

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และโครงการที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการกล่าวถึงแนวคิด ทฤษฎี โครงการและแอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับออนโทโลยีระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงโรคเบาหวานและการค้นหาสถานพยาบาลในพื้นที่บริเวณใกล้เคียงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

โดยมีหัวข้อหลักที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 9 หัวข้อ คือ เกี่ยวกับโรคเบาหวาน, การประเมินความเสี่ยงการเกิดโรคเบาหวาน, หลักการวินิจฉัยโรค, สถานพยาบาล, ระบบกำหนดตำแหน่งบนแผนที่ (GPS), นิยามความรู้ที่เกี่ยวข้อง, ระบบปฏิบัติการ Android, ภาษาและเครื่องมือโปรแกรม และแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง

2.1 เกี่ยวกับโรคเบาหวาน

2.1.1 ความรู้ทั่วไปเรื่องโรคเบาหวาน

โรคเบาหวานถือว่าเป็นโรคที่คนไทยป่วยกันมาก เป็นโรคยอดฮิต 1 ใน 10 ของโรคที่คุกคามคนไทยมากที่สุด พบได้ในทุกช่วงวัยและยังมีแนวโน้มที่จะมีผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้นทุกปี ทั้งนี้การเป็นโรคเบาหวานเกิดขึ้นจากหลายปัจจัย เช่น อาหาร พฤติกรรมการใช้ชีวิต การออกกำลังกาย กรรมพันธุ์ เป็นต้น เชื่อหรือไม่ว่า มีคนอีกจำนวนมากที่ป่วยด้วยโรคเบาหวาน แต่ไม่รู้ตัวทำให้ละเลยการดูแลสุขภาพอย่างถูกวิธี และอาจนำไปสู่โรคอื่น ๆ อันเป็นภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงได้ การจะรู้ว่าคุณอยู่ในข่ายเสี่ยง โรคเบาหวานหรือไม่ เริ่มจากการทำความเข้าใจโรคนี้อย่างถูกต้อง

2.1.2 โรคเบาหวานเกิดจากอะไร

โรคเบาหวานเกิดจากการทำงานของ “ฮอร์โมนอินซูลิน” (Insulin) ของร่างกายผิดปกติ ส่งผลให้อินซูลิน ซึ่งมีหน้าที่นำน้ำตาลในเลือดเข้าสู่เซลล์ต่าง ๆ เพื่อไปใช้เป็นพลังงาน การทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพและเกิดการคั่งของน้ำตาลในเส้นเลือดแดงส่งผลให้อวัยวะต่าง ๆ เสื่อม ซึ่งอาการนี้จะส่งผลให้เกิดโรคและอาการแทรกซ้อนต่ออวัยวะต่าง ๆ ได้

2.1.3 ประเภทของเบาหวาน

โรคเบาหวานมีอยู่ 2 ประเภท ดังนี้

2.1.3.1 เบาหวานประเภทที่ 1 (Type 1 Diabetes) เกิดจากการที่ตับอ่อนไม่สามารถสร้างฮอร์โมนอินซูลินให้เพียงพอ เนื่องจากเบตาเซลล์ (beta cells) ของตับอ่อนถูกทำลาย

ด้วยระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 จึงต้องได้รับอินซูลินด้วยการฉีดหรือใช้เครื่องปั๊มอินซูลิน

2.1.3.2 เบาหวานประเภทที่ 2 (Type 2 Diabetes) เป็นเบาหวานที่พบเป็นส่วนใหญ่ เกิดจากการที่ตับอ่อนยังสามารถสร้างอินซูลินได้แต่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย หรือเกิดภาวะดื้อต่ออินซูลิน ผู้ป่วยต้องมีการควบคุมอาหาร การใช้อาชนิดกินหรือใช้อินซูลินชนิดฉีด

2.1.4 ลักษณะของโรคเบาหวานชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2

การระบุชนิดของโรคเบาหวาน หากไม่ระบุให้ชัดเจนในระยะแรก ให้วินิจฉัยตามความโน้มเอียงที่จะเป็นมากที่สุด (provisional diagnosis) และระบุชนิดของโรคเบาหวานตามข้อมูลที่มีเพิ่มเติมภายหลังในกรณีที่จำเป็น อาจยืนยันชนิดของโรคเบาหวานด้วยผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 2.1 ลักษณะอาการของชนิดโรคเบาหวาน

ชนิดที่ 1 (Type 1 Diabetes)	ชนิดที่ 2 (Type 2 Diabetes)
พบได้ประมาณร้อยละ 10 ของผู้ป่วย	พบได้ประมาณร้อยละ 90 ของผู้ป่วย
พบได้ในผู้ที่มีอายุน้อยกว่า 35 ปี	พบได้ทุกวัย
รูปร่างผอม	รูปร่างอ้วน
มีอาการเหนื่อยหรือเพลียอ่อนแรง	ตาพร่ามัว
ปัสสาวะบ่อย น้ำหนักลดลงอย่างรวดเร็ว	เป็นแผลหายช้า
เกิดภาวะคั่งสารคีโตน	พบอาการชาบริเวณมือและเท้า
กระหายน้ำบ่อย ออยากอาหารบ่อย	ติดเชื้อมตามผิวหนัง ปากหรือกระเพาะปัสสาวะ

2.1.5 โรคเบาหวานเกิดได้อย่างไร

อาจเกิดได้จากการขาดฮอร์โมนอินซูลิน หรืออินซูลินออกฤทธิ์ได้ไม่เต็มที่ (ภาวะดื้ออินซูลิน) และการการโรคเบาหวานประเภทที่ 2 มักเกิดจากความผิดปกติของ 2 ประการนี้ร่วมกัน นอกจากนี้ยังอาจเกิดจากการทำงานผิดปกติของฮอร์โมนอินคริติน ซึ่งมีฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งอินซูลิน

เมื่อทานอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ร่างกายของคนปกติที่ไม่ได้มีความผิดปกติของฮอร์โมนอินซูลิน จะทำการย่อยสลายคาร์โบไฮเดรตเป็นน้ำตาลกลูโคสและดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อใช้เป็นพลังงานของร่างกาย ซึ่งฮอร์โมนจากตับอ่อน คือ อินซูลิน จะเป็นตัวพาน้ำตาลกลูโคสเข้าสู่เนื้อเยื่อ ต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนั้นถ้าตับอ่อนสร้างอินซูลินไม่ได้ หรือสร้างไม่พอ จะทำให้การทำงานไม่ดีส่งผลให้มีน้ำตาลในเลือดเหลือค้างมากและมีระดับสูงกว่าปกติ เกิดเป็นโรคเบาหวาน

2.1.6 อาการของโรคเบาหวานมีอะไรบ้าง

ในเบาหวานชนิดที่ 2 มักจะพบในผู้ที่มีอายุมากกว่า 40 ปี และส่วนใหญ่พบในผู้ที่มีน้ำหนักตัวเกินมาตรฐาน อาการของโรคมักเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ หรืออาจไม่ปรากฏอาการเลยก็ได้ ลักษณะอาการที่พบบ่อย ๆ ได้แก่

- สายตาพร่ามัว
- เป็นแผลเรื้อรัง
- ปวดและชาตามมือและเท้า
- มีการติดเชื้อที่ผิวหนัง ปาก หรือ กระเพาะปัสสาวะบ่อยครั้ง
- ปัสสาวะมาก กระหายน้ำบ่อย และมีความอยากอาหารเพิ่มขึ้น

คนปกติก่อนรับประทานอาหารเช้าจะมีระดับน้ำตาลในเลือด (พลาสมากลูโคส) 70-99มก./ดล. หลังรับประทานอาหารเช้าแล้ว 2 ชั่วโมง ระดับน้ำตาลไม่เกิน 140 มก./ดล.

ในผู้เป็นเบาหวานเมื่อระดับน้ำตาลสูง (พลาสมากลูโคสในเลือดมากกว่า 180มก./ดล.) เกินความสามารถของไตที่จะกั้นมิให้น้ำตาลออกมาในปัสสาวะ จึงมีน้ำตาลออกมากับปัสสาวะมาก และดึงให้น้ำตามออกมาและก่อให้เกิดการเสียน้ำ ดังนั้นจึงก่อให้เกิดอาการเบื้องต้น คือ ปัสสาวะบ่อย และมาก คอแห้ง กระหายน้ำ ตื่นน้ำมาก

นอกจากนี้การที่ร่างกายเอาน้ำตาลกลูโคสไปใช้เป็นพลังงานไม่ได้ ร่างกายจึงสลายไขมันและกล้ามเนื้อมาใช้แทน ส่งผลให้มีอาการหิวบ่อย รับประทานจุแต่น้ำหนักลด รู้สึกอ่อนเพลีย ฯลฯ [1],[3]

2.2 การประเมินความเสี่ยงการเกิดโรคเบาหวาน

ปัจจัยเสี่ยงของโรคเบาหวานมีหลายอย่าง และมีน้ำหนักในการก่อให้เกิดโรคแตกต่างกัน การประเมินความเสี่ยงจำเป็นต้องนำปัจจัยส่วนใหญ่หรือทั้งหมดเข้ามาใช้ร่วมกัน วิธีการประเมินความเสี่ยงของโรคเบาหวาน มี 2 แนวทาง คือ

2.2.1 การประเมินความเสี่ยงในช่วงเวลานั้น โดยใช้แบบประเมินหรือเกณฑ์ประเมินความเสี่ยงซึ่งได้มาจากการศึกษาชนิดตัดขวาง (prevalence หรือ cross-sectional study) ให้ตรวจคัดกรองโดยการเจาะเลือดวัดระดับน้ำตาลในผู้ที่มีความเสี่ยง จึงจะมีโอกาสสูงที่จะตรวจพบว่าเป็นโรคเบาหวาน (prevalent case) การประเมินความเสี่ยงรูปแบบนี้ ใช้สำหรับตรวจคัดกรอง (screening) เพื่อค้นหาผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ยังไม่มีอาการและให้การรักษได้ตั้งแต่ระยะเริ่มแรก

2.2.2 การประเมินความเสี่ยงเพื่อป้องกันโรค โดยใช้เกณฑ์ประเมินความเสี่ยงซึ่งได้มาจากการศึกษาไปข้างหน้า (cohort หรือ incidence study) เพื่อทำนายผู้ที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดโรคเบาหวานในอนาคต (incident case) ซึ่งต่างจากแนวทางแรกที่ประเมินความเสี่ยงโรคเบาหวานในช่วงเวลานั้น (prevalent case) ผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิด incident diabetes นี้สมควรได้รับ

การตรวจคัดกรองหาโรคเบาหวานก็จริง แต่มีโอกาสตรวจพบว่าเป็นโรคได้น้อยกว่าผู้ที่มีความเสี่ยงสูงชนิด prevalent diabetes อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าตรวจคัดกรองแล้ว ยังไม่เป็นโรคเบาหวาน แต่บุคคลนั้นมีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดโรคเบาหวานในอนาคตได้สูงกว่าธรรมดา จึงสมควรให้การป้องกัน ลดปัจจัยเสี่ยงที่มีอยู่ ในปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยพบว่า การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหรือวิถีดำเนินชีวิต (lifestyle intervention หรือ lifestyle modification) สามารถชะลอหรือป้องกันการเกิดโรคเบาหวานในอนาคตได้ โดยการออกกำลังกายอย่างน้อยวันละ 30 นาที และการควบคุมอาหาร จนทำให้น้ำหนักตัวลดลงได้ประมาณร้อยละ 6 สามารถลดอุบัติการณ์ของโรคเบาหวาน (incident diabetes) ได้ถึงร้อยละ 40-60

สำหรับในประเทศไทย แนวทางการประเมินความเสี่ยงการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 นี้ มีข้อมูลจากการศึกษาในคนไทยโดยวิธี cohort study ซึ่งศึกษาปัจจัยเสี่ยงหลายอย่างที่สามารถประเมินได้ง่ายด้วยแบบสอบถามโดยไม่ต้องเจาะเลือดตรวจและทำได้ในระดับชุมชน แล้วนำข้อมูลมาคำนวณเป็นคะแนน (risk score) สามารถใช้ทำนายความเสี่ยงในการเกิดโรคเบาหวานในอนาคต (ใน 12 ปี ข้างหน้า) ได้แม่นยำในคนไทย การประเมินนี้ จึงน่าจะนำมาใช้เป็นแนวทางปฏิบัติเพื่อประเมินความเสี่ยงประชากรไทยได้ แนวทางดังกล่าวใช้คะแนนจากการสอบถามและตรวจร่างกายดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ปัจจัยเสี่ยงของโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และคะแนนความเสี่ยง [2], [3]

ปัจจัยเสี่ยง	คะแนนความเสี่ยง Diabetes risk score
อายุ <ul style="list-style-type: none"> • 34 - 39 ปี • 40 - 44 ปี • 45 - 49 ปี • ตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป 	<p>0</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>
เพศ <ul style="list-style-type: none"> • หญิง • ชาย 	<p>0</p> <p>2</p>
ดัชนีมวลกาย <ul style="list-style-type: none"> • ต่ำกว่า 23 กก./ม.² • ตั้งแต่ 23 ขึ้นไปแต่ ต่ำกว่า 27.5 กก./ม.² • ตั้งแต่ 27.5 กก./ม.² ขึ้นไป 	<p>0</p> <p>3</p> <p>5</p>

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ปัจจัยเสี่ยง	คะแนนความเสี่ยง Diabetes risk score
เส้นรอบเอว(ต่อ) <ul style="list-style-type: none"> • ผู้ชายต่ำกว่า 90 ซม. ผู้หญิงต่ำกว่า 80 ซม. • ผู้ชายตั้งแต่ 90 ซม. ขึ้นไป, ผู้หญิงตั้งแต่ 80 ซม. ขึ้นไป 	0 2
ความดันโลหิตสูง <ul style="list-style-type: none"> • ไม่มี • มี 	0 2
ประวัติโรคเบาหวานในญาติสายตรง (พ่อ แม่ พี่ หรือ น้อง) <ul style="list-style-type: none"> • ไม่มี • มี 	0 4

เมื่อนำคะแนนของแต่ละปัจจัยเสี่ยงมารวมกัน คะแนนจะอยู่ในช่วง 0-17 คะแนน รายละเอียดของการแปลผลคะแนนความเสี่ยงที่ได้ และข้อแนะนำเพื่อการปฏิบัติปรากฏในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การแปลผลคะแนนความเสี่ยงของโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และข้อแนะนำ [2], [3]

ผลรวม คะแนน	ความเสี่ยงต่อ เบาหวานใน 12 ปี	ระดับ ความ เสี่ยง	โอกาสเกิด เบาหวาน	ข้อแนะนำ
เท่ากับหรือน้อยกว่า 2	น้อยกว่าร้อยละ 5	น้อย	1/20	<ul style="list-style-type: none"> • ออกกำลังกายสม่ำเสมอ • ควบคุมน้ำหนัก • ตรวจวัดความดันโลหิต • ควรประเมินความเสี่ยงซ้ำทุก 3 ปี
3 – 5	ร้อยละ 5 - 10	ปานกลาง	1/12	<ul style="list-style-type: none"> • ออกกำลังกายสม่ำเสมอ • ควบคุมน้ำหนัก • ตรวจความดันโลหิต • ควรประเมินความเสี่ยงซ้ำทุก 1-3 ปี

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ผลรวมคะแนน	ความเสี่ยงต่อเบาหวานใน 12 ปี	ระดับความเสี่ยง	โอกาสเกิดเบาหวาน	ข้อแนะนำ
				<ul style="list-style-type: none"> • ควบคุมน้ำหนัก • ตรวจความดันโลหิต • ตรวจระดับน้ำตาลในเลือด • ควรประเมินความเสี่ยงซ้ำทุก 1-3 ปี
มากกว่า 8	มากกว่าร้อยละ 20	สูงมาก	1/3 - 1/4	<ul style="list-style-type: none"> • ควบคุมอาหารและออกกำลังกายสม่ำเสมอ • ควบคุมน้ำหนัก • ตรวจความดันโลหิต • ตรวจระดับน้ำตาลในเลือด • ควรประเมินความเสี่ยงซ้ำทุก 1 ปี

2.3 หลักการวินิจฉัยโรค

2.3.1 การวัดระดับกลูโคสในพลาสมาหลังการอดอาหารอย่างน้อย 8 ชั่วโมง แนะนำให้ใช้วิธีซึ่งสะดวกและแม่นยำ ให้การวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานเมื่อระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่า 126 มก.% (7.0 mmol/L) สองครั้ง

2.3.2 การวัดความทนทานน้ำตาลกลูโคส (oral glucose tolerance test: OGTT) กรณีสงสัยว่าจะเป็นเบาหวาน แต่ระดับพลาสมากลูโคสก่อนรับประทานอาหารไม่ถึง 126 มก.% ให้ตรวจโดยการดื่มน้ำตาลกลูโคส 75 กรัม เจาะเลือดก่อนดื่ม และ 2 ชั่วโมงหลังดื่ม วินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานเมื่อระดับพลาสมากลูโคสที่ 2 ชั่วโมงมากกว่า 200 มก.%ขึ้นไป หากอยู่ระหว่าง 140-199 มก.% ถือว่าความทนทานต่อน้ำตาลบกพร่อง (impaired glucose tolerance test) หากต่ำกว่า 140 มก.% ถือว่าปกติ

2.3.3 การสุ่มวัดระดับกลูโคสในพลาสมา (random plasma glucose: RPG) โดยไม่กำหนดเวลาอดอาหาร ใช้ค่ามากกว่า 200 มก.% และมีอาการของโรคเบาหวาน เนื่องจากมีความแม่นยำต่ำ จึงไม่นิยมหาก หากพบค่ามากกว่า 200 มิลลิกรัม%จะต้องนัดมาเจาะน้ำตาลก่อนอาหาร หรือทำการตรวจ การวัดความทนทานน้ำตาลกลูโคส OGTT อาจจะตรวจในผู้ป่วยที่มีอาการของโรคเบาหวานมากจำเป็นต้องรีบให้การรักษา

2.3.4 การใช้ระดับโปรตีนกลัยโคซัยเลต ได้แก่ glycosylate hemoglobin: HbA1c หากมีค่ามากกว่า 6.5 ให้วินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวาน

2.3.5 ในกรณีที่ค่า HbA1c > 6.5 สองครั้งแต่ค่าน้ำตาลก่อนอาหาร FBS < 126 mg% หรือค่าน้ำตาล FBS > 126 แต่ค่า HbA1c < 6.5 ทั้งสองกรณีให้วินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวาน

หมายเหตุ: สำหรับการตรวจหาไกลูโคสในปัสสาวะไม่นิยมเพราะผิดพลาดได้ง่าย

2.3.6 สำหรับผู้ที่มีความเสี่ยงต่อเบาหวานมีดังต่อไปนี้

2.3.6.1 น้ำตาลอดอาหาร (FPG) อยู่ระหว่าง 100–125 mg/dl

2.3.6.2 ค่าน้ำตาลหลังจากดื่มน้ำตาล 75 กรัม อยู่ระหว่าง (OGTT) 140–199 mg/dl

2.3.6.3 ค่าน้ำตาลเฉลี่ย (HA1C) อยู่ระหว่าง 5.7–6.4% [12]

2.4 สถานพยาบาล



ภาพที่ 2.1 โรงพยาบาล

2.4.1 โรงพยาบาล

โรงพยาบาล หรือ สถานพยาบาล หรือ ศูนย์การแพทย์ เป็นสถานที่สำหรับให้บริการด้านสุขภาพให้กับผู้ป่วย โดยมักที่จะมุ่งเน้นการส่งเสริม ป้องกัน รักษา และฟื้นฟูภาวะความเจ็บป่วยหรือโรคต่าง ๆ ทั้งทางร่างกายและทางจิตใจ

ปัจจุบันโรงพยาบาลได้ถูกแบ่งประเภทตามการดูแลควบคุมบริการเป็นโรงพยาบาลรัฐบาลและโรงพยาบาลเอกชน นอกจากนี้โรงพยาบาลยังถูกแบ่งเป็นสถานพยาบาลเฉพาะทางอีก เช่น สถาบันมะเร็งแห่งชาติ โรงพยาบาลสงฆ์ โรงพยาบาลตา โรงพยาบาลฟัน โรงพยาบาลผิวหนัง [4]

2.5 ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (GPS)



ภาพที่ 2.2 GPS

ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System) หรือ GPS ซึ่งถ้าแปลให้ตรงตัวแล้วคือ “ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก” ระบบนี้ได้พัฒนาขึ้นโดยกระทรวงกลาโหม ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งจัดทำโครงการ Global Positioning System มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 โดยอาศัยดาวเทียมและระบบคลื่นวิทยุนำร่องและรหัสที่ส่งมาจากดาวเทียม NAVSTAR จำนวน 24 ดวง โดยแบ่งเป็นชุด ชุดละ 4 ดวงโดยทำการโคจรรอบโลกวันละ 2 รอบ และมีตำแหน่งอยู่เหนือพื้นโลกที่ความสูง 20,200 กิโลเมตร

2.5.1 องค์ประกอบหลักของ GPS

ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนอวกาศ (Space segment) ส่วนสถานีควบคุม (Control segment) และส่วนผู้ใช้ (User segment)

2.5.1.1 ส่วนอวกาศ (Space segment)

เป็นส่วนที่อยู่บนอวกาศ ประกอบด้วยดาวเทียม 24 ดวง โดยมี 21 ดวง แบ่งเป็น 6 วงโคจร วงโคจรละ 4 ดวง อยู่สูงจากพื้นดินประมาณ 20,200 กิโลเมตร ทำหน้าที่ส่งสัญญาณคลื่นวิทยุจากอวกาศ

2.5.1.2 ส่วนสถานีควบคุม (Control segment)

ประกอบไปด้วยสถานีภาคพื้นดินที่ควบคุมระบบ ที่กระจายอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของโลก โดยแบ่งออกเป็นสถานีควบคุมหลัก ตั้งอยู่ที่ฐานทัพอากาศในเมืองโคโลราโดสปริงส์ (Colorado Springs) มลรัฐโคโรลาโดของสหรัฐอเมริกาสถานีติดตามดาวเทียม 5 แห่ง ทำการรังวัดติดตามดาวเทียมตลอดเวลา สถานีรับส่งสัญญาณ 3 แห่ง

2.5.1.3 ส่วนผู้ใช้ (User segment)

ประกอบด้วยเครื่องรับสัญญาณ หรือเครื่องรับจีพีเอส GPS ซึ่งมีหลายขนาด สามารถพกพาติดตัว หรือจะติดตั้งไว้ในรถ เรือ เครื่องบินก็ได้

2.5.2 หน้าที่สำคัญของดาวเทียม GPS มีดังนี้

2.5.2.1 รับข้อมูล วงโคจรที่ถูกต้องของดาวเทียม (Ephemeris Data) ที่ส่งมาจาก สถานีควบคุมดาวเทียมหลัก (Master Control Station) เพื่อส่งกระจายสัญญาณข้อมูลนี้ ลงไปยังพื้นโลก สำหรับ GPS Receiver ใช้ในการคำนวณ ระยะห่าง (Range) ระหว่างดาวเทียมดวงนั้น กับ ตัวเครื่อง GPS Receiver และตำแหน่งของดาวเทียมบนท้องฟ้า เพื่อใช้คำนวณหา ตำแหน่งพิกัด ของ ตัวเครื่อง GPS Receiver เอง

2.5.2.2 ส่งรหัส (Code) และข้อมูล Carrier Phase ไปกับคลื่นวิทยุ ลงไปยังพื้นโลก สำหรับ GPS Receiver ใช้ในการคำนวณ ระยะห่าง (Range) ระหว่างดาวเทียมดวงนั้น กับตัวเครื่อง GPS Receiver

2.5.3.3 ส่งข้อมูลตำแหน่งโดยประมาณของดาวเทียมทั้งหมด (Almanac Information) และข้อมูลสุขภาพ ของดาวเทียม ลงไปยังพื้นโลก สำหรับ GPS Receiver ใช้ในการ กำหนดดาวเทียม ที่จะสามารถรับสัญญาณได้ [5]

2.5.3 ประโยชน์และการประยุกต์ใช้ระบบ GPS

- ช่วยนำทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ตามต้องการ
- ช่วยในการติดตามการเคลื่อนที่ของยานพาหนะ คน สัตว์ และสิ่งของ
- ช่วยในการปรับปรุงแก้ไขความถูกต้องเชิงตำแหน่งของข้อมูลจากดาวเทียม
- ช่วยในการสำรวจจริงวัด ทำแผนที่ และจัดสร้างฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์
- ช่วยในการควบคุมเครื่องจักรกลในภาคเกษตรกรรม
- ช่วยในการบริหารจัดการคมนาคมขนส่ง
- ช่วยสนับสนุนการให้บริการข้อมูลข่าวสารเชิงตำแหน่ง (Location Based Service)

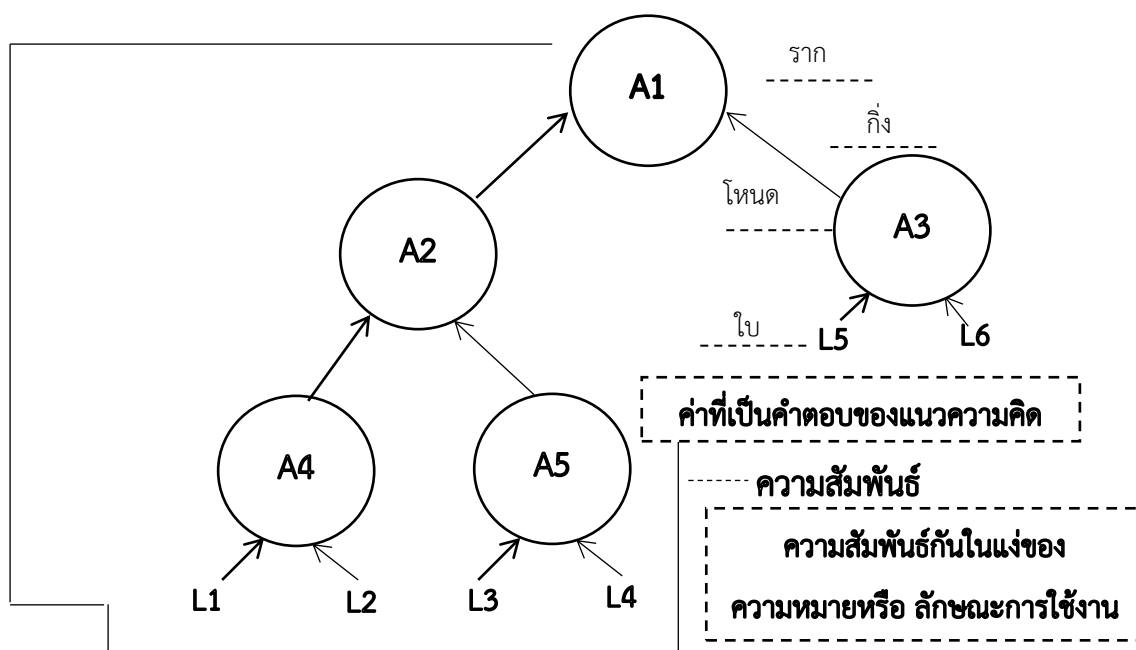
2.6 นิยามความรู้ที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 ออนโทโลยี (Ontology)

เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาฐานความรู้ และการพัฒนาภาษาเชิงความหมาย โดยเป็น ภาษาที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถตีความหมายและทำตามคำสั่งได้ โดยลักษณะของออนโทโลยี เป็นตัวแทนของแนวคิด (concept) ของข้อมูลสารสนเทศ ข้อมูลที่ใช้ร่วมกันในแหล่งข้อมูลที่ หลากหลายมีขอบเขตอยู่ในเนื้อหาเดียวกัน หรือเรื่องในเรื่องหนึ่งที่เราสอนใจ (domain) ให้เข้าใจ ความหมายสอดคล้องตรงกันดูเป็นมาตรฐานเดียวกัน ให้ได้ใจความและถูกต้องมากที่สุดเพื่อให้ผู้ใช้ คอมพิวเตอร์ สามารถเข้าใจและใช้งานร่วมกันได้ง่ายและสะดวกขึ้น

เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการจัดการฐานความรู้และถูกนำมาประยุกต์ใช้กับงานระบบ ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นระบบฐานข้อมูลทางด้านชีววิทยา ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ รวมไปถึง

ระบบงานต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นบนเว็บเชิงความหมายเพื่อช่วยในการจัดเก็บ และค้นคืนความรู้การแลกเปลี่ยน และการนำมาใช้ใหม่



ภาพที่ 2.3 รูปลักษณะโครงสร้างของออนโทโลยี

2.6.1.1 โครงสร้างของออนโทโลยี

- มีการกำหนดโครงสร้างที่ชัดเจน
- แสดงคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับสิ่งนั้น ๆ
- อยู่ในรูปแบบที่มีลำดับชั้น ในลักษณะ Parent-child
- ใช้บรรยาย แสดงแนวความคิดในขอบเขตความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง

1) แนวคิด (Concept) หมายถึง ขอบเขตความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง และสามารถอธิบายรายละเอียดได้ซึ่งสามารถเป็นอะไรก็ได้ที่เกี่ยวข้องกับทุกสิ่งที่ถูกกล่าวถึงและสามารถอธิบายรายละเอียดได้ เช่น People, Expertise, Task, Action เป็นต้น

ตารางที่ 2.4 แสดงหลักการแนวคิดของออนโทโลยี

ระดับคลาส	คำอธิบาย
แนวคิดหลัก (Class)	Ecotourism
แนวคิดย่อย (Sub - Class)	Eco, Nature, Trip, Ticket, Tourism, Environment, Life, Conservation เป็นต้น
คุณสมบัติ (Property)	คุณสมบัติของแนวคิด Eco คือจุดเริ่มต้นการเดินทาง และจุดสิ้นสุดการเดินทาง

2) คุณลักษณะ (Property, Slot, Roles, Functions) หมายถึง คุณสมบัติต่างๆที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์กับแนวคิดหรือนำมาใช้อธิบายแนวความคิด (Concept) เช่น บุคคลที่ทำหน้าที่อาจารย์ การระบุบุคคลที่เป็นอาจารย์ขึ้นกับสถานที่ทำงาน วิชาที่สอน ตำแหน่งงานวิชาการ เป็นต้น

3) ความสัมพันธ์ (Relationship) หมายถึง รูปแบบของความสัมพันธ์กันระหว่างแนวคิดในขอบเขตความรู้ที่สนใจและมีการกำหนดแบบแผนความสัมพันธ์ โดยมีการระบุความสัมพันธ์ไว้เป็นแบบต่าง ๆ ได้แก่

- ความสัมพันธ์แบบลำดับชั้น (Subclass of หรือ is-a hierarchy)
- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งส่วนหนึ่ง (Part-of)
- ความสัมพันธ์เชิงความหมาย (Syn-of)
- ความสัมพันธ์การเป็นตัวแทน (Instance-of)
- ความสัมพันธ์เชิงความหมายอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับแนวคิดซึ่งกำหนด

โดยผู้เชี่ยวชาญ

4) ข้อกำหนดในการสร้างความสัมพันธ์ (Axiom) หมายถึง เงื่อนไขหรือข้อกำหนดเฉพาะหรือตรรกะในการแปลงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดกับคุณสมบัติแนวคิดกับแนวคิด หรือการตรวจสอบคุณสมบัติของคุณสมบัติเพื่อให้แปลงความหมายได้ถูกต้อง

5) ตัวอย่างข้อมูล (Instances) หมายถึง คำศัพท์ที่มีการกำหนดความหมายร่วมกันทั้งหมดไว้ในออนโทโลยีเรื่องนั้น ๆ

2.6.1.2 ประเภทของออนโทโลยี (Type of Ontologies)

1) ออนโทโลยีคำศัพท์เป็นออนโทโลยีที่ใช้ระบุค่าในเทอมต่าง ๆ เพื่อแทนความรู้ในขอบเขตหนึ่งๆเช่น UMLS เป็นออนโทโลยีที่ใช้จัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับยา

2) ออนโทโลยีสารสนเทศ เป็นออนโทโลยีที่ใช้ระบุระเบียบโครงสร้างของฐานข้อมูล โดยโครงสร้างของฐานข้อมูลเปรียบเทียบกับคลาสของออนโทโลยี เช่น โมเดล เป็นโครงสร้างระเบียบของคนที่ใช้ที่มีโครงสร้างสำหรับสังเกตอาการคนไข้

3) ออนโทโลยีแอปพลิเคชัน เป็นออนโทโลยีที่ประกอบด้วยคำนิยามต่าง ๆ วิธีการ และมีการระบุหน้าที่ซึ่งต้องการโมเดลความรู้สำหรับแอปพลิเคชันต่างๆโดยผสมผสานแนวคิดที่ได้จากออนโทโลยีโดเมนและ ออนโทโลยีทั่วไป

4) ออนโทโลยีโดเมนเป็นออนโทโลยีที่มีการกำหนดเงื่อนไขโครงสร้างความสัมพันธ์ และเนื้อหาของเขตความรู้ โดยมีรายละเอียดครอบคลุมในระบบงานหนึ่ง ๆ

5) ออนโทโลยีทั่วไป เป็นออนโทโลยีที่คล้ายกับออนโทโลยีโดเมน แต่จะให้ความสำคัญกับการ

2.6.1.3 ประโยชน์ของออนโทโลยี

- 1) พัฒนาออนโทโลยีจึงถูกนำไปใช้ในงานวิจัยหลาย ๆ ด้าน
- 2) ช่วยให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลตามความคิดของคนได้
- 3) ลดความซ้ำซ้อนในการสื่อสารความหมายระหว่างคนกับคอมพิวเตอร์
- 4) เพิ่มประสิทธิภาพการสืบค้นข้อมูลได้ถึง 50 เท่า
- 5) ช่วยขยายคำค้น และเข้าถึงข้อมูลที่ตรงตามที่ต้องการ
- 6) ผนวกความรู้ สร้างความเข้าใจเบื้องต้นของความรู้ระหว่างโดเมน
- 7) นำข้อมูลกลับมาใช้ได้อีก (Reuse) [6]

2.6.2 ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)

ระบบผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่แสดงความสามารถได้เหมือนผู้เชี่ยวชาญในสาขาเฉพาะด้าน ซึ่งในที่นี้จะหมายถึงด้านการแพทย์ ซึ่งเราได้นำความรู้ของระบบผู้เชี่ยวชาญมาประยุกต์ใช้กับระบบอิงความรู้ของระบบวินิจฉัยโรคจากอาการ ซึ่งระบบจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับโรคที่เกี่ยวข้องกับอาการให้ผู้เข้าใช้นำไปประกอบการตัดสินใจ ซึ่งประโยชน์ของระบบผู้เชี่ยวชาญนี้คือ ช่วยรักษาความรู้ที่อาจสูญหายไปเมื่อเกิดการลดจำนวนของผู้เชี่ยวชาญด้านการแพทย์ลง ช่วยทำให้ข้อมูลมีคุณภาพและสามารถนำมาใช้ได้อย่างทันที่เมื่อต้องการ ช่วยป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดเนื่องจากมนุษย์ด้วยปัจจัยต่าง ๆ เช่น ปัญหาความเหนื่อยล้า หรือปัญหาทางด้านอารมณ์และจิตใจ เป็นต้น [7]

2.7 ภาษาและเครื่องมือโปรแกรม

2.7.1 ภาษา OWL (Web Ontology Language)

2.7.1.1 ภาษา OWL คือ

ภาษา OWL (Web Ontology Language) คือ ภาษาที่ใช้สำหรับการอธิบายออนโทโลยีและกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลตามขอบเขต ซึ่งภาษา OWL มีประสิทธิภาพอย่างมากในการอธิบายเนื้อหาต่าง ๆ สามารถอ่านค่าและเข้าใจความหมายของข้อมูลเพื่อช่วยในการวินิจฉัยและประเมินโรค [8]

2.7.1.2 องค์ประกอบของ OWL

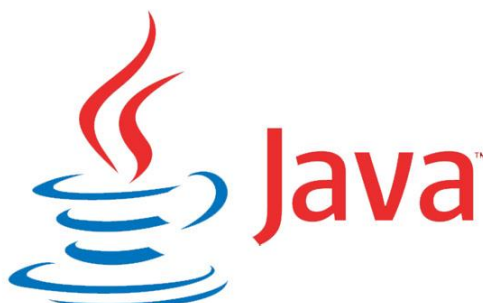
- คลาส (Classes)
- คุณสมบัติ (Properties)
- ค่าคงที่ (Instances)
- ความเป็นเหตุเป็นผล (reasoning)

2.7.1.3 คุณสมบัติ OWL

คุณสมบัติ OWLแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง 2 object ดังนี้

- 1) Object properties: เชื่อม object กับ object
- 2) datatype properties: เชื่อม object กับ XML Schema datatype

2.7.2 ภาษา JAVA



ภาพที่ 2.4 สัญลักษณ์ของภาษาจาวา

2.7.2.1 ภาษา JAVA คือ

Java หรือ Java programming language คือ ภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ พัฒนาโดย เจมส์ กอสลิง และวิศวกรคนอื่น ๆ ที่บริษัท ซัน ไมโครซิสเต็มส์ ภาษานี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้แทนภาษาซีพลัสพลัส C++ โดยรูปแบบที่เพิ่มเติมขึ้นคล้ายกับภาษาอ็อบเจกต์ทีฟซี (Objective-C) แต่เดิมภาษานี้เรียกว่า ภาษาโอ๊ก (Oak) ซึ่งตั้งชื่อตามต้นไม้ที่ทำงานของ เจมส์ กอสลิง แล้วภายหลังจึงเปลี่ยนไปใช้ชื่อ "จาวา" ซึ่งเป็นชื่อกาแฟแทน จุดเด่นของภาษา Java อยู่ที่ผู้เขียนโปรแกรมสามารถใช้หลักการของ Object-Oriented Programming มาพัฒนาโปรแกรมของตนด้วย Java ได้ [10]

2.7.2.2 ข้อดีของภาษาจาวา

- 1) เป็นภาษาที่ง่ายต่อการเรียนรู้
- 2) ภาษา Java เป็นการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ OOP (Object-Oriented Programming)
- 3) ภาษา Java เป็นอิสระต่อแพลตฟอร์ม (Java is Platform-Independent)

4) ภาษา Java มีระบบการทำงานและมีระบบความปลอดภัยที่ดี [13]

เนื่องจากภาษาจาวาเป็นภาษาที่สามารถประยุกต์ใช้ในรูปแบบการเขียนโปรแกรมได้หลากหลาย เราจึงนำภาษาจาวามาเขียนแอปพลิเคชันบนมือถือ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้งานจึงนำมาใช้ร่วมกับภาษา XML และนำเสนอโปรแกรมในรูปแบบแอปพลิเคชัน

2.7.3 JavaScript

JavaScript คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java JavaScript เป็น ภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์" (script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินการไปทีละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจ็กต์โอเรียนเตด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และ ภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดยเน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator 2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับ บริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ ปรับปรุงระบบของบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อ ปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript JavaScript สามารถทำให้ การสร้างเว็บเพจ มีลูกเล่น ต่าง ๆ มากมาย และยังสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิก หรือ การกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น เนื่องจาก JavaScript ช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการ และมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิด ที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง รวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทำงานของ JavaScript จะต้องมีการแปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้น JavaScript จึงสามารถทำงานได้เฉพาะบนบราวเซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันบราวเซอร์เกือบทั้งหมดก็สนับสนุน JavaScript แล้ว อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องระวังคือ JavaScript มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ๆ ออกมาด้วย (ปัจจุบันคือรุ่น 1.5) ดังนั้น ถ้านำโค้ดของเวอร์ชันใหม่ ไปรันบนบราวเซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุน ก็อาจจะทำให้เกิด error ได้ [17]

2.7.4 PHP

PHP คือ ภาษาคอมพิวเตอร์จำพวก scripting language ภาษาจำพวกนี้คำสั่งต่าง ๆ จะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า script และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปรชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปก็เช่น JavaScript , Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่น ๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมา เพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรก หรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting language นั่นคือในทุก ๆ ครั้งก่อนที่เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งให้บริการเป็น Web server จะส่งหน้าเว็บเพจที่เขียนด้วย PHP ให้เรา มันจะทำการประมวลผลตามคำสั่งที่มี

อยู่ให้เสร็จเสียก่อน แล้วจึงค่อยส่งผลลัพธ์ที่ได้ให้เรา ผลลัพธ์ที่ได้นั้นก็คือเว็บเพจที่เราเห็นนั่นเอง ถือได้ว่า PHP เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้เราสามารถสร้าง Dynamic Web pages (เว็บเพจที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้) ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น [18]

2.7.5 HTML

HTML ย่อมาจาก Hyper Text Markup Language คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการแสดงผลของเอกสารบน website หรือที่เราเรียกกันว่าเว็บเพจ ถูกพัฒนาและกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) และจากการพัฒนาทางด้าน Software ของ Microsoft ทำให้ภาษา HTML เป็นอีกภาษาหนึ่งที่ใช้เขียนโปรแกรมได้ หรือที่เรียกว่า HTML Application

HTML เป็นภาษาประเภท Markup สำหรับการการสร้างเว็บเพจ โดยใช้ภาษา HTML สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรม Text Editor ต่าง ๆ เช่น Notepad, Editplus หรือจะอาศัยโปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเว็บเพจ เช่น Microsoft FrontPage, Dream Weaver ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้า HTML ส่วนการเรียกใช้งานหรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML จะใช้โปรแกรม web browser เช่น IE Microsoft Internet Explorer(IE), Mozilla Firefox, Safari, Opera, และ Netscape Navigator เป็นต้น [19]

2.7.6 CSS

2.7.6.1 CSS คืออะไร

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet มักเรียกโดยย่อว่า "สไตร์ชีต" คือ ภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML โดยที่ CSS กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ (หรือ "Style") ของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบ หรือ Style นี้ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสาร HTML ออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลของเอกสาร HTML โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML มีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกัน โดยกฎเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบ (Style) เอกสาร HTML ถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน HTML 4.0 เมื่อปีพ.ศ. 2539 ในรูปแบบของ CSS level 1 Recommendations ที่กำหนดโดย องค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C

2.7.6.2 ประโยชน์ของ CSS

1) CSS มีคุณสมบัติมากกว่า tag ของ html เช่น การกำหนดกรอบให้ข้อความ รวมทั้งสี รูปแบบของข้อความที่กล่าวมาแล้ว

2) CSS นั้นกำหนดที่ต้นของไฟล์ html หรือตำแหน่งอื่น ๆ ก็ได้ และสามารถมีผล กับเอกสารทั้งหมด หมายถึงกำหนด ครั้งเดียวจุดเดียวก็มีผลกับการแสดงผลทั้งหมด ทำให้เวลาแก้ไขหรือปรับปรุงทำได้สะดวก ไม่ต้องไล่ตามแก้ tag ต่าง ๆ ทั่วทั้งเอกสาร

3) CSS สามารถกำหนดแยกไว้ต่างหากจาก ไฟล์เอกสาร html และสามารถนำมาใช้ร่วม กับเอกสารหลายไฟล์ได้ การแก้ไขก็แก้เพียง จุดเดียวก็มีผลกับเอกสารทั้งหมด [20]

2.7.7 ภาษา XML

XML ย่อมาจาก Extensible Markup Language เป็นภาษาที่ใช้สำหรับการเขียนเอกสาร markup (markup document) โดยที่เอกสาร markup นั้นมีการใช้ metadata (หรือ tags) เพื่อบอกหน้าที่และประเภทของข้อมูลของส่วนต่าง ๆ ของเอกสารนั้นได้โดยชัดเจน การเพิ่ม metadata (หรือ tags) เข้าไปในเอกสารสามารถทำให้โครงสร้างของเอกสารชัดเจนขึ้นและทำให้การประมวลผลเอกสารเป็นไปโดยง่ายและไม่จำเป็นที่จะต้องอาศัยมนุษย์เพื่อตีความเอกสาร

เราใช้เทคโนโลยี XML ในการพัฒนามาตรฐานเพื่อการกระจายข่าวเนื่องจาก XML เป็นภาษาที่เหมาะสมกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เนื่องจาก XML ไม่ได้ขึ้นอยู่กับโปรแกรมประยุกต์หรือระบบปฏิบัติการใด นอกจากนี้ XML ยังเป็นภาษาที่มีความยืดหยุ่น เนื่องจากผู้ใช้สามารถที่จะกำหนดและตั้งค่า metadata (หรือ tags) ให้เหมาะสมกับเอกสารเฉพาะที่ตนต้องการได้อย่างอิสระ และยังสามารถเพิ่มเติม metadata ได้ในภายหลังโดยไม่มีผลกระทบต่อโปรแกรมที่มีอยู่แล้วด้วย

XML ถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของ Standard Generalized Markup Language (SGML) ที่เป็นข้อกำหนดในการสร้างหรือจัดทำเอกสารในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่กำหนดโดย W3C หรือ World Wide Web Consortium ที่มีโครงสร้างและรูปแบบที่เปิดให้แอปพลิเคชันต่าง ๆ สามารถเรียกไปใช้งานได้ จึง ทำให้การจัดการข้อมูลหรือเรียกใช้ข้อมูลจากแอปพลิเคชันต่าง ๆ นั้นอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน โดยสามารถสร้างแอปพลิเคชันเพื่ออ่านและประมวลผล XML ได้อย่างง่ายดาย [14]

2.7.8 JSON

JSON (เจสัน): JavaScript object notation แปลว่า สัญกรณ์วัตถุจาวาสคริปต์ เป็นฟอร์แมตสำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลคอมพิวเตอร์ ฟอร์แมต JSON นั้นอยู่ในรูปข้อความธรรมดา (plain text) ที่ทั้งมนุษย์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถอ่านเข้าใจได้

มาตรฐานของฟอร์แมต JSON คือ RFC 4627 มี Internet media type เป็น application/json และมีนามสกุลของไฟล์เป็น .json แต่ส่วนใหญ่จะไม่ใช้ file นามสกุลนี้ เพราะส่วนใหญ่ที่ทำเป็น JSON จะ เป็นเว็บ dynamic เพื่อจะเรียก JSON ใช้งานร่วมกับ Ajax

ก่อนหน้านี้ Ajax โปรแกรมเกมส์จะนิยมใช้รับข้อมูลแบบ XML ซึ่งจะจับข้อมูลมาใส่ Tag ต่างๆ เป็นชุดๆ เพื่อง่ายต่อการจัดกลุ่มข้อมูล ซึ่ง json จะมีลักษณะเป็นชุดข้อมูลแบบ XML แต่การเขียนจะสั้นกว่าเยอะซึ่งทำให้ลดค่า Transfer Data ได้เล็กน้อย [15]

โค้ดตัวอย่างของ JSON เป็นดังนี้

```
{
  "firstName": "John",
  "lastName": "Smith",
  "address": {
    "streetAddress": "21 2nd Street",
    "city": "New York",
    "state": "NY",
    "postalCode": 10021
  },
  "phoneNumbers": [
    "212 555-1234",
    "646 555-4567"
  ]
}
```

ภาพที่ 2.5 โค้ดตัวอย่างของ JSON

2.7.9 เครื่องมือ Protégé

Protégé เป็นซอฟต์แวร์ฟรี ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่เป็นการสร้างแบบจำลองและการประยุกต์ใช้โดเมนความรู้ ร่วมกับออนโทโลยี

ออนโทโลยีจะเป็นการแบ่งประเภทตามอนุกรมหรือแบ่งตามรายการต่าง ๆ ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลตามทฤษฎีของ axiomatized อย่างถูกต้องสมบูรณ์ [9] สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมเพื่อติดตั้งได้ที่ <http://protege.stanford.edu/products.php>

2.7.10 ASP.Net

ภาษา ASP.NET ย่อมาจาก Active Server Page เป็นโปรแกรมประเภท Server-Side Script (โปรแกรมที่ทำงานบนเครื่อง Server) ที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย สร้างโดย บริษัท ไมโครซอฟท์ จำกัด บนระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ โดยเว็บเพจที่ใช้ ASP.NET เขียน จะระบุเป็นตระกูลไฟล์ที่ลงท้ายด้วย .aspx ซึ่งภาษา ASP.NET ยังสามารถใช้เขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมฐานข้อมูลต่าง ๆ และอื่น ๆ อีกมากมาย ASP.NET จัดเป็นภาษาที่ Microsoft ได้มุ่งเน้นพัฒนาเพื่อให้เป็นภาษาของ generation ยุคถัดไป ในโลกของอินเทอร์เน็ตยุคใหม่ หรือ ที่เรียกกันว่า Web2.0 ซึ่งเป็น Internet ยุคใหม่ ที่จะมาแทนที่ยุคของ Internet ยุคเก่า (Web1.0) [22]

2.8 ระบบปฏิบัติการ Android



ภาพที่ 2.6 สัญลักษณ์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2.8.1 ระบบปฏิบัติการ Android

แอนดรอยด์ (Android) คือ ระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยแพร่แวร์ต้นฉบับ (Open Source) โดยบริษัท กูเกิ้ล (Google Inc.) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีจำนวนมาก อุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดแตกต่างกันได้ ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกได้ตามต้องการ

2.8.2 จุดเด่นของ Android

เนื่องจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และมีส่วนแบ่งตลาดของอุปกรณ์ด้านนี้ขึ้นทุกขณะ ทำให้กลุ่มผู้ใช้งานและกลุ่มนักพัฒนาโปรแกรม ให้ความสำคัญกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพิ่มมากขึ้น

เมื่อมองในด้านของกลุ่มผลิตภัณฑ์ บริษัทที่มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่ ได้มีการนำเอาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไปใช้ในสินค้าของตนเอง พร้อมทั้งยังมีการปรับแต่งให้ระบบปฏิบัติการมีความสามารถ การจัดวาง โปรแกรม และลูกเล่นใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากคู่แข่งในท้องตลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กลุ่มสินค้าที่เป็น มือถือรุ่นใหม่ (Smart Phone) และอุปกรณ์จอสัมผัส (Touch Screen) โดยมีคุณลักษณะแตกต่างกันไป เช่น ขนาดหน้าจอ ระบบโทรศัพท์ ความเร็วของหน่วยประมวลผล ปริมาณหน่วยความจำ แม้กระทั่งอุปกรณ์ตรวจจับต่าง ๆ (Sensor) [18]

2.8.3 App Components

คอมโพเนนต์แอปเป็นส่วนสำคัญของแอปแอนดรอยด์แต่ละองค์ประกอบเป็นจุดเริ่มต้นที่ระบบหรือผู้ใช้สามารถป้อนแอปของคุณ ส่วนประกอบบางส่วนขึ้นอยู่กับผู้อื่น โดยคอมโพเนนต์แอปมี 4 ประเภทดังนี้

2.8.3.1 Activities

จุดเริ่มต้นสำหรับการโต้ตอบกับผู้ใช้เป็นหน้าจอที่มี User Interface สำหรับผู้ใช้ ระหว่าง User กับตัว Application เช่นการควบคุม Button หรือ View ต่าง ๆ ของหน้า User Interface

2.8.3.2 Services

Services เป็นจุดเข้าใช้ทั่วไป เป็นคอมโพเนนต์ที่ทำงานใน Background เพื่อดำเนินการที่ยาวนานหรือเพื่อทำงานในกระบวนการรีโมต Services ไม่มีส่วนติดต่อผู้ใช้

2.8.3.3 Content Providers

ผู้ให้บริการเนื้อหาจัดการชุดข้อมูลแอปที่แชร์กัน ซึ่งสามารถจัดเก็บไว้ในระบบไฟล์ในฐานข้อมูล SQLite บนเว็บหรือที่เก็บอื่น ๆ ที่แอปสามารถเข้าถึงได้ ผู้ให้บริการเนื้อหาสามารถค้นหาหรือแก้ไขข้อมูลได้หากผู้ให้บริการเนื้อหาอนุญาต

2.8.3.4 Broadcast Receivers

Broadcast Receivers เป็นองค์ประกอบที่ทำให้ระบบสามารถจัดส่งกิจกรรมไปยังแอป ซึ่งเอา broadcast ต่าง ๆ มาทำงาน หรือส่ง broadcast นั้นต่อไป การ broadcast ที่ว่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นของระบบเองที่ทำการ broadcast มา

2.8.4 Activating Components

3 ใน 4 ประเภท Activities ส่วนประกอบ Services และ Broadcast receivers จะถูกเปิดใช้งานโดยข้อความตรงกันเรียกว่า intents แต่ละองค์ประกอบกับแต่ละอื่น ๆ ที่ runtime สามารถคิดว่าเป็นผู้ส่งสารที่ขอให้มีการกระทำจากส่วนประกอบอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นองค์ประกอบที่เป็นของแอป

มีวิธีการแยกต่างหากสำหรับการเปิดใช้งานแต่ละประเภทของคอมโพเนนต์

- สามารถเริ่มต้น Activities หรือให้เป็นสิ่งที่จะทำ โดยผ่าน startActivity() หรือ startActivityForResult() (เมื่อต้องการ Activities ที่จะส่งกลับผล)

- พร้อมกับ Android 5.0 (ระดับ API 21) และสามารถเริ่มต้น Services กับ JobScheduler สำหรับรุ่นก่อนหน้านี้ Android สามารถเริ่มให้ Services (หรือให้คำแนะนำใหม่ในการให้บริการอย่างต่อเนื่อง) โดยผ่าน startService() สามารถเชื่อมโยงกับ Services โดยผ่าน bindService()

- สามารถเริ่ม Broadcast ได้ โดยใช้วิธีการ เช่น sendBroadcast() sendOrderedBroadcast() หรือ sendStickyBroadcast()

- สามารถดำเนินการแบบสอบถามไปยังผู้ให้บริการเนื้อหา โดยการเรียก query() บน ContentResolver

2.8.5 The manifest file

ก่อนที่ระบบแอนดรอยด์จะสามารถเริ่มต้นคอมโพเนนต์แอปได้ ระบบต้องทราบว่ามีส่วนประกอบอยู่ โดยการอ่านไฟล์ Manifest.xml ของไฟล์แอป แอปต้องประกาศส่วนประกอบทั้งหมดในไฟล์นี้ซึ่งต้องอยู่ที่ของ project directory

2.8.6 Declaring components

งานหลักของไฟล์ Manifest คือ การแจ้งระบบเกี่ยวกับส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน ตัวอย่างเช่น ไฟล์ Manifest สามารถประกาศกิจกรรมได้ดังนี้

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest ... >
    <application android:icon="@drawable/app_icon.png" ... >
        <activity android:name="com.example.project.ExampleActivity"
            android:label="@string/example_label" ... >
        </activity>
        ...
    </application>
</manifest>
```

ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างไฟล์ Manifest

จะต้องประกาศคอมโพเนนต์ของแอปทั้งหมดโดยใช้องค์ประกอบต่อไปนี้

- <activity> องค์ประกอบสำหรับ activities
- <service> องค์ประกอบสำหรับ services
- <receiver> องค์ประกอบสำหรับ broadcast receivers
- <provider> องค์ประกอบสำหรับ content providers

activities การให้ services และ content providers ที่รวมอยู่ในซอร์สโค้ด แต่ไม่ได้ประกาศในไฟล์ Manifest จะไม่ปรากฏแก่ระบบและไม่สามารถเรียกใช้งานได้ แต่ Broadcast Receiver สามารถประกาศประกาศในไฟล์ Manifest หรือสร้างแบบไดนามิกในโค้ดที่เป็น BroadcastReceiver และลงทะเบียนกับระบบโดยเรียก registerReceiver ()

2.8.7 Declaring app requirements

อุปกรณ์แอนดรอยด์มีอุปกรณ์หลากหลายชนิด เพื่อป้องกันไม่ให้แอปติดตั้งบนอุปกรณ์ที่ไม่มีคุณลักษณะตามที่ต้องการ ควรกำหนดโปรไฟล์สำหรับอุปกรณ์ประเภทต่าง ๆ ที่อุปกรณ์ของสนับสนุนอย่างชัดเจน โดยประกาศข้อกำหนดเกี่ยวกับอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ในไฟล์ Manifest ส่วนใหญ่ของการประกาศเหล่านี้เป็นข้อมูลเท่านั้นและระบบไม่ได้อ่าน แต่บริการภายนอก เช่น Google Play จะอ่านข้อความเหล่านี้ เพื่อให้การกรองแก่ผู้ใช้เมื่อพวกเขาค้นหาแอปจากอุปกรณ์ของพวกเขา

ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องใช้กล้องและใช้ API ที่แนะนำใน Android 2.1 (API ระดับ 7) ต้องประกาศให้เป็นข้อกำหนดในไฟล์ Manifest ดังที่แสดงไว้ในตัวอย่างต่อไปนี้

```
<manifest ... >
    <uses-feature android:name="android.hardware.camera.any"
        android:required="true" />
    <uses-sdk android:minSdkVersion="7" android:targetSdkVersion="19" />
    ...
</manifest>
```

ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างการกำหนดเวอร์ชัน Android API

2.8.8 App resources

แอปแอนดรอยด์มีมากกว่าแค่โค้ด ต้องใช้ resources แยกออกจากซอร์สโค้ด เช่น รูปภาพ ไฟล์เสียง และสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอภาพของแอป ตัวอย่างเช่น สามารถกำหนดภาพเคลื่อนไหวเมนูสไลด์และเค้าโครงของอินเทอร์เฟซผู้ใช้กิจกรรมกับไฟล์ XML การใช้แหล่งที่มาของแอปทำให้การอัปเดตลักษณะต่าง ๆ ของแอปโดยไม่ต้องแก้ไขโค้ดเป็นเรื่องง่าย ช่วยให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพแอปสำหรับการกำหนดค่าอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ภาษาต่าง ๆ และขนาดหน้าจอ [16]

2.9 แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง

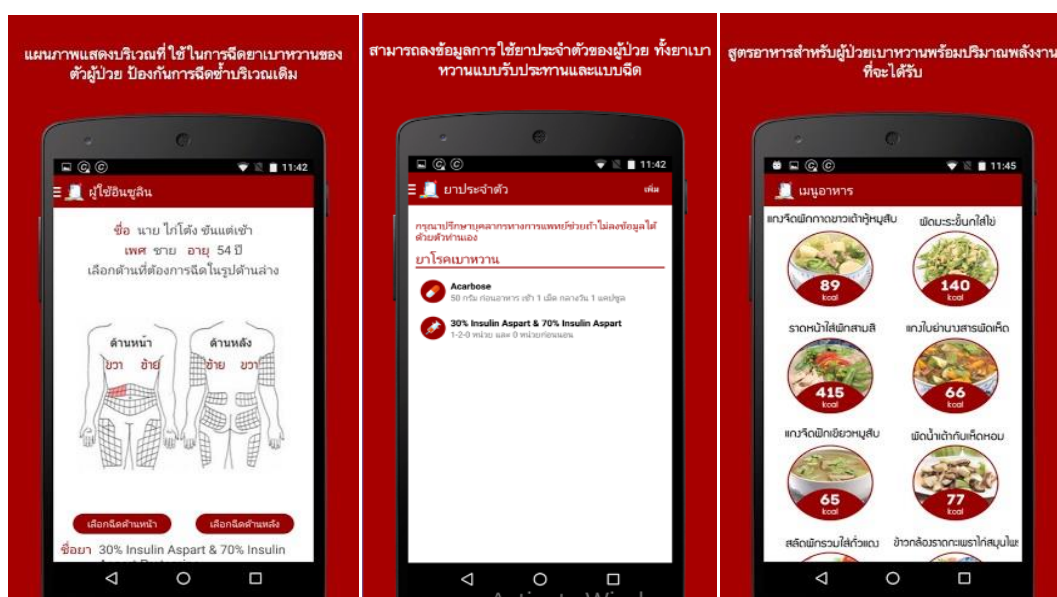
แอปพลิเคชันสมุดเบาหวาน

สมุดเบาหวานเป็นแอปพลิเคชันที่เหมาะสมสำหรับตัวผู้ป่วยเบาหวานเอง และผู้ที่ต้องดูแลผู้ป่วยเบาหวาน ใช้ได้ง่ายสำหรับประชาชนทั่วไป ในโปรแกรมนี้ประกอบด้วย

1. กราฟติดตามระดับน้ำตาลในเลือด พร้อมคำแนะนำการปฏิบัติตัว
2. สามารถลงข้อมูลการใช้ยาประจำตัวของผู้ป่วย ทั้งยาเบาหวานแบบรับประทานและแบบฉีด รวมถึงยาโรคประจำตัวอื่น ๆ
3. แผนภาพแสดงบริเวณที่ใช้ในการฉีดยาเบาหวานของตัวผู้ป่วย ป้องกันการฉีดซ้ำบริเวณเดิมและแสดงบริเวณที่แนะนำฉีดครั้งต่อไป
4. คำนวณปริมาณพลังงานที่ต้องใช้ในแต่ละวัน พร้อมทั้งแนะนำปริมาณอาหารที่ควรรับประทานต่อวัน
5. สูตรอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานพร้อมปริมาณพลังงานที่จะได้รับ
6. ความรู้ ข้อปฏิบัติต่าง ๆ ของผู้ป่วยเบาหวาน



ภาพที่ 2.9 รูปไอคอนของแอปพลิเคชันสมุดเบาหวาน



ภาพที่ 2.10 ลักษณะภายในตัวแอปพลิเคชันสมุดเบาหวาน