ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/306646028

Groundwater Dimensions of National Water Resource and River Basin Planning أبعاد المياه الجوفية في تخطيط مورد المياه الوطني والحوض النهري تشجيع الإستراتيجية المتكاملة

Chapter · October 2011

CITATIONS
0

READS
2,894

7 authors, including:

Hector Garduno
Independent Researcher
61 PUBLICATIONS **494** CITATIONS
SEE PROFILE

Stephen Foster
University College London
204 PUBLICATIONS **3,767** CITATIONS
SEE PROFILE

Karin Kemper
World Bank
56 PUBLICATIONS **430** CITATIONS
SEE PROFILE

Phoebe Koundouri
Athens University of Economics and Business
214 PUBLICATIONS **3,356** CITATIONS
SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

IWA Groundwater Management Specialist Group View project

IAH Urban Groundwater Network View project

All content following this page was uploaded by Kamal Ghodeif on 25 August 2016.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

الإدارة المستدامة للمياه الجوفية
المفاهيم والأدوات

سلسلة المذكرات الموجزة المذكرة 10

أبعاد المياه الجوفية في تخطيط مورد المياه الوطني والحوض النهري
تشجيع الإستراتيجية المتكاملة

2006-2002

المؤلفون (GW•MATE Core Group)
Héctor Garduño, Stephen Foster, Marcella Nanni, Karin Kemper, Albert Tuinhof & Phoebe Koundouri

"الترجمة إلي العربية: د/ كمال عودة غديف - جامعة قناة السويس - مصر"

ما مزايا دمج المياه الجوفية في تخطيط مورد المياه الوطني وعلى مستوى الحوض النهري؟

- المياه الجوفية والماء السطحي مرتبطان بشدة، كونهما جزءاً من الدورة الهيدرولوجية العامة نفسها. تصرف الخزانات الجوفية مياهها إلى مسطحات المياه السطحية، وقد يتم تغذيتها من خلالهم، طبقاً للظروف المحلية. على أية حال، **بينما الأنظمة النهرية يسودها طبيعياً التدفق فإن معظم الخزانات الجوفية يسودها التخزين**، وهذا له بعض المعاني المتضمنة الأساسية:
  - الخزانات الجوفية لها قدرة كبيرة لمعادلة تقلب الماء السطحي و دورات الجفاف
  - إن المدى الزمني لنظم جريان المياه الجوفية أبطأ بكثير جداً
  - اعتبارات عالية أو سافلة النهر للمياه الجوفية لا تسود و ليس من الضروري تحديدها. من الضروري عمل وصف كامل لخصائص الخزانات الجوفية وذلك لمُعالجة التعقيد في أنظمة جريان المياه الجوفية. فمن خلال منهج تدريجي **يبدأ بالمعلومات المتوفرة، من الممكن أن يتكامل تخطيط المياه الجوفية والماء السطحي**. وبفرض توفر مراقبة كافية، فإنه يُمكن التنبؤ بسلوك نظام المياه الجوفية بدرجة الثقة نفسها المتوفرة للماء السطحي، و أيضاً "التأثير المُنظم" لتخزين الخزان الجوفي يوفر قدرة إضافية للتكيف مع حالة عدم التأكد.

- تتطلب أوضاع هيدروجيولوجية معيّنة اتباع منهج مُختلف. تُصور الحالات التالية المدى الواسع للأوضاع المحتمل تضمنها:
  - **خزانات جوفية هامة ذات امتداد أكبر من حدود منطقة تغذية الحوض النهري** (مثل حوض Lerma بالمكسيك) - بالنسبة لهذه الحالة، ستتطلب وحدات خزانات جوفية معينة أو مسطحات المياه الجوفية خطط إدارة محلية مستقلة. لكن هذه الخطط تحتاجُ أيضاً لأخذ حساب أن تغذية المياه الجوفية قد تكون تابعة للتدفق النهري عالية النهر، وأن التدفق النهري سافلة النهر قد يكون معتمداً على تصريف الخزان الجوفي
  - **أحواض نهرية مبطنة على نطاق واسع بخزان جوفي ضحل من العصر الرباعي** (مثل حوض Indus السفلي-المتوسط بباكستان) - بالنسبة لهذه الحالة، تكون علاقات المياه الجوفية والماء السطحي (وإدارتها) حاسمة لتفادي مشاكل مثل انتقال الملح بعد تصفية الأرض، وغدق (ارتفاع منسوب الماء الأرضي) التربة والتملح من الزراعة المروية. وهكذا فإن التخطيط والإدارة المتكاملة تماماً لمورد المياه تكون أساسية
  - **أنظمة الخزانات الجوفية العميقة الواسعة الانتشار والموجودة في المناطق الأكثر جفافاً** (مثل الحجر الرملي النوبي بشمال أفريقيا) - حيث يسود نظام جريان المياه الجوفية، ويوجد القليل من الماء السطحي الدائم ولذلك فإنه ليس من المفيد تأسيس "منظمة حوض النهر". والأكثر صحة هو تعريف خطة إدارة مورد المياه الجوفية وللتعامل معها على "مستوى الخزان الجوفي"
  - **خزانات جوفية ثانوية سائدة، تتميز بعمق ضحل، وتوزيع متفرق وإمكانية منخفضة**. (مثل أجزاء عديدة من الدرع القاري تحت الصحراء الأفريقية) - هذه الخزانات سيكون لها تفاعل محدود مع الحوض النهري الذي يغطيها وتخزينهم غير كاف لتبرير وضع تخطيط وإدارة شاملة لمورد المياه الجوفية. لكن إدراك أهميتهم الاجتماعية في إمداد المياه للمناطق الريفية يجعل من الملائم أن يوجه الجُهد الرئيسي إلى التصميم الأمثل لآبار المياه لكي تزيد إنتاجيتها وحمايتها من الجفاف. ولتعريف القيود التي قد تفرضها إمكانية أن تحدث مشاكل في نوعية المياه الجوفية طبيعياً.

- بالرغم من أنه ليس هناك سبب تقني لعدم تكامل إدارة مورد المياه الجوفية و المياه السطحية، فإنه يجب التسليم بأن بعض وكالات أو هيئات الحوض النهري قد اتجهت لإغفال أو للتقليل من قيمة موارد المياه الجوفية عالية الجودة سهلة التكيف مع ظروف الجفاف، وأن لا تُبرز احتياجات إدارتهم، كونهم غير ظاهرين كمنازعات " عالية النهر- سافلة النهر" في الأمد القصير. إن السبب الأساسي لهذا هو حقيقة التباين الشديد في المقاييس الزمنية والمكانية. عموماً فإن الإدارة الناجحة للمياه الجوفية تتطلبُ " منهجا متكاملا" أكثر كثيراً لإدارة حلقة الوصل بين الماء والأرض لمصلحة حفظ تغذية المياه الجوفية ونوعيتها (جدول 1) وإلى التخصيص المكاني للموارد إلى مختلف الاستعمالات (متضمناً ذلك الأنظمة البيئية) غير ما هو متبع عادة في إدارة الحوض النهري.

- علاوة على ذلك، فإن دمج المياه الجوفية في تخطيط الحوض النهري يتطلب غالباً معالجة القيود المتمثلة في ضعف الهياكل المؤسسية والقانونية وتفككها:
  - التشريع المائي الذي لا يغطي بشكل كاف المسئولية المؤسسية لموارد المياه الجوفية، أو يضع المسئولية تحت إشراف هيئة مختلفة عن تلك المعنية بتخطيط الحوض النهري
  - جمعيات أو فئات مستخدمي المياه الجوفية غير ممثلة في وكالة الحوض النهري
  - مديرو مورد مياه الحوض الذين لا يدركون بشكل كامل أهمية المياه الجوفية بسبب العجز في الموظفين الاختصاصيين في وكالتهم
  - نقص البيانات الموثوق بها والمراقبة المنتظمة لاستخدام المياه الجوفية ومناسيبها ونوعيتها
  - الفهم السياسي والاجتماعي الناقص و/أو غياب الإجماع على دور المياه الجوفية (حجم الاقتصاد المعتمد على المياه الجوفية وطبيعته ، فوائد تنميته الاجتماعية ومنافعه البيئية).

نتيجة ذلك قد يكون التكامل غير ناضج (قبل الأوان) للبلدان التي تكون أولوية اهتمامهم بناء أبسط بنية أساسية للتزود بالمياه من المياه الجوفية لتلبية الاحتياجات الإنسانية الأساسية.

جدول 1: متطلبات حماية الأرض المثالية لاستخدام مورد المياه الجوفية

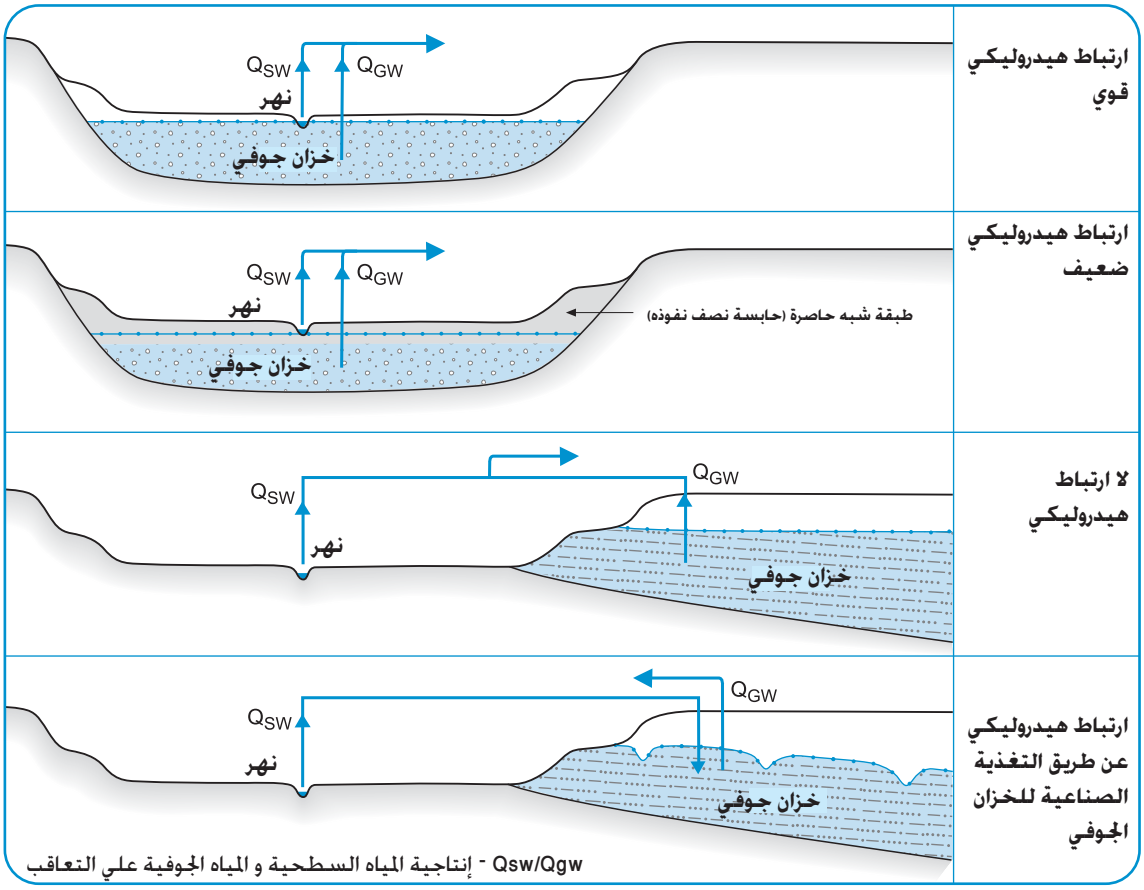
استخدام مورد المياه الجوفية	مساحة الأرض المطلوبة لحصاد التغذية*
إمداد المياه الحضرية لعدد 10000 من السكان**	5 كم2
100 هكتار من الزراعة المروية مزدوجة المحصول	10 كم2
100 هكتار من نظام بيئي للأراضي الرطبة المعتمدة علي المياه الجوفية	15 كم2

* مستندة على بيانات من منطقة نصف قاحلة لها متوسط فائض مطر 100 مليمتر/سنة
** مستندة على حصة مياه للفرد 150 لترا/يوم ومنطقة حضرية 100 هكتار مع كثافة سكانية 100/هكتار، لكن هذا الاستخدام في الأساس "غيرُ استهلاكي" والمياه ستصبح متاحة لإعادة استخدامها

لماذا وكيف يجب أن يروج للاستخدام المقترن للمياه الجوفية والمياه السطحية؟

- الاستخدام المقترن (في الواقع استخدام مشترك) هو تعبير لوصف السحب المُكمل لموارد **المياه الجوفية والسطحية**، **الذي ينصب عادة على توفير المياه إلى قطاع معين من مستخدمي المياه** (الزراعة المروية أو إمداد المياه للمناطق الحضرية) عموماً ضمن منطقة ثانوية من الحوض النهري (شكل 1). هذا الاستخدام لهُ العديد من المزايا في الأصل لأن:

شكل 1: الاستخدام المقترن لموارد المياه تحت أنواع مختلفة من ارتباط الخزان الجوفي بالنهر



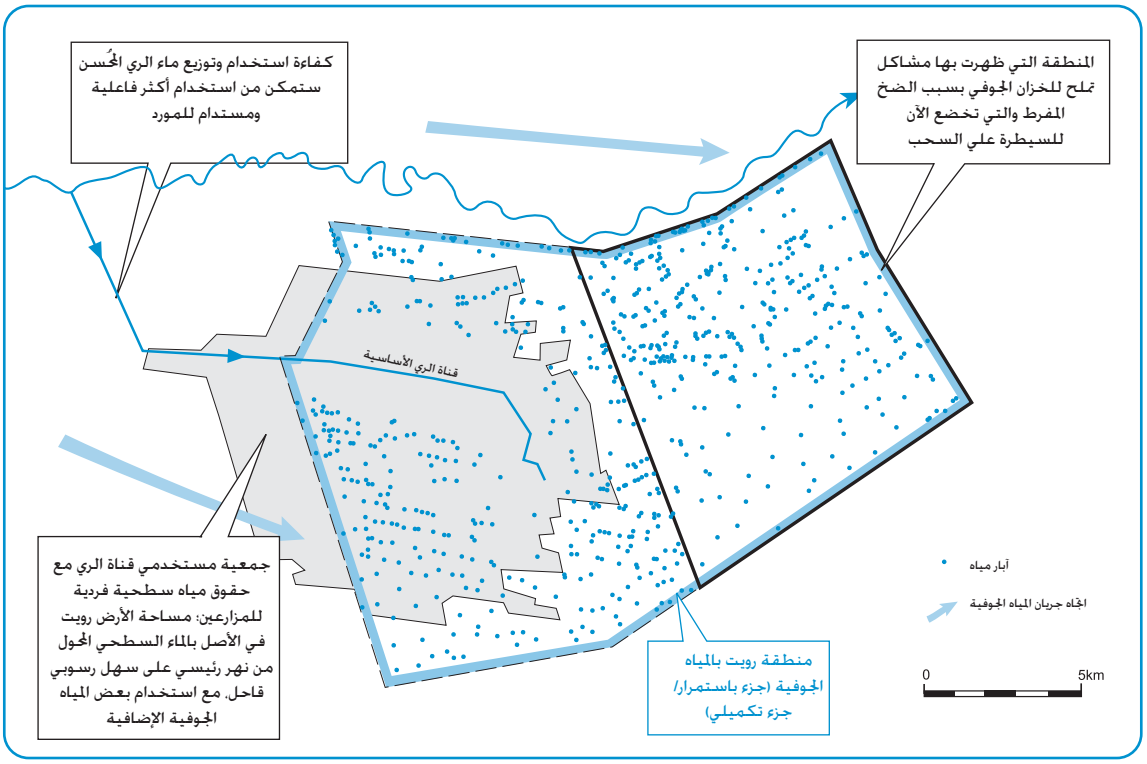
Qsw/Qgw - إنتاجية المياه السطحية و المياه الجوفية علي التعاقب

- التخزين الطبيعي لمسطحات المياه الجوفية يمكن أن يُستعمل لمعادلة التقلبات المناخية للتدفق النهري ويوفر سوية إمدادات مياه أكثر ثقة بتكلفة منخفضة وكفاءة أعلى من تلك المحتمل الحصول عليها بطرق أخري
- استخدام المياه الجوفية يُمكن أن يُوفر تصريفا رأسيا مهما في الأجزاء السفلي من الأحواض النهرية، مما يُقلل من حدوث مشاكل غدق التربة والتملح.

حالتان مُتميزتان يجب أن يعرفا: (أ) استخدام مقترن تلقائي (أو غير مخطط) و(ب) إدارة مقترنة مُخططة لاستخدام موارد المياه الجوفية والمياه السطحية.

- الاستخدام المقترن في حالة الزراعة المروية نادراً ما يكون مخططاً. علي نحو نموذجي، يُنشئ المزارعون بصفة فردية آبار مياه في محاولة للتعامل مع عدم الثقة في تدفق المياه بقناة الري كنتيجة لجفاف مناخي، عدم كفاية الصيانة و/ أو التخصيص غير الفعال (شكل 2). بينما إمداد المياه المتحصل عليه يعد أكثر كلفة من ماء القناة، فإن الثقة الأعظم به وتوفره في الأوقات الحرجة من نمو المحصول أثبت أنه مفيد للغاية من ناحية ضمان عائدات المحصول ودخول المزارعين، وقد رفع أيضاً الإنتاجية الكلية لأنظمة الري، ووسع المناطق المزروعة تحت ظروف الري و (في بعض الحالات) خفض الحاجة للاستثمار العام والخاص في تصريف الأرض.
- بينما الاستخدام المقترن لموارد المياه الجوفية والمياه السطحية عادة ما يحدث بالأساس فإنه يُمكن أن ينتج مكاسب عامة مهمة - و توجد فرصة كبيرة لتحسين مثل هذه المكاسب من خلال "إدارة مقترنة" مخططة التي ستتطلب استثمارات كبيرة في:

شكل 2: استخدام مقترن غير مخطط نموذجي للماء السطحي والمياه الجوفية في الزراعة المروية



- التقوية المؤسسية لزيادة قابلية إدارة المياه الجوفية لإصلاح حقوق استخدام المياه، وتخطيط الاستخدام والاستناد علي البيانات والمراقبة
- تحسين وتحديث البنية الأساسية للتمكين من إعادة تخصيص كل من موارد المياه الجوفية والسطحية.

حيثما تفرض نوعية المياه الجوفية قيوداً إضافية فإن التحديات ستكون أكثر صعوبة واحتياجات الاستثمار أعظم.

- لقد أثبتت إدارة المورد المقترنة المُخططة، حتى الآن، أنها فوق قدرة العديد من إدارات مورد المياه، والأمثلة مقصورة بشكل رئيسي على تطوير إمداد المياه للمناطق الحضرية مفضلاً ذلك على الزراعة المروية. يتطلب التطبيق فهما لمستوى التفاعل الطبيعي بين الموردين، وهيكلا تنسيقيا ناضجا للتخطيط المؤسسي المتكامل للمياه، وسلطات لإعادة بحث حقوق استعمال المياه السطحية ويضع نظاما لحقوق استعمال المياه الجوفية. من المهم أيضاً أن تُبتدع حوافز (وتفادى مثبطات العزائم غير الصحيحة) للإدارة المقترنة للمياه بين مجموعات أصحاب المصلحة.

ما العناصر والمساهمات الضرورية لتخطيط مورد المياه الجوفية؟

- يقتضي المنهج المتكامل لتخطيط المياه الجوفية ضمناً الحاجة إلى:
  - موازنة زيادة الطلبات علي المورد مع احتياجات الأنظمة البيئية المائية أو الأرضية والجريان الأساسي في الأفرع النهرية العليا كما هو ملائم

- يأخذ بعين الاعتبار الكفاءة والعدالة والاستدامة في استخدام المياه الجوفية الحالي، وعلاقته مع سحب الماء السطحي حين يكون ذلك ملائماً.
- يفصل في كيفية فرض الأولوية لتزويد مياه الشرب الأساسية
- يأخُذ في الحسبان العلاقات ذات الاتجاهين بين السياسات الاقتصادية الكبيرة، الأهداف الاجتماعية والبيئية الأوسع، وتنمية وإدارة واستخدام المياه الجوفية
- يراعي التكامل بين القطاعات عند وضع السياسة
- تمثيل اهتمامات (مصالح) المياه الجوفية في إدارة استخدام الأرض
- ينظر في العلاقة بين رُخص سحب المياه وضوابط صرف المياه العادمة
- يمنح أصحاب المصلحة الحق في إبداء الرأي (مع الانتباه بوجه خاص إلى النساء والفقراء).

العواقب الاقتصادية لعدم الأخذ بهذا النوع من المنهج المتكامل للمياه الجوفية قد تكون عالية جداً، وهناك أمثلة عديدة من دول متطورة و نامية على حدّ سواء لإثبات ذلك. يُمكن تجنب الكثير من الإنفاق غير الضروري من خلال تكامل تخطيط المياه الجوفية بتعقل في الأنشطة الأخرى.

- مهما يكن المنهج المطلوب من قبل وضع هيدروجيولوجي معين فإن قالب البناء الأساسي سيكون خطة الإدارة لكُل نظام خزان جوفي منفصل أو جسم المياه الجوفية ككل. يجب لفت الانتباه بعناية إلى رسم حدود إدارة المياه الجوفية لتتوافق مع الوضع الهيدروجيولوجي، والحدود السياسية والإدارية بالإضافة إلي قضايا واحتياجات إدارة المورد (**المذكرة الموجزة 6**). ستكون "نقاط التدخل" لتقوية إدارة المياه الجوفية أساساً لتعزيز الوعي لدى أصحاب المصلحة ("من أسفل-لأعلى") وتوفير مناخ تمكين قانوني واقتصادي ("من أعلى - لأسفل"). لا توجد، على أية حال، "وصفة سهلة" لتخطيط المياه الجوفية تناسب كُل الحالات، بالرغم من أن الخبرة الدولية (كما بينت في جدول 2) **قد تكون مفيدة في تمييز العناصر الأساسية في وضع خطة لخزان جوفي معين**. **الخزانات الجوفية الثانوية لا تتطلب عادة مستوى التفصيل المتضمن** في جدول 2، لكن يجب أن يُعطى انتباه خاص لضمان تنمية عقلانية وتكامل أكثر بين احتياجات تزويد المياه وإدارة المورد (**مذكرة موجزة 13**).

- من البداية، يفضل أن يهتم منهج الإدارة المتكاملة لموارد المياه (IWRM) بالتركيز على قضايا حقيقية محددة ويتعامل معها بطريقة مباشرة (جدول 3). هذا حقيقي خصوصاً في تخطيط وإدارة المياه الجوفية، حيث يُمكن أن يأخذ أصحاب مصلحة مختلفون مركز الصدارة عند "نقاط تدخل معينة" (حتى قبل أن تكتمل الخطة) وطبقاً للقضية التي تشغلهم. في هذا المجال، فإن تعريف أهداف أولية سهلة التحقيق لضمان منافع قصيرة الأمد واضحة ("حصاد الثمار الدانية") يُمكن أن يساعد على تعزيز الدعم السياسي للتطبيق.

- **في مستوى الخزان الجوفي، فإن اللاعبين الرئيسيين في تخطيط مورد المياه الجوفية هم مستخدمو المياه الجوفية** أنفسهم وأصحاب المصلحة المحليون الآخرون، حيث إنهم يجب أن يعرفوا أفضل عن القضايا المهددة بالضياع (**مذكرة موجزة 6**). لكن يجب إدراك أن المشاركة الاجتماعية بمفردها نادراً ما ستؤدي إلى إدارة مستدامة للمياه الجوفية، وسيتطلب عادة من الحكومة تسهيل المنهج المُكمل "من أسفل لأعلى" و"من أعلى لأسفل" (**مذكرة موجزة 6**).

- يعد وجود فريق متعدد التخصصات المهنية (هيدروجيولوجيون، مهندسون بيئيون و اقتصاديون وعلماء اجتماع ومحامون) في قيادة حكومة محلية و/أو منظمة غير حكومية (NGO) شرطا ضروريا أساسيا لوضع خطة **متوازنة لمورد المياه الجوفية التي سوف:**
  - تكون مستندة على مبادئ علمية وتقنية صحيحة وراسخة
  - توصي بخيارات إدارية عملية اقتصادياً
  - تكون مستدامة بيئياً، ومقبولة اجتماعيا ويمكن تنفيذها بشكل مؤسسي.

جدول 2: قائمة التدقيق للإسهاب في خطط إدارة المياه الجوفية

ترتيبات الإدارة الحالية

تقييم المورد
- وصف الوضع الهيدروجيولوجي المحلي في السياق الإقليمي بخرائط مُبسطة وقطاعات ممثلة
- حساب توازنات المياه بالخزان الجوفي، متضمناً ذلك التفاعل مع الماء السطحي
- تقييم مواضع عدم التأكد الهيدروجيولوجية والاتجاهات التاريخية لمناسيب المياه الجوفية
- وصف الروابط مع الماء السطحي و المياه العادمة (كمورد وتهديد محتمل **(مذكرة موجزة 12)**
- تقييم السياسات والإعانات المالية (الطاقة، آبار المياه، المحاصيل) التي تؤثر علي سحب المياه الجوفية

خصائص النوعية
- تقييم اختلافات النوعية الطبيعية للمياه **(مذكرة موجزة 14)** و وجود مياه جوفية مالحة/ مالحة قليلاً (متوسطة الملوحة)
- تقييم الشواهد علي مدي انتشار التلوث الحالي وأسبابه المحتملة
- تقدير أخطار التلوث المحتملة من استخدام الأرض و قابلية تعرض الخزان الجوفي للتلوث **(مذكرة موجزة 8)**

الخدمات المطلوبة
- ناقش السيناريوهات الاجتماعية-الاقتصادية البديلة مع القادة السياسيين ومستخدمي المياه
- توقع الطلبات المستقبلية خلال فترة التخطيط (10 سنوات أو أكثر)
- قيم الإنتاج المستهدف من الخزان الجوفي، مع السماح بالتصريفات البيئية
- إعداد مسودة الخيارات لاستقرار الخزان الجوفي أو للسحب العقلاني من المياه غير المتجددة مع إستراتيجية خروج **(مذكرة موجزة 11)**

خيارات الإدارة المستقبلية

التدابير المؤسسية
- تقييم الإطار القانوني، التسويات العرفية ونظام ترخيص المياه **(مذكرات موجزة 4& 5)**
- تقييم مسئوليات كل المنظمات ذات الصلة
- تعريف معايير و أولويات تخصيص المياه الجوفية
- مراجعة سياسة تسعير (فرض رسوم) المورد و وضعه موضع التنفيذ

تخصيص واستخدام المياه
- تلخيص الوضع الحالي برسوم بيانية للقطاعات المختلفة عن التطور التاريخي لاستخدام المياه
- تأسيس سجلات لمستخدمي المياه وحصر لآبار المياه

شبكات مراقبة
- حالة قياس وتقدير السحب
- منزلة تصريفات المياه العادمة المؤثرة علي المياه الجوفية
- ترتيبات لمراقبة مناسيب و نوعية المياه بالخزان الجوفي

القدرة المؤسسية
- تقييم مدي "إلزامية" ضوابط استخدام الأرض والماء والقانون البيئي
- مجال مشاركة المستخدمين وأصحاب المصلحة الرئيسيين الآخرين

التحليلات الاقتصادية
- تقدير القيمة الاقتصادية للمياه الجوفية **(مذكرة موجزة 7)**
- تقييم الجدوى من تطبيق تسعير مباشر و/ أو غير مباشر للمياه الجوفية
- تقييم نتائج تعديل السياسات الاقتصادية الكبيرة
- يباشر عمل تحليل مرتب للتكاليف والأرباح طبقاً للخيارات المُختارة

برنامج التنفيذ

تعريف الخيارات
- وصف خيارات الإدارة لإنجاز خدمات الخزان الجوفي المقررة **(مذكرة موجزة 3)**
- النظر في الاستخدام المقترن ومقارنة خيارات إدارة الطلب مع زيادة مصدر التزويد
- تقدير الحاجة لمُكاملة تخطيط المياه الجوفية والماء السطحي
- ينتهي إلي الخيار المُفضل للمتابعة
- تعريف المهام الرئيسية، المؤسسات المسئولة، الاحتياجات المالية وجدول زمني للتنفيذ

مشاركة المستخدم/ صاحب المصلحة
- تقييم التحسينات في المشاركة المطلوبة للمستخدم/ صاحب المصلحة **(مذكرة موجزة 6)**
- تعريف خطة عمل لإشراكهم
- إعداد برنامج للتدريب والاتصال و للدعاية والنشر

متطلبات المراقبة والمراجعة
- عرف التحسينات في المراقبة المطلوبة لخطة الإدارة الجديدة **(مذكرة موجزة 9)**
- ركب شبكة مراقبة إدارة مُحسنة
- اقترح جدولا زمنيا وعملية للتقييم الداخلي/الخارجي لفاعلية الخطة

- يجب أن يُربط التخطيط والتنفيذ بعناية. وهكذا فإن الإعداد لخطة إدارة المياه الجوفية يجب أن يتم علي مراحل متدرجة، بدءاً من نسخة المسودة الأولى التي يجب أن تُقيم على ضوء العوائق المؤسسية المحتملة عند التنفيذ. قد تُتخذ علي حد سواء لتحسين إدارة مورد المياه الجوفية ولإعداد نسخ لاحقة أكثر واقعية واحد أو أكثر من الأعمال التالية:
  - تحسين الترتيبات المؤسسية
  - تأسيس برامج بناء القدرات
  - وضع حملات التوعية العامة
  - تحسين المعلومات عن مورد المياه الجوفية والاستخدام
  - التأكد من أن تلك الأهداف يمكن تحقيقها، وأن إستراتيجيات التنفيذ واضحة وبسيطة.

- النسخة النهائية للخطة يجب أن يُصدق عليها من قبل السلطة المؤهلة ويجب أن تكون ملزمة لكل من إدارة مورد المياه الجوفية ومستخدمي المياه الجوفية، مع المراجعة والتنقيح الدوري بدون تحيز عند الفترات الزمنية التي سيُشار إليها في التشريع. يمكن بعد ذلك تنفيذ الخطة بشكل تدريجي، وستُؤدي الدروس المستخلصة من التنفيذ إلى إعداد خطط لاحقة أفضل.

جدول 3: نقاط تدخل اللاعبين الرئيسيين في تخطيط وتنفيذ إدارة المياه الجوفية

قضايا المياه الجوفية الرئيسية واحتياجات الإدارة	منظمات المجتمع			المكاتب الحكومية	
	USERS	AMOR	RBO	MU/ST	NAT
التنمية الريفية					
المدخل الاقتصادي - يحتاج لمعلومات هيدروجيولوجية صحيحة لضمان أن مصادر المياه الجوفية يُمكن إنشاؤها بتكلفة محتملة (مقبولة)		c		s	L
الثقة في جاهزية (استمرارية) التزويد - يحتاج لمعايير قوية / واقعية، تصميم سليم، الصيانة و التشغيل، ترتيبات مالية كافية	c	c		e	L
استنزاف الخزان الجوفي - السيطرة علي سحب المياه الجوفية لتجنب تداخل الآبار، التأثير على الجريان المائي سافلة النهر، الأراضي الرطبة للمياه العذبة أو البحيرات متوسطة الملوحة، تداخل مياه ملحية أو هبوط الأرض	c	L	c	e	sc
انتشار تلوث المياه الجوفية - السيطرة علي تلوث الخزان الجوفي وحماية مصدر المياه الجوفية بشكل رئيسي من خلال ضبط وتخطيط استخدام الأرض	c	s	c	e	L
التنمية الحضرية					
سحب المياه الجوفية داخل المدينة غير مُسيطر عليه بشكل كاف - ادخار المياه الجوفية الأعمق للاستخدامات الحساسة وتشجع استخدام المياه الجوفية الملوثة الضحلة للاستعمالات غير الحساسة	c	c	s	e	L
سحب المياه الجوفية حول المدينة غير مُسيطر عليه بشكل كاف - ادخار المياه الجوفية ذات النوعية الجيدة للتزود بمياه الشرب وبستبدل بذلك المياه المعادمة (المستعملة) المعالجة أو بالمياه الجوفية الملوثة الضحلة للري	c	L	s	e	s
حمل الملوث تحت سطح الأرض زائد - تعريف نطق حماية المصدر مع إعطاء الأولوية للسيطرة علي حمل الملوث إلى حقول آبار المياه البلدية ورسم خطة لمعالجة المياه المستعملة (المعادمة) حسب حساب مصالح المياه الجوفية	c	c	s	e	L
تسرب حضري كبير - خفض الترشيح بالسيطرة علي التسرب من خطوط الشبكات الرئيسية، والتسرب الموضعي من مرافق تعزيز الصحة العامة وذلك من خلال تركيب شبكات صرف صحي رئيسية و زيادة سحب المياه الجوفية الملوثة الضحلة للاستخدامات غير الحساسة	c	s	s	e	L

USERS (يتضمن ذلك المستخدمين/الملوثين الفرديين الكبيرين مثل الصناعات أو مزودي خدمة المياه وجمعيات مستخدمي المياه) AMOR منظمة إدارة الخزان الجوفي (يتضمن ذلك USERS وأصحاب المصلحة الرئيسيين الآخرين، مثل المنظمات غير الحكومية (NGOs)، وجمعيات المهنيين ومتعهدي حفر الآبار، ممثلي الإعلام، ومؤسسات البحث والتدريب) RBO منظمات الحوض النهري MU بلدي ST حكومي NAT وطني L قيادة c يساهم e يفرض s مساعدة

في أي مستوى يجب أن تدخل المياه الجوفية في الخطط الوطنية للإدارة المتكاملة لموارد المياه (IWRM) وكفاءة استخدام المياه (WUE) ؟

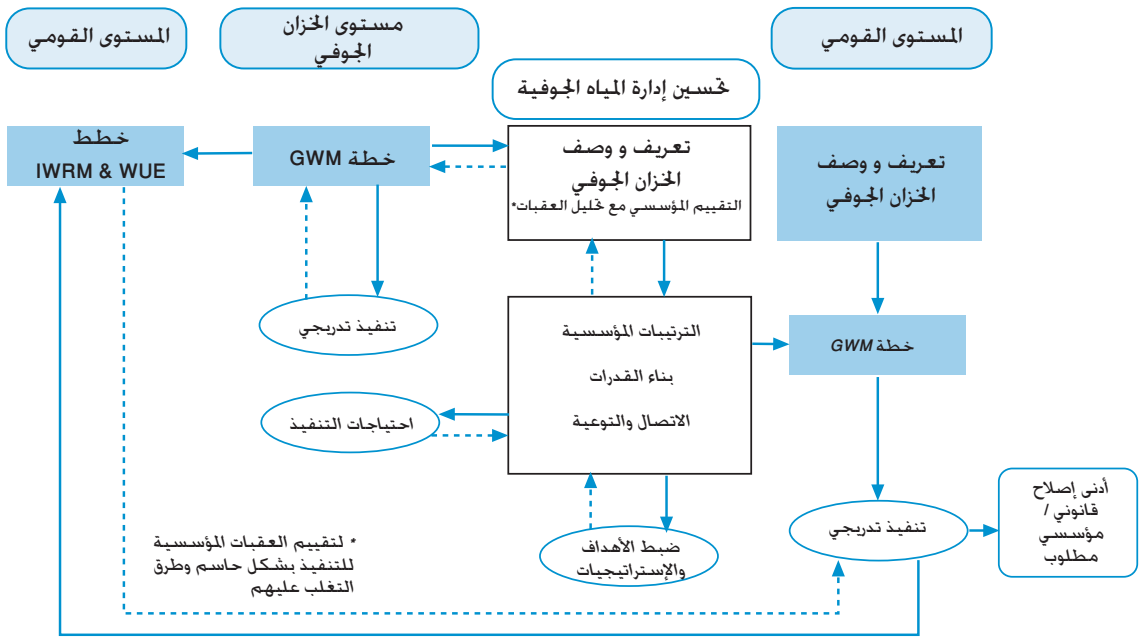
- **ظهرت المياه الجوفية بوضوح في القمة العالمية حول التنمية المستدامة (WSSD)** عام 2002 في جوهانسبيرغ. تُصرح الخطة التنفيذية للقمة العالمية (WSSD) بأنه يجب علي الأمم أن تُطور وتنفذ برامج وخططا وإستراتيجيات وطنية/ إقليمية فيما يتعلق بحوض النهر المتكامل، إدارة المياه الجوفية والمستجمع المائي، وإدخال إجراءات لتحسين كفاءة البنية الأساسية للمياه لتخفيض الفاقد وتزيد إعادة استعمال المياه. الشراكة العالمية للمياه قد أصدرت بعد ذلك توجيهات مرشدة حول إطار تصوري لعملية الإدارة المتكاملة لموارد المياه (IWRM) وخططا لرفع كفاءة استخدام المياه (WUE)، وعلى الخطوات العملية المطلوبة للتنفيذ، وهذه تُشكل الأساس لما أوصي به هنا للمياه الجوفية.

- **مكون المياه الجوفية في الخطط الوطنية لأجل (IWRM) و (WUE) قد يتطور من خطط معينة لإدارة الخزان الجوفي كما صُورت في شكل3. أولاً**، يتطلب تجميع كل المعلومات المتوفرة عن الخزانات الجوفية الوطنية، تصنيف أنظمة المياه الجوفية طبقاً لخصائصها الهيدروجيولوجية وقضايا الإدارة، و تعريف "نقاط التوتر" بها. هذه العملية يمكن أن تُنقى بالتعليقات من مستوى الخزان الجوفي المحلي وستُسهل التقييم لاحتياجات إدارة المياه الجوفية على المستوى الوطني.

- قضايا مثل تعديل السياسة الوطنية لإنتاج الغذاء وإعادة استهداف الإعانات المالية لحفر الآبار أو للضخ، من الواضح أنها لا يمكن أن تُعالج في مستوى الخزان الجوفي المحلي وتتطلب اتخاذ قرارات علي المستوي القومي. علاوة على ذلك، عند المستوى القومي يجب أيضاً أن ينصب التأكيد على:
  - تقييم الإطار القانوني والمؤسسي
  - تقييم القدرة التقنية والمؤسسية المتاحة
  - تقييم الإرادة السياسية والعوائق للتقدم نحو الأمام
  - إعداد "خارطة طريق موجهة للعمل"، على أن يتضمن ذلك بناء القدرات حيث يكون ملائماً

- **بمجرد أن تتبلور خطة المياه الجوفية الوطنية، سيتبعها تفاعل إيجابي مع التخطيط الوطني لأجل** (IWRM) و (WUE) وذلك مع التنسيق المؤسسي الضروري لإنجاز الأهداف التالية كما هو ملائم:

شكل 3: عملية التخطيط والتنفيذ لإدارة المياه الجوفية



- اتخاذ إجراءات إدارية وتقنية هندسية زراعية لتحسين كفاءة استخدام الري مما يؤدي إلى "مدخرات مياه حقيقية" (مذكرة موجزة 3).
- يعتبر تزويد المياه البلدية وتطوير الري استدامة المورد قضية أساسية وذلك باتخاذ خطوات عملية لحماية وحفظ المياه الجوفية
- استخدام المياه المستعملة الحضرية كمورد إضافي للزراعة المروية. في حين لفت الانتباه إلى المخاطر الصحية وتلوث المياه الجوفية المرتبطة بها (مذكرة موجزة 12)
- المبادرات لتحسين التغذية بالمطر تعد فعالة تقنياً واقتصادياً. ومنصفة باعتبارات المنافع
- بُعد المياه الجوفية قد أدخل في تخطيط استعمال الأرض. لكي يُوجه إحداث تغييرات في نمط استعمال الأرض لصالح نوعية المياه الجوفية (مذكرة موجزة 8).

- **عملية تخطيط مورد المياه الجوفية يجب أن تكون ديناميكية ومتكررة**. وتسمح للتفاعل / للتعلم و المراقبة / التغذية ارتدادية (التعليقات) بين مستويات الخزان الجوفي المحلي و القومي. يجب أن يسمح هذا. في الوقت نفسه . بتنفيذ إجراءات الإدارة العملية عندما تكون مطلوبة أكثر. بينما لا تُفقد الرؤية للصورة الأكبر والتعامل بتعقل مع النقص في المعلومات وعدم تأكدها. إن وجود نموذج تصوري صحيح لنظام جريان المياه الجوفية والنوعية وكذلك تقييم تأثير النشاط البشري. لا غنى عنه للإدارة الفعالة وحماية الخزانات الجوفية. **وبرغم ذلك. يجب أن لا يتخذ نقص البيانات الكاملة** عذراً لعدم مُواصلة الشغل. حيث يمكن عمل الكثير بدون قاعدة بيانات شاملة - في الواقع. قد يصبح استكمال ثغرات المعلومات الرئيسية. جزءاً من العملية التمهيدية لمراقبة الإدارة.

- سواء في مستوي الخزان الجوفي أو القومي. **يجب أن ينظر إلى خطة إدارة المياه الجوفية على أنها "خارطة طريق"** لتوجيه التغييرات المطلوبة للانتقال من الإدارة الجزئية إلى الإدارة المتكاملة لموارد المياه الجوفية ولتعجيل التنفيذ. يجب أن تبين الخطة بشكل واضح الأهداف والطريق إلى إنجازها - بالمعالم (المحطات الرئيسية) على طول الطريق التي يُمكن أن تُراقب بسهولة.

ما المنهج الواجب اتباعه في حالة الخزانات الجوفية الدولية؟

- هناك فقط أمثلة محدودة حتى الآن عن التعاون الدولي في مجال إدارة موارد المياه الجوفية المشتركة. بالرغم من أنه من المعترف به على نحو متزايد بأن مثل هذا التعاون مفيد ويجب أن يوضع في إطار مؤسسي إذا ما رغبنا في تجنب المنازعات. الجُهود لتطوير القواعد القانونية الدولية عن الموضوع قد بدأت مؤخراً فقط. وهي لا تمتدُ عموما إلى تخطيط المياه الجوفية في حد ذاته.

- في حالة موارد المياه الجوفية الدولية من غير الممكن تبني منهج موحد. تحت ظروف محددة - على سبيل المثال عند الاستخراج من احتياطيات خزان جوفي غير متجدد - سيكون من المستحسن تطوير خطة لمورد المياه الجوفية الدولية تتضمن إستراتيجية 'خروج بعد النضوب' (مذكرة موجزة 11). لكن التأثيرات للعديد من تنمية المياه الجوفية الأصغر درجة (على سبيل المثال في الإعالة الريفية وتزويد المياه للبلدات الصغيرة) ستُحس فقط محلياً. لذلك لن تكون هناك حاجة لوضع خطة لنظام الخزان الجوفي الدولي ككل.

- هناك آليات مؤسسية مختلفة يمكن اختيارها لتخطيط وإدارة موارد المياه الجوفية الدولية. اعتماداً على المستوى الحالي للتعاون بين الدول المعنية (جدول 4) وعلى نوع وإلحاح القضايا المراد معالجاتها. يجب ملاحظة أن الآلية المؤسسية قد تنشأ من اتفاقية بسيطة لاستعمال وتبادل البيانات حول حوض نهري دولي أو لجنة للخزان الجوفي التي تصنع قرارات مستقلة ذاتياً لمصلحة الدول الأعضاء. هذه الآلية الأخيرة من المتوقع أن يكُون عندها تعاون قوي مع الحكومات الوطنية.

جدول 4: مستويات وتطور الآليات المؤسسية الدولية لتخطيط وإدارة موارد المياه الجوفية

مستوى التعاون	الآلية المؤسسية		
	النوع	الوظائف	الاشتراك في التخطيط
أولي	شبكة لتبادل البيانات من الوكالات الوطنية منسقة من خلال مؤسسة محايدة	إدارة قاعدة البيانات ونماذج الخزان الجوفي	تسهم بالمعلومات الضرورية. لكن التخطيط ما زال وظيفة وطنية
متوسط	لجنة فنية مع أمانة سر	إدارة قاعدة البيانات ونماذج الخزان الجوفي؛ إعداد الإستراتيجيات والخطط والإجراءات الممكنة	توصي بخطة لكن القرار على الموافقة يتخذ من قبل الحكومات الوطنية
عال	لجنة مشتركة مع أمانة سر	إدارة قاعدة البيانات ونماذج الخزان الجوفي؛ إقرار الإستراتيجيات والخطط والإجراءات، والموافقة على مشاريع تنمية الموارد	القرارات المستقلة ذاتياً حول الخطط تتخذ من قبل اللجنة نفسها وملزمة للدول الأعضاء؛ تعاون قوي بين المؤسسات الحكومية الوطنية

قراءات إضافية

- Foster, S., Chilton, J., Moench, M., Cardy, F. and Schiffler, M. 2000. *Groundwater in Rural Development: facing the Challenges of Supply and Resource Sustainability*. World Bank Technical Paper 463. Washington D.C., USA.
- Foster, S., Lawrence, A. and Morris, B. 1997. *Groundwater in Urban Development: Assessing Management Needs and Formulating policy Strategies*. World Bank Technical Paper 390. Washington D.C., USA.
- GWP Technical Committee. 2004. *Catalyzing Change: a Handbook for Developing Integrated Water Resources Management and Water Efficiency Strategies*. Global Water Partnership. Stockholm, Sweden.
- GWP/CAP-NET, *IWRM Tutorial*. http://cap-net.org/iwrm_tutorial/mainmenu.htm#
- GWP, *IWRM ToolBox*. http://www.gwpforum.org/servlet/PSP
- Puri, S. 2001. *Internationally Shared (Transboundary) Aquifer Resources Management (ISARM) – their Significance and Sustainable Management – a Framework Document*. UNESCO-IHP Non-Serial Publications in Hydrology. Paris, France.

ترتيبات النشر

هذه السلسلة من المذكرات الموجزة (GW•MATE) تصدر عن البنك الدولي بمقره في واشنطن العاصمة - الولايات المتحدة الأمريكية. وهي متاحة أيضاً في شكل إلكتروني على موقع البنك الدولي الخاص بالموارد المائية على شبكة الإنترنت (www.worldbank.org/gwmate) والموقع الإلكتروني للشراكة العالمية للمياه (www.gwpforum.org).

وتعبر النتائج والتفسيرات والاستنتاجات الواردة في هذه المذكرة عن وجهة نظر المؤلفين الخالصة ويجب ألا تنسب على أي وجه إلى البنك الدولي أو أي من المنظمات التابعة له أو إلى أعضاء مجلس مديريه التنفيذيين أو البلدان التي يمثلونها.

تمويل الدعم والمساندة

يتم تمويل عمل الفريق الاستشاري لإدارة المياه الجوفية، وهو أحد مكونات برنامج الشراكة بين البنك الدولي وهولندا (BNWPP)، من موارد الصناديق الاستئمانية التي تتيحهما الحكومتان الهولندية والبريطانية.

View publication stats