تاریخچه سامانه‌های تصمیم‌یار مدیریت یکپارچه منابع آب (DSS - IWRM)

دهه60 و 70 میلادی برای ایجاد سامانه‌های اطلاعات مدیریتی[1] مجموعه‌ای از تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری توسط مهندسین طراحی شد تا بتوانند به تصمیم‌گیری بهتر بپردازند. نظریه سامانه‌های پشتیبانی در تصمیم‌گیری در نتیجه دو روند مهم توسط استور و نوسیاسکی[2](1992) ارائه شد. روند اول ناموفق بودن سامانه‌های اطلاعاتی موجود در ارزیابی و تصمیم‌گیری در سطوح بالا بوده و دومین روند بهبود توسعه فناوری‌ها در زمینه سخت‌افزارهای محاسباتی بود که این امکان را ایجاد می‌کرد که این سخت‌افزارها جایگزین بسیاری از روشهای محاسباتی وقت‌گیر و پرهزینه شوند. مشخصات اصلی این سامانه‌ها در اواخر دهه قرن بیستم به صورت خلاصه در زیر آورده شده‌است.

- ضرورت تعدادی از مدلهای توزیعی و فیزیکی مانند Mike-SHE و SHETRAN که قابلیت ارزیابی محدوده وسیعی از مشکلات زیست محیطی و منابع آبی را دارا باشند.
- ارتباط مدلهای هیدرولوژیکی با مدلهای کیفی و اکولوژیکی
- مدل‌هایی که در زمینه‌های برنامه‌ریزی، توسعه، طراحی، بهره‌برداری و مدیریت منابع آب ابزار قابل قبولی داشته باشند.
- مزایای قابل توجه در زمینه تصاویر ماهواره‌ای و تکنیک‌های تحلیل داده(مانند سنجش از دور، تکنیک ماهواره و رادار) با کاربرد در زمینه پیش‌بینی بهنگام سیل، پیش‌بینی آب و هوا، پیش‌بینی ذوب برف کوتاه مدت و فصلی، بررسی پتانسیل آب زیرزمینی برای کاربرد در بهره‌برداری تلفیقی، ارزیابی اثرات زیست محیطی.
- استفاده از نقشه‌های DTM, DEM و نقشه‌های مربوط به پوشش گیاهی، خاک و زمین شناسی در سامانه‌های مدل کردن هیدرولوژیکی.
- کاربرد داده‌های جدید هیدروانفورماتیک با ابزارهای داده‌کاوی مانند شبکه‌های عصبی مصنوعی در حوضه رودخانه در مدلهای هیدرولوژیکی.

---

[1] MIS
[2] Stohr&Knosyaski

- بهبود تکنولوژی کالیبراسیون و استفاده از مدلهای بهینه‌سازی و تکنیکهای تحلیل تصمیم چندمعیاره برای ارزیابی چندهدفه.

اولین نسل سامانه‌های تصمیم یار که از ارتباط اجزای مختلفی از جمله (پایگاه داده، مدل‌ها و GIS) تشکیل شده‌اند در اواسط دهه 1990 ظهور یافتند. نسلهای مختلف آن در جدول (1) آورده شده‌است. دنشان و گودچایلد[3](1989) لینک GIS به DSS را برای توسعه DSS های مکانی یا SDSSs معرفی کردند. ریتسما و همکاران[4](1994) با استفاده از روش‌های شی‌گرا ارتباط GIS با مدلهای زیست محیطی را در قالب SDSS معرفی‌کردند و مک‌کینی و همکاران (2002) همین روش را برای سامانه سدهای مخزنی و تولید برق آبی به کاربردند. به طور کلی این نسل ازDSS ها می‌تواند در قالب سه گروه دسته‌بندی شود. 1- سامانه‌های پشتیبانی در تصمیم‌گیری کیفیت آب، 2- تخصیص آب،3- اکوسامانه‌های حیات آب.

محققان در اواخر دهه 1980 به این اتفاق نظر رسیدند که مشکلات سامانه‌های تصمیم‌یار با توسعه ریاضی یا ابزارهای تکنیکی حل نمی‌شود و جنبه‌های فرهنگی، سیاستی و جنبه‌های نهادی تصمیم‌گیری نیاز به توجه دارد. محققانی مانند گفریون[5](1992) تاکید بر تقابل بیشتر بین دنیای آکادمی و کاربردی این سامانه‌ها داشتند. از این‌رو سامانه‌های تصمیم‌یار بزرگ مقیاس، جامع، در مقیاس حوضه، اجتماعی- تکنیکی در اواخر قرن بیستم شکل‌یافتند و نسل دوم را تشکیل‌دادند که می‌توان به **MULINO, WSMDSS, DANUBIA DSS** اشاره‌کرد. اجزای فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، زیست محیطی، اکولوژیکی و اجتماعی- اقتصادی در توسعه جامع این سامانه‌ها لحاظ شده‌است. این سامانه‌ها بخشی از پروژه‌های بزرگ و کمیاب ملی و بین المللی هستند که هزینه زیادی برای توسعه آنها در جهت رسیدن به مدیریت یکپارچه منابع آب خرج می‌کنند. بنابر مطالعات انجام شده می‌توان سامانه‌های تصمیم‌یار را از نظر موضوعی به سامانه‌های تصمیم‌یار عمومی (General)، منطقه‌ای (Case base) و GIS base تقسیم‌بندی کرد که سامانه‌های GIS base هنوز کامل نشده‌اند اما تصویر روشنی از حوضه آبریز را نشان می‌دهند و مخصوصا برای تحلیل‌های مکانی حوضه حائز اهمیت هستند.

---

[3] Denshan and Goodchild
[4] Reitsma et.al
[5] -Geoffrion

***منبع: مریم حافظ پرست و شهاب عراقی نژاد. (1393). "سامانه تصمیم یار منابع آب حوضه آبریز بر اساس محاسبه شاخص های کمی (مطالعه موردی :حوضه آبریز ارس)." مجله پژوهش آب ایران 9، 17: 101-110.**

جدول1- تاریخچه توسعه سامانه‌های تصمیم‌یار منابع آب (Progea,2008)

Generation/Period (period overlap)	Type of models	Sample Example
First generation/early 1990s onwards	**Partially comprehensive DSS Early attempts towards fully integrated modeling system** 1-reservoir /river systems or river basin (water allocation) DSS 2-emergency (flood/spill)DSS 3-Water quality DSS 4-Environmental DSS 5-Integrated systems **This group of dss are lacking one or more of the criteria for comprehencive**: 1-GIS/user interface and geo Data base 2-full scenario analysis with multi criteria analysis or statistical techniques for strategy evaluation 3-socio-economic indicators 4-institutional aspects	-DESERT DSS(Somlyody,1997) -MODSIM(Labadie et al,1984)Riverware -Water allocation DSS(Zagona et al,2001) -RiverSpill(Samuels et al,2003) -BASINS(USEPA,2004) -MIKE BASIN(DHI,2003,Graham &Butt,2005) -DSS for water resources planning (ET&P,2001) -IQQM(Simons et al,1996) -ENSIS(Bakken et al,2001) -REALM(Victorian Department of Sustainable 1997) -RIBASIM(WL/Delft Hydraulics,2005) -WEAP(Yates,2005a,b;Raskin et al,2001) -WATERWARE,(Jamieson&Fedra,1996) -AQUATOOL(Andreu et al,1996) -IRAS(Loucks,1995;Locks et al,1996) -SUSMAQ,Sustainable Management of the West Bank and Gaza Aquifers DST(susmaq,2005) -Corps Water Management System(CWMS) with the following components:HEC-HMS,HEC-RAS,HEC-RESSIM ,HEC-FIA -STREAMPLAN(De Marchi et al,1996) -ICANS(Thiessen et al,1998) -Worldwater model(simonovic,2002) -Participatory DSS(Marttunen&Suomalainen,2005) AGWA(Miller et al,2007)
Second generation, late 1990s ownwards	Comperehensive basin wide Decision support system (expert systems and policy relevant)	- Socio-hydrosystem DSS (Lanini et al,2002) - A spatial decision support system for the evaluation of water demand and supply management schemes (manoly et al 2002) - The integrated water resources modeling DSS (letcher et al, 2006) - Water sterategyman (Wsm) (progea, 2004, todini et al , 2006)

		- MULINO (Giupponi et al, 2004; Mysiak et al, 2005; Fassio et al, 2005) - DANUBIA (comperehensive) DSS prototype (Ludwig et al, 2003)