การศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่มภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางมด ประจำปี พ.ศ. 2565 และ 2566

ศุภกานต์ ครุธหอม* และ วสันต์ พรหมรักษ์

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140

***อีเมลผู้ประพันธ์บรรณกิจ:** suppakarn.kru@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่มภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางมด ประจำปี พ.ศ. 2565 และ 2566 โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่ม จำนวนทั้งสิ้น 25 จุด เพื่อทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่ม ประกอบไปด้วยคุณลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพ รวม 7 พารามิเตอร์ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ความขุ่น สี ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด คลอไรด์ โคลิฟอร์มทั้งหมด และอี.โคไล จากผลการศึกษาพบว่า ปี พ.ศ. 2565 คุณลักษณะทางกายภาพและเคมีผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มทุกจุดเก็บตัวอย่าง สำหรับคุณลักษณะทางชีวภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 96 ของจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด และไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 4 ของจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด และปี พ.ศ. 2566 พบว่า คุณลักษณะทางกายภาพและคุณลักษณะทางเคมีผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มคิดเป็นร้อยละ 96 ของจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด มีจุดเก็บตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มคิดเป็นร้อยละ 4 ของจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด สำหรับคุณลักษะทางชีวภาพพบว่ามีจุดเก็บตัวอย่างผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม คิดเป็นร้อยละ 92 ของจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด และมีจุดเก็บตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มคิดเป็นร้อยละ 8 ของจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด ซึ่งจุดบริการน้ำดื่มที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มทั้งคุณลักษะทางกายภาพ คุณลักษณะทางเคมี และคุณลักษะทางชีวภาพนั้นมากกว่าร้อยละ 90 ซึ่งทำให้ผู้ใช้บริการสามารถมีความมั่นใจในคุณภาพของน้ำดื่มที่ให้บริการในจุดบริการน้ำดื่มของมหาวิทยาลัยได้

คำสำคัญ: จุดบริการน้ำดื่ม; คุณภาพน้ำดื่ม; มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

The Study of Drinking Water Quality from Drinking Water Service Points in King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT), Bangmod Campus for the Year 2022 and 2023

Suppakarn Kruthom* **and Wasan Promrak**

Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thung Khru, Bangkok 10140, Thailand

***Corresponding author's e-mail: suppakarn.kru@kmutt.ac.th**

Abstract

This research aims to study the drinking water quality from drinking water service points in King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT), Bangmod campus, for the year 2022 to 2023. A total of 25 drinking water service points were sampled for water quality analysis, which included physical, chemical, and biological parameters. These 7 parameters included pH, turbidity, color, total dissolved solids, chloride, total coliform, and *E. coli*. The study results showed that in 2022, the physical and chemical characteristics met the drinking water quality standards at all sampling points. For biological characteristics, 96% of the sampling points met the standards, while 4% did not. In 2023, the physical and chemical characteristics met the drinking water quality standards at 92% of the sampling points, with 8% not meeting the standards. As for biological characteristics, 92% of the sampling points met the standards, while 8% did not meet the quality standards. Overall, more than 90% of the drinking water service points passed the quality standards for physical, chemical and biological characteristics, ensuring that consumers can be confident in the drinking water quality provided at drinking water service points in KMUTT.

Keywords: Drinking water service point; Water quality; King Monkut's University of Technology Thonburi

บทนำ

น้ำมีความสำคัญกับการดำรงชีพของมนุษย์เป็นอย่างมาก ซึ่งน้ำเป็นหนึ่งในส่วนประกอบที่สำคัญของร่างกายถึงร้อยละ 70 หากขาดน้ำติดต่อกันถึง 3 วัน อาจทำให้เสียชีวิตได้ ทั้งนี้ น้ำยังช่วยดับกระหายคลายร้อน หรือแม้กระทั่งช่วยรักษาโรค ดังนั้น น้ำที่เราควรเลือกดื่มควรเป็นน้ำบริสุทธิ์ปราศจากสิ่งเจือปน อีกทั้งต้องดื่มในปริมาณที่พอเหมาะ ในแต่ละวันร่างกายต้องสูญเสียน้ำวันละ 2 ลิตรโดยประมาณ ทั้งที่ขับออกทางปัสสาวะ เหงื่อ หรือลมหายใจ ปริมาณมากน้อยขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ทำ วัย และน้ำหนักของแต่ละบุคคล ดังนั้น เราจึงต้องดื่มน้ำเข้าไปชดเชยน้ำที่สูญเสียไปทุกวัน ซึ่งปริมาณน้ำดื่มที่ควรบริโภคคือ 2-3 ลิตรต่อวัน

น้ำดื่มที่ดีควรเป็นของเหลวใสไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส (ดาริวรรณ เศรษฐีธรรม และ เนตรนภา เจียระแม, 2555) และต้องเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากเชื้อโรคและสิ่งเจือปนต่าง ๆ หากน้ำดื่มมีการปนเปื้อนจะส่งผลให้ร่างกายของผู้บริโภคอาจเกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหารเนื่องมาจากแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและเชื้อ *Escherichia coli* (*E. coli*) ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่บ่งชี้ถึงการปนเปื้อนแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหาร (อภิญญา พุ่มม่วง และคณะ, 2560) จากการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการปนเปื้อนในน้ำดื่ม พบว่าน้ำดื่มยังคงมีการปนเปื้อนในปริมาณสูง โดยเฉพาะคุณภาพน้ำดื่มจากตู้ทำน้ำเย็นที่มีการปนเปื้อนทางด้านชีวภาพ รวมไปถึงทางด้านกายภาพและเคมี ดังนั้น การวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำทางเคมีก็มีความสำคัญเช่นเดียวกันกับคุณลักษณะทางชีวภาพ โดยเฉพาะค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) หรือเรียกว่าค่าพีเอช และปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids) เนื่องจากส่งผลต่อร่างกายของผู้บริโภคในแง่ของการทำงานของระบบในร่างกาย เช่น หากน้ำดื่มมีประจุบวกสูง (ค่าพีเอชต่ำ) จะส่งเสริมการเกิดอนุมูลอิสระของร่างกาย แต่หากน้ำดื่มมีประจุลบสูง (ค่าพีเอชสูง) จะทำให้เกิดการต้านอนุมูลอิสระแทน หรือเมื่อน้ำดื่มมีค่าทีดีเอสสูง รวมไปถึงหากมีไอออน แร่ธาตุ เกลือ หรือโลหะละลายน้ำ โดยสารเหล่านี้บางชนิดเป็นบ่อให้เกิดโรคได้หากมีการปนเปื้อนในปริมาณสูง โดยค่าทีดีเอสเป็นพารามิเตอร์ที่บ่งชี้ถึงความบริสุทธิ์ของน้ำ คุณภาพของน้ำ รวมไปถึงขั้นตอนในผลิต (สุบัณฑิต นิ่มรัตน์ และ วีรพงษ์ วุฒิพันธุ์ชัย, 2560)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้เห็นถึงความสำคัญของน้ำดื่ม จึงได้จัดตั้งจุดบริการน้ำดื่มภายในหน่วยงานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการในการใช้บริการจุดบริการน้ำดื่มให้ครบถ้วน จากข้อมูลจากสำนักงานทะเบียนมหาวิทยาลัยพบว่าในแต่ละปีมหาวิทยาลัยจะมีจำนวนนักศึกษาและบุคลากรรวมประมาณ 17,500 คน ซึ่งจุดบริการน้ำดื่มแต่ละจุดอาจมีคุณลักษณะของน้ำแตกต่างกันไปเนื่องมาจากชนิดของน้ำและชนิดของเครื่องที่แตกต่างกัน ทำให้จุดบริการน้ำดื่มบางจุดมีคุณลักษณะของน้ำไม่เป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด (ตารางที่ 1) (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2542; World Health Organization (WHO), 2022; กรมอนามัย , 2563) ซึ่งหากคุณลักษณะของน้ำไม่เป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนดอาจจะส่งผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้พบว่ายังไม่มีผู้ศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจากแต่ละอาคารภายในมหาวิทยาลัยนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่มภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางมด ประจำปี พ.ศ. 2565 ถึง 2566 เพื่อจะเป็นประโยชน์ในการนำผลการวิจัยไปพัฒนาจุดบริการน้ำดื่มให้ตรงตามมาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคโดยองค์กรอนามัยโลก ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม และประกาศกรมอนามัย เพื่อสร้างความมั่นใจในการบริโภคน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่มและเพื่อสุขอนามัยที่ดีของผู้บริโภค

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่มภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนุบรี วิทยาเขตบางมด ประจำปี พ.ศ. 2565 และ 2566 และเพื่อเสนอแนวทางในการปรับปรุงเบื้องต้นสำหรับจุดบริการน้ำดื่ม

ระเบียบวิธีวิจัย

การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำดื่มจากการเลือกจุดบริการน้ำดื่มที่ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงได้ง่ายและครอบคลุมพื้นที่ทั่วมหาวิทยาลัย จำนวนทั้งสิ้น 25 ตัวอย่าง ได้แก่ อาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ (N11) จำนวน 2 จุด ได้แก่ ชั้น 1-2 บริเวณหน้า

ห้องน้ำ อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ (N15) จำนวน 7 จุด ได้แก่ ชั้น 1-5 และ 7-8 บริเวณหน้าห้องน้ำ อาคารเรียนรวม 2 (N17) จำนวน 1 จุด ได้แก่ ชั้น 3 บริเวณหน้าห้อง CB 203012 อาคารวิศววัฒนะ (S4) ฝั่งวิศวกรรมเครื่องกล จำนวน 2 จุด ได้แก่ ชั้น 1 บริเวณหน้าโรงประลองภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล และ ชั้น 3 บริเวณหน้าห้องน้ำ และฝั่งวิศวกรรมโยธาและโลจิสติกส์ จำนวน 1 จุด ได้แก่ ชั้น 3 บริเวณหน้าสำนักงานโครงการนานาชาติภาควิชาวิศวกรรมโยธา อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะพลังงาน สิ่งแวดล้อมและวัสดุ (S9) จำนวน 1 จุด ได้แก่ ชั้น 10 บริเวณห้องพักนักศึกษา EN 31007 อาคารเรียนรวม 5 (S11) จำนวน 3 จุด ได้แก่ ชั้น 1 บริเวณโถงทางเดิน และชั้น 2 บริเวณห้อง CB 50201 และชั้น 6 บริเวณโถงทางเดิน อาคารเรียนรวม 3 (S13) จำนวน 2 จุด ได้แก่ ชั้น 2 บริเวณโถงทางเดินหน้าสำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี และชั้น 6 บริเวณหน้าห้องธุรการสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และอาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี (S14) จำนวน 6 จุด แบ่งเป็น ชั้น 1 จำนวน 3 จุด ได้แก่ บริเวณด้านหน้าสำนักงานกิจการนักศึกษา บริเวณด้านหน้าห้องประชุม 2 และบริเวณโถงทางเดินข้างห้องสภานักศึกษา ชั้น 2 จำนวน 2 จุด ได้แก่ บริเวณโรงอาหาร และชั้น 3 จำนวน 1 จุด ได้แก่ บริเวณหน้าห้องน้ำโรงยิม รายละเอียดจุดเก็บตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 1

ตารางที่ 1 มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภค

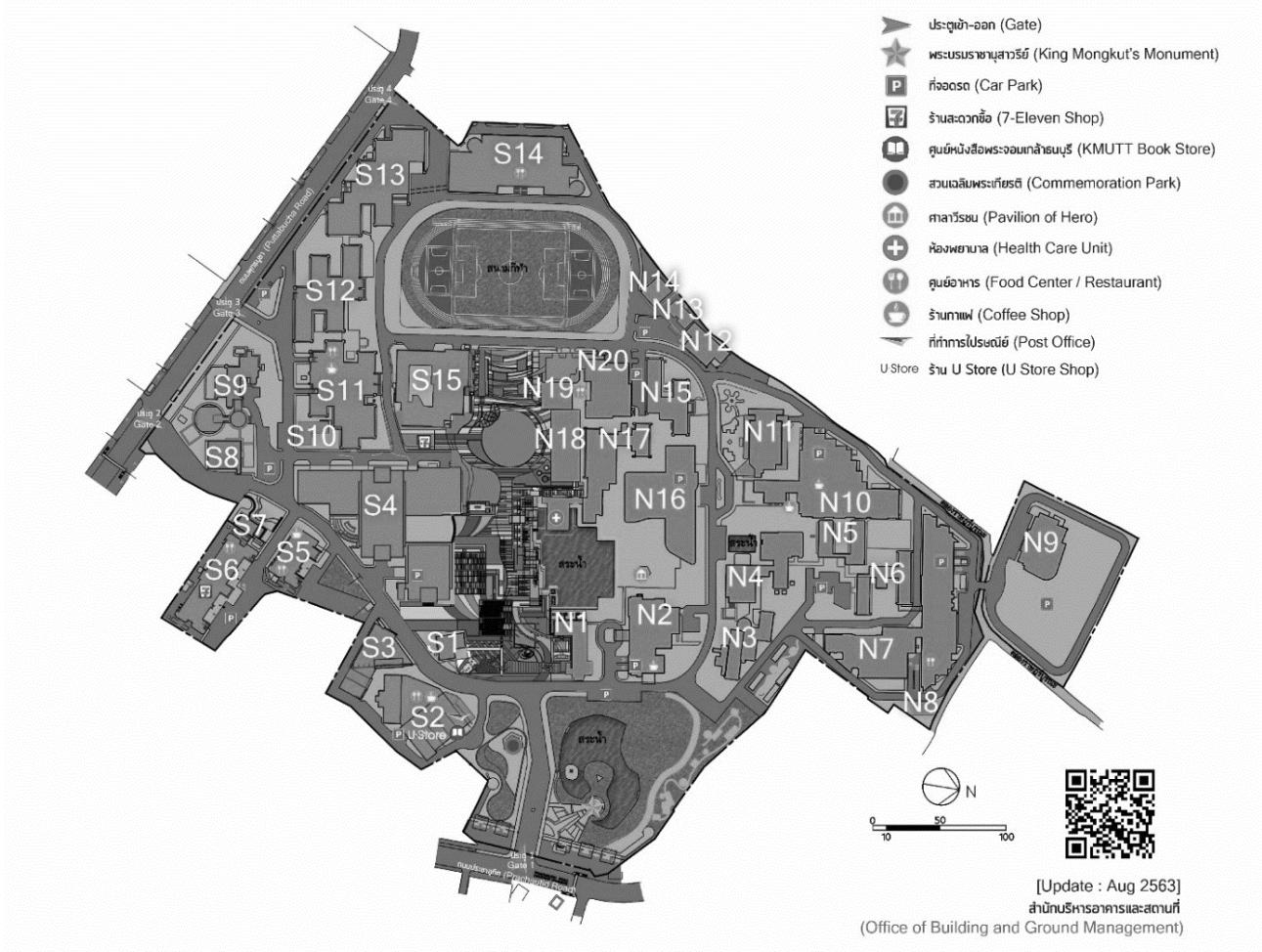
พารามิเตอร์	หน่วย	ค่ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม)	ค่ามาตรฐานตามประกาศกรมอนามัย พ.ศ. 2563	ค่ามาตรฐานตามองค์การอนามัยโลก (WHO) ปี ค.ศ. 2022	ค่ามาตรฐานน้ำบริโภคที่ใช้ในงานวิจัยนี้
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	7.00-8.50	6.50-8.50	6.50-8.50	6.50-8.50
ความขุ่น (Turbidity)	NTU	5	ไม่เกิน 5	ไม่เกิน 5	ไม่เกิน 4
สี (Color)	Unit (Pt-Co)	5	ไม่เกิน 15	ไม่เกิน 5	ไม่เกิน 15
ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids)	mg/L	ไม่เกิน 600	ไม่เกิน 500	ไม่เกิน 1,000	ไม่เกิน 600
คลอไรด์ (Chloride)	mg/L	ไม่เกิน 250	ไม่เกิน 250	ไม่เกิน 250	ไม่เกิน 250
โคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliforms)	MPN/100 mL	น้อยกว่า 2.2	น้อยกว่า 1.1	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
อี.โคไล (*E.coli*)	MPN/100 mL	ต้องไม่มี	น้อยกว่า 1.1	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่ม

พารามิเตอร์ที่ใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำดื่มที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีด้วยกัน 7 พารามิเตอร์ ประกอบไปด้วยคุณลักษณะทางกายภาพ คุณลักษณะทางเคมี ซึ่งใช้ขวดพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน (Poly Ethylene; PE) ขนาด 1 ลิตร ในการเก็บตัวอย่างน้ำดื่ม และใช้ขวดแก้วขนาด 125 มิลลิลิตร ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) สำหรับคุณลักษณะทางชีวภาพ และใช้วิธีการวิเคราะห์ตามที่ระบุไว้ใน Standard Method for the Examination of Water and Wastewater 21th Edition (American Public Health Association (APHA), 2005) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพและทางชีวภาพ จะทำการวิเคราะห์ซ้ำ 2 ครั้ง และแสดงผลเป็นค่าเฉลี่ย และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูลผลการศึกษาคุณภาพน้ำดื่มที่ผ่านมาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม นำเสนอโดยใช้ค่าร้อยละ



ภาพที่ 1 ผังแม่บทมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.บางมด)
ที่มา: สำนักบริหารอาคารและสถานที่ มจธ. (2567)

ตารางที่ 2 พารามิเตอร์ที่ใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำดื่มและวิธีการวิเคราะห์

พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
ความเป็นกรด - ด่าง (pH)	pH Meter
ความขุ่น (Turbidity)	Turbidity Meter
สี (Color)	Spectrophotometric-Single-Wavelength Method
ปริมาณของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids)	Total Dissolved Solids Dried at 180°C
คลอไรด์ (Chloride)	Argentometric Method
โคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliforms)	Multiple-tube Fermentation Technique
อี.โคไล (*E. coli*)	Multiple-tube Fermentation Technique

ผลการวิจัย

การศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่มภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางมด พบว่าจุดบริการน้ำดื่มเป็นเครื่องทำน้ำเย็นสแตนเลสร้อยละ 48 เครื่องทำน้ำเย็นถังคว่ำร้อยละ 40 และเครื่องทำน้ำเย็นพลาสติกร้อยละ 12

1. การศึกษาคุณลักษะทางกายภาพและคุณลักษณะทางเคมีของน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่ม

1.1 ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) หรือค่าพีเอชของน้ำไม่ได้บอกความเป็นพิษต่อร่างกายแต่บอกให้ทราบถึง ประเภทสิ่งเจือปนในน้ำในรูปของสารที่ให้อนุมูลกรดหรือด่างได้ ค่านี้มีประโยชน์ในการวัดคุณภาพน้ำโดยมีผลต่อปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นและการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ นอกจากนั้นยังบอกถึงคุณสมบัติในการกัดกร่อนของน้ำด้วย หากเราใช้น้ำที่มีความเป็นกรดหรือด่างบ่อยเกินไป จะทำให้เกิดการรบกวนสมดุลของกรด-ด่าง ผลที่ตามมาของการรบกวนนี้คือการทำให้ร่างกายเป็นกรด ส่งผลให้เกิดโรคและอาการเจ็บป่วยมากมาย เช่น โรคเกาต์ ความดันโลหิตสูง การอักเสบของอวัยวะระบบย่อยอาหาร โรคผิวหนังและผมร่วง ซึ่งการรบกวนสมดุลของกรด-ด่างเป็นภาวะที่อันตรายอย่างยิ่ง

จากการเปรียบเทียบค่าพีเอชของน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่ม พบว่าค่าพีเอช ของปี พ.ศ. 2565 อยู่ในช่วง 6.58 ถึง 7.96 และค่าพีเอชของปี พ.ศ. 2566 อยู่ในช่วง 6.02 ถึง 8.08 ซึ่งเมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มซึ่งอยู่ในช่วง 6.50-8.50 พบว่าในปี พ.ศ. 2565 มีค่าเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด แต่ในปี พ.ศ. 2566 พบว่ามีจุดเก็บตัวอย่างที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ จุดเก็บตัวอย่าง S13 อาคารเรียนรวม 3 ชั้น 2 บริเวณโถงทางเดินหน้าสำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีมีค่าพีเอชเท่ากับ 6.02 ข้อมูลทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 3

1.2 ความขุ่น (Turbidity)

ความขุ่น (Turbidity) ในน้ำบริโภคมีสาเหตุมาจากของแข็งแขวนลอยหลายชนิดอาจเป็นสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ซึ่งความขุ่นสูงอาจบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนของจุลินทรีย์หรือสารเคมีที่เป็นอันตราย การวัดความขุ่นช่วยให้มั่นใจว่าน้ำดื่มปลอดภัยต่อการบริโภค ความขุ่นในน้ำบริโภคน่าจะต้องใสและปราศจากความขุ่นที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งน้ำที่มีความขุ่นทำให้รู้สึกว่าไม่ควรนำมาบริโภค นอกจากนี้อาจมีผลกระทบต่อระบบการกรองน้ำ ทำให้เกิดการอุดตันเร็ว สิ้นเปลืองในการเปลี่ยนอะไหล่

จากการเปรียบเทียบค่าความขุ่นของน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่ม พบว่าค่าความขุ่นของปี พ.ศ. 2565 อยู่ในช่วง 0.082 ถึง 0.576 NTU และค่าความขุ่นของปี พ.ศ. 2566 อยู่ในช่วง น้อยกว่า 0.1 ถึง 2 NTU ซึ่งเมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม (ไม่เกิน 4 NTU) พบว่าในปี พ.ศ. 2565 และ พ.ศ. 2566 มีค่าเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด ข้อมูลทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 3

1.3 สี (Color)

น้ำดื่มที่ดีควรใส ไม่มีสีที่มองเห็นได้ โดยปกติแล้วสีในน้ำดื่มเกิดจากการมีสารอิทรีย์ที่มีสี เช่น กรดฮิวมิก (Humic acid) และกรดฟัลวิก (Fulviz acid) ที่เกิดจากซากพืชในดิน นอกจากนี้สียังได้รับอิทธิพลอย่างมากจากการมีเหล็ก หรือโลหะอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นการปนเปื้อนจากธรรมชาติ การกัดกร่อน หรืออาจเกิดการปนเปื้อนในแหล่งน้ำทิ้งอุตสาหกรรม ซึ่งสีนั้นอาจเป็นพารามิเตอร์ข้อบ่งชี้แรกของสถานการณ์ที่เป็นอันตราย โดยปกติแล้วคนส่วนใหญ่สามารถเห็นสีได้ถ้ามีค่ามากกว่า 15 หน่วยสี (Unit Pt-Co)

จากการเปรียบเทียบสี (Color) ของน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่ม พบว่าสีของปี พ.ศ. 2565 อยู่ในช่วง น้อยกว่า 1 ถึง 6 หน่วยสี (Unit Pt-Co) และสีของปี พ.ศ. 2566 อยู่ในช่วง น้อยกว่า 1 ถึง 2 หน่วยสี (Unit Pt-Co) ซึ่งเมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม (ไม่เกิน 15 หน่วยสี (Unit Pt-Co)) พบว่าในปี พ.ศ. 2565 และ พ.ศ. 2566 มีค่าเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด ข้อมูลทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 3

1.4 ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolves Solids; TDS)

ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids; TDS) หรือค่าทีดีเอส คือ ปริมาณสารในน้ำที่เป็นสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ซึ่งรวมถึงแร่ธาตุและไอออนที่ละลายในน้ำ เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม โซเดียมไบคาร์บอเนต คลอไรด์ และซัลเฟต เป็นต้น ส่วนมากพบว่าในน้ำดื่มมีการปนเปื้อนมาจากแหล่งน้ำธรรมชาติ น้ำทิ้งที่ปล่อยมาจากบ้านเรือนและอุตสาหกรรม ทั้งนี้น้ำที่มีค่าทีดีเอสที่สูง จะเป็นน้ำที่ไม่เหมาะสำหรับชีวิตประจำวัน เพราะเป็นตัวบ่งบอกถึงการเจือปนที่เป็นอันตราย และส่งผลต่อรสชาติของน้ำดื่ม น้ำอาจมีรสขม เค็ม หรือกำมะถัน ขึ้นอยู่กับชนิดของของแข็งที่ละลายในน้ำ นอกจากนี้ยังเป็นที่น่ารังเกียจของผู้บริโภค

จากการเปรียบเทียบค่าทีดีเอสของน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่ม พบว่าค่าทีดีเอสของปี พ.ศ. 2565 อยู่ในช่วง 5 ถึง 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าทีดีเอสของปี พ.ศ. 2566 อยู่ในช่วง 18 ถึง 179 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม (ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อลิตร) พบว่าในปี พ.ศ. 2565 และ พ.ศ. 2566 มีค่าเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด ข้อมูลทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 4

1.5 คลอไรด์ (Chloride)

คลอไรด์ (Chloride) ในน้ำดื่มมาจากแหล่งธรรมชาติ ทิ้งที่ปล่อยมาจากบ้านเรือนและอุตสาหกรรมที่ประกอบไปด้วยเกลือ แหล่งที่สำคัญของการได้รับคลอไรด์ของมนุษย์คือการเติมเกลือลงในอาหาร และการได้รับจากอาหารมากกว่าการได้รับจากน้ำดื่ม ถ้าการปนเปื้อนมากกว่า 250 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำปฏิกิริยารวมตัวกับโซเดียม (Na) เกิดเป็นโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) หรือ เกลือแกง ทำให้น้ำมีรสเค็ม และกร่อย การวัดระดับคลอไรด์ในน้ำดื่มเป็นสิ่งสำคัญ ถึงแม้ว่าตัวคลอไรด์จะไม่เป็นปัญหาด้านสุขภาพก็ตาม แต่มันทำให้น้ำที่บริโภคนั้นมีรสชาติเค็มขึ้นซึ่งผู้บริโภคบางรายไม่ชอบ นอกเหนือจากคุณภาพรสชาติแล้ว ความเข้มข้นของคลอไรด์ที่มากเกินไปย่อมส่งผลต่อการกัดกร่อนของระบบประปา และในกรณีที่เลวร้ายที่สุด อาจส่งผลให้ทองแดงและตะกั่วมีการปนเปื้อนในน้ำดื่มได้

จากการเปรียบเทียบค่าคลอไรด์ของน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่ม พบว่าคลอไรด์ของปี พ.ศ. 2565 อยู่ในช่วง 3 ถึง 18 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าคลอไรด์ของปี พ.ศ. 2566 อยู่ในช่วงน้อยกว่า 1 ถึง 15 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม (ไม่เกิน 250 มิลลิกรัมต่อลิตร) พบว่าในปี พ.ศ. 2565 และ พ.ศ. 2566 มีค่าเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด ข้อมูลทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 4

2. การศึกษาคุณลักษะทางชีวภาพของน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่ม

การศึกษาคุณลักษณะทางชีวภาพเนื่องจากหากมีปริมาณของเชื้อแบคทีเรียที่มากเกินมาตรฐานอาจจะส่งผลต่อการเจ็บป่วยได้ ซึ่งมีการศึกษาปริมาณของโคลิฟอร์ม เพราะในน้ำดื่ม โคลิฟอร์มเป็นหนึ่งในสารปนเปื้อนที่พบได้บ่อย โดยเป็นกลุ่มแบคทีเรียที่หากบริโภคเข้าไปในปริมาณมากก็อาจส่งผลให้มีอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่ เป็นไข้ ปวดท้อง และท้องเสีย และอี.โคไล ที่เป็นเชื้อแบคทีเรียที่พบได้ในลำไส้ของคนและสัตว์ หลายสายพันธุ์ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ทว่าบางสายพันธุ์เมื่อเข้าสู่ร่างกายผ่านการรับประทานอาหารหรือน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อ อาจก่อให้เกิดอาการปวดท้อง ท้องเสีย หรือมีไข้ ซึ่งอาการจะค่อย ๆ ดีขึ้นและอาจหายเป็นปกติได้เอง แต่ในรายที่มีอาการรุนแรง เช่น อุจจาระมีเลือดปน มีภาวะขาดน้ำ หรือไตวาย ดังนั้นในการศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่มนั้น จึงมีความจำเป็นในการศึกษาปริมาณโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliforms) และอี.โคไล (*E.coli*)

2.1 ปริมาณโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliforms)

จากการศึกษาปริมาณโคลิฟอร์มทั้งหมดของน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่ม พบว่า ปี พ.ศ. 2565 มีเพียงจุดเก็บตัวอย่าง N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 7 บริเวณหน้าห้องน้ำ ที่ตรวจพบโคลิฟอร์มทั้งหมด โดยตรวจพบ 490 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร และในปี พ.ศ 2566 พบจุดเก็บตัวอย่างที่ตรวจพบโคลิฟอร์มทั้งหมด ทั้งสิ้น 2 จุด ได้แก่ จุดเก็บตัวอย่าง N15 อาคาร

เรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 1 และ ชั้น 3 บริเวณหน้าห้องน้ำ โดยตรวจพบ 6 และ 7 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งมาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มจะต้องตรวจไม่พบโคลิฟอร์มทั้งหมด ข้อมูลทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 5

2.2 อี.โคไล (*E.coli*)

จากการศึกษาอี.โคไล (*E.coli*) ของน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่ม พบว่า ทั้งปี พ.ศ. 2565 และ ปี พ.ศ. 2566 ตรวจไม่พบอี.โคไล จากทุกตัวอย่าง ซึ่งเป็นไปตามที่มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มกำหนด (ต้องตรวจไม่พบอี.โคไล) ข้อมูลทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 3 ค่าความเป็นกรด-ด่าง ความขุ่น และสีของตัวอย่างจากจุดบริการน้ำดื่มประจำปี พ.ศ. 2565 และ 2566

จุดเก็บตัวอย่าง	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)		ความขุ่น (Turbidity) (NTU)		สี (Color) (Unit Pt-Co)	
	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2566	ปี พ.ศ. 2566	ปี พ.ศ. 2566
N11 อาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้น 1 บริเวณหน้าห้องน้ำ	6.58	7.44	0.131	0.091	น้อยกว่า 1	1
N11 อาคารณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้น 2 บริเวณหน้าห้องน้ำ	7.96	7.26	0.082	0.990	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 1 บริเวณหน้าห้องน้ำ	7.80	8.08	0.124	0.121	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 2 บริเวณหน้าห้องน้ำ	7.71	7.95	0.174	0.304	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 3 บริเวณหน้าห้องน้ำ	7.75	7.96	0.326	0.211	2	น้อยกว่า 1
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 4 บริเวณหน้าห้องน้ำ	7.81	8.05	0.141	0.092	3	น้อยกว่า 1
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 5 บริเวณหน้าห้องน้ำ	7.77	7.97	0.311	0.278	4	น้อยกว่า 1
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 7 บริเวณหน้าห้องน้ำ	7.44	7.88	0.186	0.156	5	น้อยกว่า 1
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 8 บริเวณหน้าห้องน้ำ	7.38	7.93	0.169	0.082	3	น้อยกว่า 1
N17 อาคารเรียนรวม 2 ชั้น 3 บริเวณหน้าห้อง CB 20312	6.61	7.02	0.177	0.104	น้อยกว่า 1	1
S4 อาคารวิศวะวัฒนะ ฝั่งวิศวกรรมเครื่องกล ชั้น 1 บริเวณหน้าโรงประลองภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล	6.59	7.69	0.481	0.324	2	น้อยกว่า 1
S4 อาคารวิศวะวัฒนะ ฝั่งวิศวกรรมเครื่องกล ชั้น 3 บริเวณหน้าห้องน้ำ	6.76	7.41	0.576	0.310	2	น้อยกว่า 1
S4 อาคารวิศวะวัฒนะ ฝั่งวิศวกรรมโยธาและโลจิสติกส์ ชั้น 3 บริเวณหน้าสำนักงานโครงการนานาชาติวิศวกรรมโยธา	6.52	7.56	0.390	0.358	5	น้อยกว่า 1
S9 อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะพลังงาน สิ่งแวดล้อมและวัสดุ ชั้น 10 บริเวณห้องพักนักศึกษา EN 31007	6.85	7.76	0.392	0.229	6	น้อยกว่า 1
S11 อาคารเรียนรวม 5 ชั้น 1 บริเวณโถงทางเดิน	7.31	7.58	0.207	0.249	2	1
S11 อาคารเรียนรวม 5 ชั้น 2 บริเวณห้อง CB 50201	6.93	7.42	0.557	0.306	4	น้อยกว่า 1

จุดเก็บตัวอย่าง	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)		ความขุ่น (Turbidity) (NTU)		สี (Color) (Unit Pt-Co)	
	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2566	ปี พ.ศ. 2566	ปี พ.ศ. 2566
S11 อาคารเรียนรวม 5 ชั้น 6 บริเวณโถงทางเดิน	7.10	7.83	0.114	0.308	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1
S13 อาคารเรียนรวม 3 ชั้น 2 บริเวณหน้าสำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี	7.57	6.02	0.159	0.058	น้อยกว่า 1	2
S13 อาคารเรียนรวม 3 ชั้น 6 บริเวณหน้าห้องธุรการสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	7.31	7.68	0.149	2.270	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 1 บริเวณด้านหน้าสำนักงานกิจการนักศึกษา	7.29	7.75	0.423	0.088	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 1 บริเวณด้านหน้าห้องประชุม 2	7.50	7.68	0.106	0.087	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 1 บริเวณโถงทางเดินข้างห้องสภานักศึกษา	7.85	7.78	0.095	0.231	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 2 บริเวณโรงอาหาร (ฝั่งขวา)	7.82	7.68	0.121	0.094	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 2 บริเวณโรงอาหาร (ฝั่งซ้าย)	7.73	7.51	0.175	0.099	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 3 บริเวณหน้าห้องน้ำโรงยิม	7.76	7.68	0.141	0.135	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1

ตารางที่ 4 ค่าทีดีเอสและค่าคลอไรด์ของตัวอย่างจากจุดบริการน้ำดื่มประจำปี พ.ศ. 2565 และ 2566

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids; TDS) (mg/L)		คลอไรด์ (Chloride) (mg/L)	
	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2566	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2566
N11 อาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้น 1 บริเวณหน้าห้องน้ำ	122	65	12	1
N11 อาคารณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้น 2 บริเวณหน้าห้องน้ำ	5	54	3	4
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 1 บริเวณหน้าห้องน้ำ	182	143	12	13
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 2 บริเวณหน้าห้องน้ำ	200	147	16	12
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 3 บริเวณหน้าห้องน้ำ	160	152	13	11
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 4 บริเวณหน้าห้องน้ำ	187	155	12	12
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 5 บริเวณหน้าห้องน้ำ	189	145	13	13
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 7 บริเวณหน้าห้องน้ำ	177	156	12	14
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 8 บริเวณหน้าห้องน้ำ	170	152	12	12
N17 อาคารเรียนรวม 2 ชั้น 3 บริเวณหน้าห้อง CB 20312	150	16	16	น้อยกว่า 1
S4 อาคารวิศวะวัฒนะ ฝั่งวิศวกรรมเครื่องกล ชั้น 1 บริเวณหน้าโรงประลองภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล	163	173	15	12
S4 อาคารวิศวะวัฒนะ ฝั่งวิศวกรรมเครื่องกล ชั้น 3 บริเวณหน้าห้องน้ำ	173	72	15	5
S4 อาคารวิศวะวัฒนะ ฝั่งวิศวกรรมโยธาและโลจิสติกส์ ชั้น 3 บริเวณหน้าสำนักงานโครงการนานาชาติวิศวกรรมโยธา	162	29	14	1
S9 อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะพลังงาน สิ่งแวดล้อมและวัสดุ ชั้น 10 บริเวณห้องพักนักศึกษา EN 31007	163	147	18	14
S11 อาคารเรียนรวม 5 ชั้น 1 บริเวณโถงทางเดิน	170	170	16	15
S11 อาคารเรียนรวม 5 ชั้น 2 บริเวณห้อง CB 50201	176	140	13	12
S11 อาคารเรียนรวม 5 ชั้น 6 บริเวณโถงทางเดิน	164	150	16	15

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids; TDS) (mg/L)		คลอไรด์ (Chloride) (mg/L)	
	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2566	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2566
S13 อาคารเรียนรวม 3 ชั้น 2 บริเวณหน้าสำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี	18	18	3	2
S13 อาคารเรียนรวม 3 ชั้น 6 บริเวณหน้าห้องธุรการสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	172	154	13	14
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 1 บริเวณด้านหน้าสำนักงานกิจการนักศึกษา	133	177	16	10
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 1 บริเวณด้านหน้าห้องประชุม 2	156	179	17	10
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 1 บริเวณโถงทางเดินข้างห้องสภานักศึกษา	147	168	18	10
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 2 บริเวณโรงอาหาร (ฝั่งขวา)	151	175	15	10
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 2 บริเวณโรงอาหาร (ฝั่งซ้าย)	169	171	14	10
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 3 บริเวณหน้าห้องน้ำโรงยิม	161	175	16	11

ตารางที่ 5 ปริมาณโคลิฟอร์มทั้งหมดและอี.โคไลของตัวอย่างจากจุดบริการน้ำดื่มประจำปี พ.ศ. 2565 และ 2566

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliforms) (MPN/100 mL)		อี.โคไล (*E. coli*) (MPN/100 mL)	
	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2566	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2566
N11 อาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้น 1 บริเวณหน้าห้องน้ำ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
N11 อาคารณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้น 2 บริเวณหน้าห้องน้ำ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 1 บริเวณหน้าห้องน้ำ	ตรวจไม่พบ	6	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 2 บริเวณหน้าห้องน้ำ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 3 บริเวณหน้าห้องน้ำ	ตรวจไม่พบ	7	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliforms) (MPN/100 mL)		อี.โคไล (*E. coli*) (MPN/100 mL)	
	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2566	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2566
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 4 บริเวณหน้าห้องน้ำ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 5 บริเวณหน้าห้องน้ำ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 7 บริเวณหน้าห้องน้ำ	490	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 8 บริเวณหน้าห้องน้ำ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
N17 อาคารเรียนรวม 2 ชั้น 3 บริเวณหน้าห้อง CB 20312	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
S4 อาคารวิศวะวัฒนะ ฝั่งวิศวกรรมเครื่องกล ชั้น 1 บริเวณหน้าโรงประลองภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
S4 อาคารวิศวะวัฒนะ ฝั่งวิศวกรรมเครื่องกล ชั้น 3 บริเวณหน้าห้องน้ำ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
S4 อาคารวิศวะวัฒนะ ฝั่งวิศวกรรมโยธาและโลจิสติกส์ ชั้น 3 บริเวณหน้าสำนักงานโครงการนานาชาติ วิศวกรรมโยธา	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
S9 อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะพลังงาน สิ่งแวดล้อม และวัสดุ ชั้น 10 บริเวณห้องพักนักศึกษา EN 31007	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
S11 อาคารเรียนรวม 5 ชั้น 1 บริเวณโถงทางเดิน	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
S11 อาคารเรียนรวม 5 ชั้น 2 บริเวณห้อง CB 50201	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
S11 อาคารเรียนรวม 5 ชั้น 6 บริเวณโถงทางเดิน	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
S13 อาคารเรียนรวม 3 ชั้น 2 บริเวณหน้าสำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
S13 อาคารเรียนรวม 3 ชั้น 6 บริเวณหน้าห้องธุรการสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 1 บริเวณด้านหน้าสำนักงานกิจการนักศึกษา	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 1 บริเวณด้านหน้าห้องประชุม 2	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 1 บริเวณโถงทางเดินข้างห้องสภานักศึกษา	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 2 บริเวณโรงอาหาร (ฝั่งขวา)	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliforms) (MPN/100 mL)		อี.โคไล (*E. coli*) (MPN/100 mL)	
	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2566	ปี พ.ศ. 2565	ปี พ.ศ. 2566
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 2 บริเวณโรงอาหาร (ฝั่งซ้าย)	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
S14 อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ชั้น 3 บริเวณหน้าห้องน้ำโรงยิม	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่มภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางมด ประจำปี พ.ศ. 2565 ถึง พ.ศ. 2566 โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่มที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ง่าย จำนวนทั้งสิ้น 25 จุด เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่ม โดยในปี พ.ศ. 2565 คุณลักษณะทางกายภาพและคุณลักษณะทางเคมีผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มในทุกจุดเก็บตัวอย่าง สำหรับคุณลักษะทางชีวภาพพบว่ามีจุดเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 24 จุด ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม คิดเป็นร้อยละ 96 ของจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด และมีจุดเก็บตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม 1 จุด ได้แก่ N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 7 บริเวณหน้าห้องน้ำ (ตรวจพบโคลิฟอร์มทั้งหมด 490 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร) คิดเป็นร้อยละ 4 ของจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด และในปี พ.ศ. 2566 พบว่า คุณลักษณะทางกายภาพและคุณลักษณะทางเคมี มีจุดเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 24 จุด ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม คิดเป็นร้อยละ 96 ของจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด มีจุดเก็บตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มทั้งสิ้น 1 จุด ได้แก่ S13 อาคารเรียนรวม 3 ชั้น 2 บริเวณโถงทางเดินหน้าสำนักงานคณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี (ค่าพีเอชต่ำกว่าที่มาตรฐานกำหนด) สำหรับคุณลักษะทางชีวภาพพบว่ามีจุดเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 23 จุด ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม คิดเป็นร้อยละ 92 ของจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด และมีจุดเก็บตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม 2 จุด ได้แก่ N15 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์ ชั้น 1 และ ชั้น 3 บริเวณหน้าห้องน้ำ (ตรวจพบโคลิฟอร์มทั้งหมด 6 และ 7 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ) คิดเป็นร้อยละ 8 ของจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ คือขาดการตรวจสอบคุณภาพของน้ำประปาและน้ำดื่มบรรจุขวด 20 ลิตร แต่เป็นเพียงการตรวจน้ำดื่มจากเครื่องทำน้ำเย็น ดังนั้นทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่าการปนเปื้อนของคุณภาพน้ำทั้งทางกายภาพและทางชีวภาพเกิดขึ้นจากเครื่องทำน้ำเย็นหรือเกิดจากแหล่งที่ผลิตน้ำบริโภคโดยตรง

อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยนี้พบว่า จุดบริการน้ำดื่มที่ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงได้ง่าย ประจำปี พ.ศ. 2565 และ พ.ศ. 2566 จำนวนทั้งสิ้น 25 ตัวอย่างนั้น ในปี พ.ศ. 2565 ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม คุณลักษะทางกายภาพ คุณลักษณะทางเคมี และคุณลักษะทางชีวภาพ มากกว่าร้อยละ 96 พบว่าจุดที่ไม่ผ่านค่ามาตรฐานเป็นค่าคุณสมบัติทางเคมี คือมีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่ามาตรฐาน จุดบริการน้ำดื่มดังกล่าวเป็นเครื่องทำน้ำเย็นถังคว่ำ และในปี พ.ศ. 2566 มีจุดให้บริการน้ำดื่มที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม คุณลักษะทางกายภาพ คุณลักษณะทางเคมี และคุณลักษะทางชีวภาพ มากกว่าร้อยละ 88 พบว่าจุดที่ไม่ผ่านค่ามาตรฐานเป็นค่าคุณสมบัติทางชีวภาพ คือตรวจพบปริมาณโคลิฟอร์มทั้งหมด และยังพบว่าจุดบริการน้ำดื่มดังกล่าวเป็นเครื่องทำน้ำเย็นถังคว่ำ ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าในปีที่ศึกษาวิจัยทั้ง 2 ปีนั้น จุดให้บริการน้ำดื่มที่เป็นเครื่องทำน้ำเย็นสแตนเลสและเครื่องทำน้ำเย็นพลาสติก ผ่านมาตรฐานทุกจุดทำให้ผู้ใช้บริการสามารถมีความมั่นใจในคุณภาพของน้ำดื่มที่เป็นเครื่องทำน้ำเย็นสแตนเลสและเครื่องทำน้ำเย็นพลาสติกได้ จากการศึกษาพบว่าเครื่องทำน้ำดื่มทั้งสองชนิดนี้มีการต่อเครื่องกรองน้ำก่อนเข้าเครื่อง ซึ่งอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้คุณภาพน้ำผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งนี้จุดที่ไม่ผ่านมาตรฐานเป็นจุดที่ใช้เครื่องทำความเย็นถังคว่ำทั้งสิ้น

ทำให้สามารถสรุปได้ว่าในจุดบริการน้ำดื่มที่เป็นเครื่องทำความเย็นแบบถังคว่ำมีความเสี่ยงต่อผลของคุณภาพของน้ำดื่ม ทั้งนี้อาจเกิดจากหลายปัจจัยด้วยกัน เนื่องจากเครื่องทำความเย็นแบบถังคว่ำเป็นการนำน้ำแบบถังมาคว่ำบนเครื่องทำความเย็น ซึ่งน้ำถังอาจมาจากการซื้อสำเร็จหรืออาจจะเป็นการเติมน้ำจากแหล่งอื่นใส่ถังแล้วมาคว่ำในเครื่องทำความเย็น ทำให้ไม่สามารถควบคุมคุณภาพน้ำได้ หรืออาจเกิดจากการไม่ได้ทำความสะอาดตัวถังทำความเย็น ทั้งนี้หากพบจุดบริการใดที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จะมีการรายงานไปยังหน่วยงานผู้รับผิดชอบโดยตรงเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป ทั้งนี้ทางหน่วยงานผู้รับผิดชอบอาจจะเริ่มจากการทำความสะอาดถัง เปลี่ยนไส้กรองของเครื่องกรองน้ำเบื้องต้น และแจ้งทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำอีกครั้งเพื่อสุขอนามัยที่ดีของผู้ใช้บริการ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผศ. ดร.ไชยา ดำคำ รองคณบดีอาวุโสฝ่ายวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และ ผศ. ดร.นงลักษณ์ บุญรัตนกิจ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่ช่วยในการให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะ ขอขอบคุณคุณจิดาภา ศรีชุมพวง เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ คุณเด่นใจ โพธิ์ทอง คุณนวลจันทร์ เลาหศิริชัยกุล คุณวิทวัส ผ่องอิ่ม เจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่คอยให้คำแนะนำให้กำลังใจ ขอขอบคุณสำนักงานคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่ให้การสนับสนุนการทำงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงอุตสาหกรรม. (2542). ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2542): *กำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการ สำหรับการป้องกันด้านสาธารณสุขและการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ.* ราชกิจจานุเบกษา, 116(29 ง), 7-10.เขียนใหม่ตามข้างล่าง

กรมอนามัย. (2563). ประกาศกรมอนามัย (13 กรกฎาคม 2563): *เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้.* ประกาศกรมอนามัย, 1-3.

ดาริวรรณ เศรษฐีธรรม และ เนตรนภา เจียระแม. (2555). สถานการณ์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในน้ำดื่ม เครื่องดื่ม และภาชนะที่ให้บริการในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดมหาสารคาม. *วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 5*(3), 87-96.

สุบัณฑิต นิ่มรัตน์ และ วีรพงษ์ วุฒิพันธุ์ชัย. (2560). คุณภาพทางด้านกายภาพและจุลชีววิทยาของน้ำดื่มบรรจุขวดชนิดพลาสติกใสและพลาสติกขุ่นที่จำหน่ายในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 19*(3), 193-207.

อภิญญา พุ่มม่วง, อภิญญา ชีวะพันธ์, จิตรทิวัส อำนวยผล, ญาณิศา ศุภศิริสันต์, ฐานมาศ เตียวรัตนกุล, ณิชากร พิเดช, นลิน สัมปุณณะโชติ, ศิวรัตน์ รัตน์ธนเสถียร, สรีญาค์ ผิวเกลี้ยง และศิริพรรณ บุญศิลป์. (2560). สถานการณ์เครื่องดื่มปนเปื้อนเชื้อฟีคัลโคลิฟอร์มและรูปแบบความไวต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อฟีคัลโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มที่จำหน่ายชุมชนซอยสังคโลก. *วชิรสารและวารสารเวชศาสตร์เขตเมือง, 61*(2), 75-82.

American Public Health Association (APHA). (2005). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (21st eds.). American Public Health Association.

World Health Organization (WHO). (2022). *Guidelines for drinking-water* (4th eds.). World Health Organization.