



กลยุทธ์ใหม่เพื่อเพิ่มความร่วมมือในการรักษาด้วยยาในผู้ป่วยวัณโรค

พิมฤทัย ประราชะ¹, วิวัฒน์ ถาวรวัฒนยงค์^{2,*}

¹ กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลหลวงพ่อทวีศักดิ์ ชุตินิธโร อุทิศ กรุงเทพมหานคร

² ภาควิชาเภสัชกรรมชุมชน คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม

* ติดต่อผู้พิมพ์: thavornwattanay_w@su.ac.th

บทคัดย่อ

การใช้การสังเกตการรับประทานยาโดยตรง (Directly observed therapy, DOT) ร่วมกับกลยุทธ์เพิ่มความร่วมมือในการใช้ยาถูกนำมาใช้เพื่อควบคุมโรควัณโรคโดยผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น การให้ความรู้ที่ทำให้ปรับเปลี่ยนทัศนคติในการรักษา การสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วย การใช้เทคโนโลยีในการเตือนติดตามและให้คำปรึกษาผู้ป่วยวัณโรค การให้สิ่งตอบแทนและการปรับขนาดยาและปรับรูปแบบยา อย่างไรก็ตามยังพบผู้ป่วยวัณโรคที่อยู่ ปัญหาในการใช้การสังเกตการรับประทานยาโดยตรง ส่วนใหญ่มีภูมิปัญญาเป็นที่เลี้ยงซึ่งไม่ได้ถูกอบรมและไม่มีทักษะในวิธีการดูแลผู้ป่วยวัณโรคจากบุคลากรทางการแพทย์ จึงมีการนำเสนอกลยุทธ์ใหม่ผ่านโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟน เช่น Wireless observed therapy (WOT) หรือระบบติดตามการรับประทานยา (Pill sensor system), Gamification โปรแกรมประยุกต์เกมร่วมกับเทคนิคการออกแบบการเล่นเกมนิจิตัลเพื่อเพิ่มความร่วมมือในการใช้ยา, Chatbot ระบบหุ่นยนต์โต้ตอบที่สามารถสื่อสาร พูดคุย ผ่านข้อความ และเสียงได้ เทคโนโลยีผ่านโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนทั้ง 3 รูปแบบ สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มความร่วมมือในการรักษาด้วยยาในผู้ป่วยวัณโรค

คำสำคัญ: กลยุทธ์ใหม่, การเพิ่มความร่วมมือในการรักษาด้วยยา, วัณโรค, เทคโนโลยีสารสนเทศทางสุขภาพ

รับต้นฉบับ: 7 พฤษภาคม 2561; แก้ไข: 3 สิงหาคม 2561; ตอปรับตีพิมพ์: 12 ธันวาคม 2561

NEW STRATEGY FOR MEDICATION ADHERENCE ENHANCEMENT IN TUBERCULOSIS PATIENS

Phimrutai Praracha¹, Wiwat Thavornwattanayong^{2,*}

¹ Department of Pharmacy, Luangpho Taweesak Hospital, Bangkok

² Department of Community Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University, Sanamchandra Palace Campus, Nakhon Pathom

* Corresponding author: thavornwattanay_w@su.ac.th

ABSTRACT

Directly observed therapy (DOT) with the strategy for medication adherence enhancement has been used for controlling tuberculosis through the mechanisms such as providing an education on changing attitude toward treatment, supporting relationships between health providers and patients, using technologies for reminding and counseling tuberculosis patients, giving intensive interventions and simplifying dosage and packaging. However, multidrug-resistant tuberculosis (MDR-TB) cases are still reported highly. Problems of DOT are the persons observing treatment are family members. However, they are not trained on how to care for patients with tuberculosis and with the skills for DOT from the health providers. New strategy of technology on smart phone applications can enhance medication adherence. Wireless observed therapy (WOT) or pill sensor system. Gamification is the application of game elements and digital game design techniques for medication adherence enhancement. A chatbot is a computer program which conducts a conversation via auditory or textual methods. These three smartphone applications can be used to enhance medication adherence in tuberculosis patients.

Keywords: new strategy, medication adherence enhancement, tuberculosis, health information technology

Received: 7 May 2018; Revised: 3 August 2018; Accepted: 12 December 2018

บทนำ

วัณโรคเป็นโรคติดต่อทางเดินหายใจและยังเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขของประเทศไทย¹ จากผลการดำเนินงานวัณโรคของประเทศไทยปี พ.ศ. 2559 โดยสำนักวัณโรค กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข พบว่ามีผู้ป่วยขึ้นทะเบียนรักษาวัณโรคจำนวน 73,756 ราย โดยมีอัตราการสำเร็จของการรักษา (Success rate) ของผู้ป่วยวัณโรคเพียงร้อยละ 77.6 จึงจำเป็นต้องเร่งรัดให้เกิดอัตราการสำเร็จของการรักษา ให้ได้ตามเป้าหมายที่มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 85 ในจำนวนนี้มีการตรวจวินิจฉัยพบเชื้อดื้อยาจำนวน 10,253 ราย โดยเป็นวัณโรคดื้อยาหลายขนาน (MDR-TB) จำนวน 1,034 ราย และวัณโรคดื้อยาหลายขนานชนิดรุนแรงมาก (XDR-TB) จำนวน 13 ราย^{2,3} จากสถานการณ์วัณโรคข้างต้นที่แสดงอัตราความสำเร็จของการรักษายังไม่บรรลุเป้าหมายอีกทั้งพบผู้ป่วยวัณโรคดื้อยาในอัตราที่สูงอยู่ วัณโรคจึงเป็นปัญหาที่ต้องได้รับการดำเนินงานเพื่อยุติปัญหาอย่างจริงจัง

วัณโรคเป็นโรคที่รักษาให้หายขาดหากได้รับการรักษาที่เหมาะสม โดยมีเป้าหมายการรักษาวัณโรค คือ ก) ผู้ป่วยสามารถหายจากโรควัณโรค ไม่กลับมาเป็นซ้ำ ข) ผู้ป่วยสามารถมีคุณภาพชีวิตเหมือนคนปกติ ค) ลดการแพร่กระจายเชื้อวัณโรคลดลงและสามารถป้องกันการเกิด การแพร่กระจายเชื้อวัณโรคดื้อยาหลายขนาน^{4,5} ในประเทศไทยได้ดำเนินการควบคุมวัณโรคตามยุทธศาสตร์ขององค์การอนามัยโลก (DOT Strategy) นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 และปรับมาเป็นกลยุทธ์ล่าสุด คือ The Stop TB Strategy ซึ่งเป็นกลยุทธ์หลักที่องค์การอนามัยโลกและทั่วโลกให้การยอมรับในการดำเนินการควบคุมวัณโรคเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาและเพื่อป้องกันการดื้อยา โดยกลยุทธ์นี้มีอัตราการสำเร็จของการรักษามากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 85⁶

การสังเกตการรับประทานยาโดยตรง (Directly observed treatment: DOT)^{*} เป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้ผู้ป่วยวัณโรคจะได้รับยาครบตามสูตรการรักษา โดยคุณภาพสำคัญของ DOT คือ ความมั่นใจว่าผู้ป่วยได้กินยาวัณโรคอย่างแท้จริง องค์การอนามัยโลกได้ให้ความหมายของความร่วมมือในการรักษาด้วยยาของผู้ป่วยวัณโรคว่าเป็นการรับประทานยาทุกขนาดตามสูตรยาที่กำหนดโดยแบ่งออกเป็น 2 มิติ ได้แก่ ความเข้มข้นในการใช้ยาให้ตรงตามแผนการรักษา และความต่อเนื่องในการใช้ยาตลอดการรักษา^{5,7} ในการรักษาวัณโรคผู้ป่วยรายใหม่ ด้วยสูตรยาที่ถูกต้อง ขนาดยาที่เหมาะสม ระยะเวลาที่นานพอรวมถึงมีการสังเกตการรับประทานยาโดยตรง จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดผลการรักษาที่หายขาด (cure) ลดการกำเริบใหม่ (relapse) และลดปัญหาการเกิดเชื้อดื้อยา (drug resistance) ได้⁸ ดังนั้นในการควบคุมวัณโรคที่มีประสิทธิภาพ จึงควรนำวิธีการสังเกตการรับประทานยาโดยตรงมาใช้ร่วมกับกลยุทธ์ในการเพิ่มความร่วมมือในการใช้ยาวัณโรคแบบต่าง ๆ

กลยุทธ์เพิ่มความร่วมมือในการใช้ยารักษาโรควัณโรค จากอดีตสู่ปัจจุบัน

การเพิ่มความร่วมมือในการรักษาด้วยยาของผู้ป่วยวัณโรคจากอดีตจนถึงปัจจุบันมีการใช้กลยุทธ์หลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การให้ความรู้ที่ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนความคิด ทักษะคิด ผ่านบุคลากรทางการแพทย์

การให้ความรู้แก่ผู้ป่วยวัณโรคผ่านบุคลากรทางการแพทย์ที่มีประสิทธิภาพนั้น ควรประกอบด้วยปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ 1) การสื่อสารระหว่างบุคลากรทางการแพทย์กับผู้ป่วยมีประสิทธิภาพ 2) เนื้อหาของความรู้สามารถปรับเปลี่ยนความคิดทัศนคติหรือความเชื่อในทางลบของ

* การสังเกตการรับประทานยาโดยตรง (Directly observed treatment: DOT) หมายถึง การนำยาเข้าสู่ร่างกายทางปาก โดยมีผู้สังเกตหรือควบคุมการกินเม็ดยา ซึ่งผู้ที่ทำหน้าที่สังเกตหรือควบคุมการกินยาต้องได้รับการฝึกอบรมก่อนทำหน้าที่โดยอาจเป็นบุคลากรทางการแพทย์ สมาชิกของชุมชนหรือครอบครัวของผู้ป่วย⁸

ผู้ป่วยได้ 3) เนื้อหาที่ประกอบด้วยความรู้ที่ตรงตามความต้องการของผู้ป่วย 4) เนื้อหาความรู้ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถกำกับตัวเองและหาแนวทางในแก้ปัญหาด้วยตนเองได้⁹ อย่างไรก็ตามมีปัจจัยอื่น ๆ ที่สนับสนุนการให้ความรู้แก่ผู้ป่วยที่จะเกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น คือ ก) การให้ความรู้แก่ผู้ป่วยที่ควรทำติดต่อกันหลาย ๆ ครั้ง เนื่องจากระยะเวลาที่ผู้ป่วยห่างจากการทบทวนความรู้ ยิ่งนานขึ้นจะทำให้ความรู้ของผู้ป่วยลดลง ข) การให้ความรู้ร่วมกับกลวิธีอื่น ๆ ในการเพิ่มความร่วมมือในการรักษาด้วยยา เนื่องจาก การให้ความรู้อย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะทำให้พฤติกรรมการให้ความร่วมมือในการรักษาด้วยยาวิธโรคคงอยู่ในระยะยาวได้¹⁰ ค) รูปแบบการให้ความรู้ในผู้ป่วยวิธโรคควรทำทั้งแบบรายบุคคลและแบบกลุ่มผู้ป่วย จึงจะทำให้มีความร่วมมือในการรักษาเพิ่มมากยิ่งขึ้น¹¹ โดยการให้คำปรึกษาแก่ผู้ป่วยวิธโรคแบบรายบุคคล ควรทำให้ผู้ป่วยรู้สึกว่าคุณค่า มีกำลังใจ มีผู้เข้าใจและเห็นอกเห็นใจอย่างแท้จริง กลวิธีดังกล่าวจะทำให้ผู้ป่วยวิธโรคพร้อมในการรับความรู้เพิ่มขึ้น ทราบวิธีการแก้ไขปัญหาก็จะเกิดขึ้นได้ และจะมีความรู้สึกผ่อนคลายที่สามารถปฏิบัติตัวได้ถูกต้องเพิ่มมากขึ้น¹² ส่วนการให้คำปรึกษาผู้ป่วยวิธโรคในรูปแบบกลุ่มผู้ป่วย มีการศึกษาพบว่าผู้ป่วยวิธโรคที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มหลังได้รับการรักษาในระยะเข้มข้น 2 เดือนมีเจตคติเกี่ยวกับการรักษาและพฤติกรรมดูแลตนเองดีขึ้น¹³ และ ง) การติดตามประเมินผลร่วมกับทบทวนความรู้เป็นระยะ ๆ¹⁴ ซึ่งการให้ความรู้มีข้อดีคือ การให้ความรู้แก่ผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้ผู้ป่วยสามารถกำกับตัวเองและหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ แต่ก็มีข้อเสียคือ ผู้ป่วยไม่สามารถรับรู้ได้เท่ากัน และผู้ป่วยบางรายมีข้อจำกัดในการสื่อสาร¹⁰⁻¹⁴

2. การสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์

องค์ประกอบสำคัญของสัมพันธภาพระหว่างผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ที่มีอิทธิพลต่อการให้ความ

ร่วมมือในการรักษาด้วยยาในผู้ป่วยวิธโรค ประกอบด้วย ความไว้วางใจ ความสม่ำเสมอ และความสัมพันธ์ที่ติดต่อกันอย่างต่อเนื่อง¹⁵⁻¹⁷ อย่างไรก็ตามพบว่าการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ ร่วมกับการสังเกตการรับประทานยาโดยตรง สามารถเพิ่มความร่วมมือในการรับประทานยาของผู้ป่วยวิธโรคได้ แต่ก็พบข้อเสียได้เช่นกันในการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์นั้นอาจเกิดการก้าวล้ำประเด็นส่วนตัวของกันและกันได้ จึงต้องมีความระมัดระวังและมีแนวทางการปฏิบัติในการสร้างความสัมพันธ์กับผู้ป่วยที่ชัดเจน¹⁸

3. การใช้เทคโนโลยีในการติดตามและให้คำปรึกษาในผู้ป่วยวิธโรค

องค์การอนามัยโลกได้จัดทำคู่มือการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อช่วยสนับสนุนความร่วมมือในการรับประทานยาของผู้ป่วยวิธโรค ซึ่งประกอบได้ด้วย การส่งข้อความทางโทรศัพท์ (Short message service: SMS), อุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เตือนในการรับประทานยา (Medication event monitoring systems: MEMS) และระบบวิดีโอทัศนโนโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Video-supported treatment for TB: VOT) เพื่อช่วยเพิ่มความร่วมมือในการใช้ยา¹⁹ สำหรับในประเทศไทย เมื่อปี พ.ศ. 2559 สำนักวิธโรค กรมควบคุมโรค ได้นำกลยุทธ์การสังเกตการรับประทานยาโดยตรงด้วยสมาร์ตโฟน (Mobile DOT) ที่มีกลวิธีต่าง ๆ ผ่านระบบวิดีโอทัศนโนโทรศัพท์เคลื่อนที่²⁰ อาทิ การสังเกตการรับประทานยาโดยตรง การเตือนติดตามการรับประทานยาหรือการติดตามผู้ป่วยที่ไม่มาตามนัดหรือขาดนัด การให้คำปรึกษาและตอบข้อสงสัยเกี่ยวกับวิธโรค การใช้กลยุทธ์นี้สามารถลดเวลาการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ ลดค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยในการเดินทางและทราบปัญหาหรือความต้องการของผู้ป่วยในเวลานั้น ๆ เช่น อาการไม่พึงประสงค์จากยาวิธโรค บุคลากรทางการแพทย์จะสามารถให้คำปรึกษาแก่ผู้ป่วยได้ทันเวลา อีกทั้งการใช้สมาร์ตโฟนเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวคน

ในยุคปัจจุบันมากขึ้น ข้อดีกลยุทธ์นี้จึงสามารถเพิ่มความร่วมมือในการรักษาวัณโรคได้²¹ สำหรับข้อเสียของกลยุทธ์นี้ คือ อาจมีข้อจำกัดในการใช้เครื่องมือสื่อสารในผู้ป่วยบางกลุ่ม จึงควรเลือกใช้เครื่องมือสื่อสารในการติดตามให้เหมาะสมในผู้ป่วยแต่ละราย²²⁻²⁴

4. การให้สิ่งตอบแทนในการรับประทานยาวัณโรค

การให้สิ่งตอบแทนสามารถเพิ่มความร่วมมือในการรับประทานยาวัณโรคได้ โดยเฉพาะผู้ป่วยบางกลุ่ม เช่น คนไร้บ้าน เด็ก หรือผู้ต้องขัง โดยพบว่า การให้สิ่งตอบแทนจะทำให้ผู้ป่วยวัณโรคมีความร่วมมือในการรักษาด้วยยามากขึ้น²⁵ ข้อดีสำหรับวิธีนี้ คือ ช่วยสนับสนุนการเพิ่มความร่วมมือในการรักษาได้ แต่ข้อเสีย คือ การให้สิ่งตอบแทนอาจเกิดผลเสียต่อพฤติกรรมของผู้ป่วย เนื่องจากผู้ป่วยปฏิบัติเพราะมีเงื่อนไข พฤติกรรมการรับประทานยาไม่ได้เกิดจากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการให้ความร่วมมือในการรับประทานยา จึงควรพิจารณาความเหมาะสมในการเลือกใช้กลยุทธ์นี้ ควรมีการใช้การสังเกตการรับประทานยาโดยตรง และรูปแบบการติดตามการรักษาด้วยวิธีอื่นควบคู่ไปกับการให้สิ่งตอบแทนเนื่องจากการได้รับสิ่งตอบแทนนั้นเพิ่มความร่วมมือในการรักษาในการใช้ยาได้ แต่ไม่สัมพันธ์กับการเพิ่มความสำเร็จในการรักษา^{26,27}

5. การปรับยารูปแบบยาให้สะดวกและง่ายต่อการรับประทาน

การปรับยารูปแบบยาให้สะดวกและง่ายต่อการรับประทาน เป็นวิธีที่นิยมและมีประสิทธิภาพสูงในการเพิ่มความร่วมมือในการรักษาด้วยยา¹⁰ การรับประทานยารูปแบบเม็ดรวมช่วยลดจำนวนมื้อยาต่อวันได้แล้วยังช่วยลดชนิดของยาที่ต้องรับประทานลงด้วย จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบพบว่า การลดจำนวนมื้อยาต่อวันให้น้อยลงช่วยเพิ่มความร่วมมือในการรักษาด้วยยาในระยะยาวได้²⁸ การรับประทานยาในรูปแบบเม็ดหลายชนิดที่ผู้ป่วยต้องรับประทานในมือนั้น ๆ จัดให้เป็นหนึ่งหน่วยใช้

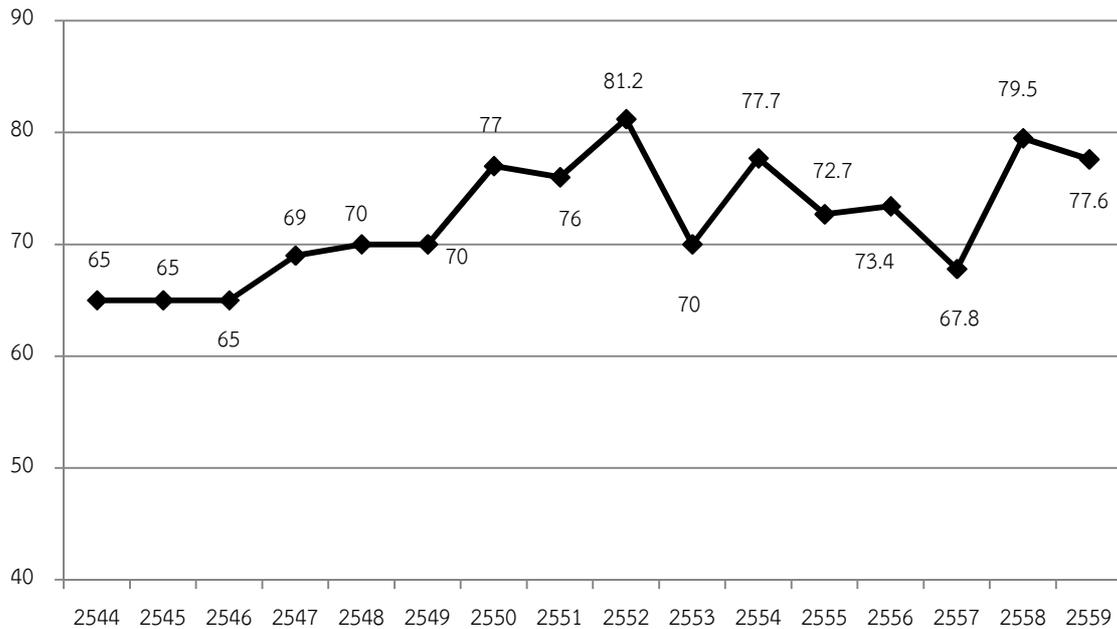
(unit dose dispensing) สามารถลดความเสี่ยงต่อการไม่ให้ความร่วมมือในการรักษาด้วยยาได้^{29,30} สำหรับข้อเสียกลยุทธ์นี้ คือ หากเกิดความผิดพลาดในการจัดยาแบบนี้ จะเกิดความเสี่ยงต่อการที่ผู้ป่วยได้รับยาผิดขนาดได้ จึงควรออกแบบรูปแบบยาให้ผู้ป่วยมีส่วนร่วมในการทบทวนรายการยา จำนวนเม็ดยาก่อนการบริโภคยา รูปแบบเป็นชุดก่อนรับประทานยาทุกครั้ง³¹

ซึ่งการเพิ่มความร่วมมือในการรักษาด้วยยาของผู้ป่วยวัณโรคใช้กลยุทธ์หลายวิธี สามารถดูข้อดีข้อเสียโดยสรุปเพิ่มเติม ดังแสดงในตารางที่ 1

จากที่กล่าวมาข้างต้น การใช้กลยุทธ์ในการเพิ่มความร่วมมือในการใช้ยาวัณโรคแบบต่าง ๆ สามารถเพิ่มความร่วมมือในการใช้ยาของผู้ป่วยวัณโรคได้ จึงส่งผลเพิ่มประสิทธิภาพโดยเพิ่มอัตราความสำเร็จของการรักษาในผู้ป่วย แต่อย่างไรก็ตามในการเลือกใช้กลยุทธ์ฯ ควรเลือกให้เหมาะสมแก่ผู้ป่วยวัณโรคในแต่ละรายตามความเหมาะสม ซึ่งในผู้ป่วยแต่ละรายอาจใช้กลยุทธ์ฯ มากกว่าหนึ่งกลยุทธ์ฯ เพื่อเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการรักษาผู้ป่วย จะพบว่า การใช้การสังเกตการรับประทานยาโดยตรง ร่วมกับการใช้กลยุทธ์ในการเพิ่มความร่วมมือในการใช้ยาวัณโรคแบบต่าง ๆ สามารถเพิ่มความร่วมมือของผู้ป่วยในการรับประทานยารักษาวัณโรคได้ ในประเทศไทยได้ดำเนินงานตามแนวทางกลยุทธ์ DOT ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 ในพื้นที่นาร่อง และได้ขยายจนครอบคลุมทุกพื้นที่ในปี พ.ศ. 2544 ซึ่งได้มีการใช้แบบบันทึกและรายงานที่เป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศจนถึงปัจจุบัน แต่อย่างไรก็ตามจากผลการดำเนินงานวัณโรคของประเทศไทย โดยสำนักวัณโรค กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ได้จัดทำรายงานอัตราความสำเร็จการรักษาผู้ป่วยวัณโรคอย่างต่อเนื่องทุกปีตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2544 ถึง ปี พ.ศ. 2559 ดังแสดงตามรูปที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อดี-ข้อเสียของกลยุทธ์ในการเพิ่มความร่วมมือในการใช้ยาวิธโรค 7,18,21-23,28,31,32

กลยุทธ์	ข้อดี	ข้อเสีย
1. การให้ความรู้ที่ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนความคิด ทศนคติ ผ่านบุคลากรทางการแพทย์	<ul style="list-style-type: none"> • การให้ความรู้แก่ผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถกำกับตัวเองและหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ 	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้ป่วยไม่สามารถรับรู้ได้เท่ากัน • ต้องมีการให้ความรู้ซ้ำจนเข้าใจ • ผู้ป่วยบางรายอาจมีข้อจำกัดในการสื่อสาร
2. การสร้างความสัมพันธ์อันดี ของผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์	<ul style="list-style-type: none"> • การมีความสัมพันธ์ที่ดีทั้งในบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วยช่วยให้เพิ่มความร่วมมือในการรักษาได้อย่างต่อเนื่อง 	<ul style="list-style-type: none"> • หากไม่มีขอบเขตอาจเกิดการก้าวล้ำเรื่องส่วนตัวทั้งในบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วย
3. การใช้เทคโนโลยีในการเตือนติดตามและให้คำปรึกษาผู้ป่วย	<ul style="list-style-type: none"> • ช่วยแก้ปัญหาในการติดต่อสื่อสารและการเดินทางของผู้ป่วยที่อยู่ไกลสถานพยาบาล • ช่วยเตือนให้มาตรวจตามนัด ช่วยตอบข้อสงสัยของผู้ป่วย • ลดเวลาทำงานและลดค่าใช้จ่ายลงได้ 	<ul style="list-style-type: none"> • ข้อจำกัดในเรื่องเครื่องมือสื่อสารของผู้ป่วย • ทักษะการใช้เครื่องมือในการสื่อสารของผู้ป่วย
4. การให้สิ่งตอบแทนในการรับประทายา	<ul style="list-style-type: none"> • การให้สิ่งตอบแทน ส่งผลเพิ่มความร่วมมือในการรักษาได้ • การให้สิ่งตอบแทนเพิ่มความร่วมมือในการรักษาที่ยาวนานขึ้นได้ 	<ul style="list-style-type: none"> • เนื่องจากผู้ป่วยปฏิบัติเพราะมีเงื่อนไขไม่ได้เกิดจากการมีทัศนคติของการร่วมมือในการใช้ยาจริง • หากขาดสิ่งตอบแทนขณะทำการรักษาอาจส่งผลต่อการรักษาได้
5. การปรับยาแบบยาให้สะดวกและง่ายต่อการ รับประทายา	<ul style="list-style-type: none"> • เป็นวิธีที่นิยมและมีประสิทธิภาพสูงในการเพิ่มความร่วมมือในการรักษาด้วยยา • เพิ่มความร่วมมือในการรักษาในระยะยาวได้ • รูปแบบของการปรับแบ่งยา สามารถเพิ่มความร่วมมือในการรักษาได้ไม่แตกต่างกัน 	<ul style="list-style-type: none"> • ต้องมีการจัดเตรียมไว้ก่อนควรระวังเรื่องยาเสื่อมสภาพ • หากเป็นรูปแบบยาที่ผู้ป่วยจัดเตรียมเองอาจเกิดการผิดพลาดในการเตรียมยาได้



รูปที่ 1 อัตราความสำเร็จการรักษาผู้ป่วยวัณโรค ปี พ.ศ. 2544 ถึง ปี พ.ศ. 2559^{3,33-36}

จะเห็นได้ว่าอัตราความสำเร็จการรักษาผู้ป่วยวัณโรคมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีแต่ยังต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ และกลยุทธ์ DOT ซึ่งเป็นกลยุทธ์หลักของแผนงานควบคุมวัณโรคแห่งชาติ ยังพบปัญหาในทางปฏิบัติระดับโรงพยาบาลที่ยังไม่ได้ดำเนินการตามกลยุทธ์ DOT อย่างจริงจัง อาจเนื่องจากพบปัญหาจากการเดินทางของบุคลากรฯ งบประมาณค่าเดินทาง ระยะทางที่ไกล, การขาดแคลนบุคลากรฯ, การที่ผู้ป่วยจะมาพบแพทย์หรือการใช้การสังเกตการรับประทานยาโดยตรง⁴ จึงทำให้กลยุทธ์ DOT แบบมีพี่เลี้ยงกำกับรับประทานยาของผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่เลี้ยงคือญาติในครอบครัวของผู้ป่วย อีกทั้งมักไม่มีการกำกับพี่เลี้ยงจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่อีกทอดหนึ่ง จึงทำให้การรับประทานยาของผู้ป่วยไม่ได้รับการกำกับติดตามอย่างจริงจังได้^{39,40}

กลยุทธ์ใหม่ จากปัจจุบันสู่อนาคตเพื่อเพิ่มความร่วมมือในการรักษาด้วยยาในผู้ป่วยวัณโรค

ในการใช้กลยุทธ์เดิมจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ยังพบว่าเกิดปัญหาความร่วมมือจากการใช้ยาซึ่งอาจเป็นผล

จากกลยุทธ์ DOT ที่มีประสิทธิภาพไม่เท่าที่ควร จึงเกิดแนวคิดในการหากกลยุทธ์ใหม่ ๆ ที่จะเพิ่มความร่วมมือในการรับประทานยาให้แก่ผู้ป่วยวัณโรคโดยไม่จำเป็นต้องใช้ร่วมกับกลยุทธ์ DOT ซึ่งพบว่ากลยุทธ์ที่ใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ สามารถนำมาใช้เพิ่มความร่วมมือในการรับประทานยาโรคเรื้อรัง เช่น โรคเบาหวาน โรคทางจิตเวช เป็นต้น อาจนำมาประยุกต์ใช้เพิ่มความร่วมมือในการรับประทานยาผู้ป่วยวัณโรคได้^{18,23,27,39}

กลยุทธ์ที่อาจนำมาพัฒนาประยุกต์ใช้เพิ่มความร่วมมือในการรับประทานยาผู้ป่วยวัณโรคได้มีดังนี้ คือ

1. การประยุกต์เทคโนโลยีเกม (Gamification)

Gamification คือ การประยุกต์ระหว่างกลไกต่าง ๆ ของเกม (Game mechanics) เข้ากับทฤษฎีของการออกแบบการเล่นเกม (Game thinking) เพื่อที่จะชักจูงให้ผู้เล่นเกมสามารถทำตามเป้าหมายที่วางแผนไว้กลยุทธ์นี้ได้รับความนิยมและประสบความสำเร็จเป็นอย่างมากในภาคธุรกิจ และวงการการศึกษา⁴⁰ สำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีเกมมาใช้ในด้านสุขภาพ มีหลักการที่สำคัญคือ

1. ผู้สร้างเกมต้องเข้าใจกลุ่มเป้าหมายหรือเข้าใจลักษณะของกลุ่มผู้ป่วย (ผู้เล่นเกม) 2. ผู้สร้างเกมต้องเข้าใจลักษณะเนื้อหาหรือองค์ความรู้ที่ต้องการจะสื่อสารหรือถ่ายทอดให้ผู้ป่วย 3. ผู้สร้างเกมต้องออกแบบรูปแบบหรือวิธีการเล่นที่สามารถเพิ่มการเรียนรู้ทั้งองค์ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมด้านสุขภาพ ผสมผสานกับความสนุกตามกลไกและทฤษฎีของเกม และ 4. รูปแบบเกมที่ทำให้ผู้ป่วยมีความรู้สึกผูกพันอยากเล่นอย่างต่อเนื่อง เช่น การเล่นเกมการแข่งขัน การมีรางวัลในเกมอย่างต่อเนื่อง และดึงดูดใจผู้เล่น⁴¹⁻⁴³ ตัวอย่างกลยุทธ์นี้ได้แก่ ประเทศแคนาดานำเกมโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟน ชื่อ Bant มาใช้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและเพิ่มความร่วมมือในการวัดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 1 และพบว่าผู้ป่วยที่เล่นเกมนี้มีความร่วมมือในการวัดระดับน้ำตาลเลือดเพิ่มมากขึ้นได้⁴⁴ หรือเกมโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนที่ชื่อ PainSquad ที่ออกแบบเพื่อช่วยเพิ่มความร่วมมือในบันทึกระดับความปวดในผู้ป่วยมะเร็ง โดยพบว่าผู้ป่วยที่เล่นเกมนี้ เกิดความร่วมมือในการบันทึกความปวดคิดเป็นร้อยละ 81 มีความพึงพอใจในการเล่นเกมอยู่ในระดับชอบมากคิดเป็นร้อยละ 86 และผู้ป่วยที่ใช้เกม PainSquad เล่นต่อเนื่องจนครบ 2 สัปดาห์คิดเป็นร้อยละ 79 ของผู้ใช้เกมทั้งหมด⁴³ อีกตัวอย่างหนึ่งในประเทศแถบยุโรปและอเมริกา ได้ใช้เกมโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนที่ชื่อ mySugr ที่ออกแบบเพื่อให้ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 บันทึกผลการเจาะน้ำตาลในเลือดด้วยตนเอง บันทึกกิจกรรมที่ทำระหว่างวัน อาหารที่รับประทานระหว่างวัน พบว่า เกมโปรแกรมประยุกต์ mySugr นี้สามารถกระตุ้นผู้ป่วยให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมดูแลระดับน้ำตาลในเลือดและมีการเจาะระดับน้ำตาลในเลือดบ่อยครั้งมากขึ้นได้⁴⁵ สำหรับข้อจำกัดของ Gamification คือ การเข้าถึงเทคโนโลยีของผู้ใช้และการออกแบบทั้งเนื้อหา/รูปแบบเกมที่ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่เหมาะสมถูกต้อง เนื่องจากยังไม่มีการจัดมาตรฐานและคุณภาพของ Gamification ที่ชัดเจนอีกทั้งบางเกมอาจมี

ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม^{44,46,47} จะเห็นว่าการประยุกต์นำ Gamification มาใช้ในการชักจูงให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพนี้ อาจนำมาปรับใช้กับการเพิ่มความร่วมมือในการรักษาและรับประทานยาวิธโรคได้ เนื่องจากการรักษาวิธโรคใช้เวลาสั้นกว่าโรคเรื้อรังตั้งนั้นหากออกแบบเกมที่ดึงดูดความสนใจผู้ป่วยวิธโรคได้อย่างต่อเนื่องจะส่งผลในการร่วมมือการรับประทานยาจนครบการรักษาได้ และยังมีเหมาะสมในกลุ่มผู้ป่วยวิธโรคที่เป็นเด็กและวัยรุ่นการใช้เกมเพื่อช่วยเพิ่มความร่วมมือการรับประทานยาวิธโรคจะส่งผลให้เกิดการรับประทานยาที่ต่อเนื่องได้

2. การใช้ระบบหุ่นยนต์โต้ตอบที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ (Chatbot)

Chatbot คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบหุ่นยนต์โต้ตอบที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ สามารถสื่อสารพูดคุย ผ่านข้อความ และเสียงได้แบบทันที โดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถประมวลผลภาษาพูดที่แม่นยำทำนายพฤติกรรมของผู้ใช้ และจัดการข้อมูลในการโต้ตอบที่จะเกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้สูงสุดในสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการ⁴⁸ ปัจจุบันมีรูปแบบโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนของ Chatbot ที่ชื่อ “Roborto” โปรแกรมประยุกต์นี้สามารถโต้ตอบผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว สามารถแสดงอารมณ์ร่วมในการโต้ตอบกับผู้ใช้ ทำให้เหมือนได้พูดคุยกับมนุษย์อย่างแท้จริง วัตถุประสงค์ในการออกแบบ “Roborto” ก็เพื่อให้เกิดการติดตามเวลารับประทานยา จำนวนยาที่รับประทาน และการเตือนการรับประทานยาที่เหมาะสมของผู้ป่วยหรือผู้ใช้ โดยที่ผู้ป่วยสามารถเลือกเวลาในการเตือนรับประทานยาด้วยตนเองได้แต่ยังไม่มีการพัฒนาเป็นภาษาไทย^{48,49} ในอีกตัวอย่างของ Chatbot ที่ผ่านโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟน คือ ระบบการตรวจเบาหวานขึ้นจอตาในผู้ใหญ่ โดยใช้โปรแกรม “IDx-DR” ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์รูปถ่ายจอตาด้วยกล้องถ่ายภาพจอตา เพื่อตรวจพบเบาหวานขึ้นจอตา โดยล่าสุดเมื่อวันที่ 11 เมษายน 2561 องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาได้รับรอง

ปัญญาประดิษฐ์ดังกล่าวว่าเป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์ที่สามารถลดโอกาสการตาบอดจากเบาหวานขึ้นจอตา⁵⁰ สำหรับในประเทศไทยมีการพัฒนา Chatbot ที่ชื่อว่า “จับใจ” เป็นระบบหุ่นยนต์โต้ตอบที่ให้บริการผ่าน Facebook messenger ซึ่งออกแบบมาเพื่อช่วยประเมินอาการซึมเศร้าของผู้ใช้งาน (ผู้ป่วย) ภายใต้ปัญญาประดิษฐ์ที่วิเคราะห์ประมวลผลทางด้านจิตวิทยา ประเมินและคัดกรองภาวะซึมเศร้าได้เทียบเท่าการคัดกรองด้วยวิธีมาตรฐาน⁵¹ จากการศึกษาหลังมีการใช้ “จับใจ” แล้วพบว่าผู้ใช้งานส่วนใหญ่พึงพอใจในการประเมินภาวะซึมเศร้า โดยผู้ใช้งานมักใช้การพูดคุยโต้ตอบกับ “จับใจ” มากกว่าการตอบแบบสอบถาม ข้อดีอีกด้านของ Chatbot คือ เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถพูดโต้ตอบกับผู้ใช้ (ผู้ป่วย) ได้เลยไม่ต้องผ่านการพิมพ์แต่อย่างใด ทำให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุที่มีปัญหาด้านการพิมพ์หรือผู้ป่วยที่มีความพิการทางสายตา สำหรับข้อเสียคือ การเข้าถึงเทคโนโลยีของผู้ป่วยเช่นเดียวกัน ในการพัฒนา Chatbot มาใช้เพิ่มความร่วมมือในการรักษาและรับประทานยาวิธโรค จะมีประโยชน์มากในกลุ่มผู้ป่วยสูงอายุซึ่งพบได้มากในกลุ่มผู้ป่วยวิธโรคในประเทศไทย

3. ระบบติดตามการรับประทานยา (wireless observed therapy (WOT))

การทำงานของระบบติดตามการรับประทานยานี้ อาศัยเทคโนโลยี Pill sensor system กล่าวคือ มีตัวรับรู้ (sensor) ที่ติดไปกับยารับประทาน ซึ่งจะถูกลิ้นเข้าไปในร่างกายพร้อมกับยาที่ผู้ป่วยรับประทานตัวรับรู้ต้องอาศัยกรดในกระเพาะอาหารจึงจะทำงานได้ โดยเมื่อถูกกระตุ้นให้ทำงาน ตัวรับรู้จะส่งข้อมูลผลกระทบบที่มีต่อยาในกระเพาะอาหาร เช่น การละลายยาไปยังแผ่นแปะที่ข้างลำตัว (ซึ่งเป็นตัวรับสัญญาณ) จากนั้นแผ่นแปะข้างลำตัวนี้จะส่งสัญญาณอีกทอดไปที่โปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ทโฟนของผู้ป่วยเพื่อแสดงให้เห็นถึงว่าได้รับประทานยาเรียบร้อยแล้ว และหากผู้ป่วยยังไม่ได้รับประทานยาตามเวลาที่ตั้งไว้ เครื่องรับสัญญาณก็จะเปิดระบบแจ้งเตือน

รับประทานยาผ่านสมาร์ทโฟนของผู้ป่วย อีกทั้งยังส่งสัญญาณไร้สายไปยังระบบเก็บข้อมูลเป็นฐานข้อมูลแบบเครือข่าย ซึ่งบุคลากรทางการแพทย์หรือผู้ดูแลสามารถเข้าถึงข้อมูลย้อนหลังของการรับประทานยาของผู้ป่วยได้อีกด้วย⁵² โดยเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2560 องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาได้ให้การรับรอง “Abilify MyCite” ซึ่งเป็นเครื่องมือชนิดแรกที่ได้รับการรับรองในการติดตามการรับประทานยา aripiprazole ที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยจิตเวช อาการไม่พึงประสงค์ที่พบได้ในการใช้เทคโนโลยีนี้คือ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องผูก ปวดศีรษะ นอนไม่หลับ ผื่นแดงบริเวณที่แปะแผ่นตัวรับสัญญาณ⁵³

ในการประชุมเกี่ยวกับวิธโรคระดับโลก ชื่อการประชุม 2015 California Tuberculosis Controllers Association Conference และการประชุม 2017 The 48th Union World Conference on Lung Health ได้กล่าวถึงประเด็นจะนำ WOT มาใช้แทนที่ DOT ในผู้ป่วยวิธโรค ด้วยเหตุผลที่ WOT มีราคาถูกกว่า มีความแม่นยำกว่า และใช้บุคลากรทางการแพทย์ในการติดตามผู้ป่วยน้อยกว่า DOT และสามารถตรวจติดตามผู้ป่วยได้จำนวนไม่จำกัด^{54,55} สามารถใช้ในกลุ่มผู้ป่วยวิธโรคได้ทุกช่วงอายุ หากองค์การอนามัยโลกได้รับการรับรองให้ใช้ WOT แทน DOT จะเกิดประโยชน์ต่อผู้ป่วยวิธโรคอย่างมาก แต่อย่างไรก็ตามยังมีข้อเสียที่อาจพบได้คือ ผู้ป่วยบางรายที่มีข้อจำกัดในการเข้าถึงเทคโนโลยี ต้องได้รับการดูแลจากบุคลากรทางการแพทย์ร่วมด้วยในช่วงแรก

ซึ่งกลยุทธ์ใหม่ในการเพิ่มความร่วมมือในการใช้ยาวิธโรคสามารถดูข้อดีข้อเสียเพิ่มเติม ดังแสดงในตารางที่ 2 จากที่กล่าวมาข้างต้น การนำเกมมาประยุกต์ใช้ในผู้ป่วยวิธโรคเพื่อเพิ่มความร่วมมือในการรักษาเหมาะสมสำหรับกลุ่มผู้ป่วยในเด็กไปจนถึงวัยรุ่นเพื่อดึงดูดความสนใจในการรับประทานยาจนครบการรักษาซึ่งการนำมาใช้ในผู้ป่วยวิธโรคนั้นมีข้อได้เปรียบมากกว่าผู้ป่วยโรคเรื้อรังชนิดอื่นเนื่องจากการรักษาด้วยยาวิธโรคใช้เวลาสั้นไม่ต้องรับประทานยาตลอดชีวิตเหมือนโรคเรื้อรังอื่น ๆ ดังนั้นการ

ตารางที่ 2 ข้อดี-ข้อเสียของกลยุทธ์ใหม่ในการเพิ่มความร่วมมือในการใช้ยาวิธโรค^{42,43,48,54,55}

กลยุทธ์	ข้อดี	ข้อเสีย
1. Gamification	<ul style="list-style-type: none"> กิจกรรมที่ความสอดคล้องกับพฤติกรรมผู้เล่น ช่วยให้ความรู้ เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และติดตามการรักษาและรับประทานยาของผู้ป่วยได้ เหมาะกับผู้ป่วยวิธโรคเนื่องจากใช้เวลาการรักษาช่วงสั้นไม่ก่อให้เกิดการเบื่อเกม 	<ul style="list-style-type: none"> เป็นโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนมีค่าใช้จ่าย มีการศึกษาในระยะเวลายาว อาจมีข้อจำกัดในผู้ป่วยที่ไม่สามารถเข้าถึงสมาร์ตโฟน ต้องมีการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้ให้ดีขึ้นนั้น อาจออกแบบพฤติกรรมผิด
2. Chatbot	<ul style="list-style-type: none"> พูดโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ เหมาะกับผู้สูงอายุ หรือผู้ป่วยที่มีความพิการทางสายตา ติดตามเวลา จำนวนยาและการเตือนการรับประทานยาที่เป็นมิตรกับผู้ใช้ด้วยการแสดงอารมณ์ร่วมในการโต้ตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> อาจมีข้อจำกัดในผู้ป่วยที่ไม่สามารถเข้าถึงสมาร์ตโฟน เป็นโปรแกรมประยุกต์มีค่าใช้จ่าย ต้องใช้ปัญญาประดิษฐ์ที่ฉลาดใช้เวลาในการพัฒนานาน
3. WOT	<ul style="list-style-type: none"> ต้นทุนต่ำ มีความแม่นยำสูง สามารถตรวจสอบการละลายยาวิธโรคในกระเพาะอาหารได้ ใช้บุคลากรในการติดตามน้อย ติดตามผู้ป่วยได้จำนวนไม่จำกัด 	<ul style="list-style-type: none"> อาจมีข้อจำกัดในผู้ป่วยที่ไม่สามารถเข้าถึงสมาร์ตโฟน ต้องมีการแปะแผ่นติดตามตลอดเวลา

ใช้เกมจึงคาดว่าจะเพิ่มประสิทธิภาพในการรับประทานยา เพิ่มความร่วมมือในการรักษาได้อย่างดี การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบหุ่นยนต์โต้ตอบที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ สามารถสื่อสาร พูดคุย ผ่านข้อความ และเสียงได้แบบทันที สามารถนำมาใช้ในผู้ป่วยวิธโรคได้โดยเฉพาะผู้ป่วยสูงอายุซึ่งพบผู้ป่วยวิธโรคเป็นกลุ่มผู้ป่วยสูงอายุเป็นส่วนใหญ่สามารถใช้ในการสนทนาโต้ตอบ เตือนการรับประทานยาได้จะส่งผลเพิ่มความร่วมมือในการรับประทานยาในกลุ่มผู้ป่วยพิการทางสายตาหรือในผู้ป่วยสูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการทำงานของระบบติดตามการรับประทานยา สามารถใช้ได้กับผู้ป่วยวิธโรคทุกช่วงอายุ เมื่อมีการเชื่อมต่อกับระบบเตือนรับประทาน

ยาแล้วสามารถเตือนให้ผู้ป่วยรับประทานยาและส่งข้อมูลการรับประทานยาไปยังเจ้าหน้าที่ติดตามการรับประทานยาได้อีกด้วย หากองค์การอนามัยโลกยอมรับเป็นนโยบายนำมาใช้แทน DOT จะเกิดประโยชน์ต่อผู้ป่วยวิธโรคทั่วโลก การกลยุทธ์ที่ใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่นำมาใช้เพิ่มความร่วมมือในการรับประทานยาโรคเรื้อรังต่าง ๆ เช่น ผู้ป่วยเบาหวาน ผู้ป่วยจิตเวช เป็นต้น อาจนำมาประยุกต์ใช้ในผู้ป่วยวิธโรคกลยุทธ์ใหม่ในการเพิ่มความร่วมมือในการใช้ยาวิธโรค เนื่องจากการรักษาโรควิธโรคเป็นการรักษาด้วยระยะเวลาที่สั้นกว่าแต่ในช่วงแรกผู้ป่วยอาจจะไม่มีความพร้อมในการรับประทานยาเพียงลำพังยังคงต้องอาศัยการดูแลของบุคลากรทางการแพทย์ร่วมด้วย แต่การใช้

เทคโนโลยีมาช่วยในการติดตามการรักษาจะสามารถแก้ปัญหา DOT ได้ เพื่อส่งผลเพิ่มประสิทธิภาพโดยเพิ่มอัตราความสำเร็จของการรักษาในผู้ป่วยวัณโรค แต่อย่างไรก็ตามในกลยุทธ์ใหม่นี้ ยังต้องมีการศึกษาข้อมูลต่อในผู้ป่วยวัณโรคว่าสามารถเพิ่มความร่วมมือในการรับประทานยาวัณโรคโดยไม่ต้องใช้ร่วมกับการ DOT ได้อย่างมีประสิทธิภาพจริงหรือไม่ต่อไป

ความเป็นไปได้ในการนำกลยุทธ์ใหม่ด้านเทคโนโลยีเพิ่มความร่วมมือในการรักษาด้วยยาในผู้ป่วยวัณโรคมาใช้ในประเทศไทย

ความเป็นไปได้ในการนำกลยุทธ์ใหม่ด้านเทคโนโลยีเพิ่มความร่วมมือในการรักษาด้วยยาในผู้ป่วยวัณโรคมาใช้ในประเทศไทยนั้น จากผลการสำรวจการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2559 พบว่าในประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไปจำนวนประมาณ 62.8 ล้านคน มีผู้ใช้สมาร์ทโฟนมากถึง 31.7 ล้านคน (ร้อยละ 50.5)⁵⁶ เมื่อวิเคราะห์โดยแบ่งตามช่วงอายุพบว่า มีประชากรช่วงอายุ 15 - 50 ปี ใช้สมาร์ทโฟนคิดเป็นร้อยละ 64.72 และอายุ 50 ปี ขึ้นไปใช้สมาร์ทโฟนคิดเป็นร้อยละ 28.54⁵⁷ จะเห็นได้ว่าประชากรในประเทศไทยเข้าถึงสมาร์ทโฟนในทุกช่วงอายุ โดยเฉพาะในผู้ป่วยสูงอายุยังมีความสามารถในการเข้าถึงสมาร์ทโฟนได้ถึงร้อยละ 28.54 จากข้อมูลสำนักวัณโรค กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ได้ทำการสำรวจความชุกของวัณโรคระดับชาติในประเทศไทยในปี 2555 - 2556 ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มอายุ 15 - 24 ปี มีความชุกของวัณโรค 242.4 ต่อประชากรแสนคน และต่ำลงมากในกลุ่มอายุ 25 - 34 ปี และกลุ่มอายุ 35 - 44 ปี ซึ่งต่ำสุด แต่ในผู้ป่วยสูงอายุมากกว่า 65 ปียังคงมีความชุกของวัณโรค 455 ต่อประชากรแสนคน⁵⁸ จากข้อมูลจะเห็นได้ว่ากลุ่มประชากรผู้ใช้สมาร์ทโฟนเป็นประชากรช่วงอายุ 15 - 50 ปี มีความสอดคล้องกับความชุกของวัณโรค หากมีการนำสมาร์ทโฟนมาใช้เพิ่มความร่วมมือในการรักษามีความเป็นไปได้สูง แต่ในกลุ่มผู้ที่มีอายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป

จากผลการสำรวจพบว่าใช้สมาร์ทโฟนคิดเป็นร้อยละ 28.54 ในขณะที่ความชุกของวัณโรคที่สูงที่สุดในผู้ป่วยสูงอายุมากกว่า 65 ปี ดังนั้นในการนำการนำสมาร์ทโฟนมาใช้เพิ่มความร่วมมือในการรักษาในผู้ป่วยสูงอายุจึงต้องมีการศึกษาถึงประสิทธิภาพของกระบวนการรักษาต่อไป

นอกจากนี้ยังพบอีกว่าประชากรไทยมีการใช้โปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ทโฟนต่าง ๆ มากมายโดยเฉพาะการเล่นเกมมีสูงถึงร้อยละ 66⁵⁹ และใช้เพื่อการอื่น ๆ เช่น เพื่อการค้นหา (searching) หาข้อมูลทางสุขภาพ (เช่น เมื่อเกิดอาการผิดปกติทางร่างกาย จะใช้การสืบค้นหาข้อมูลโรคที่มีหรืออาการอาการแสดงใกล้เคียงกับที่ตนเองป่วย) อีกด้วย จากข้อมูลสถิติจะเห็นได้ว่าประชาชนในประเทศไทย มีสมาร์ทโฟนใช้ทุกช่วงอายุอย่างทั่วถึงทั้งประเทศ และมีการใช้อินเทอร์เน็ตจากสมาร์ทโฟนเพื่อการเล่นเกม และยังใช้โปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ทโฟนเพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับด้านสุขภาพ แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีสมาร์ทโฟน และการใช้โปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ทโฟน ของประชาชนและผู้ป่วยในประเทศไทยอาจไม่ใช่ปัญหา ดังนั้นการนำกลยุทธ์ใหม่ทางเทคโนโลยีมาใช้เพิ่มความร่วมมือในการรักษาด้วยยาจึงอาจมีความเป็นไปได้ รวมทั้งในระดับประเทศก็มีนโยบายด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศทางด้านสุขภาพเพื่อการสนับสนุน โดยเฉพาะ โดยมีการจัดทำแผนยุทธศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพกระทรวงสาธารณสุข (2559 - 2563) เพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร อาทิ สนับสนุนการพัฒนา Mobile Health, Tele-Health, Health VDO Conference และ eHealth ต่าง ๆ เช่น Mobile App, Website, เพื่อบริการความรู้ด้านการดูแลและส่งเสริมสุขภาพสำหรับประชาชน⁶⁰ การสนับสนุนกลยุทธ์ใหม่ผ่านเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มความร่วมมือการใช้ยาในผู้ป่วยวัณโรคจากภาครัฐ จึงอาจเป็นแผนหนึ่งที่น่าไปสู่การปฏิบัติจริงในอนาคตได้

บทสรุป

การสังเกตการรับประทานยาโดยตรง (Directly observed treatment: DOT) ถูกนำมาใช้ร่วมกับกลยุทธ์ในการเพิ่มความร่วมมือในการใช้ยาวัณโรคทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการรักษาวัณโรค ซึ่งได้แก่ การให้ความรู้ที่ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนความคิด ทักษะคติ, การสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์, การใช้เทคโนโลยีในการเตือนติดตามและให้คำปรึกษา, การให้สิ่งตอบแทนในการรับประทานยา และการปรับรูปแบบยาให้สะดวกและง่ายต่อการรับประทาน แต่พบว่ายังเกิดปัญหาในการดูแลรักษาผู้ป่วยแบบ DOT ส่วนใหญ่มักมีญาติเป็นพี่เลี้ยง โดยไม่มีการกำกับนิเทศงานจากบุคลากรทางการแพทย์ในพื้นที่ หรือผู้ป่วยส่วนหนึ่งกินยาเอง ทำให้มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการควบคุมวัณโรค และพบว่าอัตราความสำเร็จในการรักษาวัณโรคยังต่ำกว่าเป้าหมาย ดังนั้นจึงหากกลยุทธ์ใหม่ที่เหมาะสมกับสภาพปัญหา เพื่อช่วยเพิ่มความร่วมมือในการรักษาด้วยยาในผู้ป่วยวัณโรค โดยใช้เทคโนโลยีผ่านโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟน อาทิเช่น wireless observed therapy (WOT) หรือ ระบบติดตามการรับประทานยา (Pill Sensor System) ในผู้ป่วยวัณโรค, Gamification นำมาใช้เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ติดตาม และเตือนการรับประทานยา และ Chatbot ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบหุ่นยนต์โต้ตอบ นำมาติดตามเวลารับประทานยา จำนวนยาที่รับประทานและการเตือนการรับประทานยา ในการนำมาใช้ในประเทศไทยมีความเป็นไปได้สูงเนื่องจากมีการเข้าถึงสมาร์ตโฟนและมีระบบอินเทอร์เน็ตที่ครอบคลุมทั้งประเทศ แต่อาจมีข้อจำกัด ในผู้ป่วยบางกลุ่มที่ไม่สามารถใช้เทคโนโลยีได้ อาจต้องใช้บุคลากรดูแลในการรับประทานยาวัณโรคร่วมด้วย เพื่อช่วยในการเพิ่มความร่วมมือในการรับประทานยาวัณโรคของผู้ป่วยในกลุ่มนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Pluemchaiyaphum V. Pharmacotherapy in adult tuberculosis. In: Puttilerpong C, Santimaleeworagul W,

- Montakantikul P, Pattharachayakul S, Sonthisombat P, editors. Handbook for pharmacist: pharmaceutical care for tuberculosis. Bangkok: Prachachon; 2012. p.36-71. (in Thai)
2. World Health Organization. Global tuberculosis report 2017 [Internet]. Geneva: WHO; 2017 [cited 2018 Mar 10]. Available from: http://www.who.int/tb/publications/global_report/MainText_13Nov2017.pdf?ua=1
3. Department of Disease Control. Bureau of Tuberculosis. Situation of tuberculosis in Thailand [Internet]. Bangkok: The Bureau; 2017 [cited 2018 Mar 10]. Available from: <https://www.tbthailand.org/download/สถานการณ์วัณโรคของประเทศไทย%2010%20พย.%2060%20final%201.pdf> (in Thai)
4. Karumbi J, Garner P. Directly observed therapy for treating tuberculosis. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2015 [cited 2018 Mar 10]. Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003343.pub4/full>
5. World Health Organization. TB/HIV: A clinical manual [Internet]. 2nd ed. Geneva: WHO; 2004 [cited 2018 Mar 10]. Available from: http://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/9241546344/en/
6. Department of Disease Control. Bureau of Tuberculosis. National tuberculosis control programme guidelines, Thailand, 2013 [Internet]. 2nd ed. Bangkok: The Bureau; 2013 [cited 2018 Apr 10]. Available from: <http://e-lib.ddc.moph.go.th/pdf/eb333/eb333.pdf> (in Thai)
7. Cramer JA, Roy A, Burrell A, Fairchild CJ, Fuldeore MJ, Ollendorf DA, et al. Medication compliance and persistence: terminology and definitions. Value Health. 2008;11(1):44-7.
8. Department of Disease Control. Bureau of Tuberculosis. Guideline for programmatic management of drug-resistant tuberculosis [Internet]. Bangkok: The Bureau; 2015 [cited 2018 Apr 13]. Available from: <http://www.tbnfmthailand.org/Download/DR-TB%20Proof%2023%20FINAL.pdf> (in Thai)
9. Van Dulmen S, Sluijs E, Van Dijk L, De Ridder D, Heerdink R, Bensing J. Patient adherence to medical treatment: a review of reviews. BMC Health Serv Res. 2007;7:55.
10. Haynes RB, McDonald H, Garg AX, Montague P. Interventions for helping patients to follow prescriptions

- for medications. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2002 [cited 2018 Mar 10]. Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD000011/full>
11. Sarasalin R, Kitsripisan S, Ratchanagul P. Effects of promoting adherence to a treatment regimen on the intention and adherence behaviors among pulmonary tuberculosis patients. *Nurs J*. 2013;40(2):162-73. (in Thai)
 12. Wirulhadej N, Chaiyapan G. The effect of eclectic counseling for psychological well-being of tuberculosis patients The Office of Diseases Prevention and Control 6 Khon Kaen Province. *J Educ Grad Stud Res, KKU*. 2010;4(4):74-81. (in Thai)
 13. Pasurakul S, Keeratiyutawong P, Masingboon K. Effects of a self-regulation program and social support on attitude toward treatment, self-care behavior and tuberculosis treatment success rate in pulmonary tuberculosis patients. *J Fac Nurs BUU*. 2012;20(4):57-67. (in Thai)
 14. Julawonno N. Effects of an individual education program on self-care behavior among patients with tuberculosis. *South Coll Netw J Nurs Public Health*. 2016;3(1):17-30. (in Thai)
 15. Kardas P, Lewek P, Matyjaszczyk M. Determinants of patient adherence: a review of systematic reviews. *Front Pharmacol*. 2013;4:91.
 16. Maciel EMGS, Amancio JS, Castro DB, Braga JU. Social determinants of pulmonary tuberculosis treatment non-adherence in Rio de Janeiro, Brazil. *PLoS One*. 2018;13(1):e0190578.
 17. Peltzer K, Onya H, Seoka P, Tladi FM, Malema RN. Factors at first diagnosis of tuberculosis associated with compliance with the directly observed therapy (dot) in the Limpopo Province, South Africa. *Curationis*. 2002;25(3):55-67.
 18. Nieuwlaat R, Wilczynski N, Navarro T, Hobson N, Jeffery R, Keenanasseril A, et al. Interventions for enhancing medication adherence. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2014. [cited 2018 Mar 10]. Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD000011.pub4/full>
 19. World Health Organization. Handbook for the use of digital technologies to support tuberculosis medication adherence [internet]. Geneva: WHO; 2017 [cited 2018 Apr 11]. Available from: http://www.who.int/tb/publications/2018/TB_medication_adherence_handbook_2018/en/
 20. Department of Disease Control. Bureau of Tuberculosis. Handbook for video-supported treatment for TB 2017 [internet]. Bangkok: The Bureau; c2017 [cited 2018 Apr 12]. Available from: https://www.tbthailand.org/download/Manual/Mobile%20DOT_OK.pdf (in Thai)
 21. Liu Q, Abba K, Alejandria MM, Sinclair D, Balanag VM, Lansang MA. Reminder systems to improve patient adherence to tuberculosis clinic appointments for diagnosis and treatment. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2014 [cited 2018 Mar 10]. Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD006594.pub3/full>
 22. Shields MD, F AL, Rivey MP, McElnay JC. Mobile direct observation of therapy (mdot) - a rapid systematic review and pilot study in children with asthma. *PLoS One*. 2018;13(2):e0190031.
 23. Ngwatu BK, Nsengiyumva NP, Oxlade O, Mappin-Kasirer B, Nguyen NL, Jaramillo E, et al. The impact of digital health technologies on tuberculosis treatment: a systematic review. *Eur Respir J* 2018;51(1):1701596.
 24. Car J, Tan WS, Huang Z, Sloot P, Franklin BD. eHealth in the future of medications management: personalisation, monitoring and adherence. *BMC Med* 2017;15:73.
 25. Pilote L, Tulskey JP, Zolopa AR, Hahn JA, Schecter GF, Moss AR. Tuberculosis prophylaxis in the homeless. a trial to improve adherence to referral. *Arch Intern Med*. 1996;156(2):161-5.
 26. Lutge EE, Wiysonge CS, Knight SE, Sinclair D, Volmink J. Incentives and enablers to improve adherence in tuberculosis. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2015 [cited 2018 Mar 10]. Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD007952.pub3/full>
 27. Viswanathan M, Golin CE, Jones CD, Ashok M, Blalock SJ, Wines RC, et al. Interventions to improve adherence to self-administered medications for chronic diseases in the United States: a systematic review. *Ann Intern Med*. 2012;157(11):785-95.
 28. Conn VS, Ruppap TM, Chan KC, Dunbar-Jacob J, Pepper GA, De Geest S. Packaging interventions to increase

- medication adherence: systematic review and meta-analysis. *Curr Med Res Opin.* 2015;31(1):145-60.
29. Bangalore S, Kamalakkannan G, Parkar S, Messerli FH. Fixed-dose combinations improve medication compliance: a meta-analysis. *Am J Med.* 2007;120(8):713-9.
30. Mahtani KR, Heneghan CJ, Glasziou PP, Perera R. Reminder packaging for improving adherence to self-administered long-term medications. *Cochrane Database Syst Rev* [internet]. 2011 [cited 2018 Mar 10]. Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD005025.pub3/full>
31. Connor J, Rafter N, Rodgers A. Do fixe-dose combination pills or unit-of-use packaging improve adherence? a systematic review. *Bull World Health Organ.* 2004;82(12):935-9.
32. Hoffman JA, Cunningham JR, Suleh AJ, Sundsmo A, Dekker D, Vago F, et al. Mobile direct observation treatment for tuberculosis patients: a technical feasibility pilot using mobile phones in Nairobi, Kenya. *Am J Prev Med.* 2010;39(1):78-80.
33. Department of Disease Control. Bureau of Tuberculosis. National TB program monitoring and evaluation reports: 2001-2005 [internet]. Bangkok: The Bureau; 2005 [cited 2018 Apr 25]. Available from: https://www.tbthailand.org/download/Manual/Annual_Report_44_48.pdf (in Thai)
34. Department of Disease Control. Bureau of Tuberculosis. Report of tuberculosis program performance in Thailand, 2006-2007 [internet]. Bangkok: The Bureau; 2009 [cited 2018 Apr 25]. Available from: https://www.tbthailand.org/download/Manual/Annual_Report%2009_50.pdf (in Thai)
35. Department of Disease Control. Bureau of Tuberculosis. Report of tuberculosis program performance in Thailand, 2008 [internet]. Bangkok: The Bureau; 2010 [cited 2018 Apr 25]. Available from: https://www.tbthailand.org/download/Manual/Annual_Report_51.pdf (in Thai)
36. Department of Disease Control. Bureau of Tuberculosis. Report of tuberculosis program performance in Thailand, 2009-2015 [internet]. Bangkok: The Bureau; 2015 [cited 2018 Apr 25]. Available from: https://www.tbthailand.org/download/Manual/ผลการดำเนินงานควบคุมวัณโรคประเทศไทย_52-58.pdf (in Thai)
37. Rattanasuwan P. Guideline of Health Promotion in Tuberculosis Control for community. *Th J Tuberc Chest Dis Crit Care.* 2013;34(2):85-8.
38. Srithongtham O, Jongtrakansombat A, Thabuddha U, Uttha S, Palanan C. Factors related to default and failure treatment of multidrug-resistant TB patients in the provinces under the responsibility of the Office of Disease Prevention and Control Region 7, Ubon Ratchathani. *J Health Sci.* 2017;26 suppl 2:S289-8.
39. Granger BB, Bosworth H. Medication adherence: emerging use of technology. *Curr Opin Cardiol.* 2011;26(4):279-87.
40. Kasurinen J, Knutas A. Publication trends in gamification: a systematic mapping study. *Comput Sci Rev.* 2018;27:33-44.
41. Edwards EA, Lumsden J, Rivas C, Steed L, Edwards LA, Thiyagarajan A, et al. Gamification for health promotion: systematic review of behaviour change techniques in smartphone apps. *BMJ Open.* 2016;6(10):e012447.
42. Miller AS, Cafazzo JA, Seto E. A game plan: gamification design principles in mHealth applications for chronic disease management. *Health informatics j.* 2016;22(2):184-93.
43. Johnson D, Deterding S, Kuhn KA, Staneva A, Stoyanov S, Hides L. Gamification for health and wellbeing: a systematic review of the literature. *Internet Interv.* 2016;6:89-106.
44. Goyal S, Nunn CA, Rotondi M, Couperthwaite AB, Reiser S, Simone A, et al. A mobile app for the self-management of type 1 diabetes among adolescents: a randomized controlled trial. *JMIR mHealth uHealth.* 2017;5(6):e82.
45. Rose KJ, König M, Wiesbauer F. Evaluating success for behavioral change in diabetes via mHealth and gamification: mysugr's keys to retention and patient engagement. *Diabetes Technol Ther.* 2013;15 Suppl 1:A114.
46. Sardi L, Idri A, Fernández-Alemán JL. A systematic review of gamification in e-Health. *J Biomed Inform.* 2017;71:31-48.
47. Seaborn K, Fels DI. Gamification in theory and action: a survey. *Int J Hum Comput Stud.* 2015;74:14-31.
48. Fadhil A. A conversational interface to improve medication adherence: towards AI support in patient's treatment [internet]. New York: Cornell University; 2018

- [cited 2018 Apr 9]. Available from: <https://arxiv.org/abs/1803.09844>
49. Goyal S, Lewis G, Yu C, Rotondi M, Seto E, Cafazzo JA. Evaluation of a behavioral mobile phone app intervention for the self-management of type 2 diabetes: randomized controlled trial protocol. *JMIR res protoc.* 2016;5(3):e174.
 50. U.S. Food and Drug Administration. FDA permits marketing of artificial intelligence-based device to detect certain diabetes-related eye problems [internet]. Silver Spring (MD): FDA; 2018 [cited 2018 Apr 11]. Available from: <https://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm604357>
 51. Techsauce. Jubjai Bot For screen depressive patients [internet]. 2018 [cited 2018 Apr 10]. Available from: <https://techsauce.co/technology/chatbot/jubjai-depression-detection-chatbot/>. (in Thai)
 52. Belknap R, Weis S, Brookens A, Au-Yeung KY, Moon G, DiCarlo L, et al. Feasibility of an ingestible sensor-based system for monitoring adherence to tuberculosis therapy. *PloS One.* 2013;8(1):e53373.
 53. U.S. Food and Drug Administration. FDA approves pill with sensor that digitally tracks if patients have ingested their medication [internet]. Silver Spring (MD): FDA; 2017 [cited 2018 Apr 12]. Available from: <https://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm584933.htm>
 54. Browne S, Haubrich R, Moser KS, DiCalro L, Peloquin CA, Benson CA. Wirelessly observed therapy (wot): a new paradigm in TB therapy monitoring [internet]. San Francisco (CA): CROI Foundation/IAS–USA; 2015. [cited 2018 Apr 10]. Available from: <http://www.croiconference.org/sessions/wirelessly-observed-therapy-wot-new-paradigm-tb-therapy-monitoring>
 55. Au-Yeung KY, DiCarlo L. Cost comparison of wirelessly vs. directly observed therapy for adherence confirmation in anti-tuberculosis treatment. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2012;16(11):1498-504.
 56. National Statistical Office. Increasing trend of Thai people use smart phone [internet]. Bangkok: The Office; 2018 [cited 2018 Apr 10]. Available from: <http://www.nso.go.th/sites/2014/Lists/Activity/Attachments/120/A24-05-60.pdf> (in Thai)
 57. National Statistical Office. Number of mobile user by age group, whole kingdom: 2007 – 2016 [internet]. Bangkok: The Office; 2016 [cited 2018 Apr 10]. Available from: <http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/statseries22.html> (in Thai)
 58. Department of Disease Control. Bureau of Tuberculosis. National tuberculosis prevalence survey in Thailand: 2012-2013 [Internet]. Bangkok: The Bureau; 2017 [cited 2018 Sep 17]. Available from: <https://www.tbthailand.org/download/Manual/การสำรวจความชุกของวัณโรคระดับชาติ-VERSION%202.pdf> (in Thai)
 59. Electronic Transactions Development Agency. Digital Thailand Statistic [internet]. Bangkok: ETDA; 2017 [cited 2018 Apr 11]. Available from: <https://www.eta.or.th/content/digital-thailand-statistic.html> (in Thai)
 60. Ministry of Public Health. Information and Communication Technology Center. (Draft) eHealth strategy, Ministry of Public Health (2016 – 2020) [internet]. 2nd ed. Nonthaburi: The Center; 2016. [cited 2018 Apr 10]. Available from: <https://ehealth.moph.go.th/index.php/resources/draft-ehealth-strategy-ministry-of-public-health-2016-2020> (in Thai)