

# ประสิทธิผลของโปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การใช้ชีวิตต่อการป้องกันโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในประชากรไทยกลุ่มเสี่ยง

ดวงดาว ศรียากุล\*

สันติ ลาภบุญกุล†

สัมฤทธิ์ ศรีธำรงสวัสดิ์‡

วรสิทธิ์ ศรศรีวิชัย§

จิรัฏม์ ศรีรัตนบัลล์¶

ภาณุวิชญ์ แก้วกัจจรรย์‡

ผู้รับผิดชอบบทความ: ดวงดาว ศรียากุล

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิผลของโปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิตเพื่อลดความเสี่ยงการเป็นโรคเบาหวานในประชากรกลุ่มเสี่ยงเบาหวาน โดยนำตัวอย่างโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่มีประสิทธิผลในการลดอุบัติการณ์โรคเบาหวานจากต่างประเทศมาปรับให้เข้ากับบริบทของประเทศไทย โดยมีกิจกรรมสร้างความตระหนัก 1 ครั้งและโปรแกรมเรียนรู้แบบกลุ่มจำนวน 5 ครั้งที่มีแนวคิดที่เป็นองค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) ขั้นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (stage of change) ที่นำมาใช้จัดกระบวนการเปลี่ยนจากขั้นที่ไม่สนใจจนกระทั่งเกิดการปรับเปลี่ยนและคงอยู่กับพฤติกรรมแบบใหม่ด้วยการตั้งเป้าหมายลดน้ำหนักตัวลง 3-5% ของน้ำหนักเริ่มต้น 2) หลักการยึดผู้ช่วยเป็นศูนย์กลางใช้แนวคิด health coach โดยหมอประจำกลุ่มเป็นเสมือนเพื่อน เรียกว่า peer professional ช่วยสร้างแผนดูแลตัวเอง มุ่งเน้นการปรับลดแคลอรีในอาหารและเพิ่มกิจกรรมเคลื่อนไหวทางกาย ช่วยให้ทำตามแผนจนได้ผล 3) มีบทสนทนาและเกมส์ที่สร้างแรงจูงใจในรูปแบบ “toolbox set” ที่มีการ์ดเกมส์, วิดีโอและสื่อต่างๆ ช่วยสร้างการเรียนรู้เพื่อปรับแผนดูแลตัวเองให้มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นทีละน้อย เช่น เพิ่มกิจกรรมทางกายจาก 10 นาทีไปเป็น 20 นาที/วัน 4) การจัดกิจกรรมกลุ่มเรียนรู้ (group learning) ให้เกิดแรงเสริมทางสังคม (social reinforcement) ด้วยการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และการให้พันธสัญญา

\* โรงพยาบาลเพชรบูรณ์

† โรงพยาบาลท่าม่วง

‡ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

§ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

¶ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Received 30 July 2023; Revised 17 November 2023; Accepted 26 February 2024

**Suggested citation:** Sriyakun D, Lapbenjakul S, Srithamrongsawat S, Sornsrivichai V, Sriratanaban J, Kaewkamjornchai P. Effectiveness of lifestyle modification program on preventing type 2 diabetes among Thai adults with prediabetes. Journal of Health Systems Research 2024;18(1):72-92.

ดวงดาว ศรียากุล, สันติ ลาภบุญกุล, สัมฤทธิ์ ศรีธำรงสวัสดิ์, วรสิทธิ์ ศรศรีวิชัย, จิรัฏม์ ศรีรัตนบัลล์, ภาณุวิชญ์ แก้วกัจจรรย์. ประสิทธิภาพของโปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิตต่อการป้องกันโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในประชากรไทยกลุ่มเสี่ยง. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข 2567;18(1):72-92.

ต่อกัน และมีความยืดหยุ่นให้ผู้เข้าร่วมเลือกกลุ่มได้ตามเวลาที่สะดวกและ 5) ใช้หลักเศรษฐศาสตร์พฤติกรรม (behavioral economics) โดยเฉพาะการสะกิด (nudge) เพื่อเปลี่ยนพฤติกรรมในการติดตามอย่างต่อเนื่อง เช่น การส่งสติ๊กเกอร์ในไลน์ส่วนตัว, การทักใน Facebook เพื่อติดตามให้ผู้เข้าร่วมโปรแกรมปฏิบัติตามแผนของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง นำโปรแกรมดังกล่าวไปทดลองนำร่องในสี่อำเภอในแต่ละภูมิภาค โดยแบ่งพื้นที่อำเภอเป็นตำบลทดลองและตำบลเปรียบเทียบ และทำการสุ่มตัวอย่างกลุ่มเสี่ยงเบาหวานในแต่ละตำบลตามสัดส่วนประชากรกลุ่มเสี่ยงเบาหวาน ได้กลุ่มทดลองจำนวน 423 คน และกลุ่มเปรียบเทียบจำนวน 443 คน และทำการประเมินก่อนและหลังจบโปรแกรมแล้ววิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงด้วยสถิติ relative change

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีอัตราการลดลงของ ดัชนีมวลกายค่าเฉลี่ย 1.9 กก./ม.<sup>2</sup>, เส้นรอบเอวค่าเฉลี่ย 4.5 ซม. ระดับน้ำตาลในเลือดค่าเฉลี่ย 3.8 มก./ดล. และคะแนนความเสี่ยงการเกิดโรคเบาหวานค่าเฉลี่ย 14.9 คะแนน เมื่อจบโปรแกรม มีอัตราการลดลงสูงกว่าการลดของกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสรุปโปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิตสามารถลดความเสี่ยงการเกิดโรคเบาหวานลงได้อย่างน้อย 1 ระดับได้ถึงร้อยละ 77.5 ของกลุ่มทดลอง และสามารถลดโอกาสเสี่ยงการเกิดโรคเบาหวานของกลุ่มเสี่ยงในระยะ 10 ปีลงได้ร้อยละ 12.7 เมื่อจบโปรแกรม

**คำสำคัญ:** กลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวาน, การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม, ประสิทธิภาพ

## Effectiveness of Lifestyle Modification Program on Preventing Type 2 Diabetes among Thai Adults with Prediabetes

Duangdao Sriyakun<sup>\*</sup>, Santi Lapbenjakul<sup>†</sup>, Samrit Srithamrongsawat<sup>‡</sup>, Vorasith Sornsrivichai<sup>§</sup>, Jiruth Sriratanaban<sup>¶</sup>, Phanuwich Kaewkamjornchai<sup>‡</sup>

<sup>\*</sup> Phetchabun Hospital

<sup>†</sup> Thawung Hospital

<sup>‡</sup> Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University

<sup>§</sup> Faculty of Medicine, Prince of Songkla University

<sup>¶</sup> Faculty of Medicine, Chulalongkorn University

**Corresponding author:** Duangdao Sriyakun, duangdao170@gmail.com

### Abstract

This study aimed to assess effectiveness of lifestyle modification program on reduction of diabetic risks among adults with prediabetes by adapting an effective lifestyle modification program from abroad to fit the Thai context. The program started with an awareness raising activity followed by 5 consecutive group learning sessions. Session 1 stage of change, started from the indifference stage to the modification and maintenance of new behaviors after setting a realistic weight loss goal at 3–5% of the initial weight. Session 2 employed a patient-centered approach, doctors as a friend so called “peer professional”, assisting participants to design own individual self-care plan focusing on caloric restrictions and increasing physical activity. Session 3 raised motivation through dialogue and game playing by using a “toolbox set” consisting of game cards, video and various media to create learning of how to adjust the self-care plan by gradually increasing frequency and intensity of activities (e.g. exercise). Session 4 organized group learning to create social reinforcement by exchanging experiences and making commitments with flexibility as to their convenience. Session 5 employed a nudge theory for follow-up and maintaining healthy behavior by sending stickers on personal Line accounts, chatting on Facebook, etc., to monitor participants’ continuous compliance to their plans.

The program was piloted in 4 districts of 4 regions divided into experimental sub-districts and control sub-districts. Adults with prediabetes in each sub-district were recruited, there were 423 samples in experimental group and 443 samples in control group. Assessment of lifestyle behaviors was done prior and after completion of the program and analyzed the changes by using relative change statistics.

Result illustrates that experimental group had significant reduction in body mass index of  $1.9 \text{ kg/m}^2$ , waist circumference of 4.5 cm, fasting blood sugar average of 3.8 mg/dL and diabetic risk score of 14.9, all with statistical significance reductions compared to control group. In conclusion, the lifestyle modification program was able to reduce prediabetic risk at least one level by 77.5% of the experimental group and reduced the chance to be diabetes within next 10 years by 12.7%.

**Keywords:** prediabetes, lifestyle modification, effectiveness

## บทคัดย่อและเหตุผล

สถานการณ์ด้านสุขภาพในปัจจุบันพบว่า โรคไม่ติดต่อเรื้อรังซึ่งส่วนใหญ่สามารถป้องกันได้เป็นสาเหตุการเสียชีวิตหลักของประชากรทั่วโลก ซึ่งหากสามารถกำจัดปัจจัยเสี่ยงด้านพฤติกรรมการใช้ชีวิต เช่น การบริโภคอาหารที่ไม่ดีต่อสุขภาพ การมีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ และการสูบบุหรี่ จะสามารถป้องกันโรคหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง และเบาหวานประเภท 2 ได้ถึงร้อยละ 80 และสามารถป้องกันโรคมะเร็งได้กว่าร้อยละ 40 ทั้งนี้มาตรการด้านการส่งเสริมสุขภาพป้องกันโรคที่ทำอย่างรอบด้านและผสมผสานกันทั้งในระดับประชากรและปัจเจกชนสามารถลดการตายด้วยโรคเหล่านี้ได้ถึงร้อยละ 70<sup>(1)</sup> ในปี 2019 มีประชากรทั่วโลก วัย 20-79 ราว 1 ใน 11 หรือ 463 ล้านคนเป็นโรคเบาหวาน โดยประมาณครึ่งหนึ่งยังไม่ทราบว่าตนเองเป็นเบาหวาน และส่วนใหญ่ร้อยละ 79 อยู่ในประเทศรายได้ต่ำและรายได้ปานกลาง ทั้งนี้ภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาเบาหวานคิดเป็นถึงร้อยละ 10 ของรายจ่ายสุขภาพของโลก หรือ 760 พันล้านเหรียญสหรัฐอเมริกา รวมถึงยังมีประชากรวัย 20-79 ปี อีก 1 ใน 13 หรือ 373 ล้านคนที่เป็นกลุ่มเสี่ยงเบาหวาน<sup>(2)</sup>

สำหรับประเทศไทย พบว่าอัตราความชุกของโรคเบาหวานในกลุ่มประชากรไทยที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป

มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ กล่าวคือ ผลการสำรวจสุขภาพโดยการตรวจร่างกายสามารถที่ผ่านมามีคือ ครั้งที่ 4 (พ.ศ. 2552) ครั้งที่ 5 (พ.ศ. 2557) และครั้งที่ 6 (พ.ศ. 2562-2563) พบว่าความชุกของโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 6.9 เป็น 8.9 และ 9.5 ตามลำดับ<sup>(3,4)</sup> โดยคิดเป็นจำนวนผู้ป่วยเบาหวานเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 3 แสนคน และเมื่อพิจารณาปัจจัยเสี่ยงด้านพฤติกรรมการใช้ชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคเบาหวานจากการสำรวจเดียวกัน เช่น ค่าดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว กิจกรรมทางกาย การบริโภคผัก/ผลไม้ พบว่าความชุกของภาวะอ้วน ( $\text{BMI} \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ) มีแนวโน้มสูงขึ้น โดยเฉพาะในผู้หญิงเพิ่มจากร้อยละ 41.8 เป็นร้อยละ 46.4 ส่วนในผู้ชายเพิ่มจากร้อยละ 32.9 เป็น ร้อยละ 37.8 เมื่อเทียบการสำรวจครั้งที่ 5 และ 6 ส่วนภาวะอ้วนลงพุง (ความยาวเส้นรอบเอว  $\geq 90$  ซม. ในชาย และ  $\geq 80$  ซม. ในหญิง) มีความชุกค่อนข้างใกล้เคียงกับผลการสำรวจปี 2557 ในผู้หญิงร้อยละ 51.3 ส่วนในผู้ชายร้อยละ 26.0 ในขณะที่ความชุกของการมีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ (กิจกรรมทางกายระดับต่ำ) ก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น คือ มีร้อยละ 30.9 (ชายร้อยละ 28.9 และหญิงร้อยละ 32.7) ในการสำรวจครั้งที่ 6 ซึ่งมากกว่าผลการสำรวจครั้งที่ 5 เมื่อปี 2557 (ชายร้อยละ 18.4 และหญิงร้อยละ 20.0) โดยความชุกของการมีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ

พบมากขึ้นในกลุ่มผู้สูงอายุโดยเฉพาะกลุ่มอายุ 70-79 ปี (ร้อยละ 43.4) กลุ่มอายุ 80 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 61.4) การรับประทานผักผลไม้ไม่เพียงพอก็พบว่ายังอยู่ในระดับต่ำ สัดส่วนของประชาชนที่กินผักและผลไม้เพียงพอตามข้อเสนอแนะ (ตั้งแต่ 5 ส่วนขึ้นไป) มีเพียงร้อยละ 21.2 (ชายร้อยละ 19.7 หญิงร้อยละ 22.7)

จากฐานข้อมูล Health Data Center (HDC) ของกระทรวงสาธารณสุขปี 2565 พบว่าความครอบคลุมการคัดกรองเบาหวานในประชากรอายุ 35 ปีขึ้นไปทำได้ร้อยละ 85 ของประชากรเป้าหมาย ในจำนวนนี้พบมีกลุ่มเสี่ยงเบาหวานถึง 1.85 ล้านคน และพบเป็นผู้ป่วยเบาหวาน 6.2 หมื่นราย แต่พบว่าจำนวนผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่ที่ขึ้นทะเบียนในปีเดียวกันมี 3.47 แสนราย บ่งชี้ว่าประสิทธิผลของการคัดกรองยังมีจำกัดและมีความท้าทายในการจัดบริการเพื่อลดอุบัติการณ์ผู้ป่วยรายใหม่ให้ได้ ในด้านการจัดบริการสำหรับกลุ่มเสี่ยงเบาหวานของระบบปกติส่วนใหญ่มักได้รับเพียงความรู้และคำแนะนำทั่วไปสำหรับการลดความเสี่ยงการเป็นเบาหวานและก็จะได้รับการตรวจคัดกรองซ้ำในปีถัดไป ขณะเดียวกันก็มีหน่วยบริการบางแห่งที่มีการจัดโปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิตเพื่อลดความเสี่ยงการเป็นเบาหวานในรูปแบบที่ดำเนินการเฉพาะหน่วยบริการของตน ยังไม่มีชุดบริการที่ชัดเจนที่มีประสิทธิผลในการป้องกันโรคเบาหวานได้ดังที่ต่างประเทศมีรูปแบบชัดเจนเป็นมาตรฐานที่พิสูจน์ว่าได้ผลจริง จึงเป็นความท้าทายของระบบสุขภาพไทยที่จะค้นคว้าพัฒนาให้เกิดชุดบริการที่มีประสิทธิผลครอบคลุมประชากรกลุ่มเสี่ยงพร้อมทั้งคุ้มค่าในการดำเนินงาน ดังนั้นทางที่วิจัยจึงได้พัฒนาชุดโปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิตเพื่อลดความเสี่ยงการเป็นเบาหวานขึ้นและทดลองดำเนินการใน 4 อำเภอในแต่ละภูมิภาค ได้แก่ อำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์, อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์, อำเภอท่าม่วง จังหวัดลพบุรี และอำเภอกงหรา จังหวัดพัทลุง ในหน่วยบริการ 17 แห่ง โดยใช้เวลาในการนำร่อง 6 เดือน

และเมื่อเสร็จสิ้นโครงการจึงทำการประเมินเพื่อศึกษาถึงประสิทธิผลของตัวโปรแกรมต่อการลดความเสี่ยงการเป็นโรคเบาหวานต่อไป

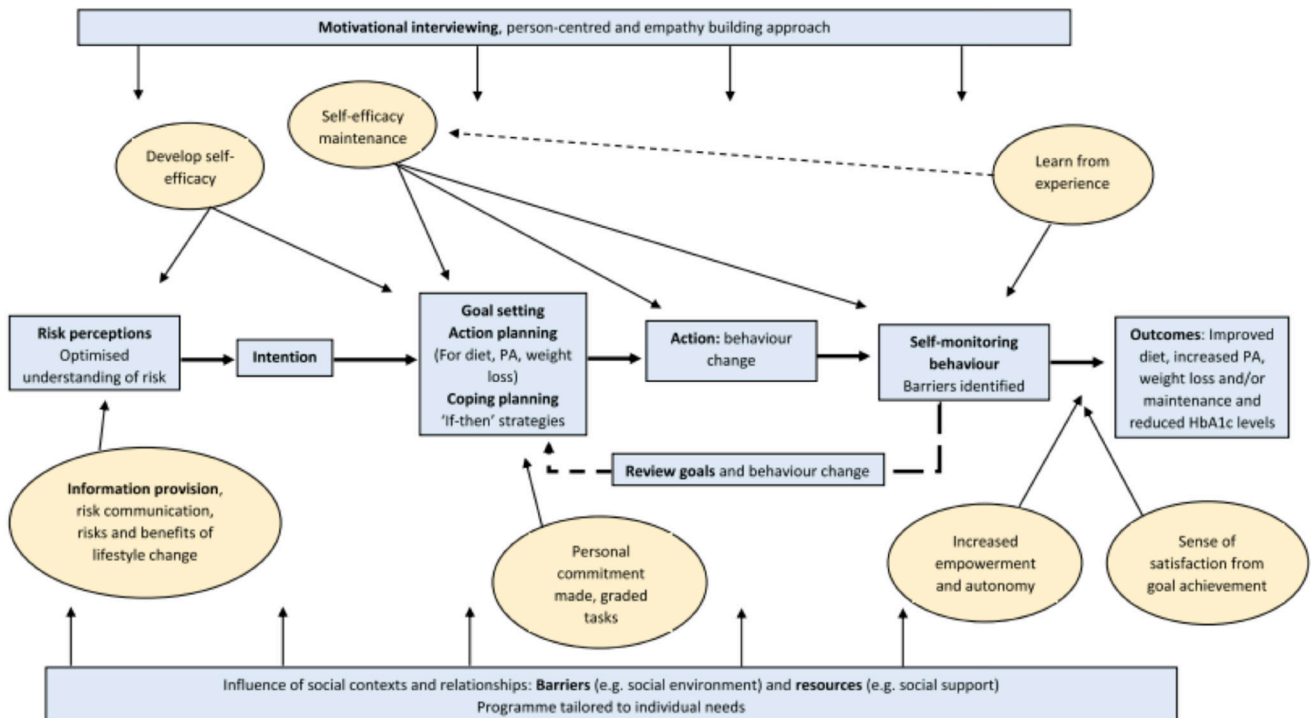
## โปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิตเพื่อลดความเสี่ยงเป็นโรคเบาหวาน

โปรแกรมนี้นพัฒนาขึ้นจากการทบทวนองค์ความรู้จากประสบการณ์ต่างประเทศ<sup>(5,6)</sup> โปรแกรมป้องกันเบาหวาน (diabetes prevention program: DPP) ที่มีการดำเนินการแพร่หลายในหลายประเทศทั่วโลก รูปแบบโปรแกรมที่สำคัญ ได้แก่ US DPP, Finnish DPS, Chinese Da Quing Study และ Kerala-DPP ของประเทศอินเดีย<sup>(7)</sup> ซึ่งมีรายงานประสิทธิผลของโปรแกรมนี้นี้ US DPP ลดอุบัติการณ์การเกิดเบาหวานได้ร้อยละ 58<sup>(8)</sup>, Finnish DPS ลดอุบัติการณ์การเกิดเบาหวานได้ร้อยละ 43<sup>(5,9)</sup>, Chinese Da Quing Study ในประเทศจีน มีการติดตามกลุ่มเสี่ยงที่ผ่านโปรแกรมครบถ้วนเป็นเวลา 2 ปี พบว่าอุบัติการณ์ของผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่เท่ากับร้อยละ 7 ในขณะที่กลุ่มควบคุมเกิดร้อยละ 11 และผลลัพธ์ในการติดตาม 20 ปี พบว่า กลุ่มทดลองเป็นโรคเบาหวานร้อยละ 80 และกลุ่มควบคุมร้อยละ 93 โดยที่กลุ่มทดลองได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นผู้ป่วยเบาหวานช้ากว่ากลุ่มควบคุมเฉลี่ย 3.6 ปี<sup>(10)</sup> Kerala-DPP ของประเทศอินเดีย พบอุบัติการณ์ผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่ร้อยละ 14.9 ในกลุ่มทดลองและ 17.1 ในกลุ่มควบคุม<sup>(11)</sup> นอกเหนือจาก 5 ประเทศดังกล่าว ยังมีการรายงานประสิทธิผลของ National Health Service DPP ของประเทศอังกฤษ (ใช้ชื่อ Healthier You) ที่มีกลุ่มเสี่ยงเข้าโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจำนวน 32,665 คน มีผลการลดน้ำหนักเฉลี่ย 3.3 กก. และ HbA1C ลดลงเฉลี่ย 2.04 mmol/mol<sup>(12)</sup> เมื่อเปรียบเทียบกับโปรแกรม NHS-DPP ที่ได้ดำเนินการในระบบบริการปกติของประเทศอังกฤษพบว่า มีประสิทธิผลในการป้องกันโรคเบาหวานได้มากกว่าบริการป้องกันแบบเดิมร้อยละ 26<sup>(7)</sup> ซึ่งต่ำกว่า

โครงการศึกษาของประเทศฟินแลนด์และสหรัฐอเมริกา อันเป็นผลมาจากการดำเนินงานในระบบบริการปกติ (in real-world setting) ที่มีทรัพยากรแตกต่างกันตามบริบท ทำให้ผลลัพธ์ของการจัดบริการต่ำลง

ในการศึกษาของ Nuzhat B. et al.<sup>(7)</sup> ได้ทบทวน โปรแกรมป้องกันเบาหวานที่มีประสิทธิผลอย่างเป็นระบบ พบลักษณะสำคัญของโปรแกรม ได้แก่ การจัดโปรแกรมอย่างเข้มข้นระยะยาวนานประมาณ 12-18 เดือน ใช้เป้าหมายหลัก 2 ข้อ คือ การลดน้ำหนักตัวและเพิ่มการเคลื่อนไหวทางกาย จัดกิจกรรมเป็นแบบกลุ่ม 10-15 คน ใช้เวลา 1-2 ชม./ครั้ง ประมาณ 10 ครั้งขึ้นไป ใช้หลักพฤติกรรมศาสตร์ อย่างน้อย 3 เทคนิค/โปรแกรม เทคนิคที่นิยม ได้แก่ การสร้างแรงจูงใจ, self-regulatory-monitoring, empathy building และใช้แรงสนับสนุน

ทางสังคม สร้างความผูกพัน มีผู้ทำหน้าที่ health coach เป็นผู้ให้ความรู้ ผู้ช่วยฝึกฝนทักษะ ทำการติดตามต่อเนื่องเป็นอย่างน้อย 16 ชม.ตลอดโปรแกรม เน้นแผนในการลดแคลอรีในอาหาร/วัน และเพิ่มกิจกรรมการเคลื่อนไหวทางกายซึ่งส่วนใหญ่ตั้งเป้าหมายที่ 150 นาที/สัปดาห์ และการศึกษาของ Rhiannon E. Hawkes et al.<sup>(13)</sup> ที่ถอดองค์ความรู้จากโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประเทศอังกฤษได้แบบจำลองกลไกของโปรแกรมที่ส่งผลต่อการปรับพฤติกรรม (logic model underpinning the NHS-DPP) ซึ่งได้แสดงถึงโครงสร้างหลักในโปรแกรม เชื่อมโยงกับการเปลี่ยนของพฤติกรรมมารับประทานอาหาร และการเพิ่มการเคลื่อนไหวทางกายจนสามารถลดน้ำหนักตัว และนำไปสู่การลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน ชนิดที่ 2 ดังภาพที่ 1 นี้



ภาพที่ 1 Logic model underpinning the National Health Service – Diabetes Prevention Program in UK<sup>(13)</sup>



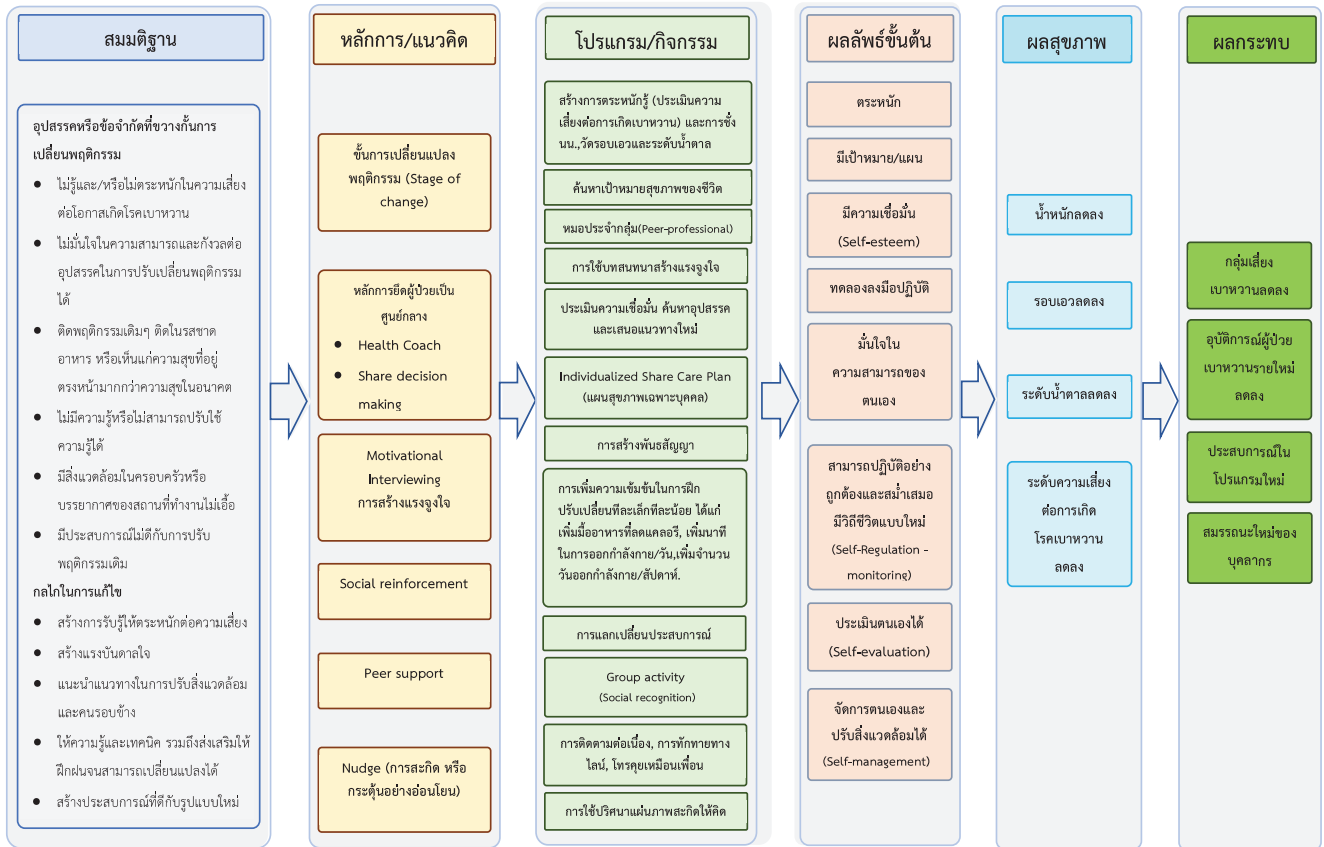
แบบจำลองข้างต้นแสดงโครงสร้างโปรแกรมที่เริ่มจากการตระหนักรู้ถึงความเสี่ยงเพื่อสร้างแรงจูงใจในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและตัดสินใจเข้าร่วมโปรแกรมที่อาศัยวงจรการจัดการตนเองเริ่มจากการกำหนดเป้าหมายทำแผนของตนเองแล้วจึงลงมือปฏิบัติ เรียนรู้ มีการประเมินตนเอง ทบทวนเป้าหมายและปรับแผนเมื่อพบอุปสรรค โปรแกรมนี้เน้นใช้เทคนิคสร้างแรงจูงใจเป็นหลักและนำแรงสนับสนุนทางสังคมมาช่วยจนบุคคลผู้นั้นมีการรับรู้ในความสามารถ (self-efficacy) และทำการเปลี่ยนแปลงตนเองได้มาก เมื่อได้เข้าใจโปรแกรมต้นแบบของต่างประเทศแล้ว ยังได้ศึกษาการนำโปรแกรมไปปรับใช้ในบริบทต่างๆ ซึ่งมีความจำเป็นต้องปรับให้เข้ากับวัฒนธรรมซึ่งเป็นแรงสนับสนุนทำให้โปรแกรมการป้องกันโรคได้ผลดี<sup>(14)</sup> ดังตัวอย่างการปรับใช้โปรแกรมกับกลุ่มเสี่ยงเชื้อสายละตินอเมริกันและชาวผิวดำที่อาศัยในย่านผู้มีรายได้น้อยโดยทำเป็นโปรแกรม 2 ภาษาที่อาศัยความเชื่อและศรัทธาจัดบริการในโบสถ์ พบว่าน้ำหนักตัวลดลงร้อยละ 2 ของน้ำหนักตัวเดิม<sup>(15)</sup> หรือการจัดบริการในรัฐเคอราลาของอินเดีย ที่ใช้ชุมชนเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมนอกหน่วยบริการและมี peer เป็นผู้ช่วยเหลือซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่ง<sup>(7)</sup>

ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์เป็นชุดบริการโดยได้ทำการรวบรวมปัญหาและอุปสรรคของกลุ่มเสี่ยงเบาหวานที่มาใช้บริการแบบปกติในหน่วยปฐมภูมิเพื่อวิเคราะห์หาแนวทางขจัดอุปสรรค คัดเลือกแนวคิดและเทคนิคที่มีผลกับการเปลี่ยนพฤติกรรม โดยแนวคิดหลักประกอบด้วย ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (stage of change), การจัดการที่ยึดผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางโดยต้องจัดให้มีพี่เลี้ยงหรือที่ปรึกษาตามแนวคิด health coach โดย peer professional มีบทบาทเป็นหุ้นส่วน (partnership) ช่วยสร้างแผนดูแลสุขภาพที่มีการตัดสินใจร่วมกัน (share decision making), ทำการจัดโปรแกรมแบบกลุ่มย่อยเพื่ออาศัยพลังกลุ่มในการสร้างแรงจูงใจให้มีการเปลี่ยน

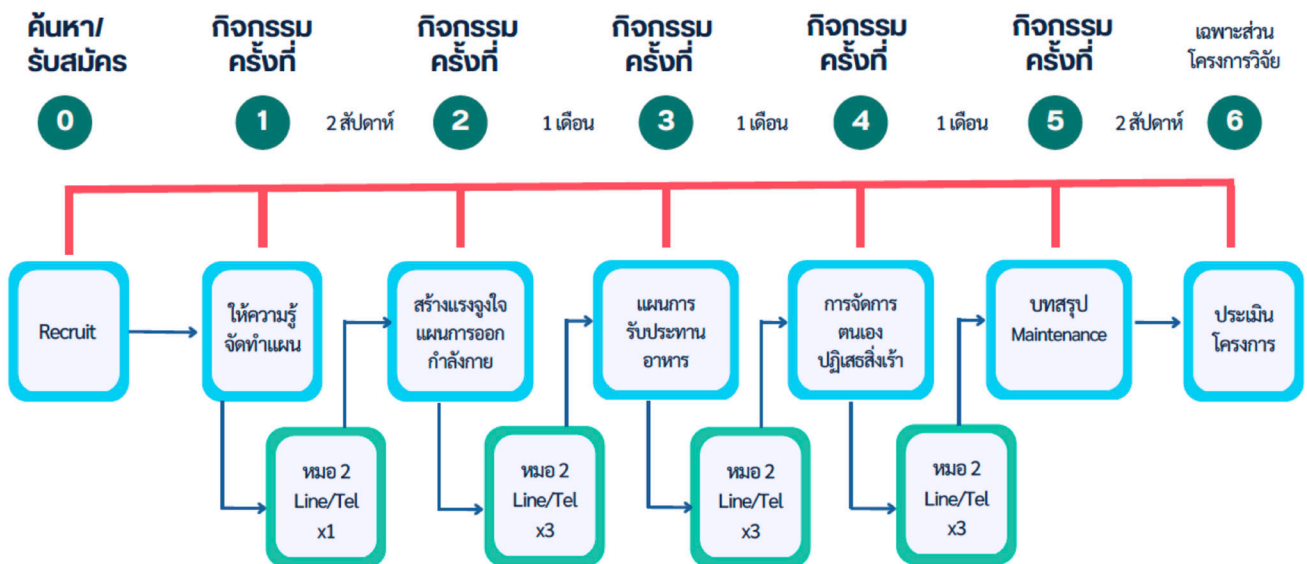
พฤติกรรม และใช้หลักเศรษฐศาสตร์พฤติกรรม (behavioral economics) โดยที่ผู้วิจัยพบการศึกษาของ R. E. Soler et al.<sup>(16)</sup> ที่ได้วิเคราะห์เส้นทางเดินของกลุ่มเสี่ยงต่อโรคเบาหวาน (consumer journey) พบว่า มีจุดที่ต้องช่วยคนตัดสินใจเปลี่ยนพฤติกรรมและมีจุดที่คนจะหลุดออกจากเส้นทาง (drop-off points) ซึ่งสามารถใช้วิธี nudge นี้ได้ โดยการสร้างกิจกรรมเล็กๆ หลากหลายวิธีที่จุดสำคัญๆ และการศึกษาของ Fiona Vande Velde et al.<sup>(17)</sup> ทำการทบทวนการใช้กลวิธี nudge กับ การป้องกันโรคเขตร้อนจากวรรณกรรม 33 ฉบับ พบว่า มีการใช้ nudge ถึง 67 รูปแบบในการสะกิดให้คนล้างมือโดยกลวิธีส่วนใหญ่เป็นเรื่องการช่วยให้ตัดสินใจและการเตือนความจำ ในการพัฒนาโปรแกรมนี้จึงเลือกใช้วิธีเตือนความจำให้ระลึกถึงการปรับพฤติกรรมตามที่ทำพันธสัญญากันไว้ ด้วยวิธีการส่งข้อความใน Line หรือโทรศัพท์ทักทายใช้เวลาประมาณ 1-2 นาที/คน/2 สัปดาห์ จึงได้นำวิธีการสะกิด (nudge) มาใช้ในการติดตามเพื่อให้คงอยู่ในแผนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม<sup>(16)</sup> เป็นต้น โดยสามารถแสดงเป็นแบบจำลองกลไกที่ส่งผลให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้ ดังแสดงในภาพที่ 2

แล้วจึงทำการออกแบบชุดการจัดบริการเป็นโปรแกรม 6 ครั้งอย่างเป็นขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 3<sup>(18)</sup>

ตามแผนภาพแสดงขั้นตอนของโปรแกรมที่เป็นชุดบริการ 6 ครั้ง ซึ่งเริ่มจากการค้นหาและรับสมัคร (recruit) นับเป็นครั้งที่ 0 แล้วตามด้วยกิจกรรมกลุ่มเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมครั้งที่ 1-5 ที่มีระยะห่างตั้งแต่ 2-4 สัปดาห์ โดยในระหว่างที่ไม่ได้มาร่วมกิจกรรมกลุ่มจะมีการติดตามโดยหมอประจำกลุ่ม (บุคลากรสาธารณสุขประจำหน่วยปฐมภูมิ) หรือ peer professional ในการร่วมกิจกรรมกลุ่มแต่ครั้งจะมีกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ตามกลไกการปรับเปลี่ยนที่ได้ออกแบบในภาพที่ 2 ซึ่งแสดงรายละเอียดได้ในตารางที่ 1



ภาพที่ 2 แบบจำลองของกลไกการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น



ภาพที่ 3 กิจกรรมและขั้นตอนการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้และฝึกทักษะในรูปแบบกลุ่ม

ตารางที่ 1 รายละเอียดโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิต

ครั้งที่	รายละเอียด	ความคาดหวัง/การวัดผล
0	<b>การค้นหาและรับสมัคร</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้ทำการประเมินคะแนนความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน</li> <li>- ชมวิดีโอ “PreDM” เพื่อให้ความรู้ง่ายขึ้น เกี่ยวกับ PreDM</li> <li>- ตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อชวนคิดถึง “ความฝัน” และ “พลิกฝัน”</li> <li>- วัดคะแนนความตั้งใจด้วย “ไม้บรรทัดวัดใจ” สร้างพันธสัญญา</li> <li>- อธิบายโปรแกรมในมุมใหม่ๆ โดยมีหมอบเป็นพี่เลี้ยงตลอดทาง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รู้คะแนนความเสี่ยงต่อการเกิดโรค</li> <li>- เปลี่ยน stage of change จากขั้น 0 ไม่สนใจไปสู่ขั้น 1 และ 2 วัดผลด้วยคะแนนไม้บรรทัดวัดใจ</li> <li>- วัดการตัดสินใจสมัครเข้าโปรแกรม</li> </ul>
1	<b>การเรียนรู้เพื่อการจัดการตนเอง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชมวิดีโอเรื่อง การปรับอาหารอย่างง่ายแล้วใช้เรื่องเล่าของ “ก๊ากโก” เป็นตัวอย่างการทำแผนอาหาร แล้วให้ทำแผนปรับอาหารของตนเอง</li> <li>- นำเสนอแผนภาพ “เพิ่มกิจกรรมทางกายด้วยการเคลื่อนไหวแบบง่าย ๆ ในชีวิตประจำวันถึง 10 แบบ”</li> <li>- สอนให้ทำแผนและกำหนดเป้าหมายขั้นเริ่มต้นด้วย การปรับอาหารเพียง 1 มื้อ/วัน และเพิ่มกิจกรรมทางกายเพียง 10 นาที/วัน</li> <li>- วัดคะแนนความตั้งใจด้วย “ไม้บรรทัดวัดใจ” เพื่อสร้างกำลังใจ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คาดหวังให้เปลี่ยน stage of change เป็นขั้น 3 คือมีแผนและเริ่มปฏิบัติ</li> <li>- ให้เขียนแผนที่มีเป้าหมาย 2 ข้อ คือ ปรับอาหาร 1 มื้อ, มีกิจกรรมทางกายอย่างง่าย 10 นาที/วัน</li> <li>- ลงนามพร้อมเป็นพยานในแผนของเพื่อนเพื่อสร้างพันธสัญญา</li> </ul>
2	<b>สร้างแรงจูงใจและแผนออกกำลังกาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการปฏิบัติตามแผนทั้งผู้ที่ทำได้และไม่ได้ เพื่อหาวิธีจัดการอุปสรรคและให้กำลังใจกันและกัน</li> <li>- ให้คำนวณพลังงานที่ควรได้รับในแต่ละวัน (ใช้โปรแกรมช่วย)</li> <li>- นำเสนอภาพพลิกการเคลื่อนไหวร่างกายที่มีความเข้มข้นสูงขึ้น</li> <li>- ช่วยทำแผนลดน้ำหนักให้ “ก๊ากโก” เรียนรู้เรื่อง “การปรุงอาหาร”</li> <li>- ให้ปรับแผนเพิ่มเป้าหมาย ได้แก่ เพิ่มการปรับอาหารเป็น 2 มื้อ/วัน, เพิ่มเวลาออกกำลังกายให้ถี่ขึ้นและนานขึ้น (15 นาที/วัน)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ได้เรื่องเล่าในการทดลองปฏิบัติ</li> <li>- เข้า stage of change ขั้น 3 วัดจากการปฏิบัติตามแผนได้</li> <li>- วัดคะแนนความพร้อมจากความเข้มข้นของแผน คะแนนไม้บรรทัดวัดใจ และความมั่นใจจากพันธสัญญาที่เล่าและการลงนามในแผน</li> </ul>
3	<b>แผนอาหาร</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แลกเปลี่ยนประสบการณ์โดยเล่ากิจกรรมในการปฏิบัติตามแผน</li> <li>- เล่นการ์ดเกมส์ “ซอปปิงอาหาร” เพื่อเรียนรู้การเลือกอาหารชนิดต่าง ๆ เรียนรู้ “Plate model” (การเปลี่ยนอาหารตามส่วน)</li> <li>- ให้ปรับแผนเพิ่มเป้าหมาย ได้แก่ เพิ่มการปรับอาหารทั้ง 3 มื้อ/วัน, เพิ่มกิจกรรมทางกายออกแรงถึงและนานขึ้นเป็น 20 นาที/วัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วัดผลการควบคุมตัวเองจากค่าน้ำหนักตัวและรอบเอว</li> <li>- เข้า stage of change ขั้น 4 วัดจากวิธีการปฏิบัติตามแผนและความเข้มข้นของแผนที่เพิ่มขึ้น</li> <li>- วัดความตั้งใจด้วยไม้บรรทัดวัดใจ</li> </ul>
4	<b>การจัดการตนเอง ปฏิเสธสิ่งเร้า</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ฝึกทักษะการปฏิเสธด้วยเกมลูกเต๋าพบอุปสรรคแล้วให้กลุ่มช่วยกันคิดวิธี</li> </ul> <b>การหาทางออก (Coping) และฝึกทักษะปฏิเสธ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้เพิ่มเป้าหมายในแผน: เพิ่มการปรับอาหารทั้ง 3 มื้อ/วัน, เพิ่มกิจกรรมทางกายออกแรงให้มีเป้าหมายเป็น 150 นาที/สัปดาห์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วัดผลน้ำหนักตัวและรอบเอว</li> <li>- เข้า stage of change ขั้นที่ 4-5 วัดจากการเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมาย และปฏิบัติได้สม่ำเสมอ &lt; 8 สัปดาห์</li> </ul>
5	<b>บทสรุป: Maintenance</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แลกเปลี่ยนประสบการณ์สรุปเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามโปรแกรม</li> <li>- เล่นเกม “บันไดงู” ซึ่งเป็นเส้นทางที่มีจุดหมายทางสุขภาพ 2 แบบ คือ แข็งแรงและดีเตียง พร้อมสร้างการเรียนรู้ว่า “จะหลีกเลี่ยงอุปสรรคเพื่อไปถึงเส้นชัยที่ต้องการได้อย่างไร”</li> <li>- ให้ทำแผนสุขภาพระยะสั้น 1 ปี, ระยะกลาง 3 ปี และ 10 ปี</li> <li>- ให้พันธสัญญากับตัวเอง และเลือกวิธีการเสริมกำลังใจตนเอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วัดผลตามเป้าหมายจาก น้ำหนักตัวและรอบเอว</li> <li>- สรุปบทเรียนการจัดการตนเองเพื่อรับรู้ความสามารถที่เพิ่มขึ้น</li> <li>- วัดการอยู่ใน stage of change ขั้น 5 วัดจากการปฏิบัติตามแผนอย่างต่อเนื่อง &lt; 12 สัปดาห์</li> </ul>

หมายเหตุ: PreDM คือ ภาวะเสี่ยงโรคเบาหวาน





ทุกครั้งที่ทำกิจกรรมจะมีการชั่งน้ำหนักและวัดรอบเอว มีการเล่าเรื่องโดยเฉพาะความสำเร็จเป็นการเชื่อในความสามารถ (self-efficacy) ตอนท้ายของทุกครั้งที่ทำแผนเสร็จจะให้เล่าแผนให้เพื่อนฟังและให้ชื่นชื่อกำกับแผนของเพื่อนเป็นการสร้างพันธสัญญา ระหว่างครั้งมีการสะกดด้วยการส่งข้อความใน Line หรือโทรศัพท์ ทักทายเป็นติดตาม ส่วนครั้งสุดท้ายได้ตรวจประเมิน โดยการชั่งน้ำหนัก คำนวณค่าดัชนีมวลกาย วัดเส้นรอบเอว วัดความดัน ประเมินพฤติกรรมมารับประทานอาหาร ประเมินเวลารวมต่อสัปดาห์ ประเมินวิธีที่ใช้ในการทำกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายหรือการออกกำลังกาย และเจาะระดับน้ำตาลปลายนิ้ว เป็นการสิ้นสุดโปรแกรม

### ระเบียบวิธีศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและทดลองนำร่อง ชุดบริการ/รูปแบบการจัดบริการส่งเสริมสุขภาพป้องกันโรคเบาหวานสำหรับประชาชนกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวาน รวมถึงศึกษาต้นทุนและวิธีการสนับสนุนงบประมาณแบบมุ่งเน้นคุณค่า โดยใช้รูปแบบและกระบวนการวิจัยของการวิจัยและพัฒนา (research and development) ร่วมกับการวิจัยแบบทดลอง (experimental research)

พื้นที่ดำเนินการคือเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ ในระดับอำเภอ ใน 4 ภาคฯ ละ 1 อำเภอ คัดเลือกด้วยวิธีเลือกแบบเจาะจงตามความพร้อมและความยินดีเข้าร่วมโครงการ ประกอบด้วย อ.ท่าม่วง จ.ลพบุรี, อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์, อ.กงหรา จ.พัทลุง, อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**ประชากร** คือ กลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวาน (prediabetes: PreDM) อายุ 35-59 ปี มีระดับน้ำตาลในเลือด 100-125 มก./ดล. ในแต่ละพื้นที่เป้าหมาย

**เกณฑ์ในการคัดออก** คือ กลุ่มเสี่ยงเบาหวานที่เป็นผู้ที่ติดบ้านหรือติดเตียง หรือ เป็นหญิงตั้งครรภ์ หรือ

เป็นกลุ่มที่ไม่ยินดีสมัครเข้าร่วมโปรแกรม

**กลุ่มตัวอย่าง** คือ กลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวาน (PreDM) ในแต่ละพื้นที่เป้าหมาย คำนวณขนาดตัวอย่างจากสูตร<sup>(19)</sup>

$$n_1 = \frac{(z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta})^2 \left[ \sigma_1^2 + \frac{\sigma_2^2}{r} \right]}{\Delta^2}$$

$$r = \frac{n_2}{n_1}, \Delta = \mu_1 - \mu_2$$

โดย

$\mu_1$  = ค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลหลัก (น้ำหนัก)

ในกลุ่มทดลอง = 66.5<sup>(20)</sup>

$\mu_2$  = ค่าเฉลี่ยของตัวแปรผลหลัก (น้ำหนัก)

ในกลุ่มเปรียบเทียบ = 70<sup>(20)</sup>

$\Delta$  =  $\mu_1 - \mu_2 = 3.5$

$\sigma_1$  = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรผลหลัก (น้ำหนัก) ในกลุ่มทดลอง = 17<sup>(20)</sup>

$\sigma_2$  = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรผลหลัก (น้ำหนัก) ในกลุ่มเปรียบเทียบ = 17<sup>(20)</sup>

$\alpha$  = ระดับความผิดพลาดชนิดที่ 1 (type 1 error) ที่ยอมรับได้ = 0.05

$\beta$  = ระดับความผิดพลาดชนิดที่ 2 (type 2 error) ที่ยอมรับได้ = 0.2

$Z$  = ค่ามาตรฐานจากการแจกแจงปกติ

$n_1$  = ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มทดลอง = 371

$n_2$  = ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเปรียบเทียบ = 371

$r$  = สัดส่วนของขนาดกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเปรียบเทียบ/ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มทดลอง = 1

ดังนั้น ขนาดกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบที่ต้องการเท่ากับ 371 คนต่อกลุ่ม คาดประมาณ nonresponse rate ร้อยละ 20 รวมกลุ่มตัวอย่างที่ต้องเก็บข้อมูลเป็นจำนวน 928 คน (โดยมีจำนวนตัวอย่างกลุ่มละ 464 คน แต่ได้จริง 423 และ 443 คน)

วิธีการสุ่มตัวอย่าง คือ ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (multistage random sampling) ประกอบด้วย

- 1) ในแต่ละภาคของ 4 ภาค คือ เหนือ กลาง อีสาน ใต้ เลือกอำเภอภาคละ 1 อำเภอ ด้วยวิธีเลือกแบบเฉพาะเจาะจงตามความพร้อมในการดำเนินงาน ได้แก่ อ.ท่าม่วง จ.ลพบุรี, อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์, อ.กงหรา จ.พัทลุง, อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์
- 2) ในแต่ละอำเภอที่เลือก เลือกตำบลกลุ่มทดลอง ด้วยวิธีเลือกแบบเฉพาะเจาะจงตามความพร้อม

ในการดำเนินงาน โดยให้มีจำนวนตำบลที่เลือกตามสัดส่วนจำนวนตำบลในอำเภอ (probability proportional to size: PPS)

- 3) ในแต่ละตำบลทดลองที่สุ่มได้ สุ่มกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มทดลองจากกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย และสุ่มตัวอย่างของกลุ่มเปรียบเทียบจากกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานจากตำบลอื่นในอำเภอเดียวกันที่ไม่ได้เป็นตำบลทดลองด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย จนได้กลุ่มตัวอย่างรวมในแต่ละอำเภอ 232 ราย

ตารางที่ 2 จำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบในแต่ละพื้นที่

อำเภอ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มเปรียบเทียบ
เมือง จังหวัดเพชรบูรณ์	121	98
หนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์	89	128
ท่าม่วง จังหวัดลพบุรี	105	111
กงหรา จังหวัดพัทลุง	108	106
รวม	423	443

ในตำบลทดลองมีการจัดโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิตสำหรับตัวอย่างที่เข้าร่วมโปรแกรม ส่วนในตำบลเปรียบเทียบให้แต่ละพื้นที่ดำเนินการตามระบบปกติโดยผู้ที่เป็นกลุ่มเสี่ยงจะได้รับความรู้และคำแนะนำในการปฏิบัติตัวครั้งเดียว มิได้มีการสร้างความตระหนักให้นำความรู้ไปปฏิบัติให้ได้ และไม่มีการติดตามต่อเนื่องเพื่อฝึกทักษะสร้างพฤติกรรมใหม่

เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลเป็นแบบบันทึกข้อมูล โดยในกลุ่มทดลองมีการเก็บตรวจวัดข้อมูลตอนคัดเลือกเข้าโปรแกรม ในแต่ละครั้งที่มาเข้าร่วมกิจกรรม และภายหลังสิ้นสุดโครงการ ในแบบบันทึกข้อมูลซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว ความดันโลหิต การสูบบุหรี่ การออกกำลังกาย ส่วนกลุ่มเปรียบเทียบมีการตรวจวัดข้อมูลก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการ โดย

มีการวัดระดับน้ำตาลในเลือด (fasting blood sugar) ก่อนเริ่มโครงการและหลังสิ้นสุดโครงการ และประเมินความเสี่ยงการเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 โดยใช้แบบประเมินโอกาสการเกิดเป็นโรคเบาหวาน The Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) ของ Finnish Diabetic Association ประเทศฟินแลนด์<sup>(21)</sup>

คะแนนความเสี่ยงการเป็นเบาหวานระยะ 10 ปี จากแบบประเมินของ Finnish Diabetic Association นี้มีจำนวน 8 ข้อ ที่อาศัยการประเมินตัวแปร 1. ด้านอายุ (<45 ปี = 0, 45-54 ปี = 2, 55-64 ปี = 3, >64 ปี = 4) 2. ค่าดัชนีมวลกาย (<25 kg/m<sup>2</sup> = 0, 25-30 kg/m<sup>2</sup> = 1, >30 kg/m<sup>2</sup> = 3) 3. เส้นรอบเอว (ในผู้ชาย <94 cm = 0, 94-102 cm = 3, >102 cm = 4; ในผู้หญิง <80 cm = 0, 80-88 cm = 3, >88 cm = 4)



4. ออกกำลังกายวันละอย่างน้อย 30 นาที (ใช่ = 0, ไม่ใช่ = 2)  
 5. การรับประทานผักผลไม้ (ทุกวัน = 0, ไม่ทุกวัน = 1)  
 6. มีประวัติรับประทานยาลดความดันโลหิต (ไม่ใช่ = 0, ใช่ = 2)  
 7. มีประวัติตรวจพบระดับน้ำตาลในเลือดสูง (ไม่ใช่ = 0, ใช่ = 5) และ 8. มีประวัติคนในครอบครัวเป็นโรคเบาหวาน (ไม่มี = 0, ปู่ย่า ตายาย ป้า น้า อา หลาน เป็น = 3, พ่อแม่พี่น้องสายตรง และบุตรเป็น = 5) คะแนนรวมที่ได้จัดระดับเป็น

- น้อยกว่า 7 คะแนน แสดงว่ามีความเสี่ยงต่ำ โอกาสเกิดเบาหวานในระยะสิบปีอยู่ที่เพียงร้อยละ 1
- 7-11 คะแนน มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โอกาสเกิดเบาหวานในระยะสิบปีอยู่ที่ 1 ใน 25
- 12-14 คะแนน มีความเสี่ยงปานกลาง โอกาสเกิดเบาหวานในระยะสิบปีอยู่ที่ 1 ใน 6
- 15-20 คะแนน กลุ่มความเสี่ยงสูง โอกาสเกิดเบาหวานในระยะสิบปีอยู่ที่ 1 ใน 3
- มากกว่า 20 คะแนน จัดเป็นกลุ่มความเสี่ยงสูงมาก โอกาสเกิดเบาหวานในระยะสิบปีมีถึง 1 ใน 2

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งมี primary outcome คือ ระดับน้ำตาลในเลือด ดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว และ ความดันโลหิต ส่วน secondary outcome คือ การสูบบุหรี่ การรับประทานผลไม้ และการออกกำลังกาย ในช่วงก่อนเริ่มโครงการ และการติดตามครั้งที่ 1 จนถึงครั้งที่ 6

### การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1) สถิติเชิงพรรณนา ในกรณีข้อมูลที่เป็นตัวแปรแบบต่อเนื่อง (continuous variables) ใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กรณีที่เป็นตัวแปรแบบ

แจกนับ (categorical variables) ใช้จำนวนและร้อยละ

2) สถิติเชิงอนุมาน สำหรับตัวแปรแบบต่อเนื่อง ใช้การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลก่อนและหลังการใช้โปรแกรมด้วยสถิติ paired t-test เปรียบเทียบความแตกต่างของผลในแต่ละครั้งของการติดตามผลด้วยสถิติ repeated one-way ANOVA ส่วนข้อมูลเป็นตัวแปรแบบแจกนับใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ mixed-effects model เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลในแต่ละครั้งของการติดตามผล

### การผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรม

โครงการผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ฯ ในสถาบันพัฒนาการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์ โดยได้คำนึงถึงประเด็นทางด้านวิชาการ ICH-GCP และด้านจริยธรรม และมีมติอนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัย เมื่อวันที่ 29 มิถุนายน 2565 หนังสือเลขที่ สคม.495/2565

### ผลการศึกษา

การนำโปรแกรมไปใช้ใน 4 อำเภออาศัยหน่วยบริการปฐมภูมิเป็นฐานการจัดบริการ ในพื้นที่เพชรบูรณ์ทดลองทำในเขตเทศบาลเมือง ซึ่งมีประชากรหนาแน่น จึงใช้หน่วยบริการปฐมภูมิเขตเมืองเป็นฐานจัดบริการเพียงหน่วยเดียว และใช้วิธีจัดกลุ่มเข้าร่วมกิจกรรมตามสถานที่ทำงาน ในขณะที่อำเภออื่นใช้หน่วยบริการปฐมภูมิของโรงพยาบาลชุมชนและ รพ.สต.ประมาณ 5-7 แห่งต่อกลุ่มและจัดผู้เข้าร่วมกิจกรรมเป็นกลุ่มเล็กที่อยู่ในหมู่บ้านเดียวกันหรือใกล้เคียง

### 1. ข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างของกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ

ข้อมูลทั่วไปของตัวอย่างก่อนเริ่มโครงการของกลุ่มเปรียบเทียบและกลุ่มทดลอง แสดงในตารางที่ 3

โดยมีจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลอง 423 ราย และในกลุ่มเปรียบเทียบ 443 ราย เมื่อทดสอบด้วยสถิติ chi-square พบว่าลักษณะของตัวอย่างกลุ่มทดลองแตกต่างกับของกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในด้านอายุ การศึกษา และอาชีพ กล่าวคือ กลุ่มทดลองมีอายุค่อนข้างน้อยกว่า มีระดับการศึกษาสูงกว่า และ

มีสัดส่วนข้าราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการมีประวัติโรคความดันโลหิตสูง มีประวัติโรคหลอดเลือดสมอง และหลอดเลือดหัวใจ และมีประวัติคนในครอบครัวเป็นโรคเบาหวานนั้น พบว่าไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มเปรียบเทียบ

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มทดลอง (N=423)		กลุ่มเปรียบเทียบ (N=443)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เพศ					0.221
หญิง	286	67.6	282	63.7	
อายุ					0.024
35-39 ปี	55	13.0	34	7.7	
40-49 ปี	142	33.6	145	32.7	
50-59 ปี	226	53.4	264	59.6	
ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	49.6 ± 7.2		50.4 ± 6.3		
ระดับการศึกษา					< 0.001
ประถมศึกษา	142	34.0	261	59.7	59.7
มัธยมศึกษา	136	32.5	128	29.3	29.3
สูงกว่ามัธยมศึกษา	140	33.5	48	11.0	11.0
อาชีพ					< 0.001
เกษตรกร	169	40.5	214	48.6	
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	92	21.3	8	1.8	
ลูกจ้างประจำ	65	15.6	88	20.0	
ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	56	13.4	74	16.8	
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	24	5.8	29	6.6	
รับจ้าง	11	2.6	27	6.2	
มีประวัติการเป็นโรคความดันโลหิตสูง	70	16.9	81	18.4	0.568
มีประวัติเป็นโรคหลอดเลือดสมองหรือโรคหลอดเลือดหัวใจ	9	2.2	13	3.0	
มีประวัติคนในครอบครัวเป็นโรคเบาหวาน	177	41.8	171	38.6	0.330



## 2. ข้อมูลผลลัพธ์ด้านสุขภาพของกลุ่มทดลองระหว่างการเข้าร่วมโปรแกรม

กลุ่มทดลองพบว่าร้อยละ 97 เข้าร่วมโครงการจนครบถ้วนทั้ง 6 ครั้งตามที่กำหนด โดยร้อยละ 69 สามารถปฏิบัติและมีส่วนร่วมตามโปรแกรมที่กำหนด

ในระดับมากขึ้นไป โดยประเมินจากแผนการดูแลตนเองที่มีการเพิ่มของจำนวนมื้ออาหารที่ทำการปรับหรือความถี่และระยะเวลาของกิจกรรมทางกายที่เพิ่มขึ้น ตารางที่ 4 นำเสนอข้อมูลสุขภาพที่มีการวัดแต่ละครั้งตลอดระยะเวลาในการเข้าร่วมโปรแกรม

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลลัพธ์สุขภาพกลุ่มทดลองก่อนการทดลองและการติดตามผล (follow-up) 6 ครั้ง

ดัชนีมวลกาย	จำนวน (ร้อยละ)						p-value	
	ก่อนเริ่ม	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5		ครั้งที่ 6
ค่าดัชนีมวลกาย (BMI; kg/m <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>	26.2	26.2	26.1	25.8	25.8	25.8	25.5	< 0.001
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.5	4.5	4.5	4.5	4.4	4.7	4.4	
ร้อยละของการเปลี่ยนแปลง	-	0.1	-0.3	-1.3	-1.5	-1.3	-2.4	
ค่าเฉลี่ยเส้นรอบเอว (ซม.) <sup>1</sup>	89.1	88.8	87.9	87.1	86.9	86.3	85.1	< 0.001
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	10.7	10.8	10.9	11.1	10.7	11.6	10.3	
ร้อยละของการเปลี่ยนแปลง	-	-0.4	-1.4	-2.2	-2.4	-3.1	-4.4	
ค่าเฉลี่ยความดันโลหิต <sup>1</sup>	127.3	127.7	126.8	125.4	125.4	126.4	125.7	0.011
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	15.8	15.7	16.6	16.1	16.2	15.6	15.7	
ร้อยละของการเปลี่ยนแปลง	-	0.3	-0.4	-1.5	-1.5	-0.7	-1.3	
ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด <sup>2</sup>	107.7						96.4	< 0.001
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.6						14.6	
ร้อยละของการเปลี่ยนแปลง	-						-10.5	
ร้อยละกลุ่มเสี่ยงที่สูบบุหรี่ <sup>3</sup>	11.6	11.6	10.7	11.5	11.7	10.7	9.5	0.040
ร้อยละของการเปลี่ยนแปลง	-	0	-7.8	-0.9	0.9	-7.8	-18.1	
ความถี่การสูบบุหรี่ (วัน/สัปดาห์) <sup>1</sup>	6.2	6.4	6.6	6.8	6.6	6.8	6.8	0.536
ปริมาณการสูบบุหรี่ (มวน/วัน) <sup>1</sup>	7.8	8.1	7.9	7.1	8.8	7.7	7.8	0.305
ร้อยละการออกกำลังกายประจำ <sup>3</sup>	77.9	76.8	93.6	94.7	93	94.4	98.1	< 0.001 <sup>1</sup>
ร้อยละของการเปลี่ยนแปลง	-	-1.4	20.2	21.6	19.4	21.2	25.9	
ความถี่ (วัน/สัปดาห์) <sup>1</sup>	4.3	4.3	4.9	4.9	5	5	5	< 0.001 <sup>1</sup>
ระยะเวลา (นาที/สัปดาห์) <sup>1</sup>	127.5	134.8	182.3	182.8	164.8	190.7	188.5	0.001 <sup>1</sup>
ร้อยละการรับประทานผักผลไม้ <sup>3</sup>	99.3	99	99.8	99.5	99.5	99	99	0.576 <sup>1</sup>
ร้อยละของการเปลี่ยนแปลง	-	-0.3	0.5	0.2	0.2	-0.3	-0.3	
ความถี่ (วัน/สัปดาห์) <sup>1</sup>	5.2	5.1	5.3	5.2	5.3	5.4	5.3	0.100
คะแนนความเสี่ยงเป็นเบาหวาน <sup>2</sup>	14.2						9.0	< 0.001
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.8						4.7	
ร้อยละของการเปลี่ยนแปลง							-36.6	

หมายเหตุ: <sup>1</sup> วิเคราะห์ด้วยสถิติ one-way repeated-measures ANOVA

<sup>2</sup> วิเคราะห์ด้วยสถิติ paired t-test

<sup>3</sup> วิเคราะห์ด้วยสถิติ mixed effect model



ค่าดัชนีมวลกาย ลดลงจาก 26.2 เหลือ 25.5 กก./ม.<sup>2</sup> เมื่อสิ้นสุดโปรแกรม ลดลงคิดเป็นร้อยละ 2.4 โดยค่าดัชนีมวลกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ครั้งที่ 3 ( $p$ -value = 0.047) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง และรักษาระดับอยู่ในครั้งที่ 4 และ 5 และลดลงอีกครั้งในครั้งที่ 6

เส้นรอบเอว ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ลดลงจาก 89.1 เหลือ 85.1 เซนติเมตรเมื่อสิ้นสุดโครงการ คิดเป็นลดลงร้อยละ 4.4 โดยเส้นรอบเอวมีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ครั้งที่ 3 ( $p$ -value < 0.001) ของโปรแกรมเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง และมีการลดลงอย่างต่อเนื่องในครั้งที่ 3 ถึง 6 ตามลำดับ

ความดันโลหิตตัวบน ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จาก 127.3 มม.ปรอท ก่อนเริ่มโปรแกรมเหลือ 125.7 มม.ปรอท โดยความดันโลหิตมีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการติดตามผลครั้งที่ 3 และ 4 ( $p$ -value = 0.025 และ 0.019) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง

ระดับน้ำตาลในเลือด ก็ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จาก 107.7 มก./ดล. ก่อนเริ่มโปรแกรมเหลือ 96.4 มก./ดล. หลังสิ้นสุดโปรแกรม คิดเป็นอัตราการลดลงร้อยละ 10.5 ( $p$ -value < 0.001) โดยหลังการทดลองระดับน้ำตาลในเลือดกลุ่มเสี่ยงกลับมาอยู่ในภาวะปกติ ร้อยละ 70.5

ในด้านพฤติกรรมเสี่ยงด้านสุขภาพ พบว่า จำนวนผู้สูบบุหรี่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p$ -value = 0.019) โดยเฉพาะหลังการติดตามผลครั้งที่ 6 จาก ร้อยละ 11.6 เหลือร้อยละ 9.5 อย่างไรก็ตามพบว่าความถี่ของการสูบบุหรี่และปริมาณการสูบต่อ วันมิได้เปลี่ยนแปลงในกลุ่มที่ยังคงสูบบุหรี่ ในขณะที่อัตราการออกกำลังกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 78 เป็นร้อยละ 98 พบว่า โดยความถี่

ในการออกกำลังกายและระยะเวลาการออกกำลังกายต่อสัปดาห์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะตั้งแต่การติดตามผลครั้งที่ 2 เป็นต้นไป ส่วนการรับประทานผัก/ผลไม้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากมีอัตราการบริโภคในระดับสูงอยู่แล้ว

ค่าคะแนนความเสี่ยงการเป็นเบาหวานระยะ 10 ปี พบว่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ลดจาก 14.2 ก่อนเริ่มโปรแกรมเหลือ 9.0 เมื่อสิ้นสุดโปรแกรม

### 3. เปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังสิ้นสุดโปรแกรม ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังจบโปรแกรมของกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ของกลุ่มเปรียบเทียบในช่วงเวลาเดียวกัน โดยวัดดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว ความดันโลหิต ค่าน้ำตาลในเลือด การสูบบุหรี่ การออกกำลังกาย การรับประทานผักผลไม้ และคะแนนความเสี่ยงการเป็นเบาหวาน พบว่า ค่าดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว ระดับน้ำตาลในเลือด การออกกำลังกาย และคะแนนเสี่ยงเป็นเบาหวานในกลุ่มทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนเริ่มโปรแกรม สำหรับในกลุ่มเปรียบเทียบพบว่า มีเพียงระดับน้ำตาลในเลือดและคะแนนความเสี่ยงเป็นเบาหวานที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการลดลงของตัวแปรต่อเนื้อ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ โดยวัดก่อนเริ่มโปรแกรมและเมื่อสิ้นสุดโปรแกรมพบความแตกต่างของอัตราการลดลงของดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว ระดับน้ำตาลในเลือด และคะแนนความเสี่ยงการเป็นเบาหวาน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการทดลองในภาพรวม

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง			กลุ่มเปรียบเทียบ		
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	p-value	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	p-value
ดัชนีมวลกาย <sup>1</sup>	26.1 ± 4.5	25.5 ± 4.4	<0.001	25.8 ± 4.6	25.7 ± 4.6	0.164
เส้นรอบเอว <sup>1</sup>	88.9 ± 10.7	85.2 ± 10.3	<0.001	87.0 ± 10.4	87.2 ± 10.9	0.418
ความดันโลหิต <sup>1</sup>	127.1 ± 15.8	125.8 ± 15.7	0.072	124.9 ± 15.3	126.1 ± 15.1	0.131
ระดับน้ำตาลในเลือด <sup>1</sup>	107.7 ± 6.6	96.4 ± 14.6	<0.001	109.4 ± 7.4	102.1 ± 18	< 0.001
การสูบบุหรี่ (%) <sup>2</sup>	11.6	9.5	0.313	14.5	14	0.824
การออกกำลังกาย (%) <sup>2</sup>	77.9	98.1	<0.001	71.3	75.4	0.178
การรับประทานผลไม้ (%) <sup>2</sup>	99.3	99.0	0.695	99.3	99.3	-
คะแนนความเสี่ยงเป็นเบาหวาน <sup>1</sup>	14.2 ± 3.8	9 ± 4.7	<0.001	13.7 ± 3.8	10.6 ± 4.8	< 0.001

หมายเหตุ: <sup>1</sup> วิเคราะห์ด้วยสถิติ paired t-test และ <sup>2</sup> วิเคราะห์ด้วยสถิติ chi-square

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบอัตราการลดลงของตัวแปรต่อเนื่อง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบในภาพรวม

ตัวแปร	อัตราการลดลง		ผลต่างของอัตรา การลดลง <sup>1</sup>	p-value <sup>2</sup>
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มเปรียบเทียบ		
ดัชนีมวลกาย	-2.1 ± 4.9	-0.2 ± 5.4	-1.9	<0.001
เส้นรอบเอว	-3.9 ± 6.9	0.6 ± 8.4	-4.5	<0.001
ความดันโลหิต	24.7 ± 87.5	19.2 ± 75.9	5.5	0.333
ระดับน้ำตาลในเลือด	-10.3 ± 14.1	-6.5 ± 15.6	-3.8	<0.001
คะแนนความเสี่ยงการเป็นเบาหวาน	-39 ± 25.6	-24.1 ± 26.5	-14.9	<0.001

หมายเหตุ: <sup>1</sup> อัตราการลดลงของผลลัพธ์ = (ก่อนการให้โปรแกรม - หลังการให้โปรแกรม) / ก่อนการให้โปรแกรม × 100

<sup>2</sup> วิเคราะห์ด้วยสถิติ independent t-test

#### 4. ประสิทธิภาพของโปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิตต่อการลดระดับความเสี่ยงการเป็นโรคเบาหวาน

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับความเสี่ยงของผู้เข้าร่วมโปรแกรมทั้งหมด จากเริ่มต้นมีผู้เข้าร่วมโปรแกรม 423 ราย และมีผู้มีความเสี่ยงการเป็นเบาหวานในระยะสปีครบถ้วนทั้งก่อนเข้าร่วมโปรแกรมและหลังจบโปรแกรมจำนวน 406 ราย มีจำนวนผู้ที่มีผลสุขภาพดีขึ้นทำให้การเปลี่ยนแปลงของระดับ

คะแนนความเสี่ยงการเป็นเบาหวานระยะ 10 ปี จากแบบประเมินของ Finnish Diabetic Association หลังเข้าร่วมโปรแกรมลดได้อย่างน้อย 1 ระดับจากทั้งหมด 5 ระดับ คิดเป็นร้อยละ 77 ของจำนวนผู้เข้าร่วมโปรแกรม ตั้งแต่ต้น (423 ราย) โดยงทรมามีสัดส่วนผู้มีการลดความเสี่ยงได้อย่างน้อย 1 ระดับสูงสุดร้อยละ 83 ในขณะที่หนองก็มีสัดส่วนของผู้ที่สามารถลดระดับความเสี่ยงลงได้อย่างน้อย 1 ระดับน้อยสุด ร้อยละ 70 ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเปลี่ยนแปลงระดับความเสี่ยงของผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่มีผลประเมินความเสี่ยง

พื้นที่	ผู้เข้าร่วม	การเปลี่ยนแปลงของระดับความเสี่ยง (หลัง - ก่อน)				
		-3	-2	-1	0	+1
อ.เมือง เพชรบูรณ์	จำนวนผู้เข้าร่วมเริ่มต้น (121)	2	37	55	17	1
	จำนวน (ร้อยละ) ของผู้ที่สามารถลดความเสี่ยงได้อย่างน้อย 1 ระดับ = 94 (77.7)					
อ.ท่าวัง ลพบุรี	จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ (105)	2	37	43	20	0
	จำนวน (ร้อยละ) ของผู้ที่สามารถลดความเสี่ยงได้อย่างน้อย 1 ระดับ = 82 (78.1)					
อ.งขลา พัทลุง	จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ (108)	4	27	59	13	4
	จำนวน (ร้อยละ) ของผู้ที่สามารถลดความเสี่ยงได้อย่างน้อย 1 ระดับ = 90 (83.3)					
อ.หนองกี่ บุรีรัมย์	จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ (89)	3	25	34	18	3
	จำนวน (ร้อยละ) ของผู้ที่สามารถลดความเสี่ยงได้อย่างน้อย 1 ระดับ = 62 (69.7)					
ภาพรวม	จำนวนผู้เข้าร่วมเริ่มต้น (423)	11	126	191	67	8
	จำนวน (ร้อยละ) ของผู้ที่สามารถลดความเสี่ยงได้อย่างน้อย 1 ระดับ = 328 (77.5)					

เมื่อนำระดับความเสี่ยงของการเป็นเบาหวานมาประเมินโอกาสเกิดโรคเบาหวานในระยะ 10 ปี ของกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม พบว่าโอกาสเกิดโรคเบาหวานในระยะ 10 ปี ของกลุ่มเสี่ยงก่อนเข้าร่วมโปรแกรมเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 21.8 โดยกลุ่มเสี่ยงในพื้นที่ท่าวัง ลพบุรีมีโอกาสเกิดสูงสุดคือ ร้อยละ 23.9 และต่ำสุดในพื้นที่งขลา พัทลุงคือ ร้อยละ 18.4 เมื่อสิ้นสุดโปรแกรมพบว่าโอกาสเกิด

โรคเบาหวานในระยะ 10 ปีของกลุ่มเสี่ยงมีค่าเฉลี่ยลดลงเหลือเพียงร้อยละ 9.1 เท่ากับว่าโปรแกรมสามารถลดโอกาสเกิดโรคเบาหวานในระยะ 10 ปีลงได้ร้อยละ 12.6 โดยที่กลุ่มเสี่ยงในพื้นที่หนองกี่ บุรีรัมย์ เป็นกลุ่มที่มีโอกาสเกิดโรคเบาหวานในระยะ 10 ปี สูงที่สุด คือ ร้อยละ 11.3 ในขณะที่กลุ่มเสี่ยงในพื้นที่งขลา พัทลุงมีโอกาสเกิดโรคเบาหวานต่ำที่สุด คือ ร้อยละ 7 ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การเปลี่ยนแปลงโอกาสเกิดโรคเบาหวานในระยะ 10 ปี ของกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม

อำเภอ	โอกาสที่เกิดเบาหวานในระยะ 10 ปี			ประสิทธิผลของ PreDM ตาม ความเสี่ยงสัมพัทธ์
	ก่อนเข้ากิจกรรมในโครงการ (baseline)	ประเมินหลังเข้ากิจกรรมครบ 5 ครั้ง	ความแตกต่าง (ก่อน-หลัง)	
อ.เมือง เพชรบูรณ์	21.3 %	8.7 %	- 12.8 %	0.6003
อ.ท่าวัง ลพบุรี	23.9 %	9.5 %	- 14.2 %	0.5961
อ.งขลา พัทลุง	18.4 %	7.0 %	- 11.4 %	0.6195
อ.หนองกี่ บุรีรัมย์	23.7 %	11.3 %	- 12.1 %	0.5106
ภาพรวม	21.8 %	9.1 %	- 12.6 %	0.5808

หมายเหตุ: - ประสิทธิภาพของ PreDM ตามความเสี่ยงสัมพัทธ์ เท่ากับ ค่าความแตกต่าง (ก่อน-หลัง) / ก่อนเข้ากิจกรรมในโครงการ (baseline)  
- PreDM คือ โปรแกรมปรับพฤติกรรมการใช้ชีวิต

## วิจารณ์และข้อยุติ

ชุดบริการส่งเสริมสุขภาพป้องกันโรคในกลุ่มเสี่ยงเป็นโรคเบาหวานภายใต้โครงการนี้ มุ่งเน้นพัฒนาทักษะและความรอบรู้ของกลุ่มเสี่ยงในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อลดความเสี่ยงการเป็นโรคเบาหวานโดยมีวัตถุประสงค์ให้สามารถใช้ได้ในหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิซึ่งเป็นหน่วยหลักของระบบบริการสุขภาพที่ให้การดูแลกลุ่มเสี่ยงต่อโรคเบาหวานของไทย แนวคิดหลักของชุดบริการคือการใช้หลักพฤติกรรมศาสตร์ที่นำเทคนิคต่างๆ มาออกแบบเป็นโปรแกรม 6 ครั้งในเวลา 6 เดือน วิธีการที่สำคัญ คือการให้ข้อมูลทางเลือกปรับเปลี่ยนการรับประทานอาหารหรือกิจกรรมการเคลื่อนไหวทางกายในรูปแบบต่างๆ และให้กลุ่มเสี่ยงวางแผนกำหนดเป้าหมายการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตามบริบทของตนเอง โดยใช้เทคนิคการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและสร้างแรงจูงใจอย่างหลากหลายภายใต้แนวคิดการจัดบริการโดยยึดประชาชนเป็นศูนย์กลาง (people centeredness) โปรแกรมนี้แตกต่างจากโครงการอื่นๆ ก่อนหน้านี้ตรงที่มีแนวทางและขั้นตอนการปฏิบัติต่างๆ ที่เป็นรูปธรรม พร้อมทั้งมีสื่อและอุปกรณ์สนับสนุนการจัดกระบวนการกลุ่มกับกลุ่มเสี่ยงที่เข้าร่วมโปรแกรม เช่น มีตัวอย่างบทสนทนาในแต่ละครั้งของการจัดกิจกรรม มีกล่องอุปกรณ์ (toolbox set) สำหรับใช้เป็นสื่อในการทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะและความรอบรู้ในการเลือกอาหารและการออกกำลังกายซึ่งพัฒนาขึ้นโดยอาศัยความคิดเห็นของบุคลากรในพื้นที่ทั้งสิ้นให้สามารถนำไปใช้โดยมีความเข้าใจตรงกัน ใช้ง่ายภาพเป็นหลักในการสื่อสาร สิ่งที่แตกต่างเป็นหลักในแต่ละภูมิภาคคือชนิดของอาหารที่รับประทาน รวมถึงมีโปรแกรมคำนวณปริมาณแคลอรีที่ได้รับและใช้ไปจากอาหารที่รับประทานและกิจกรรมการขยับร่างกาย รวมถึงการพยากรณ์โอกาสเกิดโรคเบาหวานในระยะ 10 ปีข้างหน้า กระบวนการกลุ่มย่อยรวมถึงการใช้ไลน์กลุ่มในการสื่อสารแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างสมาชิกเป็นการกระตุ้น

และแข่งขันกันในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การมีระบบการติดตามพูดคุยจากเจ้าหน้าที่เป็นระยะอย่างต่อเนื่องก็เป็นการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจแก่กลุ่มเสี่ยงที่เข้าร่วมโปรแกรมในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

ผลของการใช้โปรแกรม พบว่า สามารถลดความเสี่ยงการเกิดโรคเบาหวานลงได้อย่างน้อย 1 ระดับได้ถึงร้อยละ 77.5 ทั้งนี้ความเสี่ยงที่ลดลงได้หนึ่งระดับในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่ำและหรือความเสี่ยงเพิ่มขึ้นเล็กน้อยนั้นสามารถลดความเสี่ยงการเป็นเบาหวานในระยะสิบปีลงได้เพียงร้อยละ 1-3 ต่อการลดลงหนึ่งระดับเท่านั้น ในขณะที่กลุ่มเสี่ยงปานกลางขึ้นไปความเสี่ยงที่ลดลงได้หนึ่งระดับนั้นลดความเสี่ยงการเป็นเบาหวานในระยะสิบปีลงได้ถึงร้อยละ 13-17 ต่อความเสี่ยงที่ลดลงหนึ่งระดับ และสามารถลดโอกาสเสี่ยงการเกิดโรคเบาหวานของกลุ่มเสี่ยงในระยะ 10 ปีในภาพรวมลงได้ร้อยละ 12.6 เมื่อเทียบกับกลุ่มเปรียบเทียบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมในการลดความเสี่ยงการเป็นเบาหวานในระยะสิบปีของโปรแกรมนี้นี้มีประสิทธิภาพดีกว่าบริการแบบปกติถึงแม้ว่าจะแสดงผลต่ำกว่าของโปรแกรมในฟินแลนด์หรือสหรัฐอเมริกา<sup>(22,23)</sup> ซึ่งสันนิษฐานได้ว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้มีความเข้มข้นของโปรแกรมน้อยกว่าของต่างประเทศมากทั้งในด้านความถี่ จำนวนครั้งและระยะเวลาในการเข้าร่วมโปรแกรม เนื่องจากออกแบบโดยคำนึงถึงภาระงานและทรัพยากรต่างๆ ของหน่วยบริการปฐมภูมิของไทย เพื่อทดสอบว่า โปรแกรมป้องกันเบาหวานที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถใช้ได้ในบริบทที่หลากหลายของประเทศไทย จึงได้ทำการศึกษาร่วมกันในหลายพื้นที่ทั้ง 4 ภาคของประเทศและมีความหลากหลายของหน่วยบริการ (multi-site) ไม่ว่าจะเป็น รพ.สต. ในชนบทหรือคลินิกหมอครอบครัวของโรงพยาบาลที่ตั้งในเขตเทศบาลเมือง ทำให้การศึกษานี้แตกต่างจากการศึกษาในเรื่องดังกล่าวในไทยที่สืบค้นได้ เช่น มักจำกัดอยู่เพียงสถานบริการแห่งเดียวหรือในอำเภอเดียว

ทำการศึกษาในเฉพาะกลุ่มเสี่ยงและวันก่อนและหลังหรือระหว่างการเข้าร่วมโปรแกรม<sup>(24,25,26)</sup> หรือหากเป็นการศึกษาในกลุ่มทดลองและเปรียบเทียบก็มักมีจำนวนตัวอย่างจำกัด เช่น 35-40 ตัวอย่าง/กลุ่ม<sup>(27,28)</sup> ทั้งนี้ทุกแห่งมีการพัฒนาโปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของตนเองในหลากหลายลักษณะ แม้ทุกการศึกษาจะพบว่ากลุ่มเสี่ยงมีพฤติกรรมในการดูแลสุขภาพดีขึ้น น้ำหนักลดลง ค่าน้ำตาลในเลือดดีขึ้น แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในการนำไปขยายผล ในขณะที่โปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการศึกษานี้มีการพัฒนาโปรแกรมมาตรฐานสำหรับการนำไปใช้ในพื้นที่ต่างๆ รวมถึงมีการจัดทำคู่มือและเครื่องมือที่เป็นตัวช่วยในการจัดกิจกรรม เช่น โปรแกรมในการคำนวณพลังงาน และการเลือกอาหาร เกมช้อปปิงอาหาร และมีการอบรมบุคลากรก่อนเริ่มโปรแกรม มีการกำหนดขั้นตอนและกระบวนการในการจัดกิจกรรมต่างๆ ประกอบกับการนำไปทดลองในหลายอำเภอและหน่วยบริการ และเห็นผลชัดเจนว่ามีประสิทธิผลในการลดความเสี่ยงการเป็นโรคเบาหวานใกล้เคียงกัน จุดเด่นที่สำคัญของโปรแกรมนี้อีกประการหนึ่งคือ ใช้การจัดบริการแบบกลุ่มจำนวน 8-10 คน/กลุ่ม ในระยะเวลาไม่เกิน 1 ชม./ครั้ง เท่ากับใช้เวลา 6-10 นาที/คน อีกทั้งการจัดกระบวนการเน้นให้เกิดการนำองค์ความรู้ไปใช้ได้จริง การช่วยเหลือเพื่อแก้ไขปัญหาอุปสรรค สร้างแรงจูงใจทั้งภายในและภายนอกเพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้จริง ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ไม่มีในการจัดบริการปกติที่ใช้การให้ความรู้หรือ health education เป็นหลัก เนื่องจากทำให้กระบวนการเช่นนี้หากทำเป็นรายบุคคลจะใช้เวลาานแต่ด้วยเทคนิคที่ออกแบบขึ้นนี้ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ได้พร้อมๆ กัน และแต่ละคนสามารถสร้างแผนดูแลสุขภาพรายบุคคลได้พร้อมกันทั้ง 8-10 คนภายในเวลา 1 ชม.จึงถือว่าเป็นการจัดบริการที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย

ในประเด็นด้านภาระงานของบุคลากรในการดำเนินการ

เมื่อกำหนดภาระงานเป็นชั่วโมงการทำงาน พบว่าการดำเนินการในรูปแบบเดิม ใช้วิธีการทำกลุ่มใหญ่จำนวน 3 ครั้ง ได้แก่ ครั้งที่ 1 ทำการคัดกรองและทำความเข้าใจ แบบครึ่งวัน (3 ชม.), ครั้งที่ 2 อบรมให้ความรู้ในลักษณะเข้าค่ายแบบเต็มวัน (6-7 ชม.), ครั้งที่ 3 ทำการติดตามผลแบบครึ่งวัน (3 ชม.) โดยมีกลุ่มเสี่ยงที่ต้องให้มาถี่ขึ้นเนื่องจากมีปัญหาเฉพาะอยู่ประมาณ 15% เท่ากับใช้เวลาประมาณ 14 ชม. ในขณะที่รูปแบบที่พัฒนานี้ ใช้เวลาการเข้ากลุ่มเพื่อปรับพฤติกรรมจำนวน 5 ครั้ง ครั้งละ 1 ชม. (ไม่นับครั้งสุดท้ายที่เป็นการรวบรวมข้อมูลและสัมภาษณ์) แบ่งเป็นกลุ่มย่อย ซึ่ง 1 รพ.สต. มีจำนวนกลุ่มประมาณ 2-3 กลุ่ม ทำให้ใช้เวลาใกล้เคียงกับกลุ่มเปรียบเทียบ มีเพียงเพชรบูรณ์ที่เป็นหน่วยใหญ่ทำถึง 10 กลุ่มย่อย ส่วนกลุ่มเปรียบเทียบทำ 2 ครั้งและมีนัดแบบรายบุคคล (individual) อีก 30% โดยสรุปพื้นที่เพชรบูรณ์กลุ่มทดลองใช้เวลามากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบประมาณ 35%

โครงการนี้คัดเลือกพื้นที่แบบเจาะจงตามความสมัครใจของพื้นที่ในการเข้าร่วมดำเนินการ รวมถึงการคัดเลือกหน่วยบริการปฐมภูมิเข้าร่วมเป็นพื้นที่ทดลองเพื่อทดสอบการใช้โปรแกรมในพื้นที่หลากหลายบริบท จึงมีทั้งเป็นบริบทเขตเทศบาลเมืองที่ใช้คลินิกหมอครอบครัวไปจนถึงพื้นที่ชนบทที่ใช้ รพ.สต.เป็นหน่วยจัดบริการ ทั้งนี้จำนวนหน่วยบริการที่เข้าร่วมโครงการของแต่ละพื้นที่ขึ้นกับจำนวนกลุ่มเสี่ยงเบาหวานที่มีในแต่ละพื้นที่เป็นสำคัญ กล่าวคือ พื้นที่อำเภอหนองกี่ จ.บุรีรัมย์, ท่าวุ้ง จ.ลพบุรี, และ กงหรา จ.พัทลุง ต้องใช้จำนวนหน่วยบริการปฐมภูมิ 5-7 แห่ง ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบเพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามที่ต้องการ และสามารถจัดบริการเพียงเดือนละครั้ง ในขณะที่อำเภอเมือง จ.เพชรบูรณ์การจัดบริการอาศัยเพียงคลินิกหมอครอบครัวของโรงพยาบาลเพชรบูรณ์แห่งเดียวในการจัดบริการ ซึ่งมีประชากรกลุ่มเสี่ยงจำนวนมากและต้องจัดบริการถี่กว่า





คือ 1 ครั้ง/สัปดาห์ และสามารถจัดบริการได้ในสถานที่ทำงาน (workplace-based) หรือเข้าไปจัดในชุมชนก็ได้เพียงยกกล่องอุปกรณ์ (toolbox set) เข้าไป และการมีกล่องอุปกรณ์พร้อมคู่มือสำหรับบุคลากรที่ลงรายละเอียดถึงบทสนทนาเพื่อสร้างแรงจูงใจเป็นอีกหนึ่งข้อดีของโปรแกรมที่ทำให้แต่ละหน่วยสามารถนำไปใช้ได้ พร้อมทั้งให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกัน

### ข้อจำกัดของการวิจัย

ทั้งนี้การสุ่มเลือกตัวอย่างจากพื้นที่ที่เปรียบเทียบนั้นมีปัญหาไม่มากนักเนื่องจากมีเพียงการตรวจประเมินก่อนและหลังจบโครงการ กลุ่มตัวอย่างไม่ต้องมาเข้าร่วมกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง กลุ่มตัวอย่างที่ยินดีเข้าร่วมโครงการก็เป็นไปตามการสุ่ม กรณีของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมในโปรแกรมในพื้นที่ทดลองซึ่งต้องเข้าร่วมกิจกรรมต่อเนื่องครบตามโปรแกรม ดังนั้นแม้ตัวอย่างจะมาจากกลุ่มแต่การเข้าร่วมโปรแกรมยังขึ้นกับความพร้อมและความสมัครใจของกลุ่มเสี่ยงในการเข้าร่วมโปรแกรมด้วย ทำให้มีความแตกต่างของลักษณะทั่วไปของตัวอย่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ กล่าวคือกลุ่มทดลองมีอายุน้อยกว่า มีการศึกษาสูงกว่า และมีสัดส่วนของข้าราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ ซึ่งความแตกต่างนี้มาจากพื้นที่เพชรบูรณ์และบุรีรัมย์เป็นหลัก อย่างไรก็ตามหากพิจารณาประสิทธิผลของโปรแกรมต่อการลดระดับความเสี่ยงและโอกาสเกิดโรคเบาหวานในระยะสิบปีของสองพื้นที่นี้ก็มิได้ดีกว่าพื้นที่ลพบุรีและพัทลุงแต่อย่างใด (ตารางที่ 7 และ 8) บ่งชี้ว่าผลลัพธ์ที่ได้มาจากตัวโปรแกรมเป็นหลัก

### ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาและวิจัยต่อไป

โปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิตที่พัฒนาขึ้นและนำไปทดลองดำเนินการที่ผ่านมามีพบว่ามีประเด็นที่ควรได้รับการปรับปรุงเพื่อให้โปรแกรม

เป็นมิตรกับทั้งผู้ใช้และเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานมากขึ้นได้ เช่น การปรับเมนูอาหารให้สอดคล้องกับบริบทพื้นที่แต่ละแห่ง นอกจากนั้นโครงการนี้วัดผลเมื่อจบโปรแกรมในขณะที่พฤติกรรมการใช้ชีวิตของประชาชนอาจเปลี่ยนไปเมื่อเวลาผ่านไป ดังนั้นเพื่อให้พฤติกรรมการใช้ชีวิตที่ปรับเปลี่ยนไปแล้วมีความยั่งยืนอาจจำเป็นต้องมีกระบวนการติดตามต่อเนื่องในกลุ่มย่อยเพื่อเป็นการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการดำรงไว้ซึ่งพฤติกรรมสุขภาพที่ดี

ควรมีการศึกษาต่อเนื่องในระยะยาวขึ้นเพื่อดูความคงอยู่ของพฤติกรรมที่ผ่านกระบวนการปรับเปลี่ยนมาแล้ว รวมถึงหามาตรการในการดำรงให้พฤติกรรมการใช้ชีวิตในการป้องกันโรคเบาหวานมีความยั่งยืนในระยะยาว

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข และสำเร็จลุล่วงด้วยดีโดยความร่วมมือจากทีมบุคลากรสาธารณสุขทั้งสี่พื้นที่และความร่วมมือของกลุ่มเสี่ยงที่เข้าร่วมโปรแกรมตลอดระยะเวลาของโครงการ

### References

1. World Health Organization. Preventing chronic diseases: a vital investment. Geneva: World Health Organization; 2005.
2. Karuranga S, Malanda B, Saeedi P, Salpea P, editors. IDF diabetes atlas, 9<sup>th</sup> ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2019.
3. Aekplakorn W, editor. The fifth Thai national health examination survey, 2014. Nonthaburi: Health Systems Research Institute; 2016. (in Thai)
4. Aekplakorn W, editor. The sixth Thai national health examination survey, 2019-2020. Bangkok: Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University; 2021. (in Thai)
5. Lindstrom J, Louheranta A, Mannelin M, Rastas M, Salminen V, Eriksson J, et al. The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS) Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity. Diabetes Care. 2003 Dec 1;26(12):3230-6.

- Available from: <https://doi.org/10.2337/diacare.26.12.3230>. doi: 10.2337/diacare.26.12.3230. PMID: 14633807.
6. The Diabetes Prevention Program Research Group. The Diabetes Prevention Program (DPP): description of lifestyle intervention. *Diabetes Care*. 2002 Dec 1;25(12):2165-71. Available from: <https://doi.org/10.2337/diacare.25.12.2165>.
  7. Ashra NB, Spong R, Carter P, Davies MJ, Dunkley A, Gillies C, et al. A systematic review and meta-analysis assessing the effectiveness of pragmatic lifestyle interventions for the prevention of type 2 diabetes mellitus in routine practice. London: Public Health England; 2015 Aug.
  8. Diabetes Prevention Program Research Group. Long-term effects of lifestyle intervention or metformin on diabetes development and microvascular complications over 15-year follow-up: the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. 2015 Nov 1;3(11):866-75. Available from: [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(15\)00291-0](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(15)00291-0). doi: 10.1016/S2213-8587(15)00291-0.
  9. The Finnish Diabetes Prevention Study. Finnish Institute for Health and Welfare. NCT00518167.Sep.2,2011.
  10. Li G, Zhang P, Wang J, Gregg EW, Yang W, Gong Q, et al. The long-term effect of lifestyle interventions to prevent diabetes in the China Da Qing diabetes prevention study: a 20-year follow-up study. *The Lancet*. 2008 May 24;371(9626):1783-9.
  11. Aziz Z, Mathews E, Absetz P, Sathish T, Oldroyd J, Balachandran S, et al. A group-based lifestyle intervention for diabetes prevention in low-and middle-income country: implementation evaluation of the Kerala Diabetes Prevention Program. *Implementation Science*. 2018 Dec;13(97):1-4. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13012-018-0791-0>.
  12. Valabhji J, Barron E, Bradley D, Bakhai C, Fagg J, O'Neill S, et al. Early outcomes from the English national health service diabetes prevention programme. *Diabetes Care*. 2020 Jan 1;43(1):152-60. Available from: <https://doi.org/10.2337/dc19-1425>. doi:10.2337/dc19-1425.
  13. Hawkes RE, Miles LM, French DP. The theoretical basis of a nationally implemented type 2 diabetes prevention programme: how is the programme expected to produce changes in behaviour?. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2021;18(1):1-12.
  14. Thompson VL, Johnson-Jennings M, Baumann AA, Proctor E. Peer reviewed: use of culturally focused theoretical frameworks for adapting diabetes prevention programs: a qualitative review. *Preventing Chronic Disease*. 2015;12:140421e. Available from: <http://dx.doi.org/10.5888/pcd12.140421e>.
  15. Gutierrez J, Devia C, Weiss L, Chantarat T, Ruddock C, Linnell J, et al. Health, community, and spirituality: evaluation of a multicultural faith-based diabetes prevention program. *The Diabetes Educator*. 2014 Mar;40(2):214-22.
  16. Soler RE, Proia K, Jackson MC, Lanza A, Klein C, Leifer J, et al. Nudging to change: using behavioral economics theory to move people and their health care partners toward effective type 2 diabetes prevention. *Diabetes Spectrum*. 2018 Nov 1;31(4):310-9.
  17. Vande Velde F, Overgaard HJ, Bastien S. Nudge strategies for behavior-based prevention and control of neglected tropical diseases: a scoping review and ethical assessment. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 2021 Nov 1;15(11):e0009239. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009239>.
  18. Lapbenchakul S, Srithamrongsawat S, Sriratanaban J, Sornsrivichai V, Sriyagul D, Kaewkamjornchai P. A research and development program on developing of value-based health care for diabetes prevention service package and payment. Final report. Nonthaburi: Health Systems Research Institute; 2023. (in Thai)
  19. Rosner B. *Fundamentals of biostatistics*. 5<sup>th</sup> ed. Duxbury: Thomson learning; 2000.
  20. Pimentel GD, Portero-McLellan KC, Oliveira ÉP, Spada AP, Oshiiwa M, Zemdeg JC, et al. Long-term nutrition education reduces several risk factors for type 2 diabetes mellitus in Brazilians with impaired glucose tolerance. *Nutrition Research*. 2010 Mar 1;30(3):186-90.
  21. Vandersmissen GJ M, Godderis L. Evaluation of the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) for diabetes screening in occupational health care. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 2015;28(3):587-91. Available from: <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.00407>.
  22. Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin M J, Walker A E, et al. Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med*. 2002 Feb 7;346(6):393-403.
  23. Diabetes Prevention Program Research Group. Long-term effects of lifestyle intervention or metformin on diabetes development and microvascular complications over 15-year follow-up: the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2015 Nov;3(11):866-75.
  24. Wattanakornkul A. The effect of using health behavior changing program for people at risk of diabetes mellitus



- Sanpamuang sub-district, Muang district, Phayao province. Multidisciplinary Journal for Health. 2022;1(2):17-31. (in Thai)
25. Intarawichian S. Sustainable participation in behavior modification among adults with pre-diabetes, Kasetwisai district, Roi-et province. Journal of the Office of Disease Prevention and Control 7 Khon Kaen. 2012;19(2):65-75. (in Thai)
26. Watana S, Sinthuvongsanon D. Outcome of health behavioral adaptation by the application of buddhism for the diabetes mellitus risk group age over 35 years old: a case study of Thongchai Nuea sub-district, Pakthongchai district, Nakhon Ratchasima province. Regional Health Promotion Center 9 Journal. 2019;13(30):76-91. Available from: <https://he02.tcithaijo.org/index.php/RHPC9Journal/article/view/242609>. (in Thai)
27. Pojruangnon P, Kamutsri W, Kraitap P, Seubsui N, Tiewwilai N, Tedniyom T. Effects of self-efficacy enhancement program to food consumption behavior modification among diabetes mellitus risk groups at Khlongtongsai, Khlongsan, Bangkok. Journal of the Department of Medical Services. 2021;46(3):81-8. (in Thai)
28. Sutto O. Development of self-care behavior change to prevent diabetes of risk group people in the area of Pon Ngam Community Health Center, Ubon Ratchathani. Journal of Environmental and Community Health. 2022;7(3):54-67. (in Thai)