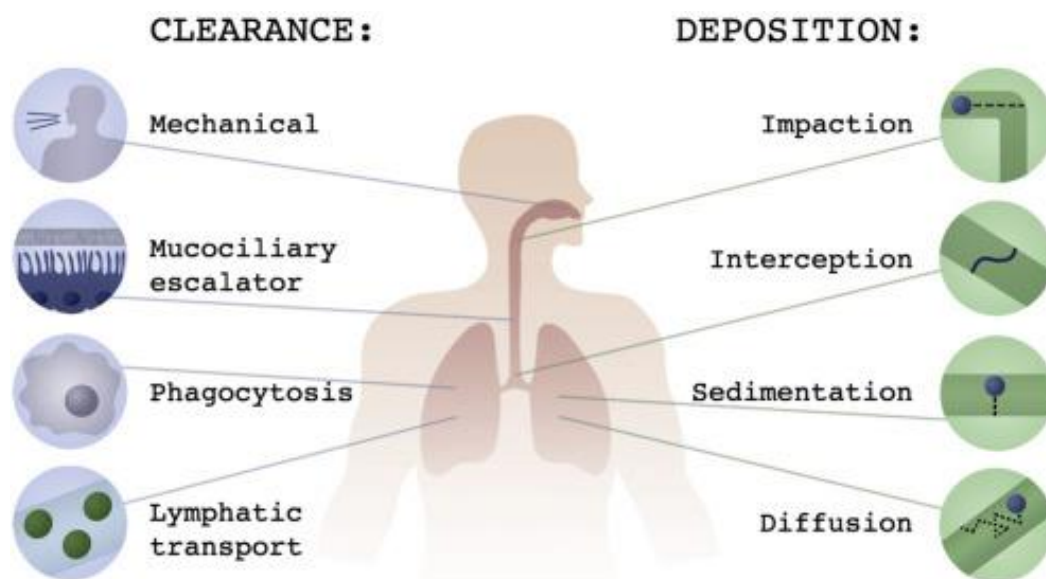


บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

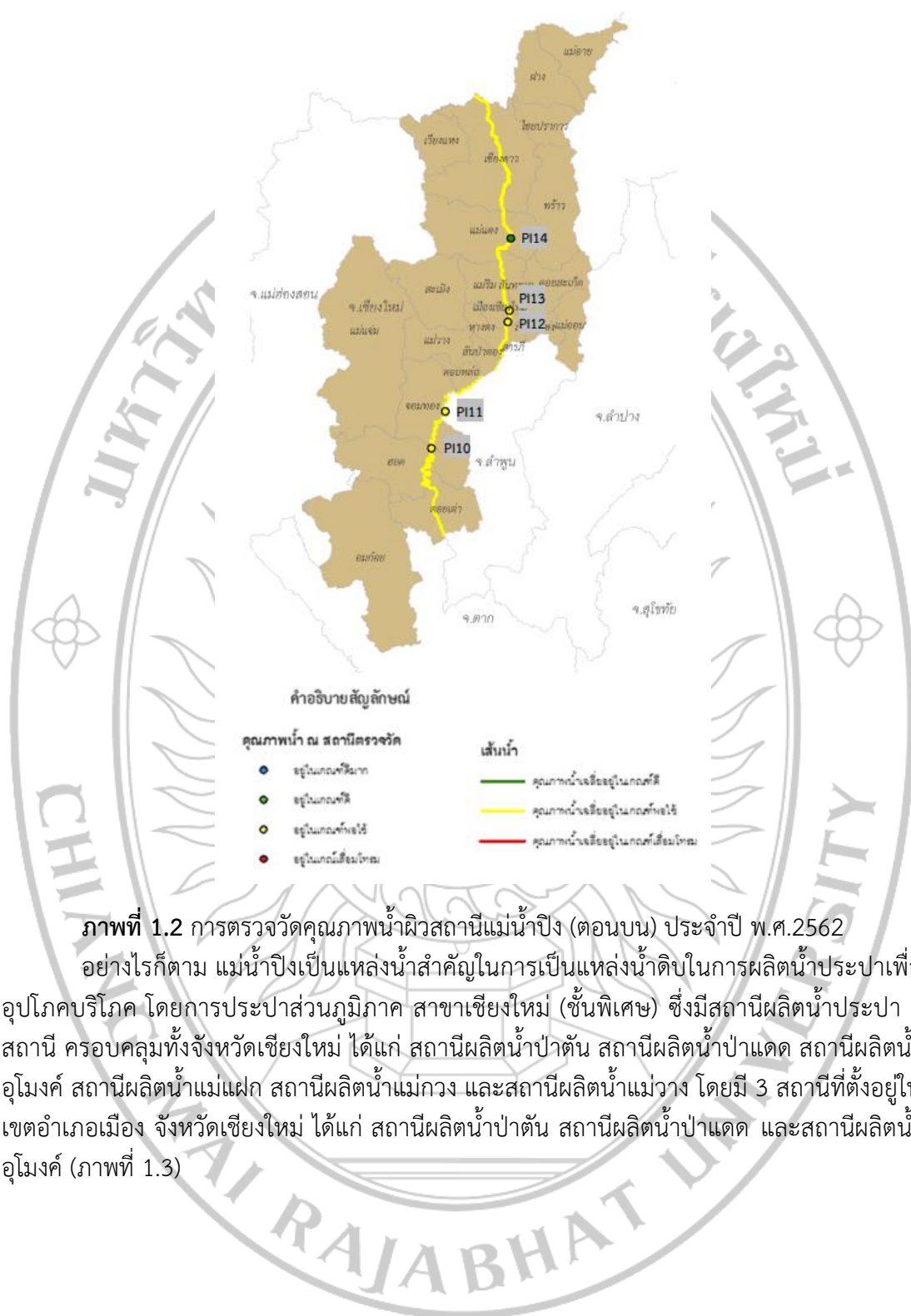
พลาสติกเป็นวัสดุสังเคราะห์โพลิเมอร์ที่มีบทบาทอย่างมากในชีวิตประจำวันและมีแนวโน้มการใช้งานมากขึ้น เนื่องจากพลาสติกมีคุณสมบัติเบา แข็งแรง ทนทาน และราคาถูก สามารถผลิตให้มีรูปแบบต่าง ๆ ตามที่ต้องการได้ด้วยเทคโนโลยีการผลิตที่ก้าวหน้าและทันสมัย (Bogusz & Oleszczuk, 2017) ทำให้ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์พลาสติก หลากหลายรูปแบบและมีสีสันสวยงามให้เลือกใช้อย่างมากมาย ด้วยคุณสมบัติที่โดดเด่นทำให้พลาสติก ได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว เช่น ถุงพลาสติก ภาชนะบรรจุอาหาร ส่งผลให้เกิดขยะพลาสติกในปริมาณมากขึ้น ขยะพลาสติกเป็นวัสดุที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยตัวเอง และใช้เวลานานมากถึง 450 ปีในการย่อยสลาย จากข้อมูลพบว่า โดยเฉลี่ย “ถุงพลาสติก” จะเป็นขยะที่มีปริมาณมากที่สุดและถูกทิ้งมากในทุก ๆ วันทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเมืองและชุมชนขนาดใหญ่ รองลงมาจะเป็น “หลอดเครื่องดื่ม ฝาพลาสติก และภาชนะบรรจุอาหาร” ปัญหาขยะพลาสติกจำนวนมหาศาลนับวันยิ่งเพิ่มจำนวนมากขึ้นทุก ๆ ปี ถึงแม้จะมีการตื่นตัวและรณรงค์ให้นำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ (ณิชา บวรณสิงห์, 2558) นอกจากอยู่ในรูปขยะที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าแล้ว พลาสติกยังปนเปื้อนอยู่ในห่วงโซ่อาหารในรูปของ “ไมโครพลาสติก” ซึ่งถูกนิยามว่าเป็นชิ้นพลาสติกที่มีขนาดเล็กกว่า 5 มม. อันตรายของพลาสติกชิ้นเล็ก ๆ เหล่านี้ ไม่แตกต่างจากพลาสติกชิ้นใหญ่ๆ คือ สามารถคงทนต่อการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์และตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้เป็นระยะเวลานาน รวมไปถึงมีความเป็นพิษจากโลหะหนักหรือสารประกอบอันตรายอื่นๆ ที่ถูกใช้เป็นส่วนผสมของพลาสติกนั้นๆ ในแต่ละวัตถุประสงค์ หากได้รับประทานสิ่งที่ปนเปื้อนไมโครพลาสติกเข้าไปปริมาณมากอย่างสม่ำเสมอ อาจทำให้เป็นโรคมะเร็งได้ง่ายขึ้น ไมโครพลาสติกจะขัดขวางการทำงานของอวัยวะภายในร่างกาย เช่น ระบบไหลเวียนโลหิต เนื่องจากขนาดที่เล็กเท่าแบคทีเรียหรือไวรัส ก็อาจสามารถเข้าไปในเส้นเลือดได้สร้างความบาดเจ็บ ระบายเคืองต่ออวัยวะภายในจากการเคลื่อนที่ของตัวไมโครพลาสติกเอง ระบบการย่อยอาหารซึ่งอาจเป็นสาเหตุของโรคมะเร็งกระเพาะอาหาร และที่ร้ายแรงที่สุดอาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมได้ เป็นต้น (Thushari, Senevirathna, Yakupitiyage, & Chavanich, 2017; Tim, 2019) อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่มีงานวิจัยยืนยันว่า การบริโภคสัตว์ทะเลที่ปนเปื้อนไมโครพลาสติกจะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ แต่ก้อยู่ในขั้นตอนการศึกษา คาดว่าอย่างน้อย 5-10 ปี เพราะมนุษย์เป็นสัตว์ใหญ่ ก่อนที่จะเห็นผลใช้เวลาช้ากว่าการทดลองในสัตว์เล็ก



ภาพที่ 1.1 ระบบการทำงานของร่างกายและกลไกการรับสัมผัสไมโครพลาสติก

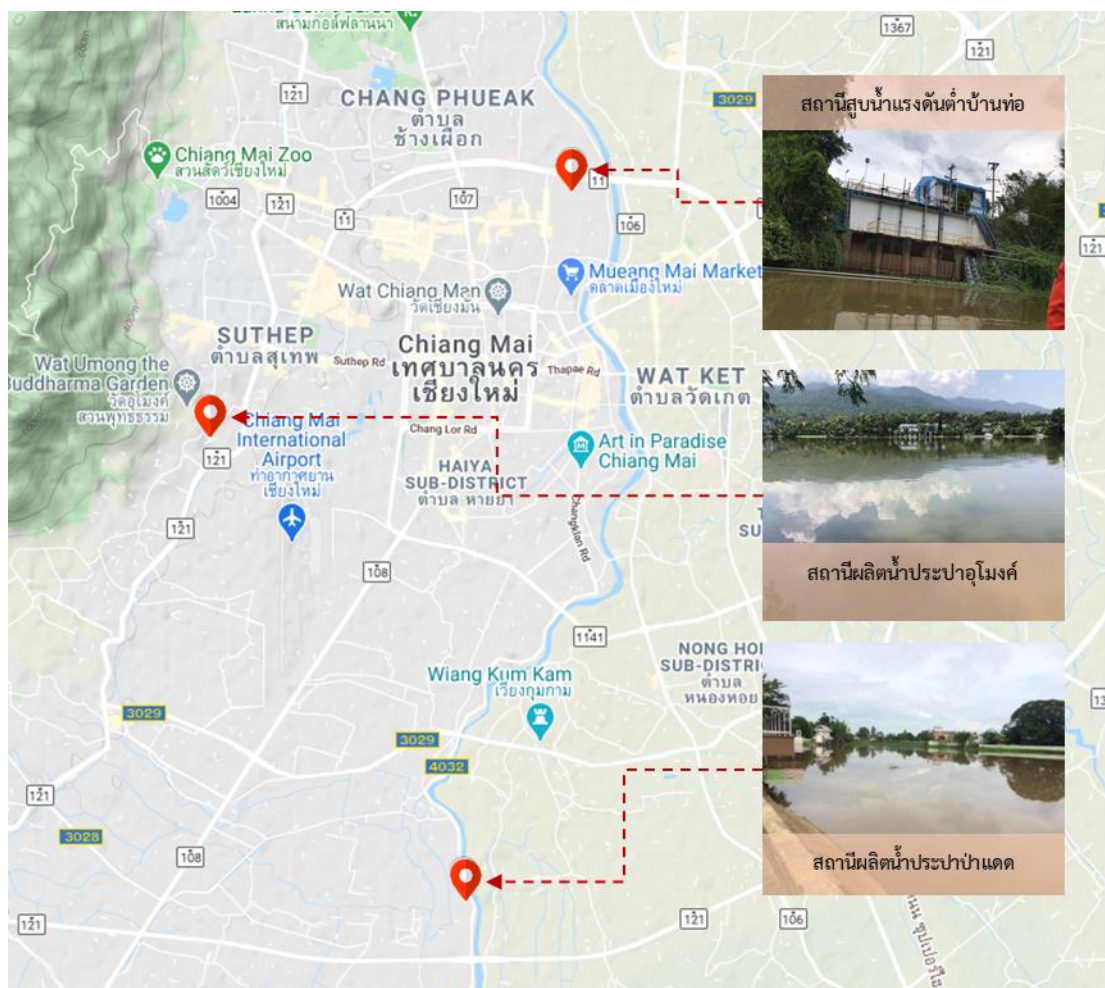
ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา งานวิจัยหลายชิ้นได้ตรวจพบการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำธรรมชาติทั้งในทะเล แม่น้ำ รวมไปถึงปากน้ำ โดยส่วนหนึ่งก็หลุดลอดออกมาจากระบบบำบัดน้ำเสีย (Siegfried, Koelmans, Besseling, & Kroeze, 2017; Ziajahromi, Neale, Rintoul, & Leusch, 2017) หรือเกิดจากกระบวนการที่พลาสติกขนาดใหญ่แตกตัว หลุดลอด (disintegration) ออกมาจากขยะพลาสติกที่ปะปนในแหล่งน้ำนั้น (สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ และคณะ, 2562) ซึ่งแหล่งน้ำเหล่านี้บางส่วนก็เป็นแหล่งผลิตน้ำดิบเพื่อการอุปโภคบริโภคในชุมชน เช่น Dongting Lake ประเทศจีน (Wang, Yuan, Chen, & Wang, 2018) แหล่งน้ำสำคัญใน Changsha ประเทศจีน (Yin et al., 2019) Three Gorges Reservoir ประเทศจีน (Di & Wang, 2018) เป็นต้น หรือแม้กระทั่งในน้ำใต้ดิน (Mintenig, Löder, Primpke, & Gerdt, 2019)

จังหวัดเชียงใหม่ถูกจัดเป็นจังหวัดใหญ่ในเขตเมืองเป็นอันดับ 2 ของประเทศ รองจากกรุงเทพมหานคร และมีทำเลที่ตั้งอยู่ทางภาคเหนือของประเทศไทย ในปี พ.ศ.2562 จังหวัดเชียงใหม่ถือเป็นจังหวัดที่มีความสำคัญทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ด้วยจำนวนประชากร 1,779,254 ราย จังหวัดเชียงใหม่มีแหล่งน้ำดิบเพื่อการผลิตน้ำประปาเพื่อการอุปโภคที่สำคัญ คือ “แม่น้ำปิง” ซึ่งมีต้นน้ำอยู่ที่ดอยเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ แม่น้ำปิงไหลอยู่ในหุบเขาระหว่างทิวเขาดอนธงชัยกลางกับทิวเขาผีปันน้ำตะวันตก ผ่านตัวเมืองเชียงใหม่แล้วจึงไหลลงทางใต้ผ่านจังหวัดลำพูน รวมกับแม่น้ำวังที่อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก ไหลลงใต้ผ่านจังหวัดกำแพงเพชร แล้วบรรจบกับแม่น้ำน่านที่ อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ และจากจุดนี้ไปเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำปิงมีความยาวทั้งสิ้น 658 กิโลเมตร ปัจจุบัน แม่น้ำปิงช่วงที่ไหลผ่านตัวเมืองเชียงใหม่ประสบปัญหาเรื่องน้ำเน่าเสียเป็นระยะ การปนเปื้อนของขยะพลาสติกและขยะอื่น ๆ ที่ถูกพัดพามาจากจากบ้านเรือนริมน้ำ โดยถูกจัดให้ เทียบได้กับมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 (พอใช้) (ภาพที่ 1.2)



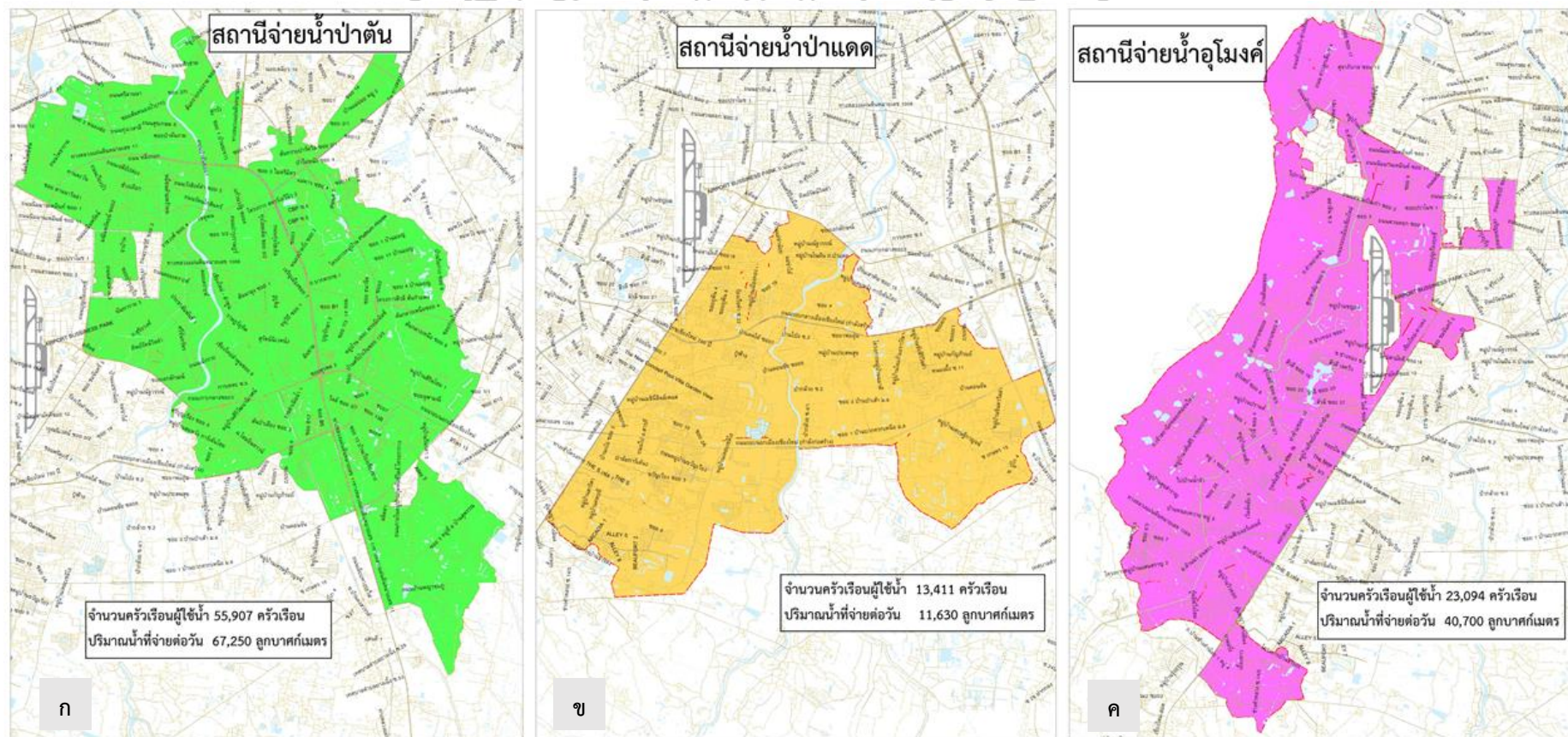
ภาพที่ 1.2 การตรวจวัดคุณภาพน้ำผิวน้ำสถานีแม่น้ำปิง (ตอนบน) ประจำปี พ.ศ.2562

อย่างไรก็ตาม แม่น้ำปิงเป็นแหล่งน้ำสำคัญในการเป็นแหล่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปาเพื่ออุปโภคบริโภค โดยการประปาส่วนภูมิภาค สาขาเชียงใหม่ (ชั้นพิเศษ) ซึ่งมีสถานีผลิตน้ำประปา 6 สถานี ครอบคลุมทั้งจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ สถานีผลิตน้ำป่าตัน สถานีผลิตน้ำป่าแดด สถานีผลิตน้ำอุโมงค์ สถานีผลิตน้ำแม่แฝก สถานีผลิตน้ำแม่กวง และสถานีผลิตน้ำแม่วาง โดยมี 3 สถานีที่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ สถานีผลิตน้ำป่าตัน สถานีผลิตน้ำป่าแดด และสถานีผลิตน้ำอุโมงค์ (ภาพที่ 1.3)



ภาพที่ 1.3 แผนที่แสดงสถานีผลิตน้ำประปาที่อยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยการประปาส่วนภูมิภาค (ชั้นพิเศษ)

จากภาพที่ 1.4 แสดงแผนที่ของสถานีผลิตน้ำประปาทั้ง 3 แห่ง จะเห็นว่า สถานีผลิตน้ำประปาทั้ง 3 นี้ตั้งอยู่ในเขตชุมชนเมืองซึ่งมีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น โดยสถานีผลิตน้ำประปาป่าต้นจะรับน้ำดิบมาจากโรงสูบน้ำแรงดันต่ำบ้านท่อ และสถานีผลิตน้ำประปาป่าแดดจะรับน้ำดิบมาจากโรงสูบน้ำแรงดันต่ำป่าแดด ซึ่งสูบขึ้นมาโดยตรงจากแม่น้ำปิง เช่นเดียวกัน ในขณะที่สถานีผลิตน้ำประปาอุโมงค์จะรับน้ำดิบมาจากคลองชลประทานสุบมาพักไว้ที่อ่างเก็บน้ำการประปาก่อนทำการผลิตน้ำประปาต่อไป สถานีผลิตน้ำประปาป่าต้นมีการผลิตน้ำประปาเพื่อแจกจ่ายแก่ประชาชนในชุมชนจำนวน 55,907 ครัวเรือน ด้วยอัตราการจ่ายน้ำประปา 67,250 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ภาพที่ 1.4ก.) สถานีผลิตน้ำประปาป่าแดดมีการผลิตน้ำประปาเพื่อแจกจ่ายแก่ประชาชนในชุมชนจำนวน 13,411 ครัวเรือน ด้วยอัตราการจ่ายน้ำประปา 67,250 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ภาพที่ 1.4ข.) สถานีผลิตน้ำประปาอุโมงค์มีการผลิตน้ำประปาเพื่อแจกจ่ายแก่ประชาชนในชุมชนจำนวน 23,094 ครัวเรือน ด้วยอัตราการจ่ายน้ำประปา 40,700 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ภาพที่ 1.4ค.)



ภาพที่ 1.4 แผนที่บริการน้ำประปาของ ก. สถานีผลิตน้ำประปาป่าตัน ข. สถานีผลิตน้ำประปาป่าเตด และ ค. สถานีผลิตน้ำประปาอุโมงค์

ถึงแม้ว่า การประปาส่วนภูมิภาค สาขาเชียงใหม่ (ชั้นพิเศษ) ได้ทำการการตรวจวัดคุณภาพน้ำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้น้ำประปาที่สะอาดผ่านมาตรฐาน แต่อย่างไรก็ตาม การติดตามตรวจสอบปริมาณและชนิดของไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำดิบที่เริ่มอยู่ในความกังวลของทุกภาคส่วนดังกล่าวก็ยังไม่เคยทำการทดสอบ วิเคราะห์และรายงานมาก่อน การปนเปื้อนของไมโครพลาสติกซึ่งอาจมีความสัมพันธ์กับคุณภาพของน้ำดิบจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายเพราะเรื่องนี้อาจสร้างปัญหาโดยตรงให้มนุษย์ได้ในอนาคต

โครงการวิจัยนี้จึงเป็นโครงการแรกที่จะดำเนินการเพื่อทำการวิเคราะห์และวิจัยไมโครพลาสติกจากแหล่งผลิตน้ำประปาในจังหวัดเชียงใหม่ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจและเป็นฐานข้อมูล รวมถึงแนวทางในการพิจารณา เฝ้าระวัง หรือพัฒนาแหล่งผลิตน้ำประปาเพื่อการอุปโภคบริโภคในจังหวัดเชียงใหม่ได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อติดตามตรวจสอบการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในแหล่งผลิตน้ำประปาเพื่อการอุปโภคของจังหวัดเชียงใหม่
- 1.2.2 เพื่อวิเคราะห์ไมโครพลาสติกเชิงคุณภาพและปริมาณในแหล่งผลิตน้ำประปาเพื่อการอุปโภคของจังหวัดเชียงใหม่
- 1.2.3 เพื่อติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำดิบจากแหล่งผลิตน้ำประปาเพื่อการอุปโภคของจังหวัดเชียงใหม่

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

โครงการวิจัยนี้มีขอบเขตเชิงพื้นที่โดยจะเก็บน้ำตัวอย่างจากแหล่งผลิตน้ำประปาเพื่อการอุปโภคโดยการประปาส่วนภูมิภาค (ชั้นพิเศษ) สาขาเชียงใหม่ ที่ครอบคลุมเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 3 พื้นที่สถานี ได้แก่

- 1.3.1 สถานีผลิตน้ำปาดัน (สถานีสูบน้ำแรงดันต่ำบ้านท่อ)
- 1.3.2 สถานีผลิตน้ำอุโมงค์
- 1.3.3 สถานีผลิตน้ำปาดัด

การทดสอบและวิเคราะห์ปริมาณ และประเภทของไมโครพลาสติก คุณภาพทางกายภาพและเคมีของน้ำดิบจากแหล่งน้ำดิบของแต่ละสถานี ดำเนินการในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ และศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

1.4 สมมติฐานการวิจัย

- 1.4.1 แหล่งน้ำเพื่อการผลิตน้ำประปามีการปนเปื้อนไมโครพลาสติก
- 1.4.2 คุณภาพน้ำดิบมีความสัมพันธ์กับปริมาณไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในแหล่งผลิตน้ำประปา