คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
Science and Technology Faculty of NPRU

บทที่ 2
น้ำสะอาด

โดย
อาจารย์ดวงรัตน์ เสือขำ
สาขาวิชาอาชีวอนามัย และความปลอดภัย
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ขอบเขตของเนื้อหา

- ความรู้พื้นฐานของน้ำสะอาด
- ประโยชน์ และโทษของน้ำ
- ปริมาณการใช้น้ำ /การอนุรักษ์

วัตถุประสงค์

- อธิบายอันตรายที่เกิดจากการบริโภคและอุปโภคน้ำที่ไม่สะอาดได้ถูกต้อง
- ระบุปัจจัยที่เป็นสื่อทำให้น้ำสกปรก
- อธิบายประเภทของผู้ใช้น้ำ และปริมาณการใช้น้ำแต่ละประเภทได้
- ระบุปัจจัยที่เป็นตัวบ่งชี้ความปลอดภัยของน้ำ ตามมาตรฐานน้ำดื่มประเทศไทยได้

http://www.goliluminado.org/

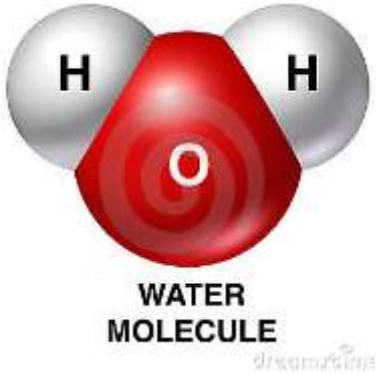
นักศึกษาสังเกตเห็นอะไรในภาพ ???

http://www.goliluminado.org/

The World Health Organization

Drinking Water, Sanitization, Health and Disease

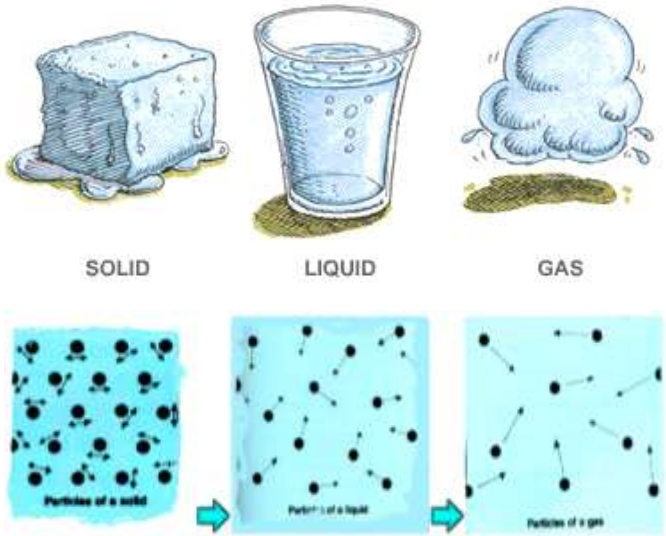
น้ำ (water)



สิ่งมีชีวิตทุกชนิด ใช้น้ำและอากาศ ในการดำรงชีวิต

คำถาม

น้ำมีกี่สถานะ อะไรบ้าง ???



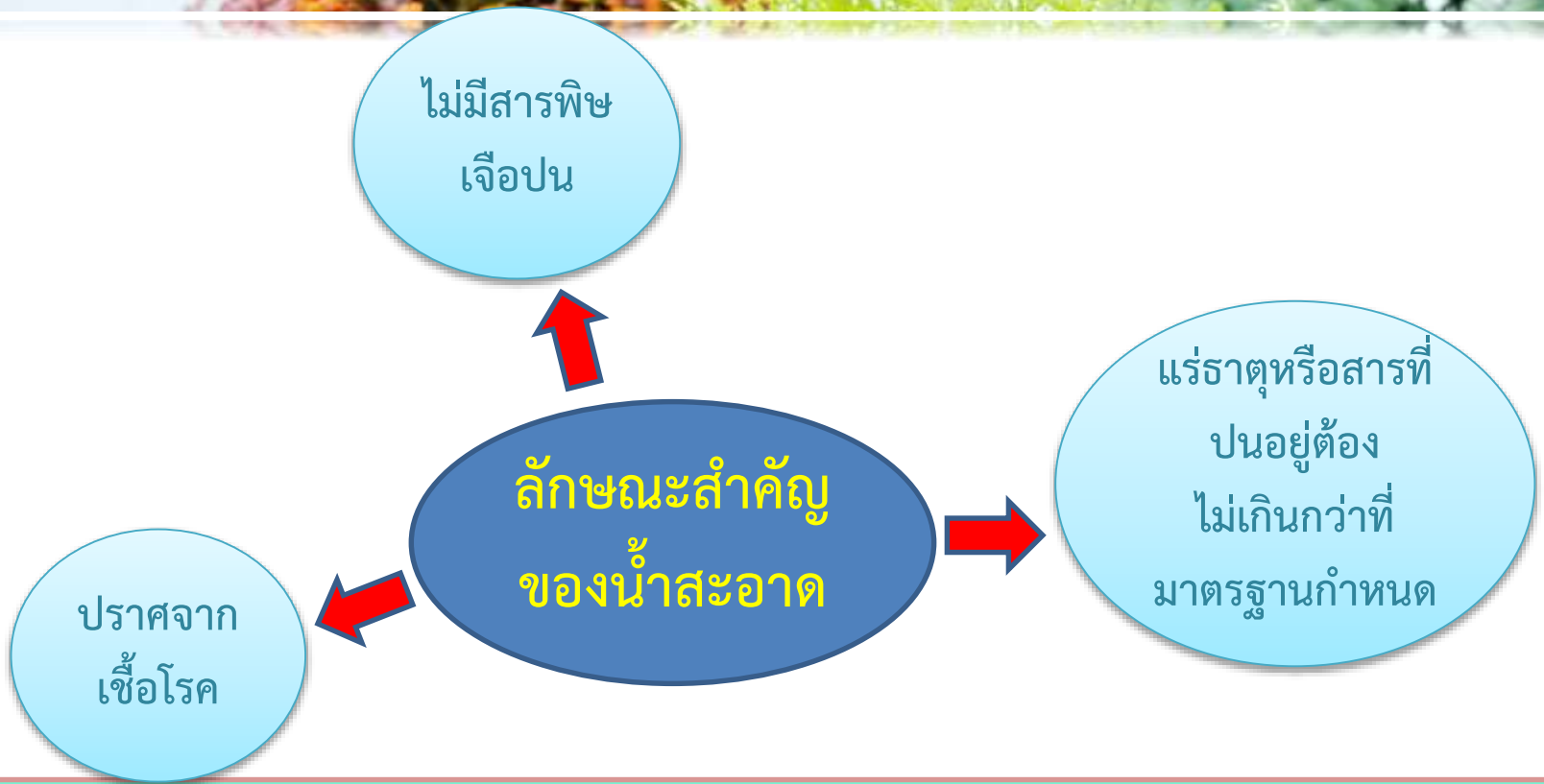
ความหมายของน้ำสะอาด

Wagner and Lanoix (1959)

น้ำสะอาดและปลอดภัย มีลักษณะสำคัญ คือ **ปราศจากเชื้อที่อาจทำให้เกิดโรคโดยน้ำเป็นสื่อ ไม่มีสารพิษเจือปน** และหากมี**แร่ธาตุหรือสารบางอย่างปนอยู่ ต้องไม่เกินกว่ามาตรฐานที่กำหนด**

โกมล ศิวะบวรและเลิศ ไชยณรงค์ (2539)

น้ำสะอาด คือ **น้ำที่ใส ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่มีแร่ธาตุ สารพิษ หรือกัมมันตรังสี ตลอดจนเชื้อโรค** ปนอยู่ หรือ**ถ้าจะปะปนอยู่ก็ต้องไม่เกินมาตรฐานความปลอดภัยที่กำหนดไว้สำหรับอุปโภค-บริโภค**



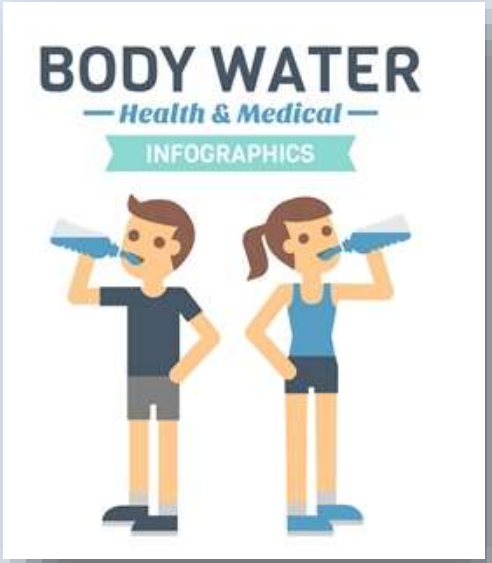
น้ำที่ปลอดภัย ปราศจากเชื้อโรค พยาธิ และสารเคมีที่มีพิษต่างๆ ซึ่งเป็นอันตรายหรืออาจเป็นอันตรายต่อการบริโภคอุปโภค สุขภาพอนามัยและการดำรงชีวิตของมนุษย์

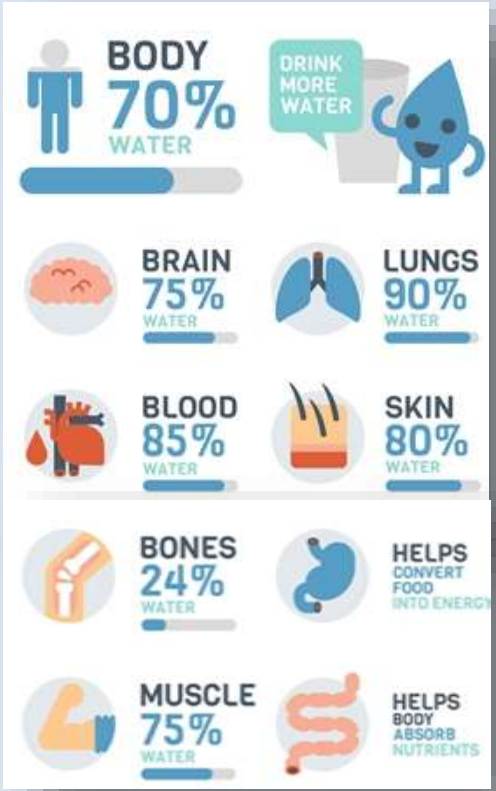
ประโยชน์ของน้ำ

1. ประโยชน์ทางตรง

- ใช้ดื่ม เพื่อช่วยในการย่อยอาหารและละลายเกลือแร่ต่างๆ
- ช่วยขับถ่ายสิ่งที่ร่างกายไม่ต้องการ
- น้ำเป็นตัวหล่อลื่นทำให้หนังและข้อต่างๆชุ่มชื้น
- ใช้ชำระร่างกายเพื่อล้างสิ่งสกปรก
- ใช้ซักล้างอุปกรณ์ เครื่องใช้ ตลอดจนเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม

น้ำในร่างกายมนุษย์





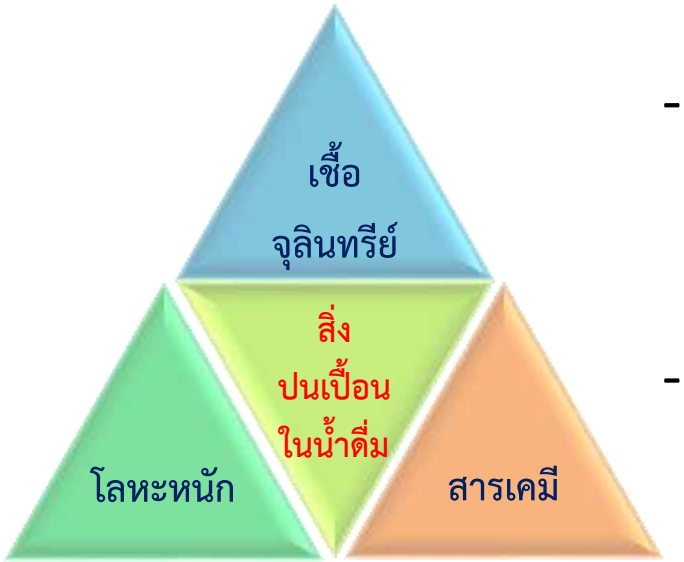
การสูญเสียน้ำออกจากร่างกาย (ร้อยละของน้ำที่บริโภค)

ประโยชน์ของน้ำ

2. ประโยชน์ทางอ้อม

- ใช้ในกิจการประปา
- ใช้ในการกสิกรรมและการเลี้ยงสัตว์
- ใช้ในการอุตสาหกรรม
- ใช้เป็นพลังงาน
- ใช้ในการคมนาคม
- ใช้ในการขับเคลื่อน
  และชำระล้างสิ่งสกปรกในระบบท่อ
- ใช้ในการดับเพลิง
- ใช้เป็นแหล่งพักผ่อน การท่องเที่ยว

สิ่งปนเปื้อนในน้ำดื่ม



- **แบคทีเรีย ไวรัส และปรสิต** มีอันตรายต่อสุขภาพมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับชนิด จำนวน ความรุนแรงของเชื้อโรค และความไวต่อเชื้อโรคของผู้ดื่มน้ำ

- **โลหะหนัก และสารพิษ** ได้แก่ โครเมียม แคดเมียม ตะกั่ว ปรอท และสารหนู ที่พบในน้ำดื่มมากและถือว่าเป็นปัญหา คือ แคดเมียม ตะกั่ว ปรอทและสารหนู

13

- ร้อยละ 93.8 ของน้ำที่ใช้ในการผลิตน้ำดื่มในตู้เหล่านี้เป็นน้ำประปา ซึ่งถือเป็นเรื่องดีเพราะน้ำประปาเป็นน้ำที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพแล้ว
- มีเพียงร้อยละ 58.7 ของตู้เหล่านี้ที่ได้รับการบำรุงรักษาและทำความสะอาดถังเก็บน้ำ อย่างน้อยเดือนละครั้ง
- มีตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญจำนวนไม่น้อยที่ผู้สำรวจไม่สามารถติดตามพบเจ้าของผู้รับผิดชอบได้

http://www.chaladsue.com/new/index.php/2015-03-12-10-01-02/2212-175

น้ำดื่มคุณภาพ: หน่วยงานและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- **สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา** >> กำกับดูแลคุณภาพของน้ำดื่มจากตู้หยอดเหรียญให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขภายใต้พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522
- **สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค** >> กำกับดูแลการโฆษณาคุณภาพและควบคุมการติดฉลากของเครื่องผลิตน้ำแบบหยอดเหรียญภายใต้พระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ.2522

- **สำนักอนามัย สำนักงานเขตกรุงเทพมหานคร** >> ติดตามการขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญ และบังคับใช้บทลงโทษตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535
- **สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม** >> กำกับดูแลเครื่องผลิตน้ำแบบหยอดเหรียญให้เป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเครื่องกรองน้ำประเภทต่างๆที่กำหนดภายใต้พระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511

http://www.chaladsue.com/new/index.php/2015-03-12-10-01-02/2212-175

กรมอนามัย
Department of Health

ข่าวประชาสัมพันธ์ส่วนกลาง

ข่าวแจก"สธ. เตือน “ตู้น้ำหยอดเหรียญเถื่อน” มีโทษปรับ-จำคุก แนะปชช.สังเกตความสะอาดก่อนกด"

บทลงโทษ

ร้านค้าตั้ง**ตู้น้ำหยอดเหรียญไม่ได้มาตรฐานและไม่ขออนุญาตจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น**มีความผิดตาม**พระราชบัญญัติสาธารณสุข พ.ศ.2535 หมวด 7 กิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ** โทษจำคุกไม่เกิน 6 เดือน หรือปรับไม่เกิน 10,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

•ข่าวประชาสัมพันธ์ส่วนกลาง
ข่าวแจก"สธ. เตือน “ตู้น้ำหยอดเหรียญเถื่อน” มีโทษปรับ-จำคุก แนะปชช.สังเกตความสะอาดก่อนกด"

- ❑ สะอาด ทำจากวัสดุที่แข็งแรง ทนทาน ไม่ผุกร่อน หรือเป็นสนิม
- ❑ จุดติดตั้งต้องมีความสะอาดโดยรอบ ตั้งอยู่บนพื้นที่เหมาะสม ไม่ใกล้ถังขยะหรือสิ่งปฏิกูล
- ❑ ช่องรับน้ำภายในตู้ต้องสะอาด มีฝาปิดมิดชิด ไม่เป็นคราบสกปรกปราศจากฝุ่นละออง
- ❑ หัวจ่ายน้ำต้องเป็นวัสดุที่เหมาะสม เช่น สแตนเลสไม่ควรเป็นท่อพลาสติกหรือสายยาง
- ❑ ไม่เป็นตะไคร่หรือมีสิ่งสกปรกบริเวณหัวจ่ายน้ำ
- ❑ ไม่มีกลิ่นทุกชนิดปนมากับน้ำหรือมีกลิ่นโชยขณะกดน้ำ หรือจากช่องจ่ายน้ำ
- ❑ มีสติ๊กเกอร์การตรวจรับรองที่มีมาตรฐานที่น่าเชื่อถือ และต้องระบุชื่อผู้ตรวจ ชื่อบริษัท วันเวลาที่มาตรวจด้วย

http://hmmthailand.blogspot.com/2015/10/blog-post_26.html

กรมอนามัย
Department of Health

•[ข่าวประชาสัมพันธ์ส่วนกลาง]

ข่าวแจก"สธ. เตือน “ตู้น้ำหยอดเหรียญเถื่อน”
มีโทษปรับ-จำคุก แนะปชช.สังเกตความสะอาดก่อนกด

การนำขวดพลาสติกหรือภาชนะอื่น ๆ มารองน้ำ

- ควรทำความสะอาดภาชนะเหล่านั้นเป็นประจำ
- ก่อนการนำมาใช้ซ้ำทุกครั้งต้องล้างขวดให้
- ใช้แปรงขนอ่อนขัดล้าง ไม่ควรใช้แปรงขนแข็งเพราะจะทำให้เกิดรอยขีดข่วนและเป็นแหล่งสะสมเชื้อจุลินทรีย์ จากนั้นจึงล้างออกด้วยน้ำสะอาด ผึ่งให้แห้ง จึงนำไปเติมน้ำจากตู้น้ำต่อไปได้

สำนักสื่อสารและตอบโต้ความเสี่ยง กรมอนามัย/ 25 มีนาคม 2558

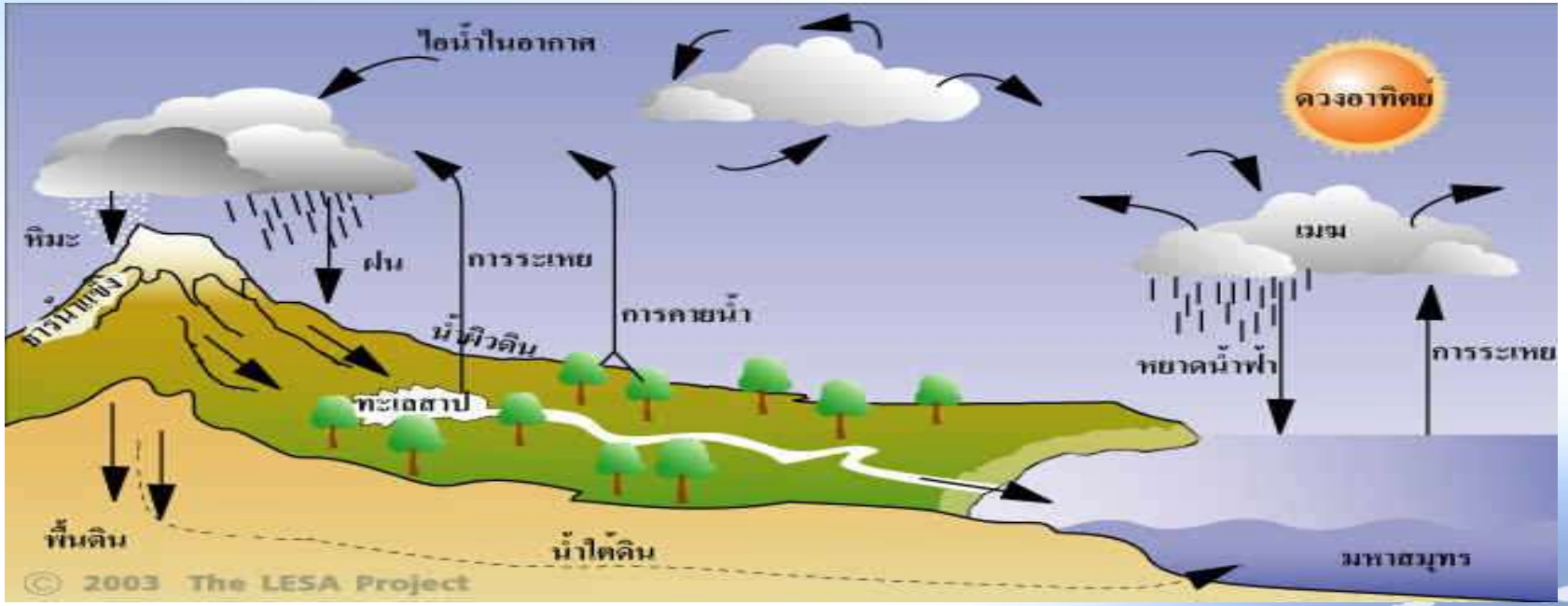
วัฏจักรของน้ำ

Water cycle

ALLPPT.com _ Free PowerPoint Templates, Diagrams and Charts

วัฏจักรของน้ำ

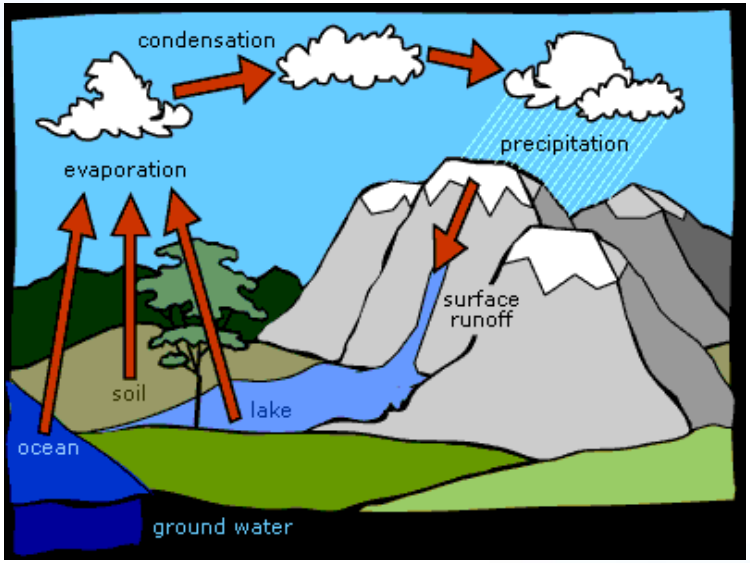
Water Cycle



ความชื้นในบรรยากาศ

(Atmospheric Moisture)

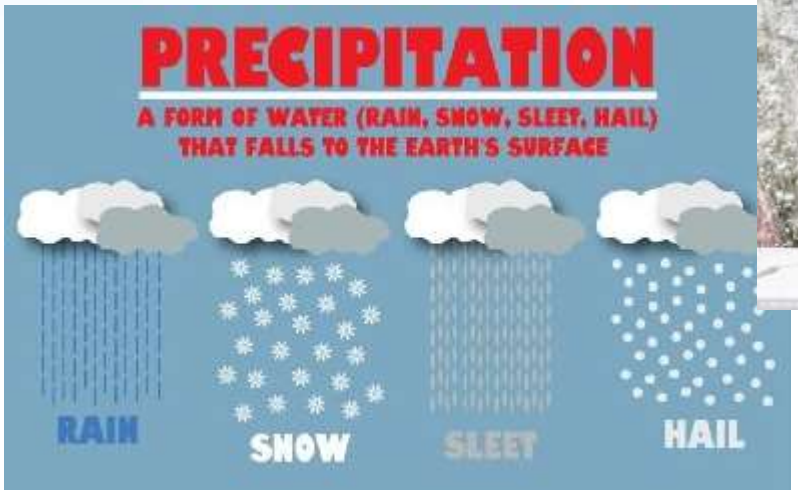
ความชื้นทุกชนิดที่มนุษย์เกี่ยวข้องอยู่โดยทางปฏิบัติ สันนิษฐานว่าเริ่มต้นมาจากความชื้นในบรรยากาศ ที่เป็นจุดเริ่มต้น ที่จะสะดวกในการตามหาเส้นทางวัฏจักรของน้ำให้ครบวงจร ความชื้นในบรรยากาศ เพราะ **กระบวนการระเหยจากดินหรือผิวดิน เมฆและหมอกเกิดขึ้นโดยการกลั่นตัวของไอน้ำที่เกาะตัวบนอณูเล็กๆ ในบรรยากาศ เช่น อนุภาคของเกลือหรือฝุ่น**



www.cotf.edu/ete/modules/msese/earthsysflr/water.html

หยาดน้ำฟ้า (Precipitation)

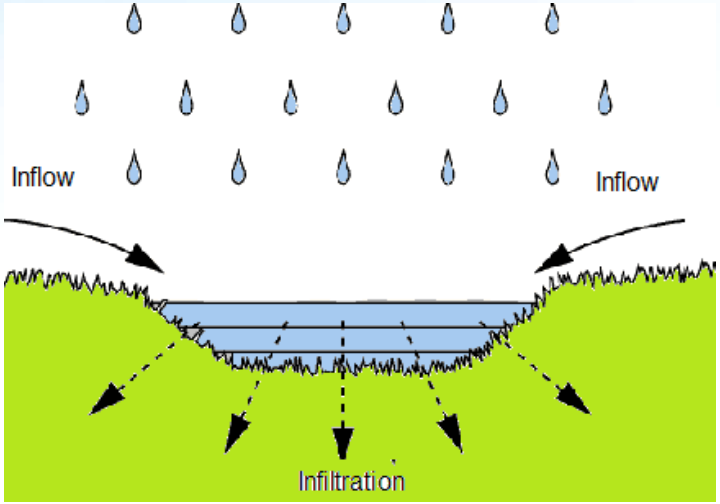
เมื่อไอน้ำในอากาศถูกความเย็นทำให้เกิดการกลั่นตัวกลายเป็นหยดน้ำเล็ก ๆ เมื่อรวมตัวกันจนมีขนาดใหญ่ พวกมัน ก็จะตกลงมาในรูปของ "ฝน" ถ้าเม็ดฝนนั้นตกผ่านโซน ต่างๆ ของอุณหภูมิ เช่น อุณหภูมิที่ต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง ก็จะกลายเป็นลูกเห็บ ถ้าการกลั่นตัวนั้นเกิดขึ้นในที่ซึ่งอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งมันก็จะก่อตัวเป็นหิมะ ถ้าการกลั่นตัวของน้ำเกิดขึ้นโดยตรงบนผิวพื้นที่เย็นกว่าอากาศ ก็จะเกิดเป็นได้ทั้งน้ำค้างแข็ง ขึ้นอยู่กับว่า อุณหภูมิของพื้นผิวนั้นสูง หรือต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง



http://www.srh.noaa.gov/jetstream/global/preciptypes.html

การซึมลงดิน (Infiltration)

ฝนหรือหิมะที่ละลายในตอนแรกมีแนวโน้มที่จะเติมความชื้นให้กับผิวดินก่อน จากนั้นก็จะเคลื่อนเข้าสู่ช่องว่าง ที่มีอยู่ในเนื้อดิน กระบวนการนี้เรียกว่าการซึมน้ำผ่านผิวดิน (Infiltration) สัดส่วนต่าง ๆ ของน้ำก็จะถูกจัดการต่างกันไป ตามลักษณะช่องเปิดของผิวดิน อุณหภูมิ รวมถึงปริมาณน้ำที่มีอยู่ในดินก่อนหน้านั้นแล้ว ถ้าหากผิวดินจับตัวแข็ง หรืออิ่มน้ำอยู่ก่อนแล้ว



http://lh4.ggpht.com/-o1GU3owu8kI/UF69T6fiExI/AAAAAAAAAw0/Lp9PocGnbPM/s1600-h/Infiltration%25255B7%25255D.png

มันก็จะรับน้ำใหม่เข้าไปเพิ่มได้เพียงเล็กน้อยน้ำทั้งหมดก็จะถูดดูดซึม บางส่วนจะไหลซึมลงไป เป็นส่วนของน้ำใต้ดิน บางส่วนถูกพืชดูดไปใช้ประโยชน์แล้วคายระเหย คืนสู่บรรยากาศ บางส่วนถูกบังคับให้ระเหยไปด้วย แรงยึดเหนี่ยว (Capillary) ของช่องว่างในดิน ในภูมิประเทศที่มีความลาดเท และชั้นผิวดินบาง น้ำที่ถูกดูดซึม อาจไหลย้อนสู่ผิวดินได้ โดยการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า เรียกว่าน้ำไหลใต้ผิวดิน (Sub-surface runoff)

การไหลของน้ำบนผิวดิน (Surface Runoff)

เมื่อน้ำฝนที่ตกลงมามีมากเกินกว่าจะไหลซึมลงในดินได้หมด ก็จะกลายเป็น**น้ำบ่า หน้าดินหรือน้ำท่า เมื่อมันไหลไปเติมพื้นผิวที่เป็นแอ่งลุ่มต่ำจนเต็มแล้ว มันก็จะไหลไปบนผิวดินต่อไป** จนไปบรรจบกับระบบร่องน้ำในที่สุด แล้วก็ไหลตามเส้นทางของลำน้ำ จนกระทั่งลงสู่มหาสมุทร หรือแหล่งน้ำ

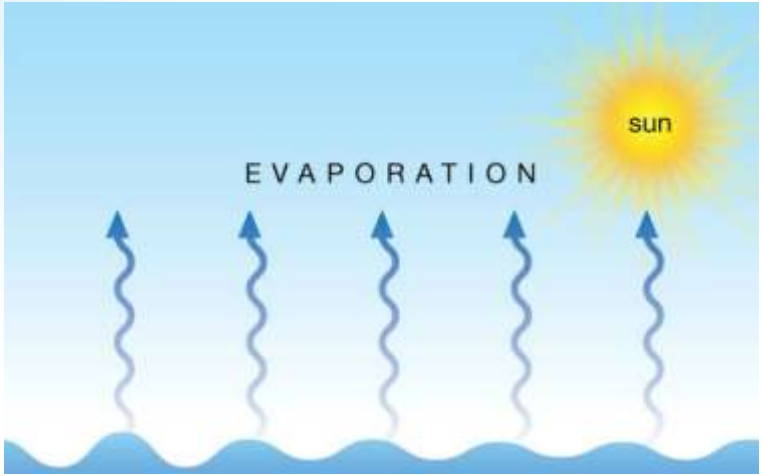
ในแผ่นดินบางแห่งในระหว่างทางนี้มันก็จะสูญเสียไปด้วยการระเหยสู่บรรยากาศ และการไหลซึมลงตามของตลิ่งและท้องน้ำ ซึ่งในส่วนนี้อาจจะเป็นไปได้ ตั้งแต่ 0 ไปจนถึง 100 % ของจำนวนทั้งหมด

https://en.wikipedia.org/wiki/Nutrient_pollution

http://www.statecollegepa.us/330/Stormwater-Management

การระเหย (Evaporation)

น้ำในสถานะของเหลว เมื่อถูกความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ หรือแหล่งอื่นจะเปลี่ยนไปสู่สถานะก๊าซ



http://www.exceliteplas.com/13-reasons-why-you-should-consider-a-retractable-pool-enclosure/

http://www2.southeastern.edu/orgs/pbrp/lessons/definitions/evaporation.html

http://www.tech-faq.com/what-causes-evaporation.html

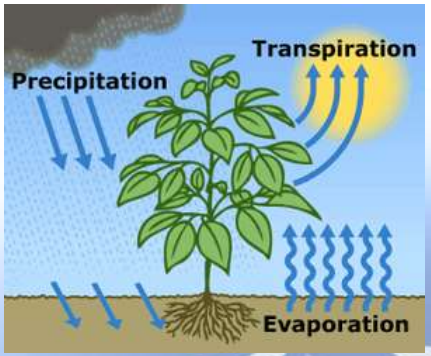
การคายน้ำของพืช (Transpiration)

หน้าที่พื้นฐานอย่างหนึ่งในกระบวนการดำเนินชีวิตของพืช ก็คือการนำเอาน้ำจากในดินผ่านเข้ามาทางระบบราก ใช้ประโยชน์ในการสร้างความเจริญเติบโตและการดำรงชีพ น้ำจะถูกปล่อยคืนสู่บรรยากาศ ทางรูพรุน ที่ปากใบในรูปของไอน้ำ

http://www.dep.pa.gov/Citizens/JustForKids/Water/Pages/Transpiration.aspx

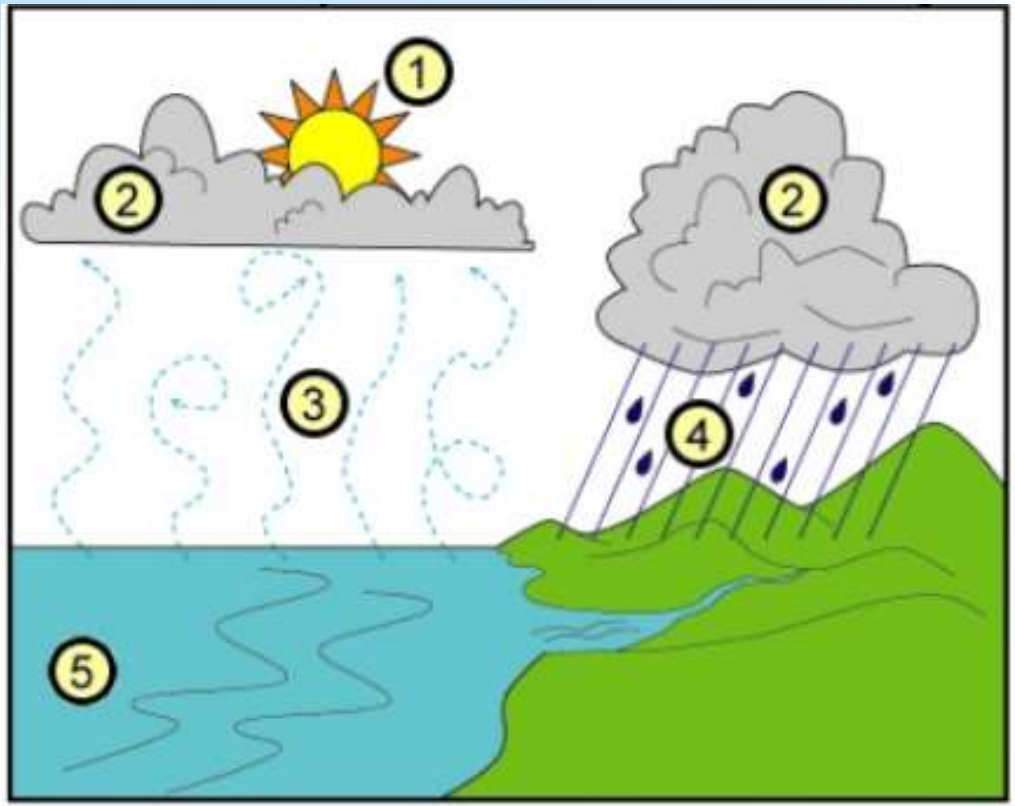
พืชมีกระบวนการคืนความชื้นจากดินสู่บรรยากาศนี้เรียกว่า การคายน้ำ (transpiration) ปริมาณของหยดน้ำฟ้าที่กลับคืนสู่บรรยากาศนี้จะมากน้อยต่างกันไปตามลักษณะของพืชและความชื้นที่มีอยู่บริเวณระบบรากของมัน

http://www.fondriest.com/news/evapotranspiration.htm



http://water.usgs.gov/edu/watercycleevapotranspiration.html

น้ำ บนพื้นโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะ และสถานที่อยู่ตลอดเวลา เกิดเป็นวัฏจักร



คำถาม

กระบวนการจาก 1 ⇒ 2 เรียกว่า

กระบวนการจาก 2 ⇒ 4 เรียกว่า

กระบวนการจาก 3 ⇒ 2 เรียกว่า

กระบวนการจาก 4 ⇒ 5 เรียกว่า

แหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค

ปริมาณความต้องการน้ำ การสูญเสียน้ำ

คุณลักษณะของน้ำ

แหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค (Source of Water Supply)

1. น้ำฝน หรือน้ำจากบรรยากาศ (Rain Water หรือ Precipitation Water)

น้ำฝน (Rain water) **มีแหล่งของการเกิดอยู่ในบรรยากาศ จึงจัดได้ว่าเป็นน้ำสะอาดมากที่สุด และมีคุณภาพดี เมื่อตกมาสู่พื้นผิวรับน้ำ (Catchment Areas) สามารถรองรับไว้ใช้ประโยชน์ได้** น้ำจากบรรยากาศเมื่อตกลงสู่ผิวโลกจะเกิดการไหลสู่ที่ต่ำกว่าตามความโน้มถ่วงของโลก (Gravity Flow) ก่อให้เกิดแหล่งน้ำ ลำธาร ห้วย หนอง คลอง บึง และแม่น้ำ

แหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค (Source of Water Supply)

2. น้ำผิวดิน (Surface Water)

เป็นแหล่งน้ำที่พบได้ทั่วไป ที่อยู่บนพื้นผิวโลก เป็นแหล่งน้ำที่ใหญ่ เช่น **ห้วยหนอง คลอง บึง แม่น้ำ ทะเลสาบ ทะเล ฯลฯ หรืออาจเป็นแหล่งน้ำที่มนุษย์จัดทำขึ้น เช่น สระ อ่างเก็บน้ำ** เป็นต้น แต่ถึงแม้ว่าจะเป็นแหล่งน้ำแหล่งใหญ่ก็ตาม โดยทั่วไปแล้วไม่เหมาะแก่การนำมาบริโภคโดยตรง ต้องมีการปรับปรุงคุณภาพก่อน เพราะว่าแหล่งน้ำผิวดินจะไหลผ่านที่ต่าง ๆ ละลายเอาพวกอินทรีย์และอนินทรีย์วัตถุต่าง ๆ ตลอดจนเชื้อโรคและสารพิษ เมื่อนำไปบริโภคจะทำให้เกิดโทษแก่ร่างกายได้ จึงจำเป็นที่จะต้องมีการปรับปรุงคุณภาพให้เหมาะสมก่อน

แหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค (Source of Water Supply)

3. น้ำใต้ดิน หรือน้ำบาดาล (Ground Water หรือ Underground Water)

เกิดจากน้ำฝนและน้ำผิวดิน บางส่วนซึมลงไปรวมกันอยู่ใต้ดิน จนถึงชั้นดินที่น้ำไม่สามารถซึมผ่านได้ น้ำที่ขังอยู่นี้เรียกว่า “น้ำใต้ดิน”

ปริมาณความต้องการน้ำ

1. การใช้น้ำในที่พักอาศัย (domestic use) เป็นการใช้น้ำในที่พักอาศัยเพื่อวัตถุประสงค์หลายอย่าง เป็นต้น การใช้ดื่ม การใช้ซักล้างการล้างรถ การรดน้ำต้นไม้ สวนครัว การหุงต้ม และตลอดจนใช้ทำความสะอาดห้องน้ำและห้องส้วม

2. การใช้น้ำสำหรับอุตสาหกรรม (industrial use) การใช้น้ำในอุตสาหกรรมนั้น โดยปกติแล้วจะมีปริมาณการใช้น้ำสูงกว่าในการใช้ครัวเรือน แต่ย่อมขึ้นอยู่กับขนาดของอุตสาหกรรมนั้น ๆ ด้วยว่ามีขนาดและชนิดของอุตสาหกรรมอย่างไร

ปริมาณความต้องการน้ำ

3. การใช้น้ำในกิจการสาธารณะ (public use) ปริมาณการใช้ น้ำก็จะแตกต่างกันขึ้นกับชุมชน โดยชุมชนที่หนาแน่นและเจริญแล้ว จะมีการล้างและทำความสะอาดตลาดส้วมสาธารณะ ถนน ท่อน้ำโสโครก การดับเพลิงการรดสนามหญ้า ต้นไม้ตามถนนและการบริการน้ำตามก๊อกสาธารณะ น้ำพุประดับ

4. การใช้น้ำเพื่อกิจการเลี้ยงสัตว์ (farm animals) การใช้น้ำในคอกปศุสัตว์ วัว ควาย ม้า สุกร ไก่ ปกติแล้วการใช้น้ำสำหรับเลี้ยงสัตว์และสวนครัวตามบ้านมักจะมีปริมาณไม่มากนัก นอกจากกรณีทำฟาร์มหรือปศุสัตว์จำนวนมาก ๆ

ปริมาณความต้องการน้ำ

5. การใช้น้ำสำหรับการค้า (commercial use) การใช้น้ำในธุรกิจการค้านั้น โดยปกติแล้ว ปริมาณการใช้น้ำจะสูงกว่าในการใช้ในครัวเรือน และย่อมจะขึ้นอยู่กับขนาดของธุรกิจการค้าว่ามีขนาดและกิจการอย่างไร

การสูญเสียของน้ำ

การสูญเสียของน้ำ (Loss and waste) ปริมาณน้ำที่จะต้องสูญเสียไป ระบบการประปานั้นเป็นตัวอย่างที่ดีชี้ให้เห็นถึงการสูญเสียของน้ำที่มิสามารถเก็บเงินได้ (unaccounted) ทั้งนี้จากเหตุหลายประการ เช่น

- การรั่วไหลเนื่องจากท่อน้ำแตกและข้อต่อชำรุด
- การจ่ายน้ำเพื่อการดับเพลิง
- การจ่ายน้ำฟรีเพื่อประชาชนในฤดูแล้งแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำ
- การใช้น้ำเพื่อล้างหน้าทรายทำความสะอาดถังตะกอน มาตรวัดน้ำชำรุด ฯลฯ

คิดเป็นประมาณร้อยละ 20 ของปริมาณการผลิตน้ำทั้งหมด

แสดงปริมาณการใช้น้ำในที่พักอาศัยประเภทต่าง ๆ

ประเภทผู้ใช้น้ำ	อัตราการใช้น้ำ (ลิตร / คน)
1. บ้านพักอาศัย (ติดตั้งมิเตอร์)	200-600
2. บ้านพักอาศัย (ไม่ติดตั้งมิเตอร์)	400-800
3. บ้านเช่าอาศัย	120-200
4. โรงแรม	200-400
5. โรงพยาบาล	700-1200
6. สำนักงาน	40-60
7. โรงเรียน (มีร้านอาหาร)	40-60
8. ภัตตาคาร	25-40
9. เครื่องซักผ้า ขนาดครอบครัว	110-200/ ครั้ง
10. อ่างอาบน้ำ	90-110/ ครั้ง

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการใช้น้ำ

ปริมาณการใช้น้ำในแต่ละชุมชน จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ขนาดของชุมชน (Size of the Community or City) หากเป็นชุมชนใหญ่ ปริมาณน้ำที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ก็จะมีปริมาณมากไปด้วย

2. จำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอยู่ในชุมชนนั้น (The Present of Industry) หากในชุมชนใดมีโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องใช้น้ำในระบบการผลิตมาก ปริมาณน้ำที่ต้องการก็จะมากตามไปด้วย

3. คุณภาพของน้ำ (Quality of Water) หากน้ำมีคุณภาพดีประชาชนก็ย่อมนิยมใช้น้ำมาก โรงงานอุตสาหกรรมก็เช่นเดียวกัน หากน้ำนั้นมีคุณสมบัติทางเคมีไม่ได้มาตรฐาน เช่น น้ำมีสารเคมีเจือปนอยู่มาก หรือมีความกระด้างสูง หม้อน้ำหรือท่อน้ำก็อาจจะชำรุดได้ง่าย เมื่อเป็นเช่นนี้ ปริมาณการใช้น้ำจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อคุณภาพของน้ำนั้นดี

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการใช้น้ำ

4. ค่าหรือราคาของน้ำ (Cost of Water) เมื่อน้ำมีราคาถูกประชาชนผู้ใช้น้ำก็ย่อมมีแนวโน้มที่จะใช้น้ำมาก

5. สภาพอากาศ (The Climate) ในเขตหนาวประชาชนจะใช้น้ำน้อย ตรงข้ามกับในเขตร้อนจะมีปริมาณการใช้น้ำสูง หรืออาจเป็นช่วงของฤดูกาล หรือของวัน อัตราการใช้น้ำจะแตกต่างกันออกไป เช่น ในฤดูร้อนอัตราการใช้น้ำจะสูงมาก เพราะน้ำอาจถูกนำไปใช้สำหรับอาบ และนำไปรดผัก พืช ผลไม้ และอื่น ๆ ตลอดจนปริมาณน้ำที่นำมาใช้ดื่มก็จะสูงขึ้นเช่นเดียวกัน

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการใช้น้ำ

6. มาตรฐานการครองชีพ (Standard of Living)

- อัตราการใช้น้ำของประชาชนย่อมเปลี่ยนแปลง และแตกต่างกันออกไปตามลักษณะการดำรงชีพและอาชีพ
- ประชาชนที่มีอาชีพทางด้านกสิกรรม และเกษตร จะใช้น้ำไม่มากนัก ทั้งนี้เพราะประชาชนในชนบท มักจะอาศัยน้ำที่หาได้จาก ห้วย หนองคลองบึง มาใช้สำหรับอาบและกิจกรรมอย่างอื่นเสียเป็นส่วนมาก
- ประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนที่หนาแน่น เช่น ในเมือง จะมีปริมาณการใช้สูงกว่า

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการใช้น้ำ

7. การมีประปาเอกชน (Available of Private Water Supply) เนื่องจากโรงงาน อุตสาหกรรมบางแห่ง อาจมีน้ำประปาไว้ใช้ในกิจการของตัวเอง หรือในชุมชนที่มีประปาเอกชน ทำการผลิตน้ำประปาบริการแก่ประชาชนด้วย ก็จะมีผลต่อการผลิตน้ำประปาของรัฐ

8. ความดันน้ำในระบบการจ่ายน้ำ (Pressure in the Distribution System) น้ำที่มีความดันสูงย่อมให้การบริการแก่ประชาชนได้ดีกว่า ทำให้ประชาชนนิยมใช้น้ำมากขึ้น

9. ระบบการบริหารงานของกิจการประปา (Management of the System) ในกิจการประปาถ้าหากมีการควบคุมดูแลใกล้ชิดก็จะทำให้ลดปริมาณน้ำที่สูญเสีย โดยเปล่าประโยชน์

Water Quality

คุณสมบัติของน้ำ

คุณสมบัติทางกายภาพ
คุณสมบัติทางเคมี
คุณสมบัติทางชีวภาพ

Physical
กายภาพ

อุณหภูมิ (temperature)

สี (color)

กลิ่นและรส

ความขุ่น (turbidity)

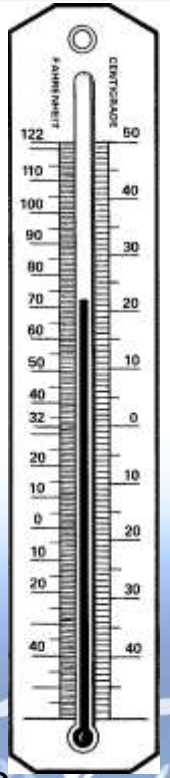
การนำไฟฟ้า (electrical conductivity)

ของแข็งทั้งหมด (total solid: TS)

1. คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำ

อุณหภูมิ (temperature)

- อุณหภูมิของน้ำมีผลในด้านการเร่งปฏิกิริยาทางเคมีซึ่งจะส่งผลต่อการลดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

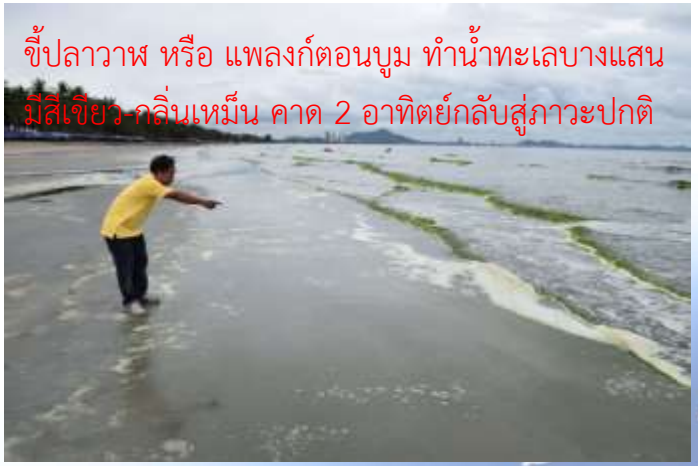


http://oh.water.usgs.gov/micro_qaqc_thermometers.htm

1. คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำ

สี (color)

- สีของน้ำเกิดจากการสะท้อนแสงของสารแขวนลอยในน้ำ เช่น น้ำตามธรรมชาติจะมีสีเหลืองซึ่งเกิดจากกรดอินทรีย์ น้ำในแหล่งน้ำที่มีใบไม้ทับถมจะมีสีน้ำตาล หรือถ้ามีตะไคร่น้ำก็จะมีสีเขียว



http://www.thairath.co.th/content/648339

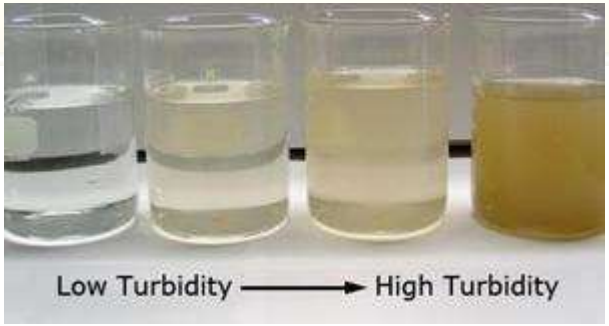
1. คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำ
กลิ่นและรส (Odor and taste)

- เกิดจากปริมาณสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ เช่น ซากพืช ซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยหรือสารในกลุ่มของฟีนอล เกลือโซเดียมคลอไรด์ซึ่งจะทำให้น้ำมีรสกร่อยหรือเค็ม
- เกิดจากการละลายของสารบางชนิดในน้ำหรือก๊าซบางชนิด อาทิ ใบไม้เน่าเปื่อย
- เกิดปฏิกิริยาการย่อยสลายของแบคทีเรีย เช่น **ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือก๊าซไข่เน่า**
- การวัดกลิ่นของน้ำหาได้โดยเจือจางตัวอย่างน้ำด้วยน้ำที่ปราศจากกลิ่นจนได้กลิ่นน้อยที่สุด จากผู้ดมกลิ่นอย่างน้ำ 5 คน รายงานกลิ่นในค่า Threshold Oder Number (TON)

1. คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำ

ความขุ่น (turbidity)

- **เกิดจากสารแขวนลอยในน้ำ** เช่น ดิน ซากพืช ซากสัตว์
- ซึ่งสารพวกนี้ไม่ยอมให้แสงผ่านไปได้โดยตลอด หรือสามารถทำให้แส่งเกิดการหักเหไปคนละทิศละทางหรือกระจายไม่เป็นระเบียบ
- **ความขุ่นไม่มีผลต่อสุขภาพอนามัยมากนัก แต่ทำให้น้ำนั้นไม่ชวนดื่มน่ารังเกียจ**
- **มีผลต่อระบบการกรอง ทำให้เครื่องกรองอุดตันและเสียเร็ว**
- **มีผลต่อระบบการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน** เนื่องจากสารแขวนลอยจะห่อหุ้ม จุลินทรย์ไว้ ทำให้คลอรีน ไม่สามารถทำลายจุลินทรย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



http://www.georgetowntc.com/

http://www.cesasin.com

1. คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำ
การนำไฟฟ้า (electrical conductivity)

- **บอกถึงความสามารถของน้ำที่กระแสไฟฟ้าสามารถไหลผ่าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของอิออนโดยรวมในน้ำ และอุณหภูมิขณะทำการวัดค่าการนำไฟฟ้า**
- **สารประกอบอินทรีย์ เช่น น้ำมัน ฟีนอล แอลกอฮอล์ และน้ำตาล นำไฟฟ้าได้ไม่ดีนักและมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่าเมื่อละลายอยู่ในน้ำ**
- การนำไฟฟ้ายังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิอีกด้วยถ้าอุณหภูมิสูงค่าการนำไฟฟ้าก็จะยิ่งมากขึ้น ด้วยเหตุผลเหล่านี้เองจึงรายงานค่าการนำไฟฟ้าที่ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (25 C)

http://pdf.directindustry.com/

Chemical
เคมี

pH, ความกระด้าง (hardness), กลิ่นและรส,
DO (dissolved oxygen, DO),
BOD (biological oxygen demand),
COD (Chemical Oxygen Demand),
ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส, โลหะหนัก

เป็นคุณลักษณะที่เกิดจากสารเคมีที่เจือปนอยู่ในน้ำที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ต้องใช้การตรวจสอบด้วยวิธีทางห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซึ่งมีทั้งที่เป็นปริมาณสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่เจือปนอยู่ในน้ำ

2. คุณสมบัติทางเคมีของน้ำ

pH แสดงความเป็นกรดหรือเบสของน้ำ

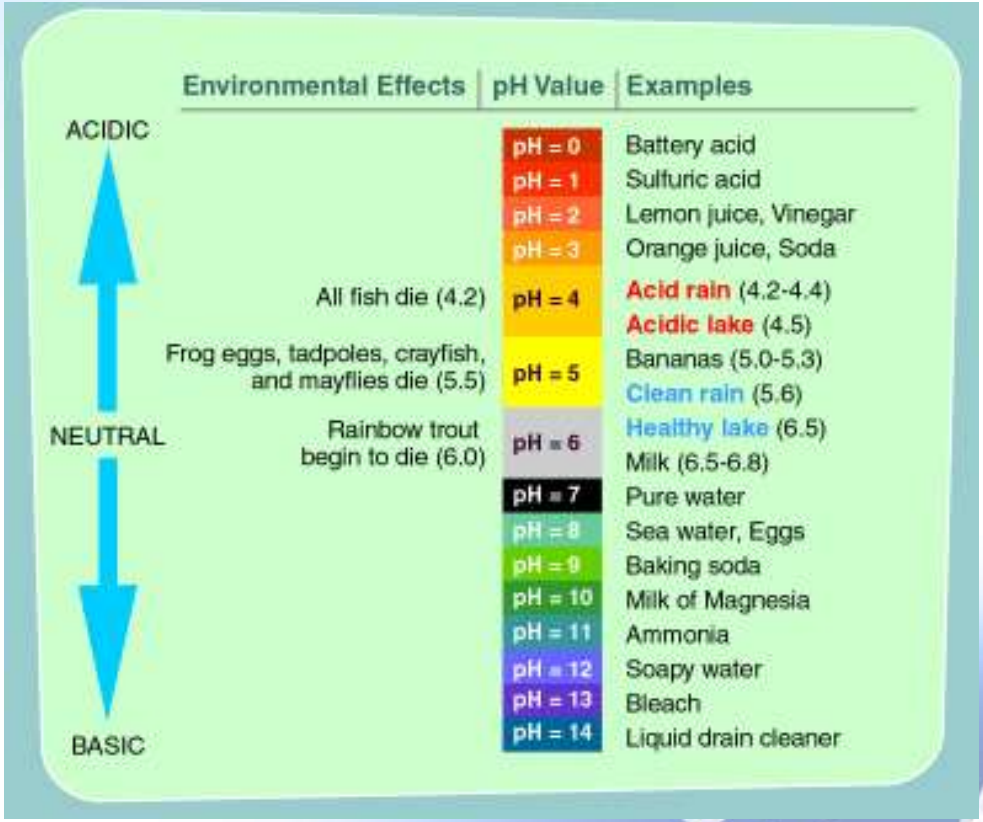
- น้ำดื่มควรมีค่า pH ระหว่าง 6.8-7.3
- โดยทั่วไปน้ำที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรมมักจะมีค่า pH ที่ต่ำ (PH < 7) ซึ่งหมายถึงมีความเป็นกรดสูง มีฤทธิ์กัดกร่อน
- ใช้กระดาษลิตมัสในการวัดค่าความเป็นกรด – เบส ซึ่งให้สีตามความเข้มข้นของ $[H^+]$

หรือการวัดโดยใช้ pH meter เมื่อต้องการให้มีความละเอียดมากขึ้น

https://legatool.com/

- สภาพเบส (alkalinity) คือสภาพที่น้ำมีสภาพความเป็นเบสสูงจะประกอบด้วยไอออนของ OH^-, CO_3^- , H_2CO_3ของธาตุแคลเซียม โซเดียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม หรือแอมโมเนีย ซึ่งสภาพเบสนี้จะช่วยทำหน้าที่คล้ายบัฟเฟอร์ต้านการเปลี่ยนแปลงค่า pH ในน้ำทิ้ง

- สภาพกรด (acidity) โดยทั่วไปน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนจะมีบัฟเฟอร์ในสภาพเบสจึงไม่ทำให้น้ำมีค่า pH ที่ต่ำเกินไป แต่น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมมักจะมีค่า pH ต่ำกว่า 4.5 ซึ่งมาจาก CO_2 ที่ละลายน้ำ



2. คุณสมบัติทางเคมีของน้ำ

ความกระด้าง (hardness)

- **การไม่เกิดฟองกับสบู่และเมื่อต้มน้ำกระด้างนี้จะเกิดตะกอน หรือตะกรัน**
- น้ำกระด้างชั่วคราว เกิดจากสารไบคาร์บอเนต **(CO_3^{2-}) รวมตัวกับ ไอออนของโลหะเช่น Ca^{2+},Mg^{2+}** ซึ่งสามารถแก้ได้โดยการต้ม
- น้ำกระด้างถาวร เกิดจากอิออนของโลหะและสารที่ไม่ใช่พวกคาร์บอเนต เช่น **SO_4^{2-} ,NO_3^- , Cl^- รวมตัวกับ Ca^{2+}, Fe^{2+},Mg^{2+}**เป็นต้น
- ความกระด้างจึงเป็น**ข้อเสียในด้านการสิ้นเปลืองทรัพยากร คือต้องใช้ปริมาณสบู่หรือผงซักฟอกในการซักผ้าในปริมาณมาก ซึ่งก็จะเกิดตะกอนมากเช่นกัน**

2. คุณสมบัติทางเคมีของน้ำ

ความกระด้าง (hardness)

ความกระด้างของน้ำ (water hardness) หมายถึง ปริมาณของเกลือ Ca^{2+} และ Mg^{2+} ที่ละลายอยู่ในน้ำ โดยค่าความกระด้างรวมของน้ำ (total hardness) หมายถึง ผลรวมของความกระด้างโดยอยู่ในรูปของ calcium carbonate สามารถแบ่งระดับความกระด้างของน้ำได้ดังนี้

- 0-75 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำอ่อน
- 75-150 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำกระด้างปานกลาง
- 150-300 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำกระด้าง
- 300 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไป จัดเป็นน้ำกระด้างมาก

http://dtectech.com/th/products/hardness-test-kit.html

http://www.scilution.com/

2. คุณสมบัติทางเคมีของน้ำ

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolved oxygen, DO)

แบคทีเรียที่เป็นสารอินทรีย์ในน้ำต้องการออกซิเจน (aerobic bacteria) ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรียนี้จะทำให้จะทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลง

ดังนั้น “ในน้ำที่สะอาดจะมีค่า DO สูง และน้ำเสียจะมีค่า DO ต่ำ”

2. คุณสมบัติทางเคมีของน้ำ

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolved oxygen, DO) (ต่อ)

- ออกซิเจนละลาย คือ ปริมาณออกซิเจนซึ่งละลายอยู่ในน้ำ
- เป็นก๊าซที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่างๆ โดยจะรักษาภาวะ ของน้ำให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ ที่จะนำเอาออกซิเจนไปใช้ในขบวนการหายใจและการย่อยสลายอินทรียวัตถุ
- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen) หรือ DO มีหน่วย เป็นมิลลิกรัมต่อลิตร (mg/l) หรือหนึ่งส่วนในล้านส่วน (part per million) หรือ พีพีเอ็ม (ppm)

2. คุณสมบัติทางเคมีของน้ำ

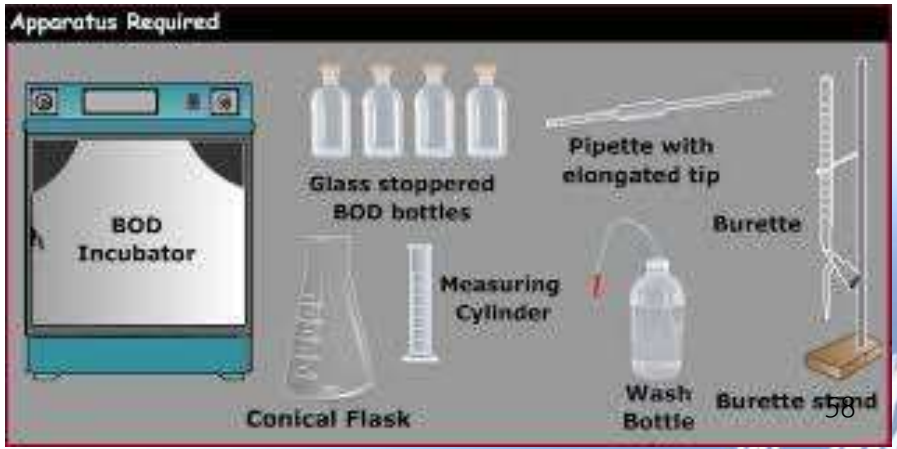
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolved oxygen, DO) (ต่อ)

- มาตรฐานของน้ำที่มีคุณภาพดีโดยทั่วไปจะมีค่า DO **ประมาณ 5-8 ppm หรือปริมาณ O_2 ละลายอยู่ปริมาณ 5-8 มิลลิกรัม / ลิตร หรือ 5-8 ppm**
- **น้ำเสียจะมีค่า DO ต่ำกว่า 3 ppm** ค่า DO มีความสำคัญในการบ่งบอกว่าแหล่งน้ำนั้นมีปริมาณออกซิเจนเพียงพอต่อความต้องการของสิ่งมีชีวิตหรือไม่

2. คุณสมบัติทางเคมีของน้ำ

บีโอดี (biological oxygen demand)

- เป็นปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ
- น้ำที่มีคุณภาพดี ควรมีค่าบีโอดี **ไม่เกิน 6 มิลลิกรัมต่อลิตร** ถ้าค่าบีโอดีสูงมากแสดงว่าน้ำนั้นเน่ามาก แหล่งน้ำที่มีค่าบีโอดี**สูงกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตรจะจัดเป็นน้ำเน่าหรือน้ำเสีย**
- พระราชบัญญัติน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม กำหนดไว้ว่า **น้ำทิ้งก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติต้องมีค่าบีโอดีไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร**



2. คุณสมบัติทางเคมีของน้ำ

บีโอดี (biological oxygen demand)

- **การหาค่า บีโอดี หาได้โดยใช้แบคทีเรียย่อยสลายอินทรียสารซึ่งจะเป็นไปช้า ๆ**
- ดังนั้นจึงต้องใช้เวลานานหลายสิบวัน ตาม**หลักสากลใช้เวลา 5 วัน ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสโดยนำตัวอย่างน้ำที่ต้องการหาบีโอดีมา 2 ขวด**
- **ขวดหนึ่งนำมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าออกซิเจนทันที สมมุติว่ามีออกซิเจนอยู่ 6.5 มิลลิกรัมต่อลิตร**
- **ส่วนน้ำอีกขวดหนึ่งปิดจุกให้แน่น เพื่อไม่ให้อากาศเข้า นำไปเก็บไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสนาน 5 วัน แล้วนำมาวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจน สมมุติได้ 0.47 มิลลิกรัม ต่อลิตร ดังนั้นจะได้ค่าซึ่งเป็นปริมาณออกซิเจน ที่ถูกใช้ไป หรือ ค่าบีโอดี = 6.5-0.47 = 5.03 มิลลิกรัมต่อลิตร**

http://www.rickly.com/sai/bod.htm

https://www.envexp.com/component

2. คุณสมบัติทางเคมีของน้ำ
ไนโตรเจน

- เป็นธาตุสำคัญสำหรับพืช ซึ่งจะอยู่ในรูปของ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนไตรท ไนเตรต ยิ่งถ้าในน้ำมีปริมาณไนโตรเจนสูง จะทำให้พืชน้ำเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

thongkum.blogspot.com

http://www.thaitambon.com/product/05711183736

https://bumbutnam.wordpress.com/

2. คุณสมบัติทางเคมีของน้ำ

ฟอสฟอรัส

- ฟอสฟอรัสในน้ำจะอยู่ในรูปของสารประกอบพวก ออร์โธฟอสเฟต (Orthophosphate) เช่น สาร PO_4^{3-}, HPO_4^{2-} , $H_2PO_4^-$ และ H_3PO_4 นอกจากนี้ยังมีสารพวกโพลีฟอสเฟต
- ผลิตภัณฑ์ซักผ้าด้วยเหตุที่ผงซักซักฟอก (detergent) ประกอบด้วย**ฟอสฟอรัส** ซึ่งมีความสำคัญต่อการเจริญของพืช โดยช่วยเสริมสร้างการเจริญของราก กิ่ง ลำต้น ใบ ดอก และผล

2. คุณสมบัติทางเคมีของน้ำ
โลหะหนัก

- มีทั้งที่เป็นพิษและไม่เป็นพิษ แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณที่ได้รับ ถ้ามากเกินไปจะเป็นพิษ ได้แก่ โครเมียม ทองแดง เหล็ก แมงกานีส สังกะสี แคดเมียม ตะกั่ว ปรอทและนิกเกิล

http://www.pawatercenter.psu.edu/lab.html

Biological

ชีวภาพ

เชื้อโรค, เชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ

3. คุณสมบัติทางชีวภาพของน้ำ
เชื้อจุลินทรีย์

- จุลินทรีย์บางชนิดทำให้เกิดโรคในคน เช่น แบคทีเรียชนิดวิบริโอ ซัลโมนาลา ชิกเจลลา
- จุลินทรีย์บางชนิดทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนไป เช่น ซัลเฟอร์แบคทีเรียจะสร้างสารประกอบซัลเฟอร์ซึ่งเมื่อทำปฏิกิริยากับก๊าซไฮโดรเจนจะได้ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์เป็นเหตุทำให้น้ำมีกลิ่นเหม็นเหมือนไข่เน่าซึ่งเป็นกลิ่นเฉพาะตัวของก๊าซนี้
- ตัวอย่างการตรวจคุณลักษณะทางชีววิทยา เช่น การตรวจหาชนิด และปริมาณของสาหร่าย
- ตัวอย่างการตรวจหาเชื้อราต่างๆ การตรวจหาไวรัส การตรวจหาแบคทีเรีย ชนิดต่างๆ การตรวจหาโคลิฟอร์ม (Total Coliform) และการตรวจหาจุลชีพที่ก่อให้เกิดโรค (Pathogenic Organisms) เป็นต้น

การใช้ประโยชน์จากกน้ำและดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำ

การใช้น้ำ	รายการใช้น้ำ	ดัชนีคุณภาพน้ำ
น้ำเพื่อการประปา	แหล่งน้ำใช้สำหรับท้องถิ่น เพื่อการพาณิชย์ การอุตสาหกรรม และสาธารณประโยชน์อื่นๆ	ความขุ่น ปริมาณตะกอนละลายน้ำทั้งหมด สารอินทรีย์และอนินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพมนุษย์ คุณภาพน้ำทางจุลินทรีย์
น้ำเพื่อการสันทนาการ	น้ำในทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ แม่น้ำ แหล่งน้ำขังในแผ่นดิน และน้ำทะเลสำหรับการกีฬาและสันทนาการ	ความขุ่น แบคทีเรีย องค์ประกอบของสารพิษ
การแพร่พันธุ์ปลาและสัตว์ป่า	น้ำเพื่อการขยายพันธุ์ปลา ที่อยู่ของสัตว์น้ำ และสัตว์ป่า	ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) องค์ประกอบของสารอินทรีย์
น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม	น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม รวมทั้งเพื่อการผลิตและการหล่อเย็น	สารอินทรีย์และอนินทรีย์ทั้งละลายและไม่ละลาย ค่าของสารปนเปื้อนแต่ละตัวต้องกำหนดตามประเภทของอุตสาหกรรม
น้ำเพื่อเกษตรกรรม	น้ำเพื่อการเกษตรและการปศุสัตว์	โซเดียม,ไนเตรท โปรตัสเซียม และสารละลายประเภทอื่น ๆ

มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภค

น้ำบริโภค เช่น น้ำดื่มบรรจุขวด น้ำบาดาล
น้ำใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ

เกณฑ์เสนอแนะคุณภาพน้ำบริโภคขององค์การอนามัยโลก ปี พ.ศ. 2547 และ ปี พ.ศ. 2550

ข้อมูล	หน่วยวัด	ค่าที่กำหนด	
		ปี 2547	ปี 2550
ความเป็นกรด - ด่าง	-	6.5 - 8	6.5 - 9
สี	True color Unit	15	16
ความขุ่น	เอ็นทียู	5	5
สารละลายทั้งหมดที่เหลือจากการระเหย	มิลลิกรัม / ลิตร	1,000	1,000
ความกระด้าง	มิลลิกรัม / ลิตร	500	500
เหล็ก	มิลลิกรัม / ลิตร	0.3	0.3
แมงกานีส	มิลลิกรัม / ลิตร	0.1	0.1
ทองแดง	มิลลิกรัม / ลิตร	1	1
สังกะสี	มิลลิกรัม / ลิตร	4	4
ตะกั่ว	มิลลิกรัม / ลิตร	0.01	0.01
โครเมียม	มิลลิกรัม / ลิตร	0.05	0.05
แคดเมียม	มิลลิกรัม / ลิตร	0.003	0.003
สารหนู	มิลลิกรัม / ลิตร	0.01	0.01
ปรอท	มิลลิกรัม / ลิตร	0.001	0.001

เกณฑ์เสนอแนะคุณภาพน้ำบริโภคขององค์การอนามัยโลก ปี พ.ศ. 2547 และ ปี พ.ศ. 2550

ข้อมูล	หน่วยวัด	ค่าที่กำหนด	
		ปี 2547	ปี 2550
ซัลเฟต ($Na_2 SO_4$)	มิลลิกรัม / ลิตร	250	250
ซัลเฟต ($CaSO_4$)	มิลลิกรัม / ลิตร	1,000	1,000
คลอไรด์	มิลลิกรัม / ลิตร	250	250
ไนเตรท (NO^-_3 as NO^-_3)	มิลลิกรัม / ลิตร	50	50
ฟลูออไรด์	มิลลิกรัม / ลิตร	1.5	1.5
คลอรีนอิสระคงเหลือ	มิลลิกรัม / ลิตร	0.6 - 1.0	0.6 - 1.1
แบคทีเรียประเภทโคลิฟอร์ม	เอ็มพีเอ็น / 100 มิลลิลิตร	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
อี.โคไล	เอ็มพีเอ็น / 100 มิลลิลิตร	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
แบเรียม	มิลลิกรัม / ลิตร	0.7	1.7
ซิลิเนียม	มิลลิกรัม / ลิตร	0.01	0.01
ซิลเวอร์	มิลลิกรัม / ลิตร	0.005	0.005
อลูมิเนียม	มิลลิกรัม / ลิตร	0.2	0.2
ไซยาไนด์	มิลลิกรัม / ลิตร	0.07	0.07
นิเกิล	มิลลิกรัม / ลิตร	0.02	0.02

มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

คุณลักษณะ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน (เกณฑ์อนุโลมสูงสุด)
ทางกายภาพ	1. สี (Colour)	ฮาเซนยูนิต (Hazen)	20
	2. กลิ่น (Odour)		ไม่มีกลิ่น (ไม่รวมกลิ่นคลอรีน)
	3. ความขุ่น (Turbidity)	ซิลิกาสเกลยูนิต (Silica scale unit)	5
	4. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)		6.5-8.5
ทางเคมี	5. ปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด (Total Soilds)	มก./ล.	500
	6. ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness) (คำนวณเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต)	มก./ล.	100

มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

คุณลักษณะ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน (เกณฑ์อนุโลมสูงสุด)
ทางเคมี	7. สารหนู (As)	มก./ล.	0.05
	8. แบเรียม (Ba)	มก./ล.	1.0
	9. แคดเมียม (Cd)	มก./ล.	0.005
	10. คลอไรด์ (Cl, คำนวณเป็นคลอรีน)	มก./ล.	250
	11. โครเมียม (Cr)	มก./ล.	0.05
	12. ทองแดง (Cu)	มก./ล.	1.0
	13. เหล็ก (Fe)	มก./ล.	0.3
	14. ตะกั่ว (Pb)	มก./ล.	0.05
	15. แมงกานีส (Mn)	มก./ล.	0.05

มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

คุณลักษณะ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน (เกณฑ์อนุโลมสูงสุด)
ทางเคมี	16. ปรอท (Hg)	มก./ล.	0.002
	17. ไนเตรต(NO 3 -N)	มก./ล.	4.0
	18. ฟีนอล (Phenols)	มก./ล.	0.001
	19. ซิลิเนียม (Se)	มก./ล.	0.01
	20. เงิน (Ag)	มก./ล.	0.05
	21. ซัลเฟต (SO 4)	มก./ล.	250
	22. สังกะสี (Zn)	มก./ล.	5.0
	23. ฟลูออไรด์ (F)	มก./ล.	1.5
	24. อะลูมิเนียม	มก./ล.	0.2
	25. เอบีเอส (Alkylbenzene Sulfonate)	มก./ล.	0.2
	26. ไซยาไนด์	มก./ล.	0.1

มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

คุณลักษณะ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน (เกณฑ์อนุโลมสูงสุด)
ทางบัคเตรี	27.โคลิฟอร์ม (Coliform)	เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล.	2.2
	28.อี.โคไล (E.Coli)	เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล.	ตรวจไม่พบ
	29.จุลินทรีย์ทำให้เกิดโรค (Disease-causing bacteria)	เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล.	ตรวจไม่พบ

แหล่งที่มา : ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะที่ปิดสนิท ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 98 ตอนที่ 157 (ฉบับพิเศษ) ลงวันที่ 24 กันยายน 2524 ซึ่งได้แก้ไขเพิ่มเติมโดย ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 2) ลงวันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2534 ตีพิมพ์ในหนังสือราชกิจจานุเบกษา เล่ม 108 ตอนที่ 61 ลงวันที่ 2 เมษายน 2534

ขอบคุณค่ะ

Q & A