บทที่ 2

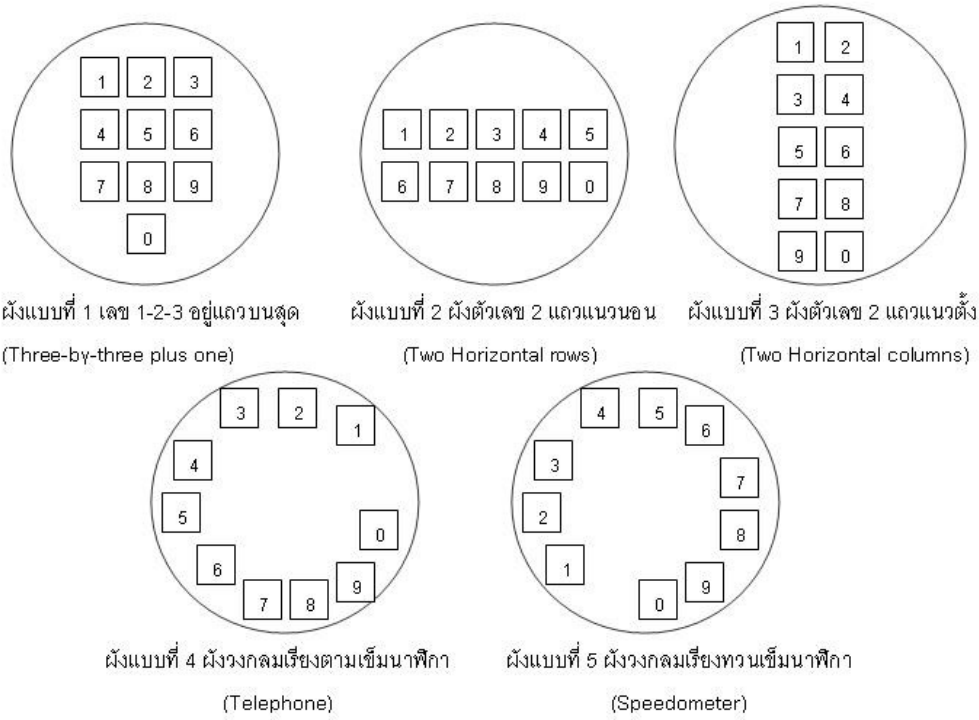
ผลงานวิจัยและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

ผังแป้นบนโทรศัพท์ในสมัยเริ่มแรกมีลักษณะเป็นวงกลมเรียกว่า Rotary dials มีจำนวนตัวเลข 10 แป้น ประกอบไปด้วยตัวเลขตั้งแต่ 0 – 9 เรียงตามแบบทวนเข็มนาฬิกา หลังจากนั้นก็มีพัฒนาออกมาอีกหลากหลายแบบ ในการทดลองที่เบลแล็บ (Deininger, 1960) Deininger ได้ทำการทดลองผังตัวเลขทั้งหมด 5 แบบ คือ ผังตัวเลขแบบ three-by-three matrix โดยมีเลข 1-2-3 อยู่แถวบนสุดและมีเลข 0 อยู่ล่างสุดเพียงตัวเดียว ผังตัวเลขแบบ 2 แถวแถวละ 5 เลขในแนวนอน ผังตัวเลขแบบ 2 แถวแถวละ 5 เลขในแนวตั้ง ผังตัวเลขแบบวงกลมตัวเลขเรียงแบบตามเข็มนาฬิกา และแบบสุดท้ายผังตัวเลขแบบวงกลมตัวเลขเรียงแบบทวนเข็มนาฬิกา ดังภาพที่ 2.1

ภาพที่ 2.1

ผังอักขระตัวเลขในการทดลองของ Deininger, R.L. ที่เบลแล็บ



ผังแบบที่ 1 เลข 1-2-3 อยู่แถวบนสุด (Three-by-three plus one)

ผังแบบที่ 2 ผังตัวเลข 2 แถวแนวนอน (Two Horizontal rows)

ผังแบบที่ 3 ผังตัวเลข 2 แถวแนวตั้ง (Two Horizontal columns)

ผังแบบที่ 4 ผังวงกลมเรียงตามเข็มนาฬิกา (Telephone)

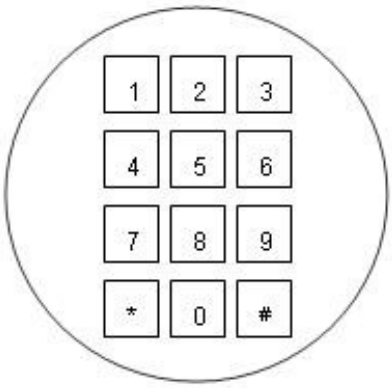
ผังแบบที่ 5 ผังวงกลมเรียงทวนเข็มนาฬิกา (Speedometer)

Deininger (1960) วัดผลโดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งหมด 13 คนทำการทดลองตามแบบการทดลองจัตุรัสลตินซ้ำ 3 ครั้ง ทำการวิเคราะห์ระยะเวลาที่ใช้พิมพ์และเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด สรุปได้ว่าแบบผังตัวเลขที่ง่ายสำหรับผู้ใช้มากที่สุดคือแบบ three-by-three plus one โดยมีเลข 1-2-3 อยู่แถวบนสุด

ต่อมาได้มีการกำหนดอักขระพิเศษเพิ่มเติมอีก 2 ตัว คือ * และ # เพื่อเป็นแป้นสำหรับกำหนดภาษาและเพิ่มความสามารถอื่น ตามลำดับ ทำให้มีมาตรฐานของแป้นโทรศัพท์สำหรับ 12 ปุ่มขึ้นมา (ITU-T E.161, 2001) ดังภาพที่ 2.2

ภาพที่ 2.2

มาตรฐานแป้นโทรศัพท์แบบ 12 ปุ่ม



ภาพที่ 2.3

ผังอักขระภาษาอังกฤษตาม ISO/IEC 9995-8

	2 a b c	3 d e f
4 g h i	5 j l k	6 m n o
7 p q r s	8 t u v	9 w x y z
*	0	#

การกำหนดตัวอักขระภาษาอังกฤษตั้งแต่ A – Z ลงบนแป้นโทรศัพท์มือถือ ใช้การเรียงลำดับตามตัวอักขระ ซึ่งเป็นแบบมาตรฐานที่นิยมใช้ (ISO/IEC 9995-8, 1994) ดังภาพที่ 2.3 ผู้วิจัยหลายคนพยายามคิดค้นการจัดเรียงอักขระภาษาอังกฤษแบบใหม่ไม่ว่าจะเป็น การจัดเรียงแบบลำดับวงกลม (Srirama, 2003) ดังภาพที่ 2.4 และการจัดเรียงที่คำนึงถึงผู้ใช้พจนานุกรมและความถี่ของการใช้งาน (Mittal & Sengupta, 2008) ดังภาพที่ 2.5 แต่ผังอักขระภาษาอังกฤษแบบเรียงตามตัวอักษรก็ยังเป็นที่นิยมใช้ จากจำนวนของอักขระภาษาอังกฤษที่มีมากกว่าจำนวนแป้น ส่งผลให้ในแต่ละแป้นจำเป็นที่จะต้องมีอักขระมากกว่า 2 ตัวขึ้นไป เช่น ถ้ากดแป้นหมายเลข 3 จะเป็นไปได้ทั้ง d, e และ f ผู้วิจัยขอนำเสนอ 3 วิธี สำหรับการกำหนดว่ากดแบบใด แล้วได้อักขระใด ดังต่อไปนี้

ภาพที่ 2.4
การจัดเรียงแบบลำดับวงกลม

1	2 a b r	3 c d s
4 e f t	5 g h u	6 i j v
7 k l w x	8 m n y	9 o p q z
*	0	#

ภาพที่ 2.5
การจัดเรียงคำนึงถึงผู้ใช้พจนานุกรม
และความถี่ของการใช้งาน

1	2 a d m	3 e g b
4 i l y	5 t h v	6 r c p
7 s u k	8 o f x z	9 n w j q
*	0	#

วิธีกดซ้ำ (Multi-press input method) (Silfverberg, MacKenzie, & Korhonen, 2000) เป็นวิธีที่ง่ายและนิยมใช้อย่างแพร่หลาย มีลักษณะเป็นแบบการกดซ้ำซ้ำบนแป้นที่มีตัวอักขระที่ต้องการ โดยจำนวนการกดเท่ากับลำดับของอักขระที่ปรากฏบนแป้น เช่น ถ้าต้องการพิมพ์ตัว d ต้องทำการกดแป้นหมายเลข 3 จำนวน 1 ครั้ง และถ้าต้องการพิมพ์ตัว f ต้องทำการกดแป้นหมายเลข 3 จำนวน 3 ครั้ง ในกรณีตัวที่ต้องการพิมพ์เป็นตัวต่อไปอยู่ในแป้นหมายเลขเดียวกัน วิธีกดซ้ำนี้จะใช้การกำหนดช่วงเวลา (timeout period) เป็นตัวแบ่งว่าต้องการพิมพ์ตัวใด ช่วงเวลาที่นิยมใช้ประมาณ 0.5 – 1 วินาที

วิธีกด 2 ครั้ง (The two-keys) (Wigdor & Balakrishnan, 2004) เป็นการกดแป้นเพียงสองครั้งก็สามารถระบุได้ว่าเป็นตัวอักขระใด โดยครั้งแรกที่กดเป็นการกดแป้นที่มีตัวอักขระที่ต้องการปรากฏอยู่ การกดครั้งที่สองจะกดตัวเลขที่เป็นเลขของลำดับอักขระที่ต้องการ เช่น ถ้าต้องการพิมพ์อักขระ e ครั้งแรกกดแป้นหมายเลข 3 ครั้งที่สองกดหมายเลข 2 วิธีนี้ไม่เหมาะกับภาษาโรมัน รวมถึงภาษาไทยด้วยเนื่องจากไม่สามารถแสดงจำนวนอักขระทั้งหมดบนแป้นได้

วิธีการทำนายคำ (Predictive method) ในที่นี้จะกล่าวถึงระบบทีไนท์ (Grover, King, & Kuschler, 1998) เนื่องด้วยเป็นระบบทำนายคำที่เกิดขึ้นเป็นระบบแรกและผู้ผลิตโทรศัพท์มือถือเกือบทั้งหมดมีระบบนี้บรรจุอยู่ในโทรศัพท์ ยกเว้นโมโตโรล่าที่ใช้ระบบไอแทป (Oryl, 2004) ระบบทีไนท์เป็นวิธีที่เครื่องโทรศัพท์ทำนายว่าคำที่ต้องการพิมพ์คือคำว่าอะไร โดยอ้างอิงคำจากพจนานุกรม และต้องทำการเก็บคำศัพท์จากพจนานุกรมเป็นคลังข้อมูลไว้ภายในเครื่อง การพิมพ์จะมีวิธีการใกล้เคียงกับวิธีกดซ้ำ เพียงแต่กดแป้นที่มีตัวอักขระที่ต้องการเพียงหนึ่งครั้งเท่านั้น ไม่ว่าตัวอักขระที่ต้องการจะอยู่ลำดับใดบนแป้นก็ตาม จากนั้นสามารถกดแป้นของอักขระลำดับต่อไปได้ทันที หลักการของทีไนท์ คือนำตัวอักษรจากแป้นที่กดไว้มาเรียงต่อกันในทุกรูปแบบที่เป็นไปได้ โดยคำนึงถึงคำที่มีในคลังข้อมูล ถ้ามีคำที่เป็นไปได้หลายคำ จะขึ้นคำแรกมาให้และใช้ลูกศรเลื่อนลง เพื่อหาคำต่อไป เช่น ถ้าต้องการพิมพ์คำว่า “man” เพียงแค่กดหมายเลข 6-2-6 คำว่า man จะปรากฏขึ้นมา แต่เมื่อพิจารณาระบบทีไนท์เมื่อนำมาใช้กับภาษาไทยจะเห็นว่าค่อนข้างยุ่งยาก เนื่องด้วยภาษาไทยมีจำนวนคำศัพท์ในพจนานุกรมและคำเฉพาะที่ไม่มีในพจนานุกรมเป็นจำนวนมาก เช่น ถ้าต้องการพิมพ์คำว่า “สุข” ต้องกดหมาขเลข 9-*-1 คำที่ปรากฏขึ้นมาคือคำว่า “หัก” ต้องทำการเลื่อนไปอีก 5 ครั้งจึงจะเจอคำว่า “สุข”

การกำหนดตัวอักขระภาษาไทยบนแป้นโทรศัพท์มือถือมีการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อความสะดวกของผู้ใช้งานดังจะกล่าวในส่วนต่อไป สำหรับงานวิทยานิพนธ์นี้จะใช้วิธีกดซ้ำในการทดลอง เนื่องจากเป็นวิธีพื้นฐานในการพิมพ์ที่มีอยู่ในโทรศัพท์มือถือทุกรุ่น

2.2 ผลงานวิจัยและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

แบบผังอักขระภาษาไทยบนแป้นโทรศัพท์มือถือมีการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อความสะดวกของผู้ใช้งาน จากการค้นคว้าวิจัยทำให้ทราบว่ามีงานวิจัยที่ทำการออกแบบผังอักขระภาษาไทยหลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบมีแนวคิดในการออกแบบแตกต่างกัน ส่วนมากนิยมใช้หลักการในการเขียนภาษาไทยเป็นพื้นฐานของการออกแบบแต่มีความแตกต่างกันในส่วนของรายละเอียด และมีการวัดประสิทธิภาพของแบบผังอักขระภาษาไทยในแต่ละแบบด้วย

2.2.1 การทำนายความเร็วในการป้อนข้อความบนโทรศัพท์มือถือ

Silfverberg, MacKenzie, and Korhonen. (2000) ได้เสนอวิธีการทำนายความเร็วในการป้อนข้อความบนโทรศัพท์มือถือ ซึ่งมีหน่วยเป็นจำนวนคำต่อนาที โดยใช้สูตรของ Fitts' law คือ

$$MT = a + b \log_2 (A / W + 1)$$

โดย MT คือ The Movement Time เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดสุดท้าย

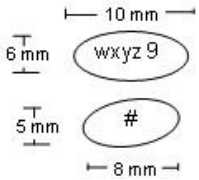
a, b คือ ค่าคงที่

A คือ ความยาวของการเคลื่อนที่

W คือ ความกว้างของการเคลื่อนที่

กรณีที่เป็นการเคลื่อนไหวบนแป้นโทรศัพท์มือถือ A และ W คำนวณได้จากการวัดระยะความยาวและความกว้างของปุ่มโทรศัพท์ ดังภาพที่ 2-6 รวมกับจำนวนอักขระที่ต้องพิมพ์ทั้งหมดว่าต้องเคลื่อนที่เป็นระยะทางเท่าไร ส่วนค่า a, b หาได้จากการทดลองโดยผู้เข้าร่วมการทดลองจำนวน 12 คน มีอายุเฉลี่ย 32.6 ปี ทำการพิมพ์ข้อความภายในเวลา 10 วินาที นำผลที่ได้จากการทดลองมาวาดเป็นกราฟเชิงเส้น และทำการคำนวณย้อนกลับจะได้ค่า a เท่ากับ 176 และค่า b เท่ากับ 64 ดังภาพที่ 2-7 เมื่อนำค่าที่ได้ไปแทนในสูตรที่กล่าวมาข้างต้นจะได้ความเร็วที่ใช้ในการเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดสุดท้ายของภาษอังกฤษด้วยวิธีกดซ้ำเท่ากับ 20.8 คำต่อนาที ซึ่งมีค่าน้อยกว่าวิธีกดสองครั้งที่มีค่าเท่ากับ 22.2 คำต่อนาที และวิธีทีไนท์ที่มีค่าเท่ากับ 40.6 คำต่อนาที

ภาพที่ 2.6
ขนาดของแป้นโทรศัพท์มือถือ



ภาพที่ 2.7
ค่า a และ b ที่ได้จากการทดลองโดยผู้เข้าร่วมการทดลอง

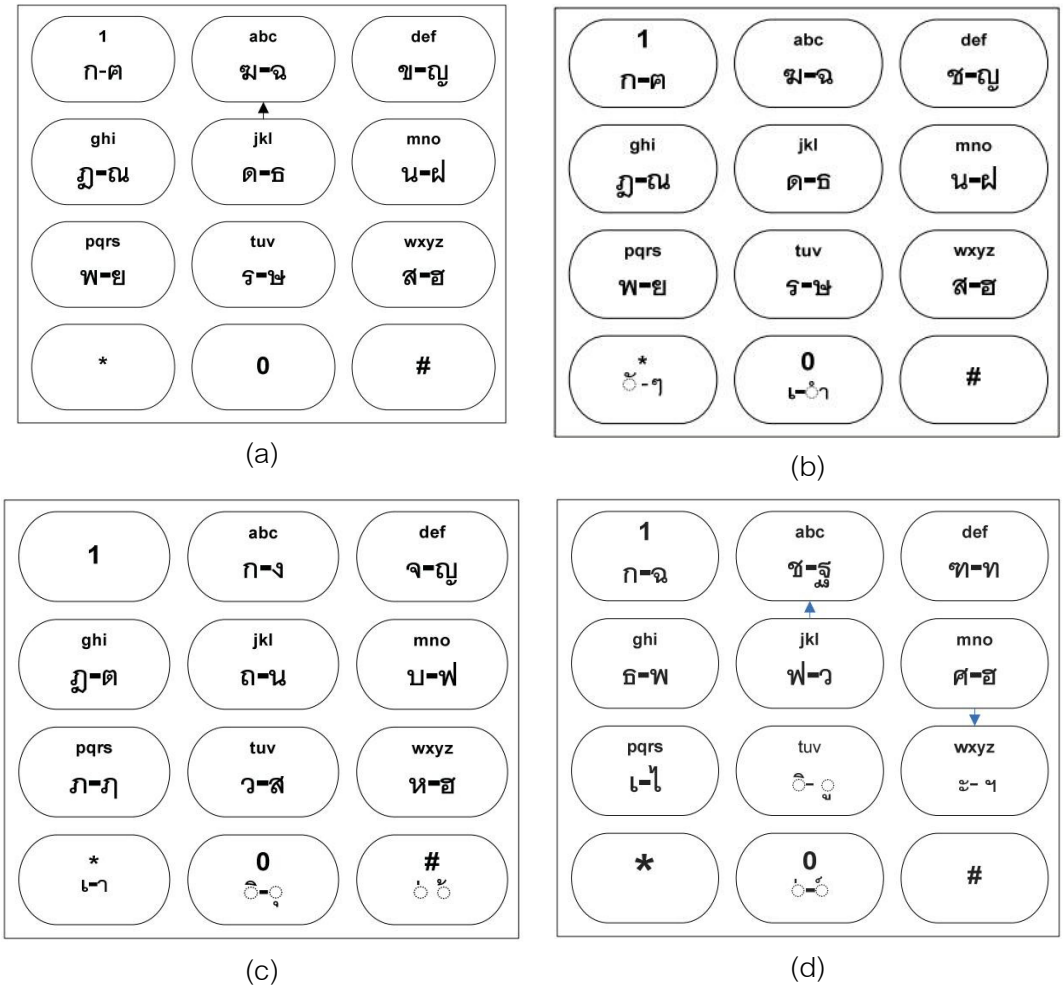
	Intercept, a (ms)	Slope, b (ms/bit)	Correlation
Thumb	176	64	0.970

2.2.2 ผังอักขระแบบเรียงตามตัวอักษร

เป็นแบบผังอักขระที่มีมาแต่เริ่มแรกและเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายมากที่สุด มีลักษณะเป็นการจัดเรียงตามตัวอักษรตั้งแต่ ก จนถึง ฮ ลงบนแป้นโทรศัพท์มือถือ เฉลี่ยแล้วในแต่ละปุ่มตัวเลขมีอักขระภาษาไทยประมาณ 6 อักขระ (คำนวณจาก 67 อักขระต่อปุ่มที่ใช้งานทั้งหมด 11 ปุ่มไม่รวม # เนื่องจากเป็นปุ่มที่ใช้สำหรับการเปลี่ยนภาษาในการพิมพ์) เช่น แป้นหมายเลข 1 มี ก ถึง ฅ แป้นหมายเลข 2 มี ฆ ถึง ฉ เป็นต้น ส่วนสระและวรรณยุกต์จะรวมกันอยู่ในแป้นเดียวหรือสองแป้นเท่านั้น แต่ความเป็นจริงในท้องตลาดมีจำนวนโทรศัพท์มือถือหลายยี่ห้อ แต่ละยี่ห้อใช้วิธีเรียงตามตัวอักษรเหมือนกัน แต่การกำหนดตัวอักขระภาษาไทยแต่ละปุ่มแตกต่างกัน ดังนั้น Kyaw and Butsrikui (2009) ได้ทำการเปรียบเทียบจำนวนของการกดแป้นเฉลี่ยต่ออักขระที่ใช้วิธีกดซ้ำของโทรศัพท์มือถือ 4 ยี่ห้อที่มีการกำหนดอักขระภาษาไทยที่แตกต่างกัน คือ โนเกีย ซัมซุง โซนี่อิริคสัน และโมโตโรล่า ดังภาพที่ 2.8

ภาพที่ 2.8

แบบผังอักขระภาษาไทย (a) โนเกีย (b) ซัมซุง (c) โซนี่อิริคสัน (d) โมโตโรล่า



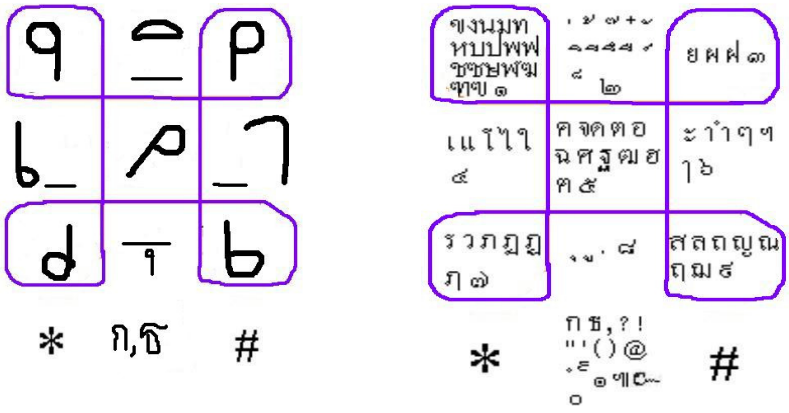
การทดลองของ Thu (Thu, et al., 2009) ทำการพิมพ์ข้อความ 2 แบบ คือ แบบที่เป็นคำหรือวลีจำนวน 4 รูปแบบ รวมทั้งหมดมี 287 อักขระ และแบบประโยคจำนวน 5 ประโยค รวมทั้งหมดมี 134 อักขระ ด้วยวิธีกดซ้ำ ผลที่ได้จากการทดลองแบบคำหรือวลี โนเกียมีจำนวนของการกดแป้นเฉลี่ยต่ออักขระ (Keystroke per Character, KSPC) เท่ากับ 2.99 ซึ่งน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับ โซนี่อิริคสัน โมโตโรล่าและซัมซุง ที่มีจำนวนของการกดแป้นเฉลี่ยต่ออักขระเท่ากับ 3.39, 3.51 และ 3.58 ตามลำดับ ผลที่ได้จากการทดลองแบบประโยค โนเกียมีค่า KSPC เท่ากับ 2.74 ซึ่งน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับ โซนี่อิริคสัน โมโตโรล่า และซัมซุงที่มีค่าจำนวนของการกดแป้นเฉลี่ยต่ออักขระเท่ากับ 2.86, 3.22 และ 3.31 ตามลำดับ

2.2.3 ผังอักขระแบบไทยเอสเอ็มเอสทู

พัฒนาการออกแบบโดยบริษัท ทีเอ ออเร้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (บริษัท ทรีโอ อินเทลเกทธ จำกัด, ม.ป.ป.) มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถจดจำตำแหน่งของอักขระภาษาไทยบนแป้นได้ง่ายมากขึ้น แม้ไม่ปรากฏอยู่บนแป้นหมายเลข หลักการออกแบบอ้างอิงตามหลักการเขียนภาษาไทย สำหรับตัวพยัญชนะใช้หลักเกณฑ์การม้วนของหัว ถ้าหัวของพยัญชนะอยู่ตำแหน่งใด พยัญชนะตัวนั้นจะอยู่ที่แป้นหมายเลขนั้น เช่น ข มีหัวอยู่ด้านบนทางซ้ายมือ ฉะนั้น ข จึงอยู่ที่แป้นหมายเลข 1 ส่วนที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งคือ ส่วนของสระและวรรณยุกต์ ได้ใช้หลักการอ้างอิงตำแหน่งของสระและวรรณยุกต์เทียบกับการเขียน เช่น ตำแหน่งของสระอี อยู่ด้านบนของพยัญชนะ ฉะนั้นสระอี จะอยู่ที่แป้นหมายเลข 2 หรือ สระ เ อยู่ด้านนห้าของพยัญชนะ จึงอยู่ที่แป้นหมายเลข 4 ดังภาพที่ 2.9

ภาพที่ 2.9

แบบผังอักขระภาษาไทยแบบไทยเอสเอ็มเอสทู



การเลือกอักขระสำหรับพิมพ์ข้อความจะใช้วิธีกด 2 ครั้งแต่มีความแตกต่างกันเล็กน้อยในส่วนของกรณีที่แป้นหมายเลขมีจำนวนของตัวอักขระมากกว่า 5 อักขระ เมื่อทำการกดแป้นหมายเลขครั้งที่ 1 จะมีรายการของอักขระแสดงออกมาเพียง 5 อักขระเท่านั้น ถ้าพบตัวอักขระที่ต้องการ สามารถทำการกดแป้นหมายเลขครั้งที่ 2 เพื่อเลือกอักขระที่ต้องการได้เลย ในกรณีที่ไม่พบอักขระต้องกดที่แป้นหมายเลข “0” เพื่อเลื่อนหน้าจอให้แสดงอักขระ 5 ตัวถัดไปสามารถเลื่อนได้เรื่อยๆ จนเจออักขระที่ต้องการ ประสิทธิภาพการใช้งานผังอักขระแบบไทยเอสเอ็มเอสทู มีจำนวนของการกดแป้นเฉลี่ยต่ออักขระ เท่ากับ 4.39 (อาธร นวทิพย์สกุล และคณะ, 2548) ซึ่งมากกว่าผังอักขระแบบเรียงตามตัวอักษรที่มีค่าเท่ากับ 3.51

2.2.4 ผังอักขระแบบลำดับจุดเด่นของอักขระ

เป็นการออกแบบผังอักขระภาษาไทยบนโทรศัพท์มือถือที่มีแป้นตัวเลข 12 แป้นด้วยการลำดับจุดเด่น (อาธร นวทิพย์สกุล และคณะ, 2548) มีลักษณะการกำหนดอักขระสอดคล้องกับหลักการเขียน โดยกำหนดให้ทุกพยัญชนะมีการกดที่ไม่ซ้ำกัน และจำนวนของการกดต่อพยัญชนะเหลือน้อยที่สุด ขั้นแรกเป็นการกำหนดจุดเด่นของอักขระ ได้ดังตารางที่ 2.1 จากนั้นทำการบรรจุตัวอักขระลงบนแป้นโทรศัพท์มือถือ ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1

ตารางการกำหนดการลำดับจุดเด่น (a) พยัญชนะ (b) สระและวรรณยุกต์

จุดเด่นที่	ชื่อจุดเด่น	อักขระ	จำนวนอักขระ (ตัว)
1	ไร้จุดเด่น	ค ง จ ด ถ ท บ ภ ล ว อ	11
2	หัวม้วน	ฆ ฉ ฌ ฎ ฏ ฒ ณ น ม ห พ	11
3	ตัวหยัก	ค ฎ ฒ ต ผ ฝ พ ฟ ย พ	10
4	หางสูง	ช ซ ป ฝ ฟ ศ ส พ ฮ	9
5	หัวแตก	ข ฆ ช ฑ	4
6	ตัวแคบ	ข ข ช ช	4
7	ตัวกว้าง	ฌ ญ ฒ ณ	4
8	ยกมือ	ญ ฐ ศ ษ ส	5
9	หางต่ำ	ฎ ฏ ญ ฐ ฤ ฦ	6
10	หางตวัด	ฐ ธ ร	3
11	ไร้หัว	ก ธ	2

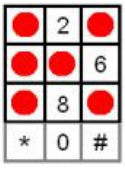
(a) พยัญชนะ

จุดเด่น	อักขระ	จำนวน (ตัว)
เหนือพยัญชนะ	◌ั ◌ิ ◌ี ◌ึ ◌ื ◌็ ◌่ ◌้ ◌๊ ◌๋	12
ใต้พยัญชนะ	◌ุ ◌ู	2
หน้าพยัญชนะ	เ แ	2
หลังพยัญชนะ	◌ำ ◌า ◌ๅ ◌ๆ ◌ะ	6
หัวม้วน	◌ิ	1
หางสูง	◌โ ◌ใ ◌ไ	3
หัวแตกหรือตัวหยัก	◌ๆ ◌็ ◌่ ◌้ ◌๊	5
ยกมือ	แ ◌ำ ◌ั ◌ะ ◌ี ◌ื	5
หางต่ำ	◌ๅ ◌า	2
ไร้หัว	◌ำ ◌า ◌ๅ ◌ั ◌่ ◌้ ◌๊ ◌๋ ◌ี	8

(b) สระและวรรณยุกต์

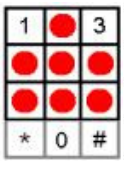
ตารางที่ 2.2

การบรรจุตัวอักขระลงบนแป้นโทรศัพท์มือถือ (a) พยัญชนะ (b) สระและวรรณยุกต์



แป้นหมายเลข	อักขระที่เริ่มกดจากแป้น	จำนวน (ตัว)
1	ข ฃ ช ซ ฌ ฑ ท น บ ป ผ ฝ พ ฟ ม ย ร ห ฬ	19
3	ง	1
4	ฉ ธ อ ฮ	4
5	ค ฅ จ ฐ ฒ ด ต ศ	8
7	ก ฌ ญ ฎ ฏ ณ ภ ล ส ฦ ฤ	12
9	ร ว	2
รวม		46

(a) พยัญชนะ



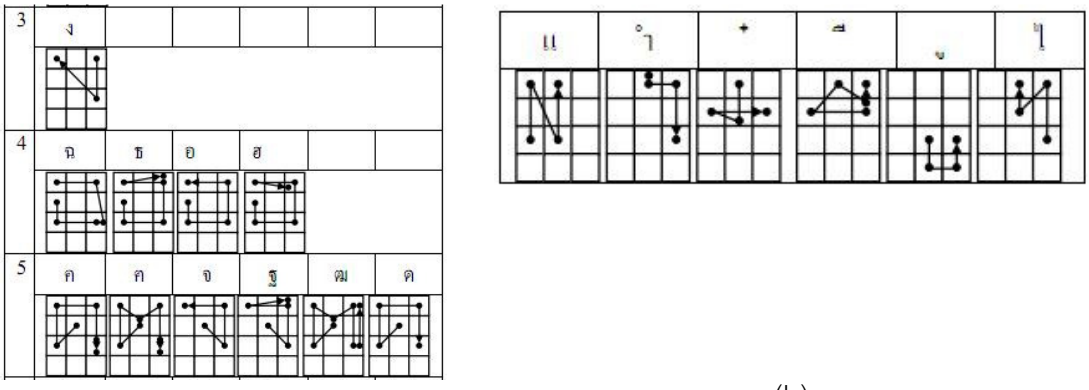
ตำแหน่งที่	อักขระที่เริ่มกดจากแป้น	จำนวน (ตัว)
2	◌ำ ◌ๆ ◌า ◌ๅ ◌ั ◌้ ◌๊ ◌ๆ	8
5	◌็ ◌่ ◌ั ◌ะ	4
6	◌ี ◌ึ ◌ื ◌็ ◌่ ◌๊	5
7	เ แ	2
8	◌ุ ◌ู	2
9	◌โ ◌ใ ◌ไ	3
รวม		24

(b) สระและวรรณยุกต์

หลักเกณฑ์การกดแป้นมีดังนี้ เริ่มกดแป้นแรกของอักขระตามตารางที่ 2.3 เช่น ถ้าต้องการพิมพ์ “ฉ” ให้กดหมายเลข 4 เป็นลำดับแรก ลำดับต่อมานึกถึงลักษณะการเขียนว่าจากหัวของอักขระแล้วจะต้องลากเส้นไปทิศทางใดต่อ สำหรับ ฉ ต้องลากเส้นลงด้านล่าง ปุ่มที่ต้องกดลำดับสอง คือหมายเลข 7 ทำต่อไปจนสามารถเขียน ฉ ได้สมบูรณ์ ดังตารางที่ 2.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผังอักขระโดยใช้การคำนวณจากสูตร KSPC มีค่าจำนวนของการกดแป้นเฉลี่ยต่ออักขระ เท่ากับ 3.51 ใกล้เคียงกับวิธีแบบเรียงตามตัวอักษร คือ 3.27

ตารางที่ 2.3

ตัวอย่างการกดเพื่อเลือกตัวอักขระ (a) พยัญชนะ (b) สระและวรรณยุกต์



(a) (b)

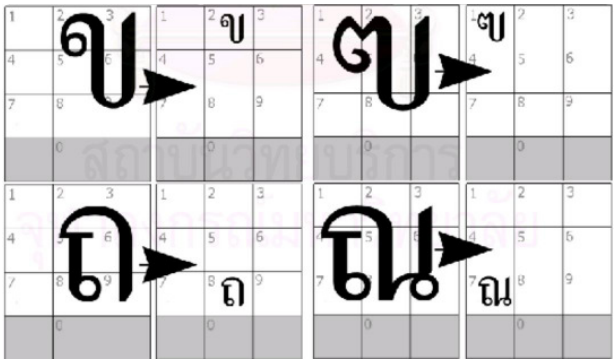
2.2.5 ผังอักขระแบบจุดเริ่มเขียนแยกตามขนาดตัวอักขระ

เป็นการออกแบบผังอักขระตามหลักจุดเริ่มเขียนและขนาดตัวอักขระ (อภิชัย หงส์ไพบูลย์, 2548) การระบุตำแหน่งอักขระทำด้วยวิธีเสมือนให้ผู้ใช้งานเขียนตัวอักขระลงบนกระดาษที่ตีตารางและมีตัวเลขกำกับในแต่ละช่อง โดยให้เขียนชิดขวาเป็นสำคัญ เช่น ถ้าต้องการพิมพ์ ข ให้เสมือนว่าเขียน ข ลงบนกระดาษ โดย ข มีลักษณะแคบ หัวจึงอยู่ที่เลข 2 ดังนั้น ข จึงอยู่แป้นโทรศัพท์หมายเลข 2 สำหรับตัวอักขระที่มีขนาดกว้างหรือตัวอักขระที่มีหัวหยัก ให้ทำการขยับมาทางซ้ายเพื่อไม่ให้ตกขอบ เช่น ฃ เป็นพยัญชนะมีหัวหยัก ต้องขยับมาทางซ้ายหนึ่งตำแหน่ง ส่งผลให้หัวของ ฃ อยู่ที่เลข 1 จึงอยู่แป้นโทรศัพท์หมายเลข 1 ดังภาพที่ 2.10 ส่วนของสระและวรรณยุกต์จะใช้วิธีการเดียวกับผังอักขระแบบไทยเอสเอ็มเอสทู คืออ้างอิงตำแหน่งของสระและวรรณยุกต์เทียบกับการเขียน แต่ต่างกันสำหรับสระที่อยู่ในตำแหน่งด้านบนของพยัญชนะ ได้มีการแบ่งกลุ่มเพิ่มตามรูปร่างออกเป็นสองกลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่มีการเขียนหัวและต่อหางออกไปจะอยู่ในแป้นหมายเลข 2 เช่น ไม้หันอากาศ ไม้โท และกลุ่มที่เขียนเป็นขีดจะอยู่ในแป้นหมายเลข 3 เช่น สระอิ

สระอี เป็นต้น จะได้ผังอักขระภาษาไทยดังภาพที่ 2.11 จากนั้นนำข้อมูลของผังอักขระที่ออกแบบเข้าเครื่องมือซอร์ฟแวร์สำหรับจำลองการป้อนข้อความเพื่อทำนายความเร็วในการพิมพ์ เครื่องมือซอร์ฟแวร์พัฒนาโดยภาษา Object Pascal ลงบนฐานข้อมูล paradox และใช้สูตรของ Fitt's law เพื่อทำนายความเร็วของการป้อนข้อความ ผังอักขระแบบจุดเริ่มเขียนแยกตามขนาดตัวอักขระได้ค่าจำนวนของการกดแป้นเฉลี่ยต่ออักขระ เท่ากับ 1.0161 ในขณะที่ผังอักขระแบบเรียงตามตัวอักษรมีค่าจำนวนของการกดแป้นเฉลี่ยต่ออักขระ เท่ากับ 1.0169

ภาพที่ 2.10

การกำหนดอักขระบนแป้นหมายเลขแบบจุดเริ่มเขียนแยกตามขนาดตัวอักขระ



ภาพที่ 2.11

แบบผังอักขระแบบจุดเริ่มเขียนแยกตามขนาดตัวอักขระ

1 .,?!'" - ข ฆ ช ฑ	2 a b c ข ช ท น บ ป ผ ฝ พ ฟ ม ย ษ ห ฬ อ อ้ อ๊ อ๋	3 d e f ง ! ? อิ อี อึ อื อ่ อ๋
4 g h i ฌ (เ แ โ ใ ไ	5 j l k ค ค จ ฉ ฐ ด ต ธ ศ อ ฮ	6 m n o ฯ) ๆ อา อะ อำ
7 p q r s ณ ญ ฌ	8 t u v ก ฎ ฏ ถ ภ ฤ ล ฦ ส	9 w x y z ร ว .
*	0 +, -, *, / อุ อู	#

ขั้นตอนต่อมาผู้ออกแบบผังอักขระแบบจุดเริ่มเขียนแยกตามขนาดตัวอักขระได้ดำเนินการทดลองกับผู้เข้าร่วมการทดลองจำนวน 32 คนมีทั้งเพศชายและหญิง อายุระหว่าง 20 – 40 ปี และการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีจนถึงสูงกว่าปริญญาตรี โดยผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละคน

ทำการทดสอบกับผังอักขระ 3 แบบ คือ แบบเรียงตามตัวอักษร แบบไทยเอสเอ็มเอสทู และแบบจุดเริ่มเขียนแยกตามขนาดตัวอักขระเป็นลำดับสุดท้าย ขั้นตอนการทดลอง ผู้เข้าร่วมการทดลองจะพิมพ์ข้อความตามข้อความที่กำหนดให้ซึ่งแสดงบนหน้าจอของเครื่องมือเก็บข้อมูล โดยการใช้เม้าส์เลือกกดปุ่มหมายเลขบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่มีตัวอักขระตรงกับอักขระที่แสดงอยู่บรรทัดบน ดังภาพที่ 2.12 เมื่อผู้เข้าร่วมการทดลองกดปุ่มผิด เครื่องมือเก็บข้อมูลจะส่งเสียงเตือนให้ผู้ทดลองทราบ แล้วให้ผู้ทดลองทำการเลือกกดปุ่มใหม่อีกครั้ง เครื่องมือเก็บข้อมูลได้เก็บเวลาที่ใช้ในการกดเลือก รวมทั้งความผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองด้วย

ภาพที่ 2.12

หน้าจอเครื่องมือเก็บข้อมูลเมื่อทดสอบด้วยผังอักขระแบบจุดเริ่มเขียน

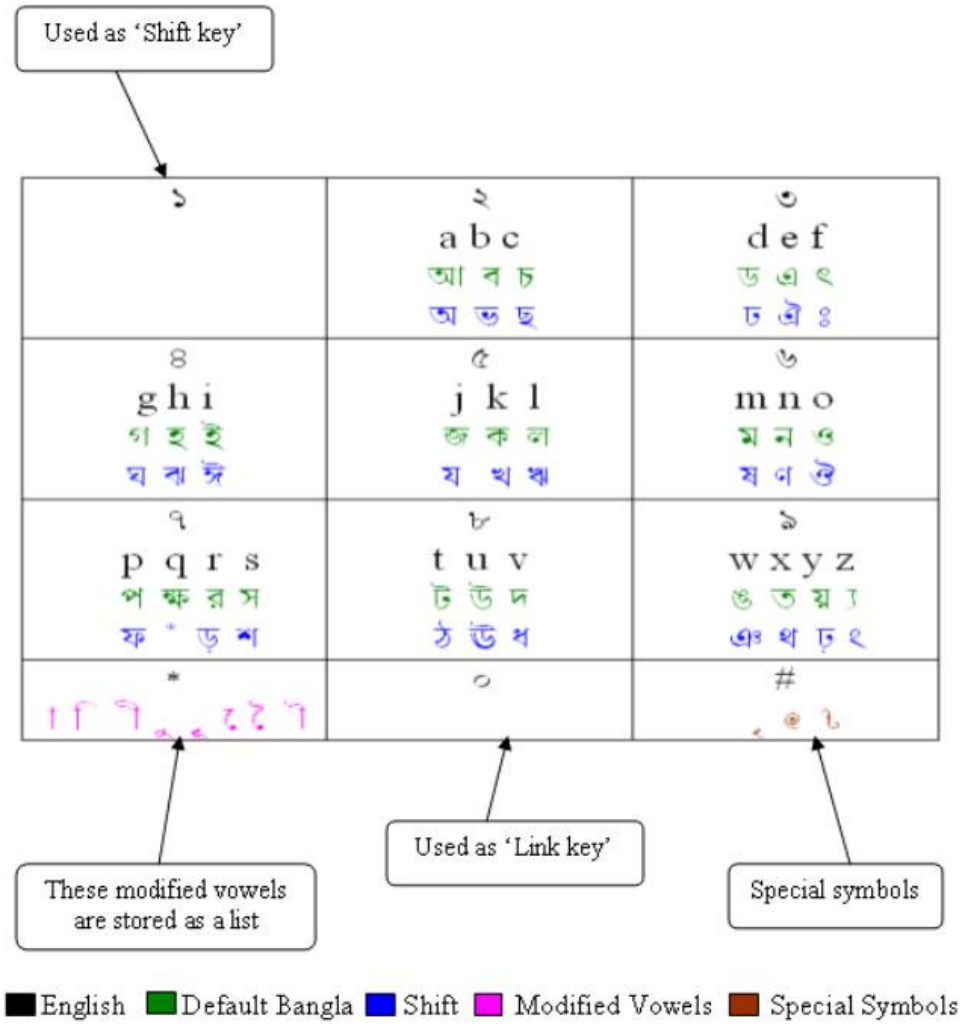
ผลการทดลองโดยการใช้หลักทางสถิติ พบว่าผังอักขระแบบจุดเริ่มเขียนแยกตามขนาดตัวอักขระมีความเร็วในการป้อนข้อมูลมากกว่าอีกสองแบบ แต่ผังอักขระแบบไทยเอสเอ็มเอสทู มีความถูกต้องมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนการเปรียบเทียบความง่ายในการใช้งาน ทำได้โดยนำข้อมูลเรื่องความถูกต้องมาวาดเป็นกราฟเปรียบเทียบกับระดับการเรียนรู้ของผู้เข้าร่วมการทดลอง พบว่าผังอักขระแบบจุดเริ่มเขียนแยกตามขนาดตัวอักขระและผังอักขระแบบไทยเอสเอ็มเอสทูง่ายกว่าผังอักขระแบบเรียงตามตัวอักษร และการเปรียบเทียบข้อมูลแยกตามการศึกษา ใช้หน่วยความเร็วเป็นคำต่อนาที ซึ่งไม่ได้แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของผังอักขระทั้งสามแบบ

จากการศึกษาค้นคว้าที่กล่าวมาในข้างต้นจะเห็นว่าจำนวนครั้งในการพิมพ์ต่ออักขระยังสูงอยู่ และยังสามารถพัฒนาการจัดเรียงอักขระภาษาไทยแบบอื่นได้อีก ผู้วิจัยจึงทำการออกแบบผังอักขระภาษาไทยแบบเทียบเสียงภาษาอังกฤษ โดยมีแนวคิดจากการออกแบบของภาษาบังคลา (Al-mukaddim et al., 2004) ที่ใช้ภาษาบังคลาเทียบเคียงกับภาษาอังกฤษ โดยที่

ภาษาบังคลามีตัวอักษรทั้งหมด 64 ตัว และผังอักขระภาษาบังคลาแบ่งออกเป็นกลุ่มตามการออกเสียงภาษา อังกฤษ โดยแต่ละปุ่มหมายเลขจะแบ่งอักขระออกเป็น 2 แถว แถวที่หนึ่งเป็นแถวที่ขึ้นอัตโนมัติ แถวที่สองจะขึ้นเมื่อกดปุ่มชิพ (Shift คล้ายกับการกดบนปุ่มบนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์) ดังภาพที่ 2.13 เช่น ক เทียบกับภาษาอังกฤษเท่ากับ k และ খ เทียบกับภาษาอังกฤษเท่ากับ shift+k เป็นต้น ส่วนสระถูกกำหนดอยู่ที่ * ทั้งหมด

ภาพที่ 2.13

ผังอักขระภาษบังคลาตามการเทียบเสียงภาษาอังกฤษ



Source: "Design of an Interaction Bangla Mobile Keypad Based on Phonetics," by Pathan, A.M., Choudhury. S.R., Islam, A.K., & Azfar, A. (ICCIT2004).

Pathan, Choudhury, Islam, and Azfar (2004) ได้สรุปประโยชน์ของผังอักขระบังคลาแบบเทียบเสียงภาษา อังกฤษว่าเป็นผังอักขระแบบแรกที่อำนวยความสะดวกในการเขียนข้อความเอสเอ็มเอสด้วยการใช้ภาษาแม่ของชาวบังคลาเอง รวมทั้งผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องจำลักษณะการวางอักขระ เพราะอักขระของบังคลาเทียบได้กับอักขระของภาษาอังกฤษที่ปรากฏอยู่แล้วและการวางอักขระภาษาบังคลาตามแบบเทียบเสียงภาษาอังกฤษนี้อาศัยเพียงการเปลี่ยนวงจรอิเลคทรอนิกส์ของโทรศัพท์มือถือเพื่อเพิ่มการชิพ (Shift) ก็สามารถใช้งานได้โดยไม่ยุ่งยาก

ผู้วิจัยจึงคาดหวังว่าการออกแบบผังอักขระภาษาไทยแบบเทียบเสียงภาษาอังกฤษจะช่วยลดจำนวนครั้งและระยะเวลาในการพิมพ์ข้อความผ่านโทรศัพท์มือถือได้