

## บทที่ 2

### ทรัพยากรน้ำสำหรับชุมชน

#### 2.1 ทรัพยากรน้ำ

น้ำ เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตมาตั้งแต่โบราณ จะเห็นได้ว่าในประวัติศาสตร์ของทุกชาติ เมืองหลวงจะตั้งอยู่ริมน้ำ หรือแหล่งน้ำใหญ่ของประเทศ ทั้งนี้เพื่อการอุปโภคบริโภค และการคมนาคมในลักษณะสารพัดประโยชน์ แม้ในปัจจุบันความสำคัญด้านคมนาคมจะลดลง แต่ความสำคัญต่อการบริโภคและอุปโภคก็ยังคงมีอยู่ และมีความต้องการแหล่งน้ำสะอาดมากยิ่งขึ้น เนื่องจากประชาชนมากขึ้น แต่ขาดการดูแลรักษาทำให้แหล่งน้ำสกปรกมากขึ้นตามลำดับ (ชวนพิศ ธรรมศิริ, 2535, หน้า 70)

น้ำบนผิวโลกมีการผันอยู่เสมอ เช่น มีการระเหยขึ้นไปในบรรยากาศแล้วก็ตกลงมาเป็นฝน น้ำที่ระเหยจากพื้นผิวทะเลและมหาสมุทรนั้น อาจมีบางส่วนที่ถูกพัดพาเข้ามายังแผ่นดิน และในที่สุดก็ตกลงมาเป็นฝน ฝนที่ตกลงมาจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ และในที่สุดบางส่วนก็อาจจะกลับมาสู่ทะเลอีกครั้ง บางส่วนอาจซึมลงใต้ดินและพักตัวอยู่ในชั้นบาดาล บางส่วนของน้ำฝนที่ซึมซับอยู่ในดินจะถูกดูดไปใช้โดยพืช การคายน้ำ (Transpiration) ของใบพืชทำให้น้ำกลับไปสู่บรรยากาศอีกครั้งหนึ่ง การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเรียกว่าวัฏจักรของน้ำ (Hydrological Cycle) ตามปกติแล้ววัฏจักรของน้ำจะอยู่ในสถานะที่สมดุลอยู่เสมอ กล่าวคือปริมาณน้ำที่ระเหยกลายเป็นไอน้ำจากทะเลและมหาสมุทร เมื่อถูกพัดพาสู่แผ่นดินแล้วตกลงมาเป็นฝน ในที่สุดก็จะไหลกลับสู่ทะเลในปริมาณเดียวกันเสมอ วัฏจักรของน้ำที่อยู่ในสถานะสมดุล เมื่อทำการประเมินโดยเฉลี่ยแล้วจะพบว่า ในวันหนึ่ง ๆ น้ำจะระเหยจากทะเลและมหาสมุทรเป็นปริมาณ 875 ลบ.กม. น้ำปริมาณนี้จะตกลงมาเป็นฝน ในเขตทะเลและมหาสมุทรเสีย 775 ลบ.กม. ที่เหลืออีก 100 ลบ.กม. จะถูกพัดพาเข้าหาแผ่นดิน โดยรวมกับไอน้ำอีกจำนวนหนึ่งที่ได้จากการคายน้ำของใบพืชและการระเหย (165 ลบ.กม.) รวมเป็น 265 ลบ.กม. จากนั้นก็จะตกลงมาเป็นฝน เมื่อถึงพื้นดินก็จะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ บางส่วนจะถูกดูดไปใช้โดยพืช บางส่วนซึมลงสู่ใต้ดิน อย่างไรก็ตามก็จะมีน้ำส่วนหนึ่งซึ่งเท่ากับ 100 ลบ.กม. ที่ถูกถ่ายเทกลับลงสู่ทะเลโดยแม่น้ำสายต่าง ๆ สิ่งที่น่าสังเกตอย่างหนึ่งก็คือ น้ำที่แผ่นดินให้กับบรรยากาศจำนวน 165 ลบ.กม. ต่อวัน นั้น ประมาณ 90 % เป็นน้ำที่ได้จากการคายน้ำของใบพืช ส่วนที่เหลือเกิดจากระเหยโดยความร้อนจากดวงอาทิตย์

ในปัจจุบัน ภาวะสมดุลของวัฏจักรของน้ำกำลังได้รับผลกระทบจากการพัฒนาทางการเกษตรและอุตสาหกรรม การตัดไม้ทำลายป่าเพื่อบุกเบิกพื้นที่ทำการเกษตรและอุตสาหกรรม เป็นสาเหตุที่ทำให้บริเวณน้ำที่แผ่นดินเคยให้กับบรรยากาศ โดยการคายน้ำของใบพืชและการระเหยมีปริมาณลดลง และทำให้ฝนที่ตกในแผ่นดินมีปริมาณลดลงไปด้วย จากการตรวจสอบทางสถิติ ปริมาณฝนในรัฐแคลิฟอร์เนีย ตั้งแต่ปี 1840 ถึง 1950 พบว่าปริมาณลดลงที่เล็กน้อย การที่แผ่นดินได้รับฝนน้อยลง เป็นสาเหตุที่ทำให้มีพื้นที่ที่เป็นทะเลทรายเพิ่มขึ้น จากการศึกษาทางภูมิศาสตร์เราจะพบว่าเมื่อสมัย 30 ปี ที่ผ่านมานี้ มีทะเลทรายหรือพื้นที่ที่แห้งแล้ง ประมาณ 10 % ของแผ่นดิน แต่มาในปัจจุบันพื้นที่ที่แห้งแล้งดังกล่าวได้เพิ่มเป็น 25 % ของพื้นที่ทั้งหมด (เพิ่มศักดิ์ เมนะเสวต อังใน จุฬารัตน์ สกุลศักดิ์, 2536, หน้า 26) การตัดไม้ทำลายป่านั้น นอกจากจะทำให้ปริมาณการคายน้ำของใบไม้ให้บรรยากาศลดลงแล้ว ยังลดความสามารถของดินที่จะซับน้ำเอาไว้ และในบริเวณพื้นที่บางแห่ง การตัดไม้ทำลายป่า ยังมีผลทำให้การละลายของหิมะเกิดขึ้นโดยรวดเร็ว ในปี ค.ศ. 1972 ได้มีอุทกภัยอย่างร้ายแรงเกิดขึ้นในรัฐเพนซิลเวเนีย สาเหตุเนื่องจากการละลายของหิมะอย่างรวดเร็วบนภูเขาที่ถูกตัดไม้ทำลายป่า ผลต่อเนื่องอีกอย่างหนึ่งของการตัดไม้ทำลายป่าก็คือ การที่ทำให้แผ่นดินเสียน้ำให้กับทะเล มากกว่าที่จะได้รับจากทะเลในรูปฝน การที่ดินเสียสภาพในการพุงและซับน้ำ และการที่น้ำไม่ได้ถูกดูดไปใช้โดยพืช ทำให้น้ำไหลลงสู่ทะเลอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้การขยายเมืองและการสร้างถนนหนทางก็เป็นฉนวนกั้นดินเป็นตัวเร่งให้ฝนที่ตกลงมาไหลกลับสู่ทะเลเร็วขึ้น การใช้น้ำบาดาลอย่างมากก็เป็นตัวเร่งการสูญเสียน้ำจืดให้กับทะเล มากกว่าที่จะได้รับจากทะเลในรูปฝน

ประเทศไทยเคยมีทรัพยากรป่าไม้อย่างอุดมสมบูรณ์ คิดเป็นเนื้อที่ถึงร้อยละ 50 ของพื้นที่ประเทศ แต่ในปัจจุบัน พื้นที่ป่าไม้ได้ลดลงเหลือน้อยกว่าร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ดังนั้นจึงปฏิเสธไม่ได้ว่า ในขณะนี้วัฏจักรของน้ำในบ้านเรากำลังอยู่ในภาวะที่เสียสมดุลและเรากำลังเสียน้ำจืดให้แก่ทะเลมากกว่าได้รับจากทะเล เหมือนกับพื้นที่ของแผ่นดินส่วนใหญ่ของโลกในปัจจุบัน ปรัชญาในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้นก็คือ ทำอย่างไรจึงจะสามารถชะลอการไหลลงสู่ทะเลของน้ำจืด และให้น้ำจืดมีการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงอยู่บนแผ่นดิน หรือบรรยากาศเหนือแผ่นดินแห่งนี้มากที่สุด คำตอบก็คือ จะต้องมีการปลูกป่าเพื่อเพิ่มเนื้อที่ป่าไม้ให้เร็วที่สุด มีการสร้างเขื่อนและทำตอมบเก็บกักน้ำเพื่อชะลอการไหล มีการปรับปรุงพื้นที่น้ำท่วมขังตามธรรมชาติให้มีความสามารถในการเก็บกักน้ำเพิ่มมากขึ้น และการกำจัดวัชพืชน้ำในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ การทำฝนหลวง การปรับปรุงการชลประทานอย่างมีประสิทธิภาพ และมีการใช้น้ำอย่างประหยัด โดยยึดหลักการใช้ระบบหมุนเวียนน้ำแบบปิด ซึ่ง

หมายถึงการนำน้ำที่ใช้แล้วมาบำบัดและใช้อีกซ้ำแล้วซ้ำเล่า มาตรการดังกล่าวนอกจากจะช่วยแก้ปัญหาการขาดสมดุลของวัฏจักรน้ำแล้ว ยังจะช่วยลดปัญหามลพิษของน้ำได้อีกด้วย

## 2.2 น้ำจืดในประเทศไทย

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นมีมรสุมพัดผ่านเป็นฤดูกาล นอกจากนี้ยังมีพายุดีเปรสชันเข้ามาเป็นระยะ ๆ ฝนจึงตกค่อนข้างชุก ปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีมีค่าเฉลี่ยราว 1,700 มิลลิเมตรต่อ 1 ตร.กม. ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมด 513,115 ตร.กม. จึงมีปริมาณน้ำฝนทั้งประเทศราวปีละ 800,000 ล้าน ลบ.ม. เท่ากับปริมาณน้ำลึก 1.7 เมตรบนพื้นที่ทั่วประเทศ ปริมาณน้ำฝนที่ตกในประเทศไทยนี้ ภาคใต้มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุดเฉลี่ยรายปี 2,400 มม. เนื่องจากอิทธิพลจากลมทะเลภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่มีปริมาณน้ำฝนรองลงมาเฉลี่ย 2,100 มม.ต่อปี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับภาคเหนือมีอัตราฝนตกต่อพื้นที่พอกันปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,400 มม. และ 1,300 มม. ตามลำดับ แต่ภาคเหนือฝนกระจายอย่างสม่ำเสมอกว่า มีพื้นที่ราบลุ่มที่อุดมสมบูรณ์ประมาณ 10 % ของพื้นที่ทั้งภาค ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การกระจายของฝนไม่แน่นอน มีภาวะน้ำท่วมสลับแล้ง มีพื้นที่ราบอุดมสมบูรณ์เพียง 8 % ของพื้นที่ทั้งภาค ส่วนภาคกลางที่เป็นอยู่อาศัยน้ำ กลับมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อพื้นที่ต่ำกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือเสียอีกคือ มีปริมาณน้ำฝนเพียงปีละ 1,350 มม. เท่านั้น ความอุดมสมบูรณ์ของน้ำท่า จึงมิได้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนแต่อย่างเดียว ภาคกลางที่มีปริมาณน้ำฝนไม่มากแต่น้ำท่าอุดมสมบูรณ์ เพราะอาศัยน้ำท่าที่ไหลลงจากทางภาคเหนือมาสมทบด้วย ดังนั้น หากจังหวัดทางภาคเหนือกักเก็บน้ำไว้ใช้มากขึ้นไม่ว่าจะเป็นเพื่อการเกษตร โรงงานอุตสาหกรรม หรือการท่องเที่ยว รวมทั้งเพื่อบำรุงสนามกอล์ฟที่มีอยู่จำนวนมาก ก็อาจจะทำให้ภาคกลาง รวมทั้งเขตกรุงเทพฯ ขาดแคลนน้ำ หรือสภาพน้ำได้รับผลกระทบได้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณน้ำฝนมากกว่า แต่กลายเป็นดินแดนที่ขึ้นชื่อว่าแห้งแล้ง เพราะลักษณะดินปนทรายไม่อุ้มน้ำและมีการตัดไม้ทำลายป่าสูงสุดยิ่ง ทำให้การซึมซับน้ำเลวลงไปอีก การทำลายป่าคงพญาเย็นอันเป็นแหล่งต้นน้ำของแม่น้ำสำคัญในภาคนี้ ยิ่งก่อให้เกิดภาวะแห้งแล้ง พื้นที่บางแห่งได้กลายเป็นเขตกึ่งทะเลทรายที่กั้นคาน้ำมาก (จุฬารัตน์ สกฤตศักดิ์, 2536, หน้า 28)

ในเขตกรุงเทพมหานคร แหล่งน้ำจืดในระยะแรกมีปริมาณและความสะอาดเพียงพอ ต่อมาเมื่อผู้คนมากขึ้น ความต้องการน้ำยิ่งเพิ่มมากขึ้นเป็นสัดส่วน จึงมีการพยายามหาแหล่งน้ำจืดที่สะอาดและสะดวกมาใช้ หลังจากค้นพบว่าน้ำบาดาลมีคุณภาพดีและมีปริมาณมาก จึงได้มีการนำน้ำบาดาลขึ้นมาใช้อย่างเต็มที่ เพราะต้นทุนต่ำกว่าการนำน้ำผิวดินมากรองทำน้ำประปา แต่ขณะนี้สถานการณ์การใช้น้ำ

บาดาลเพิ่มมากขึ้น จนเกินความสมดุลทางธรรมชาติ ได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม เริ่มจากการเสื่อมคุณภาพของน้ำบาดาลไปจนถึงปัญหาแผ่นดินทรุด ดังนั้น สามารถกล่าวได้ว่าได้เกิดปัญหา ด้านแหล่งน้ำ สำหรับชุมชนกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ทั้งแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน (ชวณพิศ ธรรมศิริ, 2535, หน้า 70)

### 2.3 ปริมาณน้ำฝนและน้ำท่า

ประเทศไทย มีปริมาณน้ำฝนตกเฉลี่ยต่อปีในแต่ละภูมิภาค ตั้งแต่ประมาณ 1,240 - 2,720 มม. ซึ่ง ประเทศ สตะบุตร (2538, หน้า 130-131) ได้เสนอปริมาณน้ำท่าจำแนกตามภูมิภาคของประเทศ ดังนี้

ภาคเหนือ มีพื้นที่ 148,868 ตารางกิโลเมตร (ประมาณร้อยละ 29.1 ของประเทศ) มี ปริมาณน้ำท่าประมาณ 36,440 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี (ประมาณร้อยละ 18 ของประเทศ)

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่ 168,864 ตารางกิโลเมตร (ประมาณร้อยละ 33 ของ ประเทศ) มีปริมาณน้ำท่าประมาณ 36,440 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี (ประมาณร้อยละ 22 ของประเทศ)

ภาคกลาง มีพื้นที่ 78,459 ตารางกิโลเมตร (ประมาณร้อยละ 14.3 ของประเทศ) มี ปริมาณน้ำท่าประมาณ 21,804 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี (ประมาณร้อยละ 11 ของประเทศ)

ภาคใต้ มีพื้นที่ 84,450 ตารางกิโลเมตร (ประมาณร้อยละ 16.5 ของประเทศ) มีปริมาณ น้ำท่าประมาณ 75,660 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี (ประมาณร้อยละ 88 ของประเทศ)

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นว่า ประเทศไทยมีปริมาณน้ำท่าทั้งหมด ประมาณ 200,000 ล้าน ลบ.ม. แต่ปัจจุบันสามารถเก็บกักได้เพียง 68,000 ล้าน ลบ.ม. หรือประมาณร้อยละ 34 เท่านั้น จึงยังมีศักยภาพที่จะเพิ่มปริมาณเก็บกักได้อีก

### 2.4 แหล่งน้ำที่นำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค

โดยทั่วไป แบ่งเป็น 2 แหล่งใหญ่ ๆ คือ

1. แหล่งน้ำธรรมชาติ เป็นการใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ได้แก่ แม่น้ำลำคลอง หนอง บึงต่าง ๆ หรือจากการเก็บน้ำฝนไว้ใช้ หรือจากแหล่งน้ำใต้ดิน โดยการสูบน้ำ ใต้ดินขึ้นมาใช้ กลุ่มผู้ใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเหล่านี้ ส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตชนบทที่กิจการประปาพัฒนาไปไม่ถึง

2. น้ำประปา เป็นการนำน้ำดิบจากแหล่งน้ำมาผ่านกระบวนการกรอง และฆ่าเชื้อแล้ว จึงส่งผ่านไปตามท่อส่งเก็บถึงน้ำประปา และจ่ายน้ำประปาจากถังเก็บผ่านตามท่อไปสู่ผู้บริโภค ซึ่งมักจะเป็นกลุ่มผู้ใช้ในเขตชุมชนเมือง โดยจำแนกผู้ใช้ น้ำออกเป็นผู้อยู่อาศัย สถานพยาบาล สถานศึกษา สถานสาธารณกุศล ธุรกิจการค้าและส่วนราชการ หรือรัฐวิสาหกิจต่าง ๆ

## 2.5 ความต้องการและปริมาณการใช้น้ำ

ความต้องการน้ำในด้านต่าง ๆ ซึ่ง อภิชาติ อนุกุลอำไพ (2535, หน้า 132 - 134) ได้สรุปดังนี้

1. ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค จากการศึกษาของธนาคารพัฒนาแห่งเอเชีย (ADB) คาดว่า ความต้องการน้ำในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลของการประปานครหลวงจะเพิ่มขึ้นเป็น 1,369 ล้าน ลบ.ม. ในปี พ.ศ. 2543 ความต้องการน้ำในเขตภูมิภาคของการประปาส่วนภูมิภาคจะเพิ่มจาก 61.21 ล้าน ลบ.ม. ในปี พ.ศ. 2533 เป็นประมาณ 80.78 ล้าน ลบ.ม. ในปี พ.ศ. 2538 นอกจากนี้ปริมาณน้ำสำหรับอุปโภคบริโภคในชนบท ที่อยู่นอกเขตบริการของการประปาส่วนภูมิภาคนั้น คาดว่าจะเพิ่มจากปริมาตรประมาณ 62 ล้าน ลบ.ม. ในปี พ.ศ. 2533 เป็นประมาณ 988 ล้าน ลบ.ม. ในปี พ.ศ. 2543

2. น้ำเพื่อการเกษตร จากการศึกษาของ ESCAP ในปี พ.ศ. 2488 มีพื้นที่ชลประทาน 26.5 ล้านไร่ ต้องการน้ำเพื่อการชลประทานประมาณ 30,000 ล้าน ลบ.ม. หากพื้นที่ชลประทานเพิ่มขึ้นประมาณปีละ 500,000 - 600,000 ไร่ ในปี พ.ศ. 2548 จะมีพื้นที่ชลประทาน 82 ล้านไร่ และต้องการน้ำเพื่อการชลประทาน 88,500 ล้าน ลบ.ม.

3. ความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม จากการศึกษาพบว่า ความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรมในเขตกรุงเทพมหานคร มีสูงมากคือประมาณร้อยละ 35 ของปริมาณน้ำใช้ในเขตกรุงเทพมหานคร และจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 40 ในปี พ.ศ. 2543 หรือประมาณ 2,339 ล้าน ลบ.ม. ส่วนนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบังและมาบตาพุด จะมีความต้องการน้ำรวมกันเป็น 90.5 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี ในปี พ.ศ. 2544

4. ความต้องการน้ำเพื่อกิจกรรมอื่น ๆ นอกจากความต้องการน้ำหลักข้างต้น ยังมีความจำเป็นต้องระบายน้ำจากเขื่อนเก็บกักน้ำ เพื่อการเดินเรือและเพื่อไล่น้ำเค็มบางส่วน โดยเฉพาะในกลุ่มน้ำเจ้าพระยา เพื่อให้สามารถเดินเรือในฤดูแล้งได้ จะต้องรักษาระดับความลึกที่ 1.7 เมตร ซึ่งมีระยะทางเดินเรือได้ประมาณ 1,150 กม. ในกรณีนี้ ต้องระบายน้ำในอัตรา 800 ลบ.ม.ต่อวินาที ในแม่น้ำเจ้าพระยา

ตอนบน (จากเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์) และในอัตรา 80 ลบ.ม. ต่อวินาที ในแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง (จากเขื่อนเจ้าพระยา) อีกทั้งต้องระบายน้ำประมาณปีละ 1,600 ล้าน ลบ.ม. เพื่อผลักดันน้ำเดิมบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ส่วนการผลิตกระแสไฟฟ้านั้น ไม่เป็นการใช้น้ำเพียงแต่ให้น้ำไหลผ่านกังหันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อเอาพลังงานน้ำไปปั่นไฟฟ้าเท่านั้น

โดยสรุปจะเห็นว่า ความต้องการน้ำในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยมีอัตราการเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่การจัดหาแหล่งน้ำเพิ่มขึ้นทำได้ยาก และในบางพื้นที่ไม่สามารถก่อสร้างโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาได้ สภาพปัญหาการขาดแคลนน้ำในอนาคตน่าจะรุนแรงขึ้น

### ปริมาณการใช้น้ำ

ปริมาณการใช้น้ำขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ลักษณะพื้นที่ภูมิประเทศ ฤดูกาลประกอบการอุตสาหกรรม ขนาดของชุมชน มาตรฐานการครองชีพของประชาชน นิสัย และการปฏิบัติตัวของประชาชนในชุมชน การให้บริการน้ำประปา การติดตั้งมิเตอร์ คุณภาพของน้ำ ฯลฯ สิ่งเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่มีส่วนช่วยทำให้อัตราการใช้น้ำของประชาชนเพิ่มปริมาณมากขึ้น หรือลดน้อยลงได้

#### 2.6 องค์ประกอบที่เป็นผลกระทบกระเทือนต่อการใช้น้ำ

ปริมาณการใช้น้ำในแต่ละชุมชน จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ขนาดของชุมชน หากมีชุมชนใหญ่แล้วปริมาณน้ำที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ก็จะมีปริมาณมากไปด้วยเช่นเดียวกัน

2. จำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอยู่ในชุมชนนั้น หากในชุมชนใดมีโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องใช้น้ำในระบบการผลิตมาก ปริมาณน้ำที่ต้องการก็จะมากตามไปด้วย

3. คุณภาพของน้ำ หากน้ำมีคุณภาพดี ประชาชนก็ขอมินิยมน้ำมาก โรงงานอุตสาหกรรมก็เช่นเดียวกัน หากน้ำนั้นมีคุณสมบัติทางเคมีไม่ได้มาตรฐาน เช่น น้ำมีสารเคมีเจือปนอยู่มาก หรือมีองค์ความกระด้างสูงแล้ว หม้อน้ำหรือท่อน้ำก็อาจจะชำรุดได้ง่ายเมื่อเป็นเช่นนี้ปริมาณการใช้น้ำก็จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อคุณภาพของน้ำนั้นดี

4. ค่าหรือราคาของน้ำ เมื่อน้ำมีราคาถูกประชาชนผู้ใช้น้ำก็ขอมินิยมน้ำมาก

5. สภาพอากาศ สภาพอากาศนี้นับว่ามีอิทธิพลต่อการใช้น้ำมากในเขตหนาวประชาชนจะใช้น้ำน้อยตรงข้ามกับในเขตร้อน จะมีปริมาณการใช้น้ำสูงหรืออาจเป็นช่วงหนึ่งของฤดูกาล หรือของวัน อัตราการใช้น้ำจะแตกต่างกันออกไป เช่น ในฤดูร้อนอัตราการใช้น้ำจะสูงมาก เพราะน้ำอาจถูกนำไปใช้สำหรับอาบน้ำ และนำไปรดผัก พืช ผลไม้ และอื่น ๆ ตลอดจนปริมาณนำมาใช้ดื่มก็จะสูงขึ้นเช่นเดียวกัน

6. มาตรฐานการครองชีพ อัตราการใช้น้ำของประชาชนย่อมเปลี่ยนแปลง และแตกต่างกันออกไป ตามลักษณะการดำรงชีพและอาชีพ จะเห็นว่าประชาชนในชนบทที่มีอาชีพทางด้านกสิกรรม และเกษตรกรรม จะใช้น้ำไม่มากนัก ทั้งนี้เพราะประชาชนที่อาศัยอยู่ในชนบทนี้มักจะอาศัยน้ำที่หาได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติมาใช้สำหรับอาบน้ำและในกิจกรรมอย่างอื่นเสียเป็นส่วนมาก ต่างกับประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนที่หนาแน่น เช่น ในเมือง จะมีอัตราการใช้น้ำจากแหล่งน้ำประปาในปริมาณที่สูงกว่า

7. การมีประปาเอกชน เนื่องจากโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่ง อาจมีน้ำประปาไว้ใช้ในกิจการของตนเองหรือในชุมชนที่มีประปาของเอกชนทำการผลิตน้ำประปาบริการแก่ประชาชนด้วยก็จะมีผลต่อการผลิตน้ำประปาของรัฐ

8. ความดันน้ำในระบบการจ่ายน้ำ น้ำที่ความดันสูงย่อมให้การบริการแก่ประชาชนได้ดีกว่า ซึ่งก็จะทำให้ประชาชนนิยมใช้น้ำประปามากขึ้น

9. ระบบการบริหารงานของกิจการประปา ในกิจการประปาถ้าหากมีการควบคุมดูแลใกล้ชิดก็จะทำให้ลดปริมาณน้ำที่สูญเสียโดยเปล่าประโยชน์ได้

องค์ประกอบข้างบนนี้จะมีอิทธิพลเกี่ยวกับการใช้น้ำของชุมชนใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับแหล่งของกิจการประปา (Water supply) และขนาดของประปานั้นด้วย

## 2.7 การดำเนินกิจการประปาในประเทศไทย

การประปาในประเทศไทยได้เริ่มมีเป็นครั้งแรกในแผ่นดินสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ซึ่งได้โปรดเกล้าฯ ให้บาดหลวงอิตาเลียน 2 คน ชื่อ ฆอมัสวาลกัมนรา และดาโกลี ซึ่งมีความเชี่ยวชาญในการระบายน้ำ สร้างขึ้นที่เมืองลพบุรี เมื่อราว พ.ศ. 2198 ซึ่งปัจจุบันนี้ ซากถังเก็บน้ำและท่อระบายน้ำยังเหลือเป็นประจักษ์พยานอยู่ที่เมืองลพบุรี ครั้นต่อมาก็ได้โปรดเกล้าฯ ให้นายช่างฝรั่งสร้างขึ้นที่กรุงศรีอยุธยาอีกเป็นแห่งที่ 2

ในสมัยรัชกาลที่ 1-3 ไม่ปรากฏหลักฐานว่า ได้ทำการประปาใช้จนกระทั่งสมัยรัชกาลที่ 4 ปรากฏในประชุมพงศาวดารภาคที่ 25 ว่า “ที่เหนือท่านิเวศน์วัดชัยนันทน์ โปรดให้ตั้งเครื่องสูบน้ำ

ด้วยเครื่องจักร แล้วสร้างถังสูบสำหรับขังน้ำขึ้นไปจากแม่น้ำ แล้วฝังท่อให้น้ำเข้าไปในพระราชวัง” ประปานี้ได้ใช้มาจนตลอดรัชกาลที่ 5 เพียงเล็กน้อยมีประปาสำหรับพระนคร ประปาที่มีในสมัยรัชกาลที่ 4 นี้ ใช้เฉพาะในพระบรมมหาราชวังเท่านั้น ประชาชนโดยทั่วไปยังหาได้มีโอกาสได้ใช้ไม่ ครั้นถึงสมัยรัชกาลที่ 5 พระองค์ได้ทรงพระราชดำริเห็นว่า กรุงเทพมหานครเป็นราชธานีที่มีประชุมชนตั้งบ้านเรือนอาศัยอยู่เป็นอันมาก พระองค์มีพระราชหฤทัยกอบปรีย์ด้วยพระกรุณาธิคุณที่จะทรงทำนุบำรุงประชาชนพลเมืองให้มีความสุขสำราญ ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ ต่อมาเมื่อ 16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2440 จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ตราพระราชกำหนดสุขาภิบาล และประกาศตั้งกรมสุขาภิบาลสำหรับพระนครขึ้น และเจ้าหน้าที่ได้จัดการสุขาภิบาลตามที่บัญญัติไว้ในพระราชกำหนดนั้นเป็นประโยชน์สุขและความสะดวกแก่ชนทั้งปวงมาโดยลำดับ แต่การยังไม่สำเร็จได้คือตั้งพระราชประสงค์ เหตุด้วยขาดสิ่งสำคัญคือน้ำอันบริสุทธิ์ ซึ่งสำหรับจะบริโภคและใช้สอยชำระล้างสิ่งซึ่งไม่สะอาด เพื่อบำบัดโรคภัย และเพิ่มพูนความสุขสำราญในพระนคร ได้ทรงพระราชดำริมาช้านานแล้ว แต่หากขัดข้องอยู่ด้วยเหตุต่าง ๆ มีพื้นแผ่นดินในกรุงเทพฯ มีระดับต่ำ ขาดสายน้ำที่ไหลมาจากภูเขาในที่ใกล้ เป็นต้นจึงยังมีได้จัดทำสำเร็จลงได้

ครั้น พ.ศ.2446 เมื่อกรมสุขาภิบาลได้จัดการสุขาภิบาลเป็นรูปร่างมีระเบียบการงานดีแล้ว ได้จ้างนายเคอลามะโฮเต็ม ชาวฝรั่งเศสผู้ชำนาญวิชาช่าง มาเป็นนายช่างสุขาภิบาล นายเคอลามะโฮเตียม จึงได้คิดเรื่องหาน้ำบริโภคสำหรับพระนครตามนัยที่ได้ทรงพระราชดำริไว้แต่เดิม และแสดงความเห็นโดยย่อ กล่าวถึงวิธีจัดหาน้ำใช้ว่า มีวิธีทำได้หลายทาง แต่วิธีที่เหมาะสมและสะดวก ทั้งไม่ต้องลงทุนมากเกินสมควรนั้น คือการสูบน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา ในที่ซึ่งน้ำเค็มขึ้นไม่ถึง (คือที่ตำบลเชียงราก จังหวัดปทุมธานี) แล้วนำมากรองใช้

เมื่อกรมสุขาภิบาลได้รับรายงานแสดงความเห็นนี้แล้ว ได้ส่งไปให้กระทรวงเกษตรราธิการ พิจารณาเห็นว่า จะขัดขวางแก่การทค้ำน้ำสำหรับการเพาะปลูกตามความเห็นของ นายเวนเดอไฮเด นายช่างจัดทำทางน้ำสำหรับการเพาะปลูกอย่างไรบ้างหรือไม่ นายเวนเดอไฮเดพิจารณาแล้วแสดงเหตุผลของการอิริเกชัน (ทค้ำน้ำ) ตามที่ได้คิดไว้ว่าจะขัดขวางในการจัดหาน้ำบริโภค เพราะถ้าถึงเวลาทำนบทค้ำน้ำในแม่น้ำ น้ำเค็มจะขึ้นไปตามลำน้ำได้ไกลน้ำจะเค็มนาน การที่คิดจะสูบน้ำจากแม่น้ำที่ตำบลเชียงรานั้นคงจะไม่สำเร็จ และจะควรตั้งสูบ ณ ที่ใด ก็ยากที่จะกะให้แน่ได้ในเวลานั้น รูปการอิริเกชันที่คิดไว้ ถ้าได้ทำแล้วก็จะมีลำคลองเป็นทางน้ำไหลลงมาถึงพระนคร ก็จะใช้น้ำในคลองได้ การจัดหาน้ำบริโภคก็จะมีระยะสั้นลงไม่ต้องใช้เงินมาก



กรมสุขาภิบาลจึงได้นำความเห็นของนายช่างทั้ง 2 ขึ้นกราบบังคมทูลพระกรุณาทราบฝ่าละอองธุลีพระบาท โปรดเกล้าฯ ให้เสนอในที่ประชุมเสนาบดี ต่อมานายเดอลามะโฮเตียกับนาย แวนเดอไฮเค ต่างได้แสดงเหตุผลคัดค้านและแก้กันสนับสนุนความเห็นแห่งตน ๆ หลายคราว ผลที่สุดเมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2446 พระราชทานพระบรมราชวินิจฉัยว่า มีข้อที่จะ พิจารณาอยู่ 2 ข้อ คือ ยังไม่ทำการอิริเกชั่นเต็มที และน้ำในแม่น้ำดีกว่าน้ำในลำคลองที่จะนำมาใช้ (วอเตอร์ สับไปล์) และทรงพระราชดำริถึงการที่มณฑลนครชัยศรีหาน้ำได้ด้วยวิธีเจาะฝังกาลอดที่ตำบลพระปฐมเจดีย์ ถ้าในกรุงเทพฯ ทำสำเร็จเช่นนั้นคงจะตัดข้อระวางสงสัยนี้ได้บ้าง กรมสุขาภิบาลกับกระทรวงเกษตราธิการจึงได้จัดให้นายช่างและแพทย์สุขาภิบาลไปตรวจการและทดลองน้ำที่นครปฐม นายช่างและแพทย์สุขาภิบาลตรวจแล้วขึ้นรายงานรวมใจความว่า น้ำนั้นจะเอาเป็นการมั่นคงแน่นอนยังไม่ได้ ทั้งถ้าจะทำสำหรับพระนครก็จะเปลืองเงินมาก บ่อได้ดินเช่นนี้ควรใช้แต่ในหัวเมืองที่กั้นคาน้ำเท่านั้น การจึงเป็นอันระงับมาชั่วคราว

ต่อมาเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2447 กรมสุขาภิบาลได้ทำรายงานและงบประมาณการลงทุนและค่าใช้จ่ายประมาณรายได้โดยสังเขป ขึ้นกราบบังคมทูลพระกรุณา และส่งไปเสนอยังเสนาบดีสภาด้วย แต่การก็คงสงบอยู่ในระหว่างวินิจฉัย เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2447 พระราชทานพระบรมราชานุญาต ให้ทำการหาน้ำบริโศคตามรายงานของนายเดอลามะโฮเตีย และตกลงให้กรมคลองทำทางน้ำตามวิธีของกรมคลองด้วย นายช่างสุขาภิบาลและนายช่างการท่อน้ำได้ปรองดองทำการร่วมกัน และเสนอรายงานรวมใจความว่า จะปิดทำนบที่ชัยนาท แล้วขุดคลองสายตะวันออก ตามรูปการของกรมคลองให้ถึงสามเสนเพื่อใช้น้ำแต่จะทำให้เล็กกว่าขนาดที่กะไว้ พอใช้ได้ชั่วคราวไปก่อน

พ.ศ. 2449 การขุดคลองซึ่งเป็นหน้าที่ของกรมคลองยังช้าอยู่ กรมสุขาภิบาลเห็นว่าไม่ทันการจึงให้นายเดอลามะโฮเตีย คิดเรื่องหาน้ำใช้ก่อน เมื่อนายเดอลามะโฮเตีย ได้ขึ้นรายงานงบประมาณรายจ่ายรายได้เสร็จแล้ว ได้นำความขึ้นกราบบังคมทูลพระกรุณา เมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2449 ตกลงในที่ประชุมตามวิธีที่สุดนี้คือ ขุดคลองมาจากเชียงราก การขุดคลองเป็นหน้าที่กรมคลองทำมาถึงที่ตั้งสูบ คือ

กั้นแม่น้ำน้อยในตำบลบางหลวงเชียงราก ตอน 1 เป็นที่ขังน้ำไว้ แล้วขุดคลองรับน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่เหนือวัดสำแล จังหวัดปทุมธานี ไปทะลุถึงที่ตำบลขังน้ำให้เป็นทางน้ำเข้าไปสู่ที่ขังคลอง 1 ขุดคลองส่งน้ำจากคลองบางหลวงเชียงราก มาถึงคลองสามเสนคลอง 1 ขุดคลองถัดสำหรับเรือเดิน 2 คลอง ทำประตูน้ำรวม 3 ประตู ทำท่อไซฟอนลอดใต้คลอง 3 แห่ง กรมสุขาภิบาล ทำที่ตั้งสูบที่กรองน้ำ และการฝังทำ ตั้งถึง

วันที่ 13 กรกฎาคม พ.ศ.2452 ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้กรมสุขาภิบาลจัดการที่จะ  
นำน้ำมาใช้ในพระนครตามแบบอย่างที่เหมาะสมแก่ภูมิประเทศ คือ

1. ให้ทำที่ขังน้ำที่คลองเชียงราก จังหวัดปทุมธานี อันเป็นที่พื้นเขตน้ำเต็มจะขึ้นถึงทุก  
ฤดูกาล

2. ให้ขุดคลองแยกจากที่ขังน้ำนั้น สำหรับให้น้ำเดินมาตามลำคลอง เมื่อถึงลำคลองที่  
ขุดสายน้ำมานี้ผ่านคลองดินแห่งใดให้ใช้ท่อเหล็กฝังลอดมาได้คลอง เพื่อจะมีให้น้ำในลำคลองดิน  
ปะปนกับสายน้ำที่จะนำลงมาใช้นั้น ลำคลองนี้ตัดตรงมาจากลำน้ำเชียงราก ทิศตะวันตกของทางรถไฟ  
นครราชสีมา จนถึงคลองบางซื่อ ต่อนั้นมาคลองหักเลี้ยวไปข้างทิศตะวันออกของทางรถไฟ จนถึงฝั่ง  
คลองสามเสนข้างเหนือ

3. ให้ตั้งโรงสูบน้ำ ณ ที่นั้น เพื่อจะได้สูบน้ำขึ้นในที่ขังน้ำและกรองให้น้ำใสบริสุทธิ์  
ปราศจากสิ่งซึ่งจะเป็นที่ตั้งแห่งโรคภัยต่าง ๆ ตามควรแก่กำหนด จะได้จำหน่ายน้ำจากที่นี้ไปโดยท่อถึง  
ใหญ่ซึ่งจะได้ตั้งไว้ที่พระนคร ณ ที่อันสมควร แล้วจำหน่ายน้ำไปยังที่ต่าง ๆ โดยท่อที่แยกย้ายไปตามผู้  
ต้องการประสงค์

กิจการที่จะนำน้ำมาใช้ในพระนครนี้ ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้เรียกตามภาษา  
สันสกฤต เพื่อจะให้เป็นการสำคัญว่า “การประปา”

เมื่อกรมสุขาภิบาลได้รับพระราชทานพระบรมราชานุญาตแล้วได้จัดการซื้อที่ดินสร้าง  
การประปารวม 4 ราย เป็นเนื้อที่ 1,097 ไร่ 3 งาน 43 วา 3 ศอก ที่ซึ่งมีผู้ยกให้ช่วยในราชการ 33 ราย รวม  
24 ไร่ 3 งาน 28 วา 3 ศอก รวมเนื้อที่ต้องใช้ทั้งสิ้น 1,122 ไร่ 2 งาน 32 วา (สงวน อันคง, 2516, หน้า  
434-443)

## 2.8 หลักการทำน้ำประปาอย่างง่าย

ระบบการประปาเพื่อใช้ในหมู่บ้าน อำเภอ จังหวัดนั้น แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

ก) ระบบประปาหมู่บ้านแบบสูบจ่ายตรง ปกติเราจะฝังสูบลงในดิน โดยการเจาะลงไป  
ใช้เครื่องสูบบางแบบปั๊มเมอร์ส ส่วนน้ำนี้ได้ตามท่อและมีการเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อ ผ่านน้ำต่อไปยังสูบเพื่อ  
แจกจ่ายแก่สมาชิกในชุมชน

ข) ระบบประปาน้ำบาดาลและปรับปรุงคุณภาพน้ำ ระบบน้ำจะใช้สูบบางแบบปั๊มเมอร์สลง  
พื้นดิน สูบน้ำขึ้นมากรองถึงกรองเร็ว ซึ่งมีน้ำจากบาดาลปนลงบนชั้น 2-5 ชั้น เป็นการเติมออกซิเจน  
เข้าในน้ำ (แอร์เรเตอร์) น้ำจะตกลงในถังกรองช้า ซึ่งมีทราย กรวด เป็นตัวกรอง เอาโคลน ดิน ที่มากับน้ำ

ออก ผ่านน้ำเข้าไปในบ่อหรือถังเก็บน้ำ ใช้สูบแบบหอยโข่ง สูบน้ำขึ้นบนถังสูงเพื่อรอการถ่ายน้ำ จะผ่านลงถังสูง ผ่านท่อที่มีน้ำคลอรีนไหลหยดมาเชื้ออีกครั้งหนึ่ง

ก)ระบบประปาหน้าผิวดินและปรับปรุงคุณภาพน้ำ วิธีนี้เราไม่ต้องลงทุนเจาะบ่อบาดาล (อย่างแบบ ก และ ข) แต่จะใช้เครื่องสูบแบบหอยโข่ง สูบน้ำจากแม่น้ำ หนอง คลอง บึง มาปรับปรุงคุณภาพน้ำทันที วิธีการก็คือ

1) ผ่านน้ำสูบได้พื้นลงบนชั้น 3-5 ชั้น ในชั้นมีถ่านไม้ คอยรับน้ำเพื่อให้ตะกอนที่ติดมากับน้ำและคลุกเคล้า เป็นการเติมอากาศไปในตัว

2) น้ำจะตกลงในถังปากกว้าง ก้นแคบ ภายในจะมีชั้นของทรายและกรวดคอยกรองค่อน้ำที่ตกลงมาจะมีตะกอนน้อยลง เศษดิน โคลน เล่นก็จะหมด มีน้ำใสไหลออกกันถึง

3) น้ำที่ออกจากถังกรองจะตกลงในบ่อหรือถัง น้ำใสซึ่งขุดลงไปในดิน 3-8 เมตร

4) สูบน้ำจากถังน้ำใสขึ้นบนถังน้ำสูง โดยเครื่องสูบแบบหอยโข่ง ก่อนจะคายออกก็ให้หยดน้ำคลอรีนฆ่าเชื้อโรคอีกครั้งหนึ่ง

ในกรณีที่มีน้ำมีตะกอนมากเราอาจใช้วิธี

1) ใช้สารส้มขนาด 25 กก. ในน้ำ 100 ลิตร เติมสารส้มลงไปเพื่อให้ตกตะกอน แล้วตักตะกอนทิ้งเป็นคราว ๆ

2) เติมปูนขาวลงไป ปกติจะใช้ 7 กก. ต่อน้ำ 200 ลิตร เมื่อมีตะกอนมากตกในถังก็ให้สูบทิ้งได้ น้ำที่เหลือจะใสสะอาด

3) การกรองได้น้ำ เราขุดบ่อลงไปให้น้ำผ่านชั้นทรายหรือกรวด

4) กรองผ่านเพรสเซอร์แทงค์ ผ่านน้ำภายใต้ความดัน 150 ปอนด์ ต่อตารางนิ้วเข้าน้ำจะถูกแยกตะกอนออกไป

จุดที่สำคัญที่สุดในระบบกรองก็คือ จะต้องหมั่นตักเลนโคลนออก ถ้างทรายที่ทำหน้าที่กรองบ่อย ๆ กำจัดตะไคร่น้ำออกให้หมด

ปกติ น้ำประปาในโรงพยาบาล จะสูบน้ำบาดาลเข้าในถังตกตะกอน แล้วผ่านน้ำใสให้ตกลงในถังกรอง ซึ่งมีกรวดและทรายรองรับอยู่

ระบบการฆ่าเชื้อโรค เชื้อโรคในน้ำจะมีอยู่แล้ว เราจะใช้คลอรีนเหลวหรือปูนคลอรีนเป็นตัวฆ่าเชื้อ เราจะใช้คลอรีนจากผงปูนชนิด 60% มาเป็นตัวฆ่าเชื้อ ผสมผงปูน 20 กรัมลงในน้ำ 50 ลิตร หรือผงปูน 1,250 กรัมในน้ำ 150 ลิตร ผสมไว้เป็นตัวฆ่าเชื้อ

ระบบกำจัดน้ำกระด้าง วิธีจะกำจัดง่ายที่สุดคือ

1) การต้ม

2) ใส่สารเคมี

3) การใช้เรซิน นำเอาซีโอไลต์มาล้างด้วยน้ำเกลือ เมื่อน้ำผ่านมา เรซินจะขจัดคราบกระด้าง โดยดักไอออนของแคลเซียม แมกนีเซียมเอาไว้

การประปาในหมู่บ้าน น้ำที่ได้ส่วนมากจะใช้น้ำจากบ่อบาดาล สูบน้ำขึ้นมาให้กั้นถังกรองโดยใช้ทรายหยาบ กรวด ทรายละเอียด ไปถึงสุดท้ายเป็นถังน้ำใส สูบน้ำที่ได้ขึ้นถึงน้ำตามบ้าน จะสังเกตว่า ไม่มีการฆ่าเชื้อโรคก่อนจ่ายออกไปเลย

ในกรณีที่มีชุมชนขนาดใหญ่ เราจะต้องปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ปลอดภัยจากสนิม โดยผ่านถังของสนิม และปรับปรุงคุณภาพน้ำ และสูบขึ้นบนถังสูง เพื่อจำหน่ายต่อไป

การทำน้ำสะอาดในบ้าน น้ำประปาที่ส่งมาตามท่อ แม้จะฆ่าเชื้อโรคแล้ว เราไม่อาจไว้ใจได้นักเพราะ

1) ท่อส่งน้ำรั่ว แตก

2) ข้อต่อรั่ว แตก

3) ท่อ ประตูเปิดน้ำสกปรก

เพื่อให้ น้ำสะอาดใช้ เราอาจคิดแปลงซื้อเครื่องทำน้ำสะอาดโดยวิธี

1. ใช้เครื่องกรองน้ำแบบมีกระดาษเป็นตัวกรอง

2. ต่อท่อประปาเข้าไปให้ผ่านถึงเรซินเพื่อกรองแคลเซียม แมกนีเซียม และน้ำจะผ่านถังถ่านดูดกลิ่น-สี น้ำที่ผ่านมา จะนำไปเข้าเครื่องกรองน้ำแบบหินรูพรุน กรองออก



เราอาจล้างเรซิน 2-3 นาที โดยเติมเกลือแกงเข้าไปในท่อตอนบน ทิ้งไว้ 5-30 นาที แล้วปล่อยน้ำล้าง 5-10 นาที เรซินก็จะกลับสภาพเดิมได้ (โสรัจ แสนศิริพันธ์, 2536, หน้า 1-3)

## 2.9 ความสำคัญและประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติ

ทรัพยากรธรรมชาติทั้งหลาย จัดว่าเป็นส่วนหนึ่งของสภาวะแวดล้อม เป็นปัจจัยสำคัญ โดยตรงต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ โดยมีธรรมชาติเป็นผู้สร้างทรัพยากรธรรมชาติ มนุษย์เป็นผู้ใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งในด้านการดำรงชีวิตโดยตรง หรือใช้เป็นเครื่องมือในการประกอบอาชีพ ทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์จะมีผลต่อภาวะเศรษฐกิจ ความเจริญรุ่งเรืองและการพัฒนาประเทศ อาจสรุปประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติได้ดังนี้ คือ

1. ใช้ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ได้แก่ ปัจจัยสี่และการพักผ่อนหย่อนใจ
2. ใช้ประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ ได้แก่ เครื่องจักร เครื่องยนต์ ตลอดจนตั้งอำนาจประโยชน์ทั้งหลาย
3. เป็นตัวปรับดุลธรรมชาติ เพราะการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรธรรมชาติชนิดใดชนิดหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มหรือลดจำนวนลง ก็จะมีผลกระทบไปยังทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ทำให้ดุลของธรรมชาติเสียไปได้ (ศิริพรต ผลสินธุ์, 2534, หน้า 229)

## 2.10 การอนุรักษ์น้ำ

การอนุรักษ์น้ำ หมายถึง การใช้น้ำอย่างถูกต้องเหมาะสม และมีการป้องกันมิให้มีสารมลพิษ (Pollutant) แปรปนเกินขีดจำกัด หรือมีคุณสมบัติแปรเปลี่ยนไปจากธรรมชาติ เพื่อให้คงอยู่สำหรับใช้ประโยชน์ได้ตามต้องการเป็นเวลานาน ๆ วิธีการอนุรักษ์น้ำที่สำคัญ มีดังนี้

1. สงวนป่าไม้ โดยเฉพาะที่เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธาร
2. จัดระบบชลประทานที่ดี
3. คุ้มครองและรักษาความสะอาดของแหล่งน้ำ

การสร้างเขื่อนและอ่างเก็บน้ำ เป็นการคัดแปลงสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ เกิดการสูญเสียทางทรัพยากรที่เกิดจากการสร้างเขื่อน มีพื้นที่ที่จมหายไปใต้เขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำมากมาย จำนวนหลายตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่ที่อุดมสมบูรณ์ เป็นป่าไม้ และพื้นที่เกษตรกรรม ดังนั้นก่อนสร้างเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำจึงต้องมีการศึกษา และวางแผนอย่างละเอียดถี่ถ้วนจากนักวิชาการหลาย ๆ ฝ่าย มิใช่เพียงแต่คำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยที่ได้จากมัน ดังปรากฏผลเสียที่มีได้คาดคิดไว้ก่อนตามมา

เช่น การสร้างเขื่อนอัสวานในประเทศอียิปต์ การสร้างเขื่อนสินธุในปากีสถาน เป็นต้น สำหรับเขื่อนในประเทศไทยก็กำลังมีปัญหาเรื่องตะกอนตกทับถมทำให้ตื้นเขินเร็วมาก (เนื่องจากผลของการทำลายป่าไม้เหนือเขื่อน อายุการใช้งานของเขื่อนลดลง และเขื่อนส่วนใหญ่ไม่ค่อยมีน้ำเก็บกัก จึงผลิตไฟฟ้าไม่ค่อยได้) เงินลงทุนนับพัน ๆ ล้านบาท และมีทรัพยากรที่จะต้องสูญเสียไปจากการสร้างเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำ เพราะฉะนั้นผลที่ได้ย่อมไม่คุ้มค่า เขื่อนที่สร้าง โดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. เขื่อนทดแทน จะสร้างในบริเวณทางน้ำที่มีต้นน้ำลำธารของตัวเอง แล้วจึงระบายเข้าสู่เขตในโครงการชลประทาน ตัวอย่างเขื่อนแบบนี้ เช่น เขื่อนวชิราลงกรณ์ ที่จังหวัดกาญจนบุรี เขื่อนเจ้าพระยา ที่จังหวัดชัยนาท ฯลฯ

2. เขื่อนเก็บน้ำ จะสร้างในบริเวณที่มีน้ำให้เก็บได้มากพอกับความต้องการ เช่น สร้างปิดทางน้ำในหุบเขา เป็นต้น เขื่อนแบบนี้มีลักษณะเป็นเขื่อนอนเนกประสงค์ คือ

- เหนือเขื่อนจะเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ใช้เพาะพันธุ์ปลาได้

- เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจได้ เพราะน้ำที่ถูกเก็บกักไว้เหนือเขื่อนจะมี

ลักษณะคล้ายทะเลสาบทั่วไป

- สามารถควบคุมปริมาณน้ำที่จะปล่อยออกไปใช้เพื่อการกสิกรรมได้ตลอดปี

- นำพลังน้ำไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ อาศัยหลักการดังนี้คือ

น้ำจากเขื่อน → ท่อส่งน้ำ → กังหัน → เครื่องกำเนิดไฟฟ้า → พลังงานไฟฟ้า

- ช่วยแก้ปัญหาเรื่องอุทกภัยได้

ตัวอย่างเขื่อนเก็บน้ำ เช่น เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก เขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น เขื่อนน้ำพุง จังหวัดสกลนคร เป็นต้น (ศิริพรต ผลสินธุ์, 2534, หน้า 235-236)

**แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน**

1. เป็นการบำรุงรักษาระบบประปาเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในแง่ของกำลังการผลิตและคุณภาพน้ำที่ผลิตได้

2. ป้องกันเหตุที่จะก่อให้เกิดความชำรุดเสียหายต่อระบบประปาก่อนเวลาอันควร

3. เป็นการใช้ทรัพยากรพลังงานในการผลิตเท่าที่จำเป็น

### การจัดการแหล่งน้ำดิบ

1. เป็นการป้องกันการปนเปื้อนในแหล่งน้ำดิบ (น้ำบาดาล) โดยการเฝ้าระวังปัญหามลพิษทางน้ำและกิจกรรมต่าง ๆ บริเวณใกล้เคียงบ่อบาดาล
2. ป้องกันการซำรุคของบ่อบาดาลจากการสูบน้ำ/ใช้น้ำมากเกินไป
3. ให้ความคุ้มครองป่าไม้ซึ่งปกคลุมแหล่งต้นน้ำลำธาร และลดผลกระทบของมลพิษจากการเกษตรที่มีต่อน้ำให้น้อยที่สุด (สุฟ้า บัณฑุภค, 2540, หน้า 10)