

คุณภาพทางกายภาพและคุณภาพทางเคมีในน้ำดื่มที่ผ่านระบบเครื่องกรอง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์

Physical Quality and Chemical Quality in Filtered Drinking Water of Kalasin Rajabhat University

วัฒนา บาลเพชร,¹ อภินัน ปัตลา,² ผดุงศักดิ์ คำยศ,² นวลใจ โคตรแสง^{3*}

Wattana Banpet,¹ Apinan Pattala,² Phadongsak Komyos,² Nualchai Kotsaeng^{3*}

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีในน้ำดื่มที่ผ่านระบบเครื่องกรองของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำดื่มที่จุดบริการทั้งหมด 8 จุด ในช่วงเดือนสิงหาคม 2556 คือ หอพักนักศึกษาชาย หอพักนักศึกษาหญิง โรงอาหาร อาคารช่อตะแบก อาคารเรียนรวม อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์และภาษา อาคารบรรณราชนครินทร์ และอาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 5 ครั้ง วิเคราะห์โดยใช้เครื่องอะตอมมิก แอบซอร์พชัน สเปกโฟโทมิเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานน้ำบริโภคของกรมอนามัย พ.ศ. 2543 ผลการศึกษาพบว่า ค่าความขุ่นของน้ำดื่มอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 7 จุด ได้แก่ หอพักนักศึกษาชาย โรงอาหาร อาคารช่อตะแบก อาคารเรียนรวม อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์และภาษา อาคารบรรณราชนครินทร์ และอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ค่าความขุ่นเกินเกณฑ์มาตรฐาน 1 จุด ได้แก่ หอพักนักศึกษาหญิง ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) อยู่ในช่วงเกณฑ์มาตรฐาน 2 จุด ได้แก่ อาคารบรรณราชนครินทร์ และอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ต่ำกว่าช่วงเกณฑ์มาตรฐาน 6 จุด ได้แก่ หอพักนักศึกษาชาย หอพักนักศึกษาหญิง โรงอาหาร อาคารช่อตะแบก อาคารเรียนรวม และอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์และภาษา ปริมาณเหล็ก (Fe) เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดทั้ง 8 จุด ปริมาณแมงกานีส (Mn) ไม่สามารถตรวจพบด้วยเครื่อง อะตอมมิก แอบซอร์พชัน สเปกโฟโทมิเตอร์ ทั้ง 8 จุด และนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่มในมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ต่อไป

คำสำคัญ: น้ำดื่ม เครื่องกรองน้ำ คุณภาพน้ำทางกายภาพ คุณภาพน้ำทางเคมี

¹ นักศึกษาปริญญาตรี, ² นักวิทยาศาสตร์, ^{3*} อาจารย์, สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ อำเภอพนมไพร จังหวัดกาฬสินธุ์ 46230

¹ Bachelor degree student, ² Scientists, ³ Lecturer, Major of Environmental, Department of Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Science, Kalasin Rajabhat University, Namon District, Kalasin 46230, Thailand. E-mail: kotsaeng@gmail.com

Abstract

The objective of this study is to determined amounts of physical quality and chemical quality in filtered drinking water at Kalasin Rajabhat University. Drinking water samples were collected at 8 places during in August 2013 at the Male and Female Student Dormitories, canteen, Chortabak Building, Assembly Building, Computer and Language Center Building, Bannaratchanakharin Building and Laboratory Sciences Building. The samples were collected 5 times and analysis by Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Test values were compared with drinking water standard value of Public Health Department. The statistics using in data analysis were the average value (\bar{x}) standard deviation (SD) and. The results showed that the turbidity of drinking water which was not over than the drinking water standard values at 7 places; Male Student Dormitory, canteen, Chortabak Building, Assembly Building, Computer and Language Center Building, Bannaratchanakharin Building and Laboratory Sciences Building. The turbidity was over than the drinking water standard values at 1 places; Female Student Dormitory. The pH values which were on the drinking water standard values at 2 places; Bannaratchanakharin Building, and Laboratory Sciences Building. The 6 places drinking water were lover than drinking water standard values consisted; Male and Female Student Dormitory, canteen, Chortabak Building, Assembly Building, Computer and Language Center Building. The amount of iron (Fe) was over than all the drinking water standard values. Manganese (Mn) can not be detected by Atomic Absorption Spectrophotometer in 8 places. The data of the study were used as a guide to improve the quality of drinking water in Kalasin Rajabhat University.

Keywords: Drinking water, Filter, Physical quality, Chemical quality

บทนำ

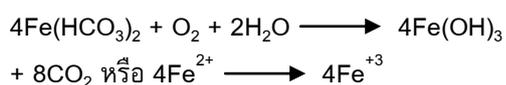
น้ำเป็นส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิตและมีมากที่สุด ในสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องอาศัยน้ำในการดำรงชีวิต มนุษย์ก็เช่นเดียวกันในร่างกายของคน มนุษย์ประกอบด้วยน้ำประมาณร้อยละ 60-70 หรือ 2 ใน 3 โดยน้ำหนัก ในหนึ่งวันร่างกายจะสูญเสียน้ำไปประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำที่มีอยู่ในร่างกายโดยทางปอดร้อยละ 20 ทางผิวหนัง ร้อยละ 28 ทางอุจจาระและปัสสาวะร้อยละ 2 ดังนั้นมนุษย์จึงต้องนำน้ำไปชดเชยวันละ 2,100–2,600 ลูกบาศก์เซนติเมตร (www.school.net.th)

กรมอนามัย ได้กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคตามมาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคของ องค์การอนามัยโลกไว้ดังนี้ ความขุ่น ไม่เกิน 5

NTU ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 6.5-8.5 ปริมาณเหล็ก (Fe) ไม่เกิน 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร แมงกานีส (Mn) ไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร (กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข)

น้ำใช้ในมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ผลิตน้ำใช้และน้ำดื่มโดยการขุดเจาะน้ำบาดาลสูบขึ้นหอสูง นำมาพักไว้แล้วจึงมีการจ่ายน้ำไปตามอาคารเรียน บ้านพักอาจารย์ และหอพักนักศึกษา ส่วนน้ำที่จะนำมาบริโภคจะผ่านเครื่องกรอง ซึ่งเครื่องกรองน้ำที่ใช้ในมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ เป็นเครื่องกรองน้ำระบบการทำงานถึงกรองภายใต้แรงดัน เป็นเครื่องกรองที่มีแรงดันแบบตั้ง สารเคมีที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาในเครื่องกรองน้ำ มี 2 ชนิด คือ เรซินและคาร์บอน การ

ผลิตน้ำเพื่ออุปโภคบริโภคของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ ไม่มีการปรับปรุงสภาพน้ำดิบ เช่น การกรอง การเติมคลอรีน ก่อนการนำไปใช้อุปโภคบริโภค จากการสังเกตสภาพโดยทั่วไปของน้ำใช้ในอาคารเรียน และหอพักนักศึกษา น้ำมีสีแดงและกลิ่น เกิดคราบสนิมขึ้นกับเครื่องสุขภัณฑ์ ทำให้ผ้าเปื้อน และทำให้เครื่องสูบน้ำหรือท่อน้ำอุดตัน หากเก็บน้ำไว้ในถังพักเป็นเวลานานจะเกิดตะกอนสีแดงจำนวนมาก ซึ่งเกิดจากลักษณะทางธรณีวิทยาในมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์เป็นดินที่มีสีแดงซึ่งเป็นลักษณะของดินที่มีธาตุเหล็กอยู่มากจึงส่งผลให้มีธาตุเหล็กปะปนอยู่ในน้ำใต้ดินที่นำมาผลิตเป็นน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค ธาตุเหล็กในน้ำใต้ดินมักละลายอยู่ในรูปเฟอรัสไบคาร์บอเนต ($\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$) เฟอรัสซัลเฟต (FeSO_4) หรือเฟอรัสคลอไรด์ (FeCl_2) เมื่อนำขึ้นจากใต้ดินตอนแรกจะใสเพราะเหล็กละลายอยู่ในน้ำในรูปเหล็กเฟอรัส แต่น้ำจะขุ่นเมื่อสัมผัสกับออกซิเจนที่ได้จากอากาศ ทั้งนี้เพราะเหล็กเฟอรัส (Fe^{2+}) จะถูกออกซิไดซ์กลายเป็นเหล็กเฟอริก (Fe^{3+}) ดังนี้



ความขุ่นที่เกิดขึ้นเป็นอนุภาคของ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ซึ่งเป็นปัญหาต่อการอุปโภคบริโภคของนักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์

ดังนั้นผู้วิจัยได้สังเกตเห็นปัญหาดังกล่าวจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาวิจัยคุณภาพทางกายภาพและคุณภาพทางเคมีของน้ำดื่มที่ผ่านระบบเครื่องกรองน้ำ ได้มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคหรือไม่เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคตามประกาศกรมอนามัย พ.ศ. 2543 และเพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่มในมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปริมาณความขุ่น ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ปริมาณเหล็ก (Fe) และปริมาณแมงกานีส (Mn) ในน้ำดื่มที่ผ่านเครื่องกรองน้ำ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์

วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัยดังนี้

พื้นที่ที่ทำการศึกษา

จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในการวิเคราะห์มี 8 จุด ได้แก่

- จุดที่ 1 หอพักนักศึกษาชาย
- จุดที่ 2 หอพักนักศึกษาหญิง
- จุดที่ 3 โรงอาหาร
- จุดที่ 4 อาคารช่อตะแบก
- จุดที่ 5 อาคารเรียนรวม
- จุดที่ 6 อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์และภาษา
- จุดที่ 7 อาคารบรรณราชชนรินทร์
- จุดที่ 8 อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

วิธีการเก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อการวิเคราะห์โลหะหนัก ทำการเก็บตัวอย่างน้ำ 5 ครั้ง เป็นเวลา 1 เดือน คือในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2556 โดยมีขั้นตอนดังนี้ (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3, 2552)



Figure 1 The drinking water sample point

1. การเตรียมภาชนะสำหรับเก็บตัวอย่าง
 - 1.1) ล้างเครื่องแก้วด้วยน้ำประปา (Rinse)
 - 1.2) ล้างด้วยน้ำที่ผสมสารซักฟอก (Detergent)
 - 1.3) ล้างสารซักฟอกออกให้หมดด้วยน้ำ ประปาและล้างด้วยน้ำกลั่นปราศจากไอออน
 - 1.4) นำไปผึ่งให้แห้ง
 - 1.5) นำไปกลั้วด้วยกรดไนตริก 1 %
 - 1.6) นำไปกลั้วในน้ำกลั่นปราศจากไอออน
 - 1.7) นำไปผึ่งให้แห้ง

ภาชนะที่ใช้สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจ วิเคราะห์โลหะหนักต้องทำด้วยพลาสติกชนิดโพลีเอทธีลีนชนิดความหนาแน่นสูง (เนื่องจากมีความแข็ง ไม่เปราะหรือแตกง่าย และทนการกัดกร่อน มีจุลเกลียวทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันขนาด 1 ลิตร

2. ล้างภาชนะที่ใช้บรรจุตัวอย่างน้ำด้วยน้ำที่ต้องการตรวจประมาณ 2 – 3 ครั้ง
3. ทำการเก็บน้ำตัวอย่างประมาณ 1 ลิตร
4. เติมกรดไนตริกเข้มข้น (HNO_3) ประมาณ 2 มิลลิลิตร (เพื่อให้ไอออนในน้ำตัวอย่างไปรวมตัวกับอนุมูลไนเตรตทำให้ไอออนในน้ำตัวอย่างไม่ไปเกาะที่ผนังขวดเก็บตัวอย่างน้ำ)
5. นำน้ำตัวอย่างไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

การวัดค่าความขุ่น

เทน้ำตัวอย่างลงในหลอดทดสอบ (Cell sample) ให้ถึงขีดระดับ เซ็ด cell sample ให้แห้ง ไม่ให้มีละอองน้ำ จากนั้นนำไปหาค่าความขุ่นโดยเครื่อง Turbidity meter แล้วบันทึกค่าที่อ่านได้

การวัดความเป็นกรด-เบส (pH)

ทำการ Calibrate เครื่องมัลติพารามิเตอร์ โดยนำหัวโพรบจุ่มที่บัฟเฟอร์ pH 4.0 ก่อน จากนั้นล้างด้วยน้ำกลั่นและเซ็ดหัวโพรบให้แห้งแล้วจุ่มลงในบัฟเฟอร์ pH 7.0 และ pH 10.0 ตามลำดับ แล้ว

นำหัวโพรบไปจุ่มในน้ำตัวอย่างเพื่อวัดค่า pH เครื่องจะแสดงค่าบนหน้าจอบันทึกค่า pH ที่ได้

การวิเคราะห์โลหะหนัก

การวิเคราะห์โลหะหนัก มีดังต่อไปนี้ (มันลิน, 2538; สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3, 2552)

1. ทำการย่อยน้ำตัวอย่าง เพื่อละลายตะกอน โดยใช้กระบอกตวง ตวงน้ำตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดย่อย จากนั้นเติมกรดไนตริก ความเข้มข้น 65% ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ลงในหลอดย่อยที่มีน้ำตัวอย่าง

2. นำไปย่อยที่เตาย่อย อุณหภูมิ 180 °C เป็นเวลา 2–3 ชั่วโมง จนปริมาตรลดลงเหลือประมาณ 5 มิลลิลิตร

3. ทิ้งไว้ให้เย็นในอุณหภูมิห้อง

4. นำตัวอย่างที่ย่อยแล้วมากรองด้วยกระดาษกรองชนิดทนกรด เบอร์ 42

5. ปรับปริมาตรน้ำตัวอย่างด้วยน้ำกลั่นปราศจากไอออนให้ได้ปริมาณ 100 มิลลิลิตร บรรจุไว้ในขวดพลาสติกหรือขวดที่ป้องกันการดูดซับของโลหะหนัก

6. นำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)

7. นำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของเหล็กและแมงกานีส ตามลำดับ

สถิติที่ใช้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

ผลการศึกษา

1. ค่าความขุ่น

ผลการวัดค่าความขุ่น แสดงในตารางที่ 1 จากมาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคตามประกาศกรมอนามัย (2543) ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานของค่าความขุ่นของน้ำดื่มไม่เกิน 5 NTU ในจุดที่ 2 หอพักนักศึกษาหญิง ที่มีค่าความขุ่นเฉลี่ยเท่ากับ 8.45 NTU ในสัปดาห์ที่ 2 ที่เกินเกณฑ์มาตรฐาน

กำหนด สาเหตุของความขุ่น อาจเนื่องจากหอพัก นักศึกษาหญิงมีการสูบน้ำบาดานขึ้นมาใช้แต่อยู่ในช่วงที่เครื่องสูบน้ำสูบน้ำไม่ทันต่อปริมาณน้ำที่ใช้อุปโภคบริโภค จึงทำให้มีการปนเปื้อนตะกอนสี

แดงที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างเหล็กเฟรัส (Fe^{2+}) และเนื่องจากตะกอนมีปริมาณมากเมื่อผ่านเครื่องกรองจึงไม่สามารถกรองได้หมด

Table 1 The turbidity in filtered drinking water of Kalasin Rajabhat University

จุดที่เก็บตัวอย่างน้ำดื่ม	ค่าความขุ่น (NTU)						
	2 ส.ค.	9 ส.ค.	16 ส.ค.	23 ส.ค.	30 ส.ค.	\bar{x}	SD
1. หอพักนักศึกษาชาย	0.69	0.87	1.62	0.56	0.6	0.86	0.43
2. หอพักนักศึกษาหญิง	1.34	36.13	1.58	2.23	0.97	8.45	15.48
3. โรงอาหาร	1.3	1.81	1.83	1.11	0.49	1.30	0.55
4. อาคารช่อตะแบก	0.77	0.70	1.18	0.84	1.53	1.00	0.34
5. อาคารเรียนรวม	3.50	1.64	1.11	2.43	0.51	1.83	1.16
6. อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์และภาษา	0.85	0.62	0.89	0.78	0.33	0.69	0.22
7. อาคารบรรณราชชนครินทร์	0.93	0.73	0.93	1.01	0.65	0.85	0.15
8. อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	1.32	1.05	0.51	1.34	0.5	0.94	0.41

2. ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) แสดงดังตารางที่ 2

Table 2 The pH values in filtered drinking water of Kalasin Rajabhat University

จุดที่เก็บตัวอย่างน้ำดื่ม	ค่าความเป็นกรด - เบส (pH)						
	2 ส.ค.	9 ส.ค.	16 ส.ค.	23 ส.ค.	30 ส.ค.	\bar{x}	SD
1. หอพักนักศึกษาชาย	5.19	4.83	5.10	4.83	5.09	5.01	0.16
2. หอพักนักศึกษาหญิง	5.72	5.55	5.69	5.35	5.68	5.60	0.15
3. โรงอาหาร	5.19	5.03	5.11	5.15	5.24	5.14	0.07
4. อาคารช่อตะแบก	5.24	5.23	5.27	5.18	5.3	5.24	0.04
5. อาคารเรียนรวม	5.62	5.68	5.48	5.49	5.79	5.61	0.13
6. อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์และภาษา	5.03	5.11	5.09	5.07	5.19	5.10	0.05
7. อาคารบรรณราชชนครินทร์	6.44	6.54	6.56	6.62	6.75	6.58	0.11
8. อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	6.84	6.90	6.68	6.74	6.95	6.58	0.11

3. ผลการวิเคราะห์หาปริมาณเหล็ก (Fe)

เป็นการแสดงผลการศึกษาคุณภาพทางเคมี โดยการวิเคราะห์หาปริมาณเหล็ก (Fe) ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

(AAS) ทำการวัดในตัวอย่างน้ำดื่มที่ผ่านระบบเครื่องกรองของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ ทั้งหมด 8 จุด สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 1 เดือน แสดงดังตารางที่

Table 3 The iron (Fe) values in filtered drinking water of Kalasin Rajabhat University

จุดที่เก็บตัวอย่าง น้ำดื่ม	ปริมาณเหล็ก (ppm)						\bar{x}	SD
	2 ส.ค.	9 ส.ค.	16 ส.ค.	23 ส.ค.	30 ส.ค.			
1. หอพักนักศึกษาชาย	ไม่พบ	0.333 ± 0.042	0.994 ± 0.057	1.397 ± 0.071	1.778 ± 0.077	0.891	0.748	
2. หอพักนักศึกษาหญิง	0.069 ± 0.064	2.173 ± 1.008	0.789 ± 0.061	1.408 ± 0.045	1.826 ± 0.076	1.253	0.838	
3. โรงอาหาร	0.073 ± 0.015	0.555 ± 0.110	0.846 ± 0.006	1.487 ± 0.037	1.875 ± 0.010	0.967	0.720	
4. อาคารช่อตะแบก	0.227 ± 0.089	0.447 ± 0.074	0.862 ± 0.063	1.650 ± 0.017	2.014 ± 0.017	1.040	0.768	
5. อาคารเรียนรวม	0.278 ± 0.055	0.654 ± 0.073	0.896 ± 0.072	1.712 ± 0.139	2.028 ± 0.047	1.114	0.733	
6. อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์และภาษา	0.236 ± 0.057	0.735 ± 0.155	1.055 ± 0.051	1.694 ± 0.050	1.999 ± 0.037	1.144	0.712	
7. อาคารบรรณราชนครินทร์	0.270 ± 0.015	0.985 ± 0.020	1.087 ± 0.044	1.737 ± 0.049	2.138 ± 0.033	1.243	0.721	
8. อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	0.265 ± 0.091	1.071 ± 0.049	1.145 ± 0.088	1.790 ± 0.031	2.033 ± 0.143	1.261	0.692	

จากตารางที่ 3 พบว่า ปริมาณเหล็กในตัวอย่างน้ำดื่มที่ผ่านระบบเครื่องกรองของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ ทั้ง 8 จุดมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.891-1.261 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคตามประกาศกรมอนามัย (2543) ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานไม่เกิน 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร การที่เหล็กมีปริมาณมากสาเหตุเนื่องด้วยลักษณะทางธรณีวิทยาของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์เป็นดินที่มีสีแดงซึ่งเป็นลักษณะของดินที่มีปริมาณธาตุเหล็กอยู่มากเมื่อถึงฤดูฝนจึงเกิดการชะล้าง ประกอบกับมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ ได้มีการนำน้ำจากใต้ดินมาผลิตเป็นน้ำดื่ม โดยการสูบน้ำจากใต้ดินขึ้นมาพักไว้ จากนั้นผ่านเครื่องกรองซึ่งเครื่องกรองน้ำที่ใช้ใหม่มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ ใช้เป็นเครื่องกรองน้ำระบบการทำงานถังกรองภายใต้แรงดัน เครื่องกรองน้ำมีอยู่ 2 แบบ คือ เครื่องกรองที่มีแรงดันแบบตั้ง และเครื่องกรองน้ำ

ที่มีแรงดันแบบนอน มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์เลือกใช้เครื่องกรองน้ำแบบตั้ง สารเคมีที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเครื่องกรองน้ำ มี 2 ชนิด คือ เรซิน และคาร์บอน สาเหตุเนื่องมาจากประสิทธิภาพของเครื่องกรองน้ำที่มีอายุการใช้งานที่นานพอสมควร และเนื่องจากปริมาณของเหล็กมีปริมาณมากน้ำที่ผ่านระบบเครื่องกรองจึงยังมีเหล็กปนเปื้อนอยู่

4. ผลการวิเคราะห์หาปริมาณแมงกานีส (Mn)

เป็นการแสดงผลการศึกษาคุณภาพทางเคมี โดยการวิเคราะห์หาปริมาณแมงกานีส (Mn) ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) ทำการวัดในตัวอย่างน้ำดื่มที่ผ่านเครื่องกรองของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ ทั้งหมด 8 จุด สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 1 เดือน แสดงดังตารางที่ 4

Table 4 The manganese (Mn) values in filtered drinking water of Kalasin Rajabhat University

จุดที่เก็บตัวอย่างน้ำดื่ม	ปริมาณแมงกานีส (ppm)				
	2 ส.ค.	9 ส.ค.	16 ส.ค.	23 ส.ค.	30 ส.ค.
หอพักนักศึกษาชาย	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
หอพักนักศึกษาหญิง	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
โรงอาหาร	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
อาคารช่อตะแบก	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
อาคารเรียนรวม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์และภาษา	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
อาคารบรรณราชชนครินทร์	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

สรุปผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

1. ค่าความขุ่นในตัวอย่างน้ำดื่มที่ผ่านระบบเครื่องกรองของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ มี 7 จุด ได้แก่ จุดที่ 1 หอพักนักศึกษาชาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.86 NTU จุดที่ 3 โรงอาหาร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.30 NTU จุดที่ 4 อาคารช่อตะแบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 NTU จุดที่ 5 อาคารเรียนรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.83 NTU จุดที่ 6 อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์และภาษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.69 NTU จุดที่ 7 อาคารบรรณราชชนครินทร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.85 NTU และจุดที่ 8 อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.94 NTU อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

2. ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของตัวอย่างน้ำดื่มที่ผ่านระบบเครื่องกรอง มี 6 จุด อยู่ในช่วงต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ได้แก่ จุดที่ 1 หอพักนักศึกษาชาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.01 จุดที่ 2 หอพักนักศึกษาหญิง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.60 จุดที่ 3 โรงอาหาร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.14 จุดที่ 4 อาคารช่อตะแบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.24 จุดที่ 5 อาคารเรียนรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.61 และจุดที่ 6 อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์และภาษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.10 ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคตามประกาศกรมอนามัย (2543) ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานของค่าความเป็นกรด-เบส

(pH) ของน้ำดื่มให้อยู่ในช่วง 6.5-8.5 มีเพียง ส่วนจุดที่ 7 อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์และภาษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.58 และ จุดที่ 8 อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.58 ที่อยู่ในช่วงเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

3. ปริมาณเหล็กในตัวอย่างน้ำดื่มที่ผ่านระบบเครื่องกรองของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ ทั้ง 8 จุดมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.891-1.261 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคตามประกาศกรมอนามัย (2543) ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานไม่เกิน 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร

4. ผลการวิเคราะห์ปริมาณแมงกานีสพบว่าปริมาณแมงกานีสในตัวอย่างน้ำดื่มที่ผ่านระบบเครื่องกรองของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ ทั้ง 8 จุด ไม่สามารถตรวจพบได้โดยการใช้เครื่องอะตอมมิค แอบซอร์พชัน สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (AAS)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ ที่เอื้อเฟื้อวัสดุอุปกรณ์ และห้องปฏิบัติการในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. กรมอนามัย. มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภค. 2543. ใ ต้ จ า ก <http://dental.anamai.moph.go.th/oralhealth/PR/Hotnews/data/stdwater.html> 25 กุมภาพันธ์ 2556.
2. นิพนธ์ ตั้งคณานุรักษ์ และคณิตา ตั้งคณานุรักษ์. หลักการการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2550.
3. มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์และม้นรัักษ์ ตัณฑุลเวศม์. คู่มือการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2551.
4. มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และม้นรัักษ์ ตัณฑุลเวศม์. เคมีวิทยาของน้ำและน้ำเสีย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2547.
5. สิริชัย ขำสมบัติ. การปรับปรุงคุณภาพการผลิตน้ำดื่มของสถานที่ผลิตน้ำดื่มขนาดเล็ก จังหวัดหนองคาย. ปริญญาสาธาณสุขศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการระบบสุขภาพ. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม; 2552.