

## الگوی شهرهای حساس به آب رویکردی نوین به سوی توسعه شهری پایدار

محمود جمعه پورا<sup>۱</sup>

خلیل کلانتری<sup>۲</sup>

گلشن همتی<sup>۳\*</sup>

[Golshan\\_hemati@yahoo.com](mailto:Golshan_hemati@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۷/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۱۹

### چکیده

با پی بردن به اثرات گرم شدن زمین و تغییرات آب و هوایی، جوامع شهری به دنبال رسیدن به انعطاف پذیری در تغییرات آتی مرتبط با منابع آب شهری، تنوع زیستی، رشد جمعیت و تغییرات آب و هوا می باشند، اما با وجود توسعه زیرساخت های موجود و پیدایش فناوری های جدید در خدمت اهداف پایداری آب شهری، طی ۲۰ سال گذشته این تغییرات بیش از حد کند باقی مانده است. اکنون به خوبی پذیرفته شده که رویکرد مدیریت سنتی آب شهری برای پرداختن به مسایل پایداری فعلی و آینده مناسب نیست و تغییراتی اساسی در ساختار فنی و مدیریتی سامانه های آب شهری و به کارگیری نگرش های نوین در برنامه ریزی های انجام شده برای توسعه پایدار آب شهری را تبیین می نماید، در همین راستا مفهوم نسبتاً جدیدی در زمینه مدیریت آب شهری که دو دهه از پیدایش آن گذشته تحت عنوان شهرهای حساس به آب مطرح شده است این مفهوم به ارایه یک راه حل اکولوژیکی برای دستیابی به پایداری در توسعه شهری پرداخته و شهرها را نیازمند تغییرات اساسی در بخش های مدیریتی، اجتماعی و فنی نسبت به روش های متداول می داند. در این راستا تحقیق حاضر به مطالعه شهرهای حساس به آب پرداخته و در قالب بررسی ضوابط، اهداف و معیارهای طراحی شهری حساس به آب، برنامه ریزی شهری حساس به آب و در نهایت شهر حساس به آب ارایه داده شده است و در آخر برای نمایش بهتر این الگو به تجربه استفاده از این الگو در شهر ملبورن و مونی ولی پرداخته شده است.

**کلمات کلیدی:** پایداری شهری، طراحی و برنامه ریزی شهری حساس به آب، شهرهای حساس به آب.

۱- استاد، گروه برنامه ریزی اجتماعی شهری و منطقه ای، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

۲- استاد، گروه اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشکده اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳- کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری، گروه برنامه ریزی اجتماعی شهری و منطقه ای، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. \* (مسوول مکاتبات)

## **Water sensitive cities a new approach to sustainable urban development**

**Mahmood Jomehpour** <sup>1</sup>

**Khalil Kalantari** <sup>2</sup>

**Golshan Hemmati** <sup>3\*</sup>(*Corresponding Author*)

[Golshan\\_hemati@yahoo.com](mailto:Golshan_hemati@yahoo.com)

### **Abstract**

Realizing the effects of global warming and climate change, urban communities seeking to achieve flexibility in future changes related to urban water resources, biodiversity, population growth and climate change. But despite the development of existing infrastructure and the emergence of new technologies at the service of urban water sustainability goals, during 20 years this change remains too slow. Now well accepted that traditional urban water management is not appropriate for paying current and future sustainability issues and fundamental changes in the technical structure and management of urban water systems and using new theories to explain urban water planning for sustainable development. In this regard, a relatively new concept in the field of urban water management the last two decades of its creation is proposed under water sensitive cities. this concept provides ecological solutions to achieve sustainability in urban development and cities require fundamental changes in management, social and technical than conventional methods. In this way, present research covers water sensitive cities and in the form of Criteria, targets and criteria for water sensitive urban design, water sensitive urban planning and eventually was given water sensitive city. And finally, to enhance the experience of using this pattern, this pattern has been studied in Melbourne and Moonee Valley.

**Key Words:** Urban sustainability, Water Sensitive Urban Planning and Urban Design, Water Sensitive Cities.

---

1- Full Professor in Social Planning and Regional Development, Social Planing Department, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

2- Full professor in Regional Planing, Economics and Agricultural Development Department, Tehran University, Tehran, Iran.

3- Master in Urban Planning, Social Planing Department, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

\*(*Corresponding Author*)

## مقدمه

رشد روزافزون جمعیت و تمایل به زندگی در شهرها سبب شده برای اولین بار در تاریخ اکثر جمعیت جهان در شهرها ساکن شوند. افزایش شهرنشینی و رشد اقتصادی می‌تواند مزایای قابل توجهی اریه دهد اما توسعه شهری به روش‌های کنونی تأثیرات منفی فراوانی بر اکولوژی شهری و منابع آب گذاشته و سبب شده که محیط‌های شهری از اهداف توسعه پایدار فاصله بگیرند. در تبیین توسعه پایدار، آب یکی از مؤلفه‌های بزرگ و حیاتی محسوب می‌شود، یعنی علاوه بر رفع نیاز زندگی، دارای توان بالقوه‌ی زیادی است که با شناخت و مهارت، می‌توان آن را در راستای توسعه پایدار به خدمت گرفت (۱). آب به‌عنوان یکی از اساسی‌ترین عناصر حیات، امروزه با بحرانی جدی روبرو است. رشد جمعیت و افزایش سرانه مصرف از یک‌سو و توسعه روزافزون فعالیت‌های صنعتی و کشاورزی از سوی دیگر و کاهش نزولات جوی موجب گردیده است تا این منبع حیاتی به‌طور فزاینده‌ای کاهش پیدا کند. از این رو تمامی کشورها به دنبال دستیابی به روش‌هایی هستند تا بتوانند از بحران در زمینه آب جلوگیری کنند. روش‌های جدیدی برای مدیریت آب‌های شهری هم‌زمان در چندین کشور در دو دهه گذشته توسعه یافته‌اند بدون این‌که این کشورها ارتباط چندانی باهم داشته باشند. در همه‌ی این‌روش‌ها توسعه‌ی پایدار به‌عنوان یک هدف واحد به تصویب رسید، درعین‌حال اهداف مختلفی انگیزه تلاش تحقیقات اولیه در هر کشور بود. در این راستا مفهوم نسبتاً جدیدی که کمتر از دو دهه از تحول و پیدایش آن گذشته در زمینه‌ی مدیریت آب‌های شهری تحت عنوان شهرهای حساس به آب مطرح شده است، این مفهوم به‌عنوان یک‌راه حل اکولوژیکی برای دستیابی به پایداری در توسعه شهری معرفی شده و از پیشرفت و تلفیق علوم مهندسی، مدیریت محیط، معماری منظر، برنامه‌ریزی و طراحی شهری حاصل گردیده است. تبدیل شهرها به شهرهایی پایدار از نظر آب یا به عبارتی شهرهای حساس به آب نیاز به تغییرات اساسی اجتماعی و فنی نسبت به روش‌های متداول دارد تا بتواند

خدماتی از قبیل بهبود عرضه، حفاظت از سلامت عمومی، حفاظت از سیل، حفاظت از سلامت آبراهه‌ها، تفریح و سرزندگی، بهبود شرایط اقتصادی و عدالت میان نسلی و فرانسلی و همچنین پایداری زیست‌محیطی، در این راستا بهترین برنامه مدیریت آب شهری، برنامه‌ای است که سازش قابل توجهی بین اهداف چهارگانه اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی، سیاسی می‌باشد. مفهوم شهرهای حساس به آب یک الگوی جدید مدیریت آب شهری است که از استفاده سیستم‌های آب غیرمتمرکز حمایت می‌کند.

## مبانی نظری

## توسعه پایدار

پایداری به معنی تداوم و ایجاد تعادل میان عوامل زیست‌محیطی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی مطرح در زندگی است. هدف از پایداری عدم کاهش منابع و امکانات مطلوب موجود در طول زمان است و از کلمه‌ی، *Sustenere* که در آن *Sus*، یعنی از پایین و *Tenere* یعنی نگه‌داشتن، به معنای زنده نگه‌داشتن گرفته شده است که بر دوام و ماندگاری تأکید می‌کند. پایداری در معنای وسیع خود به توانایی جامعه، اکوسیستم یا هر سیستم جاری برای تداوم کارکرد در آینده‌ی نامحدود اطلاق می‌شود، بدون این‌که به‌اجبار در نتیجه‌ی تحلیل رفتن منابعی که سیستم به آن وابسته است یا به دلیل تحمیل بار بیش‌ازحد روی آن‌ها به ضعف کشیده شود. مقوله توسعه پایدار در بحث کلی خود به زمان بسیار دور برمی‌گردد. در دهه ۱۹۶۰ والت‌آیزارد و همکاران وی در دانشگاه هاروارد تلاشی را در جهت ارتباط دادن بین مدل‌های کلی اقتصادی نظیر ستانده و داده و مقولات دیگر نظیر زنجیره‌های غذایی توسط زیست‌شناسان انجام دادند. نتیجه کار آن‌ها منجر به انتشار کتابی در سال ۱۹۷۲ شد که بحث جدیدی را در ارتباط با تجزیه و تحلیل اثرات زیست‌محیطی ارایه کرد. پس از آن‌ها نیز مطالعات چندی در این ارتباط ادامه یافت. باین‌حال مفهوم توسعه پایدار در قالب فعالیت‌های برنامه ریزان توسعه به گزارش اتحادیه بین‌المللی

برای محافظت طبیعت و منابع طبیعی برمی‌گردد. پس از آن نیز گزارش کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه در سال ۱۹۷۸ مطرح شد. در سال ۱۹۹۲ نیز کنفرانس سازمان ملل در محیط‌زیست و توسعه که در شهر ریودوژانیرو برگزار گردید، باعث اشاعه مفهوم شد " (۲).

متأسفانه (مفهوم) توسعه پایدار برای تعریف نسبتاً دشوار است. اگرچه صاحب‌نظران پایداری در مورد جهت‌گیری‌های توسعه‌ی جهانی نگرانی‌های پایه‌ای مشترکی دارند، چندین بحث تکراری در میان مباحثات آن‌ها وجود دارد. یکی از شکاف‌های اصلی میان گروهی است که همچنان به عقلانیت علمی، تکنولوژیکی و رشد اقتصادی اعتقاد دارند و دسته‌ای که به موارد مذکور اعتقاد ندارند. دومین شکاف مهم در میان دسته‌ای است که بر بحران‌های اکولوژیکی تمرکز دارند و دسته‌ی دیگری که بر نیازها و برابری تأکید می‌کنند. حوزه‌ی دیگر مورد مباحثه، حد و میزانی است که مردم بومی باید به‌عنوان مدل‌هایی برای پایداری به‌کاربرده شوند. آخرین حوزه‌ی مناقشه آمیز مربوط به تغییرات تدریجی در درون خود علم اکولوژی به‌خصوص دور-شدن از این ایده است که اکوسیستم‌ها به‌طور طبیعی به نقطه‌ای از تعادل یا هماهنگی می‌رسند و نزدیک شدن به دیدگاه‌های فرایند‌گراتر است که بر طبیعت آشفته، غیرقابل-پیش‌بینی و پیوسته در حال تغییر سیستم‌های طبیعی تأکید می‌کنند. (۳).

### توسعه پایدار و محیط‌زیست

مشکلات زیست‌محیطی یکی از اساسی‌ترین مسایل شهر امروزی و حاصل تعارض و تقابل آن‌ها با محیط طبیعی است؛ نتیجه‌ی این روند عدم تعادل و ناسازگاری میان انسان و طبیعت و به‌هم‌خوردن روابط اکوسیستم خواهد بود. از آنجاکه هرگونه فعالیتی برای ارتقای کیفیت زندگی و توسعه انسانی در محیط‌زیست تحقق می‌یابد، لذا وضعیت محیط‌زیست و منابع آن از نظر پایداری یا ناپایداری بر فرآیند توسعه تأثیرگذار خواهد بود. براین اساس، هر بحثی درباره توسعه بدون توجه به مفهوم پایداری زیست‌محیطی، ناتمام تلقی می‌شود. با این اوصاف اگر توسعه پایدار هدف نهایی ما به شمار رود، پایداری

زیست‌محیطی شرط لازم برای تحقق توسعه پایدار می‌باشد (۴). در پایداری زیست‌محیطی، تحول و تطوری موردنظر است که ثبات و پایداری جامعه را برهم نزند، بلکه به رشد و اعتلای پایدار آن کمک کند. در برنامه‌ریزی برای تحقق توسعه پایدار، ضمن به‌کارگیری منابع موجود در جامعه در فرآیند تحول و تطور آن جامعه، باید بقای منابع و جامعه مدنظر باشد (۵). به-عبارت‌دیگر می‌توان گفت از نظر مسایل زیست‌محیطی پایداری شهری یعنی در نظر گرفتن ذخیره‌های طبیعی منابع زمین در هرگونه فعالیت انسانی و جدی گرفتن محافظت آن‌ها از جهت برنامه‌ریزی شهری

### پایداری زیست‌محیطی با تأکید بر منابع آبی

یکی از ابعاد توسعه پایدار منابع طبیعی می‌باشد که در بخش منابع طبیعی استفاده و بهره‌برداری معقول از منابع طبیعی شامل منابع آب، خاک، هوا، بیابان، جنگل، مرتع، محیط‌های دریایی، اکوسیستم‌های ویژه و گونه‌های زیستی موردتوجه می‌باشد (۶). آب یکی از عناصر اصلی توسعه پایدار محسوب می‌شود و اهمیت آن از دو جنبه در توسعه پایدار مطرح است؛ اول این‌که مایه حیات و سلامتی انسان‌ها و در بسیاری موارد تأمین‌کننده معیشت افراد و خانوارها می‌باشد و از سوی دیگر چالش‌های بسیاری ناشی از وقایع طبیعی با منشأ آب نظیر سیلاب‌ها و خشک‌سالی‌ها انسان‌ها را تهدید می‌کند. دستیابی به توسعه پایدار بدون در نظر گرفتن توسعه آب اگر ناممکن نباشد، بسیار مشکل خواهد بود. برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار و غلبه بر مشکلات ویژه و چالش‌های بخش آب، نیازمند سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های منابع آب و ارتقای مدیریت-منابع آب موجود هستیم (۷). توسعه پایدار نیازمند یک روش فکری چندبعدی است که وابستگی‌های بین طبیعت، اجتماع و سیستم‌های زیستی را در نظر بگیرد.

### شهرهای حساس به آب<sup>۱</sup>

- تلفیق سیستم‌های انتقال و تیمار آب باران با منظرسازی شهری، استفاده از آب باران در منظر شهری با ایجاد راه‌های سبز چندمنظوره که بهبود بصری و کاربری‌های تفریحی را در شهرها فراهم سازد

- حفاظت از کیفیت آب، حفاظت از کیفیت آب زهکشی حاصل از توسعه شهری

- کاهش رواناب‌ها و دبی‌های اوج حاصل از توسعه‌های شهری با کاهش سطح نفوذناپذیری

- افزایش ارزش‌افزوده و کاهش هزینه‌های توسعه شهری با کاهش هزینه‌های توسعه در زیرساخت‌های زهکشی

- استفاده مجدد از آب همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، طراحی شهری حساس به آب به دنبال به حداکثر رساندن فرصتی برای زندگی بهتر و بهره‌برداری مناسب از منابع، استفاده مجدد و مدیریت آب و فاضلاب به منظور ارتقاء و حمایت از سلامت انسان و به حداقل رساندن اثرات شهرنشینی بر محیط‌زیست طبیعی و چرخه آبی است.

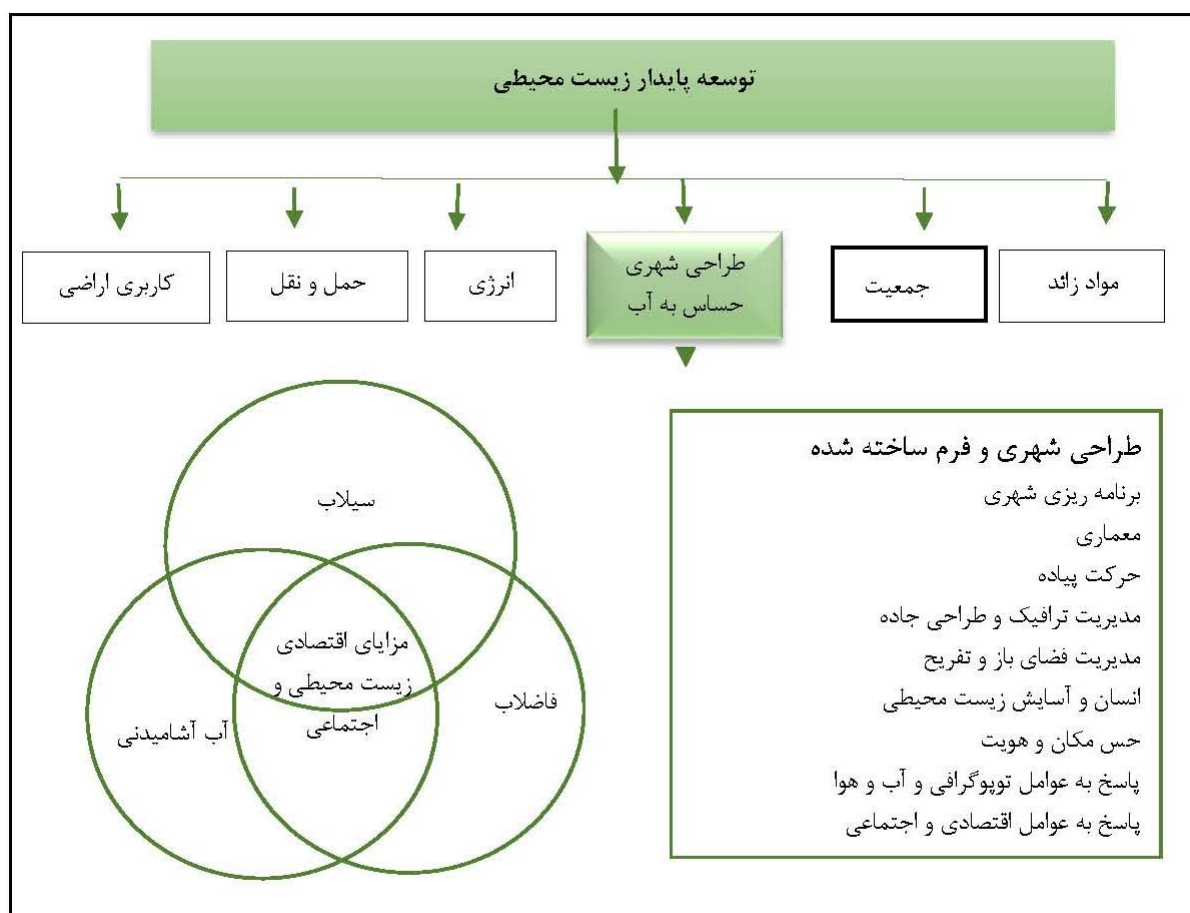
بحث در رابطه با شهرهای حساس به آب را به سه بخش کلی طراحی شهری حساس به آب، برنامه ریزی حساس به آب و نهایتاً شهرهای حساس به آب تقسیم می‌کنیم:

### طراحی شهری حساس به آب<sup>۱</sup>

اصطلاح طراحی شهری حساس به آب احتمالاً برای اولین بار در سال ۱۹۹۴ در استرالیا به‌کاربرده شده است زمانی که ویلنز، راهنمای طراحی مناطق مسکونی حساس به حفظ آبزیان محیط را ارائه کرد (۸). مفاهیم طراحی شهری حساس به آب و تمامی مفاهیم مشابه به‌کاررفته در کشورهای دیگر، به تلفیق کاربری زمین و مدیریت آب، خصوصاً مدیریت چرخه‌ی آب شهری می‌پردازد. این مفاهیم شامل برداشت و یا بهبود کیفیت آب باران و فاضلاب به‌منظور تأمین آب موردنیاز در شهرها به‌خصوص برای مصارف غیر آشامیدنی می‌باشد.

طراحی شهری حساس به آب اهداف متفاوتی را دنبال می‌کند که در زیر به آن‌ها اشاره می‌شود:

- حفاظت از سیستم‌های طبیعی، حفاظت و بهبود آبراهه‌های طبیعی در محیط‌های شهری



شکل ۱- تعامل بین طراحی شهری حساس به آب، محیط ساخته شده و چرخه آب شهری (۹)

#### برنامه ریزی حساس به آب

برنامه ریزی حساس به آب یک رویکرد در راستای رسیدن به توسعه پایدار است که در آن به ملاحظات آب در برنامه ریزی شهری و منطقه ای توجه ویژه می شود، هدف برنامه ریزی حساس به آب ترویج ساخت و ساز و توسعه پایدار است و این اهداف عبارتند از بهبود برنامه های زیست محیطی برای کاربران، افزایش منابع آب و بهبود کیفیت آن و کاهش اثرات منفی سیلاب ها، حفظ اکوسیستم ها و دستیابی به همه این ها در یک راه مقرون به صرفه و با مشارکت شهروندان بنابراین برنامه ریزی حساس به آب ابعاد و اهداف اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی را به طور هم زمان دنبال می کند.

مجموعه حمایت هایی که برنامه ریزی حساس به آب نیازمند آن است عبارتند از:

- مشوق های اقتصادی: به منظور تشویق رفتار حساس به آب توسط توسعه دهندگان و صاحب خانه ها مشوق های اقتصادی در اولویت به قوانین و مقررات برای ایجاد چنین رفتاری توصیه می شود
- مشارکت بخش خصوصی و بخش دولتی: همکاری با سازمان های غیردولتی و توسعه دهندگان خصوصی می تواند اجرای مؤثر و کارآمد را در برداشته باشد
- آموزش و تبلیغات: اجرای برنامه ریزی حساس به آب به خصوص در سطح خرد مستلزم مشارکت شهروندان می باشد، شواهد نشان می دهد که شهروندان به این برنامه ها علاقه دارند و در این راستا

1-Economic incentives

2-Public-civic partnerships (PCPs) and public-private partnerships (PPPs)

3-Publicity and education

عنوان "نوآوری و ظرفیت‌سازی برای ایجاد شهرهای حساس به آب استرالیا" صورت گرفت (۱۲). تعاریف شهرهای حساس به آب اغلب در میان کاربران آن بسیار گوناگون است که این نشان‌دهنده پوشش گسترده‌ی کاربردهای چارچوب شهرهای حساس به آب است. عبارت حساس به آب پارادایمی جدید را در مدیریت یکپارچه‌ی چرخه آب شهری عرضه می‌کند که انواع گوناگونی از رشته‌های مهندسی و علوم زیست‌محیطی را با خدمات آب از جمله حفاظت از محیط‌های آبی در مناطق شهری، سازگار می‌سازد. ارزش‌های اجتماعی و خواسته‌هایی در مورد مکان‌های شهری، لزوماً تصمیم‌گیری در مورد طراحی شهری و از این‌رو، فعالیت‌های مدیریت آب را کنترل و هدایت می‌کند (۱۱).

شکل ۲ پارامترهای انتقال به یک شهر حساس به آب را به‌طور خلاصه نشان می‌دهد و همچنین در جدول ۱ به‌طور کامل تفاوت بین رژیم سنتی و رژیم حساس به آب نشان داده شده است.

سرمایه‌گذاری مستمر در تبلیغات و آموزش در تمام اقشار جامعه برای دستیابی به پایداری ضروری است.

- توسعه مداوم دانش<sup>۱</sup>: یکپارچه در نظر گرفتن مدیریت آب و برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای نیاز به مطالعات بیشتر و اثبات آن توسط پروژه‌های آزمایشی دارد. (۱۰).

### شهر حساس به آب

مفهوم شهرهای حساس به آب با یک الگوی جدید مدیریت آب شهری در ارتباط است که این الگو حامی استفاده از سیستم‌های آبی غیرمتمرکز می‌باشد. به نظر می‌رسد که این موضوع ابداعی استرالیایی است (۱۱). این مفهوم ابتدا در سال ۲۰۰۴ و در اساس‌نامه (COAG, 2010) طرح ملی آب<sup>۲</sup> که یک توافق‌نامه اصولی سیاسی میان دولت‌های ایالتی و فدرال استرالیا برای مدیریت آب می‌باشد، پدیدار شد. اولین اشاره به این مفهوم در بندی از این توافق‌نامه بین دولتی در مورد طرح ملی آب با



شکل ۲- شاخص های انتقال به شهر حساس به آب (۱۳)

جدول ۱- ویژگی های شهر حساس به آب در مقایسه با الگوی فعلی مدیریت آب شهری ما (۱۴)

ویژگی	رژیم سنتی	رژیم حساس به آب
مرزبندی سیستم	کنترل تأمین آب، سیستم فاضلاب، و سیلاب به منظور رشد اقتصاد، جمعیت و حفظ سلامت عمومی	هدف های چندگانه ای برای آب که در چارچوب های زمانی بلندمدت از سلامت و بهداشت راه آب ها و دیگر نیازهای بخشی مثل حمل و نقل، تفریحی / پاکیزگی و لطافت، اقلیمی در سطح خرد، انرژی، تولید غذا و ... در نظر گرفته شده است.
رویکرد مدیریتی	بخش بندی کردن و بهینه ساختن اجزای منفرد چرخه آب	مدیریت انطباق پذیر، یکپارچه و پایدار کل چرخه آبی (از جمله کاربری زمین) که برای اطمینان یافتن از مقاوم تر شدن در برابر شرایط غیرقطعی آب و هوایی و اقلیمی در آینده، و نیازمندی های خدمات آب طراحی شده و در عین حال، قابلیت زندگی در محیط های شهری را نیز بالا می برد.
کارشناسی	رشته هایی که با دقت بر موضوعات فنی و اقتصادی متمرکز شده.	یادگیری بین رشته ای و با در نظر گرفتن ذی نفع های چندگانه در میان فضاهای اجتماعی، فنی، اقتصادی، طراحی، زیست بومی و ...
ارایه خدمات	متمرکز، خطی و عمدتاً مبتنی بر پایه های فناوری و اقتصاد	راه حل های متنوع و انعطاف پذیر در مقیاس های چندگانه از طریق مجموعه ای از رویکردها (فنی، اجتماعی، اقتصادی، زیست بومی و ...)
نقش بخش عمومی	حکومت از جانب اجتماع آب را مدیریت می کند.	همکاری مدیریتی در مورد آب میان حکومت، کسب و کار و اجتماعات
ریسک	ریسکی که توسط حکومت، قانون مند و کنترل شده است.	ریسکی که از طریق ابزارهای بخش خصوصی و عمومی به اشتراک گذاشته و بین آن ها تقسیم شده است.



## ❖ اهداف کلیدی شهرهای حساس به آب

تمام اهدافی که در رابطه با طراحی شهری حساس به آب و برنامه‌ریزی شهری حساس به آب ذکر شد نهایتاً به‌عنوان اهداف یک شهر حساس به آب بیان می‌شود.

CSIRO در سال ۲۰۰۶ اهداف این مفهوم را به شرح ذیل مطرح نمود:

- مدیریت چرخه آب
- حفظ سطح حوضه آبخیز، تغذیه مجدد و حفظ- جریان‌های رودخانه‌ای بر اساس کاربری‌های مفید تعریف‌شده برای آن‌ها
- ممانعت از آسیب‌های ناشی از سیلاب‌ها در مناطق توسعه‌یافته
- ممانعت از فرسایش بیش‌ازحد آبراهه‌ها، شیب‌ها و حاشیه رودخانه‌ها
- حفظ و در صورت امکان بهبود کیفیت آب
- به حداقل رساندن رسوب‌گذاری‌های ناشی از آب
- حفاظت از پوشش گیاهی کنار رودخانه‌ها
- به حداقل رساندن ورود آلاینده‌ها به آب‌های سطحی و

زیرزمینی

- به حداقل رساندن ورود و تأثیر آلاینده‌ها به سیستم-

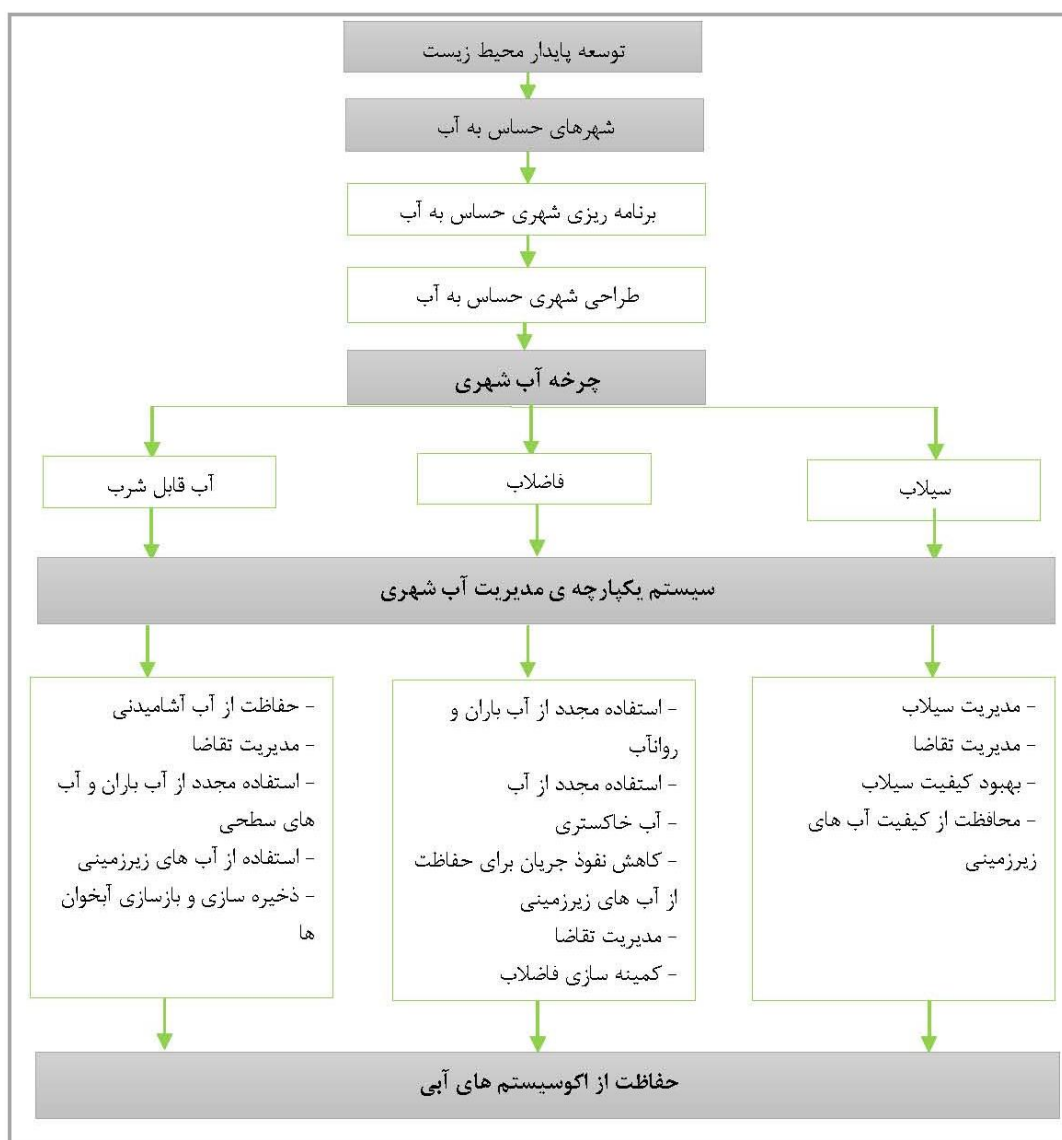
فاضلاب

- افزایش و تقویت ذخیره آب
- به حداقل رساندن استفاده از منابع آب آشامیدنی
- تشویق و تقویت استفاده مجدد از آب باران
- تقویت استفاده مجدد و تصفیه آب فاضلاب
- کاهش نیازهای آبیاری
- تشویق و تقویت تأمین فردی منظم آب
- حفظ ارزش‌های زیست‌محیطی مرتبط با آب
- حفظ ارزش‌های تفریحی مرتبط با آب (۱۵)

## ❖ چارچوب شهرهای حساس به آب:

شهرهای حساس به آب می‌توانند به‌عنوان بهترین نقطه اتصال بین برنامه‌ریزی شهری، فرم ساخته‌شده شهرها و چرخه‌آب- شهری توضیح دهد که توسط سه جریان آب قابل شرب، فاضلاب و سیلاب تعریف شده است.

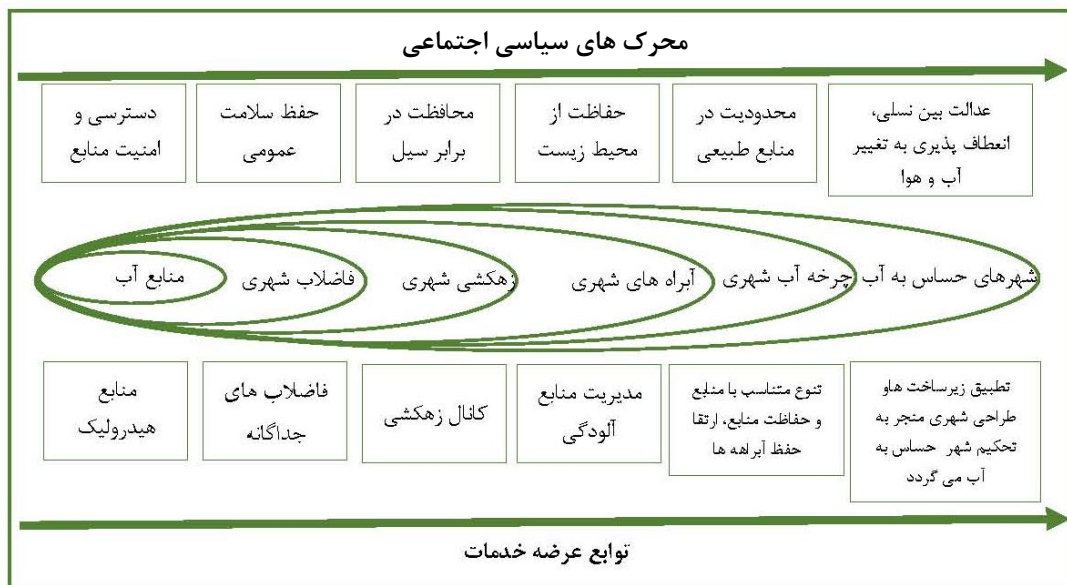
چارچوب کلی شهرهای حساس به آب با توجه به سه جریان آب قابل شرب، فاضلاب و سیلاب در راستای رسیدن به توسعه پایدار محیط‌زیست در غالب شکل شماره ۳ بیان شده است.



شکل ۳- چارچوب شهرهای حساس به آب (۱۶)

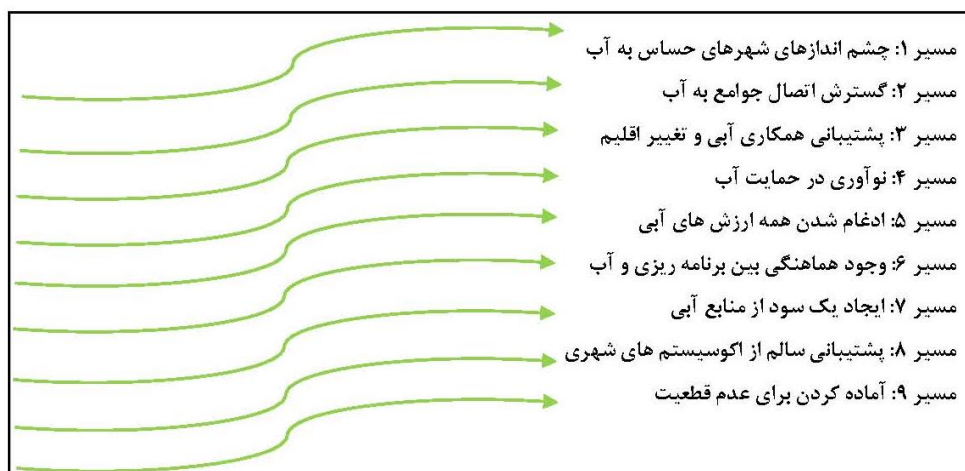
حساس به آب برنامه ریزی شده است، شهر حساس به آب نشان دهنده این است که چطور خدمات رسانی در زمینه ی آب، ملبورن را قابل زندگی کند. یک شهر حساس به آب با زیر نظر داشتن ظرفیت به رضایت از زندگی، ارتباط و نیازهای رشد آب- شهری، حال و آینده می تواند تعریف شود، بر همین اساس شکل شماره ۴- مراحل رسیدن ملبورن به یک شهر حساس به آب را نمایش می دهد. (۱۸).

تجارب جهانی در زمینه شهرهای حساس به آب تجربه شهر ملبورن برای تبدیل شدن به یک شهر حساس به آب در سال ۲۰۱۴ شناخت نیاز استرالیا برای مدیریت آب که جمعیت شهری را بهتر پشتیبانی می کند، با چالش های اجتماعی و زیست محیطی رو به افزایشی روبروست (۱۷). ملبورن دومین کلان شهر استرالیا با ۳۹۰۰۰۰۰ نفر جمعیت در سال ۲۰۱۱، یکی از گسترده ترین شهرهای جهانی است که در آن در راستای رسیدن به یک شهر-

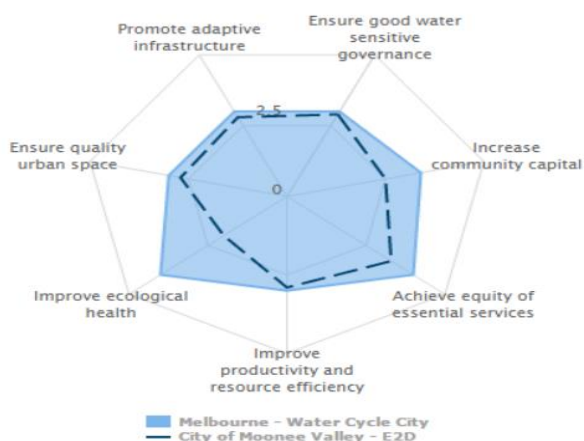


شکل ۴- مراحل تبدیل سیدنی به یک شهر حساس به آب (۱۸)

- در این پژوهش چالش‌های فعلی در سیستم آب ملبورن را به- شرح زیر تقسیم‌بندی کردند:
- (۱) نیاز به دید قانع‌کننده نسبت به تغییرات
  - (۲) نیاز به تعهد بلندمدت از دودستگی سیاسی
  - (۳) قوانین باقی‌مانده از گذشته مانع از انجام رویکردهای جدید می‌شود.
  - (۴) عدم تعریف صحیح و درست حدود و روابط در یک مسیر
  - (۵) یکپارچگی باعث خلق و ایجاد پیچیدگی‌ها و فرصت‌ها
- جدید می‌شود.
- (۶) ظرفیت‌های نارسای فرهنگی، فنی و اجتماعی
  - (۷) محدود بودن پارادایم اقتصادی فعلی
- در نتیجه با یک تصویر مشترک از آینده و یک درک معمول از چالش‌های فعلی مواجه شده با سیستم، پروژه نشان می‌دهد که چطور چنین چشم‌اندازی دست‌آوردی از راهبرد اجرایی داشته باشد. در پایان راهبردهایی برای تبدیل ملبورن به یک شهر- حساس به آب در شکل ۵ ارائه می‌شود.



شکل ۵- راهبردهایی برای تبدیل ملبورن به یک شهر حساس به آب (۱۸)



شکل ۶- عملکرد شهر مونی ولی در خصوص اهداف حساس به آب (۱۹)

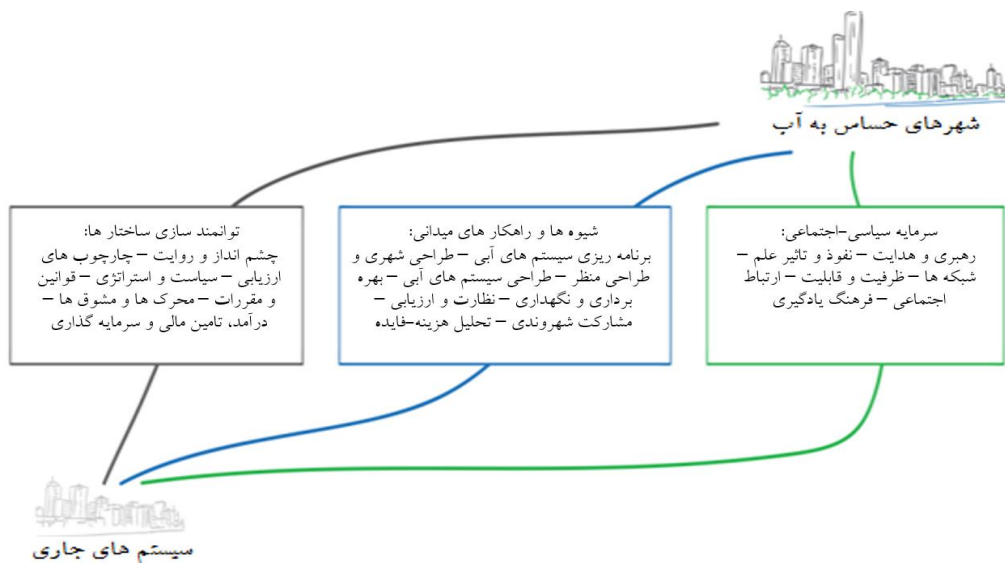
در نتیجه مطالعه تطبیقی شهر، یک برنامه اقدام نه ماده‌ای برای شورای شهر مونی ولی ارائه گردیده است. این اقدامات در ذیل سه خط سیر تحول فهرست شده‌اند که این مسیرها در شکل شماره ۷- قابل تشخیص بوده ولی اولویت اقدام برای انجام شدن را منعکس نمی‌کند. اقدامات به‌طور متقابل تقویت شده و چارچوبی فراگیر را برای هدایت ایده‌ها در سراسر شورا تأمین می‌کنند تا پیشرفت دقیق‌تری به‌سوی آرمان‌های یک‌شهر-حساس به آب صورت پذیرد (۱۹).

### تجربه شهر مونی ولی<sup>۱</sup> در راستای تغییر و دست‌یابی به

#### الگوی شهرهای حساس به آب در سال ۲۰۱۶:

در سال ۲۰۱۶ مطالعه در شهر مونی ولی انجام شد که در آن میزان انطباق‌پذیری این شهر با اهداف شهرهای حساس به آب مورد بررسی قرار گرفته است. اهداف جامع و فراگیر ۷ گانه شامل موارد زیر می‌شوند:

اطمینان از مدیریت حساس به آب مناسب؛ افزایش سرمایه اجتماعی؛ دست‌یابی به عدالت در خدمات اساسی و ضروری؛ بهبود بهره‌وری و کارایی منابع؛ بهبود سلامت اکولوژیکی؛ اطمینان از کیفیت فضای شهری؛ ارتقاء زیرساخت‌های سازگار و قابل انطباق. در شکل شماره ۶، نتایج مربوط به بخش مونی ولی (نشان داده شده با خط‌چین آبی‌رنگ) با یک شهر چرخه آب ایده‌آل‌سازی شده (ناحیه سایه زده شده با آبی روشن) مورد-مقایسه قرار گرفته است. قابل مشاهده است که برای اهداف مدیریت آب، بهره‌وری و کارایی منابع، کیفیت فضای شهری و زیرساخت‌های سازگار، شهر مونی ولی به‌خوبی به شهر چرخه-آب معیار نزدیک است. نقص و کمبود در تحقق ویژگی‌های کلیدی یک شهر چرخه آب در خصوص اهداف سرمایه اجتماعی، خدمات ضروری و سلامت اکولوژیکی آشکار است.



شکل ۷- خط سیرهای تحول به منظور بهبود شیوه‌های حساس به آب و نیل به دست‌آوردهای شهر حساس به آب (۱۹)

### نتیجه گیری

افزایش جمعیت و عدم توجه به عنصر آب در برنامه‌ریزی شهری، شهرهای امروز را با مشکلات عدیده‌ای از منظر برخورداری منابع آب مواجه ساخته است و پایداری شهرها را تحت تأثیر قرار داده است. همچنین با مسائل پیش رو مشخص است که الگوی سنتی مدیریت آب شهری از کارایی لازم برخوردار نبوده و شهرهای امروز نیازمند استفاده از الگوهای نوین در راستای مدیریت آب شهری می‌باشند. الگوی شهرهای حساس به آب که کمتر از دو دهه از پیدایش آن می‌گذرد یک الگوی جدید مدیریت آب شهری است که حامی استفاده از سیستم‌های آبی غیرمتمرکز می‌باشد با بهره‌گیری از این الگو می‌توان به دنبال به حداکثر رساندن فرصتی برای زندگی بهتر و بهره‌برداری مناسب از منابع، استفاده مجدد و مدیریت آب و فاضلاب به منظور ارتقاء و حمایت از سلامت انسان و به حداقل رساندن اثرات شهرنشینی بر محیط‌زیست طبیعی و چرخه آبی است. با توجه به اینکه تا به حال در ایران پژوهشی صرف مفهوم شهرهای حساس به آب صورت نگرفته امید است این پژوهش به‌عنوان گامی مثبت در جهت رفع نیاز مدیران، خط‌مشی‌سازان و برنامه‌ریزان شهری به ابزارهای تصمیم‌گیری کاربردی در راستای رسیدن به پایداری شهرها از بعد منابع آبی باشد.

### منابع

- (۱) صداقتی، عباس و طیب قاسمی، سپیده، «آب و معماری در توسعه پایدار»- همایش ملی معماری، عمران و توسعه نوین شهری، ۱۳۹۳، تهران، ایران.
- 2) Chouguill, Charlesl, 1993. sustainable cities: urban policies for the future habitat international, vol. 17, no.3, pp.1-12.
- (۳) جمعه پور، محمود، احمدی، شکوفه، «برنامه‌ریزی برای پایداری ایجاد جامعه زیست پذیر، متعادل و اکولوژیک»، ترجمه، تهران: نشر علوم اجتماعی، ۱۳۹۳.
- (۴) بریمانی، فرامرز، اصغری، صادق، «تعیین شدت ناپایداری زیست‌محیطی سکونتگاه‌های روستایی سیستان با استفاده از مدل ارزیابی چند معیاره»، مجله جغرافیا و توسعه، ۱۳۸۹، شماره ۱۹، ۱۲۷-۱۴۴.
- (۵) مطوف، شریف، «نقش فرهنگ، مشارکت و محیط‌زیست در توسعه پایدار منطقه‌ای»، فصلنامه پژوهش، ۱۳۷۹، شماره ۲

- Elsevier journal, Environment science and policy 55,218-227.
- 14) Brown, R. R. 2008. Local institutional development and organizational change for advancing sustainable urban water futures. *Environmental Management*, 41, 221–233.
- 15) CSIRO. 2006. Urban stormwater best practice environmental management guidelines, Victoria, CSIRO Publishing.
- 16) Wong, T. and. Brown R (2009). "The Water Sensitive City: Principles for Practice." *Water Science & Technology* 60(3): 673-682.
- 17) Floyd.J,Iaquinto.B.L,Ison.R,Collins.k, 2014, Managing complexity in Australian urban water governance transitioning Sydney to water sensitive city,Elsevier journal,futures 61,1-12.
- 18) Ferguson , B .C and others,2012,Melbourne' Transition to a Water Sensitive City: Recommendations for Strategic Action. Monash Water for Liveability, Monash University, Melbourne, Australia,.
- 19) Liu .A. Guan,Y. Egodawatta.P. Goonetilleke.A, 2016 , Selecting rainfall events for effective water sensitive urban design : A case study in Gold Cost City,Australia ,Elsevier journal , Ecological Engineering 92, 67-72.
- ۶) مکتون، رضا. «توسعه پایدار منابع آب»، مجله آب و توسعه، سال چهارم، تابستان ۱۳۷۵، شماره ۲.
- ۷) نوری اسفندیاری، انوش و شهاب عراقی نژاد، «مدیریت یکپارچه منابع آب: رویکردی به سوی توسعه پایدار»، چهارمین همایش تبادل تجربه های پژوهشی، فنی و مهندسی، ۱۳۸۵، کرمانشاه، شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس، شرکت مدیریت منابع آب ایران
- 8) Wong, T. H. F. & Eadie, M. L. 2000 Water Sensitive Urban Design—A Paradigm Shift in Urban Design, Proceedings of the 10th World Water conference, Melbourne, 12–16 March 2000.
- 9) Carmon.n, shamir.u , 2009 ,water sensitive planning: integrating water consideratiom into urban and regional planning, water and environment journal.
- 10) Brown, R. R., & Farrelly, M. A. 2009. Challenges ahead: social and institutional factors influencing sustainable urban stormwater management in Australia. *Water Science & Technology*, 59(4), 653–660.
- 11) Wong, T and Brown, R, 2008, Transitioning to Water Sensitive Cities: Ensuring Resilience through a new Hydro-Social Contract, 11th International Conference on Urban Drainage, Edinburgh, Scotland, UK.
- 12) Water Management Partnerships: Report on Performance 2009, COAG Reform Council, Sydney.
- 13) Dobbie.M.F ,B.R.R, Farrelly.M.A , 2016 ,Risk governance in water sensitive city : practitioner perspectives on ownership,management and trust,