

บทที่ 2

สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบควบคุมการรับประทานอาหารของผู้ป่วยโรคเบาหวานไทยบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวาน ปัญหาของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความต้องการช่วยเหลือในเรื่องของการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่สอง และทฤษฎีที่สำคัญเกี่ยวกับการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวาน รวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ โดยเฉพาะเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่มีความนิยมใช้มากในปัจจุบัน อีกทั้งวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานได้ โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1.1 โรคเบาหวาน
- 2.1.2 สาเหตุและชนิดของโรคเบาหวาน
- 2.1.3 หลักการดูแลรักษาโรคเบาหวาน
- 2.1.4 อาการของโรคเบาหวาน
- 2.1.5 การควบคุมอาหาร
- 2.1.6 ความต้องการพลังงานในแต่ละวัน
- 2.1.7 อาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2
- 2.1.8 ซอฟต์แวร์เกี่ยวกับโรคเบาหวาน
- 2.1.9 แนวโน้มการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ของประชากรไทย
- 2.1.10 ผลสำรวจความนิยมสมาร์ตโฟน
- 2.1.11 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2.1.12 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยวิธีเจายด์
- 2.1.13 การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยวิธีสกรีม
- 2.1.14 ทฤษฎีแรงจูงใจเพื่อป้องกันโรค

2.1 โรคเบาหวาน

ประภัสร์ โสทธิโสภา (2542) ได้กล่าวว่า โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ วัตถุประสงค์ของการรักษา คือ การลดหรือชะลอการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ โดยการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ การรักษาโรคเบาหวานให้ได้ผลดี จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือ จากผู้ป่วยและญาติหรือผู้ใกล้ชิดในการปฏิบัติตนตามคำแนะนำของแพทย์อย่างสม่ำเสมอ ตามหลักการรักษา คือ

1. การควบคุมอาหาร
2. การออกกำลังกาย
3. การใส่ใจยา
4. การดูแลรักษาเท้า
5. การดูแลสุขภาพทั่วไป

วรภณ วงศ์ถาวรวิวัฒน์ และวิทยา ศรีดามา (2549) กล่าวว่าไว้ว่า เบาหวาน (Diabetes mellitus) เป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติของการหลั่งอินซูลิน หรือการออกฤทธิ์ของอินซูลิน หรือทั้งสองอย่างร่วมกัน ทำให้การเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติ หากเกิดเป็นระยะเวลานานจะทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังทำให้มีการเสื่อมสภาพและการล้มเหลวในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ตา ไต เส้นประสาท หัวใจ และหลอดเลือดแดง ทั้งขนาดเล็ก (Micro vascular) และขนาดใหญ่ (Macro vascular) ที่ตรงกับงานวิจัยของ Balkau and Eschwege (2003)

ปัจจุบันพบว่าผู้ป่วยเบาหวานเกือบร้อยละ 50 ยังไม่ได้รับการวินิจฉัยและรักษาที่เหมาะสม การลดปัจจัยเสี่ยงและรักษาตั้งแต่ระยะเริ่มแรกจึงเป็นมาตรการที่จะช่วยลดและชะลอการเกิดโรค และผลกระทบดังกล่าว ซึ่งเบาหวานมีสาเหตุหลายปัจจัยเสี่ยงร่วมกันที่สามารถป้องกันได้ ตามที่องค์การอนามัยโลกประกาศไว้ว่าโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ร้อยละ 80 สามารถป้องกันได้

ตามที่แพทย์หญิงวนิดา พยัคฆพันธ์ แผนกอายุรกรรม (2551) ได้กล่าวถึงข้อควรปฏิบัติที่สำคัญสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน มีดังต่อไปนี้

1. ควบคุมอาหารสม่ำเสมอ
2. ออกกำลังกาย ตามความเหมาะสมกับสภาวะร่างกาย
3. ใ้ยาสม่ำเสมอตามที่แพทย์แนะนำ
4. ศึกษาหาความรู้ เกี่ยวกับโรคเบาหวาน และวิธีปฏิบัติตัว
5. พบแพทย์สม่ำเสมอตามกำหนด เพื่อวัดผลการควบคุมน้ำตาล และตรวจหาโรคแทรกซ้อน
6. ตรวจน้ำตาลในเลือด หรือในปัสสาวะบ่อย ๆ โดยเฉพาะในรายที่ควบคุมน้ำตาลไม่ดี
7. พกน้ำตาล ทอफी หรือลูกกวาดติดตัวเสมอ และใช้ทันทีเมื่อมีอาการนำสงสัยว่าน้ำตาลต่ำ

8. หมั่นตรวจเท้าทุกวัน ห้ามสวมรองเท้าคับ

9. ปรีกษาแพทย์เมื่อ มีอาการเจ็บ ไข้ มีอาการน้ำตาลต่ำ มีน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น มีบาดแผลหรือแผลที่เท้า และเมื่อตั้งครรภ์

2.2 สาเหตุและชนิดของโรคเบาหวาน

สาเหตุของการเกิดโรคเบาหวานยังไม่ทราบแน่นอน แต่องค์ประกอบสำคัญที่อาจเป็นต้นเหตุของการเกิดได้แก่ กรรมพันธุ์ อ้วน ขาดการออกกำลังกาย หากบุคคลใดมีปัจจัยเสี่ยงมากย่อมมีโอกาสที่จะเป็นเบาหวานมากขึ้น ปัจจัยเสี่ยงที่จะเป็นเบาหวานได้แสดงข้างล่างนี้

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่สองพบมากและมักจะวินิจฉัยไม่ได้ในระยะแรก การที่มีภาวะน้ำตาลสูงเป็นเวลานาน ๆ ทำให้เกิดการเสื่อมของอวัยวะต่าง ๆ เช่น ตา หัวใจ ไต เส้นประสาท และเส้นเลือด นอกจากนี้ยังพบว่ามีความดันโลหิตสูง ภาวะไขมันในโลหิตสูงร่วมด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งในการวินิจฉัยให้เร็วที่สุดเพื่อลดภาวะแทรกซ้อน การตรวจคัดกรองเบาหวานในผู้ใหญ่ที่ไม่มีอาการ

ผู้ที่สมควรได้รับการเจาะเลือดตรวจหาเบาหวาน คือ

- ประวัติครอบครัวพ่อแม่ พี่ หรือ น้อง เป็นเบาหวานควรตรวจเลือดแม้ว่าจะไม่มีอาการ
- โรคอ้วน ดัชนีมวลกายมากกว่า 27 เปอร์เซ็นต์ หรือน้ำหนักเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักที่ควรเป็นสำหรับประเทศในเอเชียเราพบว่าเมื่อ ดัชนีมวลกายมากกว่า 23 จะพบ ผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวานมากดังนั้นแนะนำว่าควรเจาะเลือดตรวจเบาหวาน เมื่อ ดัชนีมวลกายมากกว่า 25
- ผู้ที่มีอายุมากกว่า 45 ปี
- ผู้ที่ตรวจพบ IFG หรือ IGT
- ความดันโลหิตสูงมากกว่า 140/90 mmHg
- ระดับไขมัน HDL น้อย กว่า 35 มก. เปอร์เซ็นต์ และหรือ TG มากกว่า 250 มก. เปอร์เซ็นต์
- ผู้ที่ไม่ค่อยได้ออกกำลังกาย
- ประวัติเบาหวานขณะตั้งครรภ์หรือน้ำหนักเด็กแรกคลอด มากกว่า 4 กิโลกรัม

บุคคลที่มีปัจจัยเสี่ยงดังกล่าวควรที่จะได้รับการตรวจหาระดับน้ำตาลในเลือดทุก 3 ปี หากมีปัจจัยเสี่ยงดังกล่าวการป้องกันน่าจะเป็นวิธีที่ดีที่สุด โดยการออกกำลังกาย การควบคุมอาหาร และการคุมน้ำหนัก

ชนิดของโรคเบาหวานสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. เบาหวานชนิดที่ 1 (Type 1 Diabetes)

หมายถึง เบาหวานที่เกิดจากเบตาเซลล์ของตับอ่อนถูกทำลาย ทำให้ผลิตอินซูลินลดลง ซึ่งส่วนใหญ่มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ มีสาเหตุจากระบบภูมิคุ้มกัน (Autoimmune) ที่ทำลายเบตาเซลล์ มีส่วนน้อยที่ไม่ทราบสาเหตุ พบได้ในทุกอายุ ส่วนใหญ่พบมากในวัยเรียนและวัยรุ่น พบน้อยในคนอายุมากกว่า 30 ปี ปัจจุบันมีการตรวจในหลายประเทศพบว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 มักมีกลุ่มยีน (Gene) ที่บ่งชี้ว่ามีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคมมากกว่าคนปกติ ในประเทศไทยยังมีการตรวจเรื่องนี้น้อย เมื่อเจ็บป่วยจะมีอาการชัดเจน ปัสสาวะบ่อยดื่มน้ำมาก น้ำหนักลด ภายในสัปดาห์บางรายมีอาการรุนแรง อาเจียน ถ่ายเหลว หายใจหอบ ซึม มีไข้สูง อาการเหมือนติดเชื้อในกระแสเลือด และปอดอักเสบหรือท้องเสียรุนแรง ที่เรียกว่า “ภาวะคีโตอะซิโดสิส” เกิดขึ้น การรักษาต้องให้อินซูลินฉีดทดแทน จึงจะดีขึ้น

2. เบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 Diabetes)

หมายถึง เบาหวานที่เกิดจากภาวะดื้อต่ออินซูลินร่วมกับมีความผิดปกติในการหลั่งอินซูลิน มักสัมพันธ์กับภาวะอ้วน มีประวัติพันธุกรรม ในครอบครัว พบมากในผู้ใหญ่ในปัจจุบัน พบได้ในเด็กอายุมากกว่า 10 ปีขึ้นไป ที่อ้วน ไม่ออกกำลังกาย และมีพ่อแม่ หรือปู่ย่าตายายเป็นโรคนี้ มีโอกาสเป็นมากขึ้น อาการอาจไม่ชัดเจน มักตรวจพบโดยบังเอิญ เวลามีไข้ ไม่สบาย หรือตรวจสุขภาพทั่วไป เหมือนในผู้ใหญ่ ส่วนน้อยมีอาการปัสสาวะบ่อย ติดเชื้อตามผิวหนัง หรือรุนแรงน้ำหนักลดลง อาเจียน หายใจหอบ การรักษากรณีรุนแรง หรือน้ำตาลสูงต้องฉีดอินซูลินในระยะแรก เมื่อดีขึ้น สามารถรักษาด้วยยารับประทานได้ กรณีอ้วนจำเป็นต้องลดน้ำหนัก ในรายที่ตรวจพบโดยบังเอิญ อ้วน สามารถรักษาด้วยยารับประทานได้ ยกเว้นกรณีที่สงสัยไม่แน่ใจว่าเป็นชนิดที่ 1 หรือ 2 ควรเริ่มรักษาด้วยยาฉีด อินซูลิน

3. เบาหวานชนิดอื่น ๆ (Other Type Diabetes)

หมายถึง เบาหวานที่มีสาเหตุชัดเจน เช่น มีสาเหตุความผิดปกติของการทำงานของอินซูลิน ความผิดปกติของการทำงานของเบตาเซลล์ หรือการหลั่งอินซูลินในตับอ่อน โรคธาลัสซีเมีย การติดเชื้อบางชนิดทำให้ตับอ่อนถูกทำลาย เช่น หัดเยอรมัน คางทูม สุกใส ตับอ่อนถูกทำลายโดยแอลกอฮอล์ ความผิดปกติของฮอร์โมนบางชนิด ยาบางชนิด กลุ่มอาการดาวนีย์ กลุ่มอาการเทอนเนอร์ เป็นต้น การรักษาที่ทั้งที่ต้องฉีดอินซูลิน หรือใช้ยาเม็ดรับประทาน แล้วแต่พยาธิสภาพที่ตับอ่อนกรณีที่เป็นเบตาเซลล์ถูกทำลาย รักษาด้วยยาฉีดอินซูลิน กรณีเป็นภาวะดื้ออินซูลินสามารถรักษาด้วยยารับประทานได้ (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย , 2552)

2.3 หลักการดูแลรักษาโรคเบาหวาน

1. การให้ความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวาน ชนิดที่เป็น การรักษา และเป้าหมายการรักษา
2. การให้อินซูลินที่เหมาะสมกับผู้ป่วยเบาหวานแต่ละราย
3. การวางแผนโภชนาการที่เหมาะสมตามวัย และอาหารแลกเปลี่ยน
4. การออกกำลังกายที่ถูกต้องเพื่อการเจริญเติบโต และ สุขภาพที่ดี
5. การตรวจน้ำตาลปลายนิ้ว และติดตามผลการควบคุมเบาหวานอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ
6. การดูแลด้านการปฏิบัติตัว สุขภาพจิตของผู้ป่วย ของแต่ละครอบครัว

เป้าหมายของการรักษาโรคเบาหวานชนิดที่หนึ่ง ในปัจจุบันที่ผู้เชี่ยวชาญทั่วโลกกำหนดไว้ได้แก่ “การเน้นเรื่องการดูแลระดับน้ำตาลให้ใกล้เคียงคนที่ไม่เป็นเบาหวานให้มากที่สุด โดยที่จำนวนครั้งของการเกิดน้ำตาลในเลือดต่ำให้น้อยที่สุด” ทั้งนี้ การกำหนดเป้าหมายนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากผลการติดตามผู้ป่วยระยะยาวของเบาหวานทั้งชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 จากการศึกษาวิจัยที่เริ่มจากกลุ่ม Diabetes Complication Control trial (DCCT) และ United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) หลักสำคัญ คือ การบริหารอินซูลินทดแทนในปริมาณที่เหมาะสมตลอดชีวิต (physiologic insulin regimen) เพื่อควบคุมระดับกลูโคสในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติหรือใกล้เคียงปกติมากที่สุด สิ่งที่ผู้รักษาและผู้ให้ความรู้โรคเบาหวานควรตระหนักอยู่เสมอ คือ การให้ความช่วยเหลือ ให้ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องและเหมาะสมตั้งแต่แรกเริ่มวินิจฉัย จะนำไปสู่การดูแลตนเองที่ประสบความสำเร็จ และทัศนคติต่อโรคที่ดีได้ (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2552)

2.4 อาการของโรคเบาหวาน

คนปกติก่อนรับประทานอาหารเช้าจะมีระดับน้ำตาลในเลือด 70-110 มก.เปอร์เซ็นต์ หลังรับประทานอาหารแล้ว 2 ชม.ระดับน้ำตาลไม่เกิน 140 มก.เปอร์เซ็นต์ ผู้ที่ระดับน้ำตาลสูงไม่มากอาจจะไม่มีอาการอะไร การวินิจฉัยโรคเบาหวานจะทำได้โดยการเจาะเลือด อาการที่พบได้บ่อย คือ

1. ในคนปกติมักจะไม่ต้องลุกขึ้นมาปัสสาวะในเวลากลางดึกหรือปัสสาวะอย่างมากไม่เกิน 1 ครั้ง เมื่อน้ำตาลในกระแสเลือดมากกว่า 180 มก.เปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะในเวลากลางคืนน้ำตาลจะถูกขับออกทางปัสสาวะทำให้น้ำถูกขับออกมากขึ้น จึงมีอาการปัสสาวะบ่อยและเกิดการสูญเสียน้ำ และอาจจะพบว่าปัสสาวะมีมดคอม
2. ผู้ป่วยจะหิวบ่อยเนื่องจากต้องทดแทนน้ำที่ถูกขับ ออกทางปัสสาวะ

3. อ่อนเพลีย น้ำหนักลด เกิดเนื่องจากร่างกายไม่สามารถใช้น้ำตาลจึงย่อยสลายส่วนที่เป็น โปรตีนและไขมันออกมา
4. ผู้ป่วยจะกินเก่งหิวเก่งแต่น้ำหนักจะลดลงเนื่องจากร่างกายนำน้ำตาลไปใช้เป็นพลังงานไม่ได้ จึงมีการสลายพลังงานจากไขมันและโปรตีนจากกล้ามเนื้อ
5. อาการอื่น ๆ ที่อาจเกิดได้แก่ การติดเชื้อ แผลหายช้า และมีอาการคัน
6. มีอาการคันตามผิวหนัง มีการติดเชื้อรา โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณช่องคลอดของผู้หญิง สาเหตุของอาการคันเนื่องจากผิวหนังแห้งไป หรือมีการอักเสบของผิวหนัง
7. เห็นภาพไม่ชัด ตาพร่ามัวต้องเปลี่ยนแว่นบ่อย ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะมีการเปลี่ยนแปลงสายตา เช่น สายตาสั้น ต้อกระจก และน้ำตาลในเลือดสูง
8. ซาไม่มีความรู้สึก เจ็บตามแขนขาห่อนสมรรถภาพทางเพศ เนื่องจากน้ำตาลสูงนาน ๆ ทำให้เส้นประสาทเสื่อม เกิดแผลที่เท้าได้ง่าย เพราะไม่รู้สึก
9. อาเจียน

2.5 การควบคุมอาหาร

ตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 "อาหาร" หมายถึง ของกินหรือเครื่องค้ำจุนชีวิต ได้แก่

1. วัตถุทุกชนิดที่คนกิน ดื่ม อม หรือนำเข้าสู่ร่างกายไม่ว่าด้วยวิธีใด ๆ หรือในรูปลักษณะใด ๆ แต่ไม่รวมถึงยา หรือวัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท หรือยาเสพติดให้โทษตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น
2. วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้หรือใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหาร รวมถึงวัตถุเจือปนอาหาร สี และเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส

ตามที่นายแพทย์อุทัย เจษฎาพร แผนกอายุรกรรม (2552) แพทย์ประจำโรงพยาบาลแมคคอร์มิค จังหวัดเชียงใหม่ ได้กล่าวถึง การควบคุมอาหาร (Food Control) คือ การควบคุมอาหารในลักษณะหมวดหมู่อาหารให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม สำหรับการรับประทานในแต่ละมื้อของคนปกติ ทั่วไป สำหรับคำว่า **การควบคุมโภชนาการ (Nutrition Control)** คือ วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับอาหาร สารอาหาร และสารอื่น ๆ ที่อยู่ในอาหาร หน้าที่และการมีปฏิกิริยาต่อ (Interaction) สารเหล่านี้ ความสำคัญของสมดุลของสารเหล่านี้ที่มีต่อสุขภาพและโรคภัยไข้เจ็บ ตลอดจนกระบวนการที่ร่างกายดูดซับ (Absorb) การใช้ (Use) และขับถ่าย (Excrete) สารดังกล่าว

จากที่นักโภชนาการอาหารของบริษัท แอ็บบอต ลาบอแรตอรีส ประเทศไทย จำกัด (Abbott Laboratories Ltd.) (2552) ได้กล่าวถึง **การควบคุมโภชนาการอาหาร (Nutrition Control)** คือ การควบคุมปริมาณการรับประทานที่ช่วยทำให้ร่างกายได้รับพลังงานและสารอาหารที่พอเพียง

ตามที่ร่างกายต้องการและเพื่อป้องกันโรค (ที่ป้องกันได้) การศึกษาและเรียนรู้ถึงวิธีการเลือกรับประทานอาหารให้พอเพียง ต่อความต้องการของร่างกาย

การส่งเสริมผู้ป่วยมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ถูกต้อง รู้จักเลือกรับประทานอาหารที่ดี มีประโยชน์ กินแต่พอดีพอเหมาะและ ได้สมดุลในปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการ ของร่างกาย เป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากผู้ป่วย มีการใช้พลังงานเพื่อกิจกรรมต่าง ๆ ดังนั้นการได้รับประทานอาหาร ที่ถูกต้องและเหมาะสมจะช่วยให้ร่างกายสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดี และมีประสิทธิภาพ ผู้ป่วยจะต้องมีความรู้และพึงปฏิบัติเกี่ยวกับการบริโภคอาหารให้เหมาะสมกับค่าพลังงานที่ร่างกาย ต้องการในแต่ละวัน

2.6 ความต้องการพลังงานในแต่ละวัน

ในปัจจุบันภาวะโภชนาการเกินและการขาดการออกกำลังกายในเด็กวัยรุ่น ล้วนเป็นเหตุส่งเสริมให้อัตราการเกิดเบาหวานประเภทที่ 2 ในเด็กและวัยรุ่นมากขึ้นเรื่อย ๆ

การคำนวณหาพลังงานที่คนจะได้รับต่อวัน (หน่วยเป็นกิโลแคลอรี) จากผลงานวิจัยของ Kleiber's law ได้เสนอแนวคิดไว้ในสภาพปกติร่างกายต้องการพลังงาน (Stands for Basal Metabolic Rate หรือ BMR) ในแต่ละวันแตกต่างกันตามวัย เพศ อายุ น้ำหนัก และส่วนสูง โดยสามารถคำนวณได้จากสูตร

Basal Metabolism Rate (BMR) คือ

- เพศชาย $BMR = 66 + (13.7 \times \text{น้ำหนักตัวเป็น กก.}) + (5 \times \text{ส่วนสูงเป็น ซม.}) - (6.8 \times \text{อายุ})$
- เพศหญิง $BMR = 665 + (9.6 \times \text{น้ำหนักตัวเป็น กก.}) + (1.8 \times \text{ส่วนสูงเป็น ซม.}) - (4.7 \times \text{อายุ})$

ผลงานวิจัยของ McArdle et al 1996 ได้ศึกษาเกี่ยวกับความหนักเบาของกิจกรรมที่ทำในแต่ละวัน ที่มีผลต่อค่าแคลอรีที่ร่างกายต้องการ ได้รับ (McArdle et al 1996)

ดังนั้นในแต่ละวัน ควรดูแลให้ร่างกายได้รับพลังงานที่พอเหมาะกับความต้องการของร่างกาย โดยสามารถคำนวณหาพลังงานที่ผู้ใช้ต้องการ ในภาวะปกติร่างกายจะใช้พลังงานประมาณ 1600 – 2400 กิโลแคลอรี โดยขึ้นอยู่กับน้ำหนัก ส่วนสูง อายุ เพศ และโครงสร้างของร่างกาย ในระดับภาวะร่างกายไม่ปกติ เมื่อมีกิจกรรมเพิ่มเติมในแต่ละวัน (Exercise) เรียกว่า Sedentary Lifestyle Assumption: SLA ที่สามารถคำนวณได้จากสูตร โดยแบ่งเป็นกรณีได้ดังนี้

1. นั่งทำงานอยู่กับที่ และไม่ได้ออกกำลังกาย = $BMR \times 1.2$
2. ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเล็กน้อย ประมาณอาทิตย์ละ 1-3 วัน = $BMR \times 1.375$

3. ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาปานกลางประมาณอาทิตย์ละ 3-5 วัน = BMR x 1.55
4. ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาอย่างหนักประมาณอาทิตย์ละ 6-7 วัน = BMR x 1.725
5. ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาและทำงานหนักทุกวัน = BMR x 1.9

นอกจากนี้ในแต่ละวันควรดูแลให้ร่างกายได้รับพลังงานที่พอเหมาะกับความต้องการของร่างกาย โดยอาจเปรียบเทียบจากข้อมูลต่อไปนี้

- เด็กอายุ 1-9 ปี
มีความต้องการพลังงาน 1,200 - 1,600 กิโลแคลอรี
- วัยรุ่น อายุ 10 - 19 ปี
เพศหญิง มีความต้องการพลังงาน 1,700 - 2,000 กิโลแคลอรี
เพศชาย มีความต้องการพลังงาน 1,850 - 2,400 กิโลแคลอรี
- ผู้ใหญ่ อายุ 20 ปีขึ้นไป
เพศหญิง มีความต้องการพลังงานประมาณ 2,000 กิโลแคลอรี
เพศชาย มีความต้องการพลังงานประมาณ 2,800 กิโลแคลอรี
- ผู้ใหญ่สูงวัย จะมีความต้องการพลังงานลดน้อยลง เพราะมีกิจกรรมน้อยลง

จากข้อมูลของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2533: 46) ได้กล่าวถึงข้อมูลพลังงานนั้นควรได้รับจาก สารอาหาร 3 ประเภท คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันในสัดส่วนที่เหมาะสมซึ่งในอาหาร 100 ส่วน ควรมีสัดส่วนของพลังงานจาก คาร์โบไฮเดรต ประมาณ 50 - 60 ส่วน โปรตีน ประมาณ 10 - 20 ส่วน และไขมัน ประมาณ 20 - 30 ส่วน โดยคาร์โบไฮเดรต 1 กรัมจะให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี โปรตีน 1 กรัมจะให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี และไขมัน 1 กรัม จะให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี ในชีวิตจริงคงไม่สามารถคำนวณอาหารทุกงาน แต่สามารถประมาณการได้ โดยต้องกินอาหารที่มีความหลากหลาย และไขมันไม่มากเกินไป เพราะไขมันให้พลังงานสูงกว่าสารอาหารชนิดอื่น

2.7 อาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

รศ.วลัย อินทร์พรหม (2551) ที่ปรึกษาโภชนาการบำบัด สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย ได้รายงานว่าการดูแลเรื่องอาหาร เป็นหัวใจสำคัญในการรักษาโรคเบาหวาน ซึ่งผู้เป็นเบาหวานทุกคนควรเรียนรู้และปฏิบัติควบคู่ไปกับการรักษาด้วยการกินยาลดน้ำตาลในเลือด หรือการฉีดอินซูลิน

อาหารสำหรับผู้เป็นเบาหวานในปัจจุบัน จัดเป็นอาหารสุขภาพที่เหมาะสมสำหรับผู้รักสุขภาพทุกคน ไม่ใช่เฉพาะผู้ที่เป็นโรคเบาหวานเท่านั้น ทั้งนี้เพราะอาหารที่แนะนำให้ผู้เป็นเบาหวาน เป็น

อาหารที่มีแป้งพอกควร น้ำตาลน้อย ไขมันน้อย มีเนื้อสัตว์ปานกลาง และมีใยอาหารมาก ซึ่งกองโภชนาการ กรมอนามัย ได้แนะนำไว้ในรูปธงโภชนาการ ผู้เป็นเบาหวานสามารถใช้หลักการเดียวกันในการเลือกอาหารได้ และสามารถเลือกรับประทานอาหารต่าง ๆ ได้เช่นเดียวกับคนปกติ แต่จำเป็นต้องเรียนรู้ปริมาณอาหารที่ได้รับแต่ละมื้อ ควรรับประทานอาหารให้ครบทั้ง 5 หมู่ ทุกวัน เพื่อให้ได้สารอาหารเพียงพอ

การรู้จักเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม จะช่วยให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ไขมันในเลือด และน้ำหนักตัวได้ ป้องกันและ/หรือชะลอภาวะแทรกซ้อนที่มักเกิดขึ้นในผู้ป่วยเบาหวาน ได้แก่ โรคปลายประสาทเสื่อม ภาวะหลอดเลือดแดงตีบแข็ง นำไปสู่โรคหัวใจขาดเลือด โรคเบาหวานขึ้นตา และโรคไตเรื้อรัง ซึ่งก่อให้เกิดภาวะทุพพลภาพแก่ผู้ป่วย ได้รับสารอาหารเพียงพอ มีสุขภาพดี สิ่งที่ผู้ป่วยเบาหวานควรเรียนควรเรียนรู้ คือ

2.7.1 อาหารที่มีคาร์โบไฮเดรต

คาร์โบไฮเดรต เป็นสารอาหารที่ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มได้มากที่สุด ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงได้ อาหารที่มีคาร์โบไฮเดรต ได้แก่

- น้ำตาลชนิดต่าง ๆ ได้แก่ น้ำตาลทราย น้ำตาลปีบ น้ำตาลก้อน น้ำผึ้ง น้ำตาลทรายแดง ฯ และอาหารที่มีน้ำตาลมาก เช่น น้ำหวาน ลูกอม ท็อฟฟี่ เยลลี่ แยม ฯ อาหารเหล่านี้ ผู้เป็นเบาหวานควรเลี่ยง ยกเว้นผู้ที่มีระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ ซึ่งมักเกิดจากการรับประทานอาหารผิดเวลา หรือใช้แรงงานมากกว่าปกติ มีอาการหิวจัด เหงื่อออก ตัวเย็น ตาพร่า ให้ดื่มน้ำหวานได้ครึ่งแก้ว หรืออมลูกอม เพื่อแก้ไขอาการน้ำตาลในเลือดต่ำ
- อาหารจำพวกแป้ง ข้าว ขนมปัง เมื่อถูกย่อย แป้งจะถูกเปลี่ยนเป็นน้ำตาล หากรับประทานในปริมาณมาก จะทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงได้
- ผลไม้ทุกชนิด มีคาร์โบไฮเดรตหรือน้ำตาลอยู่ด้วย ปริมาณคาร์โบไฮเดรตจะแตกต่างกัน ขึ้นกับชนิดของผลไม้ ผลไม้ที่หวานมาก จะทำให้กลูโคสในเลือดสูงมาก แม้ผลไม้ที่มีน้ำตาลน้อย ถ้ารับประทานมาก ก็จะเพิ่มคาร์โบไฮเดรต ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงได้เช่นกัน
- นม นมจืด 240 มิลลิลิตร (1 แก้ว) มีคาร์โบไฮเดรต 12 กรัม ในรูปของ แลคโตส ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มน้อยกว่าแป้งและน้ำตาล
- ผัก ส่วนใหญ่มีคาร์โบไฮเดรตน้อย ยกเว้นแครอท ฟักทอง ในผักมีใยอาหารมาก ช่วยลดการดูดซึมน้ำตาลในลำไส้เล็ก ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดไม่สูง

2.7.2 ดัชนีน้ำตาล (Glycemic Index) ในอาหารคาร์โบไฮเดรต

ดัชนีน้ำตาล เป็นค่าที่บอกถึงอาหารคาร์โบไฮเดรตแต่ละชนิด ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้นมากน้อยเท่าไร โดยเทียบกับน้ำตาลกลูโคสหรือนมปังขาว ซึ่งใช้เป็นมาตรฐาน

อาหารที่มีดัชนีน้ำตาลสูง จะทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้นรวดเร็ว

ปัจจุบัน ได้มีการศึกษาถึงดัชนีน้ำตาลในอาหารคาร์โบไฮเดรต ทำให้ทราบว่าอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตแต่ละชนิดทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงมากน้อยแตกต่างกัน แม้จะอยู่ในกลุ่มแป้งหรือผลไม้เหมือนกันก็ตาม จึงได้มีจัดแบ่งดัชนีน้ำตาลเป็น 3 ระดับ คือ

- อาหารคาร์โบไฮเดรตที่มีดัชนีน้ำตาล 70 เปอร์เซนต์ ขึ้นไป จัดเป็นกลุ่มดัชนีน้ำตาลสูง (High Glycemic Index)
- อาหารคาร์โบไฮเดรตที่มีดัชนีน้ำตาล 56-69 เปอร์เซนต์ จัดเป็นกลุ่มดัชนีน้ำตาลปานกลาง (Medium Glycemic Index)
- อาหารคาร์โบไฮเดรตที่มีดัชนีน้ำตาล 55 เปอร์เซนต์ หรือต่ำกว่า จัดเป็นกลุ่มดัชนีน้ำตาลต่ำ

ผู้เป็นเบาหวานควรเลือกอาหารคาร์โบไฮเดรตที่มีดัชนีน้ำตาลปานกลางหรือต่ำ ให้บ่อยกว่าอาหารที่มีดัชนีน้ำตาลสูง ถ้าอาหารที่รับประทานมีดัชนีน้ำตาลสูง ให้เลือกอาหารที่มีดัชนีน้ำตาลต่ำในมื้อนั้นด้วย จะทำให้ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีขึ้น

อาหารที่มีดัชนีน้ำตาลสูง > 70%	อาหารที่มีดัชนีน้ำตาลปานกลาง 55-69%	อาหารที่มีดัชนีน้ำตาลต่ำ < 55%
วุ้นเฟล็ด โดนัท ขนมปังขาว บะหมี่ ข้าวขาว ข้าวเหนียว คอนเฟลค มันฝรั่งทอด น้ำตาล น้ำผึ้ง ทูเรียน ลำไย แตงโม มะม่วงสุก ถั่วปากอ้า	มันฝรั่ง ข้าวซ้อมมือ ข้าวโพด ขนมปังจากแป้งไม่ขัดสี ขนมปังแป้งไรย์ สับปะรด กล้วย	น้ำนม โยเกิร์ตไม่เติมน้ำตาล นมถั่วเหลือง วุ้นเส้น ข้าวโอต สปาเกตตี มันเทศ ถั่วเขียว แอปเปิล แพร์ ส้ม ฝรั่ง ถั่ว แดง ถั่วดำ ถั่วเขียว ถั่วลิสง นัทต่าง ๆ น้ำตาลฟรุตโตส

ตารางที่ 2.1 แสดงดัชนีน้ำตาล ในอาหารคาร์โบไฮเดรต

2.7.3 อาหารที่มีใยอาหาร

ใยอาหาร มีมากในผัก ผลไม้ ธัญพืชที่ไม่ได้ขัดสี ถั่วเมล็ดแห้ง ใยอาหารเป็นส่วนกากใยที่ร่างกายย่อยไม่ได้ ใยอาหารจะช่วยชะลอการดูดซึมน้ำตาลในระบบทางเดินอาหาร จับกับน้ำดี และโคเลสเตอรอลในระบบทางเดินอาหาร และขับออกจากร่างกาย เป็นการช่วยลดระดับโคเลสเตอรอลได้ทางหนึ่ง ใยอาหารยังช่วยป้องกันอาการท้องผูก ริดสีดวงทวาร และมะเร็งลำไส้ อีกด้วย จึงควรรับประทานอาหารที่มีใยอาหารมากเป็นประจำ ได้แก่ ข้าวกล้อง ข้าวซ้อมมือ ข้าวโพด ผักใบเขียวต่างๆ ถั่วงอก ถั่วดำ ถั่วเขียว ถั่วแระ ชมพู แอปเปิล และมะละกอสุก ฯลฯ

2.7.4 อาหารประเภทแป้ง

อาหารจำพวกข้าว ก๋วยเตี๋ยว ขนมปัง เผือก มัน ข้าวโพด ฯ เป็นอาหารที่ให้พลังงานที่สำคัญของร่างกาย จำเป็นต้องได้รับให้เพียงพอกับแรงงานที่ใช้ ไม่ควรงดหรือลดมากเกินไป ควรได้รับอาหารจากกลุ่มนี้วันละ 3-4 มื้อ มื้อละ 2-3 ทัพพีเล็ก หรือประมาณ 6-11 ทัพพีเล็กต่อวัน ถ้าไม่รับประทานข้าว ให้รับประทานแป้งชนิดอื่นทดแทนได้ดังนี้

ข้าวสุก 1 ทัพพีเล็ก (ที่ใช้ในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า) มีคาร์โบไฮเดรต 18 กรัม โปรตีน 2 กรัม ให้พลังงาน 80 กิโลแคลอรี เทียบเท่ากับอาหารแป้งอื่น ได้แก่ ขนมปังปอนด์ 1 แผ่น ข้าวต้ม 2 ทัพพี เส้นก๋วยเตี๋ยวสุก 1 ทัพพี ขนมจีน 1 จับกลาง (1/2 ถ้วยตวง) บะหมี่ 1 ก้อนเล็ก มันฝรั่ง 1 หัวกลาง ข้าวโพดต้ม 1/2 ฝัก

ปริมาณข้าวที่ผู้เป็นเบาหวานควรได้รับเช่นเดียวกับคนปกติ ซึ่งแตกต่างกันตามน้ำหนักตัวและแรงงานที่ใช้

2.7.5 การทานผักและผลไม้

ผัก มีวิตามิน เกลือแร่ และใยอาหารมาก โดยเฉพาะผักประเภทใบเขียวเข้ม และผักยังมีสารไฟโตเคมีคอล (Photochemical) และแอนตีออกซิเด้น (Antioxidant) ที่ช่วยป้องกันโรคหัวใจขาดเลือดและมะเร็งในระบบต่างๆ ของร่างกาย โดยเฉพาะมะเร็งลำไส้ใหญ่ ผู้เป็นเบาหวานควรรับประทานผักให้มากพอ มื้อละ 1-2 ทัพพี วันละ 2-3 ครั้ง ผักบางชนิดมีแป้งมาก เช่น แครอท ฟักทอง รับประทานไม่เกิน 1 ทัพพีต่อวัน รับประทานได้ทั้งสุกและดิบ

ผลไม้ มีวิตามิน เกลือแร่ ใยอาหาร สารไฟโตเคมีคอล และแอนตีออกซิเด้น แต่มีน้ำตาลมาก และน้ำตาลในผลไม้ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงได้เช่นเดียวกับน้ำตาลชนิดอื่น ๆ จึงควรเลือกรับประทานชนิดที่หวานน้อย วันละ 2-3 ครั้ง เช่น ส้ม ฝรั่ง มะละกอสุก และแก้วมังกร โดยรับประทานครั้งละ 1 ชนิด ตามปริมาณที่แนะนำ

ผลไม้	ปริมาณ	ผลไม้	ปริมาณ
กล้วยหอม	1/2 ผล	สับปะรด	6 ชิ้นคำ
กล้วยน้ำว้า	1 ผล	แตงโม	6 ชิ้นคำ
ส้มเขียวหวาน	1 ผล	มะม่วงน้ำดอกไม้	1/3 ผลใหญ่
ส้มโอ	3 กลีบ	มะม่วงเขียวเสวย	1/2 ผล
ชมพู่	2 ผลใหญ่	แอปเปิล	1 ผลเล็ก
เงาะ	4-5 ผล	องุ่น	10 ผลกลาง
มังคุด	4 ผล	น้ำผลไม้	1/3 – 1/2 ถ้วยตวง
ลิ้นจี่		4 ผลขนาดปกติ	

ผลไม้คว่ำเหลี่ยม ทูเรียน ลำไย ละครูด ขนุน อ้อย น้อยหน่า กัลยาดาก มะขาม
หวาน อินทผลัม ผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม ผลไม้ดองหวานหรือแช่อิ่ม

2.7.6 อาหารเนื้อสัตว์สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน

เนื้อสัตว์ เป็นแหล่งโปรตีนคุณภาพดี จำเป็นในการเสริมสร้างและซ่อมแซมเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกาย ควรได้รับให้เพียงพอ เนื้อสัตว์นอกจากมีโปรตีนแล้ว ยังมีไขมันด้วย เพื่อป้องกันภาวะไขมันในเลือดสูง ควรเลือกเนื้อสัตว์ไม่ติดมัน มีเนื้อ 3-4 ช้อนกินข้าว รับประทานปลาและเต้าหู้เป็นประจำ ถ้าระดับไขมันในเลือดปกติ ไข่สามารถรับประทานได้วันละ 1 ฟอง ถ้าระดับ LDL-c ในเลือดสูง ควรลดไข่แดงลงเหลือสัปดาห์ละ 2-3 ฟอง หรือไข่แดงชั่วคราว ส่วนไข่ขาวรับประทานได้ ผู้เป็นเบาหวานควรเลือกรับประทานเนื้อสัตว์ไม่ติดมันและไม่ติดหนัง และเลี่ยงเนื้อสัตว์ติดมันมาก เช่น หมู สามชั้น หนังหมู หนังเป็ด ไก่ น่าน และเครื่องในสัตว์ ได้แก่ ตับ ไต หัวใจ ปอด กระเพาะ และไส้ เพราะเนื้อสัตว์เหล่านี้มีไขมันอิ่มตัวและโคเลสเตอรอลมาก

2.7.7 อาหารประเภทไขมัน

ไขมัน เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของร่างกาย ร่างกายจำเป็นต้องได้รับเพื่อช่วยในการดูดซึมวิตามินที่ละลายในไขมัน ได้แก่ วิตามิน เอ ดี อี เค จึงไม่ควรงดอาหารประเภทกลุ่มดังกล่าว แต่ควรเลือกไขมันชนิดดี และรับประทานแต่พอควร เพราะไขมันและน้ำมันทุกชนิดให้พลังงานเท่ากัน จึงทำให้น้ำหนักเพิ่มได้

ผู้เป็นเบาหวาน ควรเลี่ยงไขมันจากสัตว์ น้ำมันหมู เนื้อติดมันมาก เช่น กอหมู หมูกรอบ ไก่ตอน หอยจ๊อ หมูหัน ขาหมู ฯลฯ รวมทั้งอาหารที่มีส่วนประกอบของเนย ครีม เช่น เค้ก ครัวซอง พัพพาย คุกกี้ เนื่องจากอาหารเหล่านี้มีไขมันอิ่มตัว และมีไขมันทรานส์

ควรเลือกใช้ไขมันพืชที่มีส่วนประกอบของไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง (Polyunsaturated fat) และไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว (Monounsaturated fat) ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันข้าวโพด น้ำมันมะกอก (Olive oil) น้ำมันรำข้าว น้ำมันถั่วลิสง น้ำมันเหล่านี้จัดเป็นไขมันดี (Good oil) ที่ควรเลือกใช้เป็นประจำ

2.8 ซอฟต์แวร์เกี่ยวกับโรคเบาหวาน

ปัจจุบันได้มีซอฟต์แวร์สำหรับบริการให้ความรู้และช่วยเหลือผู้ป่วยโรคเบาหวานสำหรับการดำเนินชีวิตในแต่ละวัน อาทิ เช่น แอปพลิเคชันสำหรับตรวจสอบระดับน้ำตาลในเลือดประจำสัปดาห์ ตารางบันทึกระดับน้ำตาลในเลือด ประเมินโภชนาการ อัตราการแลกเปลี่ยนพลังงานอาหาร โปรแกรมคำนวณดัชนีมวลกาย (BMI Calculator) และรวมถึง Google Health API เป็นระบบ Application ที่ช่วยเก็บข้อมูลสุขภาพส่วนบุคคล มีคุณสมบัติที่สามารถออนไลน์และเชื่อมโยงกับ

ศูนย์สุขภาพต่าง ๆ ได้ มีส่วนช่วยทำให้งานเวชระเบียนมีความง่ายมากขึ้น โดยตัวระบบ Google Health มีความสามารถการจัดเก็บข้อมูลคนไข้ มีการบอกทุกอาการของโรคและทุกการใช้จ่าย แสดงกราฟรายละเอียดของคนไข้ การส่งข้อมูลให้หมอในโรงพยาบาลที่มีการเชื่อมโยงในเครื่องข่าย เป็นต้น

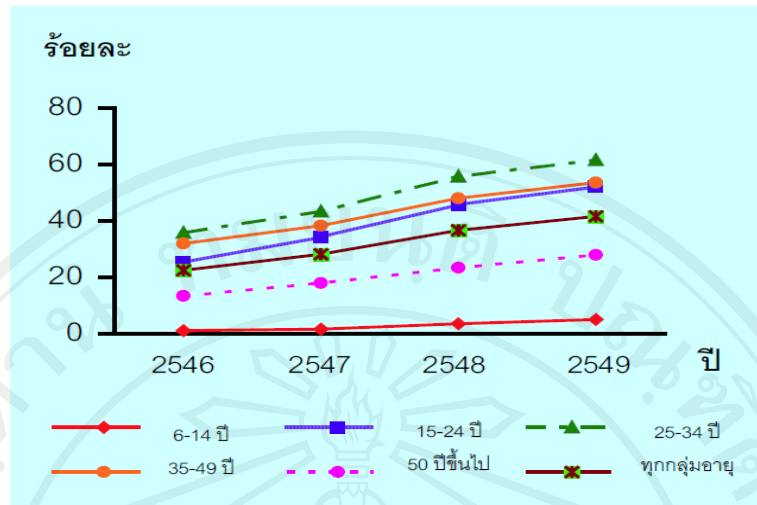
ถึงแม้จะมีข้อดีอยู่มากมายแต่เมื่อพิจารณาถึงการ ใช้งานสำหรับกลุ่มผู้ใช้งานที่เป็นคนไทย แล้วก็จะพบถึงจุดอ่อนของการใช้งานระบบเช่นกัน ซึ่งข้อเสียของ Google health API นั้นพบว่าในกลุ่มผู้ใช้งานของภูเก็ลนั้นยังมีความกังวลเกี่ยวกับ ข้อมูลความเป็นส่วนตัวของประวัติสุขภาพ ถึงแม้จะมีความน่าเชื่อถือสูงกว่าผู้ให้บริการรายอื่น ๆ แต่ผู้ใช้งานจำนวนหนึ่งยังขาดความเชื่อมั่นต่อผลการเตือนของทางกูเกิล (Google) อยู่บ้าง เนื่องจากผลของคำเตือนยังมีความคลาดเคลื่อน ทั้งนี้กลุ่มผู้ที่จะสามารถเข้าใช้งานได้ต้องมีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลาเท่านั้น ถึงจะสามารถใช้งานได้ หากผู้ใช้ไม่ได้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต (Stand Alone) ก็ไม่สามารถรับทราบผลการเตือนได้แต่โดยส่วนใหญ่ลักษณะการทำงานของเครื่องมือหรือโปรแกรมต่าง ๆ เหล่านี้ ได้จัดทำอยู่ในลักษณะการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ที่การใช้งานต้องเชื่อมต่อเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ตก่อน จึงทำให้ผู้ปวยจำนวนหนึ่งที่ไม่ได้ใช้งานทางด้านระบบอินเทอร์เน็ต ไม่สามารถเข้าใช้งานได้ ทำให้พบข้อด้อยของระบบดังกล่าว เหล่านั้นคือ

- การทำงานจะต้องอาศัยการใช้งานอินเทอร์เน็ตตลอดเวลา
- ระบบไม่สามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้หากผู้ใช้ไม่เข้าไปใช้งาน
- ระบบเน้นการใช้งานเพื่อบันทึกข้อมูล
- แรงจูงใจในการใช้งานซอฟต์แวร์เฉพาะทางดังกล่าวยังไม่ดีพอ

2.9 แนวโน้มการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ของประชากรไทย

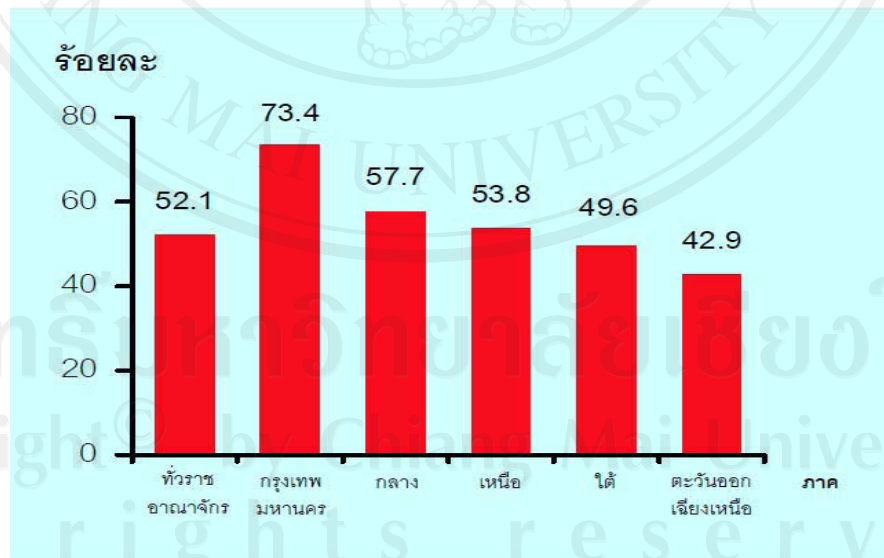
จากผลรายงานของสำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2550) ได้รายงานข้อมูลการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือโทรศัพท์มือถือของคนไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วง 3 ปี ที่ผ่านมาระหว่างปี 2546 - 2549 โดยในปี 2549 จำนวนคนไทยใช้โทรศัพท์มือถือเพิ่มขึ้น จากปี 2546 เกือบเท่าตัว คือ จากประชากร 100 คน มีโทรศัพท์มือถือใช้ 23 คน ในปี 2546 เพิ่มขึ้นเป็น 42 คน ในปี 2549 โดยกลุ่มวัยรุ่น (เยาวชนอายุ 15 - 24 ปี) มีสัดส่วนผู้ใช้โทรศัพท์มือถือเพิ่มขึ้นมากกว่าทุกกลุ่มอายุ โดยเพิ่มขึ้นประมาณเท่าตัว จากร้อยละ 25.3 ในปี 2546 เป็นร้อยละ 52.1 ในปี 2549 ซึ่งสูงกว่าทุกกลุ่มอายุ โดยผู้ใช้โทรศัพท์มือถือวัยรุ่นแต่ละคนเฉลี่ยมีโทรศัพท์มือถือ 1 เครื่อง และส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็น ร้อยละ 53.0

ทั้งนี้สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้ทำการเปรียบเทียบการใช้โทรศัพท์มือถือของวัยรุ่นระหว่างภาค



รูปที่ 2.1 เปรียบเทียบประชากรที่ใช้โทรศัพท์มือถือจําแนกตามกลุ่มอายุปี 2546 – 2549

เมื่อพิจารณาการใช้โทรศัพท์มือถือระหว่างภาค พบว่า กรุงเทพมหานครมีสัดส่วนของวัยรุ่นที่ใช้โทรศัพท์มือถือสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 73.4 รองลงมาเป็นภาคกลาง ร้อยละ 57.7 ภาคเหนือร้อยละ 53.8 ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีสัดส่วนของวัยรุ่นที่ใช้โทรศัพท์มือถือน้อยที่สุด ร้อยละ 42.9 ดังข้อมูลแผนภูมิรูปที่ 2.1

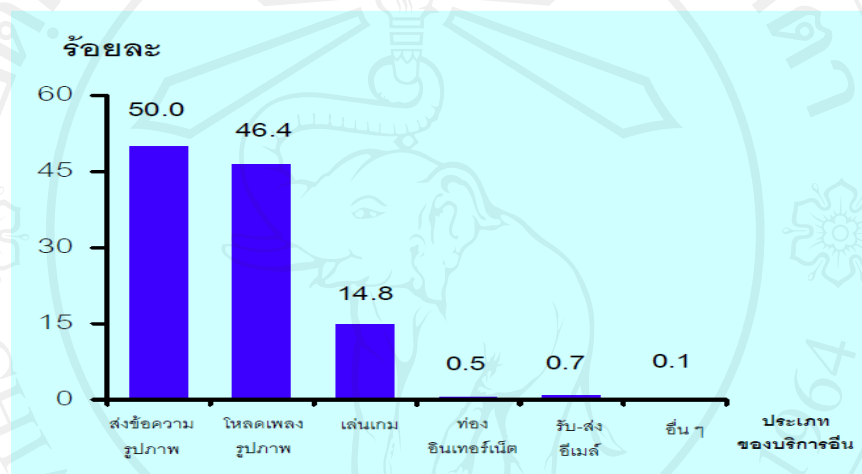


รูปที่ 2.2 แผนภูมิร้อยละของวัยรุ่นที่ใช้โทรศัพท์มือถือจําแนกตามภาคปี 2549

สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้รายงานเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของความต้องการใช้โทรศัพท์มือถือของประชากรไทย

ในการใช้โทรศัพท์มือถือของวัยรุ่นไทยนอกจากใช้ติดต่อสื่อสารแล้วยังใช้บริการอื่นอีกคือ เพื่อส่งข้อความและรูปภาพ (SMS และ MMS) มากที่สุด ร้อยละ 50.0 รองลงมาเป็นโหลดเพลงคิดเป็นร้อยละ 46.4 และเล่นเกม ร้อยละ 14.8 สำหรับรูปแบบการชำระเงินส่วนใหญ่ใช้บัตรเติมเงินคิดเป็นร้อยละ 94.5 รองลงมาเสียค่าใช้จ่ายเป็นรายเดือน คิดเป็นร้อยละ 5.3 โดยคนหนึ่งเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเดือนละไม่เกิน 600 บาท จากผลการสำรวจปี 2549

ดังรูปที่ 2.3 แผนภูมิร้อยละของวัยรุ่น ที่ใช้โทรศัพท์มือถือจำแนกตามประเภทบริการอื่นที่ใช้ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ ปี 2549



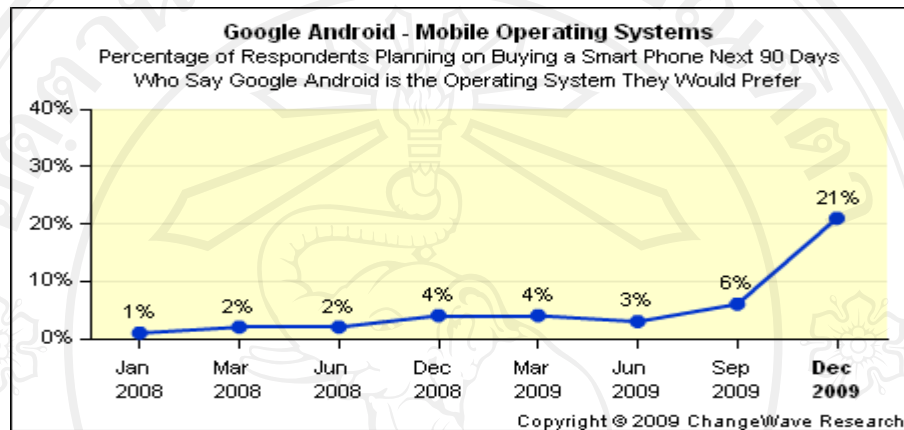
รูปที่ 2.3 แผนภูมิร้อยละของวัยรุ่น ที่ใช้โทรศัพท์มือถือ จำแนกตามประเภทบริการอื่นที่ใช้ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ ปี 2549

จะเห็นว่าใน โลกปัจจุบันการสื่อสารผ่านโทรศัพท์มือถือมีบทบาทต่อคนไทยเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มวัยรุ่นซึ่งเป็นวัยแห่งการเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ง่าย แต่อย่างไรก็ตาม กลุ่มเฝ้าระวังทางวัฒนธรรม กระทรวงวัฒนธรรม พบว่า การใช้โทรศัพท์มือถืออาจจะส่งผลกระทบต่อร่างกายและจิตใจ ทำให้มีอาการแปรปรวนง่าย (ใจร้อน) และ จี้เหงา ส่วนทางด้านร่างกาย ทำให้สุขภาพอ่อนแอส่งผลให้การเรียนแย่ลง

2.10 ผลสำรวจความนิยมสมาร์ตโฟน

จากรายงานของบริษัท เชนจ เวฟ วิเซอร์ช (ChangeWave Research) ได้ทำการสอบถามความเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อสมาร์ตโฟนยี่ห้อต่าง ๆ และผลการสอบถามประจำเดือนธันวาคม 2552 พบว่า ระบบปฏิบัติการมือถือแอนดรอยด์ (Android) ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นกว่า 3 เท่า เช่นเดียวกับ โมโตโลล่า (Motorola) ซึ่งคาดว่าเป็นเพราะแคมเปญโฆษณาโมโตโลล่าดรอยด์

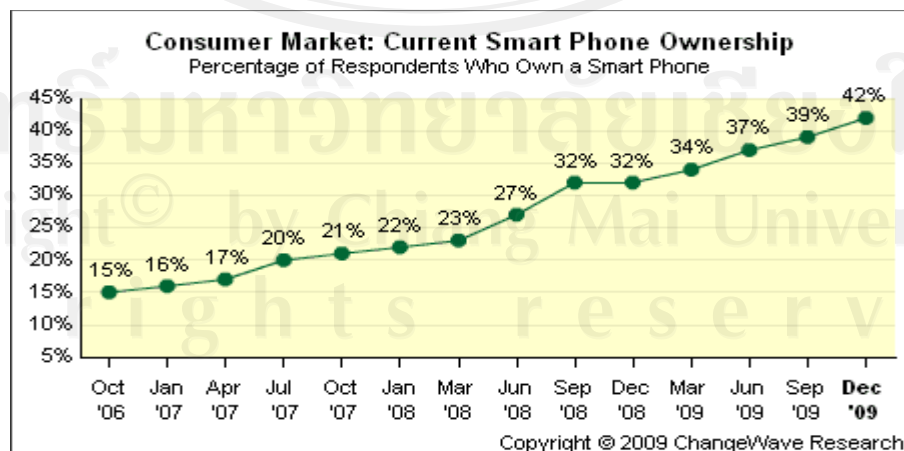
(Motorola Droid) ในประเทศสหรัฐอเมริกา จากข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม 4 เปรอร์เซ็นต์ จากทั้งหมด 4,068 คนให้คำตอบว่าใช้มือถือแอนดรอยด์อยู่ ซึ่งตัวเลขนี้มีอัตราเพิ่มขึ้นจาก เดือนกันยายน 2552 ถึง 3 จุดที่น่าสนใจกว่านั้น คือ ผู้ตอบแบบสอบถาม 21 เปรอร์เซ็นต์ มีการวางแผนจะซื้อมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในอนาคตอันใกล้ ซึ่งจากเดือนกันยายนมียอดเพียงแค่ 6 เปรอร์เซ็นต์ ดังข้อมูลรูปภาพ 2.4 ประกอบ



รูปที่ 2.4 การเติบโตของระบบปฏิบัติการมือถือแอนดรอยด์

(http://www.changewaveresearch.com/articles/2010/01/smart_phone_20100104.html)

ข้อมูลของตลาดรวมกลุ่มของสมาร์ตโฟน ยังมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง ล่าสุดผู้ตอบแบบสอบถาม 42 เปรอร์เซ็นต์ บอกว่าตัวเองมีสมาร์ตโฟนในครอบครอง ดังข้อมูลรูปภาพ 2.5 ผลการสำรวจความนิยมใช้ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ตโฟน ในปี 2552

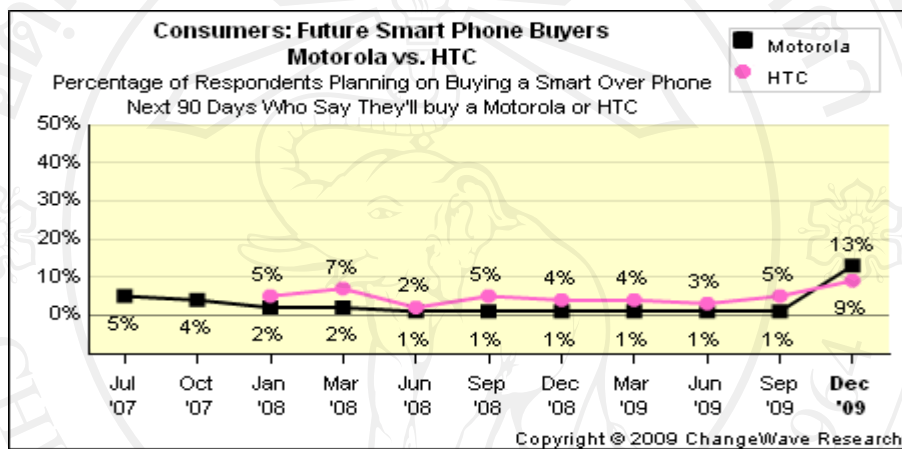


รูปที่ 2.5 ผลการสำรวจตลาดกับความนิยมใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ตโฟน

(http://www.changewaveresearch.com/articles/2010/01/smart_phone_20100104.html)

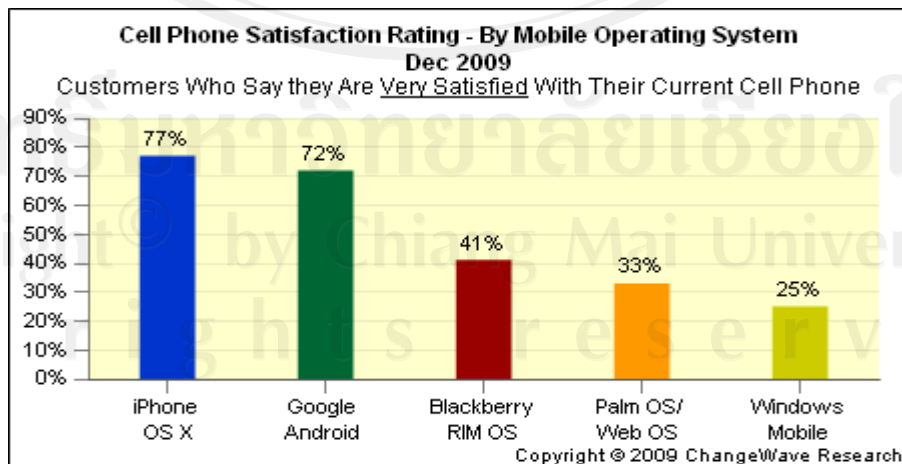
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สำหรับความต้องการซื้อเครื่องโมโตโลล่า ที่ได้คะแนนความต้องการซื้อจากผู้ที่มีความต้องการที่ค่อนข้างต่ำมาโดยตลอด กลับสามารถมียอดความต้องการซื้อที่สูงกว่าเครื่องเอชทีซี (HTC) โดยเพิ่มขึ้นมาเป็น 12 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นผลมาจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เช่นกัน

ผังรูปที่ 2.6 แสดงผลการสำรวจความนิยมใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ระหว่างเครื่องโมโตโลล่า และเอชทีซี ปี 2552 ที่มีเส้นกราฟสีดำ แทนข้อมูลของเครื่องโมโตโลล่า และเส้นสีชมพู แทนข้อมูลของเครื่องเอชทีซี



รูปที่ 2.6 ผลการสำรวจความนิยมใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ระหว่างเครื่องโมโตโลล่าและเอชทีซี ปี 2552

(http://www.changewaveresearch.com/articles/2010/01/smart_phone_20100104.html)



รูปที่ 2.7 ผลการสำรวจความนิยมใช้ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ตโฟน

(http://www.changewaveresearch.com/articles/2010/01/smart_phone_20100104.html)

รูปที่ 2.7 คือ สถิติการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ตโฟน จากผลการสำรวจความพอใจโทรศัพท์ของพวกเขาสูงสุดของการสำรวจคือ 90 เปอร์เซ็นต์ ของระบบปฏิบัติการต่าง ๆ ได้แก่ ไอโฟน/โอเอสเอ็กซ์ (iPhone/OS x) กูเกิล/แอนดรอยด์ (Google/Android) แบลคเบอร์รี่/ริม (Blackberry/RIM OS) ปาล์มโอเอสหรือเว็บโอเอส (Palm OS/Web OS) และวินโดวส์โมบาย (Windows Mobile) ที่มียอดสถิติสูงสุดคือระบบปฏิบัติการของไอโฟนหรือโอเอสเอ็กซ์ ผลที่ได้คือ 77 เปอร์เซ็นต์ และตามด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้ผลคือ 72 เปอร์เซ็นต์ สำหรับระบบปฏิบัติการวินโดวส์โมบาย ติดเป็นอันดับสุดท้าย

สำหรับข้อมูลสถิติผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ตโฟน ที่มีอัตราการใช้งานโดยเปรียบเทียบจำนวนผู้ใช้และช่วงอายุของผู้ใช้งาน จากข้อมูลผลสำรวจ ปี 2551 มีการแบ่งช่วงอายุออกเป็น 7 ช่วงของการสำรวจ และให้ค่าผลคะแนนการใช้งานคิดที่ 100 เปอร์เซ็นต์ ได้ผลข้อมูลสรุปดังรูปที่ 2.8

Demographic Profile of Smartphone and Touchscreen Users Three Months Ending August 2009 Total U.S. Mobile Subscribers, Age 13+ Source: comScore MobiLens			
	Share (%) of Mobile Subscribers		
	Total	Smartphone	Touchscreen
Total Subscribers	100.0%	100.0%	100.0%
Age 13-17	7.8%	6.3%	8.5%
Age 18-24	13.1%	16.4%	20.6%
Age 25-34	17.9%	28.7%	28.6%
Age 35-44	17.6%	22.9%	18.8%
Age 45-54	18.2%	13.6%	12.3%
Age 55-64	12.4%	7.5%	7.3%
Age 65+	13.1%	4.5%	3.9%

รูปที่ 2.8 แสดงการเติบโตระหว่างช่วงอายุของผู้ใช้งานและการใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟน

(<http://seekingalpha.com/article/171303-top-10-touchscreen-devices-iphone-drives-159-growth>)

จากรูป 2.8 จะพบว่าในช่วงอายุ 25-34 ปี นั้นเป็นช่วงที่มีผู้ใช้สมาร์ตโฟน และเป็นแบบมัลติทัช (ระบบแบบสัมผัส) ถึง 28.6 เปอร์เซ็นต์ และมีอันดับที่สองความนิยมใช้สมาร์ตโฟน คือ ช่วงอายุ 35-44 ปี แต่มีค่าความนิยมใช้แบบมัลติทัช น้อยกว่า ช่วงอายุ 18-24 ปี จากผลการสำรวจดังกล่าวนี้ทำให้ทราบว่าความต้องการใช้งานโทรศัพท์สมาร์ตโฟน มีมากในกลุ่มผู้นิยมใช้งานตั้งแต่วัย 18-44 ปี สำหรับผลการสำรวจปี 2552

2.11 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จากข้อมูลผลการสำรวจผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ พบว่าในกลุ่มโทรศัพท์สมาร์ตโฟน มีจำนวนผู้ใช้เพิ่มมากขึ้นทุกปี โดยเฉพาะในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)

แอนดรอยด์ มีพื้นฐานการทำงานมาจาก ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัทที่ใช้ชื่อว่า แอนดรอยด์ แล้วถูกนำมาพัฒนาต่อโดยกูเกิล พร้อมด้วยกับได้รับความร่วมมือจากบริษัทต่าง ๆ รวมไปถึงผู้ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่ มากกว่า 30 ราย ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เปิดตัวอย่างเป็นทางการในโทรศัพท์เคลื่อนที่พร้อมออกวางจำหน่ายให้กับลูกค้า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 สิ่งที่ทำให้แอนดรอยด์ ได้รับความสนใจจากบริษัทผู้ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมไปถึงลูกค้า นั่นก็คือ เรื่องของลิขสิทธิ์การนำ แอนดรอยด์ ไปใช้งานที่อยู่ในลักษณะของซอฟต์แวร์เสรี หรือที่เรียกว่า โอเพ่นซอร์ซ (Open Source) ทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถดาวน์โหลดชุด Software Develop Kit ไปพัฒนาโปรแกรมได้อย่างอิสระ

Android SDK ย่อมาจาก Android Software Development Kit เป็นโปรแกรมสำหรับนักพัฒนาเข้ามาพัฒนาแอปพลิเคชัน ซึ่งทางกูเกิลได้เปิดให้บริการดาวน์โหลด Android SDK ได้อย่างอิสระ เพื่อสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาแอปพลิเคชันใหม่ในวงการซอฟต์แวร์มือถือให้เข้ามาสู่ภายในชุดพัฒนา Android โดยมีโปรแกรมอิมูเลเตอร์ (Emulator) ใช้สำหรับจำลองการทำงานของมือถือ Android พัฒนาโค้ดแอปพลิเคชัน และทดลองใช้งานแอปพลิเคชันที่ได้ทำการออกแบบโดยไม่จำเป็นต้องใช้โทรศัพท์จริงในการพัฒนา

กูเกิลแอนดรอยด์ (Google Android) คือ ระบบปฏิบัติการ ที่เป็นซอฟต์แวร์แพลตฟอร์มบนมือถือ สร้างขึ้นมาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Powered by the Linux kernel) พัฒนาขึ้นมาโดยกูเกิล ซึ่งกูเกิลแอนดรอยด์นั้นได้เปิดให้นักพัฒนาสามารถเข้ามาจัดการเขียนโค้ดต่าง ๆ ได้ด้วยภาษาจาวา และเขียนควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางจาวาไลบรารีที่ทางกูเกิลพัฒนาขึ้น โดยเฉพาะ (Google-developed Java libraries) โปรแกรมต่าง ๆ ที่รันบนกูเกิลแอนดรอยด์สามารถเขียนได้ด้วยภาษาซี (C) ภาษาจาวา (Java) และภาษาอื่น ส่วนการพัฒนาผ่านการคอมไพล์ด้วยสถาปัตยกรรมแบบ ARM Native Code (32bit) นั้นยังไม่ได้รับการสนับสนุนจากทางกูเกิล

กูเกิลแอนดรอยด์ ได้เปิดตัวเป็นครั้งแรกในวันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550 โดยทางกูเกิลได้เปิดตัวพร้อมกับรายชื่อบริษัทที่ร่วมเป็นหุ้นส่วนด้วยทั้ง หก 34 บริษัท และได้ออกมาให้เปิดตัวจริงกันในช่วงปี 2551 ที่ผ่านมามี ลิขสิทธิ์ของกูเกิลแอนดรอยด์นั้นจะอยู่ในลักษณะของซอฟต์แวร์เสรี และ โอเพ่นซอร์ซ โดยอยู่ภายใต้สิทธิบัตรของ ครีเอทีฟ คอมมอนส์ แอททริบิว 2.5 (Creative Commons Attribution 2.5) ซึ่งทำให้ผู้ใช้นั้นสามารถดาวน์โหลดซอฟต์แวร์ของกูเกิลแอนดรอยด์ไปใช้ได้ฟรี และยังสามารถนำซอฟต์แวร์ที่ได้ไปแชร์ต่อได้ แต่ไม่อนุญาตให้แก้ไขโดยการนำเอาชื่อผู้เขียนซอฟต์แวร์ หรือรายการสิทธิบัตรของซอฟต์แวร์นั้นออกตัวโปรแกรม

2.12 การพัฒนาซอฟต์แวร์โดยวิธีเอจายล์ (Agile software development)

2.12.1 หลักการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยวิธีเอจายล์

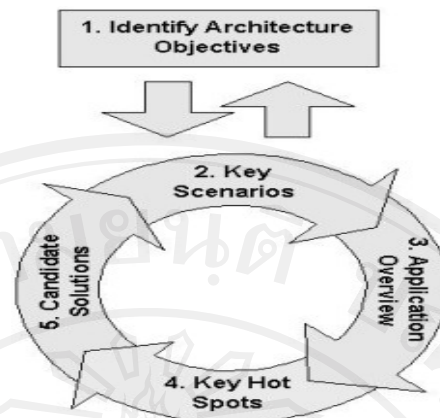
เอจายล์ เป็นหลักการในการพัฒนา ซอฟต์แวร์ที่ไม่มีกฎตายตัวว่าต้องทำตามขั้นตอนใด ขั้นตอนหนึ่งแต่ละจะเน้นที่ความเหมาะสมกับคนหรือวัฒนธรรมขององค์กร เอจายล์ไม่เคร่งครัดในเรื่องของหลักการ โดยจะเน้นไปที่เรื่องของคน การสื่อสารระหว่างทีมให้มีประสิทธิภาพ การสื่อสารกับลูกค้าและเน้นความพึงพอใจของลูกค้าเป็นหลัก ลดขั้นตอนใดที่สร้างความยุ่งยาก หรือไม่เหมาะสมกับวัฒนธรรมหรือองค์กร ก็จะสามารถปรับแต่งให้เหมาะสม หรือแม้กระทั่งเรื่องของเอกสารถ้าเอกสารใดต้องเสียเวลาทำจำนวนมากก็สามารถพิจารณาไม่ทำเอกสารนั้นตามความเหมาะสม หรือ ขั้นตอนการดำเนินงาน (Process) อื่น ๆ ที่ไม่จำเป็นมากนักซึ่งหลักของ เอจายล์ มีไว้ขับเคลื่อนการทำงานให้เสร็จ กระบวนการทำงาน ใดที่ทำงานช้าลง ต้องได้รับการปรับปรุงหรือพิจารณายกเลิก ที่สำคัญต้องยอมรับความต้องการของระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอจากลูกค้า และเน้นการออกแบบที่มีความง่าย ไม่สลับซับซ้อนทำให้การดูแลแก้ไขง่ายเมื่อพบการเปลี่ยนแปลง

2.12.2 วัตถุประสงค์ของ Agile Method

วิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ทุกวิธีมีเป้าหมายเดียวกันคือ เพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ที่สามารถทำงานได้ตามความต้องการที่กำหนด พัฒนาเสร็จภายในเวลาที่กำหนด อยู่ในงบประมาณที่ตั้งไว้ และกระบวนการพัฒนาเป็นไปตามมาตรฐานทางวิชาการอันเป็นที่ยอมรับ อย่างไรก็ตามการพัฒนาโดยใช้ Agile Method มีวัตถุประสงค์ในรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้

- เน้นความถนัดของแต่ละบุคคลและการพูดคุยสื่อสารกันมากกว่าการยึดติดที่เครื่อง มือและกระบวนการในการทำงาน
- ทำงานโดยยึดที่ผลผลิตหรือซอฟต์แวร์เป็นหลักเช่น เดิมอาจเน้นเอกสาร แต่ Agile Method ไม่เน้นมากนัก แต่จะเน้นว่ามีซอฟต์แวร์ส่งให้ผู้ใช้หรือยัง
- ให้ความสำคัญเรื่องการสื่อสารระหว่างทีมงานด้วยกัน และระหว่างทีมงานกับผู้ใช้
- ยอมรับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เช่น เดิมต้องวางแผนล่วงหน้าให้ครบถ้วน และทำตามแผนที่กำหนดไว้ให้ได้ แต่ Agile Method ให้ความสำคัญกับการทำตามแผนน้อยลง แต่เน้นการสนองตอบต่อความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้

การพัฒนาซอฟต์แวร์โทรศัพท์เคลื่อนที่โดยวิธีเอจายล์ (Agile Software mobile development) เป็นการนำเอาเอจายล์มาพัฒนาใช้งานเฉพาะเจาะจงในการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางด้านแอปพลิเคชัน โดยมีจุดเด่น คือ การลดต้นทุนในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ลดความยุ่งยากซับซ้อนในการพัฒนาและมุ่งเน้นในการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อตอบสนองการใช้งาน โดยมีลักษณะจุดเด่นจากแผนภาพข้างล่างรูปที่ 2.10 ซึ่งจะเน้นการพัฒนาที่เรียบง่าย โดยใช้วิธีการ เอจายล์ และนำการพัฒนาแบบ สক্রัม (Scrum methodology) มาประยุกต์ใช้



รูปที่ 2.9 แสดงความสัมพันธ์ Agile Architecture Method

(<http://blogs.msdn.com/jmeier/archive/2008/11/06/agile-architecture-method.aspx>)

2.12.3 เปรียบเทียบ Agile Method กับวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอื่น

Agile Method เป็นวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบตรงกันข้ามกับวิธีที่เน้นการวางแผนแบบเป็นระบบ และมีระเบียบ การระบุเช่นนี้อาจจะทำให้เกิดการเข้าใจผิดว่าเอจายล์เมธอด ไม่มีการวางแผนและไม่มีระเบียบ ซึ่งจริงๆ แล้วไม่ใช่ ดังนั้นถ้าต้องการเห็นความแตกต่าง จึงควรที่จะแยกแยะว่าเป็นแบบปรับเปลี่ยนได้หรือแบบตามแผนงาน ในที่นี้ เอจายล์เมธอด ถือว่าเป็นการพัฒนาแบบปรับเปลี่ยนได้

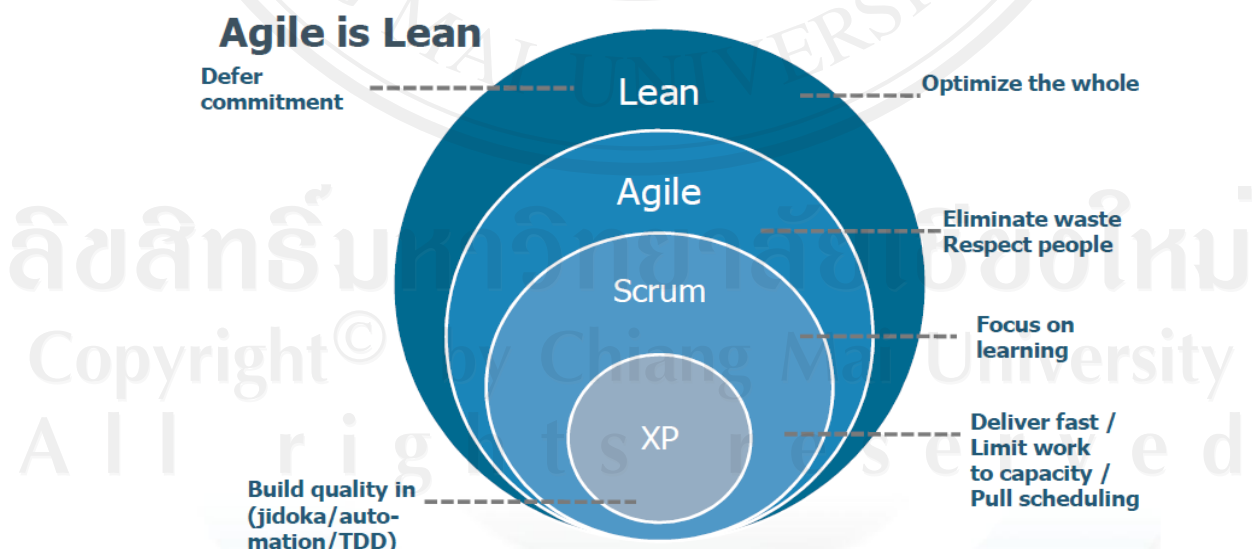
Agile Method เน้นความสามารถในการปรับเปลี่ยนได้อย่างรวดเร็วตามความเป็นจริงที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เมื่อความต้องการของผู้ใช้เปลี่ยนแปลงไป ทีมงานพัฒนาที่ต้องพร้อมที่จะรับการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ทีมงานพัฒนาดังกล่าวไม่สามารถบอกได้ว่าจะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต ยิ่งวันที่ต้องการทราบว่าจะอะไรจะเกิดขึ้นไกลออกไปเท่าไร ความกำกวมของวิธีการและขั้นตอนในการตอบสนองก็จะยิ่งมีมากขึ้นเท่านั้น ทีมงานพัฒนาจะสามารถบอกถึงรายละเอียดของงานที่จะทำในสัปดาห์ต่อไปได้ แต่จะสามารถบอกได้เพียงแค่ลักษณะเด่นที่ได้วางแผนไว้ในเดือนถัดไปเท่านั้น

เมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว วิธีการแบบตามแผนงานจะเน้นการวางแผนของอนาคตโดยละเอียด ทีมงานพัฒนาที่ใช้วิธีการแบบนี้จะสามารถบอกได้ถึงรายละเอียดทั้งหมดที่วางเอาไว้ตลอดทั้งช่วงระยะเวลาของโครงการ แต่ก็ไม่สามารถปรับเปลี่ยนทิศทางหรือนำโครงการได้ง่ายๆ ทั้งนี้เพราะแผนงานที่วางไว้จะเป็นแผนงานที่เหมาะสมที่สุดที่สามารถนำไปสู่ จุดประสงค์ การปรับเปลี่ยนการดำเนินงานอาจทำให้งานทั้งหมดล้มเหลวได้ ทีมงานพัฒนาของวิธีการแบบนี้มักจะตั้งกรรมการที่รับผิดชอบการเปลี่ยนแปลง เพื่อรองรับความเปลี่ยนแปลงบางอย่างที่ได้มีการกำหนดเอาไว้ก่อนแล้วเช่นกัน

2.12.4 เปรียบเทียบกับ Waterfall Model

อาจกล่าวได้ว่า Agile Method ไม่มีอะไรที่เหมือนกับ Waterfall Model เลย แต่ Waterfall Model ก็ยังเป็นวิธีการพัฒนาระบบที่ใช้กันอยู่ค่อนข้างแพร่หลาย ซึ่งวิธีนี้จะมีลำดับขั้นตอนที่ตายตัว เริ่มตั้งแต่รวบรวมข้อมูล กำหนดความต้องการของผู้ใช้ วิเคราะห์ทางเลือก ออกแบบ เขียนโปรแกรม ทดสอบระบบ และสุดท้ายทำการติดตั้งระบบ โดยแต่ละส่วนของขั้นตอนดังกล่าวจะถือเป็นตัววัดความก้าวหน้าของงาน ปัญหาสำคัญของ Waterfall Model คือขั้นตอนของการพัฒนาที่ไม่ยืดหยุ่น เพราะตัวงานจะแบ่งเป็นช่วง ๆ แบบตายตัว ทำให้มีข้อผูกมัดตั้งแต่เริ่มโครงการและไม่สามารถปรับเปลี่ยนความต้องการผู้ใช้ได้ หมายความว่า การพัฒนาโดยใช้ Waterfall Model นั้น ไม่เหมาะกับงานที่ความต้องการของผู้ใช้เข้าใจยาก และมีแนวโน้มว่าจะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

ในทางกลับกัน Agile Method จะแบ่งงานออกเป็นส่วนย่อย ๆ แล้วค่อย ๆ ทดสอบไปเรื่อย ๆ ทุกสัปดาห์ หรือทุกสองสัปดาห์ ทั้งนี้จะเน้นสร้างส่วนย่อยที่สุดของงานทั้งหมดที่สามารถใช้งานได้ที่ละชิ้น เพื่อให้ส่งมอบได้รวดเร็วและทำการปรับปรุงเพิ่มเติมอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงเวลาของโครงการ ดังรูป 2.11 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของแต่ละวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ ด้วยหลักการ เอาจาล์ เป็นพื้นฐานของการศึกษาการทำงานแต่ละวิธีการ ซึ่งความสัมพันธ์ของขอบเขตการทำงาน แต่ละระดับวิธี ที่ได้แสดงถึงความสำคัญของลักษณะการทำงานและการเชื่อมโยงการทำงานที่สามารถทำงานเชื่อมโยงหากันได้



รูปที่ 2.10 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเอจาล์

(<http://blog.crisp.se/henrikniberg/>)

2.12.5 ความเหมาะสมของการเลือก Agile Method

ถึงแม้ว่าหลาย ๆ วิธีที่ถือว่าเป็นวิธีพัฒนาแบบ Agile Method จะแตกต่างกันออกไป แต่ก็ยังมีหลาย ๆ ส่วนที่เหมือนกัน เช่น เป็นการพัฒนาระบบแบบทำซ้ำ เน้นการปฏิสัมพันธ์ การสื่อสาร และการลดปริมาณชิ้นงานที่ต้องใช้ทรัพยากรมาก ความเหมาะสมของวิธีการพัฒนาแบบ Agile Method สามารถระบุได้จากหลายมุมมอง ถ้าเป็นการระบุความเหมาะสมตามชนิดของงาน วิธีการพัฒนาแบบ Agile Method จะเหมาะสมกับงานที่ความต้องการของลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ แต่จะไม่เหมาะสมกับระบบที่เน้นด้านความปลอดภัย และต้องการให้ระบบดังกล่าวน่าเชื่อถือในระดับสูงสุด อีกมุมมองหนึ่งในการระบุความเหมาะสมก็คือมุมมองขององค์กร ปัจจัยที่จะนำมาซึ่งความสำเร็จขององค์กรมีดังต่อไปนี้

- วัฒนธรรมองค์กรนั้น ๆ จะต้องยอมรับและสนับสนุนการเจรจาต่อรอง
- บุคลากรภายในองค์กรจะต้องเชื่อถือได้
- จำนวนบุคลากรต้องไม่มากจนเกินไป และทุกคนควรจะเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับบุคลากรขององค์กรอื่น ๆ
- องค์กรจะต้องให้ความสำคัญหรือยอมรับการตัดสินใจของผู้พัฒนาระบบ
- องค์กรจะต้องมีสภาพแวดล้อมในองค์กรที่เกื้อหนุนการติดต่อสื่อสารที่รวดเร็วระหว่างกันของสมาชิกในทีมพัฒนา

ปัจจัยที่สำคัญที่สุดน่าจะเป็นขนาดของตัวโครงการ ยิ่งโครงการใหญ่มากเท่าไร การพบปะสนทนาก็จะยิ่งทำได้ยากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นวิธีการพัฒนาแบบ Agile Method จึงเหมาะสำหรับโครงการที่มีทีมพัฒนาขนาดเล็ก (ไม่เกิน 20 – 40 คน)

ปัญหาใหญ่อีกปัญหาหนึ่งก็คือ การด่วนสรุปหรือการเร่งรัดเอาคำตอบในเรื่องของความต้องการของผู้ใช้ อาจจะนำมาซึ่งการแก้ปัญหาที่ไม่ตรงจุด โดยเฉพาะเมื่อการตัดสินใจในเรื่องดังกล่าวไม่ได้มาจากการไตร่ตรองโดยละเอียด ของผู้ใช้ ในบางครั้งผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการอาจเกิดขึ้นจากการพูดจาหวานล่อมของผู้ พัฒนาระบบเอง ทำให้การตัดสินใจเหล่านั้นไม่เหมาะสม ไม่ได้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นและนำไปใช้งานจริงไม่ได้

ปัญหาดังกล่าวสามารถบรรเทาได้โดย การแบ่งแยกการรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ ออกเป็นช่วง ๆ แล้วพยายามวนเวียนเข้าหาผู้ใช้อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ทดลองใช้และประเมินผลลัพธ์ของแต่ละช่วง ซึ่งการกระทำดังกล่าวนี้ก็ยังประสบปัญหาอีกปัญหาหนึ่ง คือ ผู้ใช้ส่วนใหญ่จะไม่ลงทุนเสียเวลามาก และการตรวจสอบคุณภาพก็ทำได้ยากกับงานที่สำเร็จไปที่ละชิ้น

การระบุว่าวิธีการพัฒนาแบบ Agile Method นั้นเหมาะสมหรือไม่ จะต้องมีตัวช่วยในการวิเคราะห์ที่ค่อนข้างซับซ้อนเข้ามาช่วยโดยตัวช่วย วิเคราะห์ดังกล่าว อาจสร้างตัวเลือกหรือแนะนำ

ว่าควรใช้วิธีการแบบใดกับการพัฒนาโครงการนั้น ๆ วิธีการพัฒนาแบบ Agile Method แต่ละแบบนี้ นั้น เหมาะสมกับช่วงของการพัฒนาระบบที่แตกต่างกันออกไป โดยลักษณะเหล่านี้จะเป็นตัวที่ช่วย ในการเลือกวิธีพัฒนาให้เหมาะสมกับโครงการ ต่าง ๆ ได้

2.12.6 จุดเด่นของ Agile Method

จุดเด่นของ Agile Methods คือการปรับตัวเข้ากับระบบที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว เมื่อองค์กรต้องการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงการทำงานของทีมงาน ทีมปรับปรุงจะมีความอยากที่จะ บรรยายสิ่งต่าง ๆ ที่จะปรับเปลี่ยนในช่วงเวลาข้างหน้า ซึ่งมีความไม่แน่นอนสูงและมีรู้ว่าเมื่อ ปรับเปลี่ยนแล้วจะเกิดผลเป็นอย่างไร ภายในช่วงเวลานั้น ๆ ในระยะยาว ทีมปรับปรุงจะสามารถที่จะ รายงานที่แม่นยำในการทำงานในช่วงเวลาที่ทำภายใน ระยะประมาณ 1 สัปดาห์ แต่เมื่อมีคำถาม ทีมงานจะสามารถที่จะบรรยายภารกิจและมูลค่าที่คาดว่าจะได้รับกับต้นทุนที่ได้ลงทุนไป

การพยากรณ์วิธีการ (Methods) ในการเปรียบเทียบ จุดเด่นเป็นการวางแผนรายละเอียด ปลีกย่อย ทีมพยากรณ์สามารถที่จะรายงานความแม่นยำ ว่างานอะไรจะเกิดขึ้นเป็นการวางแผน ภายในช่วงเวลาภายใต้กระบวนการพัฒนา เป็นงานยากที่จะควบคุม การวางแผนอย่างดีสำหรับ จุดมุ่งหมายและการเปลี่ยนแปลงทิศทางสามารถทำให้การทำงาน เป็นไปอย่างสมบูรณ์ และลด ความยากลำบากของงาน โดยสามารถสรุปได้ให้เห็นชัดเจน เป็นลำดับข้อ ดังนี้

- สามารถของเขต (Scope) งานขั้นต่อไปได้อย่างรวดเร็ว โดยดูแนวโน้มทั้งด้านธุรกิจ และเทคโนโลยีด้วย
- ส่งมอบชิ้นงานได้รวดเร็ว
- มีประสิทธิภาพ ถึงแม้ว่างานนั้น ๆ จะยังไม่ได้มีการตกลงกันในเรื่องของความต้องการ ของผู้ใช้
- รองรับความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทำให้การพัฒนาที่มีความยืดหยุ่น มากกว่า
- มุ่งเน้นความง่ายของตัวโครงการ ในขณะที่เดียวกันก็ตัดส่วนที่ทำให้เกิดความสูญเปล่า ทิ้งไป
- ลูกค้าพึงพอใจมากกว่าเพราะตรงกับความต้องการในตลอดทุกขั้นตอนการทำงาน
- แนวโน้มว่าจะต้องแก้งานในส่วนที่เสร็จสิ้นแล้วน้อยมาก เพราะมีการอัปเดตความต้องการของผู้ใช้อยู่เสมอ

2.12.8 ข้อจำกัดของวิธีการพัฒนาแบบ Agile Method

- ทีมพัฒนาอาจใช้วิธีนี้ไม่ได้ ถ้าลูกค้าไม่มีความไว้วางใจในตัวทีมพัฒนา

- สมาชิกในทีมพัฒนาจะต้องมีทักษะด้านการปฏิสัมพันธ์ที่ดีเพราะต้องติดต่อพบปะกับลูกค้าเสมอ
- เนื่องจากเป็นวิธีแบบทำซ้ำที่ต้องมีการพูดคุยเรื่องความต้องการหลาย ๆ รอบทำให้มีโอกาสสูงที่ขอบเขตของโครงการจะกว้างเกินไปไม่มีที่สิ้นสุด
- ส่งผลเสียต่อทีมพัฒนาในเรื่องของตารางเวลานัดหมาย และส่งผลเสียต่อผู้ใช้ในเรื่องของค่าใช้จ่าย
- ลูกค้าส่วนใหญ่ต้องการเห็นตัวงานเป็นชิ้นเป็นอันในเวลาที่ค่อนข้างสม่ำเสมอและอยู่ในขอบเขตงบประมาณที่กำหนดไว้ตายตัว ซึ่งตรงกันข้ามกับแนวคิดของวิธีพัฒนาแบบ Agile
- ต้องเข้าใจถึงวัฒนธรรมองค์กรมากกว่าวิธีแบบอื่น ๆ รวมถึงต้องตัดสินใจว่าควรใช้วิธีใดให้เข้ากับสภาพแวดล้อมขององค์กรดังกล่าว
- เนื่องด้วยขั้นตอนที่ยืดเยื้อและเสียเวลาของวิธีแบบ Agile ทำให้ผู้บริหารหัวหน้างานไม่นิยมและพร้อมที่จะเลือกใช้วิธีทันที ถ้าวิธีดังกล่าวสามารถสร้างผลลัพธ์ได้ใกล้เคียงกันและมีขั้นตอนที่ง่ายกว่า

2.13 การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยวิธีสกรัม

สกรัม (Scrum) เป็นวิธีการหนึ่งของการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยหลักการเอจายล์ โดยมีรูปแบบการจัดการแบบที่แต่ละคนต่างผลัดกันซึ่งกันและกันสามารถนำไปปรับใช้ในการบริหารจัดการและควบคุมทั้งโครงการแบบทำซ้ำและแบบเพิ่มราย ละเอียดในแต่ละขั้นตอน การพัฒนาแบบสกรัม ผู้ใช้ระบบจะต้องทำงานร่วมกับทีมพัฒนาอย่างใกล้ชิด เพื่อที่จะระบุและจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังของหน้าที่ของระบบ แล้วเก็บรวบรวมไว้ในรูปแบบที่เรียกว่า Product Backlog ข้อมูลที่อยู่ภายใน Product Backlog ประกอบด้วยลักษณะเด่น การแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ และความต้องการของผู้ใช้ในส่วนอื่น ๆ เป็นต้น การส่งมอบงานของวิธีสกรัม จะเป็นชิ้นงานที่ทำงานได้บางส่วนที่เกิดจากการแบ่งงานทั้งงานออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยระยะเวลาระหว่างการส่งมอบงานจะอยู่ในช่วงประมาณ 30 วัน ดังนั้น สกรัมจึงเป็นกระบวนการพัฒนาที่อยู่บนพื้นฐานของสปรินท์ (Sprint) หมายถึงวิธีการที่เราทำงานเป็นช่วง ๆ คือ ออมแรงไว้ก่อน แล้วสปรินท์เป็นช่วง ๆ ตามหลักการ คือ 2-4 สัปดาห์

มีสาระสำคัญของสกรัม มี 3 อย่างคือ

1. ทีมงาน มีลักษณะที่สำคัญ 3 ประการคือ

- **Scrum Team** คือ กลุ่มบุคคลที่ปฏิบัติงานจริงประมาณ 5 – 9 คน แต่ละคนไม่ได้กำหนดงานตายตัว สามารถทดแทนกันได้เสมอ นอกจากนี้แต่ละคนในทีมงานมีหน้าที่ประเมินเวลา

ของงานที่ต้องทำ แบ่งงานและส่งงานกันเอง

- **Product Owner** คือ ผู้ที่ทำหน้าที่จัดการเรื่อง product backlog คิดรวบรวมเผยแพร่ให้ทุกคนรับรู้ เพื่อให้คนในทีมเห็นแนวปฏิบัติในอนาคตว่ามีงานอะไรบ้าง ซึ่งบุคคลคนนี้จะเป็นคนเขียนรายละเอียดและความต้องการของผู้ใช้ด้วย

- **Scrum Master** คือผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลทีมงาน เป็นโค้ชของทีมงาน เป็นคนที่รับผิดชอบคุณภาพของผลงาน จัดลำดับความสำคัญของงาน แต่งงานให้ที่ประชุมตัดสินใจตามความเหมาะสม

2. กระบวนการทำงาน มีลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ คือ

- **Backlog** เป็นรายการของคุณลักษณะที่ต้องทำซึ่งรวมถึงความต้องการจากการใช้การแก้ไขข้อผิดพลาด และกำหนดคุณลักษณะพิเศษเฉพาะของตัวผลงาน โดยคนที่ทำคือ product owner ซึ่งจะจัดลำดับคุณลักษณะตามความสำคัญ จัดรายการเพื่อนำเข้า sprint และจัดการกับรายละเอียดต่าง ๆ ของคุณลักษณะเหล่านั้น

- **Sprint phase** คือช่วงที่จะต้องทำงานซ้ำ ๆ โดยมีกำหนดไม่เกิน 30 วัน ก่อนเริ่ม sprint ก็จะมีการนำ product backlog มาจัดลำดับความสำคัญเพื่อเลือกมาเป็น sprint backlog จากนั้น scrum team จะดู backlog และแตกเป็นงานย่อย ๆ ออกมาและทำการประมาณเวลาที่ใช้ในแต่ละงาน หลังจากได้เวลาและต่อรองกันระหว่างทีมงานแล้ว ก็จะได้รายการของงานและรายการของ backlog

- **Daily scrum** มีลักษณะเป็นการประชุมอย่างไม่เป็นทางการ อาจเป็นการยืนคุยกัน โดยทุก ๆ วัน scrum master และ scrum team จะพบปะพูดคุยกันเพื่อทบทวนว่าเมื่อวานทำอะไรไปบ้าง และวันนี้จะทำอะไร มีการถกกันเพื่อแก้ไขปัญหาที่พบเมื่อวาน และจัดการกำหนดงานให้กับทีมงานแต่ละคน

3. การสาธิตและการประเมินผลงาน

จุดเด่นของ Scrum คือสามารถวัดผลการทำงานได้ มีผังการทำงานที่เรียบง่าย และธรรมดา แต่ทำให้เห็นภาพของ sprint ได้ชัดเจนโดยหลักการแล้วก็คือกราฟของงานโดยแกน y แทนจำนวนงานที่เหลือ ส่วนแกน x แทนวันแต่ละวันของ sprint โดยในแต่ละรายการจะมีการปรับเปลี่ยนกราฟ เพื่อแสดงให้เห็นภาพความคืบหน้าของงาน หลังจากจบ sprint ก็จะเอากราฟนี้มาประเมินผลงานของทีมงาน

2.14 ทฤษฎีแรงจูงใจเพื่อป้องกันโรค (Protection motivation theory)

ทฤษฎีแรงจูงใจเพื่อป้องกันโรคได้เสนอแนวคิดที่ว่า “เป็นภาวะในการเพิ่มพฤติกรรม

กระทำ กิจกรรมของบุคคล โดยบุคคลลงใจกระทำพฤติกรรมนั้นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ” (Domjan 1996) แรงกระตุ้นให้กระทำหรือดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่ง “เป้าหมาย” ที่ตั้งไว้ หรือเป็นพลังกระตุ้นที่อยู่ภายในตัวบุคคลซึ่งกระตุ้นให้บุคคล “แสดงพฤติกรรมที่คาดหวังออกมา”

จากผลงานวิจัย ผลของโปรแกรมการเสริมสร้างแรงจูงใจ ต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (ศศิธร กรุณาและคณะ, 2549)

โปรแกรมการสร้างแรงจูงใจ

- โปรแกรม 1 เสริมสร้างความตั้งใจในการปฏิบัติตัว
- โปรแกรม 2 ลดอุปสรรคในการปฏิบัติตัว
- โปรแกรม 3 เสริมสร้างความเชื่อมั่นในตนเองในการปฏิบัติตัว

การประเมินกระบวนการรับรู้

- การประเมินอันตรายต่อสุขภาพ
- การประเมินผลการตอบสนองต่อการเผชิญปัญหาที่ปรับตัวไม่ได้
- การประเมินการเผชิญปัญหา
- การประเมินผลการตอบสนองต่อการเผชิญปัญหาที่ปรับตัวได้

พฤติกรรมการเผชิญปัญหาที่ปรับตัวได้

- การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด
- พฤติกรรมการควบคุมอาหาร
- พฤติกรรมการรับประทานยา
- พฤติกรรมการออกกำลังกาย
- HbA1C ลดลง