เอกสารเผยแพร่ผลงานวิชาการ
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา
ปีงบประมาณ 2569

ผลของโปรแกรมการพัฒนาศักยภาพผู้ควบคุมการผลิต ต่อการยกระดับมาตรฐานสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภคตามเกณฑ์ GMP ใน จังหวัดสงขลา

จุฑาทิพย์ สานุกูล
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา

https://skho.moph.go.th/oa

รายงานการวิจัย

ผลของโปรแกรมการพัฒนาศักยภาพผู้ควบคุมการผลิต ต่อการยกระดับมาตรฐานสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภคตามเกณฑ์ GMP ใน จังหวัดสงขลา

Effects of a Capacity Building Program for Food Processing Controllers on Improving GMP Standards of Ice Manufacturing Facilities in Songkhla Province

จุฑาทิพย์ สานุกูล
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการพัฒนาศักยภาพผู้ควบคุมการผลิต ต่อการยกระดับมาตรฐานสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภคตามเกณฑ์ GMP และคุณภาพน้ำแข็งด้านจุลินทรีย์ ในจังหวัดสงขลา เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว (one - group design) เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการทดลอง (pretest - posttest) ศึกษาในสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภค จำนวน 24 แห่ง และผู้ควบคุมการผลิต 27 คน ในจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2567 - กันยายน 2568 โปรแกรมการพัฒนาศักยภาพผู้ควบคุมการผลิต ประยุกต์จากทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (Theory of Planned Behavior: TPB) ประกอบด้วยกิจกรรมเสริมสร้างทัศนคติ บรรทัดฐานทางสังคม และการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบบันทึกการตรวจประเมินสถานที่ผลิตอาหารตามเกณฑ์ GMP และตรวจคุณภาพน้ำแข็งด้านจุลินทรีย์ด้วยชุดทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียอย่างง่าย (Test Kit) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา, McNemar's test, Paired t - test, Wilcoxon Signed - Rank Test และ Fisher's exact test

ผลการวิจัยพบว่าโปรแกรมการพัฒนาศักยภาพผู้ควบคุมการผลิตที่พัฒนาขึ้นโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพฤติกรรมตามแผนมีประสิทธิผลในการยกระดับมาตรฐานสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภคตามเกณฑ์ GMP และปรับปรุงคุณภาพน้ำแข็งด้านจุลินทรีย์ ดังนี้ 1. อัตราการผ่านเกณฑ์ GMP ของจำนวนสถานที่ผลิตเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 54.17 เป็นร้อยละ 91.7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .004$) ขนาดอิทธิพลแสดงในรูปอัตราส่วน Odds Ratio เท่ากับ 19.0 (95% CI: 1.11–326.46) 2. คะแนนการประเมิน GMP เพิ่มขึ้นในทุกหมวด โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวมเพิ่มขึ้นจาก 64.03 เป็น 78.95 (เพิ่มขึ้น 14.92 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และมีขนาดของผลในระดับใหญ่มาก (Cohen's $d = 1.09$) 3. อัตราการตรวจไม่พบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างน้ำแข็งเพิ่มขึ้น จากร้อยละ 50 เป็นร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .031$) ขนาดอิทธิพลแสดงในรูปอัตราส่วน Odds Ratio เท่ากับ 13 (95% CI: 0.73–230.10) 4. ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างผลการประเมิน GMP กับผลการตรวจคุณภาพน้ำแข็ง (Fisher's Exact Test, $p = .054$) แต่มีแนวโน้มในทิศทางที่คาดหวัง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลาควรบรรจุโปรแกรมนี้เป็น “รูปแบบมาตรฐาน (Standard Model)” สำหรับการพัฒนาผู้ควบคุมการผลิตน้ำแข็งบริโภค และการพัฒนาผู้ควบคุมการผลิตอาหารที่มีความเสี่ยงใกล้เคียงกัน เช่น ผู้ควบคุมการผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ควรมีการพัฒนาสื่อวิดีโอสั้นสอนการใช้ชุดทดสอบเบื้องต้นเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการปรับสภาพน้ำดิบ คุณภาพน้ำที่ใช้ในการผลิตและคุณภาพน้ำแข็ง รวมถึงการจัดการกรณีผลการตรวจวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน จัดให้มีช่องทางให้คำปรึกษาทางเทคนิคอย่างต่อเนื่อง ทั้งผ่านกลุ่มไลน์ สายด่วน หรือการนัดหมายให้คำปรึกษา เพื่อให้ผู้ควบคุมการผลิตได้รับการสนับสนุนเมื่อประสบปัญหา จัดให้มีการพัฒนาความรู้และทักษะผู้ควบคุมการผลิตอย่างต่อเนื่อง การติดตามผลระยะยาวและมอบประกาศนียบัตรหรือป้ายรับรองให้สถานที่ผลิตที่ผ่านเกณฑ์ GMP และมีผลการตรวจคุณภาพน้ำแข็งได้มาตรฐานอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างแรงจูงใจและภาพลักษณ์ที่ดี

คำสำคัญ โปรแกรมพัฒนาศักยภาพ, ผู้ควบคุมการผลิต, น้ำแข็งบริโภค, หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต, ทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

น้ำแข็งเป็นอาหารที่คนนิยมบริโภคกันมากในปัจจุบันเนื่องจากสภาวะอากาศโลกที่ร้อนขึ้น และแนวโน้มการบริโภคน้ำแข็งจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งเห็นได้จากการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องของธุรกิจโรงงานผลิตน้ำแข็งและร้านจำหน่ายเครื่องดื่ม โดยในปี 2555 จังหวัดสงขลามีโรงงานผลิตน้ำแข็งที่ได้รับอนุญาตจำนวน 13 แห่ง ปัจจุบันเพิ่มขึ้นเป็น 32 แห่ง (1) น้ำแข็งจัดเป็นอาหารกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 ผู้ผลิตน้ำแข็งเพื่อจำหน่ายจะต้องขออนุญาตผลิตอาหาร และจัดการสถานที่ผลิตให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการผลิตที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practice : GMP) น้ำแข็งต้องมีคุณภาพมาตฐานเป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 78 (พ.ศ. 2527) เรื่อง น้ำแข็ง ฉบับที่ 137 (พ.ศ. 2534) เรื่อง น้ำแข็ง (ฉบับที่ 2) ฉบับที่ 254 (พ.ศ. 2545) เรื่อง น้ำแข็ง (ฉบับที่ 3) และฉบับที่ 285 (พ.ศ. 2547) เรื่อง น้ำแข็ง (ฉบับที่ 4)

จากรายงานสถานการณ์ความปลอดภัยของอาหาร โดยสำนักส่งเสริมและสนับสนุนอาหารปลอดภัย พบปัญหาการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มในน้ำแข็งหลอดทั่วประเทศ ตั้งแต่ปี 2562 - 2566 คิดเป็นร้อยละ 69.16, 69.61, 39.36 และ 42.49 ตามลำดับ (2) รายงานผลการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์น้ำแข็ง โดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปี 2567 พบว่า ตัวอย่างน้ำแข็ง 393 ตัวอย่าง ผ่านมาตรฐาน 233 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 59.29 ไม่ผ่านมาตรฐาน 160 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 40.71 โดยตัวอย่างที่ไม่ผ่านมาตรฐานด้านจุลินทรีย์พบ Coliforms bacteria เกินมาตรฐาน 158 ตัวอย่าง พบ *Escherichia coli* 47 ตัวอย่าง พบ *Staphylococcus aureus* 10 ตัวอย่าง พบโนโรไวรัส (Norovirus) genogroup I 2 ตัวอย่าง พบโนโรไวรัส genogroup II 1 ตัวอย่าง (3) ผลการสำรวจความชุกของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแข็งหลอด ณ จุดต่าง ๆ จากแหล่งผลิต ไปยังร้านอาหารหรือแผงลอยจำหน่ายอาหารในจังหวัดสงขลา พบว่า ตัวอย่างน้ำแข็งหลอดที่เก็บจากหัวจ่ายน้ำแข็งในโรงงาน ห้องเก็บน้ำแข็ง ร้านยี่ปั๊ว และร้านอาหาร ผ่านมาตรฐานร้อยละ 77.78, 50.00, 20.00 และ 12.68 ตามลำดับ ตัวอย่างน้ำแข็งที่เก็บจากรถขนส่งจากโรงงานไปร้านอาหาร จากโรงงานไปร้านยี่ปั๊ว และจากร้านยี่ปั๊วไปร้านอาหาร ผ่านมาตรฐานร้อยละ 25.00, 18.18 และ 10.71 ตามลำดับ (4)

การขาดสุขลักษณะส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเป็นปัจจัยหลักข้อหนึ่งที่ทำให้ผลิตภัณฑ์น้ำแข็งหลอดในโรงงานผลิตตกมาตรฐานด้านจุลินทรีย์ (5) การควบคุมสถานที่ผลิตน้ำแข็งให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) ควบคู่กับการประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในสถานที่ผลิตน้ำแข็งสามารถสร้างความปลอดภัยในกระบวนการผลิตน้ำแข็งหลอดที่ใช้ภาชนะบรรจุแบบใช้ซ้ำให้มีความปลอดภัยด้านจุลินทรีย์มากขึ้น (6)

ปี พ.ศ. 2563 กระทรวงสาธารณสุขได้ออกประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 420) พ.ศ. 2563 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิตและการเก็บรักษาอาหาร หรือเรียก สั้น ๆ ว่า GMP 420 โดยสาระสำคัญของประกาศฉบับนี้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตน้ำแข็ง คือ เพิ่มข้อกำหนดเฉพาะกรณีผลิต "น้ำแข็งบริโภค" เน้นการป้องกันการปนเปื้อนซ้ำหลังการกรองและกำจัดเชื้อจากภาชนะบรรจุ พื้นผิวสัมผัสอาหาร ผู้ปฏิบัติงาน และสิ่งแวดล้อม โดยระบุไว้ในข้อกำหนดเฉพาะ 1 และโรงงานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภคทุกแห่งจะต้องจัดให้มี “ผู้ควบคุมการผลิตอาหาร” ที่มีความรู้ความสามารถและผ่านการสอบหลักสูตรผู้ควบคุมการผลิตอาหารทำหน้าที่ดูแล ควบคุมการผลิตอย่างสม่ำเสมอทุกรุ่นการผลิตให้เป็นไปตามกฎหมาย (7)

ในการพัฒนาสถานที่ผลิตน้ำแข็งที่ไม่ผ่านมาตรฐาน GMP พนักงานเจ้าหน้าที่จะให้คำแนะนำและตรวจติดตามผลการปรับปรุง เฉลี่ย 2 - 3 ครั้งต่อแห่ง หรือจนกว่าจะผ่านมาตรฐาน ซึ่งรูปแบบดังกล่าวใช้เวลาในการดำเนินการค่อนข้างมากและผลสัมฤทธิ์อาจไม่ยั่งยืน ดังนั้น เพื่อให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ด้านกฎหมายที่ต้องการให้มีผู้ควบคุมการผลิตอาหาร ทำหน้าที่ควบคุมดูแลสถานที่ผลิตและกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐาน GMP เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำแข็งที่ปลอดภัย ผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบงานในการควบคุม กำกับมาตรฐานสถานที่ผลิตและผลิตภัณฑ์สุขภาพ จึงสนใจที่จะพัฒนาศักยภาพผู้ควบคุมการผลิตน้ำแข็งบริโภคในจังหวัดสงขลา โดยการให้ความรู้ การฝึกทักษะ และการปรับทัศนคติที่ดีในการปฏิบัติหน้าที่ให้ผู้ควบคุมการผลิตมีศักยภาพและใช้ความรู้ ทักษะที่ได้รับไปปรับปรุงพัฒนาสถานที่ผลิตตลอดจนกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐาน GMP ผู้ควบคุมการผลิตจะเป็นกลไกหลักในการควบคุม ดูแลมาตรฐานการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผลิตภัณฑ์น้ำแข็งที่ผลิตทุกรุ่นมีคุณภาพมาตรฐานและปลอดภัยต่อการบริโภค

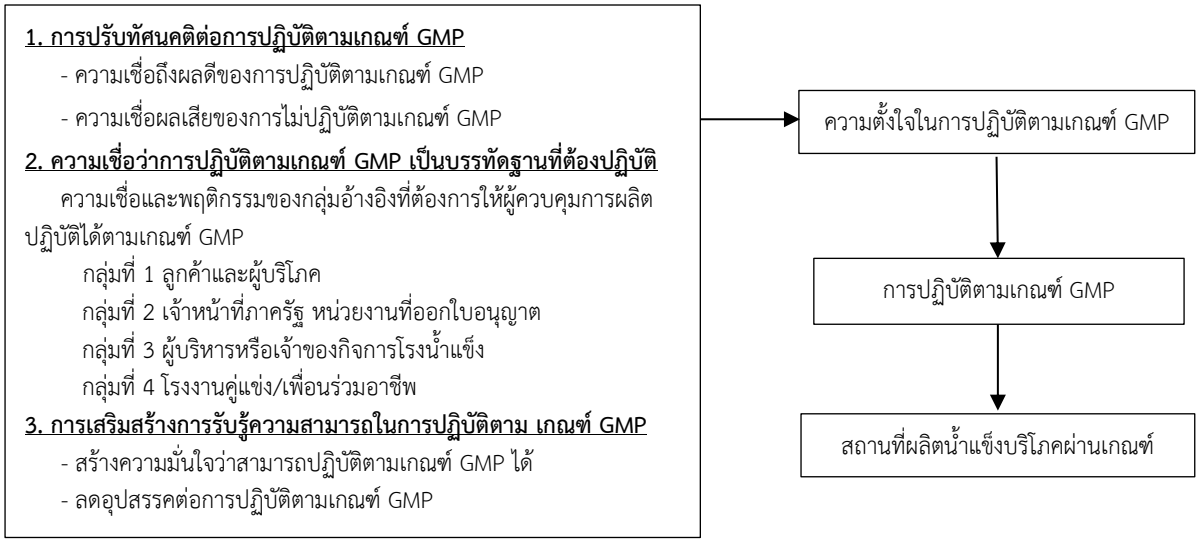
วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการพัฒนาศักยภาพผู้ควบคุมการผลิต ต่อการยกระดับมาตรฐานสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภคตามเกณฑ์ GMP และคุณภาพน้ำแข็งด้านจุลินทรีย์ ในจังหวัดสงขลา

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำแนวคิดทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (Theory of Planned Behavior: TPB) ของ Ajzen (8) มาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบโปรแกรมพัฒนาศักยภาพผู้ควบคุมการผลิตเพื่อให้ผู้ควบคุมการผลิตต้องการปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP ซึ่งจะนำไปสู่พฤติกรรมการปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP ที่ยั่งยืน ทฤษฎีพฤติกรรมตามแผนเป็นทฤษฎีทางจิตวิทยาสังคมซึ่งอธิบายว่า บุคคลจะแสดงพฤติกรรมที่ต้องการได้นั้นต้องมีความตั้งใจหรือความอยากที่จะกระทำพฤติกรรมนั้นก่อน (Intention to perform behavior) ความตั้งใจขึ้นอยู่กับตัวแปร 3 ตัว ได้แก่ ทัศนคติ (Attitude) ต่อพฤติกรรมนั้น การคล้อยตามหรือทำตามกลุ่มอ้างอิงที่ตนเองให้ความสำคัญ (Subjective Norms) และการรับรู้ความสามารถในการทำพฤติกรรมนั้น (Perceived Behavioral Control) (9) กรอบแนวคิดการวิจัยแสดงในรูปที่ 1

รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว (one-group design) โดยเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการทดลอง (pretest - posttest) ได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการพิจารณาการศึกษาวิจัยในคน ระดับจังหวัด ของจังหวัดสงขลา หมายเลขรับรอง 29/2568

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือผู้ควบคุมการผลิต จำนวน 28 คน จากสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภคที่ได้รับอนุญาตทุกแห่ง ในจังหวัดสงขลา (เป้าหมาย) จำนวน 28 แห่ง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย

1) แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ควบคุมการผลิต

2) แบบบันทึกการตรวจประเมินสถานที่ผลิตอาหารตามเกณฑ์ GMP แบ่งรายละเอียดเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสรุปผลการตรวจประเมินสถานที่ผลิตอาหาร (Audit Report) (ตส.1 (63)) สำหรับบันทึกรายละเอียดการตรวจประเมินและสรุปผลการตรวจประเมิน

ส่วนที่ 2 บันทึกการตรวจประเมินสถานที่ผลิตอาหาร ตามข้อกำหนดพื้นฐาน (ตส.2 (63)) ประกอบด้วย 5 หมวด การประเมินแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ “ดี” (2 คะแนน) “พอใช้” (1 คะแนน) และ “ปรับปรุง” (0 คะแนน) เกณฑ์ผ่าน คือ คะแนนที่ได้รวมไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ในทุกหมวด และไม่พบข้อบกพร่องรุนแรง (Major Defect)

ส่วนที่ 3 บันทึกการตรวจประเมินสถานที่ผลิตอาหาร ตามข้อกำหนดเฉพาะ 1 สำหรับการผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท น้ำแร่ธรรมชาติ หรือน้ำแข็งบริโภคที่ผ่านกรรมวิธีการกรอง (ตส.3 (63)) การประเมินแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ “ผ่าน” และ “ไม่ผ่าน” เกณฑ์ผ่าน คือ ต้องมีผล “ผ่าน” ในทุกข้อที่ประเมิน

เกณฑ์การยอมรับผลการตรวจ “ผ่านการประเมินตามเกณฑ์ GMP” ต้องเป็นไปตามเงื่อนไขต่อไปนี้ คือ คะแนนที่ได้รวมไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ในทุกหมวด และไม่พบข้อบกพร่องที่รุนแรง ในบันทึกการตรวจประเมินสถานที่ผลิตอาหาร ตามข้อกำหนดพื้นฐาน และ มีผลการตรวจประเมิน “ผ่าน” ทุกข้อที่ประเมินในบันทึกการตรวจประเมินสถานที่ผลิตอาหาร ตามข้อกำหนดเฉพาะ

3) เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำแข็งด้านจุลินทรีย์ คือ ชุดทดสอบโคลิฟอร์มในน้ำและน้ำแข็ง (Test Kits) ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมพัฒนาศักยภาพผู้ควบคุมการผลิต ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมดังนี้

1. ผู้วิจัยตรวจประเมินโรงงานผลิตน้ำแข็งตามเกณฑ์มาตรฐาน GMP เก็บตัวอย่างน้ำแข็งตรวจคุณภาพด้านจุลินทรีย์ด้วยชุดทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียอย่างง่าย (Test Kit) และใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลทั่วไปของผู้ควบคุมการผลิต เพื่อรวบรวมข้อมูลสถานการณ์

2. ผู้วิจัยได้ร่างโปรแกรมการพัฒนาศักยภาพผู้ควบคุมการผลิตต่อการยกระดับมาตรฐานสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภคตามเกณฑ์ GMP ใน จังหวัดสงขลา โดยอาศัยแนวคิดจากทฤษฎีพฤติกรรมตามแผนประกอบกับข้อมูลการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. ผู้วิจัยจัดการสนทนากลุ่ม (Focus group) เจ้าหน้าที่ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพิจารณาอนุญาตสถานที่ผลิตอาหาร (pre - marketing) และผู้รับผิดชอบในการตรวจประเมินสถานที่ผลิตอาหารตามเกณฑ์ GMP (Post - marketing) รวม 5 ท่าน โดยนำเสนอผลการตรวจประเมินสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภคตามเกณฑ์ GMP และผลวิเคราะห์น้ำแข็ง ประเด็นปัญหาการไม่ปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP ให้ที่ประชุมทราบและนำเสนอโปรแกรมการพัฒนาศักยภาพผู้ควบคุมการผลิตฉบับร่างต่อที่ประชุม หลังจากนั้นใช้คำถามปลายเปิดให้ที่ประชุมแสดงความคิดเห็น จดและบันทึกเทปข้อมูลการสนทนา จากนั้นนำมาสรุปประเด็นสำคัญ

4. นำข้อมูลที่ได้ปรับปรุงกิจกรรมและเครื่องมือที่ใช้ในโปรแกรมฯ ให้มีความครบถ้วนและสมบูรณ์ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปใช้ทดลอง

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้

<u>ระยะที่ 1</u> การตรวจโรงงานผลิตน้ำแข็งและเก็บตัวอย่างน้ำแข็งเพื่อรวบรวมข้อมูลสถานการณ์

<u>ระยะที่ 2</u> การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาศักยภาพผู้ควบคุมการผลิตโดยใช้ทฤษฎีพฤติกรรมทำตามแผน

<u>ระยะที่ 3</u> ระยะทดลอง หรือนำโปรแกรมฯ ไปใช้

1. ผู้วิจัยเชิญผู้ควบคุมการผลิตเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการ (ใช้เวลา 7 ชั่วโมง) โดยมีกิจกรรม ดังนี้

- บรรยายในหัวข้อ “น้ำแข็งปลอดภัย สู่ธุรกิจที่ยั่งยืน” ใช้เวลา 1.5 ชั่วโมง
- บรรยายในหัวข้อ “นโยบายควบคุม กำกับ สถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภค” ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
- บรรยายในหัวข้อ “หลักเกณฑ์ GMP และแนวทางปฏิบัติ” ใช้เวลา 2 ชั่วโมง
- บรรยายและฝึกปฏิบัติ “การประเมินตนเองตามหลักเกณฑ์ GMP" โดยการฝึกประเมินจากกรณีศึกษาในห้องประชุม ใช้เวลาบรรยายและฝึกประเมิน 1 ชั่วโมง
- บรรยายและฝึกปฏิบัติ “การใช้ชุดทดสอบเบื้องต้นตรวจคุณภาพน้ำที่ใช้ผลิตน้ำแข็ง และน้ำแข็ง” และฝึก “การเขียนบันทึกและรายงาน” ใช้เวลาบรรยาย และฝึกปฏิบัติ 1.5 ชั่วโมง

2. สนับสนุนคู่มือ GMP ฉบับย่อ สำหรับผู้ผลิตน้ำแข็งบริโภค สติกเกอร์ป้ายคำเตือนเกี่ยวกับสุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหาร แบบฟอร์มบันทึกรายงาน พร้อมตัวอย่างแบบบันทึกต่าง ๆ เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน

3. จัดตั้งกลุ่มไลน์ “น้ำแข็งปลอดภัย จังหวัดสงขลา” ให้ผู้ควบคุมการผลิตที่เข้าร่วมอบรมรวมถึงเจ้าของกิจการเข้าเป็นสมาชิกกลุ่มไลน์ เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารและทำกิจกรรมวิจัย

4. หลังจากจัดอบรม 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยได้ลงตรวจเยี่ยมให้กำลังใจ และฝึกปฏิบัติให้ผู้ควบคุมการผลิตตรวจประเมินสถานที่ผลิตน้ำแข็งของตนเองตามเกณฑ์ GMP และใช้ชุดทดสอบเบื้องต้นตรวจคุณภาพน้ำที่ใช้ผลิตน้ำแข็งและคุณภาพน้ำแข็งในโรงงาน (On the job training) เพื่อให้ผู้ควบคุมการผลิตได้เห็นปัญหาของสถานที่ผลิตและคุณภาพผลิตภัณฑ์ของตนเอง และให้คำแนะนำการปรับปรุงแก้ไข

5. ผู้วิจัยติดตามผลการพัฒนาสถานที่ผลิตน้ำแข็งตามเกณฑ์ GMP ผ่านทางไลน์กลุ่มผู้ควบคุมการผลิตน้ำแข็งทุกสัปดาห์ ให้คำแนะนำปรึกษา ให้กำลังใจ กระทั่งปรับปรุงเสร็จ หรือถึงรอบการตรวจติดตามครั้งต่อไป (2 เดือนหลังการอบรม)

ระยะที่ 4 ระยะประเมินผลการทดลอง

1. ตรวจประเมินสถานที่ผลิตน้ำแข็งตามเกณฑ์ GMP และเก็บตัวอย่างน้ำแข็งตรวจคุณภาพด้วยชุดทดสอบอย่างง่าย (Test Kits)

2. ผู้วิจัยประเมินปัญหา อุปสรรค วิเคราะห์หาจุดแข็งและจุดอ่อนของโปรแกรมการพัฒนาศักยภาพผู้ควบคุมการผลิต ตลอดจนแนวทางการปรับปรุงแก้ไข โดยการสัมภาษณ์ผู้ควบคุมการผลิตที่เข้าร่วมในโครงการจำนวน 5 ราย และพนักงานเจ้าหน้าที่จำนวน 4 ราย เพื่อเป็นข้อเสนอแนะและโอกาสพัฒนาต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนาได้แก่ร้อยละความถี่ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อสรุปผลการประเมินสถานที่ผลิตน้ำแข็งตามเกณฑ์ GMP และผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำแข็งด้วยชุดทดสอบอย่างง่าย ในการศึกษาระยะที่ 2 ใช้ paired t test เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการประเมินสถานที่ผลิตฯ ก่อนและหลังการแทรกแซง และใช้ McNemar's chi-square เพื่อเปรียบเทียบอัตราการผ่านเกณฑ์ GMP ของสถานที่ผลิตและอัตราการไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างน้ำแข็ง ก่อนและหลังการแทรกแซง ใช้ Fisher's exact test เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน GMP กับผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำแข็ง

ใช้การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสรุปข้อมูลจากการสัมภาษณ์ถึงปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรูปแบบในอนาคต

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลสถานประกอบการ ข้อมูลทั่วไปของผู้ควบคุมการผลิต การปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP และคุณภาพน้ำแข็ง

สถานที่ผลิตน้ำแข็งทั้งหมดในจังหวัดสงขลา จำนวน 32 แห่ง เป็นสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภค (เป้าหมาย) 28 แห่ง จากการลงพื้นที่ตรวจประเมิน พบว่ามีสถานที่ผลิต ที่ต้องคัดออกจากการศึกษา จำนวน 4 แห่ง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การคัดเลือกสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภคเข้าร่วมการวิจัย

รายการ	จำนวน (แห่ง)
สถานที่ผลิตน้ำแข็งในจังหวัดสงขลาทั้งหมด	32
สถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภค (เป้าหมาย)	28
สถานที่ผลิตที่คัดออกจากการศึกษา	
- หยุดผลิตตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา	2
- ผู้ควบคุมการผลิตไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้	1
- ผู้ควบคุมการผลิตไม่ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย	1
สถานที่ผลิตน้ำแข็งในการศึกษา	**24**

สถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง รวม 24 แห่ง ประกอบด้วยสถานที่ผลิตน้ำแข็งยูนิตหรือน้ำแข็งหลอด จำนวน 22 แห่ง และสถานที่ผลิตน้ำแข็งซอง จำนวน 2 แห่ง โดยมีผู้ควบคุมการผลิตที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง รวม 27 คน เนื่องจากสถานที่ผลิตบางแห่งมีการแต่งตั้งผู้ควบคุมการผลิตมากกว่า 1 คน

1.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ควบคุมการผลิต

ผลการวิจัย พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีทั้งหมด 27 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชายคิดเป็นร้อยละ 66.7 มีอายุระหว่าง 31 – 40 ปี (ร้อยละ 48.1) จบการศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 33.3) มีประสบการณ์ทำงานในโรงงานผลิตน้ำแข็ง 4 – 10 ปี (ร้อยละ 44.4) และสามารถปฏิบัติหน้าที่ควบคุมการผลิตน้ำแข็งได้ทุกวัน (ร้อยละ 81.5) โดยมีรายได้เฉลี่ยระหว่าง 10,000 – 30,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 55.5) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ควบคุมการผลิตน้ำแข็ง (n = 27)

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
1. เพศ		
ชาย	18	66.7
หญิง	9	33.3
2. อายุ		
20 - 30 ปี	3	11.1
31 - 40 ปี	13	48.1
41 - 50 ปี	4	14.8
51 - 60 ปี	5	18.5
มากกว่า 60 ปี	2	7.4
3. ระดับการศึกษา		
มัธยมต้น	1	3.7
มัธยมปลาย	2	7.4
ปวช.	5	18.5
ปวส.	7	25.9
อนุปริญญา	1	3.7
ปริญญาตรี	9	33.3
ปริญญาโท	2	7.4
4. ประสบการณ์ทำงานในโรงงานผลิตน้ำแข็ง		
1 - 3 ปี	1	3.7
4 - 10 ปี	12	44.4
11 - 15 ปี	9	33.3
มากกว่า 15 ปี	5	18.5
5. ตำแหน่งในโรงงาน (นอกเหนือจากผู้ควบคุมการผลิต)		
เจ้าของกิจการ	8	29.6
ผู้จัดการ	5	18.5
ลูกจ้างทั่วไป	4	14.8
ช่างเครื่อง/ซ่อมบำรุง	8	29
อื่นๆ ได้แก่ รับจ้างควบคุมดูแลเป็นครั้งคราว	2	7.4

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ควบคุมการผลิตน้ำแข็ง (n = 27) (ต่อ)

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
6. การปฏิบัติหน้าที่ผู้ควบคุมการผลิต		
ทุกวัน	22	81.5
2 - 3 วัน/สัปดาห์	2	7.4
สัปดาห์ละครั้ง	1	3.7
เดือนละครั้ง	2	7.4
7. เงินเดือน/ค่าจ้าง		
น้อยกว่า 10,000 บาท	2	7.4
10,000 - 20,000 บาท	8	26.9
20,001 - 30,000 บาท	7	25.9
30,001 - 40,000 บาท	6	22.2
40,001 - 50,000 บาท	2	7.4
มากกว่า 50,000 บาท	2	7.4

1.3 ผลการประเมินมาตรฐาน GMP ก่อนการทดลอง

1.3.1 อัตราการผ่านเกณฑ์ GMP ก่อนการทดลอง

ผลการตรวจประเมินสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภคตามเกณฑ์ GMP จำนวน 24 แห่ง ก่อนการใช้โปรแกรมฯ พบว่ามีสถานที่ผลิตที่สามารถปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP จำนวน 13 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 54.17 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมิน GMP ของสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภค ก่อนการทดลอง

ประเภท	เป้าหมาย (แห่ง)	ผ่านเกณฑ์ GMP	
		จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
สถานที่ผลิตน้ำแข็งหลอด	22	12	54.54
สถานที่ผลิตน้ำแข็งซอง	2	1	50
รวม	**24**	**13**	**54.17**

1.3.2 คะแนนประเมิน GMP รายหมวด ก่อนการทดลอง

เมื่อพิจารณาความสามารถในการปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP รายหมวด พบว่าสถานที่ผลิตส่วนใหญ่สามารถปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP ได้มากที่สุดในหมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต การทำความสะอาดและการบำรุงรักษา รองลงมา คือ หมวดที่ 1 สถานที่ตั้ง อาคารผลิต การทำความสะอาดแลการบำรุงรักษา และหมวดที่ 4 การสุขาภิบาล ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาการปฏิบัติตามข้อกำหนดที่เป็นข้อบกพร่องรุนแรง (Major Defect) พบว่า ในหมวดที่ 1 และหมวดที่ 3 มีสถานที่ผลิตที่ไม่สามารถปฏิบัติได้จำนวน 5 และ 9 แห่ง ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ยการประเมิน GMP รายหมวด ก่อนการทดลอง (n = 24)

หมวดการประเมิน GMP	คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ)	SD	พบ Major defect (แห่ง)	ปฏิบัติได้ตามเกณฑ์ (แห่ง)
หมวดที่ 1 สถานที่ตั้ง อาคารผลิต การทำความสะอาดและการบำรุงรักษา	67.54	14.47	5	17
หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต การทำความสะอาดและการบำรุงรักษา	75.70	16.50	-	20
หมวดที่ 3 การควบคุมกระบวนการผลิต	59.37	16.00	9	12
หมวดที่ 4 การสุขาภิบาล	60.46	21.81	-	16
หมวดที่ 5 สุขลักษณะส่วนบุคคล	57.52	23.94	-	14
คะแนนเฉลี่ยรวมทุกหมวด	**64.03**	**16.73**	**-**	**-**

1.3.3 ผลการประเมิน GMP ตามข้อกำหนดเฉพาะ 1 ก่อนการทดลอง

ผลการประเมิน GMP ตามข้อกำหนดเฉพาะ 1 ของสถานที่ผลิตน้ำแข็งโภคทั้ง 24 แห่ง ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมิน GMP ตามข้อกำหนดเฉพาะ 1 ก่อนการทดลอง

ข้อกำหนดเฉพาะ	ผ่านเกณฑ์	
	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
2. กรณีผลิตน้ำแข็งบริโภค (จำนวน 24 แห่ง)		
2.1 น้ำที่ใช้ผลิตน้ำแข็งมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยน้ำแข็ง มีผลวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	17	70.8
2.2 กรณีผลิตน้ำแข็งซอง (จำนวน 2 แห่ง)		
2.2.1 น้ำที่ใช้ถอดซองน้ำแข็ง น้ำล้างน้ำแข็ง หรือน้ำที่มีโอกาสสัมผัสกับน้ำแข็งต้องใช้น้ำที่มีมาตรฐานเช่นเดียวกับน้ำที่ใช้ผลิตน้ำแข็ง กรณีใช้น้ำซ้ำต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำ และทำความสะอาดบ่อหรือถังพักอย่างสม่ำเสมอ และบันทึกผล	1	50
2.2.2 พื้นผิวสัมผัสน้ำแข็ง เช่น พื้นลานถอดซอง พื้นผิวลำเลียงและขนส่งน้ำแข็งซอง เครื่องตัดหรือบดน้ำแข็ง มีการทำความสะอาดและฆ่าเชื้ออย่างสม่ำเสมอ และจำกัดบริเวณเพื่อควบคุมสุขลักษณะ เช่น เปลี่ยนรองเท้าสะอาดที่ใช้เฉพาะบริเวณ	1	50
2.2.3 มีวิธีการตัด บด บรรจุ ขนส่ง อย่างถูกสุขลักษณะไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน	1	50
2.2.4 มีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนจากภาชนะบรรจุ โดยเฉพาะภาชนะบรรจุชนิดใช้ได้หลายครั้ง กระสอบบรรจุน้ำแข็งต้องมีการล้าง ฆ่าเชื้อ ผึ่งแห้ง และเก็บถูกสุขลักษณะ	- (ไม่มีการบรรจุ)	- (ไม่มีการบรรจุ)
2.2.5 มีการป้องกันการปนเปื้อนจากผู้ปฏิบัติงาน แต่งกายสะอาด สวมผ้ากันเปื้อน สวมหมวกคลุมผม ผ้าปิดปาก ล้างมือก่อนเริ่มปฏิบัติงาน มือไม่สัมผัสปากภาชนะบรรจุหรือภายในภาชนะบรรจุ	1	50
2.3 กรณีผลิตน้ำแข็งยูนิต (จำนวน 22 แห่ง)		
2.3.1 มีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนจากภาชนะบรรจุ โดยเฉพาะภาชนะบรรจุชนิดใช้ได้หลายครั้ง กระสอบ บรรจุน้ำแข็งต้องมีการล้าง ฆ่าเชื้อ ผึ่งให้แห้ง และเก็บรักษาอย่างถูกสุขลักษณะ	15	68.18
2.3.2 บรรจุในห้องบรรจุที่สะอาด และมีการป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม มีแท่นบรรจุสูงจากพื้น บรรจุจากหัวบรรจุโดยตรงและปิดผนึกทันที วิธีการปิดผนึกไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน	16	72.73
2.3.3 มีการป้องกันการปนเปื้อนจากผู้บรรจุ แต่งกายสะอาด สวมผ้ากันเปื้อน สวมหมวกคลุมผม ผ้าปิดปาก ล้างมือก่อนปฏิบัติงานและมือไม่สัมผัสปากภาชนะบรรจุหรือภายในภาชนะบรรจุ	15	68.18
3. ผู้ควบคุมการผลิตอาหาร (จำนวน 24 แห่ง)		
3.1 มีการแต่งตั้งผู้ที่มีความรู้ความสามารถทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมการผลิตอาหาร ทำหน้าที่ประจำ ณ สถานที่ผลิต มีหลักฐานการสอบผ่านและสำเร็จหลักสูตรการฝึกอบรม	24	100

1.4 ผลการตรวจคุณภาพน้ำแข็งก่อนการทดลอง

ผลการเก็บตัวอย่างน้ำแข็งตรวจวิเคราะห์ด้วยชุดทดสอบอย่างง่าย (ชุดตรวจโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำและน้ำแข็งของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์) พบว่ามีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย 12 ตัวอย่าง (ร้อยละ 50) และไม่พบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย 12 ตัวอย่าง (ร้อยละ 50) ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำแข็งด้านจุลินทรีย์ ก่อนการทดลอง (n = 24)

ผลการตรวจวิเคราะห์	จำนวน (ตัวอย่าง)	ร้อยละ
พบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย	12	50
ไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย	12	50
รวม	**24**	**100**

ส่วนที่ 2 ผลของการทดลอง เปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้โปรแกรม

2.1 ผลการประเมิน GMP หลังการทดลอง

2.1.1 อัตราการผ่านเกณฑ์ GMP หลังการทดลอง

ผลการตรวจประเมินสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภคตามเกณฑ์ GMP จำนวน 24 แห่ง หลังการทดลองใช้โปรแกรมฯ พบว่ามีสถานที่ผลิตที่สามารถปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP จำนวน 22 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 91.7 ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการประเมิน GMP ของสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภค หลังการทดลอง

ประเภท	เป้าหมาย (แห่ง)	ผ่านเกณฑ์ GMP	
		จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
สถานที่ผลิตน้ำแข็งหลอด	22	20	90.9
สถานที่ผลิตน้ำแข็งซอง	2	2	100
รวม	**24**	**22**	**91.7**

2.1.2 คะแนนประเมิน GMP รายหมวด หลังการทดลอง

เมื่อพิจารณาความสามารถในการปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP รายหมวดหลังการทดลอง พบว่าสถานที่ผลิตส่วนใหญ่สามารถปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP ได้มากที่สุด ในหมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การผลิตฯ รองลงมา คือ หมวดที่ หมวดที่ 4 การสุขาภิบาล และหมวดที่ 5 สุขลักษณะส่วนบุคคล ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาการปฏิบัติตามข้อกำหนดที่เป็นข้อบกพร่องรุนแรง (Major Defect) ยังคงพบสถานที่ผลิตที่ไม่สามารถปฏิบัติตามได้ในหมวดที่ 3 จำนวน 2 แห่ง และทั้งสองแห่งไม่ผ่านข้อการประเมินตามกำหนดเฉพาะ 1 ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 คะแนนเฉลี่ยการประเมิน GMP รายหมวด หลังการทดลอง (n = 24)

หมวดการประเมิน GMP	คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ)	SD	พบ Major defect (แห่ง)	ปฏิบัติได้ตามเกณฑ์ (แห่ง)
หมวดที่ 1 สถานที่ตั้ง อาคารผลิต การทำความสะอาดและการบำรุงรักษา	78.00	9.42	-	23
หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต การทำความสะอาด และการบำรุงรักษา	82.02	12.47	-	24
หมวดที่ 3 การควบคุมกระบวนการผลิต	78.84	11.86	2	22
หมวดที่ 4 การสุขาภิบาล	81.29	10.87	-	24
หมวดที่ 5 สุขลักษณะส่วนบุคคล	76.75	15.33	-	24
คะแนนเฉลี่ยรวมทุกหมวด	**78.94**	**9.85**	**-**	**-**

2.2 เปรียบเทียบผลการประเมิน GMP ก่อนและหลังการทดลอง

2.2.1 เปรียบเทียบสัดส่วนโรงงานที่ผ่านเกณฑ์ GMP

เปรียบเทียบสัดส่วนสถานที่ผลิตที่ผ่านเกณฑ์ GMP เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 54.2 เป็นร้อยละ 91.7 หลังการทดลอง และจากการทดสอบด้วย McNemar's Test พบว่าสถานที่ผลิตมีการพัฒนาผ่านเกณฑ์ GMP เพิ่มขึ้น จำนวน 9 แห่ง และยังคงรักษามาตรฐานได้ จำนวน 13 แห่ง โดยมีค่า Exact Sig. (2-tailed) = .004 ค่าขนาดอิทธิพลแสดงในรูปอัตราส่วน Odds Ratio เท่ากับ 19.0 (95% CI: 1.11–326.46) ซึ่งบ่งชี้ว่าการเข้าร่วมโปรแกรมฯ มีความสัมพันธ์กับการผ่านเกณฑ์ GMP อย่างมีนัยสำคัญ ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบผลการประเมิน GMP ก่อนและหลังการทดลอง ด้วย McNemar's Test (n = 24)

	หลังทดลอง: ผ่าน	**หลังทดลอง**: ไม่ผ่าน	**รวม**
ก่อนทดลอง: ผ่าน	13	0	**13**
ก่อนทดลอง: ไม่ผ่าน	9	2	**11**
รวม	**22**	**2**	**24**

2.2.2 เปรียบเทียบคะแนนประเมิน GMP รายหมวด

ในการเปรียบเทียบคะแนนรายหมวดก่อนและหลังการทดลอง ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Paired t-test พบว่าคะแนนประเมินในทุกหมวดหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และเมื่อตรวจสอบการกระจายตัวของข้อมูลด้วย Shapiro – Wilk Test พบว่าคะแนนหมวดที่ 1 – 3 มีการกระจายตัวปกติ ($p > .05$) สำหรับคะแนนในหมวดที่ 4 – 5 และคะแนนเฉลี่ยรวม มีการกระจายตัวไม่ปกติ ($p < .05$) จึงใช้สถิติ Wilcoxon Signed-Rank Test วิเคราะห์ความแตกต่างในหมวดที่ 4 – 5 และคะแนนเฉลี่ยรวม ผลการวิเคราะห์พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และอำนาจผลกระทบ (Effect Size) สูง แสดงให้เห็นว่าผลของการเข้าร่วมโปรแกรมฯ สามารถพัฒนายกระดับคะแนนตามเกณฑ์ GMP ได้ ดังตารางที่ 10 และตารางที่ 11

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบคะแนนการประเมินสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภค ก่อนและหลังการทดลอง Paired t-test (n = 24)

หมวดการประเมินตามเกณฑ์ GMP	คะแนน ก่อนการทดลอง ($\bar{X}$ ± SD)	คะแนน หลังการทดลอง ($\bar{X}$ ± SD)	ค่าเฉลี่ย ความแตกต่าง ($\Delta\bar{X}$)	t-value	p-value	Cohen's d	95% CI of Difference
หมวดที่ 1. สถานที่ตั้ง อาคารผลิต การทำความสะอาดฯ	67.54 ± 14.47	78.00 ± 9.42	10.46	-4.229	<.001	0.86	[5.36, 15.56]
หมวดที่ 2. เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต ฯ	75.70 ± 16.50	82.02 ± 12.47	6.31	-2.664	.014	0.43	[1.42, 11.20]
หมวดที่ 3. การควบคุมกระบวนการผลิต	59.37 ± 16.00	78.84 ± 11.86	19.47	-7.377	<.001	1.38	[14.03, 24.91]
หมวดที่ 4. การสุขาภิบาล	60.46 ± 21.81	81.29 ± 10.87	20.83	-6.195	<.001	1.21	[13.90, 27.76]
หมวดที่ 5. สุขลักษณะส่วนบุคคล	57.52 ± 23.94	76.75 ± 15.33	19.23	-5.441	<.001	0.96	[11.95, 26.51]
รวมทุกหมวด	**64.03 ± 16.73**	**78.95 ± 9.85**	**14.92**	**-7.379**	**<.001**	**1.09**	**[10.76, 19.08]**

หมายเหตุ: - Cohen's d คำนวณจาก SD pooled โดย d = ($\bar{X}$post - $\bar{X}$pre) / SDpooled - การตีความ Cohen's d: 0.2 = เล็ก, 0.5 = ปานกลาง, 0.8 = ใหญ่ - 95% CI = ช่วงความเชื่อมั่น 95% ของค่าเฉลี่ยความแตกต่าง

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบคะแนนการประเมินสถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภค ก่อนและหลังการทดลอง หมวดที่ 4-5 และรวมทุกหมวด โดยใช้ Wilcoxon Signed-Rank Test (N = 24)

หมวดการประเมินตามเกณฑ์ GMP	Mean Change (SD)	Median Change	95% CI	Z (Wilcoxon)	r	p-value
หมวดที่ 4 การสุขาภิบาล	17.2 ± 13.2	16	11.5 – 22.9	-4.08	0.83	< .001
หมวดที่ 5 สุขลักษณะส่วนบุคคล	16.9 ± 14.1	17.0	10.7 – 23.1	-4.11	0.84	< .001
รวมทุกหมวด	10.3 ± 7.0	11.0	6.0 – 14.6	-4.11	0.84	< .001

Mean Change = ค่าเฉลี่ยของ (คะแนนหลัง – คะแนนก่อน)/ Median Change = ค่ามัธยฐานของผลต่าง/ 95% C = ช่วงความเชื่อมั่น 95% ของค่าเฉลี่ยผลต่าง/ r = ขนาด effect size จาก Wilcoxon (r = Z / √N) r ≥ 0.5 ถือว่ามีผลขนาดใหญ่

2.3 เปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำแข็ง ก่อนและหลังการทดลอง

จากการเปรียบเทียบผลการตรวจพบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียก่อนและหลังการทดลองใช้โปรแกรมฯ ด้วย McNemar's Test พบว่าสถานที่ผลิตมีการพัฒนาเป็นตรวจไม่พบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างน้ำแข็ง เพิ่มขึ้น จำนวน 6 แห่ง และสถานที่ผลิตที่ยังคงรักษามาตรฐานไม่พบเชื้อ จำนวน 12 แห่ง โดยมีค่า Exact Sig. (2-tailed) เท่ากับ 0.031 ขนาดอิทธิพลแสดงในรูปอัตราส่วน Odds Ratio เท่ากับ 13 (95% CI: 0.73 – 230.10) แสดงว่าโปรแกรมการทดลองมีผลเชิงบวกต่อการตรวจไม่พบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำแข็ง ก่อนและหลังการทดลอง McNemar's Test (n = 24)

	หลังทดลอง: ไม่พบเชื้อ	**หลังทดลอง**: พบเชื้อ	**รวม**
ก่อนทดลอง: ไม่พบเชื้อ	12	0	**12**
ก่อนทดลอง: พบเชื้อ	6	6	**12**
รวม	**18**	**6**	**24**

2.4 สรุปผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง

สรุปผลการเปรียบเทียบอัตราการผ่านเกณฑ์ GMP ของสถานที่ผลิต ผลการเปรียบเทียบคะแนน GMP เฉลี่ยรายหมวด และอัตราการตรวจไม่พบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างน้ำแข็ง ก่อนและหลังการทดลอง ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 สรุปผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง

ตัวแปร	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	การเปลี่ยนแปลง	สถิติทดสอบ	p-value
อัตราผ่านเกณฑ์ GMP (%) (แห่ง/แห่ง)	54.2% (13/24)	91.7% (22/24)	+37.5%	McNemar's Test	.004
คะแนน GMP เฉลี่ยรายหมวด	64.03	78.95	+13.84	Paired t-test, Wilcoxon Signed-Rank Test	<.001
อัตราไม่พบเชื้อ (%) (ตัวอย่าง/ตัวอย่าง)	50.0% (12/24)	75.0% (18/24)	+25.0%	McNemar's Test	.031

2.5 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมิน GMP หลังการทดลองกับผลการตรวจคุณภาพน้ำแข็งด้านจุลินทรีย์

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมิน GMP หลังการทดลอง (ผ่าน/ไม่ผ่าน) กับผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำแข็งด้านจุลินทรีย์ (พบเชื้อ/ไม่พบเชื้อ) ด้วย Pearson Chi-square พบว่ามีนัยสำคัญ (p = .011) แต่เนื่องจากมีเซลล์ที่มีจำนวนคาดหวังต่ำกว่า 5 มากกว่าร้อยละ 20 จึงไม่สามารถใช้ค่า Chi-square ในการสรุปผลได้ ผู้วิจัยจึงใช้ Fisher's Exact Test พบว่าไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Exact Sig. (2-sided) = .054) จึงสรุปได้ว่าไม่พบความแตกต่างของการตรวจพบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียระหว่างกลุ่มที่ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์ GMP หลังการทดลอง ดังตารางที่ 14 และ ตารางที่ 15

ตารางที่ 14 ตารางไขว้ระหว่างผลการประเมิน GMP หลังการทดลองกับผลการตรวจคุณภาพน้ำแข็ง

ผลการประเมิน GMP หลังการทดลอง	ผลตรวจคุณภาพน้ำแข็ง หลังการทดลอง		
	พบเชื้อ	ไม่พบเชื้อ	รวม
ตกเกณฑ์ GMP (แห่ง)	2	0	2
(%)	(100.0%)	(0.0%)	(100.0%)
ผ่านเกณฑ์ (แห่ง)	4	18	22
(%)	(18.2%)	(81.8%)	(100.0%)
รวม	**6**	**18**	**24**
	(25.0%)	**(75.0%)**	**(100.0%)**

ตารางที่ 15 ผลการทดสอบความสัมพันธ์ด้วย Chi-Square Tests

สถิติทดสอบ	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	6.545	1	.011		
Continuity Correction	2.909	1	.088		
Likelihood Ratio	6.130	1	.013		
Fisher's Exact Test				**.054**	**.054**
Linear-by-Linear Association	6.273	1	.012		
N of Valid Cases	24				

ส่วนที่ 3 ข้อคิดเห็นและเสนอแนะเกี่ยวกับโปรแกรมฯ

สรุปข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ควบคุมการผลิตที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ และเจ้าหน้าที่ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อเสนอแนะและโอกาสพัฒนา ได้ดังนี้

3.1 จุดเด่นของโปรแกรม

1) การฝึกปฏิบัติ "การประเมินตนเองตามหลักเกณฑ์ GMP" ช่วยให้เข้าใจหลักเกณฑ์ GMP ได้ง่ายขึ้น ทำให้ผู้ควบคุมการผลิตรู้ว่า "ต้องทำอะไรบ้าง" และ "ทำอย่างไร" เสนอให้เพิ่มช่วงเวลาของการฝึกปฏิบัติในหัวข้อนี้ให้มากขึ้น

2) การตั้งกลุ่มไลน์ (Line group) เพื่อให้คำปรึกษาเป็นช่องทางสำคัญในการให้คำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ได้อย่างรวดเร็วและทำให้ผู้เข้าร่วมโครงการไม่รู้สึกว่าถูกทอดทิ้งหลังจากจบการอบรม แต่ผู้ประกอบการบางรายไม่กล้าเปิดเผยปัญหาของตนในกลุ่มสาธารณะ จำเป็นต้องสื่อสารผ่านไลน์ส่วนตัวของเจ้าหน้าที่ การสื่อสารผ่านไลน์กลุ่มจึงเป็นการให้คำแนะนำปรึกษาในภาพรวมและให้กำลังใจจากเจ้าหน้าที่

3) การฝึกให้ผู้ควบคุมการผลิตใช้ชุดทดสอบเบื้องต้น ตรวจคุณภาพน้ำที่ใช้ในการผลิตน้ำแข็ง ณ สถานที่ผลิต (On the job training) ทำให้ผู้ควบคุมการผลิตทราบปัญหา และวิธีการจัดการปัญหาคุณภาพน้ำได้ตรงจุด

3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาโปรแกรม

1. พัฒนาสื่อการเรียนรู้ การสอนใช้ชุดทดสอบเบื้องต้น การแปลผล และการแก้ปัญหาคุณภาพน้ำที่ใช้ผลิตน้ำแข็งและน้ำแข็ง เป็นสื่อวิดีโอสั้น เพื่อให้พนักงานใหม่ได้เรียนรู้

2. ในการอบรมครั้งต่อไปควรจัดให้ผู้ประกอบการต้นแบบมาเป็นพี่เลี้ยง หรือแบ่งปันประสบการณ์ เพื่อสร้างแรงจูงใจและแสดงให้เห็นว่า GMP เป็นเรื่องที่ทำได้จริง

3. ควรมีการมอบประกาศนียบัตรสำหรับผู้ที่เข้ารับการอบรม หรือรับรองการเข้าร่วมโครงการและ/หรือผ่านการทดสอบ เพื่อให้ผู้ควบคุมการผลิตมีความภูมิใจ และสามารถใช้สะสมเป็นประวัติการทำงานได้

3.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อสร้างความยั่งยืน ควรจัดดอบรมพัฒนาศักยภาพผู้ควบคุมการผลิตอย่างต่อเนื่องทุกปี และมีการติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่องเป็นระยะอย่างน้อย 1 ปี และมอบป้ายประกาศนียบัตร ให้กับโรงงานที่ผลประเมิน GMP คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และผลวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐาน ในการประชุมหรืออบรมผู้ประกอบการผลิตอาหารของจังหวัด

อภิปรายผล

1. ประสิทธิผลของโปรแกรมในการยกระดับมาตรฐาน GMP

โปรแกรมการพัฒนาศักยภาพผู้ควบคุมการผลิตสามารถเพิ่มอัตราการผ่านเกณฑ์ GMP จากร้อยละ 54.17 เป็นร้อยละ 91.7 และเพิ่มคะแนนการประเมินในทุกหมวดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดของผลกระทบในระดับใหญ่มาก แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมมีประสิทธิผลทั้งในเชิงสถิติและในเชิงปฏิบัติ

ความสำเร็จของโปรแกรมสามารถอธิบายได้จากการประยุกต์ใช้ทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (Theory of Planned Behavior) ซึ่งระบุว่าพฤติกรรมของบุคคลถูกกำหนดโดยความตั้งใจ (Intention) ที่เกิดจากองค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่

1) ทัศนคติต่อพฤติกรรม (Attitude toward Behavior) การบรรยายหัวข้อ "น้ำแข็งปลอดภัย สู่ธุรกิจที่ยั่งยืน" ส่งผลโดยตรงต่อการสร้างทัศนคติเชิงบวก โดยชี้ให้เห็นผลดี (การเติบโตทางธุรกิจ, ความเชื่อมั่นลูกค้า, การช่วยเหลือสังคม, ความภาคภูมิใจในอาชีพ) และผลเสีย (การถูกลงโทษ, ชื่อเสียง, ผลกระทบต่อสุขภาพ)

2) บรรทัดฐานทางสังคม (Subjective Norms) การจัดตั้งกลุ่มไลน์ “น้ำแข็งปลอดภัย จังหวัดสงขลา” และการเชิญผู้บริหารจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา บรรยายเรื่อง “นโยบายควบคุม กำกับ สถานที่ผลิตน้ำแข็งบริโภค” ช่วยสร้างการรับรู้ว่าการปฏิบัติตามเกณฑ์ GPM เป็นสิ่งที่สังคม (เจ้าหน้าที่, เพื่อนร่วมอาชีพ, ลูกค้า) คาดหวัง

3) การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม (Perceived Behavioral Control) การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ โดยการฝึกประเมินตนเองตามเกณฑ์ GMP การฝึกตรวจคุณภาพน้ำที่ใช้ผลิตน้ำแข็งและน้ำแข็ง การฝึก On-the-job training ณ สถานที่ผลิต การมอบคู่มือ GMP ฉบับย่อ การมอบแบบฟอร์มบันทึกรายงานพร้อมตัวอย่าง และป้ายคำเตือนสุขลักษณะ เป็นการช่วยเพิ่มความรู้ ทักษะ และความมั่นใจให้ผู้ควบคุมการผลิตรู้สึกว่า “การปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP เป็นเรื่องที่ทำได้”

2. การพัฒนาที่โดดเด่นในแต่ละหมวด

หมวดที่ 3 การควบคุมกระบวนการผลิต และ หมวดที่ 4 การสุขาภิบาล มีการพัฒนาสูงสุด โดยหมวดที่ 3 มีคะแนนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 19.47 คะแนน (Cohen’s d = 1.38) และหมวดที่ 4 มีค่ามัธยฐานของคะแนนที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 16 คะแนน (r = 0.83) ตามลำดับ (อ้างอิงจากตารางที่ 4.9 และ 4.10) และมีขนาดของผลกระทบอยู่ในระดับใหญ่มากเป็นผลจากกิจกรรมการฝึกปฏิบัติในโปรแกรม ได้แก่ การประเมินตนเองตามเกณฑ์ GMP การใช้ชุดทดสอบเบื้องต้น ซึ่งเป็นทักษะที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ทันที และเห็นผลชัดเจน

หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต มีการพัฒนาน้อยที่สุด (Cohen's d = 0.43) ซึ่งอาจเป็นเพราะหมวดนี้ต้องอาศัยการลงทุนในเครื่องมือและอุปกรณ์ รวมถึงการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการติดตั้งเครื่องจักรขนาดใหญ่ที่ต้องใช้เวลาและงบประมาณ การพัฒนาจึงไม่สามารถเห็นผลได้ในระยะเวลาสั้น

3. การลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์

ผลการวิจัยพบว่าอัตราการตรวจพบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียลดลงจากร้อยละ 50 เหลือร้อยละ 25 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตัวอย่างน้ำแข็งที่เก็บจากโรงงานเดียวกันเปลี่ยนจากตรวจพบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็นไม่พบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย จำนวน 6 ตัวอย่าง และตัวอย่างน้ำแข็งจากโรงงานเดียวกันที่ยังคงรักษามาตรฐานไม่พบเชื้อ จำนวน 12 ตัวอย่าง ผลดังกล่าวสะท้อนว่าโปรแกรมสามารถส่งเสริมให้ผู้ควบคุมการผลิตนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปใช้ในการควบคุมการปนเปื้อนในกระบวนการผลิต

4. ความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมิน GMP กับคุณภาพน้ำแข็ง

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมิน GMP กับคุณภาพน้ำแข็งหลังการทดลอง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Exact Sig. = .054) แต่มีแนวโน้มความสัมพันธ์ในทิศทางที่คาดหวัง กล่าวคือสถานที่ผลิตที่ผ่านเกณฑ์ GMP มีแนวโน้มตรวจไม่พบเชื้อมากกว่า

ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ดังกล่าวอาจเกิดจากข้อจำกัดของขนาดตัวอย่างที่ทำให้ไม่มีกำลังทางสถิติ (Statistical Power) เพียงพอที่จะตรวจพบความสัมพันธ์ที่มีอยู่จริง หรือการผ่านเกณฑ์ GMP เป็นเพียง "ภาพตัดขวาง" (Snapshot) เท่านั้น นั่นคือการตรวจผ่านเกณฑ์ในวันตรวจประเมิน อาจไม่ได้สะท้อนถึงการปฏิบัติ ที่สม่ำเสมอตลอดเวลา ซึ่งการปนเปื้อนอาจเกิดขึ้นจากความผิดพลาดบางอย่างในบางช่วงเวลาได้ หรือยังมีปัจจัยอื่นที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สุขลักษณะส่วนบุคคลของพนักงานที่อาจมีการเปลี่ยนแปลง, คุณภาพน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตที่เปลี่ยนไปตามฤดูกาล

5. ปัจจัยเกื้อหนุนความสำเร็จของโปรแกรม

จากการสัมภาษณ์ผู้ควบคุมการผลิตและเจ้าหน้าที่ พบปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมความสำเร็จของโปรแกรม ดังนี้

1. การฝึกปฏิบัติจริง "การประเมินตนเองตามหลักเกณฑ์ GMP" ช่วยให้ผู้ควบคุมการผลิตเข้าใจว่า "ต้องทำอะไร" และ "ทำอย่างไร" ได้อย่างชัดเจน

2. การสนับสนุนอย่างต่อเนื่องโดยใช้ กลุ่มไลน์ "น้ำแข็งปลอดภัย จังหวัดสงขลา" เป็นช่องทางสำคัญในการให้คำปรึกษาและกำลังใจอย่างต่อเนื่องหลังการอบรม

3. สิ่งสนับสนุนที่เป็นรูปธรรม การมอบคู่มือ GMP ฉบับย่อ ตัวอย่างและแบบฟอร์มบันทึกรายงาน ป้ายคำเตือนเกี่ยวกับสุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหาร ช่วยอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน

4. การติดตามเชิงรุก ได้แก่ การลงพื้นที่ฝึก On – the - job training และการติดตามทางกลุ่มไลน์ทุกสัปดาห์ ช่วยกระตุ้นและรักษาแรงจูงใจในการปรับปรุง

ข้อจำกัดของการวิจัย

3.1 ข้อจำกัดด้านการออกแบบการวิจัย

1. ไม่มีกลุ่มควบคุม การใช้รูปแบบ One - group Pretest - Posttest Design ทำให้ไม่สามารถควบคุมปัจจัยภายนอกที่อาจส่งผลต่อผลลัพธ์ เช่น ผลจากการตรวจประเมินครั้งแรก (Hawthorne effect) หรือการเปลี่ยนแปลงตามเวลา (Maturation) อย่างไรก็ตามในบริบทของการพัฒนาคุณภาพงานประจำที่ต้องดำเนินการกับสถานที่ผลิตทุกแห่ง การใช้รูปแบบนี้มีความเหมาะสมและเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

2. ไม่มีการสุ่มตัวอย่าง การศึกษาประชากรทั้งหมดในพื้นที่เฉพาะ ทำให้การนำผลไปใช้กับพื้นที่อื่นควรพิจารณาบริบทที่แตกต่าง

3.2 ข้อจำกัดด้านขนาดตัวอย่าง

สถานที่ผลิตเป้าหมาย 24 แห่ง และผู้ควบคุมการผลิต 27 คน ขนาดตัวอย่างค่อนข้างเล็ก ซึ่งอาจส่งผลต่ออำนาจการทดสอบทางสถิติต่ำ โดยเฉพาะการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการนำผลไปสรุปเป็นภาพรวมควรทำด้วยความระมัดระวัง

3.3 ข้อจำกัดด้านระยะเวลา

การติดตามผลหลังการทดลองเพียงครั้งเดียวไม่สามารถอธิบายความยั่งยืนในการปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP ได้ และการผ่านเกณฑ์การประเมินเพียงครั้งเดียวไม่ได้เป็นปัจจัยเดียวที่กำหนดผลการตรวจเชื้อ การควบคุมการปนเปื้อนเชื้ออาจขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้าน เช่น ความสม่ำเสมอในการปฏิบัติงาน สุขลักษณะของบุคลากร (กรณีมีการเปลี่ยนแปลงของแรงงาน) ฤดูกาลที่มีผลกับการผลิต

3.4 ข้อจำกัดด้านการวัดผล

การประเมิน GMP แม้จะมีเจ้าหน้าที่ 2 ท่านร่วมกันประเมิน แต่ไม่ได้มีการคำนวณค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (Inter - rater reliability)

การตรวจคุณภาพน้ำแข็งโดยการใช้ชุดทดสอบเบื้องต้นเป็นการตรวจคัดกรองเบื้องต้น ไม่ได้ส่งตรวจยืนยันผลทางห้องปฏิบัติการ

"ความเป็นไปได้ของอคติจากผู้วิจัย" (Potential Researcher Bias) : เนื่องจากผู้วิจัยเป็นส่วนหนึ่งของทีมที่ลงไปตรวจประเมิน GMP และดำเนินกิจกรรม อาจมีความเป็นไปได้ที่การให้คะแนนหรือปฏิสัมพันธ์จะมีผลต่อผู้เข้าร่วมโครงการ

ข้อเสนอแนะ

4.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

4.1.1 สำหรับหน่วยงานภาครัฐ

- สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา ควรบรรจุโปรแกรมนี้เป็น “รูปแบบมาตรฐาน (Standard Model)” สำหรับการพัฒนาผู้ควบคุมการผลิตน้ำแข็งบริโภค และการพัฒนาผู้ควบคุมการผลิตอาหารที่มีความเสี่ยงใกล้เคียงกัน เช่น ผู้ควบคุมการผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

- พัฒนาสื่อวิดีโอสั้น สอนการใช้ชุดทดสอบเบื้องต้นเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการปรับสภาพน้ำดิบ คุณภาพน้ำที่ใช้ในการผลิตและคุณภาพน้ำแข็ง รวมถึงวิธีการจัดการกรณีผลการตรวจไม่เป็นไปตามมาตรฐาน จะช่วยแก้ปัญหาการหมุนเวียนของพนักงานได้

- การกำกับติดตามอย่างต่อเนื่อง ควรจัดให้มีการติดตามและวัดผลอย่างต่อเนื่องเป็นระยะอย่างน้อย 1 ปี เพื่อรักษามาตรฐานและกระตุ้นการปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP อย่างยั่งยืน

- การพัฒนาระบบสนับสนุน ควรจัดให้มีช่องทางให้คำปรึกษาทางเทคนิคอย่างต่อเนื่อง ทั้งผ่านกลุ่มไลน์ สายด่วน หรือการนัดหมายให้คำปรึกษา เพื่อให้ผู้ควบคุมการผลิตได้รับการสนับสนุนเมื่อประสบปัญหา

- การสร้างแรงจูงใจ ควรพิจารณามอบประกาศนียบัตรหรือป้ายรับรองให้สถานที่ผลิตที่ผ่านเกณฑ์ GMP และมีผลการตรวจคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐานอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างแรงจูงใจและภาพลักษณ์ที่ดี

4.1.2 สำหรับสถานที่ผลิตน้ำแข็ง

- การประเมินตนเองอย่างสม่ำเสมอ ผู้ควบคุมการผลิตควรดำเนินการประเมินตนเองตามเกณฑ์ GMP อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง และบันทึกผลเพื่อติดตามพัฒนาการ

- การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ ควรตรวจคุณภาพน้ำแข็งด้วยชุดทดสอบเบื้องต้นเป็นประจำ เพื่อเฝ้าระวังคุณภาพผลิตภัณฑ์ด้วยตนเอง และส่งตรวจยืนยันผลทางห้องปฏิบัติการอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ตามที่กฎหมายกำหนด

- การพัฒนาบุคลากร ควรจัดให้ผู้ควบคุมการผลิตและพนักงานได้รับการอบรมทบทวนความรู้เป็นระยะ และถ่ายทอดความรู้ให้พนักงานใหม่

4.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยระยะยาวเพื่อศึกษา “ความยั่งยืน" ของผลลัพธ์ของโปรแกรมฯ

2. การออกแบบการวิจัยที่มีกลุ่มควบคุม เพื่อควบคุมปัจจัยกวนและยืนยัน “ประสิทธิผลที่แท้จริงของโปรแกรม”

3. การวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิผล ควรศึกษาต้นทุนในการดำเนินโปรแกรมเทียบกับผลประโยชน์ด้านสาธารณสุขที่ได้รับ เพื่อประกอบการตัดสินใจเชิงนโยบาย

4. การขยายขนาดตัวอย่าง ควรดำเนินการวิจัยในพื้นที่ที่มีจำนวนสถานที่ผลิตมากขึ้นหรือดำเนินการหลายจังหวัดพร้อมกัน เพื่อเพิ่มอำนาจการทดสอบทางสถิติและความสามารถในการนำผลไปสรุปเป็นภาพรวม

5. การศึกษาตัวแปรตามเพิ่มเติม ควรเพิ่มการวัดตัวแปรอื่นที่สำคัญ เช่น ความรู้ ทัศนคติและความตั้งใจในการปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP ผลกระทบทางเศรษฐกิจต่อสถานประกอบการ (ยอดขาย ลูกค้า)

เอกสารอ้างอิง

1. กลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภคและเภสัชสาธารณสุข. ฐานข้อมูลสถานประกอบการอาหาร. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา.
2. ศูนย์ข่าวสารด้านความปลอดภัยของอาหาร, สำนักส่งเสริมและสนับสนุนอาหารปลอดภัย. รายงานสถานการณ์ความปลอดภัยของอาหาร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566. นนทบุรี: กระทรวงสาธารณสุข; 2566
3. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร. รายงานประจำปี 2567. นนทบุรี: กรม; 2567.
4. วิไลวรรณ สาครินทร์. ความชุกของการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในน้ำแข็งหลอด ณ จุดต่างๆ จากแหล่งผลิตไปยังร้านอาหารหรือแผงลอยจำหน่ายอาหาร. วารสารเภสัชกรรมไทย. 2559;8(2):271-280.
5. มาริสา ไก่แก้วกาญจนา. การเสริมสร้างความเข้มแข็งของมาตรการควบคุมการผลิตน้ำแข็งหลอดในจังหวัดชัยนาท. วารสารเภสัชกรรมไทย. 2558;7(2):130-43.
6. กาญจนา ปวรัถวิจิตร, ฝนพลิ้ว ฉวีสุข. การสร้างความปลอดภัยด้านจุลินทรีย์ของน้ำแข็งหลอดในภาชนะบรรจุใช้ซ้ำของผู้ผลิตในจังหวัดนนทบุรี. วารสารสุขาภิบาลอาหารและน้ำ. 2562;11(1):14-22.
7. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 420) พ.ศ. 2563 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 137 ตอนพิเศษ 300 ง (ลงวันที่ 3 ธันวาคม 2563).
8. Ajzen I. The Theory of Planned Behavior. Organizational Behavior and Human Decision process 1991;50(2):179-211.
9. Ajzen I. From intentions to actions: a theory of planned behavior. In: Kuhl J, Beckmann J, editors. Action control: from cognition to behavior. Heidelberg: Springer; 1985. p.11-39.