บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์เพื่อใช้ในการอุปโภคบริโภค การดื่มน้ำที่ไม่สะอาดมีการปนเปื้อนของเชื้อโรค ทำให้เกิดโรคอุจจาระร่วง ซึ่งเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศกำลังพัฒนา องค์การอนามัยโลกคาดคะเนว่ามีคนเสียชีวิตประมาณ 2.2 ล้านคนต่อปี จากโรคอุจจาระร่วงที่เกิดจากอาหารและน้ำเป็นสื่อ ในจำนวนนี้เป็นเด็ก 1.9 ล้านคน สำหรับโรคติดต่อที่เกิดจากน้ำเป็นสื่อ (Water borne diseases) ที่สำคัญ เช่น อหิวาตกโรค บิด และไทฟอยด์ จากการรายงานขององค์การอนามัยโลก พบว่าในแต่ละปีจะมีผู้เสียชีวิตประมาณ 5 ล้านคน ด้วยโรคติดต่อที่เกิดจากน้ำเป็นสื่อซึ่งร้อยละ 50 เกิดจากอหิวาตกโรค (WHO, 2012) และมีรายงานว่าในแต่ละปีมีผู้ป่วยด้วยโรคบิดทั่วโลกประมาณ 164.7 ล้านคน โดยเป็นผู้ป่วยที่อาศัยอยู่ในประเทศกำลังพัฒนาจำนวน 163.2 ล้านคน และมีผู้เสียชีวิตจำนวน 1.1 ล้านคนต่อปี โดยร้อยละ 61.0 เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี(Cabral J., 2010)

สำหรับสถานการณ์โรคอุจจาระร่วงในประเทศไทย จากรายงานการเฝ้าระวังโรคปี 2555 พบผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน 1,013,225 ราย อัตราป่วย 1,595 ต่อประชากรแสนคน เสียชีวิต 37 ราย อัตราการตาย 0.06 ต่อประชากรแสนคน โดยภาคเหนือมีอัตราการป่วยสูงที่สุด รองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือภาคใต้ และภาคกลาง สำหรับสถานการณ์โรคอหิวาตกโรคในประเทศไทย ปี 2554 พบว่ามีผู้ป่วยจำนวน 267 ราย อัตราป่วย 0.42 ต่อประชากรแสนคน เสียชีวิต 4 ราย จากข้อมูลย้อนหลัง 10 ปี (พ.ศ. 2544 - 2553) อัตราป่วยมีแนวโน้มลดลง มีลักษณะเป็นการระบาดใหญ่ 1 ปี เว้น 2 ปี โดยในปี 2553 เกิดการระบาดของอหิวาตกโรคครั้งใหญ่มีผู้ป่วยทั้งสิ้น 1,597 ราย อัตราป่วย 2.51 ต่อประชากรแสนคน และในปี 2555 พบว่ามีผู้ป่วยอหิวาตกโรค จำนวน 29 ราย อัตราป่วย 0.05 ต่อประชากรแสนคน กลุ่มอายุที่พบมากที่สุดคือ ผู้ใหญ่ ร้อยละ 65.5 รองลงมาคือเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี ร้อยละ 34.5 (สำนักระบาดวิทยา, 2555) สำหรับสถานการณ์โรคบิดในประเทศไทย ปี 2554 พบผู้ป่วย 1,347 ราย อัตราป่วย 2.12 ต่อประชากรแสนคน กลุ่มอายุที่พบมากที่สุดคือ กลุ่มอายุ 0 - 4 ปี ร้อยละ 35.6 รองลงมาคือกลุ่มอายุ 65 ปีขึ้นไป ร้อยละ 11.1 และกลุ่มอายุ 35 - 44 ปี ร้อยละ 10.3 จังหวัดที่มีอัตราป่วยต่อประชากรแสนคนสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ แม่ฮ่องสอน ตาก เชียงราย พังงา และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เชียงใหม่ สำหรับในจังหวัดเชียงใหม่มีการระบาดของโรคบิดเกิดขึ้นในปี 2553 ที่อำเภอจอมทอง สาเหตุเกิดจากการดื่มน้ำบ่อและน้ำประปาหมู่บ้านที่มีการปนเปื้อนเชื้อโรค (สำนักระบาดวิทยา, 2554)

จากรายงานการเฝ้าระวังโรคของสำนักระบาดวิทยา พบผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วงปี 2557 ที่เป็นกลุ่มเด็ก อายุ 7 - 9 ปี จำนวน 22,798 ราย และในกลุ่มเด็กอายุ 10 - 14 ปี จำนวน 24,631 ราย (ไทยรัฐออนไลน์, 2014) ซึ่งเกิดจากการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารและน้ำดื่ม การเฝ้าระวังการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในน้ำดื่มของโรงเรียน เพื่อป้องกันการเกิดโรคอุจจาระร่วงในเด็กนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มผู้ป่วยส่วนใหญ่จึงเป็นสิ่งสำคัญ จากการศึกษาการระบาดของโรคที่เกิดจากน้ำเป็นสื่อของโรงเรียนของเมืองกวางสี (Guangxi) ประเทศจีน จำนวนทั้งหมด 209 โรงเรียน พบการระบาดของโรคที่เกิดจากน้ำเป็นสื่อ จำนวน49 โรงเรียน โดยร้อยละ 81.6 เกิดจากน้ำดื่มที่มีการปนเปื้อนเชื้อโรค ซึ่งมีสาเหตุจากแหล่งน้ำดิบที่มีการปนเปื้อน และไม่มีการฆ่าเชื้อโรคในน้ำดื่ม (Zhong G., Tang Z., Yang H. et al,2007) สำหรับประเทศไทยจากรายงานของกรมควบคุมโรค พบการระบาดของโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันในโรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร พบผู้ป่วยตั้งแต่วันที่ 14 พฤษภาคม 2557 ถึงวันที่ 6 มิถุนายน 2557 จำนวน 916 คน เป็นนักเรียน 846 คน และครู 70 คน คิดเป็นร้อยละ 15.0 ของจำนวนนักเรียนและครูทั้งหมด สาเหตุเกิดจากการปนเปื้อนของเชื้อโรคในน้ำดื่มจากถังพักน้ำที่อยู่ใต้ดิน ซึ่งพื้นดินมีการทรุดตัวลง จึงเกิดการรั่วซึมของระบบน้ำเสียมาปะปน ทำให้มีการปนเปื้อนเชื้อโรค(ผู้จัดการออนไลน์, 2557) ดังนั้นต้องเฝ้าระวังคุณภาพน้ำดื่มในโรงเรียนให้มีความสะอาดปลอดภัย ตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภค กำหนดว่าต้องไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค ได้แก่ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Total Coliform Bacteria), เชื้อ อี.โคไล (*Escherichia coli*), สแตฟฟิลโลค็อกคัส ออเรียส(*Staphylococus aureus*), ซาลโมเนลลา(*Salmonella spp.*) และคลอสทริเดียมเพอร์ฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)ในน้ำดื่ม ซึ่งก่อให้เกิดโรคที่เกิดจากน้ำเป็นสื่อ (water borne disease) โดยอาจทำให้เกิดการระบาดอย่างรุนแรงได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่มของโรงเรียนในกรุงเทพมหานครและจังหวัดต่างๆ ของกรมอนามัย ปี 2547 พบว่าโรงเรียนในพื้นที่กรุงเทพมหานครใช้น้ำประปาเป็นแหล่งน้ำดื่ม ร้อยละ 98.0 และนำมาปรับปรุงคุณภาพก่อนบริโภคด้วยการกรอง มีการทำความสะอาดเครื่องกรองน้ำ 6 เดือนต่อครั้ง ร้อยละ 29.0 และปีละครั้ง ร้อยละ 26.0 คุณภาพน้ำทางด้านจุลชีววิทยาพบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียร้อยละ 7.0 ส่วนโรงเรียนในจังหวัดต่างๆ มีการใช้แหล่งน้ำต่างๆ ได้แก่ น้ำประปา น้ำฝน น้ำบาดาล น้ำบ่อตื้น และน้ำบรรจุขวด นำมาปรับปรุงคุณภาพด้วยการกรองร้อยละ 71.0 มีการทำความสะอาดเครื่องกรองน้ำ 1 - 6 เดือนต่อครั้ง ยกเว้นโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาร้อยละ 18.0 ไม่มีการทำความสะอาดเครื่องกรองน้ำ คุณภาพน้ำทางด้านจุลชีววิทยา พบการปนเปื้อนเชื้อ

แบคทีเรียร้อยละ 65.3 โดยพบว่าน้ำฝนมีการปนเปื้อนสูงสุดร้อยละ 80.0 รองลงมาคือ น้ำบาดาล ร้อยละ 67.0 น้ำบรรจุขวด ร้อยละ 66.0 น้ำบ่อตื้น ร้อยละ 61.0 และน้ำประปา ร้อยละ 59.0 (กรมอนามัย, 2547)

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่สำรวจคุณภาพน้ำดื่มในโรงเรียนของจังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2549 - 2550 จำนวน 39 โรงเรียน โดยเก็บตัวอย่างน้ำดื่มโรงเรียนในเขตเทศบาลเมืองเชียงใหม่ จำนวน 11 แห่งและเขตชนบทในอำเภอแม่ริม สันกำแพงและสารภี จำนวน 28 แห่ง พบว่ามีโรงเรียนที่คุณภาพน้ำดื่มผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกรายการ ร้อยละ 35.9 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 64.1 โดยไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยา ร้อยละ 43.6 และด้านเคมี ร้อยละ 58.9 ซึ่งโรงเรียนในเขตเมืองส่วนใหญ่ใช้น้ำประปา นำมาปรับปรุงคุณภาพด้วยการกรอง จากผลการตรวจวิเคราะห์พบเชื้อ *Staphylococcus aureus* ร้อยละ 27.3 สำหรับน้ำดื่มของโรงเรียนเขตชนบทใช้น้ำจากประปาหมู่บ้าน ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 21.4 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 78.6 โดยพบปัญหาทั้งด้านเคมีและจุลชีววิทยา (สุพัตรา พิชัย และไพรินทร์ บุตรกระจ่าง, 2550) ในปี 2551 ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่ได้เก็บตัวอย่างน้ำดื่มในโรงเรียน จำนวน 150 แห่ง ในอำเภอแม่แตง อำเภอสันทราย และอำเภอเชียงดาว พบน้ำดื่มไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 82.0 เป็นน้ำดื่มของโรงเรียนในอำเภอแม่แตง อำเภอสันทรายและอำเภอเชียงดาวร้อยละ 78.8, 68.8 และ 92.8 ตามลำดับ สาเหตุสำคัญคือมีการปนเปื้อนเชื้อ Coliform, *E.coli*, *Clostridium perfringens* และ *Staphylococcus aureus* (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2551)

จากข้อมูลการศึกษาพบว่าโรงเรียนหลายแห่งในจังหวัดเชียงใหม่พบปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพน้ำดื่มที่ไม่ได้มาตรฐาน ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยต่างๆ เช่น คุณภาพของแหล่งน้ำที่นำมาใช้สำหรับผลิตน้ำดื่ม ได้แก่ น้ำฝน น้ำบาดาล และน้ำบ่อ ซึ่งพบปัญหาคุณภาพทั้งทางด้านเคมีและจุลชีววิทยา สำหรับน้ำประปาส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางด้านเคมี มีความใสสะอาดเนื่องจากน้ำประปาผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพแล้วแต่ยังพบปัญหาคุณภาพด้านจุลชีววิทยา เนื่องจากปัญหาเรื่องความสะอาดของภาชนะเก็บน้ำและเครื่องกรองน้ำ สำหรับในกระบวนการผลิตน้ำดื่มของโรงเรียนจะนำน้ำที่ได้จากแหล่งต่างๆมาทำการปรับปรุงคุณภาพโดยการกรอง ซึ่งพบปัญหาการดูแลทำความสะอาดเครื่องกรองน้ำและภาชนะบรรจุน้ำไม่เหมาะสม ทำให้เกิดเชื้อจุลินทรีย์สะสมอยู่ในรูปของแผ่นคราบจุลินทรีย์ (Biofilm) ติดอยู่บนไส้กรอง ถังพักน้ำ และท่อส่งน้ำ ส่งผลให้มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในน้ำดื่มได้ (Juhna T., 2007, Reynolds K.A., 2008)

จากข้อมูลคุณภาพน้ำดื่มทางด้านจุลชีววิทยาของโรงเรียนในจังหวัดเชียงใหม่พบปัญหาการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในน้ำดื่มทั้งโรงเรียนในเขตเมืองและชนบท ถึงแม้ว่าจะใช้น้ำประปาเป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แหล่งน้ำสำหรับผลิตน้ำดื่มในโรงเรียน จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของน้ำดื่มของโรงเรียนในพื้นที่เขตเมืองและเขตชนบทในจังหวัดเชียงใหม่ ที่ใช้น้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาเชียงใหม่ ซึ่งรับผิดชอบจ่ายน้ำให้ประชาชนในเขตพื้นที่อำเภอเมืองและอำเภอรอบนอก โดยโรงเรียนในเขตเมืองที่ทำการศึกษาได้แก่ โรงเรียนในสังกัดเทศบาลนครเชียงใหม่ จำนวน 11 โรงเรียน และโรงเรียนในเขตชนบท จำนวน 7 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนในเขตนอกเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ โรงเรียนในเขตอำเภอแม่วาง สันป่าตอง สันกำแพง สันทราย และดอยสะเก็ด ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์คุณภาพน้ำดื่มภายในโรงเรียนและใช้เป็นแนวทางเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่มในโรงเรียนให้มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของน้ำดื่มโรงเรียนในเขตเมืองและเขตชนบทจังหวัดเชียงใหม่

1.2.2 เพื่อศึกษาระบบการจัดการน้ำดื่มโรงเรียนในเขตเมืองและเขตชนบทจังหวัดเชียงใหม่

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของน้ำดื่มโรงเรียนในเขตเมืองและเขตชนบท จังหวัดเชียงใหม่ ที่อยู่ในเขตพื้นที่รับผิดชอบจ่ายน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาเชียงใหม่และใช้น้ำประปาเป็นแหล่งน้ำดื่มในโรงเรียน ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2556 ถึงกุมภาพันธ์ 2557 โดยการเก็บตัวอย่างน้ำดื่มในโรงเรียนเพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลชีววิทยา และรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสำรวจ

1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา

1.4.1 คุณภาพด้านจุลชีววิทยาของน้ำประปา หมายถึง ความเหมาะสมของน้ำที่ใช้ในการอุปโภค บริโภค ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค ในด้านจุลชีววิทยา ดังนี้

Total ColiformBacteria	ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
E.coli	ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
Staphylococcus aureus	ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
Salmonella spp.	ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
Clostridium perfringens	ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.4.2 คุณภาพด้านจุลชีววิทยาของน้ำดื่มหมายถึง ความเหมาะสมของคุณภาพน้ำที่ใช้เป็นน้ำดื่มในด้านจุลชีววิทยา ตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค มอก. 257 - 2549 ในด้านจุลชีววิทยา ดังนี้

Total ColiformBacteria	ต้องน้อยกว่า 1.1 ในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
E.coli	ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
Staphylococcus aureus	ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
Salmonella spp.	ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
Clostridium perfringens	ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

1.4.3 ระบบการจัดการน้ำดื่มในโรงเรียน หมายถึงการจัดหาน้ำดื่มแก่นักเรียนในโรงเรียนให้มีน้ำดื่มที่มีคุณภาพ สะอาด ปราศจากเชื้อโรคที่อาจทำให้เกิดโรคที่มีน้ำเป็นสื่อ ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัย

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

1.5.1 เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์คุณภาพน้ำด้านจุลชีววิทยาของน้ำประปาและน้ำดื่มในโรงเรียนในเขตเมืองและเขตชนบท จังหวัดเชียงใหม่

1.5.2 เพื่อใช้ทราบถึงปัญหาที่อาจเป็นความเสี่ยงที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำประปาและน้ำดื่มในโรงเรียน สำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่มในโรงเรียนในเขตเมืองและเขตชนบท จังหวัดเชียงใหม่ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved