บทที่ 6
คุณสมบัติและมาตราฐานของน้ำดื่มน้ำใช้

เนื่องจาก "น้ำ" เป็นสิ่งจำเป็นอันสำคัญยิ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ และจากศึกษาอัตราการใช้น้ำในมหาวิทยาลัยนเรศวร พบว่าทุกคนมีความต้องการใช้น้ำประปาที่มีคุณสมบัติดี ซึ่งคุณภาพหรือคุณสมบัติของน้ำขึ้นอยู่กับสารต่าง ๆ ที่เจือปนอยู่ในน้ำ จากปริมาณและชนิดของสิ่งเจือปนเหล่านี้ ทำให้สามารถแบ่งคุณสมบัติของน้ำออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท คือ

1. **คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Properties)** เป็นคุณสมบัติที่เกี่ยวกับสี กลิ่น รส และความขุ่นของน้ำ

2. **คุณสมบัติทางเคมี (Chemical Properties)** เป็นคุณสมบัติที่เกี่ยวกับแร่ธาตุและสารต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ

3. **คุณสมบัติทางชีววิทยา (Bacteriological Properties)** เป็นคุณสมบัติที่เกี่ยวกับพวกบักเตรีและจุลินทรีย์ (Micro-orgamism) ต่างๆ ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

6.1 คุณสมบัติทางกายภาพ

คุณสมบัติของน้ำที่เกิดขึ้นจากมีสิ่งบางสิ่งมาทำให้คุณสมบัติอันนี้แปลี่ยนแปลงไป ซึ่งคุณสมบัติทางกายภาพนี้ สามารถสัมผัสได้โดยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของมนุษย์ และสามารถกำจัดออกได้โดยวิธีง่าย ๆ มากกว่าคุณสมบัติทางด้านอื่น ๆ นอกจากนั้นยังอาจเป็นอันตรายน้อยกว่าคุณสมบัติด้านอื่น ถ้าหากมีความจำเป็นต้องบริโภคน้ำนั้น สามารถแปงคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำออกตามสาเหตุต่าง ๆ ได้ดังนี้

6.1.1 กลิ่นและรสของน้ำ

กลิ่นของน้ำส่วนใหญ่เกิดจากพวกสารอินทรีย์ และเกิดจากสารอนินทรีย์เคมีบางตัว นอกจากนี้ยังเกิดจากสารพวกจุลินทรีย์ต่าง ๆ

ส่วนรสของน้ำสามารถเปลี่ยนแปลงได้หลายรส คือรสเค็ม เช่นน้ำทะเล รสเปรี้ยว หวาน ขม รสเหล่านี้เกิดขึ้นเนื่องจากมีประมาณของเกลือที่ละลายได้ละลายปนอยู่ในน้ำ หรือเกิดจากจำนวนสารประกอบของกรดและด่าง หรือมีสารประกอบของเหล็กละลายปนอยู่ทำให้รสของน้ำเปลี่ยนไป

6.1.2 สี

สีของน้ำเกิดจากสาเหตุ 2 ประการคือ

ก) เกิดจากการสลายตัวของพวกสารอินทรีย์ต่าง ๆ สีของน้ำที่เกิดจากต้นหญ้า ใบไม้เน่าเปื่อย โดยมากมักเป็นสีน้ำตาลปนเหลือง

ข) เกิดจากน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรม หรือเกิดจากน้ำทิ้งของปศุสัตว์ต่าง ๆ

สีของน้ำมีอยู่ 2 ชนิดด้วยกัน คือ

1. สีปรากฏ (Apparent color) เกิดจากสารลอยแขวนต่าง ๆ ซึ่งสามารถกำจัดออกได้โดยการกรองหรือปั่น

2. สีจริง (True color) คือสีของน้ำที่เกิดจากสารพวกที่ละลายได้เป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำ (Dissolved color)

การวัดสีของน้ำมีหน่วย "Unit" ดังนั้นต้องเทียบกับ Standard units ของสารละลายมาตรฐานโปแตชเซียมคลอโรแพลทติเนท ผสมกับสารละลายมาตรฐานโคบอล คลอไรด์ คือ 1 mg/ 1 ของ pt ในสารละลายมาตรฐาน = 1 unit ของสีในน้ำ

6.1.3 ความขุ่น (Turbidity)

ความขุ่นของน้ำเกิดจากพวกสารที่ลอยแขวนต่าง ๆ เช่น พวกโคลนตม (clay) ซิลท์ (Silt) และพวกแพลงตอน (Plankton) สารเหล่านี้ไม่ยอมให้แสงผ่านไปได้โดยตลอด หรือสามารถทำให้แสงเกิดการหักเหไปคนละทิศละทาง หรือกระจัดกระจายไม่เป็นระเบียบ ทำให้มองเห็นน้ำนั้นขุ่น

ความขุ่นของน้ำขึ้นอยู่กับ

1. ขนาดของสิ่งแขวนลอย
2. ปริมาณมากหรือน้อย
3. ความกระจัดกระจายของอนุภาค
4. คุณสมบัติของการดูดซึมแสงของสารลอยแขวนเหล่านั้น

ความขุ่นมีหน่วยวัดเป็น "Unit" โดยใช้สาร Silica เป็นตัวความขุ่น มาตราฐานคือ 1.0 มิลลิกรัม SiO_2 ต่อลิตร จะเทียบเท่ากับค่าความขุ่น 1 หน่วย

∴ ความขุ่น 1 Unit = 1 mg/l of Silica

วิธีวัดความขุ่นของน้ำมีหลายวิธีดังนี้

1) Jackson Candle Turbidity มีหน่วย JTU

2) Formazin Turbidity มีหน่วย FTU

3) Nephelometric Turbidity มีหน่วย NTU

สำหรับมาตราฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก ได้กำหนดไว้ว่า น้ำดื่มควรมีค่าความขุ่นไม่เกิน 5 NTU แลมีค่าความขุ่นที่ยอมให้มีได้สูงสุดไม่เกิน 25 NTU

ตารางที่ 9 แสดงค่าความขุ่นของแหล่งน้ำประเภทต่าง ๆ

น้ำประเภทต่าง ๆ	ความขุ่น (NTU)
น้ำผิวดินที่มีความขุ่นมาก	1000
แม่น้ำทั่วไป	100
ทะเลสาป	10
หลังจากผ่านกระบวนการ Coagulation และ Flocculation แล้ว	1-5
หลังจากผ่านเครื่องกรองแล้ว	0.1

6.1.4 อุณหภูมิ (Temperature)

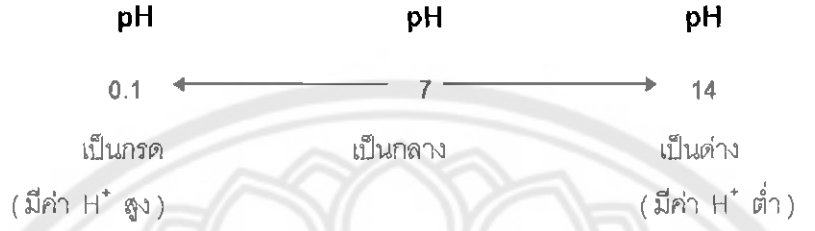
อุณหภูมิของน้ำมีความสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการผลิตน้ำประปา คือการทำปฏิกิริยาระหว่างสารเคมีกับน้ำดิบจะมีอัตราเกิดปฏิกิริยาเร็ว หรือช้าจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำด้วย เช่น ถ้าอุณหภูมิของน้ำต่ำจะต้องการสารเคมี(สารส้ม) ในการผลิตน้ำประปามากขึ้น และจะมีประสิทธิภาพในการผลิตน้ำประปาต่ำกว่าน้ำอุ่น และถ้าอุณหภูมิของน้ำต่ำก็จะต้องการปริมาณคลอรีนน้อยกว่าน้ำอุ่น

6.2 คุณสมบัติทางเคมี

คุณสมบัติทางเคมีของน้ำเกิดจากพวกแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ละลายมากับน้ำ ทั้งนี้เพราะน้ำเป็นตัวทำละลายที่ดี สามารถละลายพวกสารเคมีต่าง ๆ ได้ดี แต่เนื่องจากปริมาณของน้ำผิวดินมีมากจึงไม่ก่อให้เกิดการละลายที่อิ่มตัวและตกตะกอนให้เห็นได้ แร่ธาตุเหล่านี้สามารถทำให้คุณภาพของน้ำเปลี่ยนแปลงไปได้

6.2.1 พี เอช (pH value)

pH เป็นค่าวัดความเป็นกรดหรือด่างในน้ำ โดยมีขนาดตั้งแต่ 0 กับ 14 ดังที่แสดง



ค่า pH ของน้ำดื่มควรอยู่ในช่วง 6.8 ถึง 8.2 ในการเก็บตัวอย่างทำการวัดค่า pH ควรเก็บไว้ในภาชนะที่อยู่ในอุณหภูมิต่ำถึง 4 ซ และต้องทำการวัดภาย 6 ชั่วโมง หลังจากเก็บตัวอย่างน้ำขึ้นมาแล้ว วิธีการวัดค่า pH มีอยู่ด้วยกัน 2 วิธีคือ

1. Electrometic method
2. Colorimetor method
3. Probe method

6.2.2 ความเป็นกรด (Acidity)

สภาพความเป็นกรดของน้ำหมายถึง ความสามารถบ่งบอกถึงน้ำมีสภาพความเป็นกรด หน่วยแสดงความเป็นกรดคือ มก./ลิตร ของ $CaCO_3$ และ มก./ลิตรของ CO_2 น้ำที่มีสภาพความเป็นกรดมีอยู่ 2 พวก คือ พวกกรดแก่ได้แก่ HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , H_3PO_4 เป็นต้น และกรดอ่อน แหล่งที่ก่อให้น้ำมีสภาพเป็นกรดทั้ง 2 ชนิดมีดังนี้

1) CO_2 จากบรรยากาศละลายลงไปในแม่น้ำ
2) พวกกรด Humic และ Tannic ที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายสารอินทรีย์
3) จากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยมากจะเป็นพวกกรดแก่

6.2.3 สภาพความเป็นด่าง (Alkalinity)

สภาพความเป็นด่างของน้ำหมายถึง ความสามารถที่ปงบอกน้ำมีสภาพความเป็นด่าง หน่วยแสดงความเป็นด่างคือ มก./ลิตร ของ $CaCO_3$ ในแหล่งน้ำตามธรรมชาติทั่วไปมีสภาพความเป็นด่าง ได้แก่ ไบคาร์บอเนต (HCO_3) และไฮดรอกไซด์(OH^-) โดยส่วนเล็กน้อยเท่านั้นที่มีพวกเกลือ และกรดอินทรีย์ต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดสภาพความเป็นด่างในน้ำ สารที่ก่อให้เกิดสภาพความเป็นด่างในน้ำมีดังนี้ $Ca(HCO_3)$, $MgCO_3$, $Ca(OH)_2$ $CaCO_3$ ฯลฯ

6.2.4 ความกระด้าง (Hardness)

ความกระด้างของน้ำเป็นการวัดค่าความเข้มข้นของแคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส ฯลฯ โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปของเกลือไบคาร์บอเนต หมายความว่าน้ำที่มีความกระด้างเกิดจากโลหะที่มีไอออน +2 โดยธรรมชาติของชั้นใต้ดินมีพวกแคลเซียม และแมกนีเซียมมากที่สุด สำหรับโลหะอื่น ๆ ได้แก่ Strontium , Aluminium , Barium , Zinc , Lead และอื่น ๆ น้ำที่มีความกระด้างจะทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1) ทำให้เกิดตะกรันในหม้อน้ำ เครื่องทำความร้อน ท่อน้ำร้อน เครื่องใช้ในครัว ฯลฯ
2) เกิดตะกอนแข็งเกาะติดผิววัสดุต่าง ๆ
3) ทำให้การซักฟอกไม่มีฟอง เกิดความสิ้นเปลืองสบู่มากกว่าปกติในขณะอาบน้ำ
4) ถ้าเป็นน้ำดื่มจะมีรสไม่ปกติ
5) อาจจะทำให้เกิดนิ่วในกระเพาะปัสสาวะ
6) เกิดสีเหลืองติดบนเสื้อผ้า
7) ทำให้ผักต่าง ๆ เหนียวขึ้น

ความกระด้างของน้ำสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด

1) ความกระด้างชั่วคราว หรือความกระด้างคาร์บอเนต(Temporary Hardness or Carbonate Hardness)
2) ความกระด้างถาวร หรือความกระด้างไม่ใช่คาร์บอเนต (Permanent Hardness or Hardness Carbonate Hardness)

<u>ตารางที่ 10</u> ระดับความกระด้างของน้ำ

ประเภทของน้ำ	ระดับความกระด้าง (มก./ลิตร ของ $CaCO_3$)
น้ำอ่อน	0-4
น้ำกระด้างพอประมาณ	40-100
น้ำกระด้าง	100-300
น้ำกระด้างมาก	300-500
น้ำกระด้างมากมาก	> 500
น้ำดื่มของการประปานครหลวง	ห้ามเกิน 300
น้ำใช้ที่ครอบครัวทั่วไปพอใจ	75-100

6.2.5 คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)

คลอรีนในรูปทางเคมีคือ Cl_2 เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำได้เป็นรูปของ HOCl (Hypochlorites) ซึ่งในการเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคและจุลชีพต่าง ๆ สามารถเติมคลอรีนในรูปก๊าซคลอรีน หรือรูปของสารละลายของ Sodium hypochlorite (NaOCl) และ Calcium hypochlorite ($Ca(OCl)_2$) หลังจากที่ได้เติมคลอรีนลงไปในน้ำประปาทำให้คลอรีนได้ทำปฏิกิริยาสารต่าง ๆ ในน้ำจนกระทั่งหมดสิ้นเหลือคลอรีนที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารใด ๆ เหลืออยู่ เรียกว่าคลอรีนอิสระ เพื่อฆ่าเชื้อจุลชีพชนอดต่าง ๆ ที่ปนเปื้อนในน้ำประปาระหว่างการส่งจ่ายน้ำประปาจากโรงผลิตน้ำประปาไปถึงผู้บริโภคน้ำประปา โดยทั่วไปกำหนดไว้ว่าคลอรีนอิสระควรอยู่ในน้ำประปาที่ก๊อกน้ำอย่างต่ำ0.2-0.5 มก./ลิตร

6.2.6 สภาพการนำไฟฟ้า

ค่าการนำไฟฟ้าที่เรียกว่า Electrical Conductivity(EC) หรือ Specific onductance เป็นการวัดปริมาณไอออนของน้ำในรูปของ Micromhos/cm. เป็นตัวเลขที่บอกถึงความสามารถของตัวอย่างน้ำ ในการนำกระแสไฟฟ้า จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเข้มข้นทั้งหมดของสารที่ละลายอยู่ในตัวอย่างน้ำ ซึ่งค่าสภาพนำไฟฟ้านี้จะมีความสัมพันธ์กับค่า TDS มากทีเดียว โดยความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อเปลี่ยนจากความเข้มข้นน้อยไปความเข้มข้นมาก โดยที่ค่าสภาพนำไฟฟ้ามีความสำคัญเกี่ยวกับการกัดกร่อนคือเมื่อค่า EC หรือ TDS มีค่าเพิ่มขึ้นทำให้ความรุนแรงของการกัดกร่อนก็ยิ่งมีมากขึ้น ทำให้จำเป็นต้องพิจารณาค่านี้ด้วย ซึ่งค่า EC สามารถวัดหาค่าได้รวดเร็วกว่าค่าของ TDS แต่จำเป็นต้องมีเครื่องมือวัด ซึ่งมีราคาค่อนข้างแพง เมื่อเทียบการวัดหาค่า TDS

<u>ประโยนช์ที่ได้จากค่าสภาพนำไฟฟ้า</u>

1. สามารถที่จะใช้ค่าสภาพนำไฟฟ้าในการคาดคะเนผลของประจุไฟฟ้าต่าง ๆ ที่มีต่อสมดุลทางเคมี และผลทางกายภาพที่มีต่อพืชและสัตว์ และอัตราการกัดกร่อนของสารต่าง ๆ
2. ใช้ในการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของน้ำกลั่นและน้ำที่ไม่มีประจุ
3. การเปลี่ยนแปลงในปริมาณความเข้มข้นของโลหะที่ละลายในน้ำทิ้งหรือน้ำอื่น ๆ
4. การวัดค่าสภาพนำไฟฟ้าทำให้รู้ถึงจำนวนสารประกอบไอออนนิคที่จะใช้ในการตกตะกอนและให้เป็นกลาง

5. สามารถใช้ในการประมาณค่า มิลลิอิควิวาเลนท์/ลบ.ดม. ของน้ำทั้งประจุลบและประจุบวก

6.3 คุณสมบัติทางชีววิทยา

คุณสมบัติทางชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับน้ำประปา ได้แก่เชื้อจุลชีพต่าง ๆ ที่มีปนมากับน้ำประปา ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จำเป็นต้องมีการนำตัวอย่างน้ำประปามาผ่านการตรวจสอบที่ห้องปฏิบัติการ เชื้อจุลชีพมีทั้งที่ไม่ทำให้เกิดโรค และที่ทำให้เกิดโรค ซึ่งเชื้อจุลชีพที่ไม่ทำให้เกิดโรคสามารถทำให้น้ำมีกลิ่น สี รส ไม่พึงปรารถนาขึ้นมาได้ สำหรับเชื้อจุลชีพที่ทำให้เกิดโรคก็จะทำให้เกิดโรคร้ายแรงต่าง ๆ ได้ เช่น อหิวาตกโรค บิด ไทฟอยด์ ฯลฯ

ในการตรวจสอบหาเชื้อจุลชีพที่ทำให้เกิดโรค มีความยุ่งยากในการตรวจสอบมาก เพราะเชื้อที่ทำให้เกิดโรคไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในน้ำได้นาน แต่เชื้อจุลชีพที่ไม่ทำให้เกิดโรคสามารถดำรงชีวิตอยู่ในน้ำได้นานกว่า ในทางปฏิบัติจึงใช้การหาเชื้อแบคทีเรียที่อยู่ในกลุ่มของ Coliform เป็นตัวแทนเพื่อบ่งชี้ว่ามีเชื้อโรคอยู่ในน้ำประปาหรือไม่ เนื่องจากเชื้อ Coliform เป็นเชื้อแบคทีเรียที่มีแหล่งกำเนิดมาจากลำไส้ของคนและสัตว์ ดังนั้นถ้าพบว่าตัวอย่างน้ำมีเชื้อ Coliform อยู่ก็สรุปได้ว่าน้ำนี้มีโอกาสที่มีเชื้อโรคได้ หรือสามารถสรุปได้ว่าน้ำนี้มีอุจจาระปนเปื้อนอยู่ ซึ่งไม่เหมาะสมแก่การใช้เป็นน้ำดื่ม ปกติอุจจาระของคนหนัก 1 กรัม มีเชื้อ Coliform ประมาณหนึ่งแสนถึงหนึ่งล้านตัว

พวกเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม Coliform จะเป็นพวก Enterobacteriacae ซึ่งประกอบด้วย Eschericgia (E.Coli) และ Aerobacter โดยพวก E.Coli มาจากอุจจาระและพวก อาจมาจากอุจจาระและยังสามารถมาจากดินทั่วไปได้ ทำให้การพบเชื้อ Coliform ในน้ำประปานี้ก็ได้หมายความว่ามีอุจจาระปนเปื้อนแน่นอน เพราะอาจมีเศษดินปนเปื้อนก็ได้ แต่อย่างไรก็ตามมาตรฐานน้ำดื่มของการประปานครหลวง กำหนดว่าน้ำประปายอมให้มีค่า MPN ได้น้ำน้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร

วิธีการวัดหาจำนวนเชื้อ Coliform มีอยู่ด้วยกัน 2 วิธีคือ

ก) Multiple-tube fermentation หรือเรียกว่า (Most Probable Number, MPN)

ข) Membrane Filter Technique (MFT)

ตารางที่ 11 มาตรฐานของน้ำดื่มของการประปานครหลวง

ลำดับที่	ชนิด	ที่ยอมให้มีได้ในน้ำดื่ม (P.P.M.)
1	สารที่เป็นพิษถ้ามีเกินจำนวนที่กำหนดทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพคือ	
	ตะกั่ว(Lead)	0.05
	เซเลเนียม(Selenium)	0.01
	โครเมี่ยม(Chormium)	0.05
	ไซยาไนด์(Cyanide)	0.01-0.2
	อาซีนิค(Arsenic)	0.01-0.05
2	สารบางจำพวกที่เกี่ยวกับสุขภาพถ้ามีมากเกินจำนวนที่กำหนดอาจทำให้เกิดโรคได้ คือ	
	ฟลูออไรด์(Fluoride)	1.2
	ไนเตรด(Nitrate)	1.5
3	สารบางจำพวกที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของน้ำดื่มสารพวกนี้ถ้ามีมากเกินกำหนดทำให้น้ำไม่น่าดื่ม	
	กลิ่นและรส(Odour and taste)	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ
	สี(Colour)	20 Unit
	ความขุ่น(Turbidity)	5 Unit
	ความเป็นกรดหรือด่าง(pH Value)	6.8-8.2
	สารทั้งหมด(Total solid)	1000
	ความกระด้าง(Total hardness)	300
	เหล็ก(Iron)	0.5
	แมงกานีส(Manganese)	0.3
	ทองแดง(Copper)	1.0-3.0
	สังกะสี(Zine)	15
	แมกนีเซี่ยม(Magnesium)	125
	ซัลเพต(Sulphate)	250
	คลอไรด์(Chloride)	250
	ฟีนอล(Phenol)	0.002-0.001

4	สารบางจำพวกที่มีอยู่ในน้ำมากเกินไปแสดงว่าน้ำนั้นไม่สะอาดพอมีสิ่งสกปรกปะปนอยู่ด้วย	
	อ๊อกซิเจนคอนซูมด์(Oxygen Consumed)	0.2
	แอมโมเนียอิสระ(Free ammo)	0.1
	อัลบูมินอยด์ แอมโมเนีย(Albumenoid ammonia)	ต้องไม่มีอยู่เลย
	ไนไตรท์(Nitrite)	น้อยกว่า 0.001
5	บักเตรีที่อาจจะทำให้เกิดโรคต่อมนุษย์ได้ยอมให้มีดังนี้	
	น้ำที่สะอาดมี โคไลฟอร์ม(Coliforn Bacteria) ค่า MPN.	น้อยกว่า 1 ในน้ำ 100 มิลลิลิตร หรือ ต้องไม่มีเลย
	น้ำที่สะอาดมีโคไลฟอร์ม บักเตรีค่า MPN.	น้อยกว่า 1-2.2 ในน้ำ 100 มิลลิลิตร
	น้ำที่ต้องสงสัยว่าสะอาดหรือไม่มีโคไลฟอร์มบักเตรีค่า MPN.	3-10 ในน้ำ 100 มิลลิลิตร
	น้ำที่ไม่สะอาดมีโคไลฟอร์มบักเตรีค่า MPN.	มากกว่า 10 ในน้ำ 100 มิลลิลิตร
	สำหรับน้ำประปาจะต้องมี Coliforn Bacteria ค่า MPN.	น้อยกว่า 2.2 หรือไม่มีเลย

6.4 การตรวจสอบหาคุณสมบัติต่าง ๆ ของแหล่งน้ำดิบและน้ำประปาในมหาวิทยาลัยนเรศวร

6.4.1 การตรวจสอบหาค่าการนำไฟฟ้า

โดยใช้เครื่องมือดังต่อไปนี้

1. เครื่องวัดความนำไฟฟ้า
2. บีกเกอร์
3. น้ำตัวอย่าง
4. เซลล์การนำไฟฟ้า

วิธีการวัด

1. ล้างเซลล์การวัดล้าง และบีกเกอร์ด้วยน้ำกลั่น
2. นำน้ำตัวอย่างที่เก็บมาไม่เกิน 24 ชั่วโมงลงในบีกเกอร์
3. นำเซลล์วัดจุ่มลงในน้ำตัวอย่าง เปิดเครื่องทำการวัด
4. เมื่อเปลี่ยนตัวอย่างน้ำที่จะวัดให้ทำตามขั้นตอนข้อที่ 1 ใหม่

6.4.2 การตรวจสอบความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ(pH Value)

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

1. เครื่อง pH - meter
2. บีกเกอร์จำนวน 2 ใบ
3. สารเทียบมาตราฐาน (buffer solution)

วิธีการทดลอง

1. ล้างเครื่องมือ และบีกเกอร์ให้สะอาดก่อนทำการทำการวัด
2. นำน้ำตัวอย่างที่เก็บมาไม่เกิน 24 ชั่วโมงลงในบีกเกอร์
3. นำเซลล์วัดจุ่มลงในน้ำตัวอย่าง เปิดเครื่องทำการวัด
4. เมื่อเปลี่ยนตัวอย่างน้ำที่จะวัดให้ทำตามขั้นตอนข้อที่ 1 ใหม่

ตารางที่ 12 สรุปผลค่าที่ทำการตรวจสอบจากน้ำตัวอย่าง

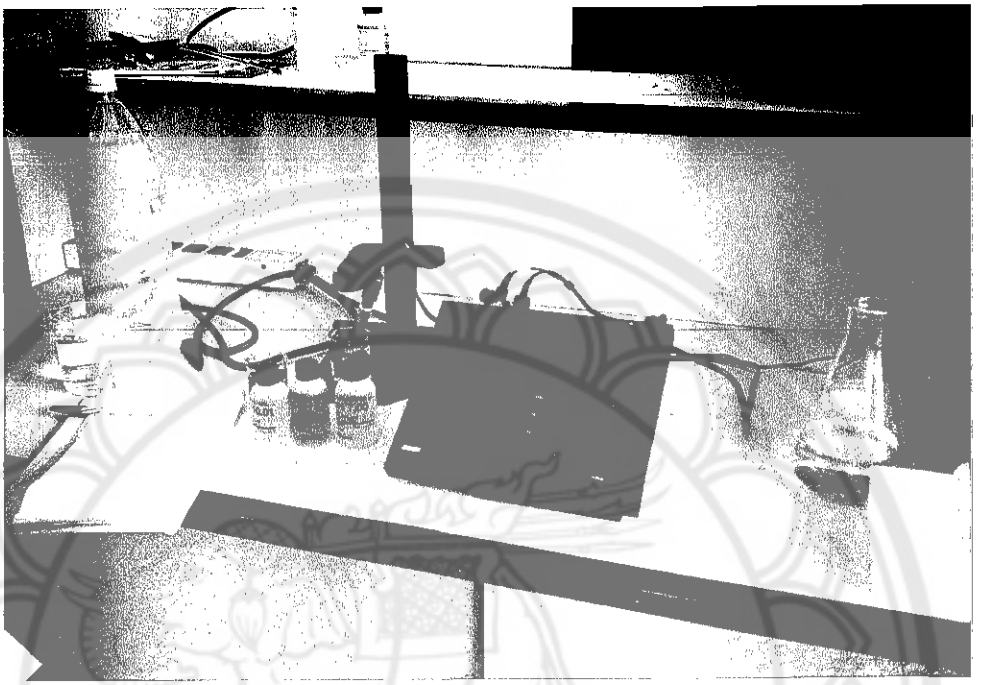
ลำดับ	ชนิด	น้ำจากอ่างเก็บน้ำ	น้ำประปาที่ผ่านการผลิต
1	อุณหภูมิ	26-30 °C	26-30 °C
2	กลิ่น	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ
3	ความขุ่น	สีชาอ่อนใส	สีใส
4	ค่าการนำไฟฟ้า	175.9	185.6
5	pH	8.104	8.002

หมายเหตุ : ทำการปฏิบัติการในเดือนกุมภาพันธ์ 2541

ภาพแสดงการทำปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพน้ำประปา

ภาพที่ 23 งานวิจัยและทดลอง สำนักชลประทานที่ 3 (พิษณุโลก)

ภาพที่ 24 ภาพแสดง ขณะทำการปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพน้ำประปา



ภาพที่ 25 ภาพแสดงเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ

ภาพที่ 26 แสดงการตรวจสอบคุณภาพน้ำประปา โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานให้คำแนะนำ ณ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร