



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قزوین

دانشکده بهداشت

پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط

عنوان

ارائه مدل پویای مدیریت منابع آب در استان قزوین

استادان راهنما

دکتر حمزه علی جمالی

دکتر بیژن نظری

استادان مشاور

دکتر محمد مهدی امام جمعه

دکتر حمید کاریاب

نگارش

طیبه نظری علمدارلو

دی ماه ۱۳۹۹

چکیده

زمینه و هدف: به دلیل پیچیدگی و وابستگی متقابل منابع آب، ارزیابی کارایی مدیریت منابع آب دشوار است. بنابراین، لازم است از روش‌های مدل‌سازی قوی برای مطالعه و شناخت حلقه‌های بازخورد موجود در سیستم‌های منابع آب استفاده شود. با توجه به اهمیت آب شرب در سلامت و انسان، هدف کلی مطالعه حاضر توسعه یک مدل پویا با تمرکز بر مدیریت آب شرب است.

مواد و روش کار: مطالعه‌ی حاضر با رویکرد پویایی سیستم برنامه‌ریزی شد. راهبردهای به‌کار رفته شده در این مطالعه شامل سناریوهای جمعیت (PS)، سناریوهای آموزش استفاده از آب (wu education)، سناریوهای مدیریت آب کشاورزی (Agriwm)، مدیریت پساب (WasteW) و مدیریت آب در بخش صنعت (IndustW) بود. به‌منظور تعیین تأثیر شرایط موجود سیستم و سناریوهای مختلف در سال‌های آینده، این مدل برای سال‌های (۲۰۰۶) تا (۲۰۴۱) اجرا شد.

یافته‌ها: بین آموزش صرفه‌جویی در مصرف آب در بخش شرب و سرانه مصرف آب رابطه معنی‌داری وجود داشت. طبق نتایج به دست آمده، در افق ۲۰۴۱، تحت سناریوی کاهش رشد جمعیت و آموزش بالاتر مصرف آب (ps3- wu education)، مصرف آب شرب به حداقل میزان رسیده است. اما در سناریوی ps4-no wu education، اگر رشد جمعیت افزایش یابد و آموزش استفاده از آب ارائه نشود، حداکثر مصرف آب شرب را تا افق ۲۰۴۱ شاهد خواهیم بود. نتایج نشان داد که سناریوهای پیشنهادی می‌تواند باعث کاهش ۶۰ درصدی مصرف آب شرب شود. سناریو بهبود مدیریت آب در بخش صنعت، بر روی مصرف آب در این بخش اثر قابل توجهی داشته است و توانسته است، مصرف آب را به میزان ۳۶/۶ میلیون مترمکعب در سال کاهش دهد. همچنین، نتایج نشان داد که سناریوهای مدیریت پساب و مدیریت آب در بخش صنعت نیز می‌تواند به کاهش تقاضای آب در استان منجر شود.

نتیجه‌گیری: با استفاده از راهبرد آموزش، سرانه مصرف آب تا ۲۰۲۴ می‌تواند به سطح مطلوب ۱۰۰ لیتر در روز به ازاء هر نفر برسد. با این‌حال، بدون آموزش حتی تا سال ۲۰۴۱ این هدف غیرقابل تحقق است. بنابراین، اهداف پایداری را می‌توان با اتخاذ راهبرد آموزش به دست آورد. بهبود مدیریت پساب و افزایش راندمان استفاده از آب در بخش صنعت، بر روی وضعیت بهداشتی و محیط زیستی اثر زیادی دارد و لذا باید مورد توجه جدی قرار گیرد. مدل سیستماتیک توسعه یافته را می‌توان در شرایط مختلف اعمال کرد. برای استفاده از مدل در سایر مناطق، داده‌های منطقه‌ای آب و جمعیت باید به مدل معرفی شود.

کلید واژه‌ها: منابع آب، رشد جمعیت، پویایی سیستم، آموزش استفاده از آب، سناریوهای مدیریت آب

کشاورزی

Abstract:

Background and Aim: Due to the complexity and interdependence of water resources, evaluating the efficiency of water resources management is difficult. So, it is necessary to use strong modeling methods for study and recognize the feedback loops available in water resources systems. Regarding the importance of domestic water in health and human being, the overall aim of the current study is to develop a water resources management model with focusing on domestic water management solutions.

Methods: Study was planned with system dynamics approach. The most important strategies were including three indicators: Population scenarios (PS), Water use Education scenarios (WU), Agriculture water management scenarios (Agriwm), Wastewater management scenarios (WasteW) and industry water management scenarios (IndustW).

Results: There was a significant relationship between educations on water saves in domestic sector and water use per capita. In various scenarios of population growth, domestic water use has declined rapidly with education. According to the obtained results, under 'ps3-wu education' scenario, lower population growth and higher water use education, domestic water use will be reached to minimum level, in 2041 horizon. But in the ps4-no wu education scenario, if population growth increases and water use education is not provided, we will see maximum domestic water consumption to the 2041 horizon. Results showed that proposed scenarios can create 60 % reduction in domestic water use. The scenario of improving water management in the industrial sector has a significant effect on water consumption in this sector and has been able to reduce water consumption by 36.6 million cubic meters per year.

Also, results showed that wastewater management and industry water management scenarios can decrease water demand in domestic and industry sectors.

Conclusion: With education strategy, water use per capita of up to 2024 can reach optimum level of 100 liters per person per day. However, without education even by 2041 this goal is unattainable. So, sustainability goals can be achieved with adopting education strategy. Improving wastewater management and increasing water use efficiency in the industrial sector has a great impact on health and the environment and therefore should be given serious attention. The developed systematic model can be applied in various conditions. In each study area, the regional water and population data should be provided.

Keywords: Water Resources, Population Growth, System Dynamics, Water Use Education, Water Management Scenarios.



Qazvin University of Medical Sciences

Faculty of Health

A Thesis

Presented for the degree Of Master of Sciences (M.Sc) in

Environmental Health Engineering

Title

**Development of dynamic water resources management model in
Qazvin province**

Supervisor

Hamzeh Ali Jamali, PhD

Bijan Nazari, PhD

Advisor

Mohammad Mehdi Emamjomeh, PhD

Hamid Karyab, PhD

By

Tayebeh Nazarialamdarloo

Jan 2021