



รายงาน

**WESR**

**Weekly Epidemiological Surveillance Report**

ฉบับผนวก / Supplement

**เฝ้าระวังทางระบาดวิทยา  
ประจำสัปดาห์**

สำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข / Bureau of Epidemiology, Department of Disease Control, Ministry of Public Health.

ISSN 0859-547X

[http://epid.moph.go.th/home\\_menu\\_20001.html](http://epid.moph.go.th/home_menu_20001.html)

ปีที่ ๓๕ : ฉบับที่ ๑S : มกราคม - มีนาคม ๒๕๔๗ Volume 35 : No. 1S : January-March 2004

การประยุกต์ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือในการเก็บข้อมูลพฤติกรรมเสี่ยงในกลุ่มวัยรุ่นทางภาคเหนือของประเทศไทย

**The use of the handheld computer as a data collection tool for risk behavior surveillance among adolescent in Northern Thailand**

สุภาภรณ์ จิยะพันธุ์<sup>1</sup>, วิโรจน์ รุจิจานกุล<sup>1</sup>, สถาปนา เนาวรัตน์<sup>1</sup>, วิชุดา เอี้ยวอักษร<sup>1</sup>, ริชาร์ด เอ เจนกินส์<sup>2</sup>,  
รุ่งอรุณ ฉันทวตวงษ์<sup>1</sup>, ศุภพร ไชยคำเมา<sup>1</sup>, ทวีทรัพย์ ศิรประภาศิริ<sup>1</sup>, จอร์แดน ดับบลิว แทPPER<sup>1,2</sup>, ฟริตส์ วัน กรีนสเวน<sup>1,2</sup>

Supaporn Jeeyapant<sup>1</sup>, Wiroj Rujijanukul<sup>1</sup>, Sathapana Naorat<sup>1</sup>, Wichuda Aueaksorn<sup>1</sup>, Richard A. Jenkins<sup>2</sup>, Rungarun Chantawatawong<sup>1</sup>,  
Supaporn Chaikummao<sup>1</sup>, Philip A. Mock<sup>1</sup>, Taweessap Siraprapasiri<sup>1</sup>, Jordan W. Tappero<sup>1,2</sup>, Frits van Griensven<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ศูนย์ความร่วมมือไทย-สหรัฐ ด้านสาธารณสุข (Thailand MOPH - U.S. CDC Collaboration, Nonthaburi, Thailand)

<sup>2</sup> ฝ่ายป้องกันโรคเอดส์, ศูนย์ควบคุมโรคแห่งชาติ เมืองแอตแลนต้า มลรัฐจอร์เจีย สหรัฐอเมริกา (Division of HIV/AIDS Prevention, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, USA)

## Abstract

Desktop computer-assisted self-interviewing is an efficient and more accurate method for the assessment of sensitive behavioral data than interviewer- or self-administered questionnaires. However, desktop computers are expensive and immobile and may be of limited use in resource-strained and remote settings. Handheld mini-computers (also known as palmtop computers) may provide a cheaper, more mobile and long lasting battery-powered alternative to desktop computers for the collection of risk behavior data. This paper aims to introduce the use of Palm™ “handhelds” as a data collection tool, in terms of hardware, software and applications, based on our experiences in risk behavior surveillance among adolescents in Northern Thailand.



## สารบัญ

- ◆ การประยุกต์ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือในการเก็บข้อมูลพฤติกรรมเสี่ยง  
ในกลุ่มวัยรุ่นทางภาคเหนือของประเทศไทย
- ◆ แนวทางการเฝ้าระวังโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง และหัวใจขาดเลือด

S1

S16

## บทคัดย่อ

คอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญต่องานวิจัยในฐานะที่เป็นเครื่องมือช่วยรวบรวมและประมวลผลข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัญหาที่พบมากในการเก็บข้อมูลโดยตอบแบบสอบถามลงในกระดาษด้วยตนเอง หรือให้พนักงานสัมภาษณ์เป็นผู้บันทึกคำตอบลงบนแบบสอบถามที่เป็นกระดาษ คือ คำตอบที่ไม่สอดคล้องกันหรือผู้ตอบจะรู้สึกอึดอัดใจและไม่ต้องการที่จะบอกข้อมูลที่แท้จริง โดยเฉพาะเรื่องส่วนตัว งานวิจัยหลายชิ้นระบุตรงกันว่า การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยเก็บข้อมูลสามารถเพิ่มคุณภาพของข้อมูลและลดความผิดพลาดเหล่านี้ได้ อย่างไรก็ตาม การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลยังมีข้อจำกัดในเรื่องต้นทุนและความไม่สะดวกในการขนย้าย เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่กำลังได้รับความสนใจ แต่เนื่องจากคอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือยังเป็นสิ่งใหม่สำหรับนักวิจัย รายงานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะนำเสนอเครื่องปาล์มในรายละเอียด เช่น ระบบการทำงานของเครื่อง ซอฟต์แวร์ที่จำเป็นในการพัฒนาโปรแกรม ข้อควรพิจารณาในการพัฒนาโปรแกรม ประโยชน์ที่ได้รับ รวมทั้งข้อดีและข้อจำกัดของการนำไปใช้งาน และนำเสนอการประยุกต์ใช้เครื่องปาล์มในการเก็บข้อมูล โดยยกตัวอย่างจากประสบการณ์ในการเก็บข้อมูลการเฝ้าระวังพฤติกรรมในกลุ่มวัยรุ่นจังหวัดเชียงราย

## บทนำ

ในปัจจุบัน คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในชีวิตประจำวัน ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี ทำให้คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ จากเครื่องขนาดตั้งโต๊ะ ลดลงมาจนมีขนาดเท่ากระเป๋าหิ้ว จนถึงปัจจุบันมีขนาดเพียงเท่าฝ่ามือ ซึ่งกำลังได้รับความนิยมอย่างมาก โดยเฉพาะในกลุ่มนักธุรกิจที่ใช้เพื่อจัดการข้อมูลส่วนตัวและตารางนัดหมาย โดยปกติโปรแกรมสำเร็จรูปที่มาพร้อมกับคอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือ มักเป็นโปรแกรมจัดการตารางเวลา หรือเลขานุการส่วนตัว โปรแกรมเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรือโปรแกรมเพื่อความบันเทิงเป็นส่วนใหญ่ ในต่างประเทศ คอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือหรือพีดีเอ (Personal Digital Assistant: PDA) กำลังได้รับความนิยมอย่างมากในสถาบันการศึกษา โดยใช้เป็นเครื่องมือประกอบการศึกษา เช่น อ่านเอกสารอิเล็กทรอนิกส์หรือ e-book ต่อเชื่อมกับอินเทอร์เน็ตเพื่อสืบค้นข้อมูลผ่านเครือข่ายไร้สาย ในวงการแพทย์ มีผู้นำพีดีเอมาใช้เป็นสมุดบันทึกในการทดลองยาลดน้ำหนักสำหรับผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ โดยให้ผู้ทดลองบันทึกระดับอาการคัดจมูก น้ำมูกไหล หรือหายใจไม่ออก ลงในพีดีเอซึ่งจะตั้งเวลาเตือนให้บันทึก ทุก ๆ 15 นาทีเป็นเวลา 4.5 ชั่วโมง<sup>(1)</sup> ในงานวิจัยมีผู้พยายามนำความสามารถของพีดีเอไปใช้ในงานภาคสนาม (field data collection) อาทิ การเก็บข้อมูลพฤติกรรมของยิราฟในเคนยา<sup>(2)</sup>, การสำรวจอัตราการเกิดโรคมาลาเรียในประเทศแกมเบีย<sup>(3)</sup> เป็นต้น

คุณสมบัติเด่นของคอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือที่ทำให้มีผู้นิยมนำไปใช้งานก็คือ ความสะดวกในการพกพา ความสามารถในการใช้โปรแกรมประยุกต์ที่หลากหลาย ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบความถูกต้องและสอดคล้องกันของข้อมูลได้ทันที ณ เวลาที่เก็บข้อมูล นอกจากเหตุผลเรื่องสมรรถนะในการคำนวณแล้ว สาเหตุหนึ่งที่คนหันมาใช้คอมพิวเตอร์ก็เพราะเชื่อว่าจะช่วยลดความผิดพลาดที่เกิดจากคนได้ มีงานวิจัยหลายชิ้นศึกษาคุณภาพของข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น Foster และคณะ<sup>(3)</sup> ได้เก็บข้อมูลภาคสนามเกี่ยวกับอัตราการเกิดโรคมาลาเรียในประเทศแกมเบีย โดยใช้เจ้าหน้าที่ภาคสนาม 8 คน เก็บข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือสลับกับการใช้แบบสอบถามที่เป็นกระดาษอย่างละสัปดาห์เป็นเวลา 6 สัปดาห์เฉลี่ยเก็บข้อมูลได้สัปดาห์ละประมาณ 500 ชุด ผลการวิจัยสรุปว่า ข้อมูลที่ได้จากคอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือมีความผิดพลาดน้อยกว่าอย่างเห็นได้ชัดและใช้เวลาเก็บข้อมูลน้อยกว่า นอกจากนี้ การนำคอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือมาใช้ ทำให้ประหยัดเวลาในการป้อนข้อมูลซ้ำอีกครั้ง เนื่องจากข้อมูลที่ได้อยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งสามารถนำไปประมวลผลได้ทันที

ในประเทศไทย ศูนย์ความร่วมมือไทย-สหรัฐ ด้านสาธารณสุข เป็นหน่วยงานแรก ๆ ที่ได้นำคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมาใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล โดยในปี พ.ศ. 2542 ได้ดำเนินโครงการศึกษาพฤติกรรมเสี่ยงในกลุ่มวัยรุ่นจังหวัดเชียงราย “A Study into Prevalence of HIV, STD, Drug Use and Risk Behaviors in Adolescents and Young Adults in

Chiang Rai, Thailand ” หรือเรียกย่อๆ ว่า “PHRAYA Study” โดยใช้วิธีตอบแบบสอบถามผ่านจอคอมพิวเตอร์แทนการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว หรือที่เรียกว่า Audio-Computer Assisted Self Interview (ACASI) การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ถือเป็นมิติใหม่ในการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในการเก็บข้อมูล ซึ่งผลการศึกษาพบว่า การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย ทำให้ผู้เข้าร่วมการศึกษามีความตื่นตัวและให้ความสนใจในการเข้าร่วมการศึกษาเป็นอย่างมาก ผู้เข้าร่วมการศึกษามีความเป็นส่วนตัวมากกว่าการตอบที่ต้องเผชิญหน้ากับพนักงานสัมภาษณ์ ผู้ตอบรู้สึกสบายใจและเต็มใจให้คำตอบที่ตรงกับความเป็นจริง ทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลที่มีความครบถ้วน สมบูรณ์ และถูกต้องแม่นยำมากขึ้น โดยเฉพาะคำตอบเกี่ยวกับเรื่องพฤติกรรมที่เป็นเรื่องส่วนตัว<sup>(4)</sup>

ในปี พ.ศ. 2545 ศูนย์ความร่วมมือไทย-สหรัฐ ด้านสาธารณสุขได้จัดทำโครงการ “การประเมินความเที่ยงตรงและความเป็นไปได้ของวิธีการเก็บข้อมูลโดยให้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเองผ่านคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือ (PASI) เพื่อใช้เก็บข้อมูลเฝ้าระวังพฤติกรรมเสี่ยงในกลุ่มวัยรุ่น ประเทศไทย ” หรือ “Enhancing the science of self-report: evaluating the accuracy and feasibility of Palmtop-Assisted Self-Interviewing (PASI) for behavioral risk surveillance among adolescents in Thailand” ขึ้น เพื่อประเมินความเที่ยงตรงและความเป็นไปได้ในการนำคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือมาใช้เก็บข้อมูลเฝ้าระวังพฤติกรรมเสี่ยงในกลุ่มวัยรุ่น จังหวัดเชียงราย โดยเปรียบเทียบกับวิธีเก็บข้อมูลแบบตอบคำถามผ่านคอมพิวเตอร์และเครื่องช่วยฟัง, การตอบแบบสอบถามผ่านพนักงานสัมภาษณ์ และการตอบแบบสอบถามด้วยตนเองลงบนกระดาษคำตอบ<sup>(5)</sup> ผลการวิจัยเบื้องต้นสรุปได้ว่า วิธีการเก็บข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมีประสิทธิภาพทัดเทียมกัน แต่เมื่อพิจารณาด้านงบประมาณและความสะดวกในการใช้งานแล้วพบว่า คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือมีราคาย่อมเยากว่าและเคลื่อนย้ายได้ง่ายกว่า ดังนั้นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเก็บข้อมูลงานวิจัยที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการใช้คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือยังเป็นสิ่งใหม่ การพัฒนาโปรแกรมตลอดจนการนำไปใช้งานจึงมีข้อจำกัดและข้อควรระวังบางประการ

รายงานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์หลักที่จะนำเสนอวิธีการประยุกต์ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือหรือเครื่องปาล์มมาใช้งานวิจัย โดยใช้ประสบการณ์จากการเก็บข้อมูลการเฝ้าระวังพฤติกรรมในกลุ่มวัยรุ่นจังหวัดเชียงราย การนำเสนอรายงานแบ่งเป็นสองส่วนด้วยกัน คือ ส่วนแรกเป็นการแนะนำเครื่องปาล์ม ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือตระกูลหนึ่งที่ใช้ระบบปฏิบัติการปาล์มโอเอส (PalmOS) ส่วนที่สองเป็นการนำเสนอประสบการณ์จากการนำเครื่องปาล์มมาใช้เก็บข้อมูลและประโยชน์ที่ได้รับจากการเก็บข้อมูลด้วยวิธีนี้

## 1. แนะนำเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือ

“ปาล์ม” (Palm™ handheld, Palm, Inc., คาลิฟอร์เนีย, สหรัฐอเมริกา) เป็นอุปกรณ์ที่เรียกว่า Personal Digital Assistant (PDA, พีดีเอ) หรืออุปกรณ์ขนาดพกพาสำหรับใช้เป็นเครื่องมือบริหารข้อมูลส่วนตัว (organizer) อาทิ การจัดตารางเวลา บันทึกนัดหมายและสมุดโทรศัพท์ ในสมัยก่อนพีดีเอเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีขีดความสามารถจำกัด ไม่สามารถเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงโปรแกรมได้ จนกระทั่งปีพ.ศ. 2539 บริษัทริคอม (3Com, Inc, US) ได้พัฒนาพีดีเอชื่อว่า “PalmPilot” ออกมาจำหน่ายและได้รับความนิยมมาก จุดเด่นที่ทำให้ปาล์มกลายเป็นผู้บุกเบิกพีดีเอในยุคใหม่ก็คือ การใช้ปากกา (stylus) เป็นอุปกรณ์ป้อนข้อมูลโดยอาศัยซอฟต์แวร์รู้จำลายมือ (handwriting recognition) ประกอบกับตัวเครื่องมีขนาดกะทัดรัดพกพาง่าย ใช้พลังงานน้อย และสามารถเพิ่มเติมโปรแกรมเข้าไปได้ ปัจจุบันได้มีการพัฒนาปาล์มรุ่นใหม่ ๆ ที่มีความสามารถและสมรรถนะต่างๆ เพิ่มขึ้น เช่น สามารถเชื่อมโยงกับเครือข่ายไร้สายหรือความสามารถด้านมัลติมีเดีย ทำให้สามารถทำงานได้เหมือนเครื่องคอมพิวเตอร์ย่อๆ เครื่องหนึ่งทีเดียว

เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือในยุคปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ตามระบบปฏิบัติการ คือ กลุ่มที่ใช้ระบบปฏิบัติการ PalmOS ซึ่งได้แก่ เครื่องปาล์มรุ่นต่างๆ ของบริษัท Palm, และ Clie ของบริษัท Sony เป็นต้น อีกกลุ่มหนึ่งคือ พีดีเอที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Microsoft PocketPC หรือ WindowsCE ได้แก่ พีดีเอของบริษัท Hewlett-Packard และบริษัท Compaq เครื่องพีดีเอที่ใช้ระบบปฏิบัติการ PalmOS นิยมเรียกรวมๆ กันว่า “ปาล์ม” (Palm) และพีดีเอที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Microsoft PocketPC หรือ WindowsCE จะเรียกว่า “พ็อกเก็ตพีซี” (pocket PC) ดูรูปที่ 1



รูปที่ 1 (ซ้าย) พีดีเอที่ใช้ระบบปฏิบัติการ PalmOS ซึ่งโดยทั่วไปเรียกว่าเครื่องปาล์ม (ขวา) พีดีเอที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows CE หรือ Microsoft Pocket PC ซึ่งโดยทั่วไปเรียกว่าเครื่องพ็อกเก็ตพีซี

### 1.1 ข้อแตกต่างระหว่างปาล์มกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล<sup>1</sup> หรือเครื่องพีซีแตกต่างจากเครื่องปาล์มในหลายๆ ด้านด้วยกัน นับตั้งแต่หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ระบบปฏิบัติการ หน่วยความจำสำรอง หน่วยบันทึกข้อมูล จอภาพ การต่อพ่วงอุปกรณ์ และการทำงานในระบบต่างๆ ซึ่งข้อแตกต่างที่สำคัญระหว่างปาล์มและคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1

<sup>1</sup> Personal computer ในที่นี้หมายความว่าเครื่อง IBM PC compatible ซึ่งได้แก่ เครื่องที่มีสถาปัตยกรรมที่พัฒนามาจากเครื่อง IBM PC ซึ่งใช้ชิพตระกูล x86 ของบริษัทอินเทล (Intel™) หรือบริษัทอื่นที่สามารถใช้แทนกันได้ เช่น ชิพของบริษัท AMD™ แต่ไม่รวมถึงเครื่องแมคอินทอชที่ใช้ชิพตระกูล 68000 ของบริษัทโมโตโรลา

ตารางที่ 1 ข้อแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและปาล์ม

|                                                | คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC)                                                                                                               | ปาล์ม (Palm)                                                                                                           |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| หน่วยประมวลผลกลาง<br>(Central Processing Unit) | ใช้โปรเซสเซอร์ของบริษัทอินเทล (Intel™)<br>หรือเอเอ็มดี (AMD™)                                                                           | ใช้โปรเซสเซอร์ Dragonball ของบริษัทโมโตโรล่า<br>หรือชิพของบริษัท ARM (ขึ้นกับรุ่นของเครื่อง)                           |
| ระบบปฏิบัติการ                                 | Microsoft Windows หรือ Linux<br>ฮาร์ดแวร์สามารถทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ<br>เวอร์ชันใดก็ได้ขึ้นอยู่กับสมรรถนะของ<br>เครื่อง               | PalmOS (เครื่องแต่ละรุ่นใช้เวอร์ชันที่จำเพาะ<br>เจาะจงกับเครื่องรุ่นนั้นๆ)                                             |
| หน่วยความจำสำรอง                               | เป็นสื่อแม่เหล็ก เช่น ฮาร์ดดิสก์ หรือฟลอปปี<br>ดิสก์                                                                                    | แฟลช เมมโมรี (flash memory) <sup>2</sup>                                                                               |
| จอภาพ                                          | จอ CRT หรือ LCD เชื่อมต่อทาง video<br>card                                                                                              | ติดมากับเครื่อง มีความละเอียดจำกัดแค่<br>160×160 หรือ 320×320 พิกเซล                                                   |
| หน่วยบันทึกหรือป้อนข้อมูล<br>(Input)           | แป้นพิมพ์ และเมาส์                                                                                                                      | ปากกา (stylus)                                                                                                         |
| การต่อพ่วงอุปกรณ์                              | เชื่อมต่อผ่านทาง serial port, parallel port,<br>SCSI, USB, IEEE 1394, Bluetooth หรือ<br>มาตรฐานใดๆ ที่สามารถใช้งานกับเครื่องพีซี<br>ได้ | พอร์ตเชื่อมต่อแบบใช้สายเป็น Universal<br>Connector; แบบไร้สายจะเป็นอินฟราเรด หรือ<br>Bluetooth (ขึ้นกับรุ่นของเครื่อง) |

ซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows หรือ Linux ไม่สามารถไ้บนปาล์มได้ อย่างไรก็ตามมีซอฟต์แวร์สำเร็จรูปหลายตัว ที่สามารถแปลงข้อมูลที่ไ้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลให้สามารถอ่านหรือใช้งานไ้บนปาล์ม แต่ทั้งนี้บนเครื่องปาล์มก็ต้องมีโปรแกรมที่สามารถอ่านข้อมูลที่แปลงจากเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลไ้ด้วย

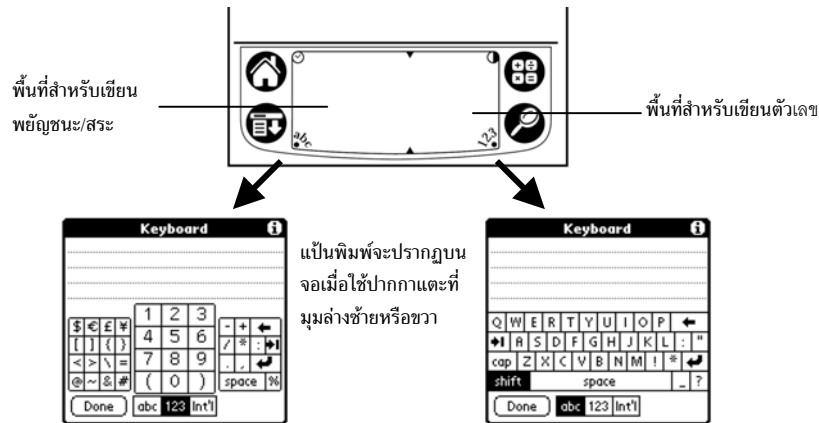
## 1.2 การใช้งานปาล์มเบื้องต้น

ระบบปฏิบัติการของ PalmOS อยู่ในหน่วยความจำหลักที่เป็น ROM (Read-Only Memory) เวอร์ชัน 4.0 ใช้เนื้อที่ประมาณ 4 เมกะไบต์ซึ่งบรรจุโปรแกรมหลักๆ ของเครื่อง อาทิ โปรแกรม To Do, Address, Date Book, HotSync เป็นต้น ส่วนโปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ รวมทั้งโปรแกรมของผู้ใช้และข้อมูลจะเก็บไว้ในหน่วยความจำที่เป็น RAM (Random Access Memory) ซึ่งมีขนาดแตกต่างกันไปตามเครื่องแต่ละรุ่น แม้ว่าจจะปิดเครื่องไปก็ตามแต่ข้อมูลใน RAM จะคงอยู่ตราบเท่าที่เครื่องยังมีพลังงานจากแบตเตอรี่

อุปกรณ์หลักสำหรับป้อนข้อมูลของปาล์มคือ ปากกาซึ่งใช้แทนแป้นพิมพ์และเมาส์ ถ้าต้องการเลือกไอคอน เมนู หรือปุ่มคอนโทรลใดๆ ให้ใช้ปากกาแตะ (tap) ที่หน้าจอทำนองเดียวกับที่ใช้เมาส์คลิกบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ถ้าต้องการ

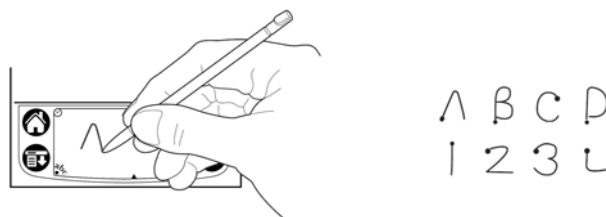
<sup>2</sup> เป็นหน่วยความจำชนิด non-volatile (ข้อมูลยังคงอยู่แม้ว่าจะไม่มีไฟเลี้ยง) ซึ่งนิยมใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก เช่น พีซีการ์ด หรือกล้องถ่ายภาพแบบดิจิทัล หน่วยความจำแบบนี้จะประหยัด

เขียนตัวอักษรให้ใช้ปากกาลากเส้นลงบนพื้นที่เขียน (writing area) ซึ่งอยู่ด้านล่างของจอภาพ หรืออาจแตะที่มุมล่างซ้าย (ที่มีสัญลักษณ์ abc) เพื่อเรียกหน้าจอแป้นพิมพ์พยัญชนะและสระขึ้นมาให้เลือก หรือแตะที่มุมล่างขวา (ที่มีสัญลักษณ์ 123) เพื่อเรียกหน้าจอแป้นพิมพ์ตัวเลขและเครื่องหมายวรรคตอน (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 พื้นที่เขียนของปาล์ม

ระบบปฏิบัติการของปาล์มมีโปรแกรมระบุตัวอักษรชื่อว่า Graffiti โดยผู้ใช้งานจะต้องเขียนตัวอักษรตามรูปแบบที่กำหนด<sup>3</sup> วิธีการเขียนของ Graffiti จะไม่เหมือนการเขียนตัวอักษรทั่วไป แต่จะเป็นการดัดแปลงอักขระให้เขียนต่อเนื่องได้โดยไม่ยกปากกา การยกปากกาแต่ละครั้งจะเป็นสัญญาณบอกให้เครื่องปาล์มรู้ว่าการเขียนอักขระตัวนั้นๆ เสร็จสิ้นแล้ว เช่น ตัวอักษร A จะต้องเขียนดังตัวอย่างในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ระบบระบุตัวอักษรของปาล์ม หรือ Graffiti ผู้เขียนจะต้องเขียนตามรูปแบบที่กำหนด จากตัวอย่างในรูปเป็นวิธีการเขียนตัวอักษร A B C D และตัวเลข 1 2 3 4 จุดดำหนาคือจุดเริ่มต้นของการเขียน

<sup>3</sup> ซอฟต์แวร์เสริมบางตัวเช่น TealScript สามารถให้ผู้ใช้งานหลายมือหรือวิธีเขียนของตัวเองได้ว่าการเขียนอักขระตัวไหนอย่างไร แต่ทั้งนี้การเขียนแต่ละครั้งผู้ใช้งานต้องเขียนให้เหมือนเดิมเสมอ

มิฉะนั้นโปรแกรมจะไม่สามารถอ่านได้

### 1.3 การใช้ภาษาไทยบนปาล์ม

เนื่องจากระบบปฏิบัติการ PalmOS ยังไม่ได้พัฒนาโปรแกรมเพื่อรองรับการทำงานกับชุดอักขระภาษาไทย ดังนั้นในการนำปาล์มมาใช้เก็บข้อมูลจึงต้องอาศัยโปรแกรมพิเศษที่ช่วยให้ปาล์มสามารถแสดงผลเป็นภาษาไทยได้ โดยโปรแกรมส่วนขยายระบบภาษาไทยสำหรับ PalmOS version ที่สูงกว่า 5.0 สามารถทำงานเป็นส่วนหนึ่งของระบบปฏิบัติการได้เลย แต่สำหรับ PalmOS version ต่ำกว่า 5.0 จะต้องใช้โปรแกรม X-Master (<http://www.linkesoft.com>) เพื่อดักและแก้ไขคำสั่งการแสดงผลบนหน้าจอให้เป็นภาษาไทย ซึ่งการใช้ X-Master และโปรแกรมส่วนขยายภาษานี้อาจมีผลข้างเคียงทำให้โปรแกรมบางตัวไม่สามารถใช้งานได้ เช่น Waba (<http://www.wabasoft.com>) และอาจส่งผลกระทบต่อระบบทำงานในบางครั้ง

ปัจจุบันมีผู้พัฒนาโปรแกรมส่วนขยายภาษาไทยสำหรับปาล์มอยู่ 2 รายใหญ่ ๆ ที่ได้รับความนิยม ได้แก่ โปรแกรม ThaiHack พัฒนาโดยบริษัทพีดีเอไทยปาล์มจำกัด, ประเทศไทย (<http://www.pdataipalm.com>) และ โปรแกรม ThaiPOS ของบริษัทเคเคเทคโนโลยีจำกัด, ประเทศไทย (<http://www.kktechnologies.com>)

### 1.4 การเชื่อมต่อปาล์มกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และการโอนย้ายข้อมูล

ปาล์มสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ ได้ทั้งแบบไร้สายหรือใช้สายเคเบิล แบบไร้สายจะใช้ช่องเสียบอุปกรณ์ (port) ที่เป็นสัญญาณอินฟราเรด สำหรับแบบสายเคเบิล ช่องเสียบอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อมักจะเป็นแบบ USB (Universal Serial Bus) การเลือกที่จะเชื่อมต่อด้วยวิธีใดนั้นก็ขึ้นอยู่กับว่าอุปกรณ์อีกด้านมีช่องเสียบอุปกรณ์อะไรบ้าง โดยทั่วไปผู้ใช้เครื่องปาล์มจะเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลด้วยช่องเสียบอุปกรณ์แบบ USB ซึ่งต่ออยู่กับแท่นเสียบอุปกรณ์ (cradle) ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4. การเชื่อมต่อปาล์มกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทาง USB โดยใช้แท่นเสียบอุปกรณ์

โปรแกรมที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างปาล์มกับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลคือ HotSync Manager โดยจะทำหน้าที่ปรับปรุงข้อมูลที่บันทึกไว้ในโปรแกรมต่างๆ เช่น ตารางนัดหมาย สมุดโทรศัพท์ ให้เหมือนกันทั้งบนเครื่องปาล์มและเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ขั้นตอนนี้เรียกว่าการเชื่อมต่อและถ่ายโอนข้อมูล หรือ ซิงโครไนเซชัน (synchronization) หรือเรียกย่อๆ ว่าการ “ซิงค์” ข้อมูล ใน HotSync Manager ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจะปรับปรุงข้อมูลของโปรแกรมใด และกำหนดทิศทางของการปรับปรุงข้อมูลได้ว่าจะยัดเอาข้อมูลจากเครื่องใดเป็นหลัก การเริ่มซิงโครไนเซชันทำได้โดยการกดปุ่ม HotSync ที่แท่นเสียบอุปกรณ์ หรือเลือกคำสั่ง run โปรแกรม HotSync ในเครื่องปาล์มก็ได้

โปรแกรม HotSync Manager จะติดตั้งมากับเครื่องปาล์มทุกรุ่น ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของระบบปฏิบัติการ PalmOS ในการโอนย้ายข้อมูลนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรม HotSync Manager ลงบนวินโดวส์เสียก่อน ซึ่งโปรแกรม HotSync Manager นี้อยู่ในชุดโปรแกรม Palm Desktop ซึ่งอยู่ในแผ่นซีดีที่มาพร้อมกับเครื่องปาล์ม หรืออาจดาวน์โหลดเวอร์ชันใหม่ล่าสุดได้จากเว็บไซต์ของปาล์ม (<http://www.palmone.com>)

## 1.5 การพัฒนาโปรแกรมบนปาล์ม

ดังที่ได้อธิบายไว้ข้างต้นแล้วว่า โปรแกรมที่ใช้งานบน Microsoft Windows ไม่สามารถใช้งานบนปาล์มได้ เนื่องจากระบบปฏิบัติการและ CPU ของเครื่องแตกต่างกัน การพัฒนาโปรแกรมบนปาล์มจำเป็นต้องอาศัยซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อออกแบบ เขียน และทดสอบโปรแกรม จากนั้นจึงแปลง (compile) ให้เป็นชุดคำสั่งภาษาเครื่องที่สามารถใช้กับปาล์มได้ ไฟล์โปรแกรมของปาล์มมีนามสกุล .prc (ต่างกับโปรแกรมบนวินโดวส์ที่มีนามสกุล .exe, .dll) ส่วนไฟล์ข้อมูลมีนามสกุล .pdb ในโปรแกรม Palm Desktop ที่ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจะมีเมนูให้เลือกส่งไฟล์ .prc หรือ .pdb ไปติดตั้งในปาล์มโดยผ่าน HotSync

ซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาโปรแกรมบนปาล์มมีอยู่มากมาย ทั้งที่เป็นซอฟต์แวร์แจกฟรี และซอฟต์แวร์เพื่อการค้า ภาษาโปรแกรมที่ใช้ก็แตกต่างกันไป เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมแต่ละตัวมีความยากง่ายในการใช้งานแตกต่างกัน ตารางที่ 2 เป็นตัวอย่างรายชื่อซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาโปรแกรมบนปาล์มที่ได้รับความนิยม

ตารางที่ 2. ซอฟต์แวร์ที่ใช้พัฒนาโปรแกรมบนปาล์ม

| ชื่อซอฟต์แวร์      | ประเภท     | ภาษาที่ใช้ | ลักษณะเครื่องมือ* | หมายเหตุ                                  |
|--------------------|------------|------------|-------------------|-------------------------------------------|
| Gnu PRC Tools      | freeware   | C, C++     | command line      |                                           |
| CodeWarrior        | commercial | C, C++     | IDE               |                                           |
| AppForge Mobile VB | commercial | VB         | IDE               | ต้องใช้ร่วมกับ IDE ของ MS Visual Basic    |
| Satellite Forms    | commercial | VB-like    | IDE               |                                           |
| Borland JBuilder   | commercial | Java       | IDE               |                                           |
| SuperWaba          | freeware   | Java-like  | command line      | ใช้ร่วมกับ IDE เช่น JBuilder, Eclipse ได้ |
| IBM WebSphere      | commercial | Java       | IDE               |                                           |

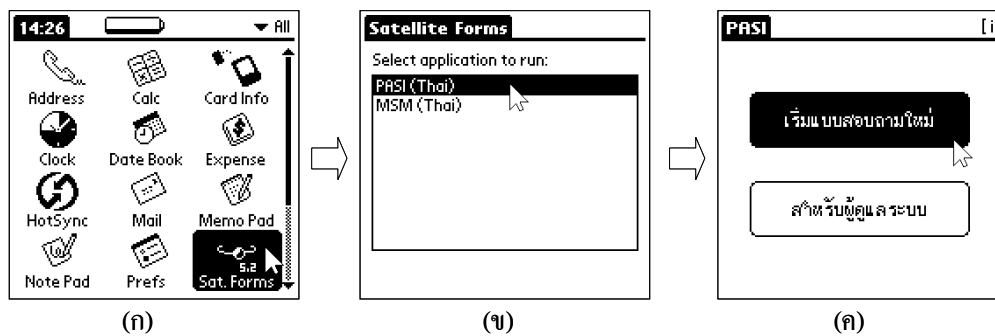
\* IDE : Integrated Development Environment คือ ซอฟต์แวร์ที่มีทั้ง editor, form designer, compiler, และ debugger สามารถเรียกใช้งานได้ครบจากเมนูในโปรแกรมเดียว ตัวอย่างของชุดพัฒนาโปรแกรมที่เป็น IDE บนวินโดวส์ เช่น Microsoft Visual Studio, Borland Delphi

การเลือกใช้ซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาโปรแกรมบนปาล์มขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ ประการ เช่น ทักษะของโปรแกรมเมอร์ ความยากง่ายในการใช้งาน สำหรับโครงการการประเมินความเที่ยงตรงและความเป็นไปได้ของวิธีการเก็บข้อมูลโดยให้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเองผ่านคอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือ (PASI)<sup>(2)</sup> นั้น ศูนย์ความร่วมมือไทย-สหรัฐ ด้านสาธารณสุขได้เลือกใช้โปรแกรม Satellite Forms (Pumatech Inc., คาลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา) ในการพัฒนาแบบสอบถาม ซึ่งคุณสมบัติเด่นของ Satellite Forms ได้แก่

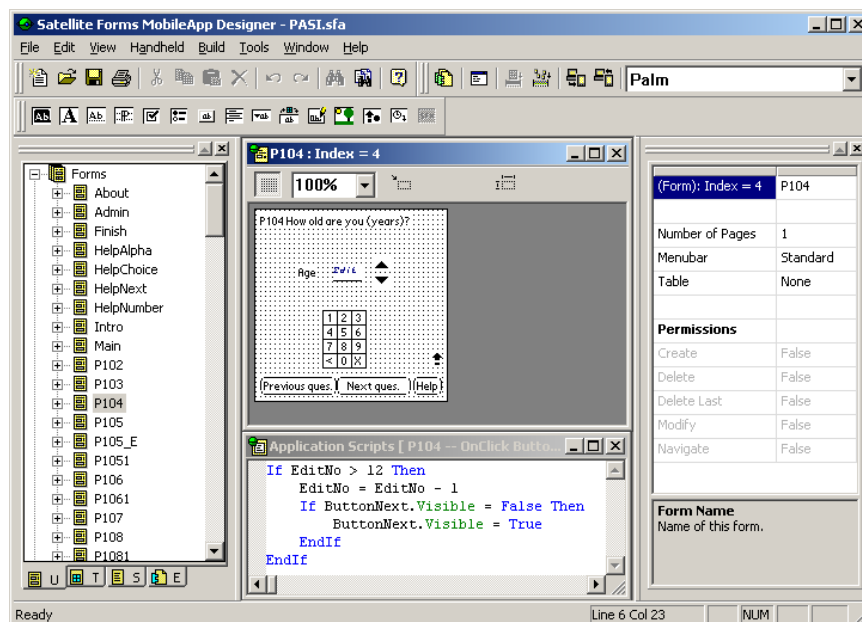
- เป็น Rapid Application Development (RAD) ที่ผู้ใช้สามารถพัฒนาโปรแกรมได้อย่างรวดเร็วด้วยวิธีการใช้เมาส์ลากมาวาง (drag and drop) และเทคนิคของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (object-oriented programming)
- ใช้ภาษาที่มีโครงสร้างไวยากรณ์เหมือนกับ Visual Basic ซึ่งเรียนรู้และใช้งานได้ง่าย
- ฐานข้อมูลที่ใช้สามารถเลือกได้ทั้งแบบ dBase/FoxPro หรือ Microsoft Access
- สามารถแปลง (compile) เป็นโปรแกรมที่ใช้งานได้ทั้งบนปาล์มและพ็อกเก็ตพีซี
- มีไลบรารีไฟล์ (Library file) ในรูปของ ActiveX control หรือไฟล์นามสกุล .ocx สำหรับเขียนโปรแกรมบนวินโดว์เพื่อรับข้อมูลที่ส่งมาทาง HotSync จากปาล์ม

ขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรม สามารถสรุปได้ดังนี้

- 1) กำหนดสิ่งที่ต้องการจะบรรจุไว้ในโปรแกรม เช่น ข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องป้อนเข้าไป วิธีการโต้ตอบกับผู้ใช้ ผลลัพธ์ที่ต้องการ
- 2) ออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งได้แก่ การรวมกลุ่มหรือแบ่งกลุ่มเขตข้อมูล (fields) ที่สัมพันธ์กัน ให้อยู่ในรูปตาราง (table) โดยใช้หลักของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) พร้อมทั้งกำหนดชนิดของข้อมูลและเงื่อนไขในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
- 3) ใช้โปรแกรม Satellite Forms ออกแบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูล สร้างฐานข้อมูล และเขียนโปรแกรมต่างๆ ที่จำเป็นเพื่อให้เครื่องทำงานตามลำดับขั้นตอนที่กำหนด
- 4) แปลง (compile) โปรแกรมที่เขียนเสร็จแล้วให้เป็นชุดคำสั่งภาษาเครื่อง ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นไฟล์ .pdb จำนวนหลายไฟล์ ซึ่งต้องโอนย้ายไปหรือติดตั้งไว้ในเครื่องปาล์มโดยใช้โปรแกรม Palm Desktop (หรือใช้คำสั่งโอนย้ายไฟล์ที่มีใน Satellite Forms)
- 5) บนเครื่องปาล์มจะต้องติดตั้ง Satellite Forms Runtime Engine (SFxxRDK.prc หรือ SFxxSDK.prc) เสียก่อน จึงจะสามารถเปิดฟอร์มโปรแกรมที่เขียนได้ โปรแกรม runtime engine นี้ เป็นโปรแกรมที่แจกฟรีมาพร้อมกับ Satellite Forms สำหรับติดตั้งบนเครื่องปาล์ม ตัว runtime engine จะอ่านแบบโปรแกรมที่เราคอมไพล์ไว้ไปแสดงผลบนจออีกทีหนึ่ง ดังนั้นการแจกโปรแกรมใช้งานบนเครื่องปาล์มจำเป็นต้องให้ทั้ง runtime engine และโปรแกรมฟอร์มที่เขียนขึ้นซึ่งคอมไพล์เป็น .pdb แล้ว รูปที่ 5 แสดงตัวอย่างการเรียกใช้ runtime engine เพื่อเลือกโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาทำงาน
- 6) เขียนโปรแกรมบนวินโดว์สำหรับดักอ่านข้อมูลที่ส่งมาจากปาล์มขณะทำการซิงค์ข้อมูล โปรแกรมนี้จะต้องเปิดค้างไว้ก่อนที่จะเริ่มกดปุ่ม HotSync



รูปที่ 5 (ก) ไอคอนของ Satellite Forms runtime engine ที่ติดตั้งลงในปาล์มแล้ว (ข) เมื่อใช้ปากกาแตะที่ไอคอน runtime engine จะแสดงรายการของโปรแกรมที่พัฒนาด้วย Satellite Forms ซึ่งโหลดลงในปาล์ม (ค) ตัวอย่างโปรแกรมแบบสอบถามโครงการประเมินฯ (PASI)



รูปที่ 6 ตัวอย่างการพัฒนาโปรแกรมบนปาล์มโดยใช้ Satellite Forms

## 1.6 การโอนย้ายข้อมูลจากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

ในกรณีที่ใช้ Satellite Forms ในการพัฒนาโปรแกรม ข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกลงในโปรแกรมที่เขียนจะเก็บอยู่ในไฟล์ที่มีนามสกุล .pdb ของโปรแกรมนั้นในเครื่องปาล์ม การที่จะดึงข้อมูลนี้กลับเข้าสู่ไฟล์ของ dBase/FoxPro (.dbf) หรือของ Microsoft Access (.mdb) บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเฉพาะกิจบนวินโดวส์ที่สามารถอ่านข้อมูลจากไฟล์ .pdb บนปาล์มขณะทำการซิงค์ข้อมูลด้วย HotSync ซึ่ง Satellite Forms ได้จัดสรรชุดไลบรารีสำหรับเรียกใช้ในรูปของ ActiveX control (.ocx) ให้แล้ว ดังนั้นโปรแกรมห้างก่่านี้อาจเขียนด้วย Visual Basic หรือภาษาโปรแกรมใดก็ได้ที่สามารถใช้ ActiveX ได้ แต่ Microsoft Access ดูเหมือนจะเป็นทางเลือกที่สะดวกที่สุด เพราะเป็นโปรแกรมฐานข้อมูลอยู่แล้ว สามารถใช้ภาษา SQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานสำหรับจัดการข้อมูลได้ อีกทั้ง Satellite Forms ยังมีตัวอย่างโปรแกรมของ Microsoft Access ที่ใช้รับข้อมูลจากการซิงค์ ซึ่งผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถนำไปดัดแปลงใช้ได้ง่ายดาย

## 2. ประสบการณ์การนำคอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือมาใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

ในประเทศไทย ศูนย์ความร่วมมือไทย-สหรัฐ ด้านสาธารณสุข เป็นหน่วยงานแรกๆ ที่ได้นำเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้ในการเก็บข้อมูล มีการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เก็บข้อมูลใน 2 โครงการคือ ในปี พ.ศ. 2542 และ ปี พ.ศ. 2545 จากโครงการศึกษาพฤติกรรมเสี่ยงด้านสุขภาพในกลุ่มวัยรุ่นจังหวัดเชียงราย โดยใช้วิธีตอบแบบสอบถามด้วยตัวเองผ่านจอคอมพิวเตอร์ (Audio-Computer-Assisted Self-Interview : ACASI) หรือ PHRAYA Study<sup>(4)</sup> ได้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจาก โรงเรียนพาณิชย์การและโรงเรียนอาชีวศึกษา จำนวน 1,725 ราย ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network) ขนาดเล็ก มีเซิร์ฟเวอร์ 1 เครื่องและเครื่องลูกข่าย 40 เครื่อง แบบสอบถามพัฒนาด้วยซอฟต์แวร์ชื่อ QDS (Nova Research, สหรัฐอเมริกา) ซึ่งมีความสามารถในการจัดการเงื่อนไขและตรวจสอบความสอดคล้องของคำตอบ คำถามบนเครื่อง โปรแกรมที่ใช้ออกแบบมาในลักษณะของมัลติมีเดีย คือ มีเสียงบรรยายประกอบด้วย ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถฟังคำถามซ้ำได้หรือย้อนกลับไปแก้ไขคำตอบที่ผ่านมา ผลการศึกษาพบว่า วิธีเก็บข้อมูลแบบ ACASI จะได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำกว่า เพราะผู้เข้าโครงการมีความเป็นส่วนตัว รู้สึกสะดวกใจที่จะตอบคำถาม โดยเฉพาะในประเด็นที่ละเอียดอ่อน เช่น พฤติกรรมทางเพศ อย่างไรก็ตาม การนำคอมพิวเตอร์และเครื่องช่วยฟังมาใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลนี้ ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงและการติดตั้งซึ่งไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

ด้วยข้อจำกัดข้างต้น ศูนย์ความร่วมมือฯ ได้จัดทำโครงการการประเมินความเที่ยงตรงและความเป็นไปได้ของการเก็บข้อมูลพฤติกรรมเสี่ยงในกลุ่มวัยรุ่นในจังหวัดเชียงราย โดยใช้คอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือ (Palmtop-Assisted Self-Interview: PASI) หรือเรียกย่อว่าโครงการ Palm PHRAYA<sup>(5)</sup> ขึ้นในปี พ.ศ. 2545 โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,283 ราย โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและความทัดเทียมกันระหว่างวิธีการเก็บข้อมูล 4 วิธี คือ 1) การตอบแบบสอบถามด้วยตนเองผ่านคอมพิวเตอร์ (ACASI), 2) การตอบแบบสอบถามด้วยตนเองผ่านคอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือ (PASI), 3) การสัมภาษณ์โดยใช้พนักงานสัมภาษณ์ (Face-to-Face Interview - FFI), และ 4) การตอบแบบสอบถามด้วยตนเองลงบนกระดาษ (Self-Administered Questionnaire - SAQ) ผลการวิจัยเบื้องต้นสรุปได้ว่า วิธีการเก็บข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือให้ข้อมูลที่มีคุณภาพดีไม่ต่างจากการเก็บข้อมูลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ และมีคุณภาพของข้อมูลดีกว่าการใช้พนักงานสัมภาษณ์ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาด้านงบประมาณและความสะดวกในการใช้งานแล้วพบว่าคอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือมีราคาย่อมเยากว่าและเคลื่อนย้ายได้ง่ายกว่า

สำหรับรายละเอียดในการนำเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือมาใช้ในโครงการ PASI มีดังนี้ เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือที่ใช้เป็นเครื่อง Palm™ Handheld รุ่น m500 จอขาวดำความละเอียด 160 x160 จุด หน่วยความจำ 8 เมกะไบต์ ใช้ระบบปฏิบัติการ PalmOS เวอร์ชัน 4.0 ใช้ซอฟต์แวร์ระบบภาษาไทย ThaiHack เวอร์ชัน 3.7 โปรแกรมแบบสอบถามบนเครื่องปาล์มพัฒนาด้วยโปรแกรม Satellite Forms (version 4.0) โปรแกรมในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่รับข้อมูลจาก HotSync พัฒนาด้วย Microsoft Access ซึ่งใช้เป็นฐานข้อมูลหลักด้วยเช่นกัน

เนื่องจากปาล์มมีพื้นที่หน้าจอเล็ก และใช้ปากกาเป็นอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ดังนั้นการออกแบบคำถามและการโต้ตอบกับผู้ใช้จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับขนาดหน้าจอเสียก่อน คำถามแต่ละข้อต้องกระชับ ได้ใจความ ใน 1 หน้าจอไม่ควรถามคำถามเกิน 1 ข้อ คำถามที่ปรากฏบนหน้าจอเครื่อง Palmtop สามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ

- 1) คำถามที่มีตัวเลือกให้ตอบ เช่น เพศ (ชาย/หญิง), ความเห็นต่อรูปร่างของตนเอง (ผอมมาก/ค่อนข้างผอม/น้ำหนักพอดี/ค่อนข้างอ้วน/อ้วนมาก) ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถใช้ปากกาแตะคำตอบที่ต้องการ การโปรแกรมสามารถทำได้ทั้งแบบให้เลือกเพียงคำตอบเดียว หรือเลือกได้หลายคำตอบ
- 2) คำถามที่ต้องการคำตอบเป็นตัวเลข เช่น อายุ, จำนวนครั้งที่ดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ บนหน้าจอคำถามได้ออกแบบให้แสดงเป็นตัวเลขและปุ่มเพิ่ม/ลดตัวเลข ผู้ตอบสามารถใส่ตัวเลขโดยกดปุ่มตัวเลข หรือเลื่อนปุ่มขึ้นลงเพื่อเพิ่มหรือลดตัวเลข
- 3) คำถามปลายเปิดที่ต้องใส่ข้อความหรือตัวอักษร เช่น วิธีคุมกำเนิดอื่นๆ ต้องสาธิตหรือแนะนำผู้ตอบแบบสอบถามให้ทราบถึงวิธีเขียนตัวอักษรด้วยลายมือผ่านระบบ Graffiti หรือวิธีเลือกหน้าจอเป็นพิมพ์ขึ้นมากด (ดูรูปที่ 7)

(ก)

(ข)

(ค)

รูปที่ 7 รูปแบบคำถามแบบต่างๆ ที่ปรากฏบนหน้าจอเครื่องปาล์ม (ก) คำถามที่ต้องใส่คำตอบเป็นตัวเลข (ข) เลือกคำตอบที่ต้องการโดยแตะที่ตัวเลือกนั้นๆ (ค) คำถามปลายเปิดที่ต้องป้อนข้อความโดยเขียนหรือกดเป็นพิมพ์

แม้ว่าปาล์มจะมีระบบรู้จำลายมือหรือ Graffiti แต่สำหรับผู้ที่ไม่เคยใช้อาจเป็นเรื่องยุ่งยากและต้องใช้เวลาฝึกฝน ส่วนการเรียกหน้าจอเป็นพิมพ์ขึ้นมากดเลือกตัวอักษรก็อาจจะไม่สะดวกและกินเวลากว่า ดังนั้น ถ้าเป็นไปได้ควรเลี่ยงคำถามที่มีลักษณะปลายเปิด ปุ่มคำถามข้อถัดไปจะปรากฏเมื่อตอบคำถามปัจจุบันเสร็จแล้วเท่านั้น เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ตอบข้ามคำถามที่ไม่ควรข้าม และคำถามแต่ละข้อจะมีปุ่มให้ย้อนกลับไปยังคำถามก่อนหน้าเพื่อแก้ไขหากใส่ข้อมูลผิด

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>P701 คุณมีความเห็นอย่างไรต่อการ<br/>ออกแบบสอบถามโดยวิธี การตอบ<br/>ด้วยตนเองผ่านคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก<br/>ฝ่ามือ</p> <p><input type="checkbox"/> เป็นวิธีที่ง่าย</p> <p><input type="checkbox"/> เป็นวิธีที่ไม่ง่ายไม่มาก</p> <p><input type="checkbox"/> เป็นวิธีที่ยุ่งยาก</p> <p>(ทำตามข้อที่แล้ว) (Help)</p> | <p>P701 คุณมีความเห็นอย่างไรต่อการ<br/>ออกแบบสอบถามโดยวิธี การตอบ<br/>ด้วยตนเองผ่านคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก<br/>ฝ่ามือ</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> เป็นวิธีที่ง่าย</p> <p><input type="checkbox"/> เป็นวิธีที่ไม่ง่ายไม่มาก</p> <p><input type="checkbox"/> เป็นวิธีที่ยุ่งยาก</p> <p>(ทำตามข้อที่แล้ว) (ทำตามข้อต่อไป) (Help)</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

รูปที่ 8 (ซ้าย) ปุ่มคำถามข้อถัดไปจะไม่ปรากฏ จนกว่าจะเลือกคำตอบจากตัวเลือกที่เตรียมไว้ให้แล้ว (ขวา)

เมื่อจบการทำงานในแต่ละวัน เจ้าหน้าที่จะทำการโอนย้ายข้อมูลจากเครื่องปาล์มมายังคอมพิวเตอร์กระเป๋าทู ซึ่งจะเขียนโปรแกรมให้รับข้อมูลจาก HotSync มาเก็บไว้ยังฐานข้อมูลที่พัฒนาด้วย Microsoft Access ซึ่งใช้เป็นฐานข้อมูลหลัก จุดเด่นอีกประการหนึ่งของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเก็บข้อมูล คือ นอกจากจะลดเวลาและข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล (data entry) แล้ว ยังสามารถตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูล และสามารถที่จะวิเคราะห์ประมวลผลได้ทันที และสามารถดำเนินการได้ในพื้นที่ที่เก็บข้อมูล โดยไม่จำเป็นต้องรอส่งกลับมายังสำนักงานเพื่อบันทึกและประมวลผลเหมือนวิธีเดิมๆ ที่เคยใช้ในการเก็บข้อมูล

ในเรื่องงบประมาณ เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายระหว่างคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือแล้ว พบว่า ในโครงการ PHRAYA ของศูนย์ความร่วมมือไทย-สหรัฐด้านสาธารณสุขซึ่งเก็บข้อมูลแบบ ACASI มีค่าใช้จ่ายทั้งด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์สำหรับเครื่องลูกข่าย 40 เครื่องเชื่อมโยงกับเซิร์ฟเวอร์ 1 ตัว คิดเป็นเงินประมาณ 44,500 เหรียญสหรัฐ<sup>(8)</sup> ในขณะที่โครงการ Palm PHRAYA มีค่าใช้จ่ายในส่วนของ PASI รวมซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ (ปาล์ม 40 เครื่อง และคอมพิวเตอร์กระเป๋าทู 1 เครื่อง) เป็นเงินประมาณ 5,500 เหรียญสหรัฐ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้ว การนำปาล์มมาใช้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายลงเหลือเพียง 1 ใน 10 เท่านั้น

### 3. สรุปและข้อเสนอแนะ

จากประสบการณ์ในการนำคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือมาใช้ในโครงการ PASI สามารถสรุปได้ว่า ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือมาช่วยในการเก็บข้อมูล คือ สะดวก พกพาง่าย ประหยัดงบประมาณ ช่วยเพิ่มอัตราการตอบ (response rate) โดยเฉพาะคำถามที่เกี่ยวกับเรื่องส่วนตัวหรือเรื่องที่ละเอียดอ่อน ข้อมูลที่ได้มีคุณภาพดีกว่าเพราะสามารถเขียนโปรแกรมให้ตรวจสอบความถูกต้องและสอดคล้องของข้อมูลได้ทันทีที่ข้อมูลถูกบันทึก จึงช่วยลดค่าตอบที่เว้นว่าง (missing data) หรือคำตอบที่ขัดแย้ง (inconsistent data) สามารถใช้งานโปรแกรมได้หลากหลาย ช่วยประหยัดเวลาในการป้อนข้อมูลซ้ำอีกครั้งจากเอกสารที่เป็นกระดาษ เนื่องจากข้อมูลที่ได้อยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งสามารถนำไปประมวลผลได้ทันที ลักษณะของงานที่เหมาะสมกับการนำคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือมาใช้ ได้แก่ งานภาคสนามในพื้นที่ห่างไกลกันดารซึ่งไม่สามารถขนย้ายหรือติดตั้งคอมพิวเตอร์เต็มระบบได้ หรือเป็นงานที่ต้องใช้ความสามารถของโปรแกรมในการตรวจสอบความถูกต้องและสอดคล้องกันของข้อมูล ณ เวลาที่เก็บข้อมูล งานที่ต้องการความรวดเร็วในการเก็บข้อมูล หรือเป็นงานที่ผู้ให้ข้อมูลต้องการความเป็นส่วนตัว

ด้านโปรแกรมในการทำงานนั้น ถึงแม้ว่าซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือยังมีไม่มากนัก แต่ซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาโปรแกรมที่มีอยู่ในปัจจุบันหลายตัว เช่น Satellite Forms หรือ Mobile VB ซึ่งมีคุณสมบัติในการแปลง (compile) โปรแกรมให้ใช้งานได้ทั้งบนเครื่องปาล์มและพ็อกเก็ตพีซี ช่วยให้ผู้พัฒนาโปรแกรมประหยัดเวลาในการเขียนโปรแกรมใหม่ และในอนาคตคาดว่าจะมีซอฟต์แวร์ออกมาสนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือมากขึ้น และใช้งานได้สะดวกมากขึ้น

อย่างไรก็ตาม ในการปฏิบัติงานจริงนั้น คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือไม่สามารถนำมาใช้แทนที่คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ทั้งหมด เนื่องจากข้อจำกัดบางประการ เช่น หน่วยความจำและความเร็วในการประมวลผลก็ไม่สามารถเทียบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ หน่วยความจำสำรองเหมาะกับการใช้จัดเก็บข้อมูลที่มีปริมาณไม่มากและจัดเก็บเพียงชั่วคราวเท่านั้น เพื่อรอถ่ายโอนไปประมวลผลบนเครื่องที่มีสมรรถนะสูงกว่า และยังมีข้อจำกัดในเรื่องขนาด อาทิ หน้าจอซึ่งมีขนาดเล็ก ไม่สามารถบรรจุเนื้อหาจำนวนมากได้ ทำให้ต้องตัดหรือย่อใจความให้กระชับขึ้น ซึ่งบางครั้งหากไม่ระวังพออาจทำให้เนื้อหาผิดพลาดหรือตกประเด็นสำคัญไปได้ การเขียนโปรแกรมต้องคำนึงถึงข้อจำกัดในเรื่องของขนาดหน้าจอแสดงผล และวิธีการป้อนข้อมูลด้วยปากกา ในการตรวจสอบข้อมูลนั้น ควรออกแบบโปรแกรมให้บันทึกวันเวลาที่กรอกข้อมูลลงไปด้วย และควรมีการตรวจสอบวันเวลาของเครื่องทั้งสองทางว่าเที่ยงตรงหรือไม่ นอกจากนี้ การป้อนข้อมูลด้วยลายมือยังเป็นของใหม่ ต้องอาศัยเวลาฝึกหัดใช้งาน ไม่สะดวกต่อการเขียนข้อความยาวๆ อีกทั้งอุปกรณ์ต่อพ่วงยังมีไม่มากนัก ตัวอย่างเช่น การพิมพ์ข้อมูล แม้ว่าจะมีซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่ช่วยให้ส่งเอกสารจากเครื่องไปยังเครื่องพิมพ์ผ่านระบบอินฟราเรดได้ก็ตาม แต่ก็ต้องใช้เครื่องพิมพ์ที่มีระบบอินฟราเรดเหมือนกันมาพ่วง

อาจกล่าวได้ว่า การนำคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือเข้ามาใช้ในการเก็บข้อมูล ถือเป็นนวัตกรรมใหม่ที่จะช่วยเพิ่มทางเลือกให้แก่กวีวิจัย ช่วยลดข้อผิดพลาดหรืออุปสรรคจากการเก็บข้อมูลด้วยวิธีเดิมๆ ช่วยเพิ่มความเป็นส่วนตัวในการตอบคำถามที่เป็นเรื่องส่วนตัว โดยที่ผู้ตอบไม่จำเป็นต้องเผชิญหน้ากับพนักงานสัมภาษณ์ อีกทั้งประสิทธิภาพที่ทัดเทียมกับวิธีอื่นๆ ทำให้คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กฝ่ามือหรือปาล์มกำลังเป็นที่นิยมในการนำมาประยุกต์ใช้กับทุกแขนงอาชีพ ในอนาคตคาดว่าจะมีการพัฒนาโปรแกรมเพื่อให้สามารถทำงานได้หลากหลายมากขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

1. Koop, A., Mösges, R. (2002). *The use of handheld computers in clinical trials*. Controlled Clinical Trials, 2002; 23: 469-480.
2. Pascoe, J., Ryan N., Morse, D. (2000). *Using while moving: HCI issues in fieldwork environments*. ACM Transactions on Computer-Human Interaction, 2000; 7(3): 417-437.
3. Forster D., Behrens R. H., Campbell, H., Byass P. (1991). *Evaluation of computerized field data collection system for health surveys*. Bulletin of World Health Organization, 1991; 69(1): 107-111.
4. สุภาภรณ์ จิยะพันธุ์, ครรชิต ลิ้มปกาญจนารัตน์, ปีเตอร์ เอช คิลมาร์ค, ศุภพร โกรัตน์ะ, ชมนาด มโนไพบูลย์, ฟิลิป เอมอด, รุ่งอรุณ ฉันทวิวัฒน์, พรทิษฐ์ วัน กรีนสแวน (2544). *การศึกษาพฤติกรรมเสี่ยงด้านสุขภาพในกลุ่มวัยรุ่นจังหวัดเชียงราย (PHRAYA Study) : การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บข้อมูลแนวใหม่*. รายงานการเฝ้าระวังโรคประจำเดือน กองระบาดวิทยา; 32 (2): 37-50.

5. สถาปนา เนาวรัตน์, วิโรจน์ รุจิณากุล, สุภาภรณ์ จิยะพันธุ์, วิชุดา เอี้ยวอักษร, พรทิส วัน กรีนสแวน, ริชาร์ด เอ. เจน กินส์, รุ่งอรุณ จันทวงศ์, ศุภพร ไชยคำเมา, อัญชลี วรากรณ์, ฟิลิป เอ. มอค, ทวีทรัพย์ ศิรประภาศิริ, จอร์แดน ดับบลิว. เทพพะโร (2547). *การเก็บข้อมูลพฤติกรรมเสี่ยง : ผลการทดลองเปรียบเทียบ วิธีตอบแบบสอบถามด้วยตนเองผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดฝ่ามือ (Palmtop-assisted self-interview- PASI).* (กำลังจัดพิมพ์).
6. Sara Tartof (2003). Palm Phraya study report. ThailandMOPH US CDC Collaboration.
7. Hanscom, B., Lurie, J. D., Homa, K., Weinstein, J. N. (2002). *Computerized questionnaires and the quality of survey data.* SPINE, 2002; 27: 1797-1801.
8. van Griensven, F., Supawitkul, S., Kilmarx, P. H., et al. *Rapid assessment of sexual behavior, drug use, HIV, and sexually transmitted diseases in northern Thai youth, using audio-computer-assisted self-interview and noninvasive specimen collection.* Pediatrics, 2001; 108(1).
9. Palm OS Tools and Downloads. <http://www.palmos.com/dev/tools>.
10. Palm, Inc (2001). Getting Started with Palm™ m500 Series Handhelds.
11. Palm, Inc (2001). Handbook for Palm™ m500 Series Handhelds.