

1. ชื่อโครงการ : การเปรียบเทียบปริมาณโฟเลทในอาหารที่ผ่านการหุงต้ม

Compararison of cooking effect on folate content in foods

2. หลักการและเหตุผล :

โฟเลทเป็นสารอาหารที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ ช่วยลดความเสี่ยงต่อภาวะโลหิตจางในทารกและหญิงตั้งครรภ์ ลดภาวะหลอดประสาททวารกในครรภ์เปิด (neural tube defects) ป้องกันโรคหัวใจ ความดันโลหิต มะเร็ง สมองเสื่อมในผู้สูงอายุ (Alzheimer) นอกจากนี้เป็น โคเอนไซม์ที่สำคัญในการสังเคราะห์และซ่อมแซมสารพันธุกรรม (DNA, RNA) สังเคราะห์กรดอะมิโนไกลซีนและซีรีนสำหรับสร้างโปรตีนให้กับร่างกาย สังเคราะห์ S-adenosyl methionine สำหรับใช้ในปฏิกิริยาเมธิเลชัน (methylation) ต่างๆ เมื่อร่างกายมีภาวะโฟเลทต่ำจะยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์เม็ดเลือดแดงในไขกระดูก ขณะที่มารดาตั้งครรภ์ถ้าได้รับโฟเลทไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ทำให้เด็กทารกแรกเกิดมีโอกาเสี่ยงต่อการเกิดโรคโลหิตจางชนิด megaloblastic anaemia หลอดประสาททวารกในครรภ์เปิด และปากแหว่งเพดานโหว่ (cleft palate) (สุปราณี และคณะ, 2546)

แหล่งอาหารตามธรรมชาติส่วนใหญ่อยู่ในรูปของโฟเลท (folate) พบในพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ อาหารที่มีโฟเลทสูง ได้แก่ พืชใบเขียว ธัญพืช พืชตระกูลถั่วพวกถั่วแดง ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ในสัตว์พบมากในส่วนของตับ ไต และเนื้อสัตว์ สำหรับจุลินทรีย์ที่มีโฟเลทสูง คือยีสต์ (นิธิยา, 2551) โฟเลทจากแหล่งธรรมชาติหลังจากถูกไฮโดรไลซิสด้วยเอนไซม์เทอโรอิลกลูตาเมตไฮโดรเลส (pteroylpolyglutamate hydrolase) จะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายตรงส่วนเจจูนัมของลำไส้เล็ก และการดูดซึมต้องอาศัยโปรตีนที่มี glycosylphosphatidylinositol เป็นตัวพา (carrier-mediated transport process) ดังนั้นร่างกายจึงดูดซึมโฟเลทจากธรรมชาติได้น้อยกว่ากรดโฟลิกที่เสริมในอาหารหรือในผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ประกอบกับอาหารตามธรรมชาติมีกรดโฟลิกน้อยมาก หากประชาชนมีพฤติกรรมบริโภคแบบไม่หลากหลายโดยเฉพาะไม่บริโภคแหล่งที่ดีของโฟเลท คือพืชใบเขียวทุกวัน อาจมีโอกาเสี่ยงต่อการขาดโฟเลทสูง (นิธิยา, 2551) ซึ่งจะเห็นแนวโน้มการบริโภคผักลดลงได้จากรายงานการสำรวจการบริโภคอาหารในทุก 4 ปี โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ ประจำปี 2556 พบว่าประชาชนมีการบริโภคผักลดลงจากร้อยละ 47.7 เหลือเพียงร้อยละ 40.9 (ทักษพล, 2557)

กิตติโสสม ประยูรกุล และคณะ (2544) ศึกษาโรคระบบประสาทปลายเปิดในประชากรภาคเหนือของไทยที่มีวัฒนธรรมต่างกัน โดยการเก็บข้อมูลจากโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ พบทารกแรกเกิดมีโอกาเป็นโรคระบบประสาทปลายเปิด (NTDS) 0.66 ต่อ 1,000 คน และ spina bifida 0.06 ต่อ 1,000 คน

จารุรัตน์ศิริกุล และคณะ (2557) ศึกษาภาวะชุกของโรคประสาทปลายเปิดในทารกแรกเกิดทางภาคใต้ของประเทศไทย โดยเก็บข้อมูลสำรวจจากโรงพยาบาลของรัฐ 3 จังหวัดได้แก่ สงขลา พัทลุง และตรัง ระหว่างปี 2552 - 2555 ที่ลงทะเบียนทั้งหมด 148,759 คน ติดตามอาการหลังตั้งครรภ์ 24 สัปดาห์จนคลอด พบทารกแรกเกิดเป็นโรคระบบประสาทปลายเปิด (NTDs) 28 ราย เฉลี่ย 1.88 ต่อ 1,000 ราย เป็นชนิด anencephaly 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 42.8 occipital encephalocele 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.9 myelomeningocele 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 39.3 เมื่อเปรียบเทียบอัตราชุกต่อ 1,000 ราย พบชนิด anencephaly, occipital encephalocele, melomeningocele เท่ากับ 0.81 0.33 0.74 ตามลำดับ

ลาวันย์ ทิสะเส (2550) ศึกษาอุบัติการณ์การเกิดปากแหว่งและ / หรือ เพดานโหว่ในเด็กแรกเกิดของโรงพยาบาลศรีสะเกษ ระหว่างปี 2548 – 2550 โดยเก็บข้อมูลทารกแรกเกิดมีชีพ 12,381 คน จากฝ่ายเวชระเบียน พบทารกแรกเกิดปากแหว่งและ / หรือเพดานโหว่ 27 รายคิดเป็นอุบัติการณ์ 2.18 ต่อ 1,000 คน ซึ่งเกิดกับเพศหญิงมากกว่าเพศชายในอัตรา (16:11) หรือ ร้อยละ 59.26 : 40.74 จากการเก็บข้อมูลครั้งนี้พบอาการปากแหว่งเพดานโหว่สูงสุดคือร้อยละ 62.96 รองลงมาอาการปากแหว่ง ร้อยละ 25.9 และน้อยสุดคืออาการเพดานโหว่ร้อยละ 11.11 ตามลำดับ

Zhu และคณะ (2555) ศึกษาอัตราชุกของโรคระบบประสาทปลายเปิดขณะตั้งครรภ์ในประเทศจีน ตั้งแต่ปี 2006 – 2008 ด้วยการเก็บข้อมูลย้อนหลังจาก National Birth Defects Monitoring Network ที่มีอายุครรภ์ตั้งแต่ 20, 22, 28 สัปดาห์ พบเมื่ออายุครรภ์ 28 สัปดาห์เป็นโรคประสาทปลายเปิดชนิด anencephaly, spina bifida, encephalocele ร้อยละ 34.6 70.8 53.3 ตามลำดับ แต่เมื่ออายุครรภ์ 20 สัปดาห์พบอาการของโรคประสาทปลายเปิดชนิด anencephaly, spina bifida, encephalocele ร้อยละ 75.8 94.7 และ 86 ตามลำดับ

โฟเลทแม้จะมีในอาหารทั่วไป และผักใบเขียว แต่ร่างกายอาจได้รับไม่เพียงพอ สาเหตุหลักมาจากการกินไม่เพียงพอ หรือเกิดจากกระบวนการแปรรูปอาหารด้วยความร้อนสูงนานเกินไป การหุงต้ม หรือการลวกด้วยความร้อนนาน ๆ รวมทั้งการอุ่นอาหารซ้ำ ๆ มีผลทำลายโฟเลทในอาหารได้ การนึ่งผักประเภทกะหล่ำปลี มันเทศ แครอท นาน 20 – 60 นาที จะสูญเสียโฟเลทร้อยละ 90 การปรุงสุกอาหารประเภทเนื้อหมู เนื้อวัว จะสูญเสียร้อยละ 75 – 95 ส่วนเนื้อปลาและเนื้อไก่สูญเสียร้อยละ 60 – 70 ในขณะที่การหุงข้าวเกิดการสูญเสียโฟเลทร้อยละ 75 (รัชณี, 2544)

จากรายงานผลสำรวจที่กล่าวมาจะเห็นว่าทารกแรกเกิดมีโอกาสเสี่ยงเป็นโรคระบบประสาทปลายเปิดและปากแหว่งเพดานโหว่ค่อนข้างสูงทั้งในและต่างประเทศ ดังนั้นสำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขซึ่งเป็นองค์กรหลักที่มีบทบาทโดยตรงในการแก้ไขปัญหาโรคดังกล่าว จึงต้องเผยแพร่องค์ความรู้ปริมาณโฟเลทในอาหารไทยเพื่อแนะนำให้ประชาชนบริโภคโฟเลทจากอาหารต่าง ๆ แต่องค์ความรู้เรื่องปริมาณโฟเลทในอาหารของประเทศไทยมีน้อยมาก ผู้วิจัยจึงมุ่งประเด็นศึกษาวิจัยโฟเลทในอาหารทั่วไปและอาหารที่ผ่านการหุงต้ม เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ปริมาณโฟเลทในอาหารให้ประชาชนรู้จักเลือกรับประทานอาหารที่มีโฟเลทสูง และรู้จักเลือกวิธีการหุงต้มเพื่อป้องกันการสูญเสียโฟเลทในระหว่างการหุงต้มสำหรับส่งเสริมป้องกันแก้ไขปัญหาโรคขาดโฟเลทให้กับประชาชนทุกกลุ่มวัย

3. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย :

เพื่อศึกษาการสูญเสียโฟเลทในอาหารเมื่อผ่านกระบวนการหุงต้ม

4. ขอบเขตของโครงการวิจัย :

คัดเลือก จัดซื้อ และเตรียมตัวอย่างอาหารที่ประชาชนนิยมบริโภคได้แก่ กลุ่มธัญพืช 3 ชนิด กลุ่มผักใบ 3 ชนิด กลุ่มผักหัว 3 ชนิด กลุ่มเนื้อสัตว์ 3 ชนิด และกลุ่มถั่วเมล็ดแห้ง 3 ชนิด รวมทั้งหมด 15 ชนิด จากแหล่งจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล นครนายก นครปฐม และฉะเชิงเทรา อย่างน้อย 3 แหล่งๆ ละ 3 ร้านค้า ทำเป็น single composite sample ของแต่ละแหล่ง เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณ โฟเลทและความชื้น ศึกษาการสูญเสียโฟเลทโดยนำตัวอย่างอาหารทั้ง 15 ชนิด ผ่านกระบวนการหุงต้ม เตรียมตัวอย่างและทำเป็น single composite sample ของแต่ละแหล่งเช่นเดียวกัน วิเคราะห์หาปริมาณโฟเลทและความชื้น คำนวณวิเคราะห์ผลทางสถิติและรวบรวมจัดทำเป็นรายงานฉบับสมบูรณ์

5. กลุ่มเป้าหมาย : แม่และเด็ก วัยเรียน วัยรุ่น วัยทำงาน ผู้สูงอายุและคนพิการ

6. วิธีการดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลองเก็บข้อมูล :

6.1 พื้นที่ดำเนินการเก็บตัวอย่างและวิจัย : แหล่งจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล นครนายก นครปฐม และฉะเชิงเทรา ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยอาหารเพื่อโภชนาการ สำนักโภชนาการ กรมอนามัย

6.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

6.2.1 ทบทวนวรรณกรรม

6.2.2 การคัดเลือกตัวอย่าง

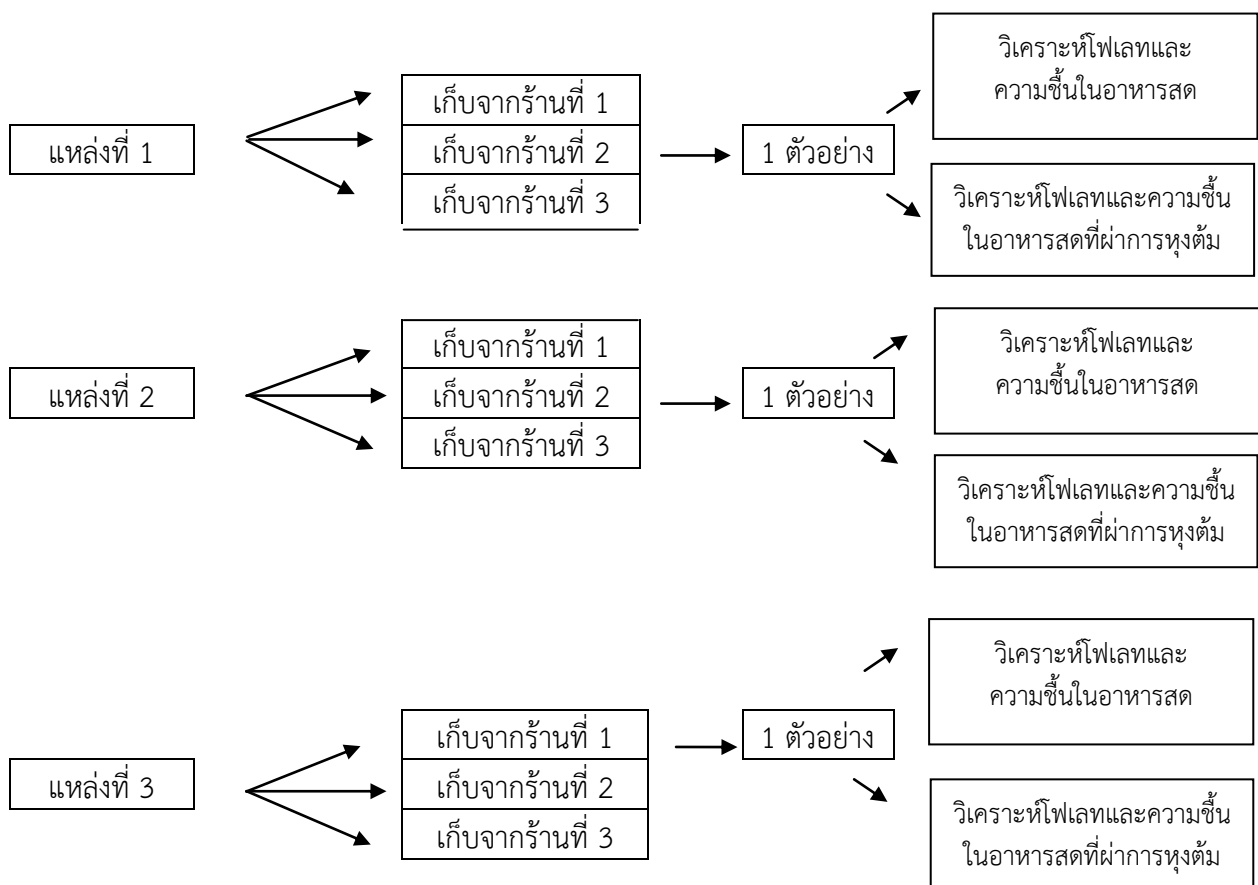
คัดเลือกตัวอย่างที่ประชาชนนิยมบริโภคอ้างอิงจากตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการปี 2544 ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษาออกเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มธัญพืช 3 ชนิด กลุ่มผักใบ 3 ชนิด กลุ่มผักหัว 3 ชนิด กลุ่มเนื้อสัตว์ 3 ชนิด และกลุ่มถั่วเมล็ดแห้ง 3 ชนิด

6.2.3 การเก็บและเตรียมตัวอย่างสดและผ่านการหุงต้ม

จัดซื้อตัวอย่างอาหารชนิดเดียวกัน จากแหล่งจำหน่ายทั้งเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล นครนายก นครปฐม และฉะเชิงเทรา 3 แหล่ง ๆ ละ 3 ร้านๆ ละ 1 กิโลกรัม แบ่งตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ดังนี้

- เตรียมเป็นอาหารสด 1.5 กิโลกรัม ทำเป็น Single composite sample
- อาหารสดอีก 1.5 กิโลกรัมนำไปผ่านการหุงต้มและทำเป็น Single composite sample

แสดงผังแผนภูมิข้างล่าง



6.2.4 วิเคราะห์ปริมาณความชื้น ตามวิธีการของ AOAC (2000)

6.2.5 วิเคราะห์โฟเลทอาหารสดและที่ผ่านการหุงต้ม โดยวิธี Microbiological assay (*Lactobacillus casei*) ตามวิธีการของ AOAC (2000)

6.2.6 วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย Duncan's New Multiple Range Test ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

6.2.7 รวบรวมและประเมินผลการวิเคราะห์พร้อมทั้งจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

7. กิจกรรม/ เป้าหมาย / งบประมาณ / แผนการดำเนินการ :

ระยะเวลา 2 ปี (ตุลาคม 2558 – กันยายน 2560)

| วัตถุประสงค์ | แผนงานวิจัย | ปีที่ 1 (2559) | | | ปีที่ 2 (2560) | | | ผู้รับผิดชอบ |
|---|---|----------------|--------------|---------------|----------------|--------------|---------------|-------------------------|
| | | เดือนที่ 1-4 | เดือนที่ 5-8 | เดือนที่ 9-12 | เดือนที่ 1-4 | เดือนที่ 5-8 | เดือนที่ 9-12 | |
| 1. การเก็บตัวอย่าง - จัดซื้อและเตรียม อาหารวัตถุดิบ 15 ชนิด - อาหารวัตถุดิบ 15 ชนิดนำมาผ่าน การหุงต้ม | - กลุ่มธัญพืช 3 ชนิด - กลุ่มถั่วเมล็ดแห้ง 3 ชนิด - กลุ่มเนื้อสัตว์ 3 ชนิด - กลุ่มผักใบ 3 ชนิด - กลุ่มผักหัว 3 ชนิด - กลุ่มธัญพืช 3 ชนิด - กลุ่มถั่วเมล็ดแห้ง 3 ชนิด - กลุ่มเนื้อสัตว์ 3 ชนิด - กลุ่มผักใบ 3 ชนิด - กลุ่มผักหัว 3 ชนิด | 9 ตย. | 9 ตย. | 9 ตย. | 9 ตย. | 9 ตย. | 9 ตย. | ภัทธีรา, นันทยา, สไบ |
| 2. ตรวจวิเคราะห์ สารอาหาร | 2.1 วิเคราะห์ความชื้น - กลุ่มธัญพืช 3 ชนิด - กลุ่มถั่วเมล็ดแห้ง 3 ชนิด - กลุ่มเนื้อสัตว์ 3 ชนิด - กลุ่มผักใบ 3 ชนิด - กลุ่มผักหัว 3 ชนิด 2.2 วิเคราะห์โฟเลท - กลุ่มธัญพืช 3 ชนิด - กลุ่มถั่วเมล็ดแห้ง 3 ชนิด - กลุ่มเนื้อสัตว์ 3 ชนิด - กลุ่มผักใบ 3 ชนิด - กลุ่มผักหัว 3 ชนิด | 18 ตย. | 18 ตย. | 18 ตย. | 18 ตย. | 18 ตย. | 18 ตย. | สไบ ภัทธีรา |
| 3. ประมวลผลข้อมูล | - วิเคราะห์ผลทางสถิติรอบปีที่ 1 - วิเคราะห์ผลทางสถิติรอบปีที่ 2 | | | *** | | | *** | ภัทธีรา, นันทยา |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|--|--|--|-----|--|--|------------|-------------------|
| 4. รวบรวมรายงานการวิจัย | - รวบรวมและรายงาน ปีที่1 - รวบรวมและรายงาน ปีที่ 2 - จัดทำรูปเล่มฉบับสมบูรณ์ | | | *** | | | *** *** | ภัทธีรา นันทยา |
|-------------------------|--|--|--|-----|--|--|------------|-------------------|

งบประมาณของโครงการวิจัย : ปีที่1 จำนวน 365,000.00 บาท (สามแสนหกหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

| รายการ | จำนวนเงิน (บาท) |
|---|-------------------|
| ค่าสารเคมีที่ใช้ตรวจปริมาณโฟเลท | 216,000.00 |
| ค่าวัสดุวิทยาศาสตร์ที่ใช้ตรวจความชื้น | 27,000.00 |
| ค่าวัสดุบริโภค (ค่าตัวอย่างอาหาร) | 27,000.00 |
| ค่าบำรุงรักษาเครื่องมือ | 60,000.00 |
| ค่าดำเนินการเก็บและเตรียมตัวอย่าง (ค่าเดินทาง, เบี้ยเลี้ยง, ที่พัก, พาหนะ) | 35,000.00 |
| หมายเหตุ : ค่าจ่ายใช้ทุกประเภทสามารถถัวเฉลี่ยได้ทุกรายการ | |
| รวมงบประมาณที่เสนอขอ | 365,000.00 |

8. **พื้นที่เป้าหมาย :** เก็บตัวอย่างที่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล นครนายก นครปฐม และฉะเชิงเทรา

9. **การบริหารความเสี่ยง :**

| ประเด็นความเสี่ยง | การป้องกัน / การแก้ไขความเสี่ยง |
|---|--|
| 1. การจัดซื้อตัวอย่าง - แหล่งสุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้อาจจะไม่มีตัวอย่างอาหารที่ต้องการ | 1. การจัดซื้อตัวอย่าง - อาจต้องซื้อจากแหล่งอื่นที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกันทดแทน |
| 2. การเตรียมตัวอย่าง - ในการเตรียมตัวอย่างจะเกิดการสูญเสีย โฟเลทได้ง่าย | 2. การเตรียมตัวอย่าง - ป้องกันการสูญเสียโดยต้องทำในห้องมืดสามารถป้องกันแสงได้ |
| 3. การวิเคราะห์ตัวอย่าง - อาหารเลี้ยงเชื้อ / เอนไซม์ ขาดตลาด - การเลี้ยงเชื้อบางครั้งอาจทำให้เชื้อเกิดการกลายพันธุ์ได้ เนื่องจากสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม - เครื่องมือวิเคราะห์อาจเกิดการชำรุดขณะใช้งาน | 3. การวิเคราะห์ตัวอย่าง - ซื้อเก็บเป็น stock ไว้พอประมาณ - ทำการ stock เชื้อไว้หลายๆ ชุด เพื่อใช้ทดแทนในกรณีเชื้อกลายพันธุ์ และต้องควบคุมสภาวะแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเชื้อ - บำรุงรักษาประจำปีตามแผนการบำรุงรักษา/เตรียมเครื่องมืออื่นไว้เพื่อทดแทน |

10. **การติดตามงาน :** ควบคุมและติดตามงานให้เป็นไปตามแผนการปฏิบัติงาน และการใช้งบประมาณด้วยใบกำกับโครงการ

11. ประโยชน์ของโครงการ :

ได้องค์ความรู้ปริมาณโฟเลตในอาหารสด และการสูญเสียโฟเลตเมื่อผ่านกระบวนการหุงต้ม เพื่อเป็นข้อมูลปริมาณโฟเลตในอาหารทั่วไปและอาหารที่ผ่านการหุงต้ม ซึ่งหน่วยงานต่างๆ สามารถนำองค์ความรู้ปริมาณโฟเลตในอาหารบูรณาการในแผนป้องกันการขาดโฟเลตให้กับประชาชน ตามยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติรายประเด็นการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค การรักษาและการฟื้นฟูสุขภาพ

ผู้รับผิดชอบโครงการ

(นางนันทยา จงใจเทศ)

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ผู้เสนอโครงการ

(นางนภาพรรณ วิริยะอุตสาหกุล)

ผู้อำนวยการสำนักโภชนาการ

ผู้อนุมัติโครงการ