

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง สภาวะฟันตกกระและพฤติกรรมการป้องกันการได้รับฟลูออไรด์สูง จากน้ำบริโภคของประชาชนบ้านสันคะยอม ตำบลมะเจือแจ้ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ได้ศึกษาค้นคว้าทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนเอกสาร ในหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ฟลูออไรด์
2. สภาวะฟันตกกระ
3. แนวคิดของการมีส่วนร่วม
4. ทฤษฎีทางพฤติกรรม
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ฟลูออไรด์

ฟลูออรีนเป็นธาตุที่มีความเป็นประจุลบมากที่สุด ดังนั้นมันจึงไม่สามารถอยู่ในธรรมชาติ ในรูปของธาตุเดี่ยว แต่อาจรวมกันอยู่ในรูปของสารประกอบฟลูออไรด์ ฟลูออรีนเป็นธาตุที่มีมากเป็นอันดับที่ 17 ของโลก โดยอยู่ส่วนของเปลือกโลกประมาณ 0.06 - 0.09 % ฟลูออไรด์ในหินและดินจะอยู่ในรูปของฟลูโอสปาร์ คริโอไลต์ อปาทไทท์ ไมก้า ฮอร์นเบ มีอยู่มากในหินภูเขาไฟ และหินที่สึกกร่อน รวมทั้งเกลือทะเลซึ่งมีฟลูออไรด์ได้สูงถึง 2,500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม นอกจากนี้แร่ธาตุที่ใช้ในการผลิตอลูมิเนียม และหินฟอสเฟตที่ใช้ผลิตปุ๋ย อาจมีฟลูออไรด์สูงถึง 4.2 % (4,200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (ศูนย์ทันตสาธารณสุขระหว่างประเทศ, ศูนย์ส่งเสริมสุขภาพเขต 10 และศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อม เขต 10, 25 50) และฟลูออไรด์ที่สกัดออกในรูปแบบของฟลูออโรซิลิเคท (Fluorosilicates) มักถูกนำมาใช้ในการเติมฟลูออไรด์ในน้ำ (Who, 1999 อ้างใน ชัชวาล จันทรวิจิตร, 2546)

## พื้นที่ที่พบฟลูออไรด์

สายแร่ฟลูออไรด์ในโลกพบมากในหลายภูมิภาค ได้แก่ สายแร่จากสาธารณรัฐอาหรับ ซิเรีย ยานจอร์แดน อียิปต์ ลิเบีย โมร็อกโก อัลจีเรีย มาয়ง์หุบเขาอิรัก อีกสายหนึ่งมาจากตุรกี อิรัก สาธารณรัฐอิหร่าน อัฟกานิสถาน มาয়ง์อินเดียตอนเหนือของ (WHO, 1994 อ้างใน นิภาพรรณ โอศิริพันธุ์, 2543) ภาคเหนือตอนบนและภาคตะวันตกของประเทศไทย เช่น จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน ลำพูน ลำปาง พะเยา กาญจนบุรี และราชบุรี เป็นต้น มีสายแร่ฟลูออไรด์พาดผ่านตามแนวใต้พื้นดิน ทำให้มีการปนเปื้อนของสารฟลูออไรด์ในแหล่งน้ำบริเวณที่น้ำใต้ดินและน้ำผิวดินหลายบริเวณ โดยเฉพาะในน้ำบาดาล ประชาชนจึงได้รับสารฟลูออไรด์เข้าสู่ร่างกายในระดับสูงกว่ามาตรฐานถึงขั้นที่ก่อให้เกิดอันตรายได้ แม้ในน้ำดื่มบรรจุขวดก็พบว่ามีฟลูออไรด์เจือปนอยู่ในปริมาณสูง (จุมพล พรหมสาขา ณ สกลนคร, 2540)

## ฟลูออไรด์ในฟันและกระดูก

เมื่อร่างกายได้รับฟลูออไรด์เข้าไป ฟลูออไรด์จะเข้าไปจับกับสารอปาไทท์ (สารอปาไทท์ในสิ่งมีชีวิตเป็นสารที่มีอยู่ในกระดูกและฟัน) กลายเป็นฟลูอออโรอปาไทท์ ในขณะที่เนื้อเยื่อมีการสะสมแร่ธาตุ (calcification) ซึ่งจะเกิดขึ้นในระยะเวลาที่มีการสร้างส่วนต่างๆ ของฟัน คือ ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุประมาณ 13 ปี หลังจากนั้น การเปลี่ยนแปลงภายหลังฟันขึ้นจะอยู่ที่ผิวนอกของเคลือบฟันที่เกิดจากการแพร่ของฟลูออไรด์ภายในช่องปาก เช่น จากน้ำลาย อาหาร แผ่นคราบจุลินทรีย์และยา ปริมาณฟลูออไรด์ในฟันจะคงที่ต่างกับฟลูออไรด์ในกระดูก กระดูกสามารถรับและสะสมฟลูออไรด์ได้ต่อเนื่องตลอดชีวิต ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อปริมาณฟลูออไรด์ในกระดูก มีทั้งฟลูออไรด์ที่ได้รับเข้าสู่ร่างกาย อายุ และชนิดของกระดูก ฟลูออไรด์ที่ได้รับจากอาหาร เครื่องดื่ม และจากการสูดดม มีผลต่อปริมาณฟลูออไรด์ในเลือด ซึ่งมีอิทธิพลต่ออัตรานำเข้าสู่กระดูก อัตราการเพิ่มของฟลูออไรด์ในกระดูกจะสูงที่สุดใน คนที่อายุน้อยระหว่างระยะการเจริญของกระดูก และต่ำที่สุดในคนที่อายุมาก (ศูนย์ทันตสาธารณสุขระหว่างประเทศ, ศูนย์ส่งเสริมสุขภาพเขต 10 และศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อม เขต 10, 2550)

## ผลกระทบของฟลูออไรด์ต่อสุขภาพ

ฟลูออไรด์ เป็นธาตุที่มีคุณสมบัติพิเศษทั้งก่อให้เกิดคุณประโยชน์และโทษภัยต่อสุขภาพมนุษย์ เนื่องจากประโยชน์ของฟลูออไรด์ที่สามารถควบคุมโรคฟันผุได้ จึงทำให้มีการใช้สารฟลูออไรด์ในวงการแพทย์มากขึ้นเรื่อยๆ และยังมีการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อป้องกันโรคฟันผุออกมามากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้มีการปรับระดับฟลูออไรด์ที่เหมาะสมในน้ำดื่มลงเรื่อยๆ ทั้งนี้เนื่องจากช่วงความปลอดภัยของฟลูออไรด์ค่อนข้างแคบ แม้ว่าฟลูออไรด์จะเป็นสารตัวเดียวในปัจจุบันที่อาจ

กล่าวได้ว่ามีประสิทธิผลในการควบคุมโรคฟันผุมากที่สุด และสารฟลูออไรด์เอง ได้ช่วยทำให้มนุษยชาติประหยัดทรัพยากร ในการรักษาโรคฟันผุมาเป็นเวลานาน (ปิยะดา ประเสริฐสม, 2547)

ในขณะเดียวกัน การได้รับฟลูออไรด์ ปริมาณที่มากเกินไปก็ก่อให้เกิดผลเสียอย่างมากต่อสุขภาพมนุษย์ มีหลายลักษณะทั้งการเกิดพิษของฟลูออไรด์อย่างเฉียบพลัน ในกรณีได้รับปริมาณมาก ๆ ครั้งเดียว และการเกิดพิษเรื้อรังในกรณีได้รับฟลูออไรด์ปริมาณสูงเป็นเวลานาน ๆ เช่น การเกิดสภาวะฟันตกกระ (Dental fluorosis) พิษฟลูออไรด์จับกระดูก (Skeletal fluorosis) (Murray, Rugg-Gunn & Jenkins, 1991) และพบว่าสัมพันธ์กับการเกิดนิ่วในไต (มูณี แก้วปลั่ง, 2532)

### ปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสม

ในการพิจารณาระดับ ฟลูออไรด์ในน้ำที่เหมาะสม จึงพิจารณาจากระดับที่สามารถ ลงกันฟันผุได้ แต่ขณะเดียวกันไม่ทำให้ฟันตกกระ องค์การอนามัยโลกได้กำหนดระดับมาตรฐาน แนะนำ (guideline level) ของฟลูออไรด์ในน้ำป้องกันการเกิดฟันตกกระ และโรคกระดูก (skeletal fluorosis) ไว้ที่ 1.5 มิลลิกรัม ต่อลิตร และให้แต่ละประเทศสามารถปรับระดับฟลูออไรด์ให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศและปริมาณที่คนในชาติของตนบริโภค สำหรับพื้นที่ที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 26.3 - 32.5 องศาเซลเซียส ควรมีระดับฟลูออไรด์ในน้ำประมาณ 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ประเทศไทยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 32.2 องศาเซลเซียส ดังนั้นถ้าพิจารณาจากระดับอุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทยเพียงอย่างเดียว ระดับฟลูออไรด์ ในน้ำดื่มที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยไม่ควรเกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร (WHO, 1994 อ้างใน ชัชวาล จันทรวิจิตร, 2546) ประทีป พันธุมวนิช และคณะ (2527) ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับฟลูออไรด์และฟันตกกระในประเทศไทย พบว่าที่ระดับฟลูออไรด์ในน้ำ 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ก็เริ่มพบฟันตกกระแล้ว โดยอธิบายว่าฟลูออไรด์ที่ระดับนี้อาจสูงเกินไปสำหรับเด็กไทย เนื่องจากคนไทยกินอาหารจำพวกนม น้อย และดื่มน้ำมากกว่าชาวตะวันตก ระดับฟลูออไรด์ที่เหมาะสมสำหรับคนไทยควรอยู่ที่ 0.5-0.6 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชัชวาล จันทรวิจิตร, 2546)

ประเทศไทยได้กำหนดมาตรฐานน้ำที่ใบริโภค ให้นำมีปริมาณฟลูออไรด์อยู่ที่ 0.7 มก./ลิตร (ศูนย์ทันตสาธารณสุขระหว่างประเทศจังหวัดเชียงใหม่, 2550) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 6) ลงวันที่ 23 เมษายน 2553 โดยปรับข้อกำหนดปริมาณฟลูออไรด์ของน้ำบริโภคจาก “1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร” เป็น “0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร” โดยประกาศดังกล่าวจะมีผลบังคับใช้ตามกฎหมาย ตั้งแต่วันที่ 28 พฤษภาคม 2553 สำหรับผู้ผลิต/นำเข้า น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุปิดสนิทที่ได้รับการจดทะเบียนรายละเอียดของอาหารไว้แล้วก่อนหน้านี้ ต้องปรับปริมาณฟลูออไรด์ ให้เป็นไปตามประกาศฯ ฉบับนี้ ตั้งแต่วันที่ 25 สิงหาคม 2553 เป็นต้นไป ทั้งนี้ หากพบน้ำดื่มบรรจุขวดมีคุณภาพหรือมาตรฐานไปเป็นไปตามประกาศ เข้าข่ายเป็นอาหารผิดมาตรฐาน มีโทษปรับไม่เกิน 50,000 บาท

## สภาวะฟันตกกระ

### ลักษณะของสภาวะฟันตกกระ

สภาวะฟันตกกระเป็นสภาวะความผิดปกติที่เคลือบฟันของฟันแท้ ลักษณะที่แสดงออก จะมีได้หลายลักษณะขึ้นกับระดับความรุนแรงของการเกิดฟันตกกระ ตั้งแต่เป็นขีดขาวบาง ๆ พาด ขวางผิวเคลือบฟัน หรือเป็นแถบขาวขุ่น ด้าน ทึบแสง ในหลาย ๆ จุด อาจพบเป็นหลุมเล็กๆ ซึ่ง บางครั้งมีการติดสีเป็นสีเหลืองหรือน้ำตาล ไปจนถึงเคลือบฟันมีสีขาวขุ่นทั้งซี่ ในกรณีที่มีความ รุนแรงมากเคลือบฟันบางส่วนจะแตกร่อนออก ทำให้เห็นเนื้อฟันมีสีเหลือง ( Murray, Rugg-Gunn and Jenkins, 1991; Fejerskov et al., 1998 อ้างใน นิภาพรรณ โอศิริพันธุ์, 2543)

### สาเหตุของสภาวะฟันตกกระ

สภาวะฟันตกกระ เกิดจากการได้รับฟลูออไรด์ที่เข้าสู่ร่างกายเกินปริมาณที่เหมาะสม แล้วไปรบกวนกระบวนการสร้างแร่ธาตุที่เคลือบฟัน ในระยะที่มีการสร้างฟันและฟันเจริญเติบโตอยู่ในกระดูกขากรรไกร คือ ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุประมาณ 13 ปี ทำให้เคลือบฟันมีสีขาวขุ่น บางส่วนหรือทั้งซี่ ตามระดับความรุนแรงของสภาวะฟันตกกระ ความรุนแรงขึ้นอยู่กับปริมาณ ฟลูออไรด์ที่ได้รับ แม้ว่าร่างกายสามารถได้รับฟลูออไรด์จากหลายแหล่ง ทั้งจากอาหาร น้ำ อากาศ และผลิตภัณฑ์ฟลูออไรด์เสริมทางทันตกรรม แต่สาเหตุหลักของฟันตกกระเกิดจากการบริโภคน้ำ ที่มีฟลูออไรด์สูงในทารก และเด็ก ส่วนใหญ่พบในฟันแท้มากกว่าฟันน้ำนม เนื่องจากในฟันน้ำนม มีการสะสมของแร่ธาตุในการสร้างฟันตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดา ซึ่งฟลูออไรด์ไม่สามารถดูดซึมผ่าน รกได้ และนอกจากนี้ อาจเนื่องจากช่วงระยะเวลาการสร้างเคลือบฟันของฟันน้ำนมสั้นกว่าฟันแท้ และเคลือบฟันของฟันน้ำนมบางกว่าฟันแท้ (Murray *et al.*, 1991 อ้างใน นิภาพรรณ โอศิริพันธุ์, 2543)

สภาวะฟันตกกระ มักเกิดกับฟันซี่เดียวกัน 2 ฟากของใบหน้าเพราะมีการสร้างและ เจริญเติบโตในระยะเดียวกัน พบมากในฟันกรามน้อย และฟันกรามซี่ที่สอง รองลงมาคือฟันตัด หน้าบน ส่วนฟันตัดหน้าล่างมีโอกาสเกิดน้อยที่สุด (ซึ่งฟันกรามน้อยซี่ที่ 1 บน จะเริ่มต้นมีการ สะสมแร่ธาตุตั้งแต่อายุ 1.5 - 1.75 ปี และมีการสร้างตัวฟันสำเร็จเมื่ออายุ 5 - 6 ปี และจะขึ้น โผล่ใน ช่องปากเมื่อ อายุ 10 - 11 ปี ฟันกรามน้อยซี่ที่ 2 บน จะเริ่มต้นมีการสะสมแร่ธาตุตั้งแต่อายุ 2 - 2.25 ปี และมีการสร้างตัวฟันสำเร็จเมื่ออายุ 6 - 7 ปี และจะขึ้น โผล่ในช่องปากเมื่อ อายุ 10 - 12 ปี และ ฟันกรามซี่ที่ 2 บน จะเริ่มต้นมีการสะสมแร่ธาตุตั้งแต่อายุ 2.5 - 3 ปี และมีการสร้างตัวฟันสำเร็จ เมื่ออายุ 7 - 8 ปี และจะขึ้นใน โผล่ช่องปากเมื่อ อายุ 12 - 13 ปี)(Wikipedia, the free encyclopedia, 2553)

### การวัดสถานะฟันตกกระ

การวัดความรุนแรงของฟันตกกระในทางทันตสาธารณสุข มีหลายดัชนี เช่น ดัชนีวัดสถานะฟันตกกระของดิน ดัชนีทีเอฟไอ ดัชนีทีเอสไอเอฟ หรือดัชนีดีดีอี ซึ่งใช้ความผิดปกติของเคลือบฟัน ฯลฯ ดัชนีทีเอสไอเอฟ เป็นดัชนีที่คิดคะแนนของระดับฟันตกกระแยกกันไปในแต่ละด้าน และไม่มีระดับน่าสงสัย ในพื้นที่ที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงมักจะใช้ดัชนีทีเอสไอเอฟ เพราะสามารถแยกระดับความรุนแรงของฟันตกกระได้ละเอียดกว่าใช้ดัชนีฟันตกกระของดิน ในการศึกษาระบาดวิทยาของฟันตกกระ นิยมใช้หลักเกณฑ์และดัชนีฟันตกกระของดิน (Dean, 1934) เพื่อใช้วัดความชุกและความรุนแรงของฟันตกกระได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการวัดฟันตกกระออกเป็น 7 ระดับ ภายหลังได้ปรับปรุงเหลือ 6 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงเกณฑ์ในการวัดฟันตกกระ ของดิน (Dean's Index)

คะแนน		ลักษณะ
0	ปกติ (normal)	เคลือบฟันมีความโปร่งแสงตามปกติ โดยมีโครงสร้างประเภทเซมิไวทริฟอร์ม (semi-vitriform type) ผิวฟันเรียบเป็นมัน ปกติมีสีขาวครีม
1	สงสัย (Questionable)	ความโปร่งแสงของเคลือบฟันเริ่มมีความบดพร่องจากลักษณะปกติ มีลักษณะตั้งแต่เป็นสะเก็ดขาวเล็ก ๆ ไปจนถึงมีจุดขาวในบางแห่ง รหัสนี้ใช้เมื่อการพิจารณาเห็นว่าไม่สามารถบอกได้ชัดเจนว่าเป็นฟันตกกระและไม่สามารถจัดให้อยู่ในกลุ่มเคลือบฟันปกติ
2	น้อยมาก (very mild)	มีบริเวณสีขาวเล็ก ๆ ทึบแสงกระจายอยู่อย่างไม่เป็นระเบียบบนเคลือบฟันแต่ไม่เกิน 25% ของผิวฟัน ลักษณะที่มักพบบ่อยคือการมีปลายยอดฟันเป็นสีขาวทึบแสงขนาดไม่เกิน 1-2 มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งฟันกรามน้อยหรือฟันกรามแท้ซี่ที่ 2
3	น้อย (mild)	มีบริเวณสีขาวทึบที่เคลือบฟันมากขึ้น แต่ไม่เกิน 50% ของผิวฟัน
4	ปานกลาง (moderate)	มีการเปลี่ยนแปลงของเคลือบฟันทั้งหมด ผิวฟันตำแหน่งที่สึกง่ายจะสึกหายไป มักพบการติดสีน้ำตาลที่ไม่มีรูปร่างแน่นอน
5	รุนแรง (severe)	เคลือบฟันทั้งซี่ได้รับผลกระทบ มีการเจริญพร่องของเคลือบฟัน (hypoplasia) อย่างมาก จนทำให้ฟันมีรูปร่างผิดปกติไป อาการที่เด่นชัดในการวินิจฉัยคือการมีหลุมที่แยกกันหรือรวมกัน การติดสีน้ำตาลจะกระจายกินเนื้อที่กว้าง มักพบฟันกร่อนเป็นรอยเว้า ๆ แหว่ง ๆ



การตรวจเพื่อประเมินสภาวะฟันตกระจะใช้การดูด้วยตา เริ่มต้นที่การประเมินสภาพฟันที่เห็นในช่องปากทั้งหมดก่อน บันทึกระดับความผิดปกติของฟันเฉพาะด้านติดแก้มและติดริมฝีปาก (buccal หรือ facial) ถึงแม้ว่าฟันแต่ละด้านจะมีระดับของการตกระต่างกันเล็กน้อย ในการตรวจสภาวะฟันตกระนั้นจำเป็นที่จะต้องทำความสะอาดและทำให้ฟันแห้ง โดยกันน้ำลายด้วยสำลีหรือผ้าก๊อซที่ด้านติดข้างแก้ม แล้วปล่อยให้แห้งเป็นเวลา 1-2 นาที ก่อนตรวจ ถ้าเป็นการตรวจในคลินิกสามารถใช้ลมเป่าเพื่อให้ฟันแห้งเร็วขึ้น ซึ่งการทำให้ฟันแห้งและสะอาดก่อนการตรวจจะมีประโยชน์ในกรณีเป็นพื้นที่ที่มีฟลูออไรด์ตามธรรมชาติ แต่ถ้าเป็นการตรวจในพื้นที่ที่มีฟลูออไรด์สูงแล้วกระบวนการเหล่านี้ก็ไม่ค่อยจำเป็นนัก เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของผิวเคลือบฟันจะสามารถเห็นได้อย่างชัดเจน (Fejerskov et al., 1988 อ้างใน นิภาพรรณ โอศิริพันธุ์, 2543)

ในการบันทึกการเกิดสภาวะฟันตกระโดยใช้ดัชนีของดิน องค์กรอนามัยโลกแนะนำให้บันทึกโดยใช้ฟันที่มีความผิดปกติมากที่สุด 2 ซี่เป็นหลัก ถ้าฟัน 2 ซี่นั้นมีความผิดปกติไม่เท่ากัน ให้บันทึกโดยใช้ค่าของฟันที่มีความผิดปกติน้อยกว่า และในการให้คะแนน ผู้ตรวจต้องเริ่มจากการประเมินค่าดัชนีที่สูงที่สุดก่อน แล้วลดระดับลงไปเรื่อย ๆ จนถึงระดับที่ตรงกับที่เห็นในช่องปาก หากไม่แน่ใจ ให้บันทึกตามคะแนนระดับต่ำกว่า (WHO, 1997 อ้างใน นิภาพรรณ โอศิริพันธุ์, 2543)

#### การป้องกันสภาวะฟันตกระ

สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดสภาวะฟันตกระเกิดจากการบริโภคน้ำที่มีฟลูออไรด์สูงเกินเกณฑ์มาตรฐานที่ปลอดภัย วิธีแก้ไขที่ดีที่สุดคือการหาแหล่งน้ำที่มีปริมาณฟลูออไรด์ต่ำมาใช้ในการบริโภค ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดไว้ของประเทศไทย คือ ไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยต้องดื่มน้ำนั้นตั้งแต่แรกเกิดจนถึงตลอดชีวิตจึงจะสามารถแก้ไขปัญหาฟลูออไรด์เป็นพิษได้ แหล่งน้ำที่มีปริมาณฟลูออไรด์อยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยต่อการบริโภคได้แก่ น้ำฝน น้ำผิวดินตามธรรมชาติ เช่น น้ำจากแม่น้ำ ลำคลอง ห้วย หนอง บึง น้ำบ่อตื้น น้ำดื่มบรรจุขวด และน้ำในแหล่งน้ำใต้ดินที่ได้รับการตรวจสอบแล้วว่ามีปริมาณฟลูออไรด์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แต่หากไม่สามารถหาแหล่งน้ำที่มีปริมาณฟลูออไรด์ที่ปลอดภัยได้ อาจใช้วิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยการลดหรือกำจัดฟลูออไรด์ในน้ำด้วยเครื่องกรองน้ำระบบรีเวิร์ส ออสโมซิส หรือ ที่เรียกว่าเครื่องกรองน้ำระบบอาร์โอ (RO) เป็นระบบเครื่องกรองน้ำที่รู้จักกันดีในปัจจุบัน สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลงได้ แต่เป็นเครื่องกรองน้ำที่มีราคาแพง และ ต้องมีการดูแลบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง จึงจะสามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลงได้

#### สถานการณ์ฟันตกระ ในประเทศไทย

จากผลการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติครั้งที่ 5 พ.ศ.2543 - 2544 และครั้งที่ 6 พ.ศ.2549 - 2550 พบว่าความชุกของสภาวะฟันตกระในกลุ่มเด็กอายุ 12 ปีมีค่า ร้อยละ 10.6 และ 6.1 ตามลำดับ ส่วนใหญ่อยู่ในระดับน่าสงสัย และภาคที่มีฟันตกระมากที่สุด คือ ภาคเหนือ ซึ่งเป็น

พื้นที่ที่มีการตรวจพบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำสูงกว่าภาคอื่น เนื่องจากฝนตกกระเป็นลักษณะเฉพาะท้องถิ่น ที่จะเกิดเฉพาะในพื้นที่ที่มีฟลูออไรด์สูงเท่านั้น ข้อมูลที่ได้ในระดับประเทศจึงค่อนข้างต่ำกว่าความเป็นจริง จากผลการสำรวจทันตสุขภาพระดับจังหวัด เขต 10 ระหว่างปี 2533 - 2542 ในปี พ.ศ.2535 พบเด็กอายุ 12 ปี ของจังหวัดลำพูน มีฝนตกกระร้อยละ 30.3 โดยมีค่าดัชนีฝนตกกระชุมชน 2.09 แสดงว่าสภาวะฝนตกกระอยู่ในระดับที่เป็นปัญหาที่สังเกตได้ชัดในชุมชน ปี พ.ศ.2538 บ้านสันคะยอม ตำบลมะเขือแจ้ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน มีปัญหาฝนตกกระ อยู่ในระดับที่เป็นปัญหาสาธารณสุขรุนแรง คือ พบกลุ่มเด็กอายุ 6 - 15 ปี มีฟันแท้ตกกระร้อยละ 100 ระดับความรุนแรงของฝนตกกระในกลุ่มเด็กอายุ 13 - 15 ปีมีถึง ร้อยละ 80 (วิมลศรี พ่วงภิญโญ, 2538) ดังนั้น สภาวะฝนตกกระจึงเป็นปัญหาเฉพาะพื้นที่ที่มีฟลูออไรด์สูงเท่านั้น ไม่สามารถที่จะนำมาพิจารณาในภาพรวมของประเทศได้

### การแก้ปัญหาฟลูออไรด์สูงในน้ำบริโภค ในประเทศไทยที่ผ่านมา

การแก้ปัญหาฟลูออไรด์สูงในน้ำบริโภคในประเทศไทย ความพยายามในการแก้ปัญหามีฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคของประเทศไทยแบ่งออกเป็น 3 ระยะดังนี้

ระยะแรก เป็นการศึกษาปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำ และสภาวะฝนตกกระของบางพื้นที่ ตลอดจนพัฒนาเทคโนโลยี ในการแก้ไขปัญหโดยการประดิษฐ์เครื่องกรองฟลูออไรด์ออกจากน้ำ โดยเริ่มจากประทีป พันธุมวนิชและคณะ ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภค กับสภาวะฝนตกกระในจังหวัดเชียงใหม่ ในปีพ.ศ. 2527 ทำให้ได้ปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสมคือ ช่วง 0.5 - 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร (ประทีป พันธุมวนิช และคณะ, 2527 อ้างใน สุพจน์ ชำนาญไพโร, 2551) ต่อมาได้ประดิษฐ์เครื่องกรองฟลูออไรด์คือ ชนิดใช้ในครัวเรือน และชนิดใช้ในชุมชน โดยใช้ชื่อว่า ICOH Defluoridator ซึ่งทำมาจากท่อพีวีซี มีไส้กรองเป็นถ่านกระดูกสัตว์ นำมาทดลองใช้ในหมู่บ้านและเผยแพร่ไปทั่วโลก แต่ไม่เป็นที่นิยมเพราะ ขาดแคลนไส้กรองและไม่มี การบำรุงรักษา ประชาชนจึงเลิกใช้เครื่องกรองและกลับมาบริโภคน้ำจากแหล่งเดิม หรือซื้อน้ำบรรจุขวดมาบริโภค (ศูนย์ทันตสาธารณสุขระหว่างประเทศ, 2543 อ้างใน สุพจน์ ชำนาญไพโร, 2551)

ระยะที่สอง เป็นการศึกษาและแก้ไขปัญห่าฝนตกกระ ในชุมชนบ้านสันคะยอม ตำบลมะเขือแจ้ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการร้องเรียนมา และมีการดำเนินโครงการวิจัย การมีส่วนร่วมของชุมชนในการแก้ปัญหาฝนตกกระ ซึ่งประกอบด้วยความร่วมมือระหว่างหน่วยราชการ และประชาชนในหมู่บ้าน ในการดำเนินโครงการ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญห่าฝนตกกระ (ศูนย์ทันตสาธารณสุขระหว่างประเทศ, 2543 อ้างใน สุพจน์ ชำนาญไพโร, 2551)

ปัจจุบันได้มีโรงผลิตน้ำดื่มที่ใช้ระบบรีเวิร์ส ออสโมซิส (Revers Osmosis) ระบบกรองน้ำชนิดนี้ นำมาแก้ไขปัญห่าฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคในจังหวัดลำพูน เมื่อคราวที่ กรม.สัจจกร ได้ไป

ประชุมที่อำเภอเมืองจังหวัดลำพูนเมื่อมิถุนายน พ.ศ.2547 องค์การบริหารส่วนตำบล ตำบลบ้านกลาง ได้เสนอปัญหาสุขภาพดังกล่าวแก่คณะรัฐมนตรี คณะรัฐมนตรีมีมติมอบให้กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแก้ไขปัญหาดังกล่าว กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ดำเนินการติดตั้งเครื่องกรองระบบรีเวิร์ส ออสโมซิส ในพื้นที่ที่มีฟลูออไรด์สูงในจังหวัดลำพูนจำนวน 30 แห่ง โดยใช้งบกลางปี 2547 และได้ส่งมอบให้กับจังหวัดลำพูนเมื่อ กันยายน พ.ศ.2548 เครื่องกรองระบบรีเวิร์ส ออสโมซิส เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาฟลูออไรด์สูงในแหล่งน้ำบริโภคที่เป็นการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงที่มีประสิทธิภาพในการกรองฟลูออไรด์ แต่ก็พบปัญหาที่ตามมา คือปัญหาด้านการบริหารจัดการโรงน้ำดื่ม และชุมชนไม่ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจ การแก้ไขปัญหาน้ำบริโภคของชุมชนที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงได้นั้นขึ้นอยู่กับ การบริหารจัดการ การดูแลรักษาของกลุ่มผู้บริหารจัดการและกลุ่มผู้ดูแลโรงน้ำดื่มของชุมชน ซึ่งจะต้องได้รับการสนับสนุนเพิ่มพูนความรู้จากหน่วยงานวิชาการที่เกี่ยวข้อง องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น กลุ่มผู้นำชุมชน ตลอดจนเพื่อสนับสนุนการแก้ไขปัญหาน้ำให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ (จุมพล พรหมสาขา ณ สกลนคร และคณะ, 2549) ใน ปีงบประมาณ 2550 กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้ดำเนินโครงการต่อเนื่องในการจัดสรรเครื่องกรองน้ำ ระบบรีเวิร์ส ออสโมซิส ลงในชุมชน จำนวน 200 แห่ง ใน 14 จังหวัด นอกจากนี้ในหลายพื้นที่ที่มีการจัดหาและดำเนินการโดยใช้เครื่องกรองน้ำชนิดนี้ด้วยตนเอง

### สถานการณ์ปัญหาพื้นที่ตกกระและการแก้ปัญหา หมู่บ้านสันคะยอม อำเภอเมืองจังหวัดลำพูน

บ้านสันคะยอม ตำบลมะเขือแจ้ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน เป็นพื้นที่ที่ประสบกับปัญหาสถานะฟลูออไรด์เป็นพิษมาเป็นเวลานานแล้ว แต่ก่อนไม่เห็นว่าเป็นปัญหาเพราะคนส่วนใหญ่ในหมู่บ้านก็เป็นกันทั้งนั้น จะมีปัญหาที่ต่อเมื่อออกไปนอกหมู่บ้าน จึงเห็นว่าตนเองผิดปกติจากคนตำบลอื่นๆ คือ ฟันไม่ขาวใส เหมือนคนทั่วไป ฟันลายขาวขุ่น ฟันสีน้ำตาลหรือดำและมีรอยขรุขระแตกหัก ไม่สวยงามเหมือนคนอื่น หลักจากการชูดบ่อบาดาลทำประปาหมู่บ้านเมื่อปี พ.ศ.2525 เป็นต้นมา ชาวบ้านสังเกตว่ามีคนฟันตกกระมากขึ้นกว่าเดิม เพราะชาวบ้านหันมาดื่มน้ำประปาแทนน้ำบ่อ เมื่อเด็กในหมู่บ้านต้องออกไปเรียนหนังสือต่อนอกหมู่บ้านแล้วพบว่าตนเองแตกต่างจากผู้อื่นตรงที่มีฟันตกกระ ขาวขุ่น เป็นลาย เป็นสีน้ำตาลแลดูไม่สวยงาม เด็กจะขาดความมั่นใจไม่กล้าแสดงออกเหมือนเด็กอื่นๆ ที่มีฟันสวยเป็นธรรมชาติ ครูในโรงเรียนประจำหมู่บ้านตระหนักในปัญหาดังกล่าวเป็นอย่างดี ในปี 2537 กลุ่มโรงเรียนมะเขือแจ้ได้ให้ข่าวแก่สื่อมวลชน เพื่อให้สังคมภายนอกได้รับรู้ปัญหาของชาวบ้านในเรื่องน้ำมีฟลูออไรด์สูง ทำให้เด็กนักเรียนมีฟันตกกระกันทั้งโรงเรียนและเกือบทุกโรงเรียนในกลุ่มนี้ประสบปัญหานี้มาเป็นเวลานาน ขอความช่วยเหลือจาก



ภาครัฐและเอกชน แต่ก็ยังไม่มียุทธศาสตร์หน่วยงานใดสามารถให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาในเรื่องน้ำมีฟลูออไรด์สูงได้ เพราะมองไปว่า การแก้ไขปัญหาเรื่องนี้ ต้องใช้เทคโนโลยีในการกรองฟลูออไรด์ออกจากน้ำเช่นเดียวกับที่มีการดำเนินงานในหลายๆประเทศ ซึ่งก็ยังไม่ได้ผลดีในระยะยาว

ปี พ.ศ. 2538 ศูนย์ทันตสาธารณสุขระหว่างประเทศได้เข้ามาศึกษาสถานการณ์ฟันตกกระของหมู่บ้าน เพื่อทราบถึงสภาพปัญหาและการรับรู้ของชาวบ้าน พบว่าในกลุ่มเด็กนักเรียนอายุ 6 - 15 ปี มีฟันตกกระถึงร้อยละ 100 ระดับฟันตกกระรุนแรงในกลุ่มอายุ 13 - 15 ปีมีถึงร้อยละ 80 (ตารางที่ 2) ในขณะที่ฟลูออไรด์ในน้ำดื่มแหล่งต่างๆ มีค่า 0.01-13.00 มิลลิกรัมต่อลิตร ปรปะปาหมู่บ้านทั้ง 3 แห่งมีฟลูออไรด์ 1.74 - 3.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ปรปะปาโรงเรียนมีฟลูออไรด์สูงถึง 7 มิลลิกรัมต่อลิตร ชาวบ้านบางส่วนเริ่มซื้อน้ำบรรจุขวดมาดื่มแต่ยังคงทำอาหารด้วยน้ำบ่อน้ำที่ขุดใช้เอง ไม่นิยมดื่มน้ำฝน มักนำไปใช้ล้างหน้าแปรงฟัน ส่วนใหญ่ดื่มน้ำประปา (วิมลศรี พวงภิญโญ 2538) ชาวบ้านรับรู้ว่าเป็นปัญหาโดยเฉพาะในเรื่องความสวยงามและการเข้าสังคม แต่มุ่งความสนใจในเรื่องน้ำมากกว่าเรื่องพิษจากการมีฟลูออไรด์ในน้ำดื่มสูงเกินไป การแก้ปัญหาในเรื่องนี้เป็นเรื่องต่างคนต่างหาวิธีกันเองโดยส่วนใหญ่แก้ไขเมื่อเป็นฟันตกกระแล้ว ทำให้ต้องเสียเงินมากและไม่ได้ผลดีอย่างถาวร ผู้ที่ซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดส่วนใหญ่ซื้อมาดื่มเพราะคิดว่าสะอาดกว่าน้ำประปา และสะดวกในการซื้อหา มีแม่ลูกอ่อนบางรายที่ซื้อให้ลูกดื่มเพื่อป้องกันฟันตกกระ แม้ว่ากรรมการหมู่บ้านจะรับรู้ปัญหา แต่การแก้ไขปัญหในระดับชุมชนยังไม่จริงจังเพราะมีปัญหาค่าใช้จ่ายที่สำคัญกว่า มีเพียงการเรียกร้องให้รัฐช่วยเหลือเท่านั้น (วิมลศรี พวงภิญโญ, 2538)

**ตารางที่ 2** ความชุกและความรุนแรงของสภาวะฟันตกกระในกลุ่มอายุต่างๆของหมู่บ้านสันคะยอม ตำบลมะเขือแจ้ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน สํารวจเมื่อ มิถุนายน 2538

กลุ่มอายุ (ปี)	จำนวน ที่ตรวจ (คน)	ความรุนแรงของฟันตกกระ (ร้อยละ)					
		ปกติ (0)	สงสัย (1)	น้อยมาก (2)	น้อย (3)	ปานกลาง (4)	รุนแรง (5)
6 - 8	12	0.0	0.0	0.0	8.3	16.7	75.0
9 - 10	19	0.0	0.0	0.0	0.0	47.4	52.6
11 - 13	42	0.0	0.0	2.4	2.4	23.8	71.4
14 - 15	20	0.0	0.0	0.0	5.0	15.0	80.0
รวม	93	0.0	0.0	1.1	3.2	25.8	69.9

ที่มา : วิมลศรี พวงภิญโญ, 2538

การแก้ไขปัญหาในระดับชุมชนเริ่มขึ้น เมื่อ ปี พ.ศ.2541 โรงเรียนบ้านสันคะยอม โดย อาจารย์ณรงค์ชัย นันทโกวัฒน์ ได้จัดทำโครงการขอเครื่องกรองฟลูออไรด์จากมูลนิธิศุภนิมิตรเป็นเงิน 50,000 บาท ทางมูลนิธิต้องการให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาด้วย ขอให้โรงเรียนระดมทุนจากประชาชนมาเพิ่ม ทางโรงเรียนสามารถระดมทุนได้อีก 10,000 บาท ทำให้มีทุนในการดำเนินการทั้งสิ้น 60,000 บาท ซึ่งนับเป็นครั้งแรกที่ชุมชนมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา นั้น สาเหตุที่โรงเรียนและชาวบ้านเลือกการกรองฟลูออไรด์ออกจากประปาโรงเรียนในเวลานั้น มีแนวคิดและเหตุผลสำคัญคือ

1. โรงเรียนอาศัยน้ำจากประปาโรงเรียนให้เด็กดื่มและประกอบอาหารอยู่เป็นประจำ ถังน้ำฝนที่มีอยู่เก่าและสกปรก ช่องทางลงแคบมาก ไม่สามารถลงไปล้างและซ่อมแซมให้ใช้งานได้ ประกอบกับระยะนั้น มีข่าวเรื่องฝนกรดที่ล้าปาง เลยทำให้ชาวบ้านแถวนี้ไม่กล้าดื่มน้ำฝนมาหลายปี จึงหันมาบริโภคน้ำประปาเป็นส่วนใหญ่

2. ไม่มีแหล่งน้ำอื่นในบริเวณใกล้เคียง โรงเรียนที่มีน้ำมากและฟลูออไรด์ต่ำ บ่อน้ำวัดมีฟลูออไรด์ 0.8 มิลลิกรัม/ลิตร แต่น้ำน้อย ไม่พอสูบขึ้นมาใช้ การขุดเจาะแหล่งน้ำใหม่เสียงบประมาณมาก ไม่อาจทำได้โดยไม่มีแผนงานล่วงหน้า และในหมู่บ้านนี้มีบาดาลที่หน่วยงานของรัฐเจาะให้แล้วถึง 6 แห่ง

3. ชาวบ้านหลายคนมีความรู้ในเรื่องการกรองน้ำ และเป็นช่างประปา จึงคิดว่า การทำเครื่องกรอง ฟลูออไรด์ไม่ใช่เรื่องยาก และหากควบคุมดูแลได้ดีก็จะแก้ไขปัญหาที่โรงเรียนได้เป็นอันดับแรก ต่อไปก็อาจนำความรู้ที่ได้จากการทำเครื่องกรองโรงเรียนไปทำเครื่องกรองฟลูออไรด์ใช้กันเองในครัวเรือนได้

4. การทำเครื่องกรองเป็นนวัตกรรมในหมู่บ้าน และเป็นรูปธรรมที่โรงเรียนสามารถเผยแพร่การดำเนินงานได้ และมูลนิธิศุภนิมิตรก็ให้ความเห็นชอบ

ในตอนแรกทางโรงเรียนพยายามนำเงินจำนวนนี้ไปซื้อเครื่องกรองที่มีขายอยู่ทั่วไปในท้องตลาด แต่ไม่สามารถหาเครื่องกรองที่มีประสิทธิภาพในการกรองสารฟลูออไรด์ได้ จึงมาติดต่อขอซื้อเครื่องกรองสารฟลูออไรด์จากทางศูนย์ทันตสาธารณสุขระหว่างประเทศ ทางศูนย์ฯ ซึ่งมีประสบการณ์จากการวิจัยที่อำเภอสันกำแพงมาก่อนว่าเรื่องสำคัญที่จะทำให้เครื่องกรองใช้ได้ผลก็คือการดูแล การเปลี่ยนไส้กรองเมื่อหมดอายุ ซึ่งจะต้องให้ชุมชนเป็นผู้ดูแลเครื่องกรองดังกล่าวเอง ทางศูนย์ฯ ได้ให้ความรู้ในการทำเครื่องกรองฟลูออไรด์แก่คณะครูและชาวบ้านผู้ที่ทางโรงเรียนติดต่อมาเพื่อให้ช่วยเหลือในการจัดทำเครื่องกรองดังกล่าว และทางศูนย์ฯ ยังได้หาผู้เชี่ยวชาญด้านอุปกรณ์การกรองน้ำมาเป็นทีปรึกษา ประชาชนในหมู่บ้านได้ร่วมกันออกแบบประดิษฐ์เครื่องกรองน้ำขนาดใหญ่ที่สามารถกรองสารฟลูออไรด์ได้ขึ้นมาใช้ที่โรงเรียนด้วยทุนประมาณ 40,000 บาท เหลือ

เงินไว้สำหรับการดูแลรักษาและเป็นค่าไส้กรองถ่านกระดูกอีก 20,000 บาท เครื่องกรองได้เริ่มเปิดดำเนินการครั้งแรกเมื่อวันที่ 2 ธันวาคม 2541 ปัญหาอุปสรรคที่พบเป็นปัญหาการใช้เทคโนโลยีเพื่อการแก้ไขปัญหาในชุมชนเช่นเดียวกับที่พบมาแล้วในหลายประเทศ ได้แก่

1. ปัญหาที่ตัวเทคโนโลยีเองที่มีข้อจำกัด คือการผลิตไส้กรองถ่านกระดูกที่ยังยาก ซับซ้อน การออกแบบเครื่องกรองที่ใช้งานมีอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้มาก เช่นวาล์วน้ำที่ติดไว้มากเกินไป ทำให้สับสนเวลาเปิดใช้งาน

2. การควบคุมดูแลเครื่องกรองไม่สม่ำเสมอ ทำให้เกิดปัญหามากในการควบคุมอัตราการไหลของน้ำให้ถูกต้องตามกระบวนการกรองซ้ำ การทำการล้างย้อนกลับไม่ควรใช้กับถ่านกระดูก ทำให้ถ่านกระดูกปน หหมดประสิทธิภาพในการกรองเร็วขึ้น มีตะกอนจากฝุ่นถ่านกระดูก ทำให้ไส้กรองตัน

ในที่สุด ประชาชนก็ได้เรียนรู้ว่าเครื่องกรองฟลูออไรด์เป็นเรื่องละเอียดอ่อนต้องมีการดูแลอย่างใกล้ชิดสม่ำเสมอ จึงคิดหาทางออกทางอื่นอีกหลายทางที่จะแก้ไขปัญหานี้ได้ เช่น

1. การพัฒนาบ่อน้ำตื้นที่มีฟลูออไรด์ต่ำเพื่อการบริโภค ปริมาณฟลูออไรด์ในบ่อน้ำตื้นถึงแม้จะมีปริมาณฟลูออไรด์สูงแต่ก็ยังต่ำกว่าในน้ำประปา และมีบางบ่อที่มีปริมาณฟลูออไรด์อยู่ในระดับที่ปลอดภัย แต่น้ำบ่อในหมู่บ้านส่วนใหญ่ประชาชนไม่ได้ใช้มาเป็นเวลานาน ไม่ได้รับการดูแล ปล่อยให้สกปรก น่าจะได้หันมาปรับปรุงคุณภาพของน้ำบ่อให้ใช้ได้ต่อไปจึงได้จัดโครงการประกวดบ่อน้ำตื้นเพื่อณรงค์ให้ประชาชนหันมาดูแลบ่อน้ำในความรับผิดชอบของตน ให้สะอาด ถูกสุขลักษณะ

2. การใช้เครื่องกรองฟลูออไรด์แบบที่ใช้ในครัวเรือน กรรมการหมู่บ้านเห็นว่าถ้าสามารถหาแหล่งน้ำที่มีฟลูออไรด์ต่ำและสะอาดมาได้ ถึงแม้ฟลูออไรด์จะไม่ต่ำจนอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยแต่การกรองฟลูออไรด์ในปริมาณที่ไม่สูงมากนักก็ทำได้ง่ายกว่า เพราะการดูแลรักษาเครื่องกรองคือการเปลี่ยนไส้กรองไม่ต้องทำบ่อยนัก ในเดือนกันยายน 2543 ศูนย์ทันตสาธารณสุขระหว่างประเทศจึงได้สนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ในการอบรมการทำเครื่องกรอง จำนวน 45 เครื่องให้กับ อสม. และผู้สนใจ โดยมีนายไล อุตตระพยอม กับอาจารย์จากวิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่เป็นวิทยากรในการอบรม เครื่องกรองที่ฝึกทำเป็นเครื่องกรองชนิดที่สามารถกรองฟลูออไรด์สำหรับบ้านที่น้ำบ่อมีฟลูออไรด์สูงกว่า 0.7 มิลลิกรัม/ลิตร (ไส้กรองถ่านกระดูกหรือเรซิน) และชนิดที่ใช้กรองน้ำสะอาดที่มีฟลูออไรด์ต่ำ (คาร์บอน)

3. การเก็บน้ำฝนไว้บริโภค บ้านสันคะยอม เป็นชุมชนที่ตั้งอยู่ใกล้นิคมอุตสาหกรรมชุมชนไม่แน่ใจในความปลอดภัยของน้ำฝน ศูนย์ทันตสาธารณสุขระหว่างประเทศและศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 10 ลำปาง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำพูน ได้นำน้ำฝนไปตรวจแล้วพบว่ายัง

เป็นน้ำที่ปลอดภัยต่อการบริโภค แต่ประชาชนก็ไม่วางใจ จนกระทั่งในช่วงปี 2543 - 2544 จึงมีการรณรงค์ให้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาปนตกกระในทุกโรงเรียนในตำบลมะเขือแจ้ ทำให้ความเข้าใจในเรื่องการบริโภคน้ำฝนเปลี่ยนไปในทางดี ชาวบ้านหันมาเก็บน้ำฝนเพื่อการบริโภคมากขึ้น โองน้ำที่เคยเอาไว้ใส่น้ำประปาถูกนำมาเก็บน้ำฝนไว้ดื่มกันมากขึ้น

4. การขุดเจาะหาแหล่งน้ำใหม่ กรรมการประปาหมู่บ้านได้พยายามที่จะหาแหล่งน้ำใหม่ที่มีคุณภาพดีและปลอดภัยได้ ได้มีการขุดบาดาลแห่งใหม่โดยกรมโยธาธิการเมื่อปี 2542 โดยใช้งบประมาณแก้ปัญหาไม่พอใช้ของตำบล แหล่งน้ำใหม่อยู่บริเวณเชิงดอย แต่ปริมาณฟลูออไรด์ยังสูงถึง 4.2 มิลลิกรัม/ลิตร และคุณภาพน้ำยังไม่ดีพอสำหรับการบริโภค แต่ได้เปิดให้ใช้เพื่อแก้ปัญหาในหน้าแล้ง แหล่งน้ำขนาดใหญ่จึงยังไม่ช่วยในการแก้ไขปัญหาฟลูออไรด์สูงได้

5. การบริโภคน้ำดื่มบรรจุขวด การดื่มน้ำดื่มบรรจุขวดเป็นกระแสมความนิยมที่ชาวบ้านรับไว้มากขึ้นทุกที มีความสะดวกและราคาไม่แพงมากในตอนแรกๆ แต่ก็เพิ่มค่าใช้จ่ายประจำเดือนของครอบครัวมากขึ้นทุกปี น้ำดื่มบรรจุขวดมักใช้สำหรับดื่มเท่านั้น ไม่ค่อยมีใครใช้ประกอบอาหารเพราะสิ้นเปลืองมาก จึงมักใช้น้ำบ่อตื้นและน้ำประปามาประกอบอาหาร

ปี 2542 - 2544 ศูนย์ทันตสาธารณสุขระหว่างประเทศได้ตกลงทำงานวิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมของชุมชนในการแก้ไขปัญหาปนตกกระ โดยขอหน่วยงานสาธารณสุขและองค์การบริหารส่วนตำบลได้ให้การสนับสนุน การศึกษานี้ยังจะช่วยสานต่อความต้องการของชาวบ้านในการแก้ไขปัญหา หลังจากได้มีการรณรงค์ให้ความรู้เรื่องสาเหตุและผลกระทบของปนตกกระและฟลูออไรด์สูง และทางเลือกในการแก้ไขปัญหา ชาวบ้านได้ตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ไขปัญหาหลายทางที่เหมาะสมกับแต่ละครอบครัว จัดทำเป็น โครงการเสนอ องค์การบริหารส่วนตำบลเพื่อของบประมาณดำเนินงาน ดังนี้

1. โครงการเผยแพร่ความรู้ในเรื่องปนตกกระและการแก้ไขปัญหาปนตกกระ และนำมีฟลูออไรด์สูง ให้แก่เด็กนักเรียนและชาวบ้าน
2. โครงการจัดหาและนำเสนอข้อมูลฟลูออไรด์ในน้ำดื่มบรรจุขวดเป็นระยะๆ
3. โครงการจัดหาโองน้ำฝนให้ชาวบ้านเพื่อเก็บน้ำฝนไว้บริโภคได้ตลอดปี
4. โครงการจัดทำเครื่องกรองฟลูออไรด์เพื่อใช้ในครัวเรือน
5. โครงการประชาสัมพันธ์และประสานงานระหว่างชุมชนและภาครัฐ (โครงการจากปู่ลูกหลาน)

และมีการประเมินโครงการเป็นระยะๆ พบว่า ในด้านการมีส่วนร่วมของชุมชน ชุมชนมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาในระดับตัวแทนชุมชน กลุ่มอาสาสมัครสาธารณสุข ผู้อาวุโสและชาวบ้านที่มีการศึกษาและฐานะดี แต่ชาวบ้านที่การศึกษาน้อยและฐานะยากจนยังมีส่วนร่วมในการ



แก้ไขปัญหานี้น้อย ปัญหาอุปสรรคในความเห็นของชาวบ้านในการแก้ไขปัญหานี้ คือ ในปี พ.ศ. 2544 องค์การบริหารส่วนตำบลไม่สามารถสนับสนุนงบประมาณเพื่อการนี้ได้ และส่วนราชการต่างๆ สนับสนุนได้เพียงด้านวิชาการเท่านั้น ชาวบ้านจึงช่วยตนเองโดยการเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคน้ำ มาบริโภคน้ำที่มีฟลูออไรด์ต่ำตามแต่ละครอบครัวจะทำได้ ปัจจัยที่มีผลสนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชนส่วนใหญ่ เป็นปัจจัยภายในของชุมชนเอง เช่น ความรักลูกกรักหลานและชุมชน ฐานะทางเศรษฐกิจและการศึกษาที่ดีขึ้น การช่วยเหลือเกื้อกูลกันในสังคม พลังกลุ่มที่ผลักดันให้เกิดการมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหและภูมิปัญญาท้องถิ่นที่นำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญห ส่วนปัจจัยภายนอกที่สนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชน คงมีเพียงการสนับสนุนทางวิชาการจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและการสนับสนุนเงินทุนในการแก้ไขปัญหแก่โรงเรียนจากภาคเอกชน ปัจจัยที่ไม่สนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชน ก็เป็นเรื่องการขาดผู้นำที่สนใจจริงจัง ฐานะเศรษฐกิจและการศึกษาต่ำและความคิดในเชิงพึ่งพารัฐ นอกจากนี้ยังขาดการสนับสนุนจากหน่วยงานในพื้นที่ และการสนับสนุนด้านวิชาการจากหน่วยงานต่างๆยังล่าช้าและไม่สม่ำเสมอ บางครั้งไม่ประสานกันให้ดีทำให้ชาวบ้านสับสน อย่างไรก็ตาม ประโยชน์ที่ชาวบ้านได้รับร่วมกับภาครัฐ คือ การได้เรียนรู้ร่วมกันในแนวคิดการทำงานแบบใหม่โดยการพึ่งตนเองมากกว่าพึ่งพารัฐ ซึ่งจะนำไปสู่ประชาสังคมในอนาคตอันใกล้ (วิมลศรี พ่วงภิญโญ และคณะ. 2544)

### แนวคิดของการมีส่วนร่วม

การมีส่วนร่วมเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนา ซึ่งจะเห็นได้ว่ากิจกรรมการพัฒนาใดๆก็ตาม หากประชาชนไม่มีความรู้สึกเป็นเจ้าของและลงมือดำเนินการด้วยตนเองแล้ว กิจกรรมนั้นก็อาจสำเร็จและดำรงอยู่ได้ แต่ถ้าหากประชาชนมีความรู้สึกเข้าใจในกระบวนการอย่างต้องแท้สามารถมองเห็นและคาดหวังในผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นต่อตนเอง ครอบครัวและชุมชน ทั้งยังได้รับข้อมูลข่าวสารอย่างเพียงพอจนเกิดความตระหนักในปัญหาของตนเอง และค้นรณหาทางแก้ไขเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลง จนเกิดการตัดสินใจเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งจะเป็นการเข้ามามีส่วนร่วมอย่างแท้จริงและจะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินกิจกรรมให้สอดคล้องกับความเป็นจริงของชุมชน ซึ่งนำไปสู่ความยั่งยืนของกิจกรรม พร้อมทั้งจะช่วยพัฒนาขีดความสามารถของประชาชนให้เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ลักษณะการมีส่วนร่วมของประชาชนมีได้ 2 ลักษณะคือ (ไพโรจน์ สุขสัมฤทธิ์, 2531, หน้า 24-27)

1. การมีส่วนร่วมที่แท้จริง เป็นการเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดโครงการ เริ่มตั้งแต่ร่วมทำการศึกษาค้นคว้าปัญหาและความต้องการ



การร่วมคิด และหาวิธีการแก้ไขปัญหา หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ร่วมวางแผนงานหรือโครงการร่วมตัดสินใจและใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เป็นประโยชน์ต่อชุมชน ร่วมปฏิบัติตามนโยบายหรือแผนงานให้บรรลุผลตามที่กำหนดไว้ และร่วมควบคุมติดตามประเมินผล

2. การมีส่วนร่วมที่ไม่แท้จริง เป็นการมีส่วนร่วมเพียงบางส่วน โดยเฉพาะเข้าร่วมในการปฏิบัติตามโครงการได้มีการกำหนดไว้แล้ว

อคิน รพีพัฒน์ (2531, หน้า 49 - 50) ได้สรุปบทเรียนจากกรณีกกระบัตร์ โดยแบ่งระดับของการมีส่วนร่วมของประชาชนได้เป็น 5 ระดับ คือ

1. ประชาชนมีส่วนร่วมในการคิดค้นปัญหา พิจารณาปัญหาและจัดลำดับความสำคัญของปัญหา
2. ประชาชนมีส่วนร่วมในการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา
3. ประชาชนมีส่วนร่วมในการค้นหาและพิจารณาแนวทาง วิธีการแก้ปัญหา
4. ประชาชนมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมเพื่อแก้ไขปัญหา
5. ประชาชนมีส่วนร่วมในการประเมินผลกิจกรรม

### ทฤษฎีทางพฤติกรรม

#### แบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ (Health Belief Model)

แนวคิดของทฤษฎีนี้เริ่มแรกสร้างขึ้นจากทฤษฎีเกี่ยวกับ “อวกาศของชีวิต” (Life Space) ซึ่งได้คิดขึ้นครั้งแรกโดยนักจิตวิทยา Kurt Lewin ซึ่งมีสมมติฐานว่าบุคคลจะหันเหตนเองไปสู่พื้นที่ที่บุคคลให้ค่านิยมเชิงบวก และขณะเดียวกันจะหลีกเลี่ยงจากพื้นที่ที่มีค่านิยมเชิงลบ อธิบายได้ว่าบุคคลจะแสวงหาแนวทางเพื่อจะปฏิบัติตามคำแนะนำ เพื่อการป้องกันและฟื้นฟูสภาพทราบเท่าที่การปฏิบัติเพื่อป้องกันโรคนั้นเป็นสิ่งที่มีความเสี่ยงมากกว่าความยากลำบากที่จะเกิดขึ้น จากการปฏิบัติตามคำแนะนำดังกล่าวบุคคลจะต้องมีความรู้สึกกลัวต่อโรคหรือรู้สึกว่าการคุกคามตน และจะต้องมีความรู้สึกว่าตนเองมีพลังที่จะต่อต้านโรคได้ (ประภาเพ็ญ สุวรรณ, สวิงสุวรรณ, 2536)

Rosenstock อธิบายแนวคิดของแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพว่า การที่บุคคลจะแสดงพฤติกรรมสุขภาพอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อหลีกเลี่ยงจากการเป็นโรค บุคคลนั้นจะต้องมีความเชื่อว่าเขามีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรค อย่างน้อยที่สุดโรคนั้นจะต้องมีความรุนแรงต่อชีวิตเขาพอสมควร และจะปฏิบัติเพื่อหลีกเลี่ยงจากการเป็นโรคจะเกิดผลดีต่อเขา และไม่ควรมียุอุปสรรคด้านจิตวิทยาที่เกี่ยวข้อง เช่น ค่าใช้จ่าย ความไม่สะดวกสบาย ความเจ็บป่วยและความอาย เป็นต้น (Rosenstock, 1974) ต่อมาเบคเกอร์ (Becker, 1997) เป็นผู้ปรับปรุงแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพเพื่อนำมาใช้

อธิบายและทำนายพฤติกรรมกำรป้องกันและพฤติกรรมอื่น ๆ โดยเพิ่มปัจจัยอื่น ๆ นอกเหนือจากการรับรู้ของบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการปฏิบัติในการป้องกันโรค ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1) การรับรู้โอกาสเสี่ยงของการเป็นโรค (Perceived Susceptibility) การรับรู้ต่อโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรค หมายถึง ความเชื่อของบุคคลที่มีผลโดยตรงต่อการปฏิบัติตามคำแนะนำด้านสุขภาพทั้งในภาวะปกติและภาวะเจ็บป่วย แต่ละบุคคลจะมีความเชื่อในระดับที่ไม่เท่ากัน ดังนั้นบุคคลเหล่านี้จึงหลีกเลี่ยงต่อการเป็นโรคด้วยการปฏิบัติตาม เพื่อป้องกันและรักษาสุขภาพที่แตกต่างกัน

2) การรับรู้ความรุนแรงของโรค (Perceived Severity) เป็นการรับรู้ความรุนแรงที่เกิดจากปัญหาสุขภาพและการเจ็บป่วย ก่อให้เกิดความพิการหรือเสียชีวิต เมื่อบุคคลเกิดการรับรู้ความรุนแรงของโรคหรือการเจ็บป่วยแล้วจะมีผลทำให้บุคคลปฏิบัติตามคำแนะนำ เพื่อการป้องกันโรค เช่น การปฏิบัติตนเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ

3) การรับรู้ถึงประโยชน์ของการรักษาและป้องกันโรค (Perceived Benefits) หมายถึง การที่บุคคลแสวงหาวิธีการปฏิบัติให้หายจากโรคหรือป้องกันไม่ให้เกิดโรค โดยการปฏิบัตินั้นต้องมีความเชื่อว่าเป็นการกระทำที่ดีมีประโยชน์ และเหมาะสมที่จะทำให้หายหรือไม่เป็นโรคนั้นๆ ดังนั้น การตัดสินใจที่จะปฏิบัติตามคำแนะนำ ก็ขึ้นอยู่กับกรเปรียบเทียบถึงข้อดีและข้อเสียของพฤติกรรมนั้น โดยเลือกปฏิบัติในสิ่งที่ก่อให้เกิดผลดีมากกว่าผลเสีย

4) การรับรู้ต่ออุปสรรค (Perceived Barriers) การรับรู้เกี่ยวกับข้อเสียหรืออุปสรรคของการปฏิบัติในการป้องกันและรักษาโรค เช่น การเสียค่าใช้จ่าย ความไม่คุ้นเคย ความไม่สุขสบาย ดังนั้น การรับรู้อุปสรรคเป็นปัจจัยสำคัญต่อพฤติกรรมกำรป้องกันโรค และพฤติกรรมของผู้ป่วยนี้สามารถใช้ทำนายพฤติกรรมกำรให้ความร่วมมือในการรักษาโรคได้

5) สิ่งชักนำให้เกิดการปฏิบัติ (Cues to Action) สิ่งที่มากระตุ้นบุคคลให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการออกมา ซึ่ง Becker, Maiman (1975) ได้กล่าวว่า เพื่อให้แบบแผนความเชื่อมีความสมบูรณ์นั้นจะต้องพิจารณาถึงสิ่งชักนำให้เกิดการปฏิบัติซึ่งมี 2 ด้าน คือ สิ่งชักนำภายใน (Internal Cues) ได้แก่ การรับรู้สภาวะของร่างกายตนเอง เช่น อาการของโรคหรือ การเจ็บป่วย ส่วนสิ่งชักนำภายนอก (External Cues) ได้แก่ การให้ข่าวสารผ่านทางสื่อมวลชนหรือการเตือนจากบุคคลที่เป็นที่รักหรือนับถือ เช่น สามี ภรรยา บิดา มารดา เป็นต้น

6) ปัจจัยร่วม (Modifying Factors) เป็นปัจจัยที่ไม่มีผลโดยตรงต่อพฤติกรรมสุขภาพ แต่เป็นปัจจัยพื้นฐานที่จะส่งผลไปถึงการรับรู้และการปฏิบัติ ได้แก่

- ปัจจัยด้านประชากร เช่น อายุ ระดับการศึกษา เป็นต้น  
 - ปัจจัยทางด้านสังคมจิตวิทยา เช่น บุคลิกภาพ สถานภาพทางสังคม กลุ่มเพื่อน กลุ่มอ้างอิง มีความเกี่ยวข้องกับบรรทัดฐานทางสังคม ค่านิยมทางวัฒนธรรมซึ่งเป็นพื้นฐานทำให้เกิดการปฏิบัติเพื่อป้องกันโรคที่แตกต่างกัน

- ปัจจัยโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ความรู้เรื่องโรค ประสบการณ์เกี่ยวกับโรค

7) แรงจูงใจด้านสุขภาพ (Health Motivation) หมายถึง สภาพอารมณ์ที่เกิดขึ้นจากการถูกกระตุ้นด้วยเรื่องเกี่ยวกับสุขภาพอนามัย ได้แก่ ระดับความสนใจ ความใส่ใจ ทักษะคิดและค่านิยมทางด้านสุขภาพ เป็นต้น (กุลวรรณ นาครัถย์, 2545)

### พฤติกรรมสุขภาพ

พฤติกรรมสุขภาพ (health behavior) คือ การกิจกรรมใด ๆ ของบุคคลที่มีสุขภาพอนามัยสมบูรณ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันโรค และค้นหาโรคในระยะแรก ซึ่งยังไม่มีอาการ เช่น ออกกำลังกาย การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ การไม่สูบบุหรี่ การรักษาความสะอาดของร่างกาย และการไปตรวจสุขภาพประจำปี เป็นต้น

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2532) ได้แบ่งพฤติกรรมออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) พฤติกรรมป้องกันโรค (Preventive health behavior) หมายถึง การปฏิบัติตัวของบุคคลเพื่อส่งเสริมสุขภาพและป้องกันไม่ให้เกิดโรค

2) พฤติกรรมเมื่อเจ็บป่วย (Illness behavior) หมายถึง การปฏิบัติตัวของบุคคลเมื่อมีการเจ็บป่วย หรืออยู่ในสภาวะที่มีอาการผิดปกติ

บุคคลจะแสดงพฤติกรรมทั้ง 2 ประเภทนี้ แตกต่างกันไปตามแต่ละบุคคล ซึ่งขึ้นอยู่กับความเชื่อ ความรู้ ประสบการณ์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมของบุคคลนั้น ๆ

ประภาเพ็ญ สุวรรณ และสวิง สุวรรณ (2534) กล่าวว่า บุคคลจำเป็นต้องมีพฤติกรรมที่ถูกต้อง เพื่อส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรค ทำให้สามารถดำเนินชีวิตอย่างมีความสุขและมีคุณภาพ พฤติกรรมสุขภาพของบุคคลสามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยอาศัยความรู้และทัศนคติของแต่ละบุคคล

พฤติกรรม การป้องกันการได้รับฟลูออไรด์สูงจากน้ำบริโภคน้ำ คือ การหลีกเลี่ยงการบริโภคน้ำ (ทั้งดื่มและประกอบอาหาร) จากแหล่งน้ำที่มีฟลูออไรด์สูงตั้งแต่แรกเกิด โดยการเปลี่ยนแหล่งน้ำดื่ม เช่น การดื่มน้ำฝน การใช้น้ำดื่มที่มีปริมาณฟลูออไรด์ต่ำ หรือการกำจัดปริมาณฟลูออไรด์ออกจากน้ำดื่ม

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุพจน์ ชำนาญไพโร (2551) ศึกษาการรับรู้และพฤติกรรมการป้องกันการได้รับฟลูออไรด์สูงเกินมาตรฐานจากน้ำบริโภคของประชาชนเทศบาลตำบลสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าการได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับปัญหาฟลูออไรด์ มีความสัมพันธ์กับระดับการรับรู้และระดับพฤติกรรมการป้องกันการได้รับฟลูออไรด์สูงเกินมาตรฐานจากน้ำบริโภคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p\text{-value} < 0.05$ ) การรับรู้ต่อพื้ตกกระของประชาชนในเทศบาลตำบลสันป่าตองค่อนข้างต่ำ ส่วนใหญ่ยังไม่ทราบสาเหตุของการเกิดปัญหาพื้ตกกระ กลุ่มตัวอย่างดื่มน้ำระบบบริเวร์ส ออสโมซิส ร้อยละ 25.0, ดื่มน้ำประปา ร้อยละ 34.9, ดื่มน้ำจากน้ำบรจจวด ร้อยละ 59.9 ในการประกอบอาหารยังคงใช้น้ำประปามากที่สุด ร้อยละ 54.3 ถึงแม้ว่าทางเทศบาลได้ตั้งโรงกรองน้ำระบบบริเวร์ส ออสโมซิสขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาฟลูออไรด์ในน้ำบริโภคในชุมชน แต่พฤติกรรมในการบริโภคน้ำที่มีฟลูออไรด์สูงยังคงมีอยู่

ประพาส วนาศิริ (2543) ศึกษา เรื่อง ความรู้และพฤติกรรมของประชาชนในการป้องกันสารฟลูออไรด์ กรณีการทำเหมืองแร่ฟลูออไรด์ ตำบลเมืองแปง อำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ผลการศึกษา พบว่า ระดับความรู้ของประชาชนเกี่ยวกับการป้องกันสารฟลูออไรด์อยู่ในระดับสูง และพฤติกรรมการป้องกันของประชาชนจากสารฟลูออไรด์อยู่ในระดับปานกลาง และไม่มีความสัมพันธ์ระดับความรู้ของประชาชนเกี่ยวกับสารฟลูออไรด์ กับพฤติกรรมการป้องกันของประชาชนจากสารฟลูออไรด์

**กรอบแนวคิด**

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการศึกษาสภาวะฟันตกระและพฤติกรรมป้องกันการได้รับฟลูออไรด์สูงจากน้ำบริโภคของประชาชนบ้านสันคะยอม ตำบลมะเขือแจ้ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน สามารถเขียนเป็นกรอบแนวคิดได้ดังนี้

