهای مقابله با بحران آب جهت تدوین برنامه راهبردی مقابله با این بحران، پس از گردآوری اطلاعات با استفاده از مطالعات کتابخانه ای و تحلیل داده ها، راهکارهای مقابله تعریف، دسته بندی و مورد بررسی آماری قرار گرفت. سپس پرسشنامه های استاندارد تنظیم و امتیازدهی عوامل و انتخاب گزینه های برتر توسط متخصصین صورت پذیرفت. با بهره گیری از تکنیک تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، راهکارهای موجود مقابله با بحران آب بر اساس عوامل تعیین شده اولویت بندی و پیشنهادهایی جهت مقابله با این بحران جوامع روستایی ارائه شد، نتایج نشان داد: راهکارهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، فنی و مهندسی، دولت و شرایط زیست محیطی به ترتیب مهمترین عوامل برای مقابله با بحران آب نیز می باشند.

واژگان کلیدی: مدیریت مصرف آب - بحران آب - شناسایی عوامل و الویت بندی - AHP فازی

۱-مقدمه



# اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1<sup>st</sup> National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



با در نظر گرفتن راهکارهای ارائه شده طی مطالعات گذشته، اولویت بندی آنها با دید مدیریت مصرف آب در راستای توسعه پایدار امکانپذیر به نظر می رسد. از این رو هدف مطالعه حاضر بررسی تحقیقات انجام شده در جوامع مختلف در خصوص راهکارهای مقابله با این بحران و اولویت بندی آنها براساس عوامل مدیریت مصرف آب (در شرایط مشخص کشور ایران) در راستای توسعه پایدار است. این تحقیق اولین نمونه در نوع خود خواهد بود که به بررسی، دسته بندی و ارزشیابی راهکارهای مقابله با مدیریت مصرف آب، با رویکرد مدیریتی می پردازد و می تواند راه گشای مطالعات آتی در این زمینه باشد.

## ۲- بحران آب

بحران فزاینده آب در نتیجه محدودیت منابع در دسترس و افزایش تقاضا، پراکنندگی جغرافیایی، تحولات اقلیمی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی روز به روز در حال گسترش است. از نظر جغرافیایی کشورهای منطقه خاورمیانه و آسیای مرکزی با بیشترین کاهش در منابع آب فیزیکی جهت مصرف جوامع خود مواجه هستند (دولت‌شاهای و طهماسبی آشتیانی، ۱۳۸۹)

## ۳- میزان مصرف آب

متوسط میزان مصرف آب شیرین در دنیا در بخش های شهری، صنعتی و کشاورزی به ترتیب برابر ۲۰، ۱۰ و ۷۰ درصد منابع مورد استفاده جوامع است و این در حالی است که این میزان در ایران برای همین مصارف به ترتیب عبارتند از: ۷، ۲ و ۹۱ درصد. عمده مصرف منابع آب شیرین دنیا مربوط به کشاورزی است، که این رقم در دنیا ۷۰ درصد از کل مصارف و در ایران با یک اختلاف قابل توجه در حدود ۹۱ درصد است. این تفاوت قابل توجه بین میزان مصرف آب بخش کشاورزی در ایران و متوسط جهانی نشان از وجود الگوهای نامناسب کشاورزی در ایران دارد (برران و هنربخش، ۱۳۸۷).

## ۴- راهکارهای مدیریت مصرف آب

با توجه به ماهیت چند بعدی بحران و مدیریت مصرف آب و تدریجی بودن آن تا کنون دسته بندی مناسبی در زمینه راهکارهای مقابله با آن صورت نگرفته و اغلب نگاه واکنشی بیش از نگرش های مبتنی بر پیشگیری مد نظر بوده است. راهکارهای ارائه شده دارای کاربرد با دامنه متفاوت در تمام انواع مصارف هستند و نمی توان یک راهکار را تنها برای یک نوع مصرف مفید دانست.

## ۴-۱- فرهنگ و مسئولیت پذیری

در مقاله ای با عنوان «بررسی رابطه پارادایم نوین اکولوژیکی و رفتار مصرف آب» به بررسی فاکتورهای فرهنگی و اجتماعی در الگوی مصرف خانگی آب پرداخته شد. محققان به این نتیجه رسیدند که نوع نگرش، فرهنگ و میزان مسئولیت پذیری مردم تأثیر معناداری بر الگوی مصرف آب دارد و به طور خاص هرچه آگاهی مردم نسبت به محیط



# اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب



1<sup>st</sup> National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶

زیست بیشتر باشد، در مصرف آب رفتار مناسب تری در پیش خواهند گرفت و با بهبود بینش و فرهنگ جامعه میتوان به مقابله با اثرات منفی کاهش منابع آبی پرداخت (ملکی و همکاران، ۱۳۹۳).

## ۲-۴- اخلاقیات و باورهای دینی

در پژوهشی رابطه بین مصرف آب، جهان بینی، اقتدار سیاسی و سیاست های فرهنگی در آمریکای جنوبی مورد بررسی قرار گرفت. محققان با بررسی درهم آمیختگی عواملی چون جهان بینی اقوام و شیوه های محلی کنترل آب دریافتند: وجود باورهای متافیزیکی مانند چرخه کیهانی آب در کاهش میزان مصرف بسیار با اهمیت است و دولتها با یادآوری باورها و تأکید بر مفاهیم اخلاقی می توانند در چارچوبی سلسله مراتبی مصرف آب را به صورت بهینه مدیریت کنند (Boelens, 2014).

## ۳-۴- سیستم آبرسانی و فناوری کاهنده مصرف

استفاده از شیرآلات و تجهیزات کم مصرف یکی از رایج ترین و موثرترین اقدامات جهت کاهش مصرف آب روستایی می باشد. درفشان ها و سردوش های کاهنده مصرف از جمله این تجهیزات می باشند این قطعات با مکانیزم خاص خود مثل مخلوط کردن آب باهوا، کاهش فشار و پودر کردن آب، مصرف آب را کاهش میدهند. (White, 2003).

## ۴-۴- سیستم های نوین کشاورزی

کشاورزی به عنوان مشتری دائمی و بزرگ آب در دنیا بیشترین سهم مصرف را به خود اختصاص داده است. در پژوهشی بحران منابع آب در یکی از مناطق مرکزی کشور مغولستان مورد بررسی قرار گرفت، نتایج نشان داد: به دلیل کشت بی رویه محصولات کشاورزی و کاهش ورودی آب رودخانه های منطقه در نتیجه تغییر اقلیم، میزان دسترسی به منابع آبی به شدت کاهش پیدا کرده و اصلاح الگوهای کشت و آبیاری و شیوه برداشت از منابع آب مناسب ترین راهکار در مقابله با بحران آب در این منطقه است (Meng et al, 2013).

## ۵-۴- استفاده مجدد آب و تأسیسات زیربنایی

در پژوهشی در زمینه مقابله با بحران آب و کاربرد تصفیه فاضلاب در ایران، محققان با تأیید این مطلب که استفاده از پساب برای مصرف کشاورزی و آبیاری فضای سبز شهری دارای منافی به مراتب بیشتر از معایب آن است، به تصفیه فاضلاب و استفاده مجدد از آن برای مصارف کشاورزی به عنوان راهکاری جهت مقابله با بحران آب تأکید کردند (بیگی پور و آقامجیدی، ۱۳۸۸).

## ۶-۴- آب بها و درآمد

قیمت گذاری آب را بخش مهمی از سیاست گذاری و برنامه ریزی منابع آب و مدیریت تقاضا می داند که امکان استفاده منطقی از آب را فراهم می کند (جلیل بیران، ۱۳۹۱). در مطالعه های در کشور فرانسه، بینت و همکاران به این



# اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1<sup>st</sup> National Conference on Water Loss & Consumption Management



۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶

نتیجه رسیدند که بین قیمت و میزان مصرف آب به عنوان یک کالای ضروری رابطه معناداری وجود دارد و مصرف کننده آب مسکونی نسبت به تغییر قیمت واکنش نشان می‌دهد (Binet et al, 2012).

## ۴-۷- تجارت آب مجازی

استفاده از روش های محاسبه میزان آب مجازی (رد پای آب) در قانون گذاری جهت واردات و صادرات محصولات موضوع دیگری است که باید در جهت کاهش خطرات کم آبی به آن توجه داشت. در مطالعه ای در ایران به این نتیجه رسیدند که با مدیریت واردات و صادرات محصولات کشاورزی و مواد غذایی با این هدف که تجارت آب مجازی در آن در اولویت باشد، میتوان با بحران آب مقابله کرد (موسوی و همکاران، ۱۳۸۸).

## ۴-۸- جلب مشارکت و قانون گذاری

در پژوهشی در ایران محققان به این نتیجه رسیدند که میتوان از همکاری بیشتر مردم برای مقابله با بحران آب استفاده کرد و عواملی مثل واگذاری بخشی از مسئولیت ها به مردم محلی، آموزش و آگاهی دادن به آنها و دخالت دادن مردم برای تدوین قوانین مرتبط با آب میتواند مانند کاتالیزوری باشد که رسیدن به هدف را تسریع نماید (اکبری، ۱۳۸۸).

## ۴-۹- مدیریت یکپارچه و بحران آب

در پژوهشی میزان سازگاری بین تغییرات جوی و مدیریت یکپارچه منابع آب مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد: یکی از مهمترین مشکلات اجرایی سیاست سازگاری با تغییرات جوی، غیر قابل پیش بینی بودن آینده است. در این مطالعه بر استراتژی مدیریت یکپارچه منابع آب به عنوان یکی از بهترین گزینه ها در مقابله با بحران آب تأکید شد (Ludwig et al, ۲۰۱۴).

## ۴-۱۰- شرایط جغرافیایی و اقلیمی

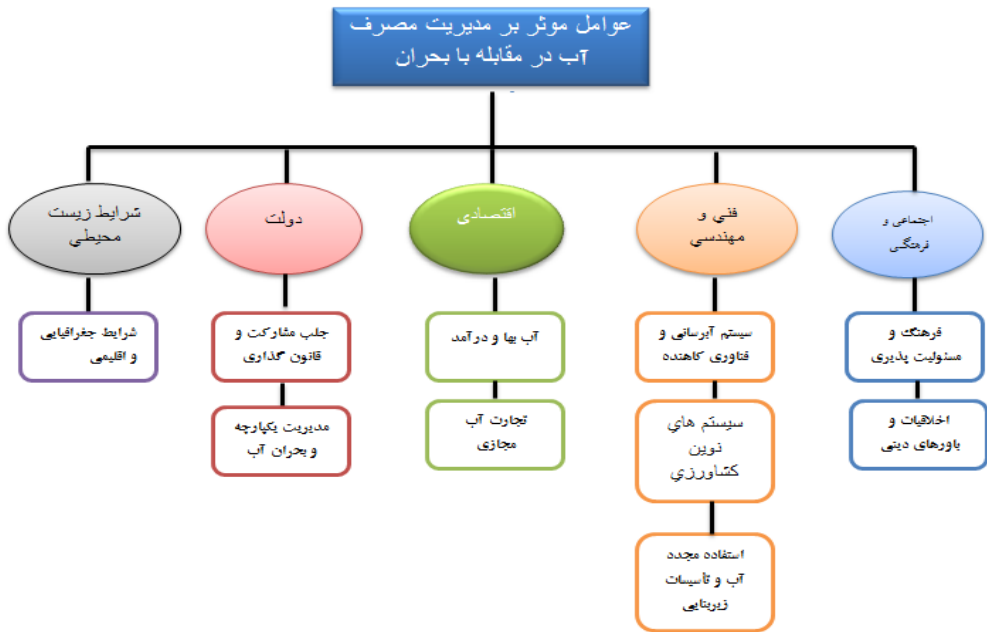
تغییرات جوی و عوامل اقلیمی در رفتار مصرف کنندگان مؤثر است. در مطالعه ای کمبود آب در پایین دست رودخانه براهام پوترا در حوزه آبریز چهار کشور چین، هند، بنگلادش و بوتان بررسی شد. محققان با در نظر گرفتن شاخص های اکولوژیکی - اجتماعی آب دریافتند: کاهش منابع آب تنها محدود به کمبود منابع و میزان تقاضای آن نیست، بلکه در این میان عوامل اجتماعی و اقتصادی و تغییرات جوی و اقلیمی بسیار تأثیرگذار هستند (Animesh et al, ۲۰۱۵).

## ۵- روش تحقیق

در این تحقیق با استفاده از مطالعات کتابخانه ای، اطلاعات مرتبط در زمینه بحران آب جمع آوری شد. پس از گردآوری اطلاعات و تحلیل داده ها، راهکارهای موجود مقابله با بحران آب تعیین، دسته بندی و مورد بررسی آماری قرارگرفت. سپس پرسشنامه های استاندارد تنظیم و امتیازدهی عوامل و انتخاب گزینه های برتر توسط متخصصین صورت پذیرفت. با بهره گیری از تکنیک تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) راهکارهای موجود مقابله با بحران آب اولویت

بندی و پیشنهادهایی جهت مقابله با این بحران در جوامع روستایی مطابق نمودار ۱ ارائه شد. نتایج نشان داد: راهکار ، تغییر آب بها و درآمد به عنوان الویت اول ، استفاده مجدد آب و تأسیسات زیربنایی عنوان الویت آخر در مقابله با بحران آب هستند.

### نمودار ۱: شناسایی و الویت بندی عوامل موثر بر مدیریت مصرف آب در مقابله با بحران



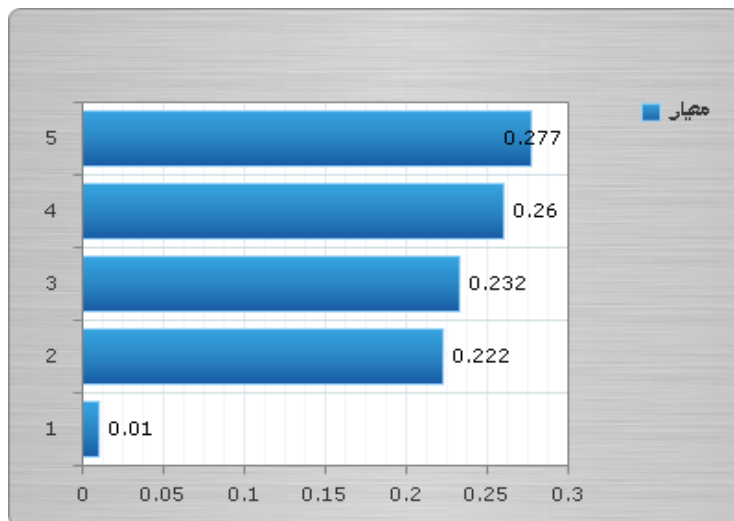
### ۶- تحلیل داده ها

محاسبه وزن نهایی معیار ها ، زیر معیار ها و گزینه ها:

جدول ۱ : ماتریس اوزان نهایی معیار ها نسبت به شناسایی و الویت بندی عوامل موثر بر مدیریت مصرف آب در مقابله با بحران

مؤلفه	وزن قطعی نهایی مؤلفه ها
شرایط زیست محیطی	۰.۰۱
دولت	۰.۲۲۲
اقتصادی	۰.۲۷۷
فنی و مهندسی	۰.۲۳۲
اجتماعی و فرهنگی	۰.۲۶

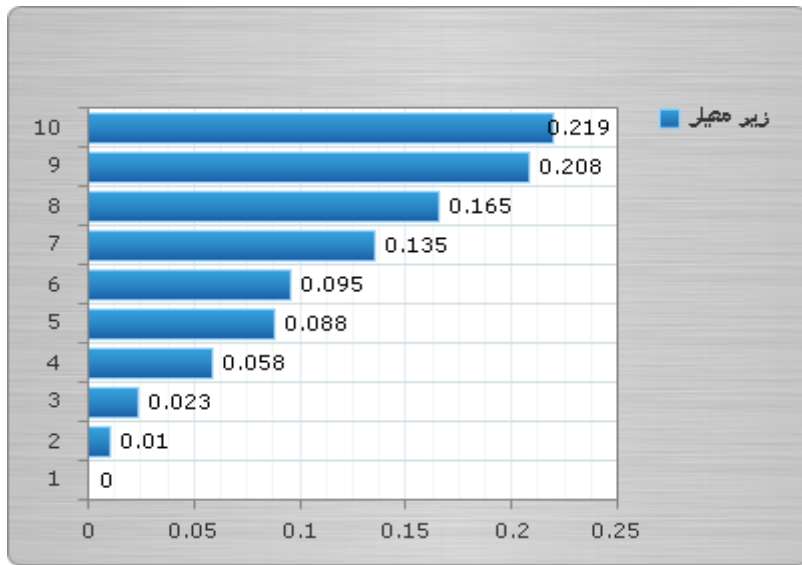
نمودار ۲: نمودار اوزان نهایی معیارها نسبت به شناسایی و الویت بندی عوامل موثر بر مدیریت مصرف آب در مقابله با بحران



جدول ۲: ماتریس اوزان نهایی زیر معیارها نسبت به شناسایی و الویت بندی عوامل موثر بر مدیریت مصرف آب در مقابله با بحران

مؤلفه	وزن قطعی نهایی مؤلفه‌ها
شرایط جغرافیایی و اقلیمی	۰.۰۱
جلب مشارکت و قانون گذاری	۰.۰۸۸
مدیریت یکپارچه و بحران آب	۰.۱۳۵
آب بها و درآمد	۰.۲۱۹
تجارت آب مجازی	۰.۰۵۸
سیستم آبرسانی و فناوری کاهنده	۰.۰۲۳
سیستم های نوین کشاورزی	۰.۲۰۸
استفاده مجدد آب و تأسیسات زیربنایی	۰
فرهنگ و مسئولیت پذیری	۰.۱۶۵
اخلاقیات و باورهای دینی	۰.۰۹۵

نمودار ۳: نمودار اوزان نهایی زیر معیارها نسبت به شناسایی و الویت بندی عوامل موثر بر مدیریت مصرف آب در مقابله با بحران



### ۷- نتیجه گیری

هنوز در رفتار و عملکرد اجرایی دولت مردان و برنامه ریزان کشور نشانه های درک ارزش واقعی آب، پیچیدگی موضوع، قبول بروز بحران آب، مسئولیت پاسخگویی و نیاز به مشارکت واقعی و همه جانبه تمام اقشار و آحاد جامعه را چنانکه انتظاری رود و قادر به گره گشایی از بحران است، متأسفانه شاهد نیستیم. به علاوه کوتاه بینی، نگاه بخشی و تک بعدی همین مدیران موجب تمرکز بر نشانه های بحران به جای علل بحران و اعمال مدیریت انفعالی به جای مدیریت فعالانه و پیشگیرانه شده است. هیچ یک از اولویت های راهبردی اشاره شده در مقابله با بحران آب مستقل از سایر راهکارها نیست و باید از تمامی آنها پس از ارزیابی بحران آب با توجه به شرایط اجتماعی، جغرافیایی و اقتصادی با نسبت وزنی معین در برنامه ریزی، تصمیم گیری و اجرای اقدامات کنترلی در مقابله با بحران پیش رونده آب بهره جست. بی تردید انجام اقدامات مقطعی و مستقل بدون در نظر گرفتن مقوله های جامع از قبیل فرهنگ جوامع، سیستم های مدیریت یکپارچه و اصلاح اصول و الگوهای مصرف به خصوص در بخش کشاورزی نتیجه ای جز هدررفت وقت، هزینه و نیروی انسانی نخواهد داشت. بنابراین ایجاد ساختار منسجم اجرایی و نظارت بر اجرای دقیق آن می تواند به مقابله با تهدید روزافزون کمبود آب کمک کند. آنان که راه عبور از بحران و رسیدن به شرایط مطلوب را ساده، سطحی، کوتاه





مدت و بدون مشارکت همگانی و عزم ملی می دانند یا از عمق بحران، پیچیدگی و چندبعدی بودن موضوع خبر ندارند و یا از صداقت و دلسوزی واقعی نسبت به آینده کشور و مردم چنانکه باید و شاید برخوردار نیستند.

## ۸- مراجع

۱. دولتشاهی پیروز، محرم طهماسبی و هادی آشتیانی (۱۳۸۹). انسان، انرژی، محیط زیست و چشم اندازی به آینده فصل نامه راهبرد، سال نوزدهم، شماره ۵۶: ۳۴۶\_۳۱۴.
۲. جلیل پیران، حسین (۱۳۹۱). «نقش قیمت گذاری آب در بخش کشاورزی بر تعادل منابع آب» ماهنامه بررسی مسائل و سیاست های اقتصادی، شماره ۲: 119-128.
۳. ملکی، امیر، صادق صالحی و لیلا کریمی (۱۳۹۳). «بررسی رابطه پارادایم نوین اکولوژیکی و رفتار مصرف آب»، مجله آب و فاضلاب، شماره ۱۲۲-۱۲۹: ۱.
۴. Boelens, R.(2014). "Cultural Politics and the Hydrosocial Cycle: Water,Power and Identity in the Andean Highlands", Journal of Geoforum, Vol. 57:234 247 .
۵. Day, D. and White, S. (2003). "Minimum PerformanceStandards for Showerheads in Australia- theBenefits and the Barriers.", 3(3), pp. 239–245..
۶. Meng, Z. Gao, Y. Yu, Y. Ren, X. (2013). "Crisis of Water Resources on the Ulan Buh Oases, Inner Mongolia, ", Journal of Integrative Agriculture, Vol. 12, Issue 8: 1409-1413 .
۷. بیگی پور، غلامحسین وروزبه آقامجیدی (۱۳۸۸). «مشکلات استفاده از پساب خروجی تصفیه خانه فاضلاب بندرعباس جهت استفاده بهینه در کشاورزی»، همایش ملی بحران آب، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مرودشت.
۸. Binet, M. Carlevaro, P.(2012). Estimation of Residential Water Demand with Imprecise Price Perception, CNRS Caen University, Basse-Normandie.
۹. موسوی، نعمتاله، محمدرضا اکبری، غلامرضا ر. سلطانی و محلا زارع (۱۳۸۸). «آب مجازی راهکاری نوین جهت مقابله با بحران آب»، همایش ملی بحران آب، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مرودشت.
۱۰. اکبری، محمدرضا (۱۳۸۸). «بررسی تمایل مردمی به مشارکت در مدیریت منابع آب (مطالعه موردی: مرودشت)»، همایش ملی بحران آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت.
۱۱. Ludwig, F. Van Slobbe, E. Cofin, W.(2014). "Climate Change Adaptation and Integrated Water Resource Management in the Water Sector", Journal of Hydrology, Vol. 518, Part B: 235-242 .
۱۲. Animesh, k. Gain, Carlo Giupponi (2015). "A Dynamic Assessment of WaterScarcity Risk in the Lower Brahmaputra River Basin: An IntegeratedApproach", Journal of Ecological Indicators, Vol. 48:120-131 .