

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ความต้องการใช้บริการ 3G ของผู้ใช้บริการข้อมูล GPRS/EDGE ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ค้นคว้าจากตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 แนวคิดและทฤษฎีความต้องการ
- 2.2 แนวความคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริการ
- 2.3 ความรู้เรื่องเทคโนโลยี GPRS (General Packet Radio Service) และ EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution)
- 2.4 ความรู้เกี่ยวกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 3G
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แนวคิดและทฤษฎีความต้องการ

ราชบัณฑิตยสถาน (2542: 176 – 328) กล่าวถึง ความต้องการ หมายถึง ความอยากได้ หรืออาการที่อยากได้และเมื่อเกิดความรู้สึกดังกล่าวจะทำให้บุคคลเกิดสิ่งเร้าที่มากกระตุ้น และทำให้มีแรงขับภายในเกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดพฤติกรรมที่แสดงออกมาเพื่อค้นหาและแสวงหาเพื่อตอบสนองความต้องการนั้น และเมื่อได้รับการตอบสนองแล้วบุคคลนั้นจะเกิดความต้องการใหม่ ๆ หรือความต้องการในระดับที่สูงขึ้นมาทดแทนวนเวียนอยู่ไม่มีที่สิ้นสุด

กฤษณา ศักดิ์ศรี (อ้างถึงใน วราภรณ์ ตระกูลสถิตย์, 2547) กล่าวว่า มนุษย์นั้นเพียรพยายามทุกวิถีทาง ในอันที่จะให้บรรลุความต้องการทีละขั้น เมื่อความต้องการขั้นแรกได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการขั้นนั้นก็ลดความสำคัญลงจนหมดความสำคัญไป แต่ความต้องการขั้นต้น ๆ ที่ได้รับการตอบสนองไปเรียบร้อยแล้วนั้นอาจกลับมาเป็นความจำเป็นหรือความต้องการครั้งใหม่อีกได้ เมื่อการตอบสนองความต้องการครั้งแรกได้สูญเสียหรือขาดหายไปและความต้องการที่เคยมีความสำคัญจะลดความสำคัญลงเมื่อมีความต้องการใหม่ ๆ เข้ามาแทนที่

Gilmer (อ้างถึงใน สมพร สุทัศนีย์, 2544: 49) กล่าวว่า มนุษย์มีความต้องการหลายสิ่งหลายอย่าง เช่น อาหาร อากาศ น้ำ ที่อยู่อาศัยรวมทั้งสิ่งอื่นๆ ด้วยเช่น การยอมรับนับถือ สถานภาพ การเป็นเจ้าของ ฯลฯ แต่อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปความต้องการเหล่านี้ยากที่จะได้รับการตอบสนอง

จนอิ่มและพอใจต่างๆ ที่ก็ได้รับอยู่แล้ว

ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ นักจิตวิทยาหลายท่านได้แสดงทัศนะเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ไว้ เช่น Maslow (อ้างถึงใน สมพร สุทัศนีย์, 2544: 49) ได้ตั้งสมมติฐานในเรื่องความต้องการไว้ดังนี้ คือ

1. มนุษย์มีความต้องการไม่มีที่สิ้นสุด
2. ความต้องการของมนุษย์จะเรียงลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูงเมื่อความต้องการขั้นต่ำกว่าได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการขั้นสูงจะเป็นแรงจูงใจให้แสดงพฤติกรรมต่อไป
3. ความต้องการขั้นที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมต่อไป ดังนั้นความต้องการที่มีอิทธิพลในการแสดงพฤติกรรมคือ ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนอง

ชูลิพร สุวรรณ (2548: 323) ได้กล่าวไว้ในพจนานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ว่าความต้องการ หมายถึง ความอยากได้ ใครได้หรือประสงค์จะได้ เมื่อเกิดความกระตุนดังกล่าว จะทำให้ร่างกายเกิดการขาดสมดุลเนื่องมาจากการมีสิ่งเร้ามากระตุ้น มีแรงขับภายในเกิดขึ้น ทำให้ร่างกายไม่อาจอยู่นิ่งต้องพยายามดิ้นรน และแสวงหาเพื่อตอบสนองความต้องการนั้นๆ เมื่อร่างกายได้รับการตอบสนองแล้ว ร่างกายก็กลับสู่ภาวะสมดุลอีกครั้งหนึ่ง และก็จะเกิดความ ต้องการใหม่ ๆ เกิดขึ้นมาทดแทนวนเวียนอยู่ไม่มีวันสิ้นสุด

ฮอย และ มิสเกล (Hoy & Miskel: 1997) กล่าวว่า ความต้องการในความรู้สึกที่ติดข้องานซึ่งมักเกี่ยวข้องกับคุณค่าและความต้องการของแต่ละบุคคลด้วย

สมคิด บางโม (2545: 181 – 182) ได้กล่าวถึงทฤษฎีลำดับความต้องการ (Hierarchy of Need) ของอับราฮัม แมสโลว์ ว่าเป็นทฤษฎีแรงจูงใจที่ได้รับการยอมรับและอ้างอิงกันอย่างกว้างขวางทุกวงการ ทฤษฎีนี้เชื่อว่า การสนองตอบความต้องการจะจูงใจให้คนตั้งใจทำงาน หรืออาจกล่าวได้ว่าพฤติกรรมของบุคคลเป็นผลมาจากการได้รับการตอบสนองตามความต้องการ นั่นคือ ใช้ความต้องการของพนักงานเป็นเครื่องจูงใจให้ขยันทำงาน ความต้องการของมนุษย์มี 5 ขั้น ดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (physiological need) เป็นความต้องการด้านพื้นฐานของมนุษย์ ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค ความต้องการด้านนี้คนเราต้องการได้รับการตอบสนองก่อนความต้องการอื่น ๆ
2. ความต้องการความมั่นคง (security need) ความต้องการเกี่ยวกับความมั่นคงและความปลอดภัยในชีวิต อาทิ ไม่มีโจรผู้ร้ายมารบกวน มีความมั่นคงในการประกอบอาชีพ ฯลฯ

3. ความต้องการความรัก (love need) หรือการติดต่อสัมพันธ์ (affiliation need) อาทิ ความอยากมีเพื่อน อยากเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม อยากเป็นสมาชิกของกลุ่ม เป็นต้น

4. ความต้องการการยกย่องนับถือ (esteem need) เป็นความต้องการที่เป็นความรู้สึกภายใน เช่น อยากเรียนเก่ง อยากเล่นกีฬาเก่ง อยากได้รับการเลื่อนขั้นเลื่อนตำแหน่งที่สูงขึ้น ฯลฯ เพื่อจะได้รับการยกย่องนับถือจากผู้อื่น

5. ความต้องการความสมหวังในชีวิต (self – actualization) คือความต้องการบรรลุถึงสิ่งที่ตนสามารถจะเป็น คือประสบความสำเร็จสมบูรณ์ในชีวิต เป็นความต้องการที่เกิดจากความตระหนักในตนเอง ความต้องการระดับนี้ไม่เกี่ยวกับความสูงต่ำของตำแหน่งหน้าที่การงาน ความต้องการในขั้นนี้จะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการใน 4 ขั้นแรกได้รับการตอบสนองแล้วเท่านั้น

	5	ความต้องการความสมหวังในชีวิต
	4	ความต้องการการยกย่องนับถือ
	3	ความต้องการการติดต่อสัมพันธ์
	2	ความต้องการความมั่นคง
1		ความต้องการความมั่นคง

ภาพที่ 1.2 ลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์

ที่มา: อูบลรัตน์ เฟิงสติดิตย์ (2540: 363)

Maslow (อ้างถึงใน อูบลรัตน์ เฟิงสติดิตย์, 2540: 363) ได้กล่าวถึง ลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์ว่ามีผลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ ซึ่งมนุษย์ทุกคนต่างก็มีความต้องการอย่างมากและมึระดับความต้องการเพิ่มมากขึ้นตามลำดับจนกระทั่งบรรลุถึงความต้องการสูงสุดของมนุษย์

หลักสำคัญของทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการข้างต้นนั้น เชื่อว่าความต้องการของมนุษย์จะมีความแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่ได้รับเข้ามา และมีความเชื่อว่าถ้าความต้องการขั้นแรกของบุคคลยังไม่ได้รับการตอบสนองจะทำให้พัฒนาการความต้องการในระดับขั้นแรกของบุคคลยังไม่ได้รับการตอบสนองจะทำให้พัฒนาการความต้องการในระดับขั้นต่อไปเกิดขึ้นไม่ได้ ความต้องการเป็นขั้นตอนที่ต้องทำให้สมบูรณ์เพื่อไปสู่ความเจริญงอกงามของคน ซึ่งเป็นไปตามลำดับขั้น นั่นคือ ความต้องการระดับต่ำต้องได้รับการตอบสนองก่อนเราจึงต้องการความมั่นคงปลอดภัยและเมื่อเรารู้สึกมั่นคงปลอดภัยเราจะต้องการความรัก นอกจากนั้น

เรียม ศรีทอง (2540: 141) ยังได้กล่าวไว้ว่า ทฤษฎีความต้องการของ Maslow มีสมมติฐานสำคัญ 2 ประการ ได้แก่

1. มนุษย์มีความต้องการที่แตกต่างกัน และมีความต้องการไม่สิ้นสุดเริ่มตั้งแต่ความต้องการจำเป็นทางร่างกายจนถึงความต้องการทางจิตใจ
2. ความต้องการนี้เป็นไปโดยลำดับ ความต้องการแต่ละระดับจะเป็นแรงจูงใจในการแสดงพฤติกรรมต่อ ๆ ไปเมื่อมีความต้องการขั้นต้นได้รับการตอบสนองแล้ว

สมยศ นาวิการ (2543: 159) ได้กล่าวถึงทฤษฎีความต้องการว่ามีอยู่หลายทฤษฎี และทฤษฎีที่นำมากล่าวถึงได้แก่ ทฤษฎีความต้องการของ Maslow และได้ตั้งสมมติฐานว่า บุคคลมีความต้องการเรียงเป็นลำดับขั้นจากระดับพื้นฐานไปยังระดับสูงสุด สมมติฐานพื้นฐานของ Maslow คือ

1. บุคคล คือสิ่งมีชีวิตที่มีความต้องการ ความต้องการของบุคคลสามารถมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของพวกเขาได้ ความต้องการที่ยังไม่ถูกตอบสนองเท่านั้นที่สามารถมีอิทธิพลต่อพฤติกรรม ความต้องการที่ถูกตอบสนองแล้วจะไม่เป็นสิ่งจูงใจ
2. ความต้องการของบุคคลที่จะถูกเรียงลำดับตามความสำคัญหรือเป็นลำดับขั้นจากความต้องการพื้นฐานไปจนถึงความต้องการที่ซับซ้อน
3. บุคคลจะก้าวไปสู่ความต้องการลำดับต่อไป ต่อเมื่อความต้องการลำดับที่ต่ำลงมาได้ถูกตอบสนองอย่างดีแล้วเท่านั้น นั่นคือ คนงานจะมุ่งตอบสนองความต้องการสภาพแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัยก่อนที่จะถูกจูงใจให้มุ่งไปสู่การตอบสนองความต้องการทางสังคม

Maslow เชื่อว่าความต้องการเหล่านี้ จะถูกเรียงลำดับจากต่ำสุดไปยังสูงสุด (จากลำดับที่ 1 ไปลำดับที่ 5) โดยความต้องการในลำดับต่ำต้องได้รับการตอบสนองแล้วจึงเกิดความต้องการในลำดับต่อไป นั่นคือ บุคคลจะถูกจูงใจให้มีการตอบสนองความต้องการลำดับต่ำก่อนที่พวกเขาจะพยายามตอบสนองความต้องการลำดับที่สูงขึ้น จะเห็นได้อย่างชัดเจนจากการต่อรองกับบริษัทซึ่งมักจะเป็นไปตามลำดับขั้นของ Maslow ถ้าความต้องการใดที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองจะเป็นปัจจัยที่ปลุกเร้าพฤติกรรมบุคคลให้ได้รับการตอบสนองหรือจูงใจได้ บุคคลแสดงพฤติกรรมเพื่อให้ได้มาซึ่งความต้องการนั้นจนสำเร็จหรือพอสมควร

นอกจากนี้ Maslow (อ้างถึงใน วุฒิพล สกตเกียรติ, 2546: 186 – 188) ยังแบ่งระดับของความต้องการ 5 ชั้น ของเขาออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับต่ำซึ่งหมายถึงลำดับความต้องการในขั้นที่ 1 และ 2 คือ ความต้องการทางด้านร่างกายและความปลอดภัย และระดับสูง ซึ่งหมายถึง ลำดับความต้องการในขั้นที่ 3 – 4 – 5 คือ ความต้องการทางสังคม ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง และ ความต้องการความสมหวังของชีวิต โดยความต้องการระดับต่ำ บุคคลจะมีแรงจูงใจจากภายนอก



หรือการจูงใจที่อยู่ภายนอกงาน เช่น รายได้ ตำแหน่งงาน เป็นต้น ส่วนความต้องการ ระดับสูง บุคคลจะมีแรงจูงใจจากภายในหรือการจูงใจโดยปัจจัยภายในงาน เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความ เป็นอิสระและความรับผิดชอบ เป็นต้น

Murray (อ้างถึงใน วุฒิพล สกลเกียรติ, 2546: 45) ได้อธิบายความต้องการของ บุคคลมีความต้องการหลายอย่างในเวลาเดียวกันได้ ความต้องการของบุคคลที่เป็นความสำคัญ เกี่ยวกับการทำงานมีอยู่ 4 ประการคือ

1. ความต้องการความสำเร็จ หมายถึง ความต้องการที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วง ไปด้วยดี
2. ความต้องการมีมิตรสัมพันธ์ ความต้องการมีความสัมพันธ์อันดีกับบุคคลอื่น โดย คำนึงถึงการยอมรับของเพื่อร่วมงาน
3. ความต้องการอิสระ เป็นความต้องการที่จะเป็นตัวของตัวเอง
4. ความต้องการมีอำนาจ ความต้องการที่จะมีอิทธิพลเหนือคนอื่น และต้องการควบคุม คนอื่นให้อยู่ในอำนาจของตน

ทฤษฎีความต้องการของ Murray (Murray's Manifest Needs Theory) เป็นอีกทฤษฎี หนึ่งที่กล่าวไว้อย่างน่าสนใจ โดยสามารถจะเชื่อมโยงกับความต้องการเข้ารับการฝึกอบรมของ นักศึกษาที่เข้ามารับการฝึกอบรมได้ว่า ในการเข้ารับการฝึกอบรมนั้น นักศึกษาต้องการเข้ารับการ ฝึกอบรมอันเนื่องมาจากความสำเร็จของนักศึกษาหรือนักศึกษาเข้ามารับการฝึกอบรมเพราะต้องการ พบปะผู้คนเพื่อให้ได้มาซึ่งความสัมพันธ์อันดีกับบุคคลอื่น หรือเป็นความต้องการที่จะเข้ารับการ ฝึกอบรม อันเนื่องมาจากความต้องการของตัวนักศึกษาเอง ซึ่งความต้องการตามทฤษฎีของ Murray นับว่าเป็นทฤษฎีที่น่าสนใจที่จะศึกษาเพื่อนำมาเป็นแนวทางการศึกษาความต้องการ ในแง่มุมต่าง ๆ ของบุคคลได้เป็นอย่างดี

## 2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริการ

บริการ หมายถึง การกระทำหรือผลงานที่ผู้ประกอบการมอบให้กับผู้บริโภค โดยเป็นสิ่งที่ จับต้องไม่ได้ (Intangible) ผู้บริโภคเมื่อซื้อบริการแล้วก็ไม่ได้มีสิทธิเป็นเจ้าของทรัพย์สินใด ๆ นอกจากสิทธิในการได้รับบริการตามที่ตกลงกันเท่านั้น (บุญเกียรติ ชีวะตระกูลกิจ, 2544: 196 -198)

1. การจัดกลุ่มบริการ โดยทั่วไป “บริการ” มักไปคู่กับ “สินค้า” จะมากหรือน้อยแตกต่างกันไป ดังนี้ คือ

- สินค้าล้วนไม่มีบริการ (Pure tangible Goods) เช่น สนุ่ย ยาสีฟัน ฯลฯ
- สินค้ามีบริการบ้าง (Tangible Goods with Accompanying Services) เช่น รถยนต์

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่..... 8 ต.ค. 2555
เลขทะเบียน..... 246827
เลขเรียกหนังสือ.....

ที่ต้องมีบริการหลังการขาย

- สินค้าและบริการอย่างละเท่า ๆ กัน (Hybrid) เช่น ผู้บริโภคคาดหวังที่จะได้ “อาหาร” และ “บริการ” พร้อมกันทั้งสองอย่าง เมื่อเข้าไปในภัตตาคาร

- บริการเป็นส่วนใหญ่มีสินค้าบ้าง (Major Service with Accompanying Minor Goods) เช่น กรณีผู้โดยสารเครื่องบิน สิ่งที่ได้รับคือ “บริการ” เป็นส่วนใหญ่แต่ก็มี “อาหาร และ เครื่องดื่ม” ให้ด้วยเป็นส่วนประกอบ

- บริการล้วน (Pure Service) เช่น บริการเลี้ยงเด็ก บริการดูแลคนชรา

ลักษณะของการบริการและนัยทางการตลาด การบริการมีลักษณะสำคัญ 4 ประการ คือ

1. สัมผัสไม่ได้ (Intangibility) บริการเป็นสิ่งที่สัมผัสได้ก่อนข้างยากผู้บริโภคไม่สามารถมองเห็นผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นหรือเกิดความรู้สึกได้ก่อนที่จะมีการซื้อ เพื่อลดความไม่แน่ใจ ผู้บริโภคจะมองหาหลักฐานที่พอจะบอกได้ว่า ผู้ให้บริการมีความน่าเชื่อถือ ด้วยเหตุนี้ผู้ประกอบการด้านการให้บริการจึงต้องบริหารหลักฐาน (Manage the Evidence) หรือ ทำให้สิ่งที่จับต้องไม่ได้ดูเสมือนจับต้องได้ (Tangibilize the Intangible) เช่น ความสะอาดในโรงแรม แสดงให้เห็นด้วย การคาดคะเนค่าใช้จ่ายที่โหดร้ายระบุข้อความว่า ผ่านการฆ่าเชื้อโรคแล้ว

2. แยกบริโภคไม่ได้ (Inseparability) เมื่อซื้อบริการ ผู้บริโภคต้องรับบริการนั้นอย่างต่อเนื่องจนแล้วเสร็จ จะแยกเก็บไว้บริโภคเป็นคราว ๆ ไม่ได้ นอกจากนี้ผลลัพธ์ของบริการจะออกมาดีหรือไม่ ยังขึ้นกับทั้งตัวผู้ให้บริการเองและผู้รับบริการอีกด้วย เช่น วิทยากรที่ประสบความสำเร็จกับผู้ฟังกลุ่มที่หนึ่ง ก็ไม่แน่ว่าจะไปประสบความสำเร็จกับกลุ่มที่สอง ทั้งที่เนื้อหาที่บรรยายและการเตรียมการอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน

3. ผลลัพธ์ของการให้บริการมีความแปรปรวน (Variability) ซึ่งมีผลให้ผู้ประกอบการควบคุมคุณภาพของการให้บริการได้ลำบาก แพทย์ที่อยู่ในโรงพยาบาลเดียวกันอาจให้บริการรักษาโรคที่เหมือนกันออกมา ได้ประทับใจคนไข้ไม่เท่ากัน ผู้บริหารกิจการด้านการให้บริการมีแนวทางในการรับมือกับปัญหาดังกล่าวได้ ดังนี้

- 3.1 ตรวจสอบ คัดเลือก และฝึกอบรมพัฒนาบุคลากร เพราะคนคือหัวใจของธุรกิจบริการ

- 3.2 กำหนดวิธีการในการให้บริการที่เป็นมาตรฐาน เช่น เมื่อลูกค้ามานั่งที่โต๊ะรับบริการ ทุกคนจะต้องได้รับน้ำเย็น 1 แก้ว โดยไม่ต้องร้องขอ

- 3.3 เสียหายได้ (Perish ability) บริการจะเกิดความเสียหายในลักษณะ “เสียโอกาส” เช่น กรณีคนไข้นัดแพทย์แล้วไม่มา เช่นนี้ เวลาที่แพทย์จัดไว้ให้คนไข้ผู้นั้นก็ต้องผ่านไปโดยแพทย์ผู้ให้บริการไม่ได้ประโยชน์ที่ควรจะได้ในช่วงเวลานั้นความเสียหายในลักษณะ “เสียโอกาส” เช่นนี้

ยังเกิดกับธุรกิจให้บริการอื่น ๆ อีก ซึ่งนักการตลาดมีกลยุทธ์ในการรับมือ ดังนี้

3.3.1 การตั้งราคาที่แตกต่างกัน (Differential Pricing) เช่น คิดค่าบริการโทรศัพท์สาธารณะในช่วงคึก (ซึ่งมี Demand ต่ำ) ถูกกว่าค่าบริการในช่วงอื่น

3.3.2 การเปิดให้บริการช่วง No peak เช่น กรณีร้านอาหารเชสเตอร์กริลล์ มีเมนูอาหารเข้าในสาขาที่ตั้งอยู่นอกห้าง

3.3.3 การจัดบริการเสริม (Complementary Services) ในช่วงที่มีลูกค้ามาก เช่น ภัตตาคารอาหารไทย Blue Elephant ในยุโรป เปิดมุมขาย Cocktail ให้กับลูกค้าระหว่างอยู่ในคิวรอ

### 3.3.4 จ้างพนักงาน Part Time เสริมในช่วง Peak Demand

โกรนรูส (Gronroos, 1990: 27 อ้างถึงใน มานพ ชุ่มอุ้น, 2546: 2) การบริการ (Service) หมายถึง ชุดกิจกรรมที่ไม่สามารถจับต้องได้ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อมีการติดต่อสื่อสารระหว่างลูกค้าและผู้ให้บริการ หรือระหว่างลูกค้ากับทรัพยากรที่สามารถจับต้องได้ และชุดกิจกรรมนั้นสามารถแก้ไขปัญหาของลูกค้าได้อย่างพึงพอใจ

การบริการตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า “Service” ซึ่งหากจะนำตัวอักษรแต่ละตัวมาแยกเป็นคำใหม่ ๆ จะพบคำที่มีความหมายดี ๆ จำนวนหนึ่งซึ่งเป็นลักษณะ 7 ประการของผู้ให้บริการที่ดีดังนี้ (วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์, 2542: 7)

S = Smiling & Sympathy คือ ยิ้มแย้มและเอาใจใส่เรา เห็นอกเห็นใจต่อความลำบากยุ่งยากของผู้รับบริการ

E = Early Response คือ ตอบสนองต่อความประสงค์ของผู้รับบริการอย่างรวดเร็วทันใจโดยมิเอ่ยปากเรียกหา

R = Respectful คือ แสดงออกถึงความนับถือและให้เกียรติลูกค้า

V = Voluntaries Manner คือ ลักษณะการให้บริการแบบสมัครใจและเต็มใจมิใช่ทำแบบเสียมใจไม่ได้

I = Image Enhancing คือ การรักษาภาพพจน์ของผู้ให้บริการและเสริมสร้างภาพพจน์ขององค์กรด้วย

C = Courtesy คือ กิริยาอ่อนโยน สุภาพ มีมารยาทดีและอ่อนน้อมถ่อมตน

E = Enthusiasm คือ มีความกระฉับกระเฉง กระตือรือร้นอยู่เสมอในขณะที่ให้บริการและจะให้บริการมากกว่าที่คาดหวังเสมอ

บริการ หมายถึง การกระทำหรือผลงานที่ผู้ประกอบการมอบให้กับผู้บริโภค โดยเป็นสิ่งที่จับต้องไม่ได้ (Intangible) ผู้บริโภคเมื่อซื้อบริการแล้วก็ไม่ได้มีสิทธิเป็นเจ้าของทรัพย์สินใด ๆ

นอกจากสิทธิในการได้รับบริการตามที่ตกลงกันเท่านั้น (บุญเกียรติ ชีวะตระกูลกิจ, 2544: 196)

Kotler (1994) กล่าวว่า การบริการ หมายถึง กิจกรรมหรือปฏิบัติการใด ๆ ที่กลุ่มบุคคลหนึ่งนำเสนอให้อีกกลุ่มหนึ่ง ซึ่งการบริการนั้นเป็นสิ่งที่ไม่สามารถเป็นเจ้าของและไม่สามารถจับต้องได้ ทั้งนี้การกระทำดังกล่าวอาจจะรวมหรือไม่รวมอยู่กับสินค้าที่มีตัวตนได้ การบริการมีลักษณะที่แตกต่างไปจากสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ทั่วไป เมื่อเกี่ยวพันกับการดำเนินการทางธุรกิจซื้อขายสินค้าและบริการ ดังนี้

1. ความวางใจ (Trust) การบริการเป็นกิจกรรมหรือการกระทำที่ผู้ให้บริการปฏิบัติต่อผู้รับบริการ ผู้ซื้อหรือผู้รับบริการจะไม่สามารถทราบล่วงหน้าได้ว่าจะได้รับการปฏิบัติอย่างไร จนกว่ากิจกรรมบริการจะเกิดขึ้น การตัดสินใจซื้อบริการจึงจำเป็นต้องขึ้นอยู่กับความไว้วางใจ ซึ่งแตกต่างจากการซื้อสินค้าทั่วไปที่ลูกค้าสามารถหยิบจับ ตรวจสอบสินค้าก่อนที่ตัดสินใจซื้อได้ การบริการทำได้เพียงการให้คำอธิบายสิ่งที่ลูกค้าจะได้รับ การรับประกันคุณภาพ หรือการอ้างอิงประสบการณ์ที่ผู้อื่นได้เคยใช้บริการมาแล้ว

2. สิ่งที่ต้องจับต้องไม่ได้ (Intangibility) การบริการมีลักษณะเป็นสิ่งจับต้องไม่ได้ และไม่สามารถสัมผัสได้ก่อนที่การซื้อจะเกิดขึ้น กล่าวคือ ผู้ซื้อหรือลูกค้าไม่อาจรับรู้การบริการล่วงหน้า เหมือนกับการซื้อสินค้าทั่วไป นอกจากนั้นการซื้อบริการก็เป็นการซื้อที่จับต้องไม่ได้ เพียงแต่อาศัยความคิดเห็น เจตคติ ประสบการณ์เดิม และการฟังคำบอกเล่าจากผู้อื่นที่ได้รับประกอบการตัดสินใจซื้อบริการนั้น ๆ โดยผู้ซื้ออาจกำหนดเกณฑ์เกี่ยวกับคุณภาพหรือประโยชน์ของการบริการที่ตนควรได้รับแล้วจึงตัดสินใจเลือกซื้อบริการที่ตรงกับความต้องการดังกล่าว

3. ลักษณะที่แบ่งแยกจากกันไม่ได้ (Inseparability) การบริการมีลักษณะที่ไม่อาจแยกออกจากตัวบุคคลหรืออุปกรณ์เครื่องมือที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการหรือผู้ขายบริการ การผลิตและการบริโภคบริการจะเกิดขึ้นในเวลาเดียวกันหรือใกล้เคียงกันกับการขายบริการ ซึ่งแตกต่างกับตัวสินค้าที่มีการผลิตการขายสินค้าแล้วจึงเกิดการบริโภคภายหลัง

4. ลักษณะที่แตกต่างไม่คงที่ (Heterogeneity) การบริการมีลักษณะที่ไม่คงที่และไม่สามารถกำหนดมาตรฐานที่แน่นอน เนื่องจากการบริการแต่ละแบบขึ้นอยู่กับผู้ให้บริการแต่ละคน ซึ่งมีวิธีการให้บริการที่เป็นลักษณะเฉพาะของตนเอง ถึงแม้เป็นการบริการอย่างเดียวกันจากผู้ให้บริการ ผู้รับบริการ ช่วงเวลาของการบริการ และสภาพแวดล้อมขณะบริการที่ต่างกันไป

5. ลักษณะที่ไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้ (Perishability) การบริการมีลักษณะที่ไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้เหมือนกับสินค้าทั่วไป เมื่อไม่มีความต้องการใช้บริการจะเกิดเป็นความสูญเปล่าที่ไม่เอื้อจะเรียกกลับคืนมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ การบริการจึงมีการสูญเสียค่อนข้างสูง

6. ลักษณะที่ไม่สามารถแสดงความเป็นเจ้าของได้ (Non - Ownership) การบริการมีลักษณะที่ไม่มีความเป็นเจ้าของเมื่อมีการเกิดขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการซื้อสินค้าทั่วไปอย่างเห็นได้ชัด เพราะเมื่อผู้ซื้อจ่ายเงินซื้อสินค้าใดก็จะเป็นเจ้าของสินค้านั้นอย่างถาวรทันที ในขณะที่ผู้ซื้อจ่ายเงินซื้อบริการใด ผู้ซื้อจะได้รับตามเงื่อนไขของการบริการแต่ละประเภท เพราะการบริการไม่ใช่สิ่งของ แต่เป็นกิจกรรมหรือกระบวนการของการกระทำนั้น

มนัสชัย กิริติผจญ และรัชดาวรรณ นานูญ (2546: 307) กล่าวถึงธุรกิจการบริการ หมายถึง กิจกรรมที่ไม่ได้ขายสินค้าที่เป็นรูปธรรมซึ่งสามารถจับต้องได้ แต่เป็นในลักษณะการอำนวยความสะดวก การให้ประโยชน์ที่เป็นนามธรรม ไม่มีรูปร่าง ไม่สามารถจับต้องได้

ฉัตยาพร เสมอใจ (2545: 10) กล่าวว่า สมาคมการตลาดอเมริกัน ได้ให้ความหมายของการบริการไว้ว่า การบริการหมายถึง กิจกรรม ประโยชน์ หรือความพึงพอใจที่จัดทำเพื่อเสนอขายหรือกิจกรรมที่จัดทำขึ้นรวมกับการขายสินค้านั้น

พิภพ อุดร (2547: 9) กล่าวว่า การบริการ หมายถึง กระบวนการนำเสนอข้อตกลงประโยชน์หรือคุณค่าที่ผู้บริโภคต้องการ โดยผ่านกิจกรรมหรือการดำเนินการที่ผู้ให้บริการมอบให้กับผู้รับบริการอย่างถูกต้องและเชื่อถือได้

สมิต สัจฉกร (2545: 173) ได้กล่าวว่าแนวคิดในการบริการมีข้อคำนึงถึงดังนี้

1. ความสอดคล้องตรงตามความต้องการของผู้รับบริการ การให้บริการต้องคำนึงถึงผู้รับบริการเป็นหลักจะต้องนำความต้องการของผู้รับบริการมาเป็นข้อกำหนดในการให้บริการ แม้ว่าจะเป็นการช่วยเหลือที่ผู้ให้บริการเห็นว่าดีและเหมาะสมกับผู้รับบริการเพียงใด แต่ผู้รับบริการไม่สนใจไม่ให้ความสำคัญ การบริการนั้นอาจไร้ค่า

2. ทำให้ผู้รับบริการเกิดความพอใจ คุณภาพ คือ ความพอใจของลูกค้าเป็นหลักเบื้องต้น เพราะฉะนั้นการบริการจะต้องมุ่งให้ผู้รับบริการเกิดความพอใจ และถือเป็นหลักสำคัญในการประเมินผลการให้บริการ ไม่ว่าเราจะตั้งใจให้บริการมากมายเพียงใด แต่ก็ยังเป็นเพียงด้านปริมาณ คุณภาพของการบริการวัดได้ด้วยความพอใจของลูกค้า

3. ปฏิบัติโดยถูกต้องสมบูรณ์ครบถ้วน การให้บริการซึ่งจะสนองตอบความต้องการและความพอใจของผู้รับบริการที่เห็นได้ชัดคือการปฏิบัติต้องมีการตรวจสอบถูกต้อง เพราะถ้าหากมีข้อผิดพลาดขาดตกบกพร่องแล้วยากที่จะทำให้ลูกค้าพึงพอใจได้

4. เหมาะสมแก่สถานการณ์ การให้บริการที่รวดเร็ว ส่งสินค้าหรือให้บริการตรงตามกำหนดเวลาเป็นสิ่งสำคัญ ความล่าช้าไม่ทันกำหนด ทำให้เป็นการบริการที่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ นอกจากการส่งสินค้าทันกำหนดเวลาแล้วยังต้องพิจารณาถึงความเร่งรีบของลูกค้าและสนองตอบให้รวดเร็วก่อนกำหนดด้วย

5. ไม่ก่อผลเสียหายแก่บุคคลอื่น ๆ การให้บริการในลักษณะใดก็ตามจะต้องพิจารณา โดยรอบคอบรอบด้าน จะมุ่งที่ประโยชน์ที่จะเกิดแก่ลูกค้าและฝ่ายเราเท่านั้นไม่เป็นการเพียงพอ จะต้องคำนึงถึงผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย รวมทั้งสังคมและสิ่งแวดล้อมจึงควรยึดหลักในการให้บริการว่า จะระมัดระวังไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อบุคคลอื่น

รังสิมา สุรพรสวัสดิ์ (2548: 29) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การบริการ หมายถึง กระบวนการกระบวนการกิจกรรมในการส่งมอบบริการจากผู้ให้บริการไปยังผู้รับบริการ (ลูกค้า) โดยการบริการเป็นสิ่งที่จับสัมผัสและแตะต้องได้ยาก และเป็นสิ่งที่เสื่อมสูญสลายไปได้ง่าย บริการจะได้รับการทำขึ้น โดยการบริการจะส่งมอบสู่ผู้รับบริการ เพื่อใช้สอยบริการนั้นๆ โดยทันทีหรือเวลาเกือบจะทันทีทันทีที่มีการให้บริการนั้น

ชัยสมพล ชาวประเสริฐ (2548: 18) ได้ให้ความหมายของการบริการไว้ว่า เป็นกิจกรรมของกระบวนการส่งมอบสินค้าที่ไม่มีตัวตน (Intangible good) ของธุรกิจให้กับผู้รับบริการ โดยสินค้าที่ไม่มีตัวตนนั้นจะต้องตอบสนองความต้องการของผู้รับบริการจนนำไปสู่ความพึงพอใจได้ ในการประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการบริการนั้น จากความหมายของคำว่า "การบริการ" ประกอบไปด้วยบุคคลทั้งหมดสองฝ่ายซึ่งหนึ่งเรียกว่าผู้ให้บริการ อีกฝ่ายหนึ่งคือผู้รับบริการ ซึ่งความสัมพันธ์ของทั้งสองฝ่าย สามารถที่จะเกิดขึ้นตั้งแต่ยังมิได้มีการใช้บริการ ขณะใช้บริการตลอดจนและหลังจากที่ได้ใช้บริการแล้ว

### 2.3 ความรู้เรื่องเทคโนโลยี GPRS (General Packet Radio Service) และ EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution)

#### เทคโนโลยี GPRS (General Packet Radio Service)

GPRS คืออะไร GPRS ย่อมาจากคำว่า General Packet Radio Service เป็นวิวัฒนาการของการสื่อสารข้อมูล ไร้สายแบบ Packet Switching คือ การแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนเล็ก ๆ ที่เรียกว่า Packet ซึ่งมีความสามารถในการส่งผ่านข้อมูลโครงข่ายได้ดีกว่าแบบเดิม ทำให้สามารถตรวจสอบความผิดพลาดในการส่ง และยังช่วย เพิ่มอัตราการส่งข้อมูลสูงขึ้นอีกด้วย เทคโนโลยี GPRS นี้สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยให้สามารถทำธุรกรรมต่าง ๆ ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ง่ายและสะดวกขึ้น จุดเด่นของระบบนี้คือ มีการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตตลอดเวลา (Always On) โดยไม่เสียค่าบริการ และยังสามารถโทรศัพท์ออกและรับสายเข้าได้ ในขณะที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่ การเสียค่าบริการจะคิดต่อเมื่อมีการรับหรือส่งข้อมูล (Download หรือ Upload) เท่านั้น โดยคิดตามขนาดข้อมูล ไม่ได้คิดตามเวลาการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Airtime) เหมือนเมื่อก่อน จึงทำให้ประหยัดค่าบริการได้มาก นอกจากนี้ยังสามารถใช้โทรศัพท์มือถือที่มีระบบ GPRS เชื่อมต่อกับ PDA หรือ

Computer Notebook ก็จะสามารถเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ตได้อย่างง่ายดาย และยังสามารถรับข้อมูลข่าวสารในรูปแบบของ Video ไม่ว่าจะเป็นรายการข่าว ละคร กีฬา ข้อมูลการจราจร ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ทันต่อเหตุการณ์ในโลกปัจจุบันอยู่เสมอ (สืบค้นจากเว็บไซต์ [www.bu.ac.th/NewsandInfrombunews/2546/Aug/-/it/html](http://www.bu.ac.th/NewsandInfrombunews/2546/Aug/-/it/html))

การนำเทคโนโลยีระบบ GPRS มาใช้จะทำให้ network operator สามารถเชื่อมโยงเครือข่าย IP ภายนอกได้ เช่น เครือข่าย Internet และ Intranet ขององค์กรต่างๆ ทำให้สามารถให้บริการ Internet ผ่านทางเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ ผู้ใช้บริการสามารถเชื่อมต่อวงจรไปยังเครือข่ายภายนอกและทำการส่งข้อมูลได้สูงถึงระดับอัตราเร็ว 115 kbit/s การใช้ resource ของเครือข่ายจะใช้ตามความจำเป็นที่ต้องใช้งานเท่านั้น ดังนั้นวิธีการคิดค่าใช้บริการ ก็จะคิดตามปริมาณการส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายแทนที่จะคิดตามช่วงเวลาของการเชื่อมต่อวงจร

ระบบ GPRS ไม่ใช่สิ่งใหม่แต่ประการใดในแวดวงโทรคมนาคม ซึ่งจะจัดให้มันอยู่ในเจนเนอเรชันที่ 2.5 G สำหรับเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ (โดย 1G หมายถึง โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบอนาล็อก, 2G หมายถึง โทรศัพท์เคลื่อนที่ดิจิทัลปัจจุบันที่เราใช้อยู่) ระบบ GPRS นั้นถือว่าเป็นบริการใหม่ที่ล้ำสมัยของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ไม่จำกัดตัวเองอยู่แค่การใช้เสียงเท่านั้น โดยมันมีความสามารถในการส่งข้อมูลผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วในระดับ 172 Kbps (ขณะที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ดิจิทัลธรรมดาส่งได้ด้วยความเร็ว 9.6 Kbps) ซึ่งความเร็วที่สูงระดับนี้สามารถรองรับกับการใช้งานอินเทอร์เน็ตอย่างง่าย ๆ ได้อย่างไม่มีปัญหา และอีกไม่นานเราคงจะได้เห็นการใช้งานอินเทอร์เน็ตแบบย่อในมือคุณไม่ว่าจะเป็นการ Chat, Web, Browsing, FTP หรือ E-mail GPRS ได้ถูกกำหนดเป็นมาตรฐาน และมีกำหนดการที่จะออกใช้งานทั่วโลก โดยเริ่มมีการวางระบบเพื่อรองรับการใช้งานตั้งแต่ปี 2000 โดยปี 2001 นั้นจะเริ่มทดสอบให้บริการที่ความเร็ว 56 Kbps และ 112 Kbps ก่อน โดยทั้งหมดจะทำงานอยู่บนเครือข่ายโทรศัพท์ GSM เดิม (แต่ตัวเครื่องโทรศัพท์ GSM เดิม จะไม่สามารถใช้งานกับ GPRS ได้) จากนั้นในปี 2002 จะเข้าสู่ยุคของ 3G เสียที (อ้างถึงใน สิทธิฤทธิ ชื่นฤทธิ, 2550: 37 - 41)

**ลักษณะการบริการ GPRS** (สืบค้นจากเว็บไซต์ [www.vcharkarn.com](http://www.vcharkarn.com))

GPRS เป็นเทคโนโลยีที่สามารถรับส่งข้อมูลทุกชนิด (non voice) เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว e-mail ด้วยความเร็วสูงสุดถึง 40 Kbps. (Kilobit per second) ในเครือข่าย GSMGPRS นั้นจะมีลักษณะเดียวกับการใช้บริการ Internet ผ่าน โมเด็ม (Modem) และบริการ WAP (Wireless Application Protocol) ลักษณะสำคัญของระบบ GPRS คือ Always On คือสามารถใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ห้อยและรูนั้ที่รองรับเชื่อมต่อ (Connect) กับอินเทอร์เน็ตได้โดยไม่จำเป็นต้องล็อกออน หรือใช้ User และ Password เหมือนกับการใช้อินเทอร์เน็ตทั่วไป และขณะที่กำลัง

เชื่อมต่อ กับอินเทอร์เน็ตอยู่ ก็สามารถเปลี่ยนสถานะมาทำการโทรศัพท์ออกหรือรับสายได้ทันที GPRS เป็นการสื่อสารข้อมูลไร้สายแบบ Packet Switching คือ การแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนเล็ก ๆ ที่เรียกว่า Packet ซึ่งมีความสามารถในการส่งผ่านข้อมูลโครงข่ายได้ดีกว่าแบบเดิม ซึ่งใช้ได้กับเครือข่ายระบบ GSM เพื่อให้การส่งข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว และสะดวกยิ่งขึ้น

- GPRS เป็นเทคโนโลยีที่สร้างขึ้นมาเพื่อการใช้ Mobile Internet ทำให้สามารถทำธุรกรรมต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกและง่ายผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่
- GPRS เป็นนวัตกรรมใหม่ที่ทำให้การส่งข้อมูลมีประสิทธิภาพด้วยความเร็วจากเดิมเพียงแค่ 9.6 Kbps เป็น 40 Kbps ช่วยให้สามารถเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ตได้ภายในเวลาอันสั้น ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน เมื่อไหร่
- การส่งข้อมูลแบบใหม่ในรูปแบบของมัลติมีเดีย ซึ่งจะประกอบไปด้วยรูปภาพที่เป็นกราฟฟิก เสียงและวิดีโอ เช่น การใช้ Video Conference
- GPRS ไม่ได้เป็นลักษณะที่จะสามารถให้บริการได้ด้วยตัวของระบบเอง แต่ตัวมันเองเป็นเพียงแค่ Bearer ให้กับ Application ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ความเร็วที่เพิ่มมากกว่าปกติในระบบ GSM ที่เคยรองรับอยู่เดิมมาก่อน ระบบ GPRS จะต้องต่อไปยัง Packet Data Network ที่เป็น IP Network อีกต่อหนึ่งคั้งนั้นผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่จะเปิดให้ใช้ในระบบ GPRS ได้นั้นจะต้องทำการติดตั้งระบบเครือข่าย ที่ประกอบด้วยหน่วยหลัก ๆ 2 หน่วยด้วยกัน คือ

1. SGSN (Serving GPRS Supports Node)
2. GGSN (Gateway GPRS Support Node)

โดยทั้งสองหน่วยหลักขององค์ประกอบนี้จะถูกเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน โดยมีอุปกรณ์อื่นๆ เป็นตัวช่วยเพื่อไปร่วมใช้ Radio Interface จาก Base Station โดยผ่านตัวควบคุมที่เรียกว่า PCU (Packet Control Unit) ที่ติดตั้งไว้ที่ BSC (Base Station Controller) ทั้งนี้อาจมองได้ว่า GPRS Network เป็นอีก Network หนึ่งซึ่งเข้าถึง Mobile Phone ผ่านทาง Radio Interface ของระบบ GSM Network เดิม โดยเป็นบริการที่เกี่ยวข้องกับการรับส่งข้อมูลเป็น Packet โดยตรง

**ประโยชน์ของระบบ GPRS** (สืบค้นจาก <http://jutamart29.212cafe.com/archive/2009-02-11/gqrs>)

1. เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นบนเครือข่ายเดิมเพื่อให้การส่งข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว และสะดวกยิ่งขึ้น
2. เทคโนโลยีการส่งข้อมูลแบบรวดเร็ว ซึ่งช่วยเพิ่มความรวดเร็วให้กับการติดตั้ง และทำให้ระยะเวลาในการส่งข้อมูลรวดเร็วยิ่งขึ้น
3. เทคโนโลยีที่สร้างขึ้นมาเพื่อการใช้ Mobile Internet ด้วยความสะดวกยิ่งขึ้น ทำให้

ท่านสามารถทำธุรกรรมต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก และง่ายต่อการใช้งานผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

4. นวัตกรรมใหม่ที่ทำให้การส่งข้อมูลมีประสิทธิภาพด้วยความเร็วจากเดิมเพียงแค่ 9.6 Kbps เป็น 40 Kbps ช่วยให้คุณสามารถเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ตได้ภายในเวลาอันสั้น ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน เมื่อไหร่

5. การส่งข้อมูลแบบใหม่ในรูปแบบของมัลติมีเดีย ซึ่งจะประกอบไปด้วยรูปภาพที่เป็นกราฟิก เสียงและวิดีโอ เช่น การใช้ Video Conference

การพัฒนาเทคโนโลยี (สืบค้นจากเว็บไซต์ [www.itcomcenter.com](http://www.itcomcenter.com))

หลังจากที่วงการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้มีการพัฒนาด้านการสื่อสารข้อมูลผ่านโทรศัพท์มือถือและ None Voice Application อย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถสื่อสารได้ทุกรูปแบบอย่างไร้ขีดจำกัดในระหว่างเคลื่อนที่ ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารด้วยเสียงหรือข้อมูล ดังนั้นผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่จึงได้พัฒนาและนำเทคโนโลยีอย่างที่เราเห็นกันทุกวันนี้เป็นอย่างเป็นขั้นเป็นตอน เช่น

#### 1. Short Message Service (SMS)

1.1 การใช้เทคโนโลยี SMS หรือการส่งข้อความที่กำลังได้รับความนิยมกันทั่วไปมากขึ้นทุกวันในบ้านเราขณะนี้

1.2 Sim Tool Kit โดยใช้ Sim Card ที่ทางผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ออกมาและพัฒนาและเพิ่มเติมบริการไว้ให้ใช้งานและบริการต่าง ๆ ง่ายมากยิ่งขึ้น

#### 2. Circuit Switched Data (CSD) คือ การใช้ WAP หรือ Wireless Application Protocol

ที่สามารถ Connect กับโลกของข่าวสารข้อมูลกับ Web Site ต่าง ๆ ได้ทั่วโลกแม้กระทั่งในรูปแบบของ Wireless Internet การเชื่อมต่อแบบใหม่ที่ใช้ระบบ GPRS เข้ามา ก็จะเป็นการเชื่อมต่อและวิธีการส่งข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับอินเทอร์เน็ตก็คือ เมื่อต้องการข้อมูลหรือส่งข้อมูลอะไรก็แล้วแต่ ก็จะเป็นการส่งข้อมูลลักษณะนั้นเข้าไปในเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เท่านั้น ไม่จำเป็นต้องจองเวลาไว้ตลอดเวลา จึงทำให้วิธีการใช้งานของระบบ GPRS ในแบบใหม่นี้จะเห็นได้ว่าจะมีการพูดถึง การเก็บเงินที่เป็นจำนวนข้อมูลที่รับ และส่งออกมา มากกว่าวิธีการติดต่อสื่อสารจากวิธีเดิมที่คิดจำนวนเวลาในการติดต่อสื่อสารแต่ละครั้ง การติดต่อด้วยระบบ GPRS ยังสามารถติดต่อสื่อสารด้วยเสียง ในขณะที่เราสามารถติดต่อสื่อสารผ่านโลกอินเทอร์เน็ตในขณะเดียวกัน ซึ่งก็คือ เราสามารถติดต่อสื่อสารทั้ง 2 ระบบ ภายในช่วงเวลาเดียวกัน แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ในแต่ละรุ่นที่ผลิตออกมา แต่เท่าที่ทราบในขณะนี้โทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละรุ่นยังไม่สามารถติดต่อสื่อสารพร้อม ๆ กันได้ระบบ GPRS เชื่อมโลกอินเทอร์เน็ต บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบ GPRS ไม่ได้เป็นลักษณะที่จะสามารถให้บริการได้ด้วยตัวของระบบเอง แต่ตัวมันเองเป็นเพียงแค่

Bearer ให้กับ Application ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ความเร็วที่เพิ่มมากกว่าปกติในระบบ GSM ที่เคยรองรับอยู่เดิมก่อน และระบบ

GPRS จะต้องต่อไปยัง Packet Data Network ที่เป็น IP Network อีกต่อหนึ่ง ดังนั้นผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่จะเปิดใช้ในระบบ GPRS ได้นั้นจะต้องทำการติดตั้งระบบเครือข่ายที่ประกอบด้วยหน่วยหลัก 2 หน่วย คือ 1. SGSN (Serving GPRS Supports Node) และ 2. GGSN (Gateway GPRS Supports Node) โดยทั้งสองหน่วยหลักขององค์ประกอบนี้จะถูกเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน โดยมีอุปกรณ์อื่น ๆ เป็นตัวช่วยเพื่อไปร่วมใช้ Radio Interface จาก Base Station โดยผ่านตัวควบคุม ที่เรียกว่า PCU (Packet Control Unit) ที่ติดตั้งไว้ที่ BSC (Base Station Controller) อันทั้งนี้อาจมอง Network เป็นอีก Network หนึ่ง ซึ่งเข้ากับ Mobile Phone ผ่านทาง Radio Interface ของระบบ GSM Network เดิม โดยเป็นบริการที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการรับส่งข้อมูลเป็น Packet โดยตรง

**คุณสมบัติเด่นหลัก ๆ ของระบบ GPRS (สืบค้นจากเว็บไซต์ [www.itcomcenter.com](http://www.itcomcenter.com))**

1. การโอนถ่ายข้อมูลที่มีความสามารถในการ รับ - ส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้สูงถึง 9 – 40 kbps ซึ่งจะทำให้สามารถรับ - ส่งข้อมูลที่เป็น VDO Mail หรือ ภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ได้ พร้อมทั้งเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เร็ว และมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิมรวมถึงการ Down lode/Up lode ได้ง่ายยิ่งขึ้น

2. Always On การเชื่อมต่อเครือข่ายและโอนถ่ายข้อมูลสามารถดำเนินต่อไป แม้ในขณะที่มีสายติดต่อเข้ามาก็ตาม จึงทำให้การโอนถ่ายข้อมูลไม่ขาดตอนลง

3. Wireless Internet ที่เชื่อมต่อเข้ากับ Terminal เช่น PDA หรือ Note Book สามารถที่จะโอนถ่ายข้อมูลได้เร็วขึ้นจากที่เคยเป็นอยู่

**ประโยชน์ที่ผู้ใช้บริการได้รับของระบบ GPRS**

1. ประหยัดค่าใช้จ่ายโดยจะคิดอัตราค่าบริการในการใช้อินเทอร์เน็ต ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาในการรับ และส่งข้อมูล ไม่ใช่ช่วงเวลาในการเชื่อมต่อ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ จ่ายเพียงแค่อัตราค่าบริการในการดาวน์โหลด และอัปโหลดเท่านั้น

2. รวดเร็วยิ่งขึ้น ผู้ใช้บริการระบบ GPRS จะช่วยให้ท่านเชื่อมต่อ และรับข้อมูลต่าง ๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตด้วยระยะเวลาที่รวดเร็วกว่าโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบ GSM ทัวไป ทำให้การเข้าสู่ web หรือการรับส่ง e-mail เป็นไปอย่างสะดวก และง่าย

3. คู่คุณค่า โดยผู้บริโภคจะมีค่าใช้จ่ายน้อย แต่รับผลตอบแทนจากการรับ – ส่งข้อมูลอย่างมาก

4. นำใช้ ผู้ใช้บริการระบบ GPRS ทำให้ท่านได้รับข้อมูลในทุกรูปแบบไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบข้อความ หรือรูปแบบมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบไปด้วยรูปภาพ เสียง และวิดีโอ ทำให้การติดต่อสื่อสารของคุณผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ไม่น่าช้าอีกต่อไป

ระบบ GPRS ดีกว่าระบบ GSM ด้วยเหตุผลที่ว่า ความเร็วที่เพิ่มขึ้น จาก 9.6 Kbps เป็น 40 Kbps สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา (Always On) โดยไม่เสียค่าบริการ และยังสามารถโทรศัพท์ออก และรับสายโทรศัพท์เข้าได้ ในขณะที่คุณเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่ เสียค่าบริการจากจำนวนข้อมูลที่เรทำการรับ หรือส่ง (Download หรือ Upload) เท่านั้น และสามารถรับข้อมูลในรูปแบบของ Multimedia ได้ เช่น การชม Video Clip ผ่านทางอุปกรณ์ PDA ได้

### บริการในระบบ GPRS

ด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบ GPRS คุณสามารถเข้าสู่บริการ non voice นอกจากนี้คุณยังสามารถใช้บริการอื่น ๆ ที่มีอยู่เดิม เช่น Info, Entertain, Banking, Mail, Chat, Shopping และ Messaging ด้วยความเร็วที่สูงขึ้นได้อีกด้วย นั่นคือถ้าคุณใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ GPRS ต่อเชื่อมเข้ากับคอมพิวเตอร์ จะสามารถเชื่อมต่อเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ตอย่างง่ายและทำได้ทุกที่ ทุกเวลา และยังสามารถรับข้อมูล ข่าวสารในรูปแบบของ Video ไม่ว่าจะเป็นรายการกีฬา ละคร ข่าว และ ข้อมูลสภาพการจราจร ที่จะทำให้ชีวิตของผู้ใช้บริการ ต่อติดกับโลกที่เปลี่ยนแปลง ไปอย่างรวดเร็วอยู่เสมอ

### รูปแบบการให้บริการของ GPRS (สืบค้นจากเว็บไซต์ [www.vcharkarn.com](http://www.vcharkarn.com))

1. Textual And Visual Information บริการนี้เป็นจุดแตกต่างอย่างแรกที่ระบบ GPRS เหนือกว่า GSM ทั่วไป โดยสามารถส่งข้อมูลที่เป็นตัวอักษร หรือรูปภาพกราฟิกไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้ระบบ GPRS แทรกซึมเข้าสู่การใช้งานของคนทั่วไปได้ทั้งข่าวความเคลื่อนไหว ข้อมูลที่คนส่วนใหญ่สนใจ รวมทั้งบริการต่างๆ ที่จะเสริมเข้ามาในอนาคต

2. Still Images เป็นการส่งภาพนิ่งความละเอียดสูงไปมาระหว่างเครื่องด้วยกันได้ ทำให้สามารถส่งผ่านความรู้สึกต่างๆ ผ่านภาพถ่ายหรือการ์ตูนสวยๆ ได้เลย รวมทั้งภาพที่ถ่ายได้จากกล้องดิจิทัล ก็สามารถโอนแล้วส่งต่อไปได้ทันที

3. Moving Images นอกเหนือจากภาพนิ่งแล้วภาพเคลื่อนไหวก็สามารถส่งต่อกันไปได้เช่นกัน เช่น การประชุมทางไกล หรือ การส่งภาพจากกล้องวงจรปิดไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ในกรณีประยุกต์ใช้กับระบบรักษาความปลอดภัย

4. Chat เป็นคุณสมบัติที่คงจะถูกใจของผู้รักการสนทนาแบบไม่ใช้เสียง ซึ่งสามารถสนทนากันได้ทั้งแบบเป็นคู่ หรือเป็นกลุ่มได้อย่างสบายใจ ซึ่งจุดเด่นที่สำหรับ สามารถ Chat ได้ทุก

ที่ที่อยากจะ Chat Web Browsing เป็นการเข้าสู่ World Wide Web ด้วยการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งความเร็วมีให้เลือกตั้งแต่ 56 Kbps ไปจนถึง 112 Kbps การท่องเว็บจึงไม่ใช่เรื่องยากอีกต่อไป แม้รูปแบบการแสดงผลจะแตกต่างจากการท่องเว็บโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์อยู่บ้าง

5. E-Mail เป็นบริการพื้นฐานที่มีคนนิยมใช้งานมากที่สุดสำหรับการส่งข้อความ โดยจะมีการใช้ในรูปของ SMS (Short Message Service) ที่เรากันเคยกันคืออยู่แล้ว

6. File Transfer เป็นบริการโอนถ่ายไฟล์ข้อมูลซึ่งน่าจะใช้งานกันอย่างแพร่หลายขึ้นระบบ GPRS เพราะความเร็วจะเหนือกว่าการใช้งานผ่านโมเด็มกับโทรศัพท์พื้นฐานที่เราใช้กันอยู่ในปัจจุบันมาก

7. Audio แน่แน่นอนว่าโทรศัพท์ต้องมีเสียง แต่บริการด้านเสียงของ GPRS จะเหนือกว่าโทรศัพท์เคลื่อนที่เดิมๆ ที่เรารู้จัก เนื่องจากความคมชัดของสัญญาณเสียงที่เหนือกว่า และยังประยุกต์ใช้ในการเก็บไฟล์เสียงเพื่อนำไปใช้งานในด้านต่างๆ ด้วย เช่น การวิเคราะห์รายละเอียดของเสียงในงานของตำรวจ เป็นต้น

8. Remote LAN Access เราสามารถเข้าถึงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่แทนเบอร์โทรศัพท์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่บ้านได้อย่างง่ายดาย ซึ่งความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูลจะเหนือกว่าโทรศัพท์พื้นฐานทั่วไป

9. Vehicle Positioning เป็นความสามารถในการบอกตำแหน่งของยานพาหนะที่เราใช้อยู่โดยจะสามารถเชื่อมต่อกับดาวเทียม ซึ่งจะสามารถบอกตำแหน่งซึ่งจะสามารถบอกตำแหน่ง

**EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution)** (สืบค้นจาก [www.vcharkm.com](http://www.vcharkm.com))

EDGE ย่อมาจาก Enhanced Data rates for GSM Evolution หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Enhanced GPRS (EGPRS, Enhanced General Packet Radio Switch การให้บริการข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่อย่างหนึ่ง) เป็นเทคโนโลยีหนึ่งสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อใช้ในการเพิ่มอัตราการรับส่งข้อมูล และเพิ่มความน่าเชื่อถือของการรับส่งข้อมูล ในทางเทคนิคแล้วเมื่อเทียบ EDGE กับเทคโนโลยีเครือข่าย 3G มันจะถูกจัดให้อยู่ในมาตรฐาน 2.75G อย่างไรก็ตามเป็นทางการ อันเนื่องมาจากความเร็วในเครือข่ายที่ช้ากว่านั่นเอง ได้มีการนำ EDGE มาใช้ในเครือข่าย GSM ในประมาณปี 2546 โดยเริ่มครั้งแรกในประเทศสหรัฐอเมริกา EDGE ให้ความจุของข้อมูลมากกว่า GPRS ประมาณ 3 เท่า EDGE โดยที่สามารถใช้โครงสร้างเฟรม TDMA เดิมได้เลยในช่องสัญญาณ 200kHz ของระบบเครือข่าย GSM ในปัจจุบันนี้ สำหรับผู้ให้บริการเครือข่าย GSM/GPRS ไม่ต้องลงทุนมาก นั่นคือ EDGE เป็นการปรับปรุงซอฟต์แวร์เพื่อให้ได้ความสามารถที่เพิ่มขึ้น (software-upgrade) สามารถใช้ได้กับแอปพลิเคชันที่เป็น packet switch ใดๆ ก็ได้ อาทิเช่น การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรือแอปพลิเคชันที่ต้องการการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงเช่น การให้บริการวิดีโอ เพลง

อีเมลล์ หรือโปรแกรมมัลติมีเดียอื่นๆ ที่ต้องการปริมาณของข้อมูลที่เพิ่มขึ้นมาอันเนื่องจากเทคโนโลยีนี้ และวงจรไฟฟ้าของ EDGE นี้ ก็สามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ในอนาคตในปัจจุบันนี้วิวัฒนาการของ EDGE ได้มาถึงในรีลีสที่ 7 ตามมาตรฐานที่จัดทำโดย 3GPP (3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project) เพื่อใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพ เช่นการทำให้เป็น High - Speed Packet Access (HSPA) ที่สมบูรณ์

### จาก GPRS มาเป็น EDGE

แนวความคิดเบื้องหลัง EDGE ก็คือการเพิ่มอัตราการรับส่งข้อมูลด้วยสัญญาณ GSM ในช่วงความถี่พาหะ 200KHz โดยการเปลี่ยนประเภทของการมอดูเลชันที่มีอยู่ในโหนดของเครือข่าย GSM และ GPRS วิธีการมอดูเลชันแบบใหม่ที่นำมาใช้ก็คือ 8 - PSK (eight state phase shift keying) โดยมีหลักการพื้นฐานว่าจะต้องมีผลกระทบต่อแกนหลักของเครือข่ายน้อยที่สุด EDGE ถูกพิจารณาว่าเป็นมาตรฐาน 2.75G นั่นคือผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นต้องขอใบอนุญาต เพราะว่าคุณสมบัติ EDGE นี้ยังคงใช้แถบความถี่เดิม และมีราคาค่าใช้จ่ายในการลงทุนต่ำสำหรับผู้ให้บริการที่ต้องการให้บริการมัลติมีเดียบนเครือข่าย GSM/GPRS เดิมที่มีอยู่ EDGE จะอยู่ในส่วนบนของบริการ HSCSD (High-Speed Circuit-Switched Data) ซึ่งใช้ในการรับส่งข้อมูลในโหมดเซอร์กิตสวิทช์ของช่องสัญญาณต่าง ๆ เริ่มแรกของวิวัฒนาการของ EDGE นี้ เรียกว่า enhanced circuit-switched data (ESCD) ซึ่ง ESCD นี้สนับสนุนอัตราการรับส่งข้อมูลของระบบ GSM ที่มีอยู่ในปัจจุบัน (2.5 Kbps, 4.8 Kbps, 9.6 Kbps, 14.4 Kbps) และ CSs แบบใหม่มาผสมผสานกับวิธีการมอดูเลชันแบบใหม่ ทำให้เกิดอัตราการรับส่งข้อมูลที่ 28.8 Kbps 32 Kbps และ 43.2 Kbps ต่อช่องสัญญาณ ดังนั้นการใช้งาน ESCD ของ 4 ช่องสัญญาณรวมกันก็จะได้เป็น 172.8 Kbps ESCD ใช้การปรับเปลี่ยน การวิวัฒนาการจาก GPRS ไปยัง EDGE ถูกเรียกว่า EGPRS หรือบางครั้งก็เรียกว่า EDGE Classic ซึ่ง EGPRS นี้การทำงานจะตั้งอยู่บนพื้นฐานสถาปัตยกรรมเครือข่ายของ GPRS เดิม โดยสามารถรับส่งข้อมูลได้ถึง 475Kbps สำหรับอุปกรณ์ที่สามารถรับส่งสัญญาณได้ 8 อกสัญญาณพร้อมกัน ซึ่งการมอดูเลชันสัญญาณวิทยุนี้จะมีผลกระทบในส่วนของ BSS (Base Station Subsystem) และ MS (Mobile Station) เท่านั้น

**มาตรฐานของ GSM/EDGE** (สืบค้นจาก <http://content.weloveshopping.com/tag/it-guide/page/2/>)

EDGE นั้นถูกกำหนดให้เป็นวิธีหนึ่งในการขยายขีดความสามารถของการรับส่งข้อมูลต่อช่องสัญญาณทั้ง HSCSD (High-Speed Circuit-Switched Data) และ GPRS โดยที่การขยายขีดความสามารถของ HSCSD จะถูกเรียกว่า ECSD (Enhanced Circuit-Switched Data) และการขยายขีดความสามารถของ GPRS ก็จะเรียกว่า EGPRS (Enhanced General Packet Radio Service) โดยที่

ใน ESCD อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุดไม่ได้เริ่มจาก 64 kbps เนื่องจากข้อจำกัดในการเชื่อมต่อแบบเอ (A-Interface) แต่ว่าอัตราการรับส่งข้อมูลต่อช่องสัญญาณจะเพิ่มขึ้น 3 เท่า เช่นเดียวกับใน EGPRS อัตราการรับส่งข้อมูลต่อช่องสัญญาณจะเพิ่มขึ้น 3 เท่าเช่นกัน โดยถ้ารวมทั้ง 8 ช่องสัญญาณในการเชื่อมต่อทางสัญญาณวิทยุก็จะมีค่าถึง 473 kbps

### 1. การมอดูเลชัน 8-PSK ในมาตรฐาน GSM/EDGE

8-PSK (Octagonal Phase Shift Keying) คือวิธีที่ใช้ในการขยายขีดความสามารถของอัตราการรับส่งข้อมูลที่เพิ่มเติมขึ้นจากการรับส่งแบบเดิม GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying) โดยที่สัญญาณของ 8-PSK มีความสามารถที่จะเก็บข้อมูลได้ขนาด 3 บิตต่อการมอดูเลชันในสัญญาณวิทยุขณะที่ GMSK สามารถเก็บได้เพียง 1 บิต เท่านั้น เมื่ออัตราสัญญาณพาหะ 270.833 kbps ของมาตรฐาน GSM จะเก็บไว้ในรูปของ 8-PSK ซึ่งมีรูปของสัญญาณคลื่นเช่นเดียวกับที่ใช้ใน GMSK ซึ่งการเพิ่มอัตราการรับส่งข้อมูลนี้จะทำให้สูญเสียความไวในการรับสัญญาณ (sensitivity) ลงไปบ้าง ดังนั้นการรับส่งที่อัตราสูงสุดที่จะทำได้จะทำในบางพื้นที่ที่ครอบคลุมถึงเท่านั้นแถบสเปกตรัมของ GMSK จะเป็นจุดเริ่มต้นของแถบสเปกตรัมของสัญญาณ 8-PSK แต่ด้วยการกำหนดมาตรฐานที่เริ่มต้นมาอย่างยาวนาน จึงมีการกำหนดให้แถบสเปกตรัมของ 8-PSK ผ่อนคลายสัญญาณลง 2 - 3 เดซิเบล และมีค่าออฟเซตห่างออกจากศูนย์กลางความถี่ 400 kHz ซึ่งถูกพบว่าเป็นการกระทำให้ระบบโดยรวมมีประสิทธิภาพดีที่สุด

### 2. การขยายขีดความสามารถของ GPRS (EGPRS)

EGPRS นั้นถูกสร้างอยู่บน GPRS ที่ซึ่งก็คือการให้บริการข้อมูลแบบแพคเกจสวิตซ์ในระบบ GSM นั่นเอง ตัวอย่างก็ได้แก่ การรับส่งข้อมูลความเร็วสูง รวมทั้งการรับส่งไฟล์ การใช้บริการอินเทอร์เน็ตต่าง ๆ การใช้เวปเบราว์เซอร์และการใช้อีเมลล์ EGPRS มีผลกระทบอย่างมากต่อคลื่นความถี่และการเชื่อมต่อความถี่ในชั้น Physical layer พอกๆ กับผลต่อโปรโตคอล RLC/MAC (Radio Link Control / Medium Access Control) แต่ผลกระทบต่อโปรโตคอลอื่นๆ นั้นเล็กน้อยมาก

### 3. การขยายขีดความสามารถของข้อมูลในเซอร์กิตสวิตซ์ (ECSD)

ECSD นั้นใช้ HSCSD เป็นพื้นฐาน อัตราการรับส่งข้อมูลของผู้ใช้จะไม่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับ HSCSD แต่อัตราการรับส่งนี้จะใช้ช่องสัญญาณที่น้อยลงและทำให้การจัดเตรียม MS ได้ง่ายกว่ามาก ถึงแม้ว่าอัตราการรับส่งข้อมูลที่จัดให้โดย ECSD จะถูกจำกัดที่ 64 kbps มันก็ยังคงเพียงพอต่อการให้บริการต่างๆที่หลากหลาย ECSD สามารถใช้ในการทำงานแบบ inter-working ด้วย audio modems ซึ่งมีอัตราการรับส่งดีกว่าเครือข่าย GSM ในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่นการให้บริการ Video Conference

4. วิธีการรับส่งข้อมูลแบบสองส่วนในคลาสเอ (Class A Dual Transfer Mode, DTM) ด้วยสถานีโทรศัพท์เคลื่อนที่คลาสเอ (Class A mobile station) จะทำให้การรับส่งข้อมูลและสัญญาณเสียงสามารถรับส่งพร้อมกันได้

#### 5. การบีบอัดข้อมูล EDGE (EDGE Compact)

การบีบอัดข้อมูลเป็นโหมคเฉพาะสำหรับ EGPRS ซึ่งถูกออกแบบมาสำหรับการใช้งานในบางความถี่เท่านั้นในความถี่ที่แคบความต้องการขั้นต่ำในการใช้งานจะต้องใช้สเปกตรัมน้อยกว่า 1 MHz ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีว่า ความจุของเครือข่าย GSM นั้น ถูกจำกัดโดยการการนำกลับมาใช้ใหม่ของ BCCH (Broadcast Control Channel)

#### ข้อดีของเทคโนโลยี EDGE (สืบค้นจาก [www.vcharkm.com](http://www.vcharkm.com))

ข้อดีที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดของเทคโนโลยี EDGE คือ ผู้ให้บริการระบบ TDMA (GSM) นั้น สามารถอัพเกรดระบบให้รองรับเทคโนโลยี EDGE ได้อย่างไม่ยุ่งยาก โดยจะประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายได้เป็นจำนวนมาก เนื่องจากหากผู้ให้บริการต้องการใช้งานเทคโนโลยี 3G จะต้องทำการลงทุนสำหรับตัวระบบและเสาสัญญาณใหม่ทั้งหมด ซึ่งถือเป็นค่าใช้จ่ายจำนวนมหาศาล ดังนั้นการใช้งาน EDGE จึงเป็นทางเลือกที่คุ้มค่าและต่อเนื่องที่สุดในการใช้งานประสิทธิภาพในยุค 2.75G สามารถรับส่งข้อมูลได้เร็วขึ้น ทำให้โทรศัพท์มือถือสามารถใช้บริการด้านมัลติมีเดียต่างๆ ได้มากยิ่งขึ้น การต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตผ่านทางเครื่องโทรศัพท์มือถือ หรือผ่านทางคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กหรือเครื่องพีซี ระบบ EDGE นี้ใช้ได้ทั้งระบบ GSM และ TDMA ซึ่งเป็นระบบดิจิทัลด้วยกันทั้งคู่ แต่แตกต่างกันเรื่องระบบ Cellular และ โครงสร้างภายในบ้างเล็กน้อย

#### ข้อเสียของเทคโนโลยี EDGE

ในทางทฤษฎี เทคโนโลยี EDGE จะมีความเร็วในการส่งข้อมูลมากกว่า GPRS ประมาณ 3 - 4 เท่าหรือมีความเร็วสูงสุดประมาณ 384 กิโลบิตต่อวินาที อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะเป็น GPRS หรือ EDGE ก็ตามความเร็วการส่งข้อมูลที่ได้นบนการใช้งานจริงจะต่ำกว่านั้น เนื่องจากข้อจำกัดของระบบ TDMA ที่ต้องมีการแบ่งช่องสื่อสารสำหรับการใช้งานด้านเสียงไว้ด้วย (Technical Limited) ดังกล่าว บนการใช้งานจริง ความเร็วในการใช้งาน EDGE จึงอยู่ที่ประมาณ 80 - 100 กิโลบิตต่อวินาที (ประมาณ 40 กิโลบิตต่อวินาที สำหรับเทคโนโลยี GPRS) เทคโนโลยี EDGE จะแตกต่างจากเทคโนโลยี CDMA ในแง่ที่ว่า EDGE จะเป็นการเพิ่มความคุ้มค่าและความรวดเร็วให้กับการส่งข้อมูลความเร็วสูง บนแถบสัญญาณวิทยุที่ใช้งานเดิม (GSM) ในขณะที่ CDMA จะเป็นการส่งข้อมูลความเร็วสูงบนแถบสัญญาณวิทยุตัวใหม่ อย่างไรก็ตาม ส่วนหนึ่งที่น่าสนใจคือสำหรับเครื่องลูกข่าย (โทรศัพท์มือถือ)

## 2.4 ความรู้เกี่ยวกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 3G

ระบบ 3G คืออะไร โทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม หรือมาตรฐาน IMT-2000 นั้นนิยามสั้น ๆ เพื่อให้เข้าใจตรงกันว่า ต้องมีแพลตฟอร์ม (Platform) สำหรับการหลอมรวมของบริการต่าง ๆ อาทิ กิจการประจำที่ (Fixed Service) กิจการเคลื่อนที่ (Mobile Service) บริการสื่อสารเสียง ข้อมูล อินเทอร์เน็ต และพหุสื่อ (Multimedia) เป็นไปในทิศทางเดียวกัน” คือ สามารถถ่ายเท ส่งต่อข้อมูล ดิจิตอล ไปยังอุปกรณ์โทรคมนาคมประเภทต่างๆ ให้สามารถรับส่งข้อมูลได้ ความสามารถในการใช้โครงข่ายทั่วโลก (Global Roaming) ” คือ ผู้บริโภคสามารถถืออุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ไปใช้ได้ทั่วโลก โดยไม่ต้องเปลี่ยนเครื่องบริการที่ไม่ขาดตอน (Seamless Delivery Service) ” คือ การใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยไม่รู้สึกรถึงการเปลี่ยนเซลล์ไซต์ (Cell Site) เขาใช้คำว่า Seam less นั้น แปลว่า ไร้รอยตะเข็บ อัตราความเร็วในการส่งข้อมูล (Transmission Rate) ในมาตรฐาน IMT - 2000 นั้น กำหนดไว้ว่าต้องมีอัตราความเร็วดังนี้ ในสถานะอยู่กับที่หรือขณะเดิน มีความเร็วอย่างน้อยที่สุด 2 เมกะบิต /วินาที ในสถานะเคลื่อนที่โดยยานพาหนะ มีความเร็วอย่างน้อยที่สุด 384 กิโลบิต/วินาที ทุกสถานะ มีความเร็วอย่างมากที่สุด 14.4 เมกะบิต/วินาที (เทคโนโลยี 3G : 2552 ออนไลน์)

### จุดเริ่มต้นของเทคโนโลยี 3G

มาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3 (Third Generation Mobile Network หรือ 3G) เป็นเทคโนโลยียุคถัดมาจากการเปิดให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 2 หรือ 2G ซึ่งประสบความสำเร็จในการสร้างมูลค่าทางธุรกิจสื่อสารไร้สายอย่างมหาศาลนับ ตั้งแต่ พ.ศ.2537 เป็นต้นมา ในยุคของโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2G มีมาตรฐานที่สำคัญที่มีการนิยมนำมาใช้กันทั่วโลกอยู่ 2 มาตรฐาน กล่าวคือ มาตรฐาน GSM (Global System for Mobile Communication) อันเป็นมาตรฐานของกลุ่มสหภาพยุโรป ปัจจุบันมีส่วนแบ่งทางการตลาดทั่วโลกสูงที่สุด และมาตรฐาน CDMA (Code Division Multiple Access) อันเป็นมาตรฐานจากสหรัฐอเมริกา มีส่วนแบ่งการตลาดเป็นอันดับที่สอง

จุดมุ่งหมายของการพัฒนามาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2G ขึ้น ก็เพื่อตอบสนองความต้องการใช้งานระบบสื่อสารไร้สายส่วนบุคคล (Personal Communication) ในลักษณะไร้พรมแดน (Global Communication) โดยเปิดโอกาสให้ผู้ให้บริการสามารถนำเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปใช้งานในที่ใด ๆ ก็ได้ทั่วโลกที่มีการให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ดังกล่าว และยังเป็นยุคของการนำมาตรฐานสื่อสารแบบดิจิตอลสมบูรณ์แบบมาใช้รักษาความปลอดภัย และเสริมประสิทธิภาพในการสื่อสารหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นบริการส่งข้อความแบบสั้น (Short Message Service หรือ SMS) และการเริ่มต้นของยุคสื่อสารข้อมูลผ่านเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นครั้งแรก โดยมาตรฐาน GSM และ CDMA ตอบสนองความต้องการสื่อสารข้อมูลด้วยอัตราเร็วสูงสุด 9,600 บิตต่อวินาที ซึ่งถือว่าเพียงพอเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราเร็วของการสื่อสารผ่านโมเด็มใน เครื่องข่าย

โทรศัพท์พื้นฐานเมื่อกว่าสิบปีก่อน

การตอบรับของกลุ่มผู้บริโภคบริการสื่อสารไร้สายทั่วโลก ทำให้มาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2G สร้างรายได้ให้กับผู้ประกอบการทั่วโลกอย่างมหาศาล ก่อให้เกิดการเปิดสัมปทานและนำมาซึ่งการแข่งขันอย่างรุนแรงในแทบทุกประเทศ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวนอกจากจะมีผลทำให้เกิดการเพิ่มจำนวนของผู้ใช้บริการอย่างก้าวกระโดดแล้ว ในขณะเดียวกันยังสร้างผลกระทบต่อรายได้โดยเฉลี่ยต่อเลขหมาย (Average Revenue per User หรือ ARPU) ของผู้ให้บริการเครือข่าย อันเนื่องมาจากการกลยุทธการแข่งขันด้านราคา ยิ่งเมื่อมีการเปิดตัวบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบพร้อมใช้ (Prepaid Subscriber) ตั้งแต่ พ.ศ. 2540 เป็นต้นมา ก็ทำให้เกิดการลดถอยของ ARPU ลงอย่างต่อเนื่อง พร้อมกับปัญหาผู้ใช้บริการย้ายค่าย (Brand Switching) ที่รุนแรงขึ้น

เพื่อเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในตราสินค้าและยังเป็นการสร้างรายได้เพิ่มเพื่อชดเชย ARPU ที่ลดต่ำลง เนื่องจากปรากฏการณ์อิ่มตัวของบริการสื่อสารด้วยเสียง (Voice Service) ผู้ประกอบการในธุรกิจโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วโลกจึงมีความเห็นตรงกันที่จะ สร้างบริการสื่อสารไร้สายรูปแบบใหม่ ๆ ขึ้น โดยพัฒนาเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2G ที่เปิดใช้งานอยู่ ให้มีศักยภาพเพิ่มเติมเพื่อรองรับบริการสื่อสารข้อมูลแบบที่มีเสียง (Non - Voice Communication) พร้อมกับการวางแผนธุรกิจ แผนปฏิบัติการทางวิศวกรรม การตลาด และแผนการลงทุน เพื่อสร้างกระแสความต้องการ (Demand Aggregation) ให้กับฐานลูกค้าผู้ใช้บริการที่มีอยู่เดิม เพื่อเพิ่ม ARPU ให้สูงขึ้น พร้อม ๆ กับผลักดันให้เกิดบริการรูปแบบใหม่ ๆ ไม่ว่าจะเป็นการรับส่งข้อมูลแบบ EMS (Enhanced Messaging Service) หรือ MMS (Multimedia Messaging Service) รวมถึงบริการท่องโลกอินเทอร์เน็ต ไร้สายผ่านอุปกรณ์สื่อสารรุ่นใหม่ ๆ ซึ่งมีทั้งที่เป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่ว ๆ ไป อุปกรณ์ไร้สายประเภท PDA (Personal Digital Assistant) และโทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะ (Smart Phone)

เพื่อเป็นการใช้ประโยชน์จากเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2G ที่ได้มีการลงทุนไว้แล้วให้เกิดประโยชน์สูงสุด มาตรฐานเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลในรูปแบบใหม่ ๆ จึงถูกกำหนดขึ้นภายใต้แนวคิดในการพัฒนาเครือข่ายเดิม ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยี HSCSD (High Speed Circuit Switching Data), GPRS (General Packet Radio Service) หรือ EDGE (Enhanced Data Rate for GPRS Evolution) ของค่าย GSM และเทคโนโลยี cdma20001xEV - DV หรือ cdma20001xEV - DO ของค่าย CDMA เรียกมาตรฐานต่อยอดดังกล่าวโดยรวมว่า เทคโนโลยียุค 2.5G/2.75G ซึ่งในช่วงเวลานีเองที่ปรากฏมีมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ PDC (Packet Digital Cellular) เปิดให้บริการสื่อสารข้อมูลในลักษณะของเทคโนโลยี 2.5G ภายใต้ชื่อเครื่องหมายการค้า i-mode ซึ่ง

ประสบความสำเร็จอย่างมากในการเปิดศักราชของการให้บริการสื่อสารข้อมูล แบบมัลติมีเดียไร้สายในประเทศญี่ปุ่น และได้กลายเป็นต้นแบบของการจัดทำธุรกิจ Non - Voice ให้กับผู้ประกอบการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วโลกในเวลาต่อมา

**มาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G (สืบค้นจากเว็บไซต์ [www.mindphp.com](http://www.mindphp.com))**

เพื่อเป็นการเพิ่มความคล่องตัวในการเปิดให้บริการ Non - Voice อย่างเต็มรูปแบบ พร้อมทั้งยังคงรักษาคุณภาพในการให้บริการ Voice ด้วยระดับคุณภาพที่ทัดเทียมหรือดีกว่าในยุค 2G องค์กรสากล 3GPP (Third Generation Program Partnership) และ 3GPP2 จึงได้กำหนดมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G ขึ้น โดยมีมาตรฐานสำคัญอยู่ 2 ประเภท คือ

1. มาตรฐาน UMTS (Universa Mobile Telecommunications Services) เป็นมาตรฐานที่ออกแบบมาสำหรับผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้นำไปพัฒนาจากยุค 2G/2.5G/2.75G ไปสู่มาตรฐานยุค 3G อย่างเต็มตัว รับผิดชอบการพัฒนามาตรฐานโดยองค์กร 3GPP มีเทคโนโลยีหลักที่ปัจจุบันมีการยอมรับใช้งานทั่วโลกคือมาตรฐาน Wideband Code Division Multiple Access (W - CDMA) โดยในอนาคตจะมีการพัฒนาต่อเนื่องไปสู่มาตรฐาน HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) ซึ่งรองรับการสื่อสารด้วยอัตราเร็วสูงถึง 14 เมกะบิตต่อวินาที หรือเร็วกว่าการสื่อสารแบบ 2.75G ถึง 36 เท่า มาตรฐาน W - CDMA นี้เองที่กิจการร่วมค้า ไทย - โมบาย กำลังจะดำเนินการพัฒนาเพื่อเปิดให้บริการภายในต้นปี พ.ศ. 2548 นอกจากนี้จะเป็นเส้นทางในการพัฒนาสู่มาตรฐาน 3G ของบรรดาผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM แล้ว มาตรฐาน W - CDMA ยังได้รับการยอมรับจากผู้ให้บริการรายใหญ่อย่างบริษัท NTT DoCoMo ผู้เปิดให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ I-mode ซึ่งใช้เทคโนโลยี PDC ให้เป็นมาตรฐาน 3G สำหรับใช้งานภายใต้เครื่องหมายการค้า "FOMA" โดยได้เปิดให้บริการในประเทศญี่ปุ่นตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2544 เป็นต้นมา และปัจจุบัน W-CDMA ได้กลายเป็นเครือข่าย 3G ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศญี่ปุ่น มาตรฐาน cdma2000 เป็นการพัฒนาเครือข่าย CDMA ให้รองรับการสื่อสารในยุค 3G รับผิดชอบการพัฒนามาตรฐานโดยองค์กร 3GPP2 มีเทคโนโลยีหลักคือ cdma2000 - 3xRTT ที่มีศักยภาพเทียบเท่ากับมาตรฐาน W - CDMA ของค่ายยุโรป แต่ปัจจุบันยังไม่มีกำหนดความพร้อมสำหรับให้บริการเชิงพาณิชย์ที่ชัดเจน สำหรับในประเทศไทย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด เปิดให้บริการเฉพาะเครือข่าย cdma20001xEV-DO ซึ่งยังมีขีดความสามารถเทียบเท่าเครือข่าย 2.75G เท่านั้น

2. มาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ W - CDMA ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้รองรับการสื่อสารแบบมัลติมีเดียสมบูรณ์แบบ โดยเปลี่ยนแปลงรูปแบบการสื่อสารชนิด TDMA ที่ปรากฏอยู่ในเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 2G/2.5G/2.75G ไปเป็นการสื่อสารแบบแพ็กเก็ตสวิตชิง

เต็มรูปแบบ สามารถรองรับทั้งการสื่อสารทั้ง Voice และ Non - Voice โดยมีมาตรฐานการรองรับ และควบคุมคุณภาพของข้อมูลที่สมบูรณ์แบบ อันเป็นผลต่อเนื่องมาจากความก้าวหน้าของ เทคโนโลยีการเข้ารหัสข้อมูล (Information Coding) จึงทำให้ผู้ให้บริการเครือข่าย 3G ก้าวพ้นจาก ข้อจำกัดในการบริหารจัดการข้อมูลประเภท Voice และ Non-Voice ดังที่ปรากฏอยู่ในมาตรฐาน 2G/2.5G/2.75G ได้อย่างเด็ดขาด

อย่างไรก็ตามเพื่อให้เครือข่าย W - CDMA สามารถรองรับการสื่อสารข้อมูลได้อย่าง เต็มรูปแบบ และให้เกิดความคล่องตัวในการจัดสรรทรัพยากรความถี่วิทยุ จึงจำเป็นต้องมีการ กำหนดย่านความถี่สำหรับใช้เปิดให้บริการ โดยเป็นไปตามแผนผังการจัดวางความถี่สากลทั่วโลก ด้วยเหตุดังกล่าวจึงทำให้กิจการร่วมค้าไทย - โมบาย เป็นเพียงผู้ให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ราย เดียวในประเทศไทยที่สามารถเปิด ให้บริการเครือข่าย 3G แบบ W - CDMA ได้ในทันที เนื่องจากมี สิทธิใช้คลื่นความถี่วิทยุในย่าน 1965 - 1980 เมกะเฮิรตซ์ และ 2155 - 2170 เมกะเฮิรตซ์ ขณะที่ผู้ ให้บริการเครือข่ายรายอื่น ๆ จำเป็นต้องยื่นคำร้องผ่านกระบวนการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุโดย คณะกรรมการ กิจการกระจายเสียงและกิจการ โทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) ซึ่งคาดว่าจะต้องใช้เวลาอีก หลายปีเพื่อได้สิทธิในการเปิดให้บริการ W - CDMA เป็นรายต่อไป

### จุดเริ่มต้นของเทคโนโลยี 3G

คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (มปป : 3 - 10) ได้กล่าวว่าการพัฒนา กิจการโทรศัพท์เคลื่อนที่เริ่มต้นมาเกือบ 40 ปีแล้วในทุกภูมิภาคของโลก โดยในยุคที่ 1 จะเป็นแบบ Analog ที่ให้บริการด้านรับส่งเสียงเพียงอย่างเดียว มีผู้กำหนดมาตรฐานการให้บริการเป็นกลุ่มใน แต่ละภูมิภาคของโลกที่สำคัญและเป็นที่ยอมรับกันในขณะนั้น ได้แก่

1. กลุ่มประเทศในแถบ Nordic ได้ออกข้อกำหนด Nordic Mobile Telephone (NMT) ในปี 1970 ไว้สองมาตรฐานคือ NMT 450 สำหรับการใช้งานย่านความถี่ 450 MHz และ NMT 900 สำหรับการใช้งานย่านความถี่ 900 MHz และเปิดให้บริการเชิงพาณิชย์ในปี 1981 และ 1986 ตามลำดับ ทั้งสองแบบนี้ Modulation จะเป็นแบบ Frequency Modulation โดยมี Multiple Access แบบ FDMA

2. ในปี ค.ศ. 1983 สหรัฐอเมริกา FCC ได้จัดสรรคลื่นความถี่ย่าน 800 MHz (824 - 894 MHz) สำหรับใช้ให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ AMPS (Advanced Mobile Phone System) โดยมีความกว้างช่วงความถี่ 30 MHz ต่อมาเมื่อมีการใช้งานหนาแน่น โดยเฉพาะในเมืองใหญ่จึง ได้พัฒนาโดยลดความกว้างลงเหลือ 10 MHz เรียกระบบนี้ว่า Narrowband AMPS แม้ว่าจะ ให้บริการได้เป็นสามเท่าของเดิมทำให้ Grade of Service ดีขึ้น แต่จากความกว้างแถบความถี่ที่ แคบลงทำให้ FM Deviation ลดลงและ Signal to noise Ratio ก็ลดลงทำให้คุณภาพของสัญญาณ

## ดีกว่าระบบ AMPS

3. ในปี ค.ศ.1985 ประเทศอังกฤษได้มีการใช้มาตรฐานตามระบบ AMPS แต่ใช้ความถี่ย่าน 900 MHz โดยมีความกว้างของช่องสัญญาณเท่ากับ 25 MHz เรียกระบบว่า TACS (Total Access Communications System) โดยมีประเทศอิตาลี และประเทศออสเตรเลียใช้ด้วยเช่นกัน

4. ในทวีปเอเชีย ประเทศญี่ปุ่น โดยบริษัท NTT ก็ได้กำหนดมาตรฐานของตนในย่านความถี่ 800 MHz โดยมีความกว้างของความถี่ที่ 25 MHz รับส่งสัญญาณแบบ Frequency Modulation โดยมีการเข้าถึงโครงข่ายแบบ FDMA เช่นเดียวกัน

จากโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 1 ซึ่งเป็นแบบ Analog ที่ผู้ใช้บริการใช้สื่อสารทางเสียงอย่างเดียวเวลานั้น ระบบ GSM ได้รับการพัฒนาให้สามารถสื่อสารได้ ทั้งโดยเสียงและการสื่อสารข้อมูลในหลาย ๆ รูปแบบ เช่น ข้อมูลประเภทคอมพิวเตอร์ และการรับข่าวสารในลักษณะของข้อความสั้น ๆ (Short Message) เป็นต้น รวมทั้งบริการเสริมต่าง ๆ เช่น บริการโอนสายอัตโนมัติ บริการรับสายเรียกซ้อน และบริการประชุมทางโทรศัพท์ ตลอดจนเพิ่มคุณภาพของการสื่อสารโดยเสียงด้วย นอกจากนี้ ระบบ GSM ยังสนับสนุนการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ข้ามแดน (International Roaming) ซึ่งทำให้ผู้ใช้บริการสามารถนำเครื่องลูกข่ายหรือ SIM ของตนไปใช้งานในเครือข่ายระบบ GSM ของประเทศอื่น ๆ อันเป็นผลมาจากการพัฒนาให้เป็นระบบสื่อสารที่เป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก

ในปี 1996 High Speed Circuit Switched Data (HSCSD) ถูกเสนอให้เป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐาน GSM Phase 2 เทคโนโลยีนี้ยอมให้เครื่องลูกข่ายใช้ Time slot มากกว่าหนึ่งทำให้ความเร็วของการรับส่งข้อมูลสูงขึ้นจาก 9.6 kbps สำหรับระบบ GSM ทั่วไปเป็น 14.4 kbps และได้ถึง 115.2 kbps กรณีที่ใช้ time slot พร้อมกัน 8 ช่อง แต่โดยที่ยังคงใช้ Circuit Switched อยู่จึงไม่ได้ทำให้ประสิทธิภาพการใช้ Bandwidth ดีขึ้น ต่อมาระบบ GSM ได้นำเอา Packet Switching มาใช้และเป็นจุดกำเนิดของระบบ GPRS ซึ่งทำให้ความเร็วการรับส่งข้อมูลอยู่ที่ 171.2 kbps มาตรฐาน Phase 2 นี้แล้วเสร็จในปี 1999

ในปี 1999 ได้มีการนำเทคโนโลยี EDGE ที่ยังคงใช้ช่องความถี่วิทยุและ Multiple Access แบบ TDMA เช่นเดียวกับ GSM แต่ Modulation เป็นแบบ 8PSK มาใช้ ทำให้สามารถเพิ่มความเร็วการรับส่งข้อมูลได้สูงถึง 384 kbps ในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศญี่ปุ่นก็ได้มีการพัฒนา Digital Cellular ขึ้นหลายมาตรฐาน ดังนี้

1. Unites States Digital Cellular System (USDCS) ได้นำเอาระบบ Digital มาใช้ โดยใช้คลื่นความถี่ย่าน 800 MHz เช่นเดียวกับระบบ AMPS สามารถรองรับผู้ใช้ได้ 3 – 6 เท่า

ของ AMPS ทั้งนี้ Electronic Industries Association and Telecommunication Industries Association (EIA/TIA) ได้กำหนดมาตรฐาน IS 54 ในปี 1990 ให้มีการใช้งานร่วมกับ AMPS โดยใช้ช่วงความถี่และแผนความถี่เดียวกันใช้สถานีฐานร่วมกัน เครื่องลูกข่ายเป็นแบบ Dual Mode ใช้งานได้ทั้งสองระบบ เรียกว่า Digital AMPS

2. TDMA หรือ IS 136 ใช้ Multiple Access แบบ TDMA ใช้ย่านความถี่ 800 MHz มีความกว้างของ Spectrum เท่ากับ 1MHz ใช้เทคโนโลยีแบบ EDGE

3. CDMA (Code Division Multiple Access) ที่บริษัท Qualcomm สหรัฐอเมริกาได้พัฒนาขึ้นและ TIA กำหนดเป็นมาตรฐาน IS 95 ระบบนี้มี Capacity สูงเป็น 10 – 20 เท่าของระบบ Analog มีค่าความกว้างของ Bandwidth เท่ากับ 1.25 MHz

4. ในประเทศญี่ปุ่นได้พัฒนาเป็นระบบ Digital มาตั้งแต่ปี 1991 เรียกว่าระบบ Pacific Digital Cellular (PDC) หรือ Japan Digital Cellular (JDC) โดยใช้ Multiple Access แบบ TDMA/FDD ระบบนี้มีการใช้งานเฉพาะในประเทศญี่ปุ่นไม่มีประเทศใดนำมาใช้ให้บริการเลยต่างจาก GSM และ CDMA

• **บริการที่โดดเด่นของ 3G** (สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ, 2549: 201 – 202)

เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 2 สามารถตอบสนองความต้องการสื่อสารข้อมูล พหุสื่อและอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีขีดจำกัด ซึ่งเทคโนโลยี 3G ได้พัฒนาเพื่อข้ามผ่านข้อจำกัดดังกล่าว ด้วยคุณสมบัติที่โดดเด่นคือ ความเร็วในการสื่อสาร และความสามารถในการรองรับบริการต่าง ๆ ทั้งพหุสื่อ และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตโดยที่ผู้ใช้สามารถเคลื่อนไหวได้ขณะใช้งาน

ในประเทศที่มีการให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3 แล้วได้มีการพัฒนา Applications ที่โดดเด่นมากมาย ทั้งการดำเนินธุรกรรมผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมถึงการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ซื้อสินค้า อาทิ

1. บริการโทรศัพท์แบบเห็นภาพขณะสนทนา (Videophone)
2. การประชุมทางไกลแบบวีดิทัศน์ (Video Conference)
3. บริการเกมส์แบบเชิงโต้ตอบ (Interactive Gaming)
4. บริการพาณิชย์ผ่านมือถือ (mCommerce)
5. บริการซื้อสินค้าผ่านมือถือ (mShopping)

บริการที่ทันสมัยเหล่านี้ส่งผลให้ภาคธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์มีการเจริญเติบโตขึ้น และอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานในการดำเนินธุรกรรมได้ในทุกที่ทุกเวลาในทุกอิริยาบถ



### ความต้องการของตลาดผู้ใช้บริการและบริการของ 3G

ไพโรจน์ ไววานิชกิจ (2545: 154 – 158) ได้กล่าวถึงความต้องการของตลาดผู้ใช้บริการและบริการของ 3G ว่าระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3 (Third Generation Mobile System) หรือที่นิยมเรียกกันว่า “3G” นั้น ถือเป็นพัฒนาการครั้งสำคัญทางด้านเทคนิค ไม่ว่าจะเป็นการเตรียมการวิจัยและพัฒนา รวมไปถึงการจัดตั้งกลุ่มคณะทำงานกำหนดมาตรฐานต่าง ๆ เพื่อให้มาตรฐานดังกล่าวได้รับการออกแบบให้มีความเหมาะสมสำหรับรองรับความต้องการติดต่อสื่อสารข้อมูลแบบไร้สายผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้กับตลาดผู้บริโภคทั่วโลกซึ่งมีขนาดใหญ่

พัฒนาการของเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่เริ่มมาจากในยุคแรกเมื่อประมาณเกือบ 20 ปีที่ผ่านมามาตรฐานต่าง ๆ ที่ได้รับการกำหนดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นระบบ Advanced Mobile Phone System (AMPS), Total Access Communication System (TACS), C-Net และ Nordic Mobile Telephone (NMT) ล้วนแล้วแต่เป็นเทคโนโลยีการรับส่งข้อมูลแบบอะนาล็อกและสนับสนุนเฉพาะการติดต่อสื่อสารเพื่อสนทนาเท่านั้น คุณภาพและขีดความสามารถในการรองรับจำนวนผู้ใช้บริการของระบบเหล่านี้อยู่ในเกณฑ์ที่ดี โทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 1 นี้ถือว่าประสบความสำเร็จกับการสร้างตลาดธุรกิจสื่อสารไร้สายในหลาย ๆ ประเทศ เวลาผ่านมาถึงช่วงของโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 2 ซึ่งมีการนำเทคโนโลยีรับส่งข้อมูลแบบดิจิทัลมาใช้งาน ทำให้เพิ่มขีดความสามารถในการใช้งานในการรับส่งข้อมูลด้วยอัตราเร็วต่ำ (9,600 บิตต่อวินาที) สร้างบริการเสริมหลากหลายรูปแบบ และเพิ่มคุณภาพของสัญญาณเสียงสนทนามากขึ้น

เมื่อพิจารณาถึงพฤติกรรมการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ใช้บริการทั่วโลกจะพบว่า ความต้องการในการรับส่งข้อมูลเริ่มมีมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะช่วงหลังจากปี พ.ศ.2543 เป็นต้นไป ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากการนำเสนอบริการใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับการรับส่งข้อมูลในเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 2 เช่น บริการ WAP และ GPRS ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM และความสำเร็จของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ I-Mode ในประเทศญี่ปุ่น ข้อมูลทางสถิติของคณะทำงาน UMTS ระบุไว้ว่า ในปี พ.ศ.2553 ปริมาณข้อมูลข่าวสารกว่าร้อยละ 60 ในทวีปยุโรปจะเกี่ยวข้องกับการรับส่งข้อมูลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งการเติบโตของการสื่อสารข้อมูลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่จะเป็นไปในลักษณะเดียวกันสำหรับภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก คาดกันว่าอัตราการขยายตัวของปริมาณความต้องการสื่อสารข้อมูลแบบสื่อสารไร้สายจะเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 70 ต่อปี ภายในช่วงเวลา 5 ปีนับจากปี พ.ศ.2543

ความต้องการของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เหล่านี้มีผลมาจากพัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำไปอธิบายรูปแบบการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ในอนาคตได้ว่าจะไม่ยึดติดเฉพาะกับการใช้งานเพื่อสนทนาหรือรับส่งข้อมูลด้วยอัตราเร็วต่ำ ๆ เพียง

อย่างเดียวน บริการของโทรศัพท์เคลื่อนที่ในอนาคตอันใกล้นี้จะมีความเกี่ยวข้องกับรูปแบบของการสื่อสาร 3 ประเภทด้วยกัน ดังนี้

1. การรับส่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้แก่ การเชื่อมต่อกับโลกอินเทอร์เน็ต การรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การรับส่งรูปภาพ การรับส่งเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ และการประมวลผลอื่น ๆ
2. การสื่อสารโทรคมนาคมชนิดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการประชุมแบบเห็นหน้ากัน (Video Conference) บริการที่เกี่ยวข้องกับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM หรือระบบบริการรวมแบบดิจิทัล (Integrated Service Digital Network หรือ ISDN) โทรศัพท์แบบเห็นภาพและบริการรับส่งข้อมูลอัตราเร็วสูง
3. การรับส่งสัญญาณภาพและเสียง (Video/Audio Content) ไม่ว่าจะเป็นการถ่ายทอดรายการโทรทัศน์และรายการวิทยุ หนังสือพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ การซื้อสินค้าแบบออนไลน์ รวมถึงข่าวสารข้อมูลบันเทิงต่าง ๆ

นอกจากนี้ ไพโรจน์ ไวกานิชกิจ (2545: 163 - 166) ยังได้กล่าวถึงมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3 ในทวีปยุโรป

เพื่อเป็นการวางแผนแม่บทและข้อกำหนดสำหรับใช้งานในระบบนานาชาติให้กับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3 คณะกรรมาธิการแห่งสหภาพยุโรป (European Commission) ได้มีมติกำหนดงบประมาณขึ้นเพื่อสนับสนุนการวิจัยภายใต้ชื่อโครงการว่า ACTS (Advanced Communication Technologies and Services) โครงการ ACTS เริ่มต้นดำเนินการในปี พ.ศ.2538 โดยมีการสร้างโครงการวิจัยย่อย ๆ ขึ้นถึง 250 โครงการในจำนวนนั้นมีโครงการที่เกี่ยวข้องกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่อยู่ถึง 20 โครงการ หนึ่งในจำนวนนั้นมีอยู่โครงการหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับข้อกำหนดทางเทคนิคของการเชื่อมต่อทางอากาศ (Radio Interface) ของมาตรฐาน UMTS โครงการดังกล่าวมีชื่อเรียกว่า FRAMES (Future Radio Wideband Multiple Access System) คณะทำงานของ FRAMES ประกอบด้วย ตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์โทรคมนาคม ผู้ให้บริการระบบเครือข่าย บริษัทผู้ประกอบการขนาดย่อย (SME) และสถาบันวิจัยทางด้านโทรคมนาคมอีกหลายแห่ง

จุดประสงค์หลักของ FRAMES ก็คือ การวางแผนต้นแบบทางเทคนิคของการเชื่อมต่อทางอากาศ ซึ่งสนับสนุนความต้องการพื้นฐานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3 คณะทำงาน FRAMES ได้สร้างมาตรฐาน FMA (FRAMES Multiple Access Scheme) ขึ้นเพื่อรองรับความต้องการดังกล่าว และยังมีพิจารณาถึงแนวทางในการสนับสนุนให้มาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ UMTS สามารถทำงานร่วมกันได้กับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ซึ่งมีจำนวน

ฐานลูกค้ามากที่สุดในโลก ทั้งนี้มีการวางมาตรฐานทั้งในเรื่องของการเชื่อมต่อทางอากาศและการเชื่อมต่อภายในระบบเครือข่ายที่ทำให้ผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ทั่วโลก สามารถพัฒนาระบบเครือข่ายของตนให้กลายเป็นระบบ UMTS ได้โดยไม่ต้องใช้การลงทุนมากนัก

ผลสำเร็จที่ได้จากโครงการ FRAMES ได้ถูกนำไปเป็นต้นแบบสำหรับการออกแบบมาตรฐานระบบเครือข่ายสถานีฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3 หรือ UTRA (UMTS Terrestrial Radio Access) ของหน่วยงาน ETSI ในทวีปยุโรป นอกจากนี้หน่วยงานกำกับมาตรฐานทางโทรคมนาคมทั้งของประเทศญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และเกาหลีใต้ ก็ยังเป็นอีกกลุ่มหนึ่งที่น่าผลการวิจัยจากโครงการ FRAMES ไปใช้ในการออกแบบมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3 สำหรับประเทศของตนเอง จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างทางเทคนิคในการประยุกต์ใช้งานตามประเทศต่าง ๆ อันเนื่องมาจากข้อจำกัดในเรื่องของย่านความถี่คลื่นวิทยุที่ว่างอยู่สำหรับใช้งานในแต่ละประเทศ ซึ่งโดยทั่วไปมีรูปแบบการจัดสรรที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ไม่ว่าจะเป็นประเทศญี่ปุ่นหรือสหรัฐอเมริกาต่างก็มีมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 2 ที่เป็นรูปแบบเฉพาะซึ่งได้รับการออกแบบให้ใช้งานในประเทศของตนเองอยู่แล้ว จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องนำต้นแบบจากโครงการ FRAME มาปรับเพื่อให้เหมาะสมกับมาตรฐานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เดิมที่มีอยู่

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อรณิชา ชัยชาญ (2549) ได้ศึกษา ทักษะคติของผู้ใช้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อเทคโนโลยี 3G ในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทักษะคติของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อเทคโนโลยี 3G ในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยการคัดเลือกตัวอย่างแบบกำหนดโควตา (Quota Sampling) ตามผู้ใช้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ จำนวน 300 ราย ได้แก่ เครือข่าย AIS จำนวน 100 ราย เครือข่าย DTAC จำนวน 100 ราย และเครือข่าย True move (Orange) จำนวน 100 ราย

ผลการศึกษาพบว่า สามารถแบ่งกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้นำการใช้ผลิตภัณฑ์ด้านเทคโนโลยี จำนวน 54 ราย คิดเป็นร้อยละ 18 และกลุ่มผู้ใช้บริการทั่วไป 246 ราย คิดเป็นร้อยละ 82 โดยกลุ่มผู้นำการใช้ผลิตภัณฑ์ด้านเทคโนโลยีจำนวนมากที่สุดเป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 21-30 ปี มีการศึกษาระดับปริญญาตรี มีอาชีพพนักงานบริษัท ห้างร้านและมีรายได้มากกว่า 20,000 บาทต่อเดือน ส่วนกลุ่มผู้ใช้บริการทั่วไปจำนวนมากที่สุดเป็นเพศหญิงมีอายุระหว่าง 21-30 ปี มีการศึกษาระดับปริญญาตรี มีอาชีพนักเรียน นักศึกษา และมีรายได้ไม่เกิน 5,000 บาทต่อเดือน

ด้านความรู้ความเข้าใจ พบว่ากลุ่มผู้นำการใช้ผลิตภัณฑ์ด้านเทคโนโลยีจำนวนมากที่สุด มีความสนใจและติดตามเทคโนโลยีของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่อยู่เสมอในระดับสนใจมากที่สุด และรับทราบข้อมูลจากสื่อหนังสือพิมพ์เป็นลำดับแรก มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี 3G ในระดับปานกลาง และเคยได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยี 3G ได้แก่ บริการส่งข้อมูลทั้งภาพ (วีดิทัศน์) และเสียงด้วยความเร็วสูง และบริการวีดิทัศน์คอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) เป็นลำดับแรกและมีความสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีในระดับสนใจมากที่สุด ส่วนของกลุ่มผู้ใช้บริการทั่วไป จำนวนมากที่สุดมีความสนใจและติดตามเทคโนโลยีของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่อยู่เสมอในระดับสนใจปานกลาง และรับทราบข้อมูลจากสื่อโทรทัศน์เป็นลำดับแรก แต่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี 3G เลยและไม่เคยได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยี 3G ซึ่งในส่วนของผู้ที่เคยได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยี 3G นั้นจะรู้จักบริการโมบายทีวี (Mobile TV) เป็นลำดับแรก และมีความสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีในระดับสนใจปานกลางด้านความคิดเห็น ทั้งกลุ่มผู้นำการใช้ผลิตภัณฑ์

ด้านเทคโนโลยี และกลุ่มผู้ใช้บริการทั่วไปมีระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยผสมทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์และด้านราคาต่อเทคโนโลยี 3G อยู่ในระดับเห็นด้วยมากทางด้านผลิตภัณฑ์ กลุ่มผู้นำการใช้ผลิตภัณฑ์ด้านเทคโนโลยี มีความคิดเห็นว่าเทคโนโลยี 3G จะช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้ชีวิตประจำวันได้ดียิ่งขึ้น ส่วนกลุ่มผู้ใช้บริการทั่วไปมีความคิดเห็นว่าจะใช้บริการรับส่งข้อความสั้น (SMS) บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 3G ทางด้านราคา พบว่าทั้งกลุ่มผู้นำการใช้ผลิตภัณฑ์ด้านเทคโนโลยีและกลุ่มผู้ใช้บริการทั่วไปมีความคิดเห็นว่าอัตราค่าบริการเสริมควรมีอัตราที่ต่ำกว่าในปัจจุบัน

ด้านแนวโน้มพฤติกรรม พบว่ากลุ่มผู้นำการใช้ผลิตภัณฑ์ด้านเทคโนโลยีจำนวนมากที่สุดมีแนวโน้มจะใช้บริการจากเทคโนโลยี 3G ในอนาคต และในส่วนของผู้ที่คิดว่าจะไม่ใช้บริการจากเทคโนโลยี 3G ในอนาคตเนื่องจากสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ปัจจุบันกลุ่มผู้นำการใช้ผลิตภัณฑ์ด้านเทคโนโลยีใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถรองรับเทคโนโลยี 3G ได้ และมีแผนการที่จะเปลี่ยนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นรุ่นใหม่ที่จะรองรับเทคโนโลยี 3G โดยมีงบประมาณ 10,001 - 15,000 บาท ส่วนกลุ่มผู้ใช้บริการทั่วไปจำนวนมากที่สุดมีแนวโน้มจะใช้บริการจากเทคโนโลยี 3G ในอนาคตและในส่วนของผู้ที่คิดว่าจะไม่ใช้บริการจากเทคโนโลยี 3G ในอนาคตเนื่องจากสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย นอกจากนี้กลุ่มผู้ใช้บริการทั่วไปยังไม่แน่ใจว่าโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ในปัจจุบันสามารถรองรับเทคโนโลยี 3G ได้ และมีแผนการที่จะเปลี่ยนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ในปัจจุบันเป็นรุ่นใหม่ที่จะรองรับเทคโนโลยี 3G โดยมีงบประมาณไม่เกิน 10,000 บาท

กมลทิพย์ ชีวะวิชาลกุล (2551) ได้ศึกษาเรื่อง ทักษะคิดและการยอมรับนวัตกรรม 3G บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้บริโภคที่อาศัยในเขตกรุงเทพมหานคร วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าปัจจัย

ใดที่มีผลต่อทัศนคติและการยอมรับนวัตกรรม 3G บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้บริโภคที่อาศัยในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อทัศนคติและการยอมรับนวัตกรรม 3G บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา การใช้บริการที่มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับบริการ 3G ระดับค่าใช้บริการที่ยอมรับได้ ความสบาย ความปลอดภัย และประโยชน์ในการใช้บริการ ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อทัศนคติ และการยอมรับนวัตกรรม 3G บนโทรศัพท์เคลื่อนที่มากที่สุด คือ ประโยชน์ในการใช้บริการโดยรวม รองลงมาคือความปลอดภัย ความสบาย และระดับค่าบริการที่ยอมรับได้ โดยปัจจัยมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับทัศนคติ การยอมรับนวัตกรรม 3G บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ และปัจจัยประโยชน์ในการนำโทรศัพท์ไปใช้งานในต่างประเทศที่รองรับระบบ 3G โดยปัจจัยมีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับทัศนคติ การยอมรับนวัตกรรม 3G บนโทรศัพท์เคลื่อนที่

ปทุมศิริ โกมลทิพยธร (2550) ได้ศึกษา ปัจจัยที่มีผลต่อใช้บริการเสริม GPRS (General Packet Radio Service) วัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการเสริม GPRS ของตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ และศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้งานบริการเสริม GPRS ของตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยอาศัยข้อมูลการเก็บแบบสอบถามจำนวน 400 ชุด กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 22 - 34 ปี สถานภาพโสด โดยทั่วไปมีการศึกษาระดับปริญญาตรี มีอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,000 - 20,000 บาท ระบบที่ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ส่วนใหญ่เป็นระบบบัตรเติมเงิน โดยเครือข่ายที่ใช้ส่วนใหญ่คือ เอไอเอส (AIS) ส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการเสริม GPRS คือตนเอง ส่วนใหญ่เคยใช้งานบริการเสริม GPRS

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการเสริม GPRS ของตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นการทดสอบความแตกต่างของปัจจัยทางประชากรศาสตร์กับการตัดสินใจใช้บริการเสริมของกลุ่มตัวอย่างที่ตัดสินใจใช้บริการจำนวน 400 คน โดยใช้สถิติไคสแควร์ในการวิเคราะห์ พบว่า ปัจจัยทางประชากรศาสตร์ ด้านอายุ กับสถานภาพสมรส ที่ต่างกันให้มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการเสริม GPRS แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อยและมีสถานภาพเป็นโสดตัดสินใจใช้บริการเสริม GPRS มากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมากกว่าสมรสแล้ว ส่วนปัจจัยด้านเพศ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนไม่มีความแตกต่างกัน

สำหรับพฤติกรรมการใช้งานบริการเสริม GPRS ของตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ของกลุ่มตัวอย่างที่เคยใช้บริการ จำนวน 230 คน มีปริมาณการใช้งานบริการเสริม GPRS เฉลี่ยต่อเดือนน้อยกว่า 10 ครั้ง ช่วงเวลาที่ใช้บริการเสริม GPRS คือ 18.01 - 24.00 น. ค่าใช้จ่ายในการใช้

บริการเสริม เฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า 300 บาท ปัจจัยด้านพฤติกรรมภายหลังการซื้อ วัดได้จากระดับความพึงพอใจต่อการใช้บริการเสริม พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เคยมีการใช้บริการเสริม ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการใช้บริการเสริมในระดับปานกลาง

ทิฆัมพร เกรียงวิวัฒนพงษ์ (2552) ได้ศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อการให้บริการด้านข้อมูลด้วยเทคโนโลยี EDGE มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาถึงระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการข้อมูลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยเทคโนโลยี EDGE

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างตามการแพร่กระจายนวัตกรรมการยอมรับนวัตกรรมของ Roger (1986) โดยสามารถแบ่งกลุ่มคนตามระดับการยอมรับนวัตกรรมออกเป็น 5 กลุ่มคือ กลุ่มล่าสมัย กลุ่มนำสมัย กลุ่มตามสมัย และกลุ่มล่าสมัย จากผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีระดับความพึงพอใจมาก ในด้านความสะดวกในการใช้งาน และด้านคุณภาพและพื้นที่ของเครือข่ายที่ให้บริการ และมีระดับความพึงพอใจปานกลาง คือ ด้านความเร็วในการรับ - ส่งข้อมูล ด้านอัตราค่าบริการที่เหมาะสม ด้านจำนวนรุ่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รองรับการใช้งาน ด้านบริการเสริมที่ตรงความต้องการ และด้านความทันสมัยของเทคโนโลยี โดยกลุ่มที่มีระดับการยอมรับนวัตกรรมมาก จะมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงกว่า กลุ่มที่มีระดับการยอมรับนวัตกรรมต่ำในทุกด้าน และพบว่าแต่ละกลุ่มการยอมรับนวัตกรรมของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่างกัน มีความพึงพอใจในการใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อการให้บริการด้านข้อมูลด้วยเทคโนโลยี EDGE ที่ต่างกันในทุกด้าน อีกทั้งพบว่า กลุ่มการยอมรับนวัตกรรมของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้บริการข้อมูล โดยเรียงลำดับความสัมพันธ์จากมากไปน้อย คือ พฤติกรรมของสถานที่ใช้บริการ พฤติกรรมการใช้บริการด้านการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต (Mobile Internet) พฤติกรรมของสถานที่ใช้บริการ พฤติกรรมการใช้บริการด้านคาราวาโฮลด์ พฤติกรรมการใช้บริการด้านการทำธุรกรรมผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ พฤติกรรมการใช้บริการด้านการรับ - ส่งข้อมูลมัลติมีเดียและพฤติกรรมของรูปแบบการชำระค่าใช้บริการ แต่พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมด้านช่วงเวลาในการใช้บริการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จากผลการวิจัยจะทำให้ทราบถึงกลุ่มลูกค้าที่มีความพึงพอใจต่อการใช้บริการข้อมูลที่แตกต่างกัน มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้บริการในหลายด้าน ซึ่งจะเป็ประโยชน์กับผู้ให้บริการ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาการให้บริการด้านข้อมูลด้วยเทคโนโลยี EDGE โดยสื่อให้ตรงกับกลุ่มเป้าหมายมากขึ้น