

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาคุณภาพน้ำในลำห้วยคะคาง และร่องขามแป ช่วงที่ไหลผ่านชุมชน ตำบลเก็ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม คณะผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

2.1 ข้อมูลทั่วไปของตำบลเก็ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

2.2 ข้อมูลทั่วไปของลำห้วยคะคางและร่องขามแป

2.3 แหล่งน้ำผิวดิน

2.4 พารามิเตอร์ที่ทำการศึกษา

2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปของตำบลเก็ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

ตำบลเก็ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำ โดยมีแม่น้ำชีไหลผ่าน ทำให้พื้นที่มีความอุดมสมบูรณ์ เหมาะแก่การทำการเกษตรทั้งในและนอกฤดูกาล ไม่มีภูเขาพื้นดินเป็นดินปนทรายหรือไม่ก็เป็นทรายล้วน มีแม่น้ำชีไหลผ่านระดับพื้นที่โดยเฉลี่ยสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 130 – 230 เมตร (องค์การบริหารส่วนตำบลเก็ง, 2558) โดยมีแผนที่แสดงขอบเขตการปกครอง ตำบลเก็ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แผนที่การแบ่งพื้นที่เขตการปกครองของ ตำบลเกิ้ง
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

ที่มา : สำนักงานบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง (2558) อ้าง
ใน องค์การบริหารส่วนตำบลเกิ้ง
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

ส่วนลักษณะภูมิอากาศ ของตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ค่อนข้างร้อนอบอ้าวในฤดูร้อน อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 37 องศาเซลเซียส ช่วงเดือนเมษายน และฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 16.8 องศาเซลเซียส ช่วงเดือนธันวาคม และอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี 27 องศาเซลเซียส (องค์การบริหารส่วนตำบลแก้ง, 2558) ตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม แบ่งเขตการปกครองเป็น 10 หมู่บ้าน ประกอบด้วย หมู่ 1 บ้านโนนตุม หมู่ 2 บ้านโนนตุม หมู่ 3 บ้านวังยาว หมู่ 4 บ้านแก้ง หมู่ 5 บ้านแก้งเหนือ หมู่ 6 บ้านโขงกุดหวาย หมู่ 7 บ้านทุ่งนาเรา หมู่ 8 บ้านโนนสมบูรณ์ หมู่ 9 บ้านท่าประทาย และ หมู่ 10 บ้านดอนตุม ตำบลแก้ง มีจำนวนหลังคาเรือนทั้งหมด 1,566 หลังคาเรือน จำนวนประชากร 5,389 คน อยู่ใกล้กับสถานศึกษา 5 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม 2 โรงเรียนแก้งวิทยานุกูล โรงเรียนบ้านแก้ง โรงเรียนบ้านท่าประทายโนนตุม (องค์การบริหารส่วนตำบลแก้ง, 2558)

ด้านทรัพยากรแหล่งน้ำ มีแม่น้ำชีไหลผ่านชุมชนตำบลแก้ง และลำห้วยคะคาง ไหลผ่านบริเวณชุมชนตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม แม่น้ำชีและลำห้วยคะคางเป็นแหล่งน้ำผิวดินตามธรรมชาติ ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของประชาชน ที่อาศัยอยู่ในบริเวณตำบลแก้ง โดยประชาชนได้ใช้ประโยชน์จากลำห้วยคะคาง ทั้งเพื่อการอุปโภค การเกษตรกรรม และเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ ในขณะที่เดียวกันลำห้วยคะคางและร่องขามแป ยังเป็นแหล่งรองรับน้ำเสียจากบ้านพักอาศัย อาคาร ร้านค้า หมู่บ้านจัดสรร และหอพักต่างๆ ซึ่งแหล่งกำเนิดจากกิจกรรมต่างๆ เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้คุณภาพน้ำในลำห้วยคะคางเกิดการเน่าเสีย น้ำมีสีดำค้ำ เกิดกลิ่นเหม็น ดังนั้นการดูแลรักษาคุณภาพน้ำในลำห้วยคะคางและ

ร่องขามแป ซึ่งเป็นแหล่งน้ำผิวดินตามธรรมชาติ จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยมีข้อมูลน้ำเกี่ยวกับลำห้วยคะคาง ดังนี้

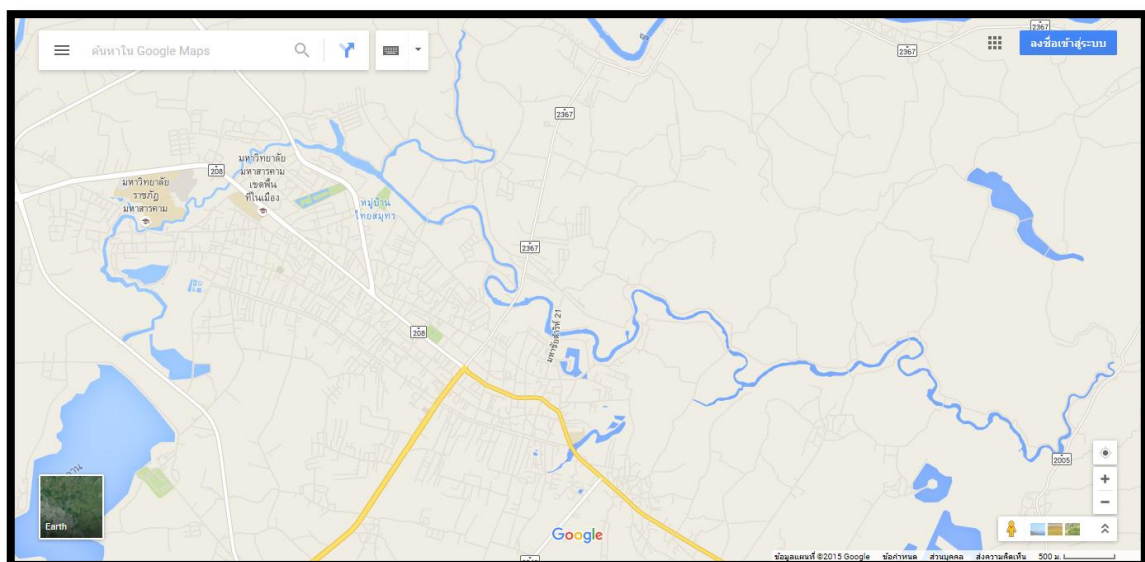
2.2 ข้อมูลทั่วไปของลำห้วยคะคาง และร่องขามแป

2.2.1 ลำห้วยคะคาง เป็นแหล่งน้ำผิวดินตามธรรมชาติ มีต้นกำเนิดมาจากอ่างเก็บน้ำบ้านโคกก่อ ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม โดยบริเวณต้นกำเนิดแหล่งน้ำได้มีการสร้างอ่างเก็บน้ำขึ้นในปี พ.ศ. 2500 มีชื่อว่า “อ่างเก็บน้ำโคกก่อ” หรือชื่อในทางการว่า “อ่างเก็บน้ำห้วยคะคาง” เส้นทางกรไหลของลำห้วยคะคางมีลักษณะคดเคี้ยว โดยมีความกว้างประมาณ 10 – 40 เมตร ความยาวประมาณ 47 กิโลเมตร พื้นที่รับน้ำฝน 72.50 ตารางกิโลเมตร (ธนากร แก้วม่วง และคณะ, 2556) โดยลำห้วยคะคางไหลลงสู่แก่งเลิงจานและไหลเข้าสู่มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ม.เก่า) ผ่านเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม และไหลลงสู่แม่น้ำชี บ้านท่าตูม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

2.2.2 ร่องขามแป เป็นร่องน้ำที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ของพื้นที่และเป็นพื้นที่รองรับน้ำเสียจากชุมชนและหอพัก ของตำบลแก้ง อำเภอเมืองจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งมีความยาวประมาณ 0.56 กิโลเมตร

ลำห้วยคะคาง ได้ชื่อว่าเป็นลำน้ำที่หล่อเลี้ยงชาวจังหวัดมหาสารคาม โดยมีตำนานการเกิดลำห้วยนี้คือ มีต้นไม้ชนิดหนึ่งชื่อต้นคะคาง มีลำต้นใหญ่และรากยาวจากเมืองมหาสารคามถึงลำน้ำชี เมื่อต้นคะคางตายทำให้รากเน่าเปื่อยผุพัง และดินได้ยุบตัวลงจนเป็นลำห้วย จึงได้ชื่อว่า “ห้วยคะคาง” (องค์การบริหารส่วนตำบลเกิ้ง , 2558) ปัจจุบันกรมชลประทานที่ 4 ได้แบ่งลำห้วยคะคางออกเป็น 3 ช่วง

ดังภาพที่ 2.2 โดยมีรายละเอียดแต่ละช่วงของลำห้วยคะคาง ดังนี้



ภาพที่ 2.2 เส้นทางน้ำของลำห้วยคะคางตลอดทั้งลำน้ำ

1) ลำห้วยคะคางตอนบน

ลำห้วยคะคางตอนบน เริ่มจากอ่างเก็บน้ำโคกก่องถึงอ่างเก็บน้ำแก่งเลิงจาน บ้านโนนหัวฝาย ความยาวประมาณ 14 กิโลเมตร ไหลผ่านบ้านน่านกเขียน บ้านกุดแคน บ้านหัวช้าง บ้านสวนมอญ บ้านหนองโนใต้ บ้านหนองจิก และบ้านท่าแร่โดยมีลักษณะของลำห้วยคะคางตอนบน

2) ลำห้วยคะคางตอนกลาง

ลำห้วยคเคางตอนกลาง เริ่มจากท้ายอ่างเก็บน้ำแก่งเลิงจาน บ้านโนนหัวฝาย ถึงประตูระบายน้ำแหวพัคขันตร์ ความยาว ประมาณ 10 กิโลเมตร ลำห้วยคเคางตอนกลางนี้จะไหลผ่าน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ชุมชน โรงฆ่าสัตว์ ชุมชนโพธิ์ศรี ชุมชมห้วย ชุมชนสามัคคี ชุมชนธัญญา วาส และบ้านกุดนางใย โดยมีลักษณะของลำห้วยคเคางตอนกลาง ช่วงที่ไหลผ่านมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ ๒ ๓ ลำห้วยคະคางช่วงที่ 1 ไหลผ่าน

3) ลำห้วยคະคางตอนล่าง

ลำห้วยคະคางตอนล่าง เริ่มจากประตูระบายน้ำ
 แววยัคขันตร์ ถึงประตูระบายน้ำที่ปากลำ
 ห้วยคະคาง บ้านท่าตูม ตำบลท่าตูม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
 ความยาวประมาณ 23 กิโลเมตร โดยลำห้วยคະคางตอนล่างนี้จะ
 ไหลผ่านบ้านแมต บ้านหม้อ บ้านดัว บ้านกุดชุย บ้านเลิงบ่อ บ้าน
 หนองหวาย บ้านวังไผ่ บ้านหนองหว่า บ้านหนองเรือ บ้านบุงคล้า
 บ้านท่างาม และบ้านท่าตูม โดยลำห้วยคະคางเป็นแหล่งน้ำ
 ธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อผู้ที่อาศัยอยู่บริเวณโดยรอบ ไม่ว่าจะเป็น
 เป็นการนำน้ำมาใช้ประโยชน์ทางด้านการอุปโภค บริโภค
 การเกษตรกรรม การชลประทาน การประมง สาธารณูปโภค และ
 เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ ส่งผลให้คุณภาพน้ำของลำห้วยคະคาง
 เปลี่ยนแปลงไป ดังเช่น ข้อมูลการศึกษาวิจัยคุณภาพน้ำที่ผ่านมาได้
 ทำการศึกษาการติดตามคุณภาพน้ำในลำห้วยคະคาง อำเภอเมือง
 จังหวัดมหาสารคาม เมื่อปี พ.ศ. 2549 พ.ศ. 2553 และ พ.ศ. 2556
 ได้ผลดังตารางที่ 2.1

บรรจบ ระหว่างกุด นางใยกับ ลำห้วยคะ คาง	7.89	12.5	0.02	7.63	5.50	1.93	4.64	7.16	26.4 6
6. สะพาน บ้านกุดชุย	6.69	2.02	0.01	3.86	2.30	1.50	4.58	3.03	45.1 6
7. ประตู ระบายน้ำ ลำห้วยคะ คางบ้านท่า ตุม	6.22	2.09	0.01	5.93	2.10	0.63	4.47	2.26	37.4 1

ที่มา : ธนากร แก้วม่วง และคณะ (2556)

จากข้อมูลตารางที่ 2.1 พบว่า คุณภาพน้ำ ในลำห้วยคะคาง ตลอดทั้งลำน้ำ จากอดีตสู่ปัจจุบัน เมื่อปี พ.ศ. 2549 – 2556 คุณภาพน้ำ ปี พ.ศ. 2549 มีปริมาณความสกปรกในรูป สารอินทรีย์ หรือค่า BOD ที่สถานี 3 – 5 มีค่าเกินมาตรฐานคุณภาพ น้ำผิวดิน ส่วนปี พ.ศ.2553 ค่า BOD ตลอดลำห้วยคะคางอยู่ในช่วง 1.50 – 3.13 mg/L ไม่เกินมาตรฐาน แต่ค่า BOD ที่สถานี 5 ยังมีค่า สูง และปี พ.ศ. 2556 พบว่า ค่า BOD สถานี 3 – 5 มีค่าเกิน มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ซึ่งค่า BOD สถานีดังกล่าว เป็นช่วงลำ น้ำที่ไหลผ่านชุมชนตำบลเก็ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และ นอกจากนี้ปริมาณไนโตรเจนในรูป ในเตรททุกสถานี มีค่าสูง เกินค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ซึ่ง กำหนดไว้ไม่เกิน 5.0 mg/L

2.3 แหล่งน้ำผิวดิน (Surface water)

น้ำ มีความสำคัญอย่างยิ่งกับชีวิตของพืชและสัตว์บนโลกรวมทั้งมนุษย์ น้ำผิวดินนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ โดยที่มนุษย์และสิ่งมีชีวิต จำเป็นต้องใช้ประโยชน์จากน้ำในการดำรงชีวิต ทั้งการอุปโภค บริโภค และการประกอบกิจกรรมต่างๆ มากมาย ดังนั้นจึงได้มีผู้ให้ความหมายของน้ำผิวดินที่แตกต่างกันไปดังนี้

2.3.1 ความหมายของน้ำผิวดิน

น้ำผิวดิน หมายถึง น้ำในบรรยากาศที่ตกลงมาและขังอยู่ตามพื้นผิวโลก เช่น น้ำทะเล น้ำในทะเลสาบ แม่น้ำ ลำคลอง หนอง และบึง น้ำเหล่านี้จะมีเศษดิน เศษซากพืชและซากสัตว์ปนอยู่มาก

จึงขุ่นและไม่สะอาดเท่าที่ควร (สวัสดี โนนสูง, 2546)

น้ำผิวดิน หมายถึง แหล่งน้ำผิวดินที่เป็นน้ำจืด ได้แก่ ทะเลสาบน้ำจืด แม่น้ำ ลำธาร ห้วย หนอง คลอง บึง เนื่องจากภูมิประเทศของพื้นผิวโลกไม่ราบเรียบเสมอกันพื้นผิวของโลกแต่ละแห่งมีความแข็งแรงทนทานไม่เหมือนกัน แรงโน้มถ่วงทำให้น้ำไหลจากที่สูงลงที่ต่ำน้ำมีสมบัติเป็นตัวทำละลายที่ดีจึงสามารถกัดเซาะพื้นผิวโลกให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศ (ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์, 2558)

น้ำผิวดิน ได้แก่ น้ำในแม่น้ำลำคลอง ทะเลสาบและในพื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นน้ำจืดปกติ น้ำผิวดินจะได้รับการเติมจากฝนหรือหิมะ และจะหายไปตามธรรมชาติด้วยการระเหย การไหลออกสู่ทะเลและ

การซึมลงไปที่ดิน (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2558) โดยแบ่งออกเป็น

2.3.2 แหล่งน้ำผิวดิน (Surface Water) ได้แก่ น้ำในบรรยากาศที่กลั่นตัวเป็นหยดน้ำและตกลงสู่ผิวโลก ไหลลงมาซึ่งตามแอ่งที่ต่ำ เช่น หนอง บึง แม่น้ำ ทะเล ทะเลสาบ เป็นต้น (อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ, 2525) โดยมีแหล่งกำเนิดน้ำผิวดินต่างๆ ดังนี้

2.3.2.1 แหล่งน้ำผิวดิน ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

แหล่งน้ำตามธรรมชาติ หมายถึง แหล่งน้ำที่เกิดขึ้นจากการกระทำของธรรมชาตินักธรณีวิทยาแบ่งออกเป็นน้ำผิวดินน้ำใต้ดินและน้ำในอากาศ (จิระพร จิตบำรุง, 2544) โดยแบ่งออกเป็น

น้ำบนดินหรือน้ำผิวดิน เป็นแหล่งน้ำที่มีปริมาณมากที่สุดในโลกคือมีถึง 99.3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำทั้งหมดได้แก่น้ำในทะเลมหาสมุทรทะเลสาบแม่น้ำลำคลองหนองบึงโดยทั่วไปน้ำผิวดินมักไม่ค่อยสะอาดเนื่องจากมีสารหลายชนิดรวมตัวอยู่กับน้ำซึ่งอาจอยู่ในลักษณะสารแขวนลอยทำให้น้ำมีลักษณะขุ่นเป็นตะกอน

น้ำใต้ดิน เป็นแหล่งน้ำที่อยู่ใต้ผิวดินมีอยู่ประมาณ 0.6 เปอร์เซ็นต์ซึ่งเกิดจากน้ำบนผิวดินไหลซึมผ่านชั้นดินลงไปกักเก็บอยู่ใต้ผิวดินส่วนน้ำในแหล่งน้ำนี้มักจะใสเพราะสารแขวนลอยต่างๆ จะถูกชั้นดินและหินช่วยกรองเอาไว้คงเหลือแต่สารที่ละลายน้ำได้

น้ำในดิน เป็นน้ำที่อยู่ใต้ผิวดินเหนือชั้นหินซึ่งน้ำส่วนใหญ่ซึมผ่านได้ยากน้ำจะยังอยู่รวมกันอยู่ในบริเวณนั้นเราเรียกระดับน้ำตอนบนสุดของน้ำในดินที่ว่านี้ระดับน้ำในดินซึ่งระดับน้ำดังกล่าวในพื้นที่แต่ละแห่งจะไม่เท่ากันและไม่คงที่ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนและสภาพภูมิประเทศ

น้ำบาดาล เป็นน้ำใต้ดินที่ซึมผ่านชั้นหินที่มีรูพรุนลงไปยังอยู่ในช่องว่างของชั้นหินอยู่ลึกกว่าน้ำในดินมีความใสมากกว่า

น้ำในดินไม่มีอินทรีย์สารเจือปนแต่มีแร่ธาตุต่างๆละลายปนอยู่มาก ระดับบนสุดของน้ำบาดาลเรียกว่าระดับน้ำบาดาลซึ่งจะเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลหรือตามปริมาณการเพิ่มและการสูญเสียน้ำ การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาลจะเปลี่ยนไปช้ากว่าระดับน้ำในดิน

2.3.2 แหล่งน้ำผิวดิน ที่มนุษย์สร้างขึ้น

แหล่งน้ำผิวดินที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ อ่างเก็บน้ำต่างๆ ทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ รวมทั้งคลองชลประทานคูคลองส่งน้ำขนาดต่างๆ ตัวอย่างของแหล่งเก็บน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น อ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก อ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์จังหวัดอุตรดิตถ์ อ่างเก็บน้ำเขื่อนสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี เป็นต้น (จันทวัน เบ็ญจวรรณ, 2558) และนอกจากนี้มนุษย์สร้างแหล่งน้ำขึ้นมาก็เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ กันเช่นผลิตกระแสไฟฟ้า น้ำกินน้ำใช้ ทำการเกษตรป้องกันอุทกภัย แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นได้แก่บ่อน้ำเป็นการขุดพื้นดินลงไปเพื่อนำน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้ถ้าเป็นบ่อที่ขุดเพื่อนำน้ำดินมาใช้เรียกว่าบ่อน้ำในดินแต่ถ้าเจาะลึกลงไปถึงชั้นของน้ำบาดาลเรียกว่าบ่อบาดาลสำหรับการนำน้ำบาดาลมาใช้มากเกินไปจะทำให้แผ่นดินบริเวณนั้นทรุดตัวลงได้

2.3.3 การใช้ประโยชน์ของน้ำผิวดิน

การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ มีมากมาย ทั้งทางตรงและทางอ้อมได้แก่ การใช้ในการอุปโภค บริโภค อุตสาหกรรม การผลิตพลังงานไฟฟ้า ใช้เป็นเส้นทางคมนาคมขนส่ง ใช้เป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตในน้ำต่างๆ ซึ่งมนุษย์ใช้เป็นอาหาร และการใช้ประโยชน์จากน้ำเพื่อการนันทนาการ และเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ สถานการณ์น้ำของโลกเปลี่ยนแปลงไปอันเนื่องมาจากอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก (Climate Change) น้ำที่เคยพอเพียงสำหรับการอุปโภคบริโภค และกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นเพื่อการเกษตร อุตสาหกรรม สันทนาการ กำลังเกิดการขาดแคลน นอกจากนี้ จำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาณความต้องการใช้น้ำเพิ่มขึ้นด้วย

ขณะเดียวกันมลพิษที่ถูกสร้างขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์ย้อนกลับไปทำลายแหล่งน้ำธรรมชาติทั้งน้ำผิวดินและใต้ดิน ในขณะที่คุณภาพน้ำกำลังถูกทำให้เสื่อมลงจากการกระทำของมนุษย์ กล่าวคือธรรมชาติสามารถสร้างต้นทุนได้ในปริมาณที่ไม่แตกต่างกันไปจากอดีตแต่น้ำต้นทุนเหล่านี้กลับปนเปื้อนไปด้วยมลพิษทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนไปและเป็นสิ่งที่อันตรายสำหรับกิจกรรมของมนุษย์มากขึ้น

2.3.3.1 การใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม

มีการประมาณกันว่าปริมาณน้ำจืดร้อยละ 70 ของโลกถูกใช้ไปเพื่อการชลประทานในบางส่วนของโลกอาจไม่จำเป็นต้องใช้ระบบชลประทานเลยก็ได้แต่ในบางพื้นที่การชลประทานมีความจำเป็นมากในการเพิ่มผลผลิตการปลูกพืชในขณะที่ประชากรของโลกเพิ่มขึ้น ความต้องการอาหารเพิ่มขึ้นแต่แหล่งน้ำกลับมีคงที่ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการคิดค้นวิธีเพิ่มผลผลิตอาหารโดยใช้น้ำน้อยลงซึ่ง ได้แก่ การปรับปรุงวิธีการและเทคโนโลยีด้านการชลประทานการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรการเลือกพันธุ์พืชและระบบการเฝ้าสังเกตและตรวจสอบการใช้น้ำ (ศูนย์วิจัยและส่งเสริมการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่, 2558)

2.3.3.2 การใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม

การใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม ประมาณร้อยละ 15 ของการใช้น้ำโดยรวมของโลกเป็นการใช้เพื่อการอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมหลักๆ ที่ใช้น้ำมากได้แก่การผลิตไฟฟ้าที่ใช้น้ำในการหล่อเย็นและใช้ผลิตไฟฟ้า (เช่น โรงไฟฟ้าพลังน้ำ) อุตสาหกรรมเกี่ยวกับแร่และการถลุงแร่ การกลั่นน้ำมันซึ่งใช้น้ำในกระบวนการทางเคมี โรงงานผลิตสินค้าต่างๆที่ใช้น้ำเป็นตัวละลายสัดส่วนการใช้น้ำทางอุตสาหกรรมที่นับประเภทเป็น "การใช้หมดไป" นี้ มีความผันแปรแตกต่างกันมากก็จริงแต่โดยรวมแล้วยังนับว่าน้อยกว่าการใช้น้ำทางเกษตรกรรมมาก (ศูนย์วิจัยและส่งเสริมการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่, 2558)

2.3.3.3 การใช้น้ำเพื่อการครัวเรือน/ชุมชน

การใช้น้ำเพื่อการครัวเรือน ใช้น้ำเพื่อบริโภค และอุปโภค เฉลี่ยร้อยละ 15 ซึ่งรวมถึงน้ำดื่ม น้ำอาบ น้ำเพื่อการปรุงอาหาร เพื่อการสุขาภิบาลและเพื่อการรดน้ำต้นไม้และสวน ความต้องการพื้นฐานของการใช้น้ำภาคครัวเรือนได้รับการประมาณไว้โดย "ปีเตอร์กลีก" ว่าเท่ากับ 50 ลิตรต่อคน-ต่อวัน โดยไม่รวมน้ำที่ใช้รดน้ำต้นไม้ น้ำใช้แล้วในภาคครัวเรือนจะถูกบำบัดแล้วปล่อยกลับคืนสู่แหล่งธรรมชาติมีข้อยกเว้นอยู่บ้างที่มีการนำน้ำบำบัดแล้วไปใช้ในงานภูมิทัศน์ตั้งนั้นที่น้ำใช้ในภาคครัวเรือนจึงมีสถานะเป็นประเภทใช้แล้วหมดไปน้อยกว่าน้ำที่ใช้ทางด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม (ศูนย์วิจัยและส่งเสริมการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่, 2558)

2.3.4 ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน

ค่ามาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำเป็นมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมชนิดหนึ่ง มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ เพื่อควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำให้เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์และมีความ

ปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน และเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากร และสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ

สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ ได้นำเสนอมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ 2 ฉบับ คือ มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินและมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ต่อคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ซึ่ง ฯพณฯ นายกรัฐมนตรีในฐานะประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ได้ลงนามเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2537 หลักการสำคัญในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ ได้แก่การกำหนดค่ามาตรฐานเพื่อรักษาคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์การจัดแบ่งลักษณะการใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำและการกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำ ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน

ดัชนีคุณภาพน้ำ 1/	หน่วย	ค่าทางสถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ^{2/} ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					วิธีก
			ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5	
1.สี กลิ่นและรส (Colour, Odour and Taste)	-	-	๖	๖'	๖'	๖'	-	
2.อุณหภูมิ (Temperature)	°ซ	-	๖	๖'	๖'	๖'	-	(Th วัด

3.ความเป็นกรด และด่าง (pH)	-	-	ธ	5-9	5-9	5-9	-	เคี เป็น ข me น Ele
4.ออกซิเจน ละลาย (DO) ^{2/}	มก./ ล.	P20	ธ	6.0	4.0	2.0	-	M
5.บีโอดี (BOD)	มก./ ล.	P80	ธ	1.5	2.0	4.0	-	Mo อุณ าเร เ
6.แบคทีเรีย กลุ่มโคลิฟอร์ม ทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	เอ็ม. พี. เอ็น/ 100 มล.	P80	ธ	5,000	20,000	-	-	Mu Fe T
7.แบคทีเรีย กลุ่มฟิคอลโคลิ ฟอร์ม (Fecal Coliform Bateria)	เอ็ม. พี. เอ็น/ 100 มล.	P80	ธ	1,000	4,000	-	-	Mu Fe T
8.ไนเตรต	มก./ ล.	-	ธ	5.0	-	Cadmium		

(NO ₃)ในหน่วยไนโตรเจน						Reduction		
9.แอมโมเนีย (NH ₃)ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	-	ธ	0.5			-	D Ne

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ ^{1/}	หน่วย	ค่าทางสถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ^{2/} ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
			ประเภท1	ประเภท2	ประเภท3	ประเภท4	ประเภท5	
10.ฟีนอล (Phenols)	มก./ล.	-	ธ	0.005			-	Distillation, 4-Amino antipyrone
11.ทองแดง (Cu)	มก./ล.	-	ธ	0.1			-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
12.นิกเกิล (Ni)	มก./ล.	-	ธ	0.1			-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
13.แมงกานีส (Mn)	มก./ล.	-	ธ	1.0			-	Atomic Absorption -

						Direct Aspiration
14.สังกะสี (Zn)	มก./ ล.	-	๓	1.0	-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
15.แคดเมียม (Cd)	มก./ ล.	-	๓	0.005* 0.05**	-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
16.โครเมียม ชนิดเฮกซะ วาเลนต์ (Cr Hexavalent)	มก./ ล.	-	๓	0.05	-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
17.ตะกั่ว (Pb)	มก./ ล.	-	๓	0.05	-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
18.ปรอท ทั้งหมด (Total Hg)	มก./ ล.	-	๓	0.002	-	Atomic Absorption- Cold Vapour Technique
19.สารหนู (As)	มก./ ล.	-	๓	0.01	-	Atomic Absorption - Direct

						Aspiration
20. ไซยาไนด์ (Cyanide)	มก./ ล.	-	ธ	0.005	-	Pyridine- Barbituric Acid
21. กัมมันตภาพ รังสี (Radioactivi- ty) -ค่ารังสี แอลฟา (Alpha) -ค่ารังสีเบตา (Beta)	เบค เคอ เรล/ ล.	-	ธ	0.1 1.0	-	Gas- Chromatogr aphy

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ ^{1/}	หน่วย	ค่า ทาง สถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ^{2/} ตามการแบ่ง ประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
			ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
22.สารฆ่าศัตรูพืช และสัตว์ชนิด	มก./ล.	-	ธ		0.05	-	

ที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides)					
23.ดีดีที (DDT)	ไมโครกรัม/ ล.	-	๓	1.0	-
24.บีเอชซีชนิดแอล ฟา (Alpha-BHC)	ไมโครกรัม/ ล.	-	๓	0.02	-
25.ดิลดริน (Dieldrin)	ไมโครกรัม/ ล.	-	๓	0.1	-
26.อัลดริน (Aldrin)	ไมโครกรัม/ ล.	-	๓	0.1	-
27.เฮปตาคลอร์และ เฮปตาคลออีพอกไซด์ (Heptachor & Heptachlorepoide)	ไมโครกรัม/ ล.	-	๓	0.2	-
28.เอนดริน (Endrin)	ไมโครกรัม/ ล.	-	๓	ไม่สามารถตรวจ พบได้ตาม วิธีการตรวจสอบ ที่กำหนด	-

ที่มา : พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
แห่งชาติ 2535 กำหนดมาตรฐานคุณภาพ
น้ำผิวดิน

เป้าหมายในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน

1. เพื่อให้มีการจัดทำแบ่งประเภทแหล่งน้ำโดยมีมาตรฐานระดับที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำ
2. เพื่อให้มีมาตรฐานคุณภาพน้ำและวิธีการตรวจสอบที่เป็นหลักสำหรับการวางโครงการต่างๆ ที่ต้องคำนึงถึงแหล่งน้ำเป็นสำคัญ
3. เพื่อรักษาคุณภาพแหล่งน้ำตามธรรมชาติซึ่งเป็นต้นน้ำลำธารให้ปราศจากการปนเปื้อนจากกิจกรรมใดๆ ทั้งสิ้น

2.3.5 ประเภทของคุณภาพน้ำผิวดิน

ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินแบ่งออกเป็น 5 ประเภท (พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2535)

1. **ประเภทที่ 1** ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติ โดยปราศจากน้ำทิ้ง จากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน

(2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน

(3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

2. **ประเภทที่ 2** ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ

(3) การประมง

(4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

3. ประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การเกษตร

4. ประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

(2) การอุตสาหกรรม

5. ประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

การกำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ มาตรา 32 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติพ.ศ. 2535 บัญญัติให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นเป้าหมายในการรักษา

คุณภาพสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมซึ่งมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม นี้จะต้องอาศัยหลักวิชาการและหลักการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานโดยจะต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจสังคม และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง (มติคณะรัฐมนตรี วันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2535 เรื่องมาตรการการอนุรักษ์แหล่งน้ำดิบเพื่อการประปาฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยาตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร. 0206/2937 ลงวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2535)

2.4 พารามิเตอร์ที่ทำการศึกษา

พารามิเตอร์ที่ใช้ในการศึกษาคุณภาพน้ำเป็นสิ่งสำคัญที่ใช้บ่งบอกถึงคุณภาพน้ำ โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาพารามิเตอร์ต่างๆ ที่สำคัญ ดังนี้

2.4.1 อุณหภูมิ (Temperature)

ปริมาณของระดับความร้อน หรือความเย็นใดๆ สามารถวัดระดับอุณหภูมิได้จาก เครื่องมือวัดที่เรียกว่า เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer) (สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย – ญี่ปุ่น, 2558) การวัดอุณหภูมิ เป็นการวัดความเข้มข้นของความร้อนที่เกิดจากแสงเป็นพลังงานความร้อน อุณหภูมิมีผลต่อความหนาแน่นของการละลายของแร่ธาตุและก๊าซออกซิเจน ปริมาณการละลายของก๊าซออกซิเจนจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิน้ำลดลง เช่น อุณหภูมิของน้ำลดลงจาก 25 °C จนไปถึง 0 °C มีก๊าซออกซิเจนละลายเพิ่มขึ้นร้อยละ 40 ซึ่งก๊าซออกซิเจนละลายในน้ำจะเป็นตัวควบคุมกระบวนการใช้พลังงานของแหล่งน้ำ ไม่ว่าพืชและสัตว์ก็ต้องการใช้ออกซิเจนในการหายใจแหล่งน้ำขนาดเล็ก บริเวณชายฝั่งพื้นที่ตื้น ก๊าซออกซิเจนที่อยู่ในอากาศก็จะละลายลงไปในน้ำได้ดี แสงอาทิตย์ส่องลงไปใต้น้ำได้ดี ในบริเวณที่มีพืชที่เกาะพื้นน้ำและพื้นดิน ที่มีก้านใบยาวสามารถรับแสงจัดๆได้ น้ำจึงเกิดความอุดมสมบูรณ์กลายเป็นแหล่งอาหารและที่วางไข่ของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เช่น

สัตว์เลื้อยคลาน ปลาเล็กๆ ส่วนบริเวณกลางแหล่งน้ำจะมีความลึกแสงส่องลงไปได้เล็กน้อยจะมีพืชจำพวกสาหร่าย แพลงก์ตอนและปลาขนาดใหญ่ในบริเวณตื้นน้ำ เขตที่แสงอาทิตย์ส่องลงไปไม่ถึงจะมีพืชน้ำ และสัตว์ที่สามารถปรับตัวและใช้ก๊าซออกซิเจนในปริมาณต่ำ ส่วนใหญ่ในฤดูร้อนจะมีการแบ่งชั้นน้ำที่อุณหภูมิแตกต่างกันตามระดับความลึกแต่ละชั้นของระดับความลึก แหล่งน้ำนั้นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ฤดูกาล ความลึกของน้ำ การผสมกันในแต่ละชั้นของน้ำ (วรางคณา สังสิทธิ์สวัสดิ์, 2549)

2.4.2 ความขุ่น (Turbidity)

ความขุ่นเกิดจากการที่ในน้ำมีสารที่ไม่ละลายน้ำขนาดเล็กแขวนลอยซึ่งเป็นไปได้ทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ เช่น ดินทรายละเอียดมาก แพลงก์ตอน สารอินทรีย์ขนาดเล็กหรือจุลินทรีย์ เป็นต้น ถ้าในน้ำมีปริมาณสารแขวนลอยดังกล่าวอยู่ในปริมาณมากเมื่อแสงส่องมากระทบสารแขวนลอยนี้จะทำให้เกิดการหักเหของแสงกระจัดกระจายไปทำให้มองเห็นน้ำมีลักษณะ ขุ่น สารแขวนลอยที่อยู่ในน้ำนี้อาจจะมีหรือไม่มีผลต่อสุขภาพอนามัยหรือระบบ นิเวศวิทยาของแหล่งน้ำก็ได้ สารแขวนลอยบางชนิดที่ทำให้

น้ำมีความขุ่นอาจจะมีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคมากนัก แต่ทำให้น้ำนั้นไม่น่าใช้ในการอุปโภคบริโภค ทำให้น้ำรังเกียจและมีผลต่อระบบการนำน้ำมาใช้ประโยชน์ เช่น มีผลกระทบต่อระบบการกรองทำให้เครื่องกรองอุดตันและเสียเร็ว และมีผลต่อระบบการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน เนื่องจากสารแขวนลอยจะห่อหุ้มจุลินทรีย์ไว้ ทำให้คลอรีนไม่สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้ นอกจากนี้ความขุ่นในแหล่งน้ำยังทำให้การสังเคราะห์แสงของพืชในน้ำเป็นไปได้ไม่เต็มที่ เนื่องจากความขุ่นจะบดบังแสงอาทิตย์ที่จะ ผ่านลงไปใต้น้ำ ทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำมีน้อยและมีผลต่อการมองเห็นของสัตว์น้ำด้วย แต่ก็มีสารแขวนลอยบางชนิดที่ไม่ละลายในน้ำทำให้น้ำขุ่นและเป็นอันตรายต่อ สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำและไม่สามารถจะนำน้ำนั้นมาใช้ประโยชน์ได้ สารประเภทนี้ส่วนมากจะมาจากการประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรม โรงพยาบาลและแหล่งกำเนิดสารพิษ (Hazardous Waste) (ไพฑูรย์ หมายมั่นสมสุข, 2556)

2.4.3 ค่าการนำไฟฟ้า(Electrical Conductivity; EC)

ค่าการนำไฟฟ้าของเกลือ (ในไฮโดรโพนิคส์จะหมายถึงเกลือของธาตุอาหาร) ทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำ โดยปกติแล้วน้ำบริสุทธิ์จะมีค่าการนำไฟฟ้าเป็นศูนย์แตเมื่อนำธาตุอาหารละลายในน้ำเกลือของธาตุอาหารเหล่านี้จะแตกตัวเป็นประจุบวก และประจุลบซึ่งจะเป็นตัวนำไฟฟ้า ทำให้มีค่าการนำไฟฟ้า (Electric Conductivity) ซึ่งค่าการนำไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณเกลือของธาตุอาหารที่ละลายอยู่ในน้ำ ดังนั้น เราจึงใช้การวัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลาย (ค่า EC) เพื่อเป็นตัวบอกปริมาณเกลือธาตุอาหารที่ละลายในน้ำ แต่การวัดค่า EC นั้นเป็นเพียงการวัดค่าโดยรวมไม่สามารถแยกบอกความเข้มข้นของเกลือแต่ละตัวได้ เช่น ถ้านำธาตุอาหาร A หรือ B มาละลายในน้ำ เกลือของธาตุต่างๆ เช่น N,P,K ฯลฯ ก็จะละลายรวมกันอยู่ โดยที่เราไม่

สามารถบอกได้ว่ามีธาตุอาหารแต่ละตัวอยู่เท่าไร โดยพืชแต่ละชนิดก็จะใช้ค่า EC ที่แตกต่างกันออกไป เครื่อง EC Meter เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์มากและควรมีไว้ใช้ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของน้ำและตรวจสอบความถูกต้องของการละลายธาตุอาหารในระบบน้ำที่ใช้ในการปลูกเครื่อง EC Meter นั้นมีหน่วยการวัดค่าหลายหน่วยดังนั้นการเลือกซื้อเครื่องมือต้องดูให้เหมาะสมกับงานที่ใช้โดยทั่วไประบบไฮโดรโปนิกส์ ควรเลือกเครื่องมือที่วัดได้ในช่วง 0 – 10 $\mu\text{s/cm}$ ซึ่งน่าจะเพียงพอไม่จำเป็นต้องเลือกเครื่องที่สามารถเลือกช่วงการวัดได้หลายช่วงในเครื่องเดียว เช่น เลือกได้จากช่วง 0 – 10 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร, 0 - 20 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร, 0-100 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ซึ่งราคาจะแพงและเป็นช่วงการวัดที่เราไม่ได้ใช้ โดยเฉพาะช่วงตั้งแต่ 10-100 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร (สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี, 2557)

2.4.4 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids; TDS)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำเป็นเครื่องชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของน้ำ ของแข็งที่ละลายน้ำคือส่วนที่เหลืออยู่หลังการระเหยน้ำที่ได้ผ่านการกรองโดย Millipore Filter ปริมาณ TDS ยังขึ้นกับค่าความนำไฟฟ้าค่านี้จะบอกถึงความสามารถที่น้ำตัวอย่างจะนำไฟฟ้าได้มากหรือน้อยขึ้นกับความเข้มข้นของสารที่แตกตัวเป็นประจุไฟฟ้า (Ionized) ในน้ำพวกอนินทรีย์สารที่ละลายอยู่ในน้ำมักจะแตกตัวเป็นไอออนที่มีประจุไฟฟ้าทำให้เกิดการนำไฟฟ้าขึ้น

การวัดการนำไฟฟ้าถือได้ว่าเป็นวิธีการประมาณค่าสารต่างๆที่ละลายอยู่ในน้ำได้ใกล้เคียงความจริงมาก (มุสดี มุหะหมัด, 2558)

2.4.5 ปริมาณของแข็งแขวนลอย (Suspended Solid ; SS)

ปริมาณของแข็งแขวนลอย ได้แก่ ปริมาณสารตะกอนอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ที่แขวนลอยในน้ำ สารอินทรีย์ ได้แก่ สิ่งขับถ่าย เศษอาหาร สหร่าย ฟองสบู่ หรือแพลงก์ตอน เป็นต้น สารอนินทรีย์ ได้แก่ ดิน หรือ ตะกอนอื่นๆ ที่ไม่ย่อยสลาย สารแขวนลอยในแหล่งน้ำอาจเกิดจากการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม หรือกิจกรรมด้านการเกษตร หรืออาจมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากการชะล้างหน้าดินในช่วงฤดูฝน ปริมาณสารแขวนลอยมีหน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อลิตร แหล่งน้ำที่ให้ผลผลิตทำการประมงที่ดีควรมีค่าสารแขวนลอยอยู่ในช่วง 25-80 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ถ้าอยู่ในช่วงระหว่าง 80-400 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำให้ผลผลิตลดลง ถ้ามีค่ามากกว่า 400 มิลลิกรัมต่อลิตร มักใช้เลี้ยงปลาไม่ได้ผล นอกจากนี้แหล่งน้ำที่เหมาะสมจะนำมาใช้สำหรับการผลิตประปาโดยตรงควรมีค่าสารแขวนลอยไม่เกินกว่า 25 มิลลิกรัมต่อลิตร (ธนากร แก้วม่วงและคณะ, 2556)

2.4.6 ความเป็นกรด-เบส (Positive Potential of the hydrogen ions; pH)

น้ำดื่มควรมีค่า pH ระหว่าง 6.8-7.3 โดยทั่วไปน้ำที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรมมักจะมีค่า pH ที่ต่ำ ($\text{pH} < 7$) ซึ่งหมายถึงมีความเป็นกรดสูงมีฤทธิ์กัดกร่อน การวัดค่า pH ทำได้ง่าย โดยการใส่กระดาษลิตมัสในการวัดค่าความเป็นกรด - เบส ซึ่งให้สีตามความเข้มข้นของ $[\text{H}^+]$ หรือการวัดโดยใช้ pH Meter เมื่อต้องการให้มีความละเอียดมากขึ้น สภาพเบส (Alkalinity) คือสภาพที่น้ำมีสภาพความเป็นเบสสูงจะประกอบด้วยไอออนของ OH^- , CO_3^- ,

H_2CO_3 ของธาตุแคลเซียม โซเดียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม หรือ แอมโมเนีย ซึ่งสภาพเบสนี้จะช่วยทำหน้าที่คล้ายบัฟเฟอร์ต้านการเปลี่ยนแปลงค่า pH ในน้ำทิ้ง สภาพกรด (Acidity) โดยทั่วไปน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนจะมีบัฟเฟอร์ในสภาพเบสจึงไม่ทำให้น้ำมีค่า pH ที่ต่ำเกินไป แต่น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมมักจะมีค่า pH ต่ำกว่า 4.5 ซึ่งมาจาก CO_2 ที่ละลายน้ำ (สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2558)

2.4.7 ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved Oxygen; DO)

ออกซิเจนนับว่าเป็นก๊าซที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตของคน สัตว์ และพืช เพราะต้องถูกนำไปใช้ในกระบวนการต่างๆ เพื่อก่อให้เกิดพลังงาน กระบวนการต่างๆที่ต้องการออกซิเจนเรียกว่า Aerobic process ออกซิเจนเป็นสิ่งจำเป็นในการย่อยสลายอาหารให้เป็นพลังงานโดยผ่านการหายใจ นอกจากนี้ยังจำเป็นต่อการย่อยสลายอินทรีย์สาร และปล่อยสารอาหารออกมาเป็นประโยชน์ในการสร้างอาหารธรรมชาติ เช่น แพลงก์ตอน ความเข้มข้นของ DO จึงมีผลสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ แม้ว่าในบรรยากาศมีก๊าซออกซิเจนประมาณ 21 เปอร์เซ็นต์ แต่ก๊าซออกซิเจนละลายน้ำได้น้อยมาก สัตว์น้ำจึงต้องใช้พลังงานเพื่อการหายใจมากกว่าสัตว์บกเพื่อให้ได้ออกซิเจนเพียงพอต่อความต้องการ ความสามารถในการละลายน้ำของก๊าซออกซิเจนขึ้นอยู่กับความกดดันของบรรยากาศ อุณหภูมิและความเค็มของน้ำ โดยก๊าซออกซิเจนละลายน้ำได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิและความเค็มของน้ำลดลง

2.4.8 ออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (Biochemical Oxygen Demand; BOD)

ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ การหาค่า BOD ทำได้โดยการหาความแตกต่างของปริมาณ

ออกซิเจนละลายหรือค่า DO (Dissolved Oxygen) ก่อนและหลังการบ่มในภาชนะปิดซึ่งการหาค่า BOD โดยปกติแล้วจะใช้เวลาบ่ม 5 วันส่วนภาชนะที่ใช้บ่มคือขวด BOD ซึ่งมีลักษณะเป็นขวดสีชา มีจุกแก้วปิดสนิทเพื่อป้องกันอากาศภายนอกเข้าไปภายในและไปรบกวนสภาวะภายในขวดค่า BOD ที่ได้จะเป็นตัวบ่งบอกถึงความสกปรกของน้ำที่นำมาตรวจและสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับการบำบัดน้ำได้หลักการของการวัดค่า BOD การวิเคราะห์หาค่า BOD (Biochemical Oxygen Demand) เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงปริมาณความสกปรกของน้ำในแหล่งน้ำต่างๆเช่นแม่น้ำลำคลองน้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนและน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยคิดเปรียบเทียบในรูปของปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยทั่วไปการวิเคราะห์หาค่า BOD จะเป็นการวัดปริมาณออกซิเจนที่ถูกใช้ในระยะเวลา 5 วันภายในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียสและด้วยเหตุผลที่ออกซิเจนในอากาศนั้นสามารถละลายน้ำได้ในปริมาณจำกัดคือประมาณ 9 มิลลิกรัมต่อลิตร (ในน้ำบริสุทธิ์ที่ อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส) ดังนั้นในการวิเคราะห์ค่า BOD ในน้ำเสียซึ่งมีความสกปรกมากจึงจำเป็นต้องเจือจางน้ำเสียลงให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมพอดีกับปริมาณออกซิเจนที่มีอยู่และเนื่องจากการวิเคราะห์ค่า BOD เป็นการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ในน้ำดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำให้น้ำมีสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ด้วยเช่น ไม่มีสารพิษแต่มีอาหารเสริมที่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตรวมทั้งต้องมีปริมาณจุลินทรีย์ที่มากพอจะทำการวิเคราะห์หากไม่มีหรือมีจุลินทรีย์ปริมาณน้อยเกินไปควร เติมเชื้อจุลินทรีย์หรือ หัวเชื้อลงไปเพิ่มเพื่อให้มีจุลินทรีย์ปริมาณมากเพียงพอต่อการวิเคราะห์ (ชาลีณี วัฒนาวรรณะ, 2557)

2.4.9 ปริมาณฟอสเฟต (Phosphate; PO_4^{3-})

สารประกอบฟอสฟอรัสในธรรมชาติ อยู่ในรูปต่างๆกัน โดยแบ่งได้เป็นออร์โธฟอสเฟต

โพลีฟอสเฟต และอินทรีย์ฟอสเฟต โดยฟอสเฟตเหล่านี้อาจอยู่ในรูปของซากสิ่งมีชีวิตที่ไม่ละลายน้ำ สารอินทรีย์ฟอสฟอรัสส่วนใหญ่ในน้ำมาจากของเสียที่ขับถ่ายมาจากมนุษย์ โดยการสลายตัวของโปรตีนและขับฟอสเฟตออกมากับปัสสาวะ สารซักฟอกเป็นแหล่งกำเนิดหนึ่งของฟอสฟอรัสในน้ำ โดยพบว่าในสารซักฟอกมีฟอสฟอรัสประกอบอยู่ประมาณ 12-13% หรือโพลีฟอสเฟตมากกว่า 50% ซึ่งการใช้สารซักฟอกในปัจจุบันมีสูงมาก (ธนากร แก้วม่วง และคณะ, 2556) อ้างใน (อรทัย ชวาลภาฤทธิ์, 2545)

ฟอสฟอรัสจัดเป็น Growth Limiting Nutrient ของพืชน้ำหรือแพลงก์ตอนพืชมักพบสารประกอบฟอสฟอรัสถูกในน้ำทิ้งของชุมชนจากการใช้สารซักล้างหรือสารทำความสะอาดต่างๆ ซึ่งมีสารประกอบของฟอสฟอรัสลงไปในน้ำสารประกอบฟอสฟอรัสจะกระตุ้นให้เกิดการเจริญเติบโตของพืชน้ำหรือแพลงก์ตอนพืชอย่างรวดเร็ว เช่น สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน และสาหร่ายสีเขียว ทำให้แหล่งน้ำมีสีเขียวขุ่น แหล่งน้ำมีออกซิเจนน้อยในเวลาที่ไม่ได้แสงแดดทำให้สัตว์น้ำขาดออกซิเจนสำหรับหายใจ ซึ่งเรียกปรากฏการณ์นี้ว่ายูโทรฟิเคชัน (สยามเคมี.คอม แหล่งความรู้สารเคมีและผลิตภัณฑ์เคมี, 2558)

2.4.10 ปริมาณไนเตรต (NO_3^-)

ไนโตรเจนมีความสำคัญต่อระบบนิเวศน์วิทยาของแหล่งน้ำมาก เพราะเป็นส่วนประกอบของอินทรีย์สารหลายชนิด ที่มีความสำคัญต่อความเป็นอยู่ของพืชและสัตว์ เช่น เป็นส่วนประกอบ

ของ โปรตีน และไขมันบางชนิด ไนโตรเจนเมื่อเข้าสู่แหล่งน้ำแล้ว จะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปสารประกอบหลายรูป ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับพืช, สัตว์ และ สภาพแวดล้อมภายในแหล่งน้ำนั้นอย่างมาก เมื่อสารประกอบ ไนโตรเจนเข้ามาอยู่ในระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำแล้ว จะเกิดขบวนการเปลี่ยนแปลงสภาพจากสารอินทรีย์ไนโตรเจน (Organic nitrogen) ที่พบมากในโปรตีน ซึ่งพืช และสัตว์สามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโต ไปเป็นสารอนินทรีย์ไนโตรเจน (Inorganic nitrogen) ได้แก่ ไนเตรท (NO_3^-), ไนไตรท์ (NO_2^-), แอมโมเนีย (NH_3^+) และ ก๊าซไนโตรเจน (N_2) และจากสารอนินทรีย์ ไปเป็นสารอินทรีย์ กระบวนการเหล่านี้เกิดขึ้นได้ทั้งปฏิกิริยาทางเคมี ที่ไม่มีหรือมีสิ่งมีชีวิตเป็นผู้ดำเนินการก็ได้ ปฏิกิริยาเคมีที่มีสิ่งมีชีวิตเป็นผู้ดำเนินการ ได้แก่ การรับเข้าทางชีวภาพ (Biological assimilation) การย่อยสลาย (Decomposition) ซึ่งเกิดเป็นวงจร จากนั้นไนโตรเจน จะถูกออกไปจากระบบโดยการ เปลี่ยนสารประกอบไนโตรเจน ให้เป็น ก๊าซไนโตรเจน (Denitrification) สารประกอบไนโตรเจนที่ถูกสังเคราะห์แล้ว และถูกใช้ไปโดยพืชหรือสัตว์ ซึ่งอยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์ สารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนที่ถูกปล่อยออกมาในน้ำ เช่น ชีวกุ้ง เศษอาหาร ซากแพลงค์ตอน จะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ และเชื้อราบางชนิด เป็นการย่อยสลายแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic condition) สารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจน จะถูกย่อย ได้เป็นแอมโมเนีย (NH_3) ด้วยกระบวนการที่เรียกว่า Ammonification (Koi-mio, 2553)

2.4.11 โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform Bacteria)

โคลิฟอร์มแบคทีเรีย หมายถึง กลุ่มของแอโรบิกและแฟคัล เททีฟแอนแอโรบิกแบคทีเรีย (Aerobic and Facultative Anaerobic Bacteria) แบคทีเรียกลุ่มนี้ย้อมติดสีแกรมลบ (Gram –

negative Bacteria) รูปร่างเป็นแท่งหรือท่อนตรง (Rod – shape) ไม่สร้างสปอร์ (Asporogenous Bacilli) และสามารถหมักย่อยน้ำตาลแลคโทสที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส (Lactose Fermenting) ภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง และให้ผลเป็นกรดและแก๊สแบคทีเรียกลุ่มนี้เป็นแบคทีเรียประจำถิ่นในลำไส้ของคนและสัตว์เลือดอุ่นและสามารถพบปนเปื้อนทั่วไปใน ดิน น้ำ อากาศโคลิฟอร์มแบคทีเรียเหล่านี้ ได้แก่ กลุ่มของแบคทีเรียในสกุล *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Serratia* เป็นต้น การตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำแสดงว่าน้ำนั้นถูกปนเปื้อนด้วยอุจจาระของคนและสัตว์เลือดอุ่นหรือสิ่งโสโครกอาจมีเชื้อโรคต่าง ๆ ที่ขับออกมาจากอุจจาระปนอยู่ในน้ำด้วย (นฤมล ตปนียะกุลและคณะ, 2557) โคลิฟอร์มแบ่งตามแหล่งที่มาได้เป็น 2 ชนิด คือ (วีระชัย โชควิญญ, 2558)

1. **ฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform)** พวกนี้อาศัยอยู่ในลำไส้ของคน และสัตว์เลือดอุ่น ถูกขับถ่ายออกมากับอุจจาระ เมื่อเกิดการระบาดของโรคระบบทางเดินอาหาร จะพบแบคทีเรียชนิดนี้ ได้แก่ อี.โค.ไล (*E.coli*)

2. **นัฟฟีคัลโคลิฟอร์ม (Non-fecal coliform)** พวกนี้อาศัยอยู่ในดิน และ พืชมีอันตรายน้อยกว่าพวกแรก ใช้เป็นแบคทีเรียชี้แนะถึงความไม่สะอาดของน้ำได้ เช่นเอ. แอโรจิเนส (*A. aerogenes*)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กนการรณ สอนจิ้นซื่อและคณะ (2558) ศึกษาคุณภาพน้ำ ในอ่างเก็บน้ำห้วยคะคาง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม โดยทำการ

เก็บตัวอย่างรอบอ่างเก็บน้ำ 8 สถานี แต่ละสถานีทำการเก็บตัวอย่างน้ำ 3 ครั้ง สัปดาห์เว้นสัปดาห์ ศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ พบว่า คุณภาพน้ำมีค่าเฉลี่ยในพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้ อุณหภูมิ 24.00 – 30.00 องศาเซลเซียส ค่าความขุ่น 2.35 – 14.72 เอ็นทียู ของแข็งแขวนลอย 3.33 – 12.22 มิลลิกรัมต่อลิตร ของแข็งละลายน้ำ 11.66 – 138.00 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความนำไฟฟ้า 71.73 – 109.27 ไมโครซีเมตส์ต่อเซตติเมตร ค่าความเป็นกรด – ด่าง 5.40 – 8.16 ไนเตรตในรูปไนโตรเจน 0.30 – 0.66 มิลลิกรัมต่อลิตร ฟอสเฟต 0.030 – 0.258 มิลลิกรัมต่อลิตร ออกซิเจนละลายในน้ำ 4.72 – 8.99 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ 1.00 – 3.26 มิลลิกรัมต่อลิตร และ สัตว์หน้าดินที่พบมากที่สุดคือกลุ่ม 4 ได้แก่ หนอนแดง และห้องรองลงมาคือกลุ่มที่ 3 ได้แก่ สัตว์จำพวกกุ้ง และตัวอ่อนแมลงปอ เมื่อนำผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแต่ละพารามิเตอร์ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินพบว่าคุณภาพน้ำจัดอยู่ในประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเหมาะแก่การใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร การใช้ประโยชน์ในด้านการอุปโภคบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไป ก่อน คุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

ธนากร แก้วม่วง และคณะ (2556) ศึกษาคุณภาพน้ำในลำห้วยคะคาง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และติดตามแนวโน้มคุณภาพน้ำโดยเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้ศึกษาในปี พ.ศ.2549, 2551 และ 2553 ซึ่งตำแหน่งเก็บตัวอย่าง 7 สถานี ได้แก่ 1) สะพานบ้านโคกก่อ ตำบลโคกก่อ 2) สะพานบ้านท่าแร่ ตำบลแก่งเลิงจาน 3) สะพานหน้าอาคารสี่ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลตลาด 4)

บริเวณประตูระบายน้ำเวฬุพิศนตรี กรมชลประทาน ตำบลตลาด

5) บริเวณจุดบรรจบระหว่างกุดนางใยกับลำห้วยคะคาง ตำบลตลาด

6) สะพานบ้านกุดซุย ตำบลลาดพัฒนา และ7) บริเวณประตูระบายน้ำลำห้วยคะคาง บ้านท่าตุ้ม ตำบลท่าตุ้ม โดยแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างสัปดาห์ละครั้งติดต่อกัน 4 สัปดาห์ คุณภาพน้ำที่ศึกษามีจำนวนพารามิเตอร์ 11 พารามิเตอร์ ทำการเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนตุลาคม-เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำเป็นดังนี้ อุณหภูมิ 27.0-30.0 องศาเซลเซียส ความโปร่งแสง 40.0-69.5 เซนติเมตร ค่าความนำไฟฟ้า 96.3-595.0 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด 43.33-152.67 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณของแข็งแขวนลอย 6.00-29.33 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นกรด-เบส 6.52-7.66 ปริมาณที่ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 1.78-5.47 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ 1.14-7.59 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณไนเตรทรูปไนโตรเจน 24.08-48.80 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณฟอสเฟต 0.047-0.128 มิลลิกรัมต่อลิตร และกลุ่มสัตว์หน้าดินที่พบมาก คือ กลุ่มที่ 3 และ 4 โดยสัตว์ที่พบได้แก่ ปู กุ้ง ตัวอ่อนแมลงปอ และหนอนแดงเมื่อนำผลการศึกษาดังกล่าวไปเทียบค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินพบว่า ภาพรวมมีคุณภาพน้ำจัดอยู่ในประเภทที่ 3 และ 4 โดยเมื่อนำผลคุณภาพน้ำที่ศึกษาเปรียบเทียบกับข้อมูลการศึกษาคุณภาพน้ำที่ผ่านมาในปีพ.ศ. 2549, 2551 และ2553 พบว่า คุณภาพน้ำในทุกสถานีเก็บตัวอย่างน้ำยังมีแนวโน้มความเสื่อมโทรม โดยเฉพาะปริมาณไนเตรตในรูปไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) มีค่าแนวโน้มเปลี่ยนแปลงที่สูงขึ้นมาก

จากรูวรรณ สันวิลาศและคณะ (2553) ศึกษาคุณภาพน้ำและปริมาณน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม โดยการศึกษาคูณภาพน้ำได้กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 7 จุด นำตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ติดต่อกัน 3 สัปดาห์ซึ่งได้ศึกษาคูณภาพน้ำทางกายภาพ 5 พารามิเตอร์ คุณภาพน้ำทางเคมี 5 พารามิเตอร์ และคุณภาพน้ำทางชีวภาพ 2 พารามิเตอร์ รวมทั้งหมด 12 พารามิเตอร์ จากการศึกษาคุณภาพน้ำมีค่าพิสัยเฉลี่ยในพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้ อุณหภูมิ 25.00-30.00 องศาเซลเซียส ความโปร่งแสง 20.00 – 93.00 เซนติเมตร ค่าการนำไฟฟ้า 203.0 – 595.0 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ปริมาณของแข็งแขวนลอย 10.60 – 27.50 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นกรด-เบส 6.75 – 7.83 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ 3.20 – 8.50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ 1.00-6.20 มิลลิกรัมต่อลิตร ไนเตรทในรูปไนโตรเจน 0.4 – 3.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณฟอสเฟต 0.5 – 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย 40.00 – 1,400.00 เอ็มพีเอ็นต่อหนึ่งร้อยมิลลิลิตร และสัตว์หน้าดินพบมากที่สุดคือกลุ่ม 3 ได้แก่ สัตว์จำพวก กุ้ง และตัวอ่อนแมลงปอบ้าน เมื่อนำผลการวิเคราะห์น้ำที่ศึกษาดังกล่าวไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินพบว่า ในช่วงต้นของลำห้วยคະคางส่วนใหญ่คุณภาพน้ำจะจัดอยู่ในประเภท 3 คุณภาพน้ำเหมาะแก่การเกษตร และการใช้ประโยชน์ในด้านการอุปโภคบริโภค จะต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน และช่วงปลายของลำห้วยคະคางคุณภาพน้ำสามารถจัดอยู่ใน ประเภทที่ 3 เช่นเดียวกับคุณภาพน้ำในช่วงต้นของลำห้วยคະคาง

วิชุดา รวยชัยภูมิ และคณะ (2551) ศึกษาคุณภาพน้ำและปริมาณน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม โดยการศึกษาคุณภาพน้ำได้กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 7 จุด นำตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ติดต่อกัน 3 สัปดาห์ (เดือนมกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2551) พารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ค่าความนำไฟฟ้า ปริมาณที่ออกซิเจนที่ละลายน้ำ ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ความต้องการออกซิเจนที่ทางเคมี ปริมาณของแข็งแขวนลอย น้ำมันและไขมัน และฟอสเฟต ผลการศึกษาคุณภาพน้ำพบว่า มีค่าเฉลี่ยในทุกจุดเก็บตัวอย่างเป็นดังนี้ อุณหภูมิ 25.0-26.0 องศาเซลเซียส ค่าความนำไฟฟ้า 350-1,320 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ความเป็นกรด-ด่าง 6.00-8.01 ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 15.40-19.70 มิลลิกรัมต่อลิตร ความต้องการออกซิเจนที่ทางเคมี 216.00-532.00 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณของแข็งแขวนลอย 0.02-25.00 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำมันและไขมัน 3.33-9.00 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ฟอสเฟต 0.00-0.009 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณน้ำทิ้งต่อวัน 1,889.52 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เมื่อนำผลมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด (อาคารประเภท ก) พบว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

จรรยาภรณ์ แข็งฤทธิ์และคณะ (2549) ศึกษาคุณภาพน้ำลำห้วย
 คะคาง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม พบว่า น้ำมีสีเหลืองขุ่นและ
 จะมีสีเขียวคล้ำในช่วงเขตเทศบาลเมือง สำหรับผลของคุณภาพน้ำ
 พบว่า มีค่าพิสัยเฉื่อยใจทุกจุดเก็บตัวอย่างเป็นดังนี้ อุณหภูมิ 20.93
 – 26.64 องศาเซลเซียสความโปร่งแสง (Transparency) 28.00
 – 64.22 เซนติเมตร pH 6.91 – 7.62 EC 134.30 – 799.45 ไม
 โครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร TDS 62.80 – 312.24 มิลลิกรัมต่อลิตร
 SS 12.24 – 26.11 มิลลิกรัมต่อลิตร DO 5.70 -7.89 มิลลิกรัมต่อ
 ลิตร BOD 2.02 – 12.50 มิลลิกรัมต่อลิตร NO_3^- N 0.01 – 0.02
 มิลลิกรัมต่อลิตร PO_4^{3-} 0.04 – 0.33 มิลลิกรัมต่อลิตร และโคลิฟอร์ม
 แบคทีเรีย 59.00 – 1,373.33 เอ็มพีเอ็นต่อหนึ่งร้อยมิลลิลิตร เมื่อนำ
 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ศึกษาดังกล่าวไปเปรียบเทียบกับค่า
 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน พบว่าตอนตอนและตอน
 ปลายของลำห้วยคะคางสามารถจัดให้อยู่ในประเภทที่ 2 และ 3 ได้
 ส่วนตอนกลางของลำห้วยคะคาง ช่วงเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม
 สามารถจัดให้อยู่ในประเภทที่ 3 และ 4 ได้ เนื่องจากได้รับ
 ผลกระทบจากการระบายน้ำเสียจากชุมชน

