

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพมาตรฐานน้ำดื่มของสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก

สุรเดช คำนวลวิจิตร ส.ม.

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลก

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพมาตรฐานน้ำดื่ม ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพมาตรฐานน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก กลุ่มตัวอย่าง คือ สถานที่ผลิตน้ำดื่มจำนวน 108 แห่ง ใช้แบบบันทึกการตรวจสอบสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตส.3(50) รวบรวมข้อมูลปัจจัยในการผลิตน้ำดื่ม และผลตรวจวิเคราะห์ทางกายภาพทางเคมี และทางจุลินทรีย์ จากศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่ 2 พิษณุโลก รวบรวมข้อมูลอันตรายของน้ำดื่มจากการศึกษา พบว่า คุณภาพมาตรฐานน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 108 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ จำนวน 99 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 91.67 ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 8.33 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพมาตรฐานน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก มีทั้งหมด 12 ปัจจัย ยกตัวอย่างเช่น ปัจจัยด้านระบบการผลิตน้ำดื่มแบ่งเป็น ระบบน้ำอ่อน จำนวน 26 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 24.08 และระบบน้ำรีเวิร์สออสโมซิส จำนวน 82 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 75.92 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยระบบการกรองน้ำกับผลตรวจวิเคราะห์น้ำ ณ สถานที่ผลิตในจังหวัดพิษณุโลก โดยใช้สถิติ Chi-Square² พบว่า ปัจจัยระบบการกรองน้ำมีความสัมพันธ์กับผลตรวจวิเคราะห์น้ำ ทั้ง 7 รายการ คือ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าไนเตรต ค่าฟลูออไรด์ ค่าโคลิฟอร์ม ค่าอี โคไลค่าซัลโมเนลล่า และค่าสเตปฟีโลคอคคัส ออเรียส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p > 0.05$ กล่าวโดยสรุป คือ คุณภาพมาตรฐานน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก ขึ้นกับปัจจัยระบบการกรองน้ำเป็นหลัก สำหรับปัจจัยอื่นๆ เป็นปัจจัยเล็กน้อยที่มีผลกับคุณภาพน้ำบางรายการ

คำสำคัญ: สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก, ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพมาตรฐานน้ำดื่ม, คุณภาพมาตรฐานน้ำดื่ม

The related factors of drinking water standard for drinking water manufacturers in Phitsanulok

Suradet Darncholovichit M.P.H

Phitsanulok Provincial Public Health Office

Abstract

This research proposes to study about the quality of drinking water standard and related factors of water quality process with affecting to the quality of drinking water standard for drinking water manufacturers in Phitsanulok province. The samples were taken from 108 drinking water manufacturers, using the audited records of drinking water manufacturers in sealed bottles, as a form EV.3(50). This is for gaining related factors of water quality process and lab analysis of physical, chemical and microorganism parameters from the second Regional Medical Sciences Center at Phitsanulok with working on harmful information of drinking water. According to the study, the results showed that the quality of drinking water standard for drinking water manufacturers from 108 samples could reach to the standard for 99 samples or 91.67%, and could not reach to the standard for 9 samples or 8.33%. Factors affecting quality of drinking water standard in Phitsanulok Province consist of 12 factors such as The factor of water filtration system was classified by soft water system for 26 manufacturers or 24.08%, and reverse osmosis water system for 82 manufacturers or 75.92%. The relative factors between water filtration system and the results of laboratory analysis from drinking water manufacturers had applied by Chi-Square² statistical technique. As a result, the statistical result showed that the water filtration system was related to laboratory analysis for 7 parameters such as pH, Nitrate (NO₃), Fluoride (F), Coliform Bacteria, *E-coli*, Salmonella and *Staphylococcus Aureus* in significant level at $p>0.05$. In summary, the quality of drinking water standard for drinking water manufacturers in Phitsanulok mainly depended on water filtration system mainly. Other factors were minor factors that affect some water quality parameters, depending on the circumstanced conditions.

Keywords: drinking water manufacturers in Phitsanulok province, factors of water quality process with affecting to the quality of drinking water, quality of drinking water standard

บทนำ

ตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท จัดเป็นอาหารในกลุ่มที่ 2 อาหารที่กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องมีดังนี้ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524), ฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534), ฉบับที่ 220 (พ.ศ.2544), ฉบับที่ 256 (พ.ศ.2545), ฉบับที่ 284 (พ.ศ.2547) และ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 6) ลงวันที่ 23 เมษายน 2553 และการควบคุมสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามคำสั่งสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาที่ 205/2550 เรื่อง การตรวจประเมินสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 220) พ.ศ.2544 โดยใช้แบบฟอร์ม ศส.3 (50) โดยมีวิชาการอ้างอิงในการผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทให้ได้มาตรฐาน ตามเอกสารแนวทางการป้องกันปัญหาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในการผลิตน้ำบริโภคบรรจุขวด จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลก ได้ดำเนินการตรวจสอบสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และเก็บตัวอย่างน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทตรวจวิเคราะห์คุณภาพมาตรฐาน ในปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2558 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพมาตรฐานเป็นดังนี้ ปี พ.ศ.2557 ผ่านเกณฑ์คุณภาพมาตรฐาน ร้อยละ 83.33 ปี พ.ศ.2558

ผ่านเกณฑ์คุณภาพมาตรฐาน ร้อยละ 93.26 โดยปัญหาที่พบส่วนใหญ่จะเป็นปัญหาการปนเปื้อนจุลินทรีย์ และยังไม่มีการวิจัยชี้ชัดในการแก้ไขปัญหาด้านจุลินทรีย์ ดังนั้นในปี พ.ศ.2559จึงได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลการตรวจสถานที่และการตรวจคุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ณ สถานที่ผลิตในจังหวัดพิษณุโลกขึ้น เพื่อเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้บริโภคในการเลือกซื้อน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทจังหวัดพิษณุโลก

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษามาตรฐานกระบวนการผลิตน้ำดื่มและคุณภาพมาตรฐานน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานกระบวนการผลิตน้ำดื่มกับคุณภาพมาตรฐานน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากร คือ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลกที่ขึ้นทะเบียน ปี 2559 จำนวน 108 แห่ง

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่

2.1 คุณภาพมาตรฐานน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท เป็นไปตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 ประกอบด้วย ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 61(พ.ศ. 2524)ฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534) , ฉบับที่ 220 (พ.ศ.2544) , ฉบับที่ 256 (พ.ศ.2545) , ฉบับที่ 284 (พ.ศ.2547) และประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุ

ที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 6) ลงวันที่ 23 เมษายน 2553 (ดูรายละเอียดตามตารางที่ 5)

2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำดื่มในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย 1 ปัจจัยสถานที่ตั้งและอาคารผลิต, 2 ปัจจัยเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต, 3 ปัจจัยแหล่งน้ำ การปรับคุณภาพน้ำ และการควบคุมคุณภาพมาตรฐาน, 4 ปัจจัยภาชนะบรรจุ, 5 ปัจจัยสารทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ, 6 ปัจจัยการบรรจุ, 7 ปัจจัยการสุขาภิบาล, 8 ปัจจัยบุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน และ 9 ปัจจัยบันทึกและรายงาน 10 ปัจจัยพื้นที่ของสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก 11 ปัจจัยระบบการกรองน้ำ 12 ปัจจัยด้านอายุการผลิต

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

1.1 การศึกษาครั้งนี้ศึกษากับประชากรสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลกทั้งหมดจำนวน 108 แห่ง โดยแต่ละแห่งจะสุ่มตัวอย่างน้ำดื่มจำนวน 1 ถึงโดยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (ในกรณีไม่มีน้ำถัง เก็บน้ำขวด 600 ml จำนวน 12 ขวด)

2. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ใช้ฐานข้อมูลทะเบียนสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก เก็บข้อมูลปัจจัยพื้นที่ของสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก, ปัจจัยระบบการกรองน้ำ และปัจจัยด้านอายุการผลิต

2.2 ใช้แบบบันทึกการตรวจสอบสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตส.3(50) เก็บข้อมูลปัจจัย 9 ปัจจัย ปัจจัยสถานที่ตั้งและอาคารผลิต,

ปัจจัยเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต, ปัจจัยแหล่งน้ำ การปรับคุณภาพน้ำ และการควบคุมคุณภาพมาตรฐาน, ปัจจัยภาชนะบรรจุ, ปัจจัยสารทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ, ปัจจัยการบรรจุ, ปัจจัยการสุขาภิบาล, ปัจจัยบุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน และปัจจัยบันทึกการผลิต โดยในแบบฟอร์มดังกล่าว มีการให้คะแนน คุณ น้ำหนักคะแนน เป็นคะแนนรวมในแต่ละปัจจัย

2.3 ใช้ข้อมูลผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทจากศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก โดยมีผลตรวจวิเคราะห์ทางกายภาพ คือ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ผลตรวจวิเคราะห์ทางเคมี คือ ค่าไนเตรตและค่าฟลูออไรด์ ผลตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ คือ ค่าโคลิฟอร์ม ค่าอี.โคไลค่าซัลโมเนลล่า และค่าสแตปฟีโลคอคคัส ออเรียส ใส่ข้อมูลตามจริง

3 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยตรวจสอบสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทโดยใช้แบบฟอร์มบันทึกการตรวจสอบสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตส.3(50) ตามประกาศประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 220) พ.ศ.2544 ให้คะแนนตามความเป็นจริง (เกณฑ์ดังกล่าวคือเกณฑ์ จีเอ็มพี น้ำดื่ม)

3.2 ผู้วิจัยเก็บน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ส่งตรวจวิเคราะห์คุณภาพมาตรฐานที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก ตามมาตรฐานการเก็บตัวอย่างอาหารส่งตรวจวิเคราะห์คุณภาพ

3.3 จัดแบ่งมาตรฐานคะแนนของปัจจัยเป็น 3 ระดับ ระดับดี 80 – 100 % , ระดับปานกลาง 60 - <80 % , ระดับน้อย <60 %

3.4 นำข้อมูลทั้งหมดลงโปรแกรม SPSS ประมวลผล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่และร้อยละ ในผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่ม และปัจจัยการผลิตน้ำดื่ม

3.6 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ข้อมูลปัจจัยระบบการกรองน้ำ กับ ผลตรวจวิเคราะห์น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทโดยใช้สถิติ Chi-square

3.7 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ข้อมูลปัจจัยการผลิตและปัจจัยด้านอายุการผลิต กับ ผลตรวจวิเคราะห์น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทโดยใช้สถิติ Pearson's Correlation

3.8 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ข้อมูลปัจจัยพื้นที่ของสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก กับ ผลตรวจวิเคราะห์น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทโดยใช้สถิติ One way Anova

3.9 สรุปผลการดำเนินงาน

4 วิธีจัดการข้อมูล

4.1 นำข้อมูลผลตรวจวิเคราะห์น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท 7 รายการ มี กรด-ด่าง ไนเตรท ฟลูออไรด์ โคลิฟอร์ม อี โคไลสเตรปโทคอกคัส ออเรียส และซาลโมเนลล่า แบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย 0 = ผ่าน, 1 = ไม่ผ่าน และ 2 = ไม่มีข้อมูล ลงข้อมูลในโปรแกรม SPSS

4.2 นำข้อมูลปัจจัย 12 ปัจจัย แบ่งกลุ่มย่อยให้เหมาะสม และลงข้อมูลในโปรแกรม SPSS

4.3 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงร้อยละจากข้อมูลผลตรวจวิเคราะห์น้ำดื่ม แสดงความปลอดภัยจากการดื่มน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ณ สถานที่ผลิตจังหวัดพิษณุโลก

4.4 วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบ ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง กับ ผลตรวจวิเคราะห์น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

5.ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ข้อมูลคุณภาพมาตรฐานน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก

5.1.1 ข้อมูลค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก ทั้งหมด 108 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ จำนวน 83 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 76.85 ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 23 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 21.30 และไม่มีข้อมูล จำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 1.85

5.1.2 ข้อมูล ค่าไนเตรด ของน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก ทั้งหมด 108 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ จำนวน 106 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 98.15 ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 0 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.00 และไม่มีข้อมูล จำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 1.85

5.1.3 ข้อมูลค่าฟลูออไรด์ ของน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลกทั้งหมด 108 ตัวอย่างพบว่า ผ่านเกณฑ์ จำนวน 93 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 86.11, ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 0 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.00 และไม่มีข้อมูล จำนวน 15 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13.89

5.1.4 ข้อมูลค่าโคลิฟอร์ม ของน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก ทั้งหมด

108 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ จำนวน 99 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 91.67 , ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 8.33

5.1.5 ข้อมูลค่าอีโคไล ของน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก จำนวนทั้งหมด 108 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ จำนวน 105 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 97.23, ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 1.85 และไม่มีข้อมูล จำนวน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.92

5.1.6 ข้อมูลค่าซัลโมเนลล่า ของน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน

ทั้งหมด 108 ตัวอย่างพบว่า ผ่านเกณฑ์ จำนวน 105 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 97.23 , ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 0 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.00 และไม่มีข้อมูล จำนวน 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 2.77

5.1.7 ข้อมูลค่าสแตปฟีโลคอคคัส ออเรียส ของน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก จำนวนทั้งหมด 108 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ จำนวน 105 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 97.23, ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 0 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.00 และไม่มีข้อมูล จำนวน 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 2.77 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1. ตารางแสดงคุณภาพมาตรฐานน้ำดื่มตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขที่เกี่ยวข้อง

รายการ	ค่ามาตรฐาน	หน่วย
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	6.5-8.5	
ค่าไนเตรต	ไม่เกิน 4	mg/L
ค่าฟลูออไรด์	ไม่เกิน 0.7	mg/L
ค่าโคลิฟอร์ม	น้อยกว่า 2.2	โคโลนี/100ml
ค่าอี โคไล	ไม่พบ	
ค่าซัลโมเนลล่า	ไม่พบ	
ค่าสแตปฟีโลคอคคัส ออเรียส	ไม่พบ	

5.2 ข้อมูลปัจจัยมาตรฐานกระบวนการผลิตน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก

5.2.1 ปัจจัยสถานที่ตั้งและอาคารผลิต รวมทั้งหมด 108 ข้อมูล พบว่า ระดับดี 91 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 84.26 ระดับปานกลาง 17 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 15.74 และระดับน้อย 0 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 0.00

5.2.2 ปัจจัยเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต รวมทั้งหมด 108 ข้อมูล พบว่า ระดับดี 100 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 92.59 ระดับปานกลาง 8 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 7.41 และระดับน้อย 0 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 0.00

5.2.3 ปัจจัยแหล่งน้ำ การปรับปรุงคุณภาพน้ำ และการควบคุมคุณภาพมาตรฐาน รวมทั้งหมด 108 ข้อมูล พบว่า ระดับดี 88 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 81.48

ระดับปานกลาง 20 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 18.52 และระดับน้อย 0 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 0.00

5.2.4 ปัจจัยภาชนะบรรจุ รวมทั้งหมด 108 ข้อมูลพบว่า ระดับดี 80 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 74.07 ระดับปานกลาง 28 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 25.93 และระดับน้อย 0 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 0.00

5.2.5 ปัจจัยสารทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ รวมทั้งหมด 108 ข้อมูล พบว่า ระดับดี 91 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 84.26 ระดับปานกลาง 17 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 15.74 และระดับน้อย 0 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 0.00

5.2.6 ปัจจัยการบรรจุ รวมทั้งหมด 108 ข้อมูลพบว่า ระดับดี 100 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 92.59 ระดับปานกลาง 8 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 7.41 และระดับน้อย 0 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 0.00

5.2.7 ปัจจัยการสุขาภิบาล รวมทั้งหมด 108 ข้อมูลพบว่า ระดับดี 61 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 56.48 ระดับปานกลาง 43 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 39.81 และระดับน้อย 4 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 3.71

5.2.8 ปัจจัยบุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงานรวมทั้งหมด 108 ข้อมูล พบว่า ระดับดี 91 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 84.26 ระดับปานกลาง 17 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 15.74 และระดับน้อย 0 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 0.00

5.2.9 ปัจจัยบันทึกและรายงาน รวมทั้งหมด 108 ข้อมูล พบว่า ระดับดี 75 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 69.44 ระดับปานกลาง 33 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 30.56 และระดับน้อย 0 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 0.00

5.2.10 ปัจจัยพื้นที่ของสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก รวมทั้งหมด 108 ข้อมูล พบว่าพื้นที่ราบ จำนวน 65 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 60.18 พื้นที่

เขาสลับพื้นที่ราบ จำนวน 25 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 23.15 และพื้นที่เขาส่วนใหญ่ จำนวน 18 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 16.67

5.2.11 ปัจจัยระบบการผลิตน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก รวมทั้งหมด 108 ข้อมูล พบว่า ระบบน้ำอ่อน จำนวน 26 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 24.08 และระบบน้ำรีเวิร์สออสโมซิส จำนวน 82 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 75.92

5.2.12 ปัจจัยอายุการผลิตของสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก รวมทั้งหมด 108 ข้อมูล พบว่าอายุ 0-10 ปี จำนวน 83 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 76.85 อายุ >10 -20 ปี จำนวน 21 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 19.44 อายุ >20 -30 ปี จำนวน 3 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 2.78 และอายุ >30 -40 ปี จำนวน 1 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 0.93

5.3 ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานกระบวนการผลิตน้ำดื่มกับคุณภาพมาตรฐานน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก

5.3.1 ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกระบวนการผลิตน้ำดื่มกับผลตรวจวิเคราะห์น้ำดื่มโดยใช้สถิติ Pearson's Correlation พบว่า ปัจจัยแหล่งน้ำ การปรับคุณภาพน้ำ และการควบคุมคุณภาพมาตรฐาน มีผลกับผลตรวจวิเคราะห์น้ำค่าซัลโฟเนลล่า และค่าสเตรปโทคอคคัส ออเรียส มีค่า 0.011

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และค่า r มีค่า -0.243 แสดงว่าปัจจัยแหล่งน้ำ การปรับคุณภาพน้ำและการควบคุมคุณภาพมาตรฐานมีความสัมพันธ์กับค่าซัลโมเนลล่า และค่าสเตปไฟโลคอคคัส ออเรียส (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับผลตรวจวิเคราะห์น้ำโดยใช้สถิติ Pearson's Correlation

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการ ผลิตกับผลตรวจวิเคราะห์น้ำ	กรด-ด่าง	ไนเตรต	ฟลูออไรด์	โคลิฟอร์ม	อีโคไล	ซัลโมเนลล่า	สเตปไฟโล คอคคัสออ เรียส
n=108 ค่า Sig.(2-tailed)							
ปัจจัยสถานที่ตั้ง-อาคารผลิต	0.296	0.385	0.659	0.114	0.891	0.389	0.389
ปัจจัยเครื่องมือและอุปกรณ์	0.062	0.761	0.145	0.286	0.652	0.103	0.103
ปัจจัยแหล่งน้ำ การปรับ ควบคุม คุณภาพน้ำ	0.416	0.265	0.431	0.793	0.556	0.011	0.011
ปัจจัยภาชนะบรรจุ	0.296	0.624	0.104	0.621	0.744	0.753	0.753
ปัจจัยสารทำความสะอาดและฆ่า เชื้อ	0.974	0.079	0.056	0.971	0.198	0.322	0.322
ปัจจัยการบรรจุ	0.350	0.570	0.289	0.611	0.461	0.935	0.935
ปัจจัยการสุขาภิบาล	0.225	0.749	0.655	0.223	0.927	0.394	0.394
ปัจจัยบุคลากร สุขลักษณะ ผู้ปฏิบัติงาน	0.320	0.109	0.023	0.269	0.686	0.052	0.052
ปัจจัยบันทึกและรายงาน	0.922	0.603	0.338	0.325	0.513	0.965	0.965

5.3.2 ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นที่ของสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลกกับผลตรวจวิเคราะห์น้ำดื่ม หากความสัมพันธ์โดยใช้ สถิติ Oneway ANOVA พบว่า พื้นที่ในจังหวัดพิษณุโลกมีความสัมพันธ์กับผลตรวจวิเคราะห์น้ำ 1 รายการ

คือ ค่าฟลูออไรด์ มีค่า 0.047 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่า พื้นที่ในจังหวัดพิษณุโลกมีผลกับค่าฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ณ สถานที่ผลิต (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3. ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ในจังหวัดพิษณุโลกกับผลตรวจวิเคราะห์น้ำโดยใช้สถิติ

Oneway ANOVA

ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ในจังหวัดพิษณุโลกกับ ผลตรวจวิเคราะห์น้ำ	ค่า Mean Square	Df	Sig
ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง	0.780-1.008	3	0.511
ค่าไนเตรต	0.129-0.155	3	0.480
ค่าฟลูออไรด์	1.210-0.442	3	0.047
ค่าโคลิฟอร์ม	0.348-6.370	3	0.983
ค่าอี โคไล	0.212-0.331	3	0.590
ค่าซัลโมเนลล่า	0.026-0.111	3	0.876
ค่าสเตรปทีโลคอคคัส ออเรียส	0.026-0.111	3	0.876

5.3.3 ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยระบบการผลิตน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลกกับผลตรวจวิเคราะห์น้ำดื่มหาความสัมพันธ์โดยใช้ สถิติ Chi-Square² พบว่า ระบบการผลิตน้ำมีความสัมพันธ์กับผลตรวจวิเคราะห์น้ำ ทั้ง 7 รายการ มีค่า 0.000 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งค่าความเป็นกรดเป็นด่าง, ค่าไนเตรต, ค่าฟลูออไรด์, ค่าโคลิฟอร์ม, ค่าอี โคไล, ค่าซัลโมเนลล่าและค่าสเตรปทีโลคอคคัส ออเรียส แสดงให้เห็นว่า ระบบการผลิตน้ำมีผลกับคุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิททั้งทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4. ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างระบบการกรองน้ำกับผลตรวจวิเคราะห์น้ำ โดยใช้สถิติ chi-square ชนิด non parametric

ความสัมพันธ์ระหว่างระบบการกรองน้ำกับ ผลตรวจวิเคราะห์น้ำ	ค่า Chi-Square ²	Df	Asymp. Sig
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	94.889	2	0.000
ค่าไนเตรด	100.148	1	0.000
ค่าฟลูออไรด์			
ค่าโคลิฟอร์ม	156.167	2	0.000
ค่าอี โคไล	198.389	2	0.000
ค่าซัลโมเนลล่า	96.333	1	0.000
ค่าสเตปฟีโลคอคคัส ออเรียส	96.333	1	0.000

5.3.4 ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยอายุการผลิตของสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก กับผลตรวจวิเคราะห์น้ำดื่ม โดยใช้ สถิติ Pearson' s Correlation พบว่า ปัจจัยอายุการผลิตมีความสัมพันธ์กับผลตรวจวิเคราะห์ ค่าฟลูออไรด์ มีค่า 0.000 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และค่าอี โคไล มีค่า 0.055 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่าปัจจัยอายุการผลิตมีความสัมพันธ์กับค่าฟลูออไรด์ และเกือบมีความสัมพันธ์กับค่า อี โคไล (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5. ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างอายุการผลิตกับผลตรวจวิเคราะห์น้ำโดยใช้สถิติ Pearson' s Correlation

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย การผลิตกับผลตรวจวิเคราะห์ น้ำ n=108 ค่า Sig.(2-tailed)	กรด-ด่าง	ไนเตรด	ฟลูออไรด์	โคลิฟอร์ม	อี โคไล	ซัลโม เนลล่า	สเตปฟีโล คอคคัส ออเรียส
ปัจจัยอายุการผลิต	0.175	0.700	.000	0.925	0.055	0.961	0.961

6. อภิปรายผล

6.1 ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาคุณภาพน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 108 แห่ง โดยตรวจวิเคราะห์คุณภาพมาตรฐาน 7 รายการ คือ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH), ค่าไนเตรท (NO_3), ค่าฟลูออไรด์ (F), ค่าโคลิฟอร์ม แบคทีเรีย (Coliform bacteria), ค่าอี โคไล (E.coli), ค่าสเตรปโตคอคคัส ออเรียส (S. aureus) และ ค่าซัลโมเนลล่า (Salmonella) จากการศึกษาพบว่า ผ่านเกณฑ์คุณภาพมาตรฐาน จำนวน 81 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 75.00 ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพมาตรฐาน จำนวน 27 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 25.00 โดยไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพมาตรฐาน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง จำนวน 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 66.67 จากที่ไม่ผ่านเกณฑ์ค่าโคลิฟอร์ม แบคทีเรีย จำนวน 7 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 25.93 จากที่ไม่ผ่านเกณฑ์ และค่าความเป็นกรดเป็นด่างและค่าโคลิฟอร์ม แบคทีเรีย จำนวน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 3.70 จากที่ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ และ ค่าโคลิฟอร์ม แบคทีเรียและค่าอี โคไล จำนวน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 3.70 จากที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน แสดงว่าน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มจังหวัดพิษณุโลก มีความปลอดภัยระดับหนึ่ง ส่วนใหญ่ไม่ได้มาตรฐานด้านค่าความเป็นกรดเป็นด่าง

6.2 ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาปัจจัยมาตรฐานกระบวนการผลิตน้ำดื่มจำนวน 12 ปัจจัย คือ ปัจจัยสถานที่ตั้งและอาคารผลิต, ปัจจัยเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต, ปัจจัยแหล่งน้ำ การปรับ

คุณภาพน้ำ และการควบคุมคุณภาพมาตรฐาน, ปัจจัยภาชนะบรรจุ, ปัจจัยสารทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ, ปัจจัยการบรรจุ, ปัจจัยการสุขาภิบาล, ปัจจัยบุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน, ปัจจัยบันทึกและรายงาน, ปัจจัยพื้นที่ของสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก, ปัจจัยระบบการกรองน้ำ และปัจจัยอายุการผลิตของสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก จากผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่คะแนนอยู่ในระดับปานกลางถึงน้อย 3 ลำดับ คือ ปัจจัยการสุขาภิบาล 47 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 43.52, ปัจจัยบันทึกและรายงาน 33 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 30.56 และปัจจัยภาชนะบรรจุ 28 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 25.93

6.3 ในการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานกระบวนการผลิตน้ำดื่มกับคุณภาพมาตรฐานน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก พบว่า

6.3.1 ปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องด้านคุณภาพมาตรฐานมีทั้งหมด 8 ปัจจัย คือ ปัจจัยสถานที่ตั้งและอาคารผลิต, ปัจจัยเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต, ปัจจัยภาชนะบรรจุ, ปัจจัยสารทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ, ปัจจัยการบรรจุ, ปัจจัยการสุขาภิบาล, ปัจจัยบุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน และ ปัจจัยบันทึกและรายงาน

6.3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกระบวนการผลิตน้ำดื่มที่มีผลต่อคุณภาพมาตรฐานน้ำดื่ม มี 4 ปัจจัย ดังนี้ ปัจจัยระบบการกรองน้ำ มีความสัมพันธ์กับค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าไนเตรท ค่าฟลูออไรด์ ค่าโคลิฟอร์ม แบคทีเรีย ค่าอี โคไลค่าสเตรปโตคอคคัส ออเรียส และค่าซัลโมเนลล่า โดยสถิติ Chi-square ที่ระดับค่าความเชื่อมั่น 0.05 แสดงว่า ปัจจัยระบบการกรองน้ำมีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำทั้งด้าน

กายภาพ เคมีและจุลินทรีย์, ปัจจัยพื้นที่ของสถานที่ผลิตน้ำจังหวัดพิษณุโลก มีความสัมพันธ์กับค่าฟลูออไรด์ มีค่า 0.047 โดยสถิติ Oneway ANOVA ที่ระดับค่าความเชื่อมั่น 0.05 แสดงว่าปัจจัยพื้นที่มีความสัมพันธ์กับค่าฟลูออไรด์, ปัจจัยแหล่งน้ำการปรับปรุงคุณภาพน้ำและการควบคุมคุณภาพมาตรฐานมีความสัมพันธ์กับค่าสเตรปโทคอคคัส ออเรียส และค่าซัลโมเนลล่า มีค่า 0.011 โดยสถิติ Pearson's Correlation ที่ระดับค่าความเชื่อมั่น 0.05 แสดงว่าแหล่งน้ำมีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำด้านจุลินทรีย์ก่อโรค, ปัจจัยอายุการผลิตของสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก มีความสัมพันธ์กับผลตรวจวิเคราะห์ ค่าฟลูออไรด์ มีค่า 0.000 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และค่าอี โคไล มีค่า 0.055 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยใช้ สถิติ Pearson Correlation แสดงว่าปัจจัยอายุการผลิตของสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก มีความสัมพันธ์กับค่าฟลูออไรด์ และเกือบมีความสัมพันธ์กับค่า อี โคไล ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในกระบวนการผลิตน้ำอายุในการผลิตมีส่วนสำคัญในคุณภาพมาตรฐานน้ำด้านความสะอาด

7. สรุปผลการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพมาตรฐานน้ำดื่มของสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลกพบว่า คุณภาพมาตรฐานน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลกผ่านเกณฑ์ด้านจุลินทรีย์ 99 ตัวอย่างจาก 108 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 91.67 ถือว่ามีความปลอดภัยในการบริโภคสูงและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพมาตรฐานน้ำบริโภคประกอบด้วย ปัจจัยระบบการกรองน้ำ, ปัจจัยแหล่ง

น้ำ การปรับปรุงคุณภาพน้ำ และการควบคุมคุณภาพมาตรฐาน, ปัจจัยพื้นที่ของสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก และปัจจัยอายุการผลิตของสถานที่ผลิตน้ำดื่มในจังหวัดพิษณุโลก ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในแต่ละด้านให้ได้คุณภาพมาตรฐานต่อไป

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ความรู้ความเข้าใจในการผลิตน้ำบริโภคของผู้ประกอบการผลิตน้ำดื่มเป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทได้มาตรฐาน

8.2 บันทึกการผลิตเป็นปัจจัยสำคัญเพื่อช่วยควบคุมกำกับดูแลคุณภาพมาตรฐานน้ำบริโภคให้ได้มาตรฐานโดยบันทึกการผลิตจะแบ่งเป็น 4 ส่วนคือ 1.บันทึกการผลิตน้ำ 2.บันทึกการใช้ชุดทดสอบน้ำ 3.บันทึกการล้างทำความสะอาดเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต และ 4.บันทึกการเปลี่ยนสารเคมีและอุปกรณ์การผลิต ถ้าจัดทำเรียบร้อยจะช่วยเพิ่มความมั่นใจในการดูแลคุณภาพมาตรฐานน้ำบริโภค

8.3 งานวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้ทราบสถานการณ์คุณภาพมาตรฐานน้ำดื่ม ณ สถานที่ผลิตในจังหวัดพิษณุโลกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการดูแลคุณภาพมาตรฐานถึงแม้ว่าจากการวิจัยบางปัจจัยอาจจะไม่มีความสัมพันธ์เชิงสถิติในงานวิจัยครั้งนี้ แต่ถ้ารวบรวมข้อมูลมากขึ้นอาจจะพบความสัมพันธ์เชิงสถิติเพิ่มเติมก็เป็นได้

บรรณานุกรม

1. พิชิต บุตรสิงห์. สภาพของการผลิตน้ำบริโภคใน
ภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของสถานที่ผลิตในเขต
อำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่. บัณฑิต
วิทยาลัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2539).
2. พรพรรณ วงศ์มีเกียรติ. การพัฒนาแบบบันทึกการ
ตรวจสอบสถานที่ผลิตน้ำบริโภคในภาชนะ บรรจุที่ปิด
สนิทเพื่อการเฝ้าระวังในงานคุ้มครองผู้บริโภค
ด้านสาธารณสุข. นครปฐม. บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศิลปากร. (2544).
3. ภัทรเดช วรศรีหิรัญ , สุรเดช ค่านชลวิจิตรและชน
สรณ์ ศรีสิงห์ความรู้และความตระหนักต่อความ
ปลอดภัยด้านการผลิตอาหาร ชุมชนของ
ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์อาหารชุมชน (หนึ่ง
ตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์) ในพื้นที่สาธารณสุข เขต 2
: พิชณุโลก..มหาวิทยาลัยนเรศวร.(2550).
4. สุบัณฑิต นิมิตรน และวีรพงษ์ วุฒิพันธุ์ชัย.
มาตรฐานน้ำดื่มบรรจุขวดชนิดขวดขุนที่จำหน่าย
ในจังหวัดน่าน.อุบลราชธานี.วารสารวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. (2557).
5. สายใจ พินิจเวชการ , จำรูญ จิรัฐติ และ
สีอำพัน อยู่คงรัมย์. การศึกษาสถานการณ์ ความ
ปลอดภัยของการบริโภคน้ำจากเครื่องกรองน้ำ
มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี พ.ศ. 2558.
กรุงเทพมหานคร.สำนักพิมพ์. (2558).
6. กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศกระทรวง
สาธารณสุข. เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุปิด
สนิท. (พ.ศ.2524). [เข้าถึงเมื่อ 27 มีนาคม 2562].
เข้าถึงได้จาก:[https://www.mwa.co.th/
more_news.php?cid=1492&filename=index](https://www.mwa.co.th/more_news.php?cid=1492&filename=index).
7. กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศกระทรวง
สาธารณสุข. ฉบับที่ 220 เรื่อง น้ำบริโภคใน
ภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่3).
(พ.ศ.2544). [เข้าถึงเมื่อ 27 มีนาคม 2562]. เข้าถึง
ได้จาก: [https://www.mwa.co.th/
ewt_dl_link.php?nid=33086](https://www.mwa.co.th/ewt_dl_link.php?nid=33086).
8. กัลยา วานิชย์บัญชา. หนังสือสถิติสำหรับการวิจัย.
พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร. ภาควิชาสถิติ
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี .
กรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2554