

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การวิเคราะห์ปริมาณโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และ เหล็ก ในน้ำพริกหนุ่มที่จำหน่ายในตลาดสดเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey study) และวิเคราะห์ (Analytic study) เพื่อหาปริมาณ โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และเหล็ก ในน้ำพริกหนุ่มที่จำหน่ายในตลาดสดเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งมีวิธีการดำเนินการศึกษาดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ น้ำพริกหนุ่มแบบดกขาย และน้ำพริกหนุ่มแบบบรรจุขวดแก้ว (ที่ได้รับการรับรองจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.293/2547)) ที่จำหน่ายในตลาดสดเขตเทศบาลนครเชียงใหม่จำนวน 14 แห่งประกอบด้วย ตลาดวโรรส ตลาดต้นลำไย ตลาดเมืองใหม่ ตลาดช้างเผือก ตลาดศิริวัฒนา ตลาดบริบูรณ์ ตลาดบ้านท่อ ตลาดประตูก้อม ตลาดมิ่งเมือง ตลาดประตูเชียงใหม่ ตลาดต้นพยอม ตลาดทองคำ ตลาดสันป่าข่อย และตลาดหนองหอย ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.1

กลุ่มตัวอย่าง คือ น้ำพริกหนุ่มทั้งแบบดกขาย และ แบบบรรจุขวดแก้ว โดยผู้ศึกษาได้เก็บตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มจากทุกแผงที่จำหน่ายในตลาดสดเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ทั้ง 14 ตลาด โดยสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มแผงละ 1 ถุง(แบบดกขาย) หรือ 1 ขวด (แบบบรรจุขวดแก้ว) โดยสุ่มเก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 ครั้ง ซึ่งแต่ละครั้ง ห่างกันเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์

จากนั้นทำการส่งตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มดังกล่าวให้ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สารอาหารของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุๆ ได้แก่ โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และเหล็ก ด้วยวิธีการทางเคมี

สำหรับขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มของห้องปฏิบัติการทางเคมีนั้นทำโดยวิธี Composite samples กล่าวคือ ตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มแบบดกขายจากทุกแผง (แผงละ 1 ถุง) ซึ่งเก็บจากตลาดเดียวกัน ถูกแบ่งมาจากแต่ละถุงด้วยน้ำหนักร่วมกัน จากนั้นนำมารวมกันให้ได้น้ำหนักตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มรวมกันเท่ากับ 100 กรัม แล้วนำมาปั่นด้วยเครื่องปั่นอาหารให้ละเอียดเป็น

เนื้อเดียวกัน (Homogenate) เพื่อให้ส่วนต่างๆของน้ำพริกหนุ่มกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอแล้วนำมาวิเคราะห์หาปริมาณ โขเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และเหล็ก กรณีน้ำพริกหนุ่มบรรจุขวดแก้วก็ดำเนินการอย่างเดียวกัน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มแบบตักขายที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมดมีทั้งสิ้นจำนวน 12 ตัวอย่าง (มี 2 ตลาดจาก 14 ตลาดที่ไม่มีการจำหน่ายน้ำพริกหนุ่มแบบตักขาย) และตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มแบบบรรจุขวดแก้วมีทั้งสิ้นจำนวน 5 ตัวอย่าง (มีเพียง 5 ตลาดจาก 14 ตลาดที่มีการจำหน่ายน้ำพริกหนุ่มแบบบรรจุขวดแก้ว) โดยจำนวนตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มทั้งแบบตักขาย และแบบบรรจุขวดแก้วดังกล่าวข้างต้นนั้นเป็นจำนวนตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มที่ได้ต่อการเก็บตัวอย่าง 1 ครั้งซึ่งการศึกษาครั้งนี้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มจำนวน 3 ครั้ง ดังนั้นจึงได้จำนวนตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มในการศึกษาครั้งนี้ทั้งสิ้นเท่ากับ 51 ตัวอย่าง (17 ตัวอย่าง x 3 ครั้ง) ดังแสดงในตารางที่ 3.1



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนประชากร จำนวนตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มจำแนกตามตลาด (ต่อการเก็บตัวอย่าง 1 ครั้ง)

ลำดับที่	ตลาด	จำนวนประชากร (แผง)		จำนวนตัวอย่างน้ำพริกหนุ่ม (ถุง / ขวด)		จำนวนตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มที่นำมา วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการทางเคมี	
		แบบตักขาย	แบบบรรจุขวดแก้ว	แบบตักขาย	แบบบรรจุขวดแก้ว	แบบตักขาย	แบบบรรจุขวดแก้ว
		(ถุง)	(ขวด)	(ถุง)	(ขวด)	(ถุง)	(ขวด)
1	วโรรส	5	2	5	2	1	1
2	ต้นลำไย	0	2	0	2	0	1
3	มิ่งเมือง	0	1	0	1	0	1
4	ศิริวัฒนา	8	2	8	2	1	1
5	ต้นพยอม	14	2	14	2	1	1
6	หนองหอย	2	0	2	0	1	0
7	ประตูก้อม	2	0	2	0	1	0
8	ประตูลีงใหม่	8	0	8	0	1	0
9	ประตูลีงเดือก	2	0	2	0	1	0
10	สันป่าข่อย	7	0	7	0	1	0
11	ทองคำ	2	0	2	0	1	0
12	บริบูรณ์	2	0	2	0	1	0
13	บ้านท่อ	2	0	2	0	1	0
14	เมืองใหม่	3	0	3	0	1	0
	รวม	57	9	57	9	12	5

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. แบบบันทึกการเก็บตัวอย่างอาหารก่อนนำไปยังสถานที่วิเคราะห์ ประกอบด้วย วันที่ ชื่อ ตัวอย่าง รหัสตัวอย่าง และหนักตัวอย่าง

2. เครื่องมือในการเตรียมตัวอย่างน้ำพริกหนุ่ม ประกอบด้วย

2.1) เครื่องปั่นอาหาร

2.2) เครื่องชั่งอาหาร ความละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง และทศนิยม 4 ตำแหน่ง ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. เครื่องมือวิเคราะห์แร่ธาตุ โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และเหล็ก ณ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สารอาหารของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่โดยใช้ เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) ยี่ห้อ VARIAN รุ่น SpectrAA-640 (AOAC International, 1989)

3.3 การหาคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์แร่ธาตุในอาหาร ประกอบด้วย

1. การทดสอบความถูกต้อง (Accuracy) ของการวิเคราะห์สำหรับห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สารอาหาร ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ใช้ สารอ้างอิงมาตรฐาน (SMR) 1577C Bovine liver และ นมผง Dumex ซึ่งสามารถคำนวณหาค่า % ความถูกต้อง (Percentage Relative Accuracy) ได้จากสูตร

$$\text{สูตร \% ความถูกต้อง} = (\text{ค่าที่วิเคราะห์ได้} / \text{ค่าที่กำหนด}) \times 100$$

โดยค่า % ความถูกต้องที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ต้องมีค่าอยู่ในช่วง 90-110%

สำหรับการทดสอบความถูกต้องในการวิเคราะห์ของการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการทดสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ปริมาณ โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และ เหล็ก เท่านั้น ซึ่งผลการตรวจสอบ พบว่า วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณ โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และ เหล็ก มีความถูกต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ความถูกต้องของการวิเคราะห์หาปริมาณสารอาหาร (มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์)

รายการวิเคราะห์	สารตัวอย่างมาตรฐาน	ค่าที่กำหนด	ค่าที่วิเคราะห์ได้	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง
1.ปริมาณ โซเดียม	นมผง Dumex (mg%)	145.00	144.00	99.31
	Bovine liver (mg%)	0.20	0.19	95.00
2.ปริมาณ โพแทสเซียม	นมผง Dumex (mg%)	505.00	526.00	104.15
	Bovine liver (mg%)	1.02	0.99	97.05
3.ปริมาณ แคลเซียม	นมผง Dumex (mg%)	335.00	342.00	102.08
	Bovine liver (mg/kg)	131.00	122.00	93.12
4.ปริมาณ เหล็ก	นมผง Dumex (mg%)	6.01	6.56	109.15
	Bovine liver (mg/kg)	197.94	217.74	110.00

2. การทดสอบความแม่นยำ (Precision) ของการตรวจปริมาณแร่ธาตุชนิด โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และเหล็ก ทำการวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สารอาหารของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีวิธีทดสอบความแม่นยำของการวิเคราะห์คือ ใช้สารควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ คือ นมผง ทำการวิเคราะห์จำนวน 20 ซ้ำ นำผลที่ได้มาคำนวณหา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นนำผลที่ได้ไปคำนวณหา ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (% coefficient of variance, %CV) จากสูตร

$$\text{สูตร \%CV} = (\text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน} / \text{ค่าเฉลี่ย}) \times 100$$

โดยค่าความแม่นยำที่อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ ต้องมีค่าของ %CV ไม่เกิน 10 %

สำหรับการทดสอบความแม่นยำในการวิเคราะห์ของการศึกษาครั้งนี้ ได้ทดสอบความแม่นยำของการวิเคราะห์ปริมาณโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม เหล็ก เท่านั้น ซึ่งผลการตรวจสอบ พบว่าวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และ เหล็ก มีความแม่นยำอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ความแม่นยำของการวิเคราะห์หาปริมาณสารอาหาร (มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์)

รายการวิเคราะห์	สารตัวอย่างมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	เปอร์เซ็นต์ สัมประสิทธิ์ ความแปรผัน
1.ปริมาณ โซเดียม	นมผง Dumex (mg%)	145	10.60	7.31
2.ปริมาณ โปแทสเซียม	นมผง Dumex (mg%)	505	12.00	2.38
3.ปริมาณ แคลเซียม	นมผง Dumex (mg%)	335	5.85	1.74
4.ปริมาณ เหล็ก	นมผง Dumex (mg%)	6.01	0.10	1.66

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลน้ำพริกหนุ่มที่จำหน่ายในตลาดสดเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ด้วยตนเอง โดยมีรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

1. ซึ่ตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มทั้งแบบตัดขาย (ถุง) และแบบบรรจุขวดแก้ว (ขวด) จากตลาดและแผงที่จำหน่ายน้ำพริกหนุ่มตามตารางที่ 3.1

2. จดรายละเอียดของตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มทั้ง 2 แบบลงในแบบบันทึกการเก็บตัวอย่างโดยบันทึกวัน เดือน ปี ครั้งที่เก็บตัวอย่าง ระบุประเภทน้ำพริกหนุ่ม(แบบตัดขาย หรือ แบบบรรจุขวดแก้ว แหล่งที่ซื้อ และน้ำหนักตัวอย่าง (สำหรับน้ำพริกหนุ่มแบบบรรจุขวดแก้วผู้ศึกษาเพิ่มการบันทึกวัน เดือน ปี ที่ผลิต และ วันหมดอายุของผลิตภัณฑ์น้ำพริกหนุ่มด้วย) ดังแสดงในตารางที่ 3.4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3. นำตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มจากข้อ 1 ไปทำการวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สารอาหาร ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ร่วมกับนักวิทยาศาสตร์ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพด้วย โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุในน้ำพริกหนุ่มมีรายละเอียด ดังนี้

1. เก็บตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มจากตลาดทั้งหมด
14 ตลาดสดในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่



2. นำตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มที่ได้จากตลาดแต่ละตลาดมาเตรียมตัวอย่างแบบ Single composite sample ในอัตราส่วนเดียวกัน ให้ได้น้ำหนักของน้ำพริกหนุ่มรวม 100 กรัม ต่อ 1 ตลาด



3. นำตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มของแต่ละตลาดที่ได้จากการเตรียมตัวอย่างแบบ Single composition sample มาปั่นด้วยโถปั่นอาหารและเติมน้ำปราศจากอ็อกซิเจนลงไป 50 ml ปั่นให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogenate) เพื่อให้ ส่วนต่างๆของน้ำพริกหนุ่มกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ



4. บรรจุน้ำพริกหนุ่มที่ปั่นละเอียดจนเป็นเนื้อเดียวกันลงในถุงฟอรัยหน้าใส ค่อยๆบีบไล่อากาศออกจากถุง และ ปิดปากถุงให้สนิทด้วยเครื่องปิดปากถุง



- นำตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มที่ได้ไปแช่แข็งในตู้แช่แข็ง(Freezer)ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันการระเหย และการสลายตัวของสารต่างๆ



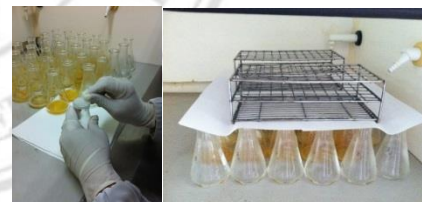
- นำตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มออกจากตู้แช่แข็ง วางทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง



- ชั่งตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มประมาณ 2 กรัม ใส่ใน Erlenmeyer flask ขนาด 150 ml เติม Glass bead ประมาณ 4-5 เม็ด และ เติม กรดไนตริกเข้มข้น 65% ลงไป 20 ml เขย่าผสมให้เข้ากัน



- ปิดปากขวด Erlenmeyer flask ด้วยพาราฟิล์ม ตั้งสารละลายทิ้งไว้ 1 คืน



- นำตัวอย่างน้ำพริกหนุ่ม และ กรดมาต้มบนเตาไฟฟ้า (Hotplate) ที่อุณหภูมิ 120-160 องศาเซลเซียส จนควันสีน้ำตาลระเหยออกหมด ยกขวดออกจากเตาไฟฟ้า ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น



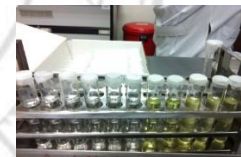
10. เติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 2 ml แล้วนำไปต้ม (จะเห็นฟองเกิดขึ้นในขณะที่ต้ม) ต้มจนเหลือปริมาตร 0.50 ml ยกออกจากเตาไฟฟ้า แล้วทิ้งสารละลายไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง



11. ใช้ Pasteur pipette ดูดสารละลายที่ย่อยสลายแล้วใส่หลอด Graduated centrifuge tube ขนาด 15 ml หลังจากนั้นเติมน้ำบริสุทธิ์ปราศจากไอออนลงไปในห้องวัด ปริมาตรจนกระทั่งสารละลายมีปริมาตรครบ 10 ml



12. ปิดปากหลอดวัดปริมาตรด้วยพาราฟิล์ม และเขย่าผสมสารละลายให้เข้ากัน ซึ่งสารละลายนี้เรียกว่า “Wet digestion solution”



13. นำสารละลายที่เตรียมได้ไปเจือจางให้มี ความเข้มข้นเหมาะสมสำหรับการวัด ปริมาณแร่ธาตุ (Na, K, Ca, Fe) ด้วย เครื่อง AAS



3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล และ สถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลหาปริมาณแร่ธาตุ โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และเหล็ก ในน้ำพริกหนุ่มครั้งนี้ แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 20 (Statistical Package for the Social Science) ใช้เพื่อวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุ โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และ เหล็ก ในน้ำพริกหนุ่มทั้งแบบตัดขาย และ แบบบรรจุขวดแก้วจากตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มที่เก็บจากทุกตลาดในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ว่ามีปริมาณแร่ธาตุแต่ละชนิดมากน้อยเพียงใด และ มีปริมาณเท่าใด

2. สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 20 (Statistical Package for the Social Science) ใช้เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของปริมาณแร่ธาตุ โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และ เหล็ก ในน้ำพริกหนุ่มทั้งแบบตัดขาย และ แบบบรรจุขวดแก้ว ส่วนการทดสอบค่าที (Independent t-test) ใช้เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณแร่ธาตุ โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และเหล็ก ระหว่างน้ำพริกหนุ่มแบบตัดขาย และ น้ำพริกหนุ่มแบบบรรจุขวดแก้ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved