

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษารั้ครั้งนี้ เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง เพื่อศึกษาคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของน้ำดื่มในโรงเรียนเขตเมืองและเขตชนบทในจังหวัดเชียงใหม่ วัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของน้ำประปាក่อนเข้าสู่กระบวนการปรับปรุงคุณภาพของโรงเรียนในเขตเมืองและเขตชนบทในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อศึกษากระบวนการจัดการคุณภาพน้ำดื่มของโรงเรียนในเขตเมืองและเขตชนบทในจังหวัดเชียงใหม่และเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของน้ำดื่มหลังผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพของโรงเรียนในเขตเมืองและเขตชนบทในจังหวัดเชียงใหม่ดำเนินการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2556 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557

เครื่องมือที่ใช้ศึกษา เป็นการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของน้ำประปาและน้ำดื่มของโรงเรียน โดยห้องปฏิบัติการ ตามวิธี Standard Method for the Examination of Water and Wastewater 22th ed (APHA, AWWA 2012) โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค และมาตรฐานน้ำดื่มตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคมอก. 257 - 2549 สัมภาษณ์ข้อมูลการใช้น้ำประปาและน้ำดื่มของโรงเรียนด้วยแบบสัมภาษณ์และแบบสำรวจ ที่ผู้ศึกษาพัฒนาจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้วยการหาค่าความเที่ยงตรงเนื้อหา (content validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านตรวจสอบประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านควบคุมคุณภาพน้ำประปา 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม 1 ท่าน โดยการหาค่าดัชนี Content validity index (CVI) ของแบบสัมภาษณ์และแบบสำรวจได้เท่ากับ 1.00 และ 0.96 ตามลำดับและหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยการนำแบบสัมภาษณ์และแบบสำรวจไปทดลองใช้ที่โรงเรียนในจังหวัดแม่ฮ่องสอนจำนวน 10 โรงเรียน แล้วหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha-coefficient) ของครอนบาคได้เท่ากับ 0.69 ผู้ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปSPSS ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด

5.1 สรุปผลการศึกษา

1. ข้อมูลทั่วไปของโรงเรียน

เป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลเมืองเชียงใหม่ ร้อยละ 61.1 อยู่นอกเขตเทศบาล ร้อยละ 38.9 เปิดสอนในระดับชั้น อนุบาล 1 - ประถมศึกษาปีที่ 6 ร้อยละ 61.1 รองลงมาคือระดับชั้นอนุบาล 1 - มัธยมศึกษาปีที่ 3 ร้อยละ 33.3 มีจำนวนนักเรียนเฉลี่ย 505 คน ค่าต่ำสุด 165 คน และค่าสูงสุด 1,063 คน และจำนวนครู 10 - 20 คน และมีจำนวนครู 10 - 20 คน ร้อยละ 44.5 รองลงมา 21 - 30 คน และ 31 - 40 ร้อยละ 22.2 มีจำนวนครูเฉลี่ย 27 คน ค่าต่ำสุด 13 คน และค่าสูงสุด 67 คน

ผู้ดูแลน้ำดื่มของโรงเรียนในเขตเมืองเป็นเพศชาย จำนวน 7 โรงเรียนสำหรับโรงเรียนเขตชนบทเป็นเพศชายจำนวน 3 โรงเรียน อายุของผู้ดูแลน้ำดื่มในโรงเรียนเขตเมือง อายุ 41 - 50 ปี จำนวน 6 โรงเรียน รองลงมาอายุ 30 - 40 ปี จำนวน 3 โรงเรียน มีอายุเฉลี่ย 45.5 ปี สำหรับอายุของผู้ดูแลน้ำดื่มในโรงเรียนเขตชนบท อายุ 41 - 50 ปี จำนวน 3 โรงเรียน รองลงมาอายุ 30 - 40 ปี และอายุมากกว่า 50 ปี จำนวน 2 โรงเรียน มีอายุเฉลี่ย 45 ปี ผู้ดูแลน้ำดื่มในโรงเรียนเขตเมืองเป็นครูฝ่ายอาคารสถานที่ จำนวน 10 โรงเรียนสำหรับผู้ดูแลน้ำดื่มในโรงเรียนเขตชนบทเป็นครูฝ่ายอาคารสถานที่ จำนวน 6 โรงเรียน ประสบการณ์ในการดูแลน้ำดื่มของครูผู้ดูแลน้ำดื่มโรงเรียนในเขตเมือง เป็นเวลามากกว่า 10 ปี จำนวน 10 โรงเรียน รองลงมา 1 - 5 ปี และ 6 - 10 ปี จำนวน 2 โรงเรียน ในขณะที่ประสบการณ์ในการดูแลน้ำดื่มของครูผู้ดูแลน้ำดื่มโรงเรียนในเขตชนบท เป็นเวลา 1 - 5 ปี จำนวน 3 โรงเรียน รองลงมา 6 - 10 ปี และมากกว่า 10 ปี จำนวน 2 โรงเรียน

2. ระบบการจัดการน้ำดื่มในโรงเรียน

แหล่งน้ำประปาที่ใช้ในโรงเรียนเขตเมืองใช้น้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค จำนวน 9 โรงเรียน และน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคร่วมกับน้ำบาดาล จำนวน 2 โรงเรียน สำหรับแหล่งน้ำประปาของโรงเรียนในเขตชนบทใช้น้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาค จำนวน 4 โรงเรียน และน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคร่วมกับน้ำบาดาล จำนวน 3 โรงเรียน ระยะทางของเส้นท่อน้ำประปาหลักจากแหล่งผลิตน้ำถึงโรงเรียนในเขตเมือง ไกลที่สุด 5.3 กิโลเมตรใกล้ที่สุด 1.9 กิโลเมตร มีค่าเฉลี่ย 4.2 กิโลเมตร สำหรับโรงเรียนในเขตชนบท ไกลที่สุด 28.8 กิโลเมตร ใกล้ที่สุด 5.3 กิโลเมตร มีค่าเฉลี่ย 14.4 กิโลเมตร สภาพท่อน้ำประปาของโรงเรียนในเขตเมืองและเขตชนบทมีการแตกรั่ว จำนวน 1 โรงเรียนเท่านั้น

ระบบน้ำประปาของโรงเรียนในเขตเมืองพักน้ำไว้ในถังพักก่อนนำไปใช้ จำนวน 10 โรงเรียนสำหรับโรงเรียนในเขตชนบท จำนวน 6 โรงเรียน ถังพักน้ำประปาของทุกโรงเรียนในเขต

เมืองและเขตชนบทมีฝาปิดมิดชิด ทุกโรงเรียนทั้งในเขตเมืองและเขตชนบททำความสะอาดถังพักน้ำประปาด้วยการปล่อยน้ำทิ้งและล้างด้วยน้ำสะอาด ความถี่ในการทำความสะอาดถังพักน้ำประปาของโรงเรียนในเขตเมือง เทอมละ 1 ครั้ง จำนวน 6 โรงเรียน รองลงมาปีละ 1 ครั้ง จำนวน 3 โรงเรียน สำหรับโรงเรียนในเขตชนบท ทำความสะอาด เทอมละ 1 ครั้ง จำนวน 3 โรงเรียน รองลงมาปีละ 1 ครั้ง จำนวน 2 โรงเรียน การปรับปรุงคุณภาพน้ำประปาโรงเรียนในเขตเมืองปรับปรุงคุณภาพน้ำประปาด้วยการกรองผ่านเครื่องกรองน้ำ จำนวน 5 โรงเรียน ไม่ได้ปรับปรุงคุณภาพน้ำ จำนวน 6 โรงเรียน สำหรับโรงเรียนในเขตชนบทกรองผ่านเครื่องกรองน้ำจำนวน 5 โรงเรียน ไม่ได้ปรับปรุงคุณภาพน้ำ จำนวน 2 โรงเรียน

แหล่งน้ำดื่มที่ใช้ในโรงเรียนเขตเมืองใช้น้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค จำนวน 9 โรงเรียนและน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคร่วมกับน้ำบาดาล จำนวน 2 โรงเรียน สำหรับโรงเรียนในเขตชนบทใช้น้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค จำนวน 4 โรงเรียนและน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคร่วมกับน้ำบาดาล จำนวน 3 โรงเรียนทุกโรงเรียนในเขตเมืองและเขตชนบทปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่มด้วยการกรองผ่านเครื่องกรองน้ำและทำความสะอาดไส้กรองด้วยการล้างน้ำสะอาด ความถี่การล้างไส้กรองน้ำในโรงเรียนเขตเมือง เดือนละ 1 ครั้ง จำนวน 8 โรงเรียน สำหรับโรงเรียนในเขตชนบท เดือนละ 1 ครั้ง จำนวน 6 โรงเรียน สำหรับความถี่ในการเปลี่ยนไส้กรองน้ำในโรงเรียนเขตเมือง มากกว่า 2 ปี จำนวน 4 โรงเรียน สำหรับโรงเรียนเขตชนบทเปลี่ยนไส้กรองน้ำมากกว่า 2 ปี จำนวน 4 โรงเรียน สำหรับชนิดไส้กรองน้ำดื่มที่ใช้ในเครื่องกรองน้ำของโรงเรียนในเขตเมือง มีเครื่องกรองน้ำ จำนวน 19 เครื่อง เป็นไส้กรองชนิด โพลีโพรพิลีน+เรซิน+ คาร์บอนผง จำนวน 10 เครื่อง รองลงมา เป็นไส้กรองชนิด เรซิน+คาร์บอนผงจำนวน 4 เครื่อง ในขณะที่โรงเรียนในเขตชนบทมีเครื่องกรองน้ำจำนวน 15 เครื่อง เป็นไส้กรองชนิด โพลีโพรพิลีน+เรซิน+ คาร์บอนผง จำนวน 8 เครื่อง รองลงมาเป็นไส้กรองชนิด เรซิน+คาร์บอนผง จำนวน 5 เครื่อง

ผู้รับผิดชอบดูแลความสะอาดจุดบริการน้ำดื่มของโรงเรียนเขตเมือง เป็นภารโรง จำนวน 7 โรงเรียน สำหรับโรงเรียนในเขตชนบทเป็นภารโรง จำนวน 6 โรงเรียน โรงเรียนในเขตเมืองทุกโรงเรียนมีแก้วน้ำดื่มสำหรับนักเรียน สำหรับโรงเรียนเขตชนบทมีแก้วน้ำดื่มสำหรับนักเรียน จำนวน 1 โรงเรียน โดยทุกโรงเรียนในเขตเมืองและเขตชนบทที่มีแก้วน้ำดื่มสำหรับนักเรียนกำหนดให้มี ความถี่ในการล้างทำความสะอาดแก้วน้ำดื่มทุกวัน ความสะอาดบริเวณจุดบริการน้ำดื่มของโรงเรียนในเขตเมือง ไม่สะอาด จำนวน 3 โรงเรียน สำหรับโรงเรียนในเขตชนบท ไม่สะอาด จำนวน 3 โรงเรียน พฤติกรรมการดื่มน้ำของนักเรียน โรงเรียนในเขตเมือง ดื่มโดยใช้ปากหรือมือรองน้ำดื่ม จำนวน 7 โรงเรียน สำหรับโรงเรียนเขตชนบทนักเรียนดื่มน้ำโดยใช้ปากหรือมือรองน้ำดื่ม จำนวน 6 โรงเรียน

โรงเรียนในเขตเมืองทุกโรงเรียนไม่มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นทางจุลชีววิทยา สำหรับโรงเรียนในเขตชนบทไม่มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นทางจุลชีววิทยา จำนวน 4 โรงเรียนการส่งตัวอย่างน้ำดื่มตรวจวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยาโดยห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของหน่วยงานราชการ/เอกชนในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา โรงเรียนในเขตเมืองมีการส่งตรวจทุกโรงเรียน สำหรับโรงเรียนเขตชนบทมีการส่งตรวจ จำนวน 3 โรงเรียน

3. ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาและน้ำดื่มของโรงเรียน

คุณภาพน้ำประปาของโรงเรียนในเขตเมืองมีค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำประปา เฉลี่ย 7.46 มีค่าต่ำสุด 7.27 ค่าสูงสุด 7.65 สำหรับโรงเรียนในเขตชนบทมีค่าเฉลี่ย 7.41 มีค่าต่ำสุด 7.30 ค่าสูงสุด 7.50 ค่าคลอรีนอิสระตกค้างในน้ำประปาของโรงเรียนเขตเมือง มีค่าเฉลี่ย 0.48 ppm. มีค่าต่ำสุด 0.02 ppm. ค่าสูงสุด 1.50 ppm. สำหรับค่าคลอรีนอิสระตกค้างในน้ำประปาของโรงเรียนเขตชนบท เฉลี่ย 0.23 ppm. มีค่าต่ำสุด 0.02 ppm. ค่าสูงสุด 0.65 ppm. สำหรับค่าความขุ่นน้ำประปาของโรงเรียนเขตเมือง เฉลี่ย 0.56 NTU. มีค่าต่ำสุด 0.35 NTU. ค่าสูงสุด 0.89 NTU. ค่าความขุ่นน้ำประปาของโรงเรียนเขตชนบท เฉลี่ย 0.45 NTU. มีค่าต่ำสุด 0.24 NTU. ค่าสูงสุด 0.75 NTU. และจากการตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลชีววิทยาของตัวอย่างน้ำประปาของโรงเรียนในเขตเมือง จำนวน 11 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 3 ตัวอย่าง สำหรับโรงเรียนในเขตชนบท จำนวน 7 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 3 ตัวอย่าง การตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค *E.coli*, *S.aureus*, *Salmonella spp* และ *C.perfringens* ตรวจไม่พบในน้ำประปาทุกตัวอย่างของโรงเรียนทั้งในเขตเมืองและเขตชนบท

คุณภาพน้ำดื่มของโรงเรียนในเขตเมืองมีค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำดื่ม เฉลี่ย 7.41 มีค่าต่ำสุด 7.22 ค่าสูงสุด 7.55 สำหรับโรงเรียนเขตชนบทมีค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำประปา เฉลี่ย 7.33 มีค่าต่ำสุด 7.00 ค่าสูงสุด 7.51 ค่าคลอรีนอิสระตกค้างในน้ำดื่มของโรงเรียนเขตเมือง เฉลี่ย 0.03 ppm. มีค่าต่ำสุด 0.01 ppm. ค่าสูงสุด 0.09 ppm. สำหรับค่าคลอรีนอิสระตกค้างในน้ำดื่มของโรงเรียนเขตชนบท เฉลี่ย 0.02 ppm. มีค่าต่ำสุด 0.00 ppm. ค่าสูงสุด 0.09 ppm. ค่าความขุ่นในน้ำดื่มของโรงเรียนเขตเมือง เฉลี่ย 0.38 NTU. มีค่าต่ำสุด 0.25 NTU. ค่าสูงสุด 0.79 NTU. สำหรับโรงเรียนเขตชนบท มีค่าเฉลี่ย 0.28 NTU. มีค่าต่ำสุด 0.21 NTU. ค่าสูงสุด 0.48 NTU. และจากการตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลชีววิทยาของตัวอย่างน้ำดื่มของโรงเรียนในเขตเมือง จำนวน 19 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 4 ตัวอย่าง สำหรับตัวอย่างน้ำดื่มของโรงเรียนในเขตชนบท จำนวน 15 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 3 ตัวอย่าง การตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค *E.coli*, *S.aureus*, *Salmonella spp* และ *C.perfringens* ตรวจไม่พบในน้ำดื่มทุกตัวอย่างของโรงเรียนในเขตเมืองและเขตชนบท

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของน้ำดื่มใน โรงเรียนเขตเมืองและเขตชนบทในจังหวัด เชียงใหม่ อภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาได้ ดังนี้ แหล่งน้ำประปาที่ใช้ในโรงเรียนในเขต เมืองและเขตชนบท ใช้น้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคเป็นหลัก และมีการใช้น้ำประปาของการ ประปาส่วนภูมิภาคร่วมกับน้ำบาดาลด้วย ซึ่ง โรงเรียนในเขตชนบทมีการใช้น้ำประปาของการประปา ส่วนภูมิภาคร่วมกับน้ำบาดาลมากกว่าโรงเรียนในเขตเมือง เนื่องจากโรงเรียนในเขตเมืองสามารถ เข้าถึงการให้บริการน้ำประปาอย่างทั่วถึงมากกว่าในเขตชนบท และผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพ น้ำประปาด้านจุลชีววิทยา พบเชื้อ Coliform bacteria ในน้ำประปาของโรงเรียนในเขตเมืองและเขต ชนบท ที่ใช้น้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคร่วมกับน้ำบาดาล สาเหตุเกิดจากการปนเปื้อนจาก แหล่งน้ำบาดาลซึ่ง US.EPA (1993) ระบุว่าน้ำบาดาลมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคโดยมีสาเหตุ การฝังกลบขยะมูลฝอย การใช้ส้วมแบบบ่อเกรอะและการทำเกษตรกรรม และผลการศึกษาของศุภเวท ทองประยูร (2552) พบว่า ปัจจัยที่ทำให้น้ำบาดาลเกิดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรีย Coliform bacteria และ *E.coli* เช่น ฤดูกาลการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อทำการเกษตรและปศุสัตว์ และลักษณะชั้นดินที่มี ลักษณะเป็นดินตะกอนทำให้การกรองเชื้อแบคทีเรียโดยชั้นของดินมีประสิทธิภาพไม่ดีทำให้พบการ ปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในน้ำบาดาล เป็นต้น สำหรับการใช้น้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาค ส่วนใหญ่ตรวจไม่พบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย เนื่องจากน้ำประปาผ่านขั้นตอนการฆ่าเชื้อโรคด้วย คลอรีนแล้วสอดคล้องกับผลการศึกษาของ พรพุทธา นิลมุล (2552) ซึ่งตรวจไม่พบเชื้อ *E.coli* ใน ตัวอย่างน้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาคสาขาเชียงใหม่ ในการประเมินความปลอดภัยของ น้ำประปาเพื่อใช้ดื่ม และผลการศึกษาของ นรา ระวาดชัย และวรางคณา สังสิทธิ์สวัสดิ์ (2555) ที่ ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำดื่มจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติ ที่พบว่าแหล่งน้ำประปาจากการ ประปาส่วนภูมิภาคมีคุณภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยาทุกตัวอย่าง

สำหรับการเฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพน้ำบริโภคตามแนวปฏิบัติขั้นต่ำสุด ที่องค์การอนามัย โลกแนะนำ ได้แก่ การตรวจวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่างค่าความขุ่น ค่าคลอรีนอิสระตกค้าง Coliform bacteria และ *E.coli* (WHO, 1997) พบว่าตัวอย่างน้ำประปาของทุกโรงเรียนที่ทำการศึกษា ทั้งในเขตเมืองและเขตชนบท มีค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าความขุ่น อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำประปา ของการประปาส่วนภูมิภาคสำหรับค่าคลอรีนอิสระตกค้างในน้ำประปา พบว่าตัวอย่างน้ำประปาของ โรงเรียนทั้งในเขตเมืองและเขตชนบทที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยา มีค่าคลอรีนอิสระ ตกค้างน้อยกว่า 0.10 ppm. ซึ่งน้อยกว่าที่องค์การอนามัยโลกแนะนำ (0.20 - 0.50 ppm.) (WHO, 2004) จึงทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อ Coliform ในน้ำประปาโดยค่าคลอรีนอิสระตกค้างในตัวอย่างน้ำประปา

จะมีปริมาณลดลงเมื่อระยะทางจากแหล่งผลิตน้ำถึงโรงเรียนเพิ่มขึ้น ซึ่งคลอรีนอิสระจะทำปฏิกิริยาออกซิไดซ์กับสารอินทรีย์ และสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ รวมถึงเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในท่อน้ำประปา ทำให้ค่าคลอรีนอิสระตกค้างลดลง สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Hossein S. และคณะ (2013) พบว่าเมื่อระยะทางจากแหล่งผลิตน้ำประปาเพิ่มขึ้นค่าคลอรีนอิสระตกค้างในน้ำประปาจะมีค่าลดลง และในบริเวณที่มีอัตราการใช้น้ำน้อย เช่น ในเขตชนบทซึ่งมีประชากรน้อยกว่าในเขตเมือง น้ำประปาในเส้นทางที่จะมีความเร็วลดลง น้ำไม่เกิดการหมุนเวียนไปใช้ จึงเกิดการสะสมของตะกอนในท่อน้ำประปา ทำให้เชื้อจุลินทรีย์มีการเจริญเติบโตขึ้นได้

สำหรับระบบการจัดการน้ำดื่มของโรงเรียน โรงเรียนที่ทำการศึกษทั้งในเขตเมืองและเขตชนบททุกโรงเรียน ทำการปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่มด้วยการกรอง มีความถี่ในการล้างทำความสะอาดเครื่องกรองน้ำดื่ม เดือนละ 1 - 2 ครั้ง เพื่อป้องกันการสะสมของสิ่งสกปรก สำหรับความถี่ในการเปลี่ยนไส้กรองน้ำดื่ม พบว่าตัวอย่างน้ำดื่มของโรงเรียนในเขตเมืองและเขตชนบทที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยา มีความถี่ในการเปลี่ยนไส้กรองน้ำ เป็นเวลามากกว่า 2 ปี ซึ่งไส้กรองที่มีอายุการใช้งานเป็นเวลานานจะทำให้เกิดการสะสมของสิ่งสกปรก ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องกรองน้ำ และคุณภาพน้ำดื่มทั้งทางด้านเคมีและจุลชีววิทยา จากการศึกษาของ นรา ระวาดชัย และวารงคณา สังกิติสวัสดิ์ (2555) พบว่าการไม่เปลี่ยนไส้กรองน้ำตามระยะเวลาที่เหมาะสม ส่งผลทำให้คุณภาพน้ำดื่มไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเป็น 9.46 เท่าของการเปลี่ยนไส้กรองตามระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับชนิดไส้กรองน้ำดื่มที่ใช้ใน โรงเรียนส่วนใหญ่เป็นไส้กรองที่ใช้สำหรับปรับปรุงคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ และเคมี ขาดระบบกรองหรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ เช่น ไส้กรองเซรามิก และรังสี UV ทำให้ไม่สามารถกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำดื่มได้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ อาริยา รัตนทองคำ และสำราญ สุภาภิ (2539) ที่พบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียปนเปื้อนในน้ำดื่มจากเครื่องกรองน้ำที่มีเพียงไส้กรองคาร์บอน และไส้กรองเรซิน ขาดระบบการกรองเชื้อจุลินทรีย์และไม่ได้ล้างไส้กรองน้ำตามระยะเวลาที่กำหนด

จากผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลชีววิทยาของตัวอย่างน้ำดื่มของโรงเรียนในเขตเมืองและเขตชนบทที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มีสาเหตุจากการใช้แหล่งน้ำดื่มที่มาจากน้ำบาดาลที่มีการปนเปื้อนมีความถี่ในการเปลี่ยนไส้กรองมากกว่า 2 ปี และการใช้ไส้กรองน้ำที่ไม่มีระบบการกรองเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษา นาวรี ปิงเมือง (2554) ที่ศึกษาคุณภาพน้ำดื่มในโรงเรียนขยายโอกาสบางแห่งของจังหวัดเชียงใหม่ ตรวจพบเชื้อ Coliform bacteria ในตัวอย่างน้ำดื่มของโรงเรียนที่ใช้น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำดื่ม และการขาดการบำรุงรักษาระบบน้ำดื่มอย่างถูกวิธี

5.3 ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้

1. การเลือกแหล่งน้ำสำหรับใช้เป็นน้ำประปาและน้ำดื่มในโรงเรียนต้องเลือกแหล่งน้ำที่มีคุณภาพ และเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ โดยเฉพาะน้ำบาดาลที่อาจปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม โดยการตรวจคุณภาพน้ำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือตามฤดูกาล และการตรวจวัดค่าคลอรีนอิสระตกค้างในน้ำประปา เพื่อให้ทราบสถานการณ์คุณภาพน้ำและทำการแก้ไขต่อไป

2. การดูแลรักษาเครื่องกรองน้ำดื่มภายในโรงเรียน ควรจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาระบบกรองน้ำที่ถูกต้อง เพื่อให้ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และจัดทำบันทึกการทำความสะอาดไส้กรองและการเปลี่ยนไส้กรอง เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่เหมาะสมและเลือกประเภทไส้กรองที่เหมาะสมสำหรับน้ำดื่ม ควรเลือกใช้ที่มีระบบกรองเชื้อจุลินทรีย์เพื่อให้น้ำดื่มมีความสะอาดปราศจากเชื้อโรค

3. การตรวจวิเคราะห์ทางด้านจุลชีววิทยาโดยห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีที่เชื่อถือได้ ให้ผลการตรวจสอบถูกต้องแม่นยำ แต่มีค่าใช้จ่ายสูง และใช้เวลานาน ทำให้ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ทันทีเมื่อมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำดื่ม ดังนั้นควรทำการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นที่โรงเรียนสามารถปฏิบัติได้เอง เพื่อให้ทราบผลเร็วขึ้น และสามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหาได้ทันที เพื่อป้องกันการเกิดโรคระบาด เช่น ชุดตรวจเชื้อ Coliform bacteria ในน้ำของกรมอนามัย ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก ให้ผลการตรวจสอบที่มีความน่าเชื่อถือสอดคล้องกับการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธีมาตรฐาน

5.4 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาคุณภาพน้ำดื่มในช่วงระยะเวลาที่ยาวนานขึ้น เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำในช่วงระยะเวลาแตกต่างกันเช่น ฤดูกาล หรืออุณหภูมิ ที่อาจมีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำด้านจุลชีววิทยา

2. ควรทำการทดสอบ Swab Test เพื่อหาปริมาณเชื้อ โคลิฟอร์มแบคทีเรียที่อาจปนเปื้อนที่บริเวณปลายก๊อกน้ำของตู้น้ำดื่ม แก้วน้ำ และมือของนักเรียน เนื่องจากใช้สัมผัสกับน้ำดื่มโดยตรง

3. ควรศึกษาการมีส่วนร่วมของบุคลากรในโรงเรียนในด้านการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำดื่มของโรงเรียน