

การประยุกต์ไอซีทีสำหรับระบบติดตามรถโรงเรียน

นางสาว สุนิษา ชูดำ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์เทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม (สหสาขาวิชา)
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2553
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ICT TECHNOLOGY APPLICATION FOR SCHOOL BUS TRACKING SYSTEM

Ms Sunisa Choodam

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of Master of Science Program in Technopreneurship and Innovation Management

(Interdisciplinary Program)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประยุกต์ไอซีทีสำหรับระบบติดตามรถโรงเรียน
โดย	นางสาว สุนิษา ชูดำ
สาขาวิชา	ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.ลัญจกร วุฒิสิทิกุลกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.อัฉรา จันทร์ฉาย

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.พรพจน์ เปี่ยมสมบูรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภวรรณ ตันตยานนท์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ลัญจกร วุฒิสิทิกุลกิจ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.อัฉรา จันทร์ฉาย)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงหทัย เพ็ญตระกูล)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.พิสิฐ วนิชชานันท์)

5187347720 สุณิษา ชูคำ: การประยุกต์ไอซีทีสำหรับระบบติดตามรถโรงเรียน.
(ICT TECHNOLOGY APPLICATION FOR SCHOOL BUS TRACKING SYSTEM)
อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ ดร.ลัญจกร วุฒิสีทธิกุลกิจ อ.ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม: ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร. อัจฉรา จันทร์ฉาย, 171 หน้า.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการพัฒนานวัตกรรมการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับการพัฒนาระบบติดตามรถโรงเรียนต้นแบบที่สามารถใช้งานได้จริงในเชิงพาณิชย์ โดยงานวิจัยนี้ได้ผนวกเทคโนโลยีทั้งระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมเข้าด้วยกัน เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เป็นประโยชน์โดยได้ประยุกต์ตามแนวคิดของ Robert G. Cooper and Scott J. Edgett

งานวิจัยนี้ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนที่หนึ่งเป็นการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ของระบบติดตามรถโรงเรียนซึ่งเป็นการนำ API ของ Google Map มาพัฒนาต่อยอดร่วมกับเทคโนโลยีจีพีเอสเพื่อเป็นการระบุตำแหน่งรถโรงเรียน อีกทั้งต้นแบบดังกล่าวยังได้มีการนำ SMS WAP Push และเว็บไซต์มาประยุกต์เพื่อเป็นการเพิ่มช่องทางการใช้งานในการติดตามรถโรงเรียนดังกล่าวอีกด้วย และในส่วนที่สองเป็นการสำรวจการยอมรับจากผู้บริโภคโดยในส่วนนี้ได้ใช้แนวคิดการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model : TAM) มาเป็นเครื่องมือในการสร้างกรอบแนวคิดของงานวิจัย โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือโรงเรียนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้วิธีวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ผสมกับวิธีวิจัยโดยการทดลอง (Experiment Research) และใช้การเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (Depth Interview) และแบบสอบถาม (Questionnaire) ทั้งปลายเปิด (Opened form) และปลายปิด (Closed form)

สาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการ
จัดการนวัตกรรม
ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

5187347720 : MAJOR Technopreneurship and Innovation Management

KEYWORDS : GPS / SMS / Innovation / ICT / WAP Push

SUNISA CHOODAM: ICT TECHNOLOGY APPLICATION FOR SCHOOL BUS TRACKING SYSTEM . THESIS ADVISOR: ASSOCIATE PROFESSOR LUNCHAKORN WUTTISITTIKULKIJ, PH.D, THESIS CO-ADVISOR: EMERITUS PROFESSOR ACHARA CHANDRACHAI,PH.D., 171 pp.

This Thesis paper presents an innovation of applied Information and Communication Technology for developing a prototype of online commercial school bus tracking system applicable for commercial uses. This research work combines mobile communication technology, the Internet and satellite communication systems to develop a new product that is based on the ideas of Robert G. Cooper and Scott J. Edgett

This research is consisted of two main parts. The first part deals with the development of a software system for school bus tracking system which brings API of Google Map to further develop along with the GPS technology in order to locate the position of a school bus. The prototype also employs SMS and website to add another way of tracking school bus. The second part is to survey the acceptance of consumers by using Technology Acceptance Model (TAM) as a main tool for creating this research framework. The samples are schools in Bangkok Metropolitan areas which the researcher uses Survey Research together with Experiment Research and collect information by Depth Interview and Questionnaire both open-ended and closed-ended.

Field of Study : Technopreneurship and
Innovation Management
Academic Year 2010

Student's Signature
Advisor's Signature
Co-Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเสร็จสมบูรณ์ไม่ได้หากขาดบุคคลที่คอยช่วยเหลือให้คำปรึกษาและให้กำลังใจโดยถือได้ว่าสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาทั้ง 2 ท่านอันได้แก่อาจารย์ที่ปรึกษาหลักคือ รศ.ดร. ลัญจนกร วุฒิสีทธิกุลกิจ และ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมคือ ศ.กิตติคุณ ดร.อัฉรา จันทรฉาย ที่กรุณา สละเวลาคอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ สอนสั่ง หาแนวทางแก้ไข ในทุกขั้นตอนของการทำงาน ตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ที่สุด

ขอขอบพระคุณท่านประธานและคณะกรรมการในการสอบอันได้แก่ รศ.ดร.ศุภวรรณ ตันตยานนท์ ผศ.ดร. ดวงหทัย เพ็ญตระกูล และ ดร.พิสิฐ วณิชชานันท์ ที่ท่านเสียสละเวลามาดำเนิน กรรมการในการสอบครั้งนี้

ขอขอบคุณหลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรมและคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ในเรื่องต่างๆให้แก่ผู้จัดทำและคอยจุดประกายความคิดในประเด็น และแง่มุมใหม่ๆตลอดเวลา

ขอขอบคุณอาจารย์ มยุรี พิพัฒน์กุลสวัสดิ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลปานตะวัน ที่อนุเคราะห์ให้ผู้จัดทำได้ทดสอบระบบติดตามรถโรงเรียนที่โรงเรียนอนุบาลปานตะวัน

ขอขอบคุณบริษัท ทรูมูฟ จำกัด และ คุณศุภชัย เจียรนวนนท์ ประธานบริหารที่เปิดโอกาส และได้มอบทุนการศึกษาในระดับปริญญาโทให้แก่ผู้จัดทำ รวมทั้งหัวหน้าสายงาน Mobile Content Partnership โดยเฉพาะ คุณเอกราช บุญผ้าทิพย์ และ คุณศศิธร กุลอุดมทรัพย์ ที่สนับสนุนและเปิดโอกาสให้ผู้จัดทำได้มีโอกาสในการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณศรีวิตา วัฒนานนท์ และ คุณทรงพล วุฒิเกต ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำ เกี่ยวกับการพัฒนาระบบ และกราฟฟิคดีไซน์ดีเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ไม่ว่าจะเป็นที่หลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการ นวัตกรรม ที่บริษัท ทรูมูฟ จำกัด หรือเพื่อนทุกคน ที่คอยให้กำลังใจ ให้ต่อสู้ฟันฝ่าอุปสรรค มีความ ห่วงใย ความใส่ใจ และความรักให้กันเสมอมา

ที่ขาดไม่ได้และสำคัญยิ่งที่ต้องขอบคุณคือครอบครัว อันได้แก่ พ่อ แม่ ปู่ย่า และ ญาติ พี่ น้อง รวมทั้ง คนรัก ที่คอยห่วงใยให้กำลังใจและช่วยเหลือในทุกวินาทีเพื่อให้ผู้จัดทำสามารถที่จะ ทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ออกมาได้อย่างสมบูรณ์ที่สุดและขอขอบคุณสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้ให้ ครอบครัวอันเป็นที่รักค่ะ

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	3
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	3
1.4 การนิยามคำศัพท์	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ทฤษฎีนวัตกรรม.....	6
2.2 Global Positioning System (GPS)	17
2.3. Short Message Service (SMS)	25
2.4 Wireless Application Protocol (WAP)	28
2.5 Information and Communication Technology (ICT).....	31
2.6 Google API	33
2.7 ขั้นตอนของวงจรพัฒนาระบบ	35
2.8 แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (TAM)	39
2.9 ทฤษฎีทางการตลาด	40
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	45
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	47
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	47
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	50
3.3 ตัวแปรที่ศึกษา	50
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Instrument design)	50
3.5 กรอบแนวคิดการวิจัยในการทดสอบการยอมรับเทคโนโลยี	50
3.6 สมมุติฐานการวิจัย	52
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	51

บทที่ 4 ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล	54
4.1 การทดสอบความเห็นของกลุ่มเป้าหมายต่อระบบติดตามรถโรงเรียน.....	54
4.2 การออกแบบระบบติดตามรถโรงเรียน.....	64
4.3 การทดสอบระบบติดตามรถโรงเรียน	80
4.4 การทดสอบการยอมรับนวัตกรรมระบบติดตามรถโรงเรียน.....	94
บทที่ 5 การศึกษาความเป็นไปได้ของระบบติดตามรถโรงเรียนออกสู่เชิงพาณิชย์	121
5.1. การศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาด	121
5.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค	136
5.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการบริหาร	140
5.4 การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน	145
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	151
6.1 สรุปผลการศึกษา	150
6.2 การวิจัยเชิงทดลอง(การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ)	151
6.2 อภิปรายผลการศึกษา	154
6.3 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	154
รายการอ้างอิง.....	155
ภาคผนวก	163
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	162

สารบัญตาราง

ณ

หน้า

ตารางที่ 2.1	สถิติการใช้บริการเสริมผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	26
ตารางที่ 2.2	จำนวนผู้ใช้บริการและประมาณการของโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย	27
ตารางที่ 2.3	ขั้นตอนของวงจรพัฒนาระบบ (SDLC)	35
ตารางที่ 2.4	เปรียบเทียบขั้นตอนของวงจรพัฒนาระบบและการพัฒนาระบบแบบ รวดเร็ว.....	38
ตารางที่ 2.5	เปรียบเทียบข้อดีและข้อด้อยของการพัฒนาระบบแบบรวดเร็ว.....	38
ตารางที่ 4.1	จำนวนและค่าร้อยละของเพศ.....	55
ตารางที่ 4.2	จำนวนและค่าร้อยละของอายุ.....	55
ตารางที่ 4.3	จำนวนและค่าร้อยละของประเภทโรงเรียน.....	56
ตารางที่ 4.4	จำนวนและค่าร้อยละของขนาดโรงเรียน.....	57
ตารางที่ 4.5	จำนวนและค่าร้อยละของจำนวนโรงเรียนที่ให้บริการ.....	57
ตารางที่ 4.6	จำนวนและค่าร้อยละของการดำเนินการรถโรงเรียน.....	58
ตารางที่ 4.7	จำนวนและค่าร้อยละของจำนวนการดำเนินการรถโรงเรียน.....	59
ตารางที่ 4.8	จำนวนและค่าร้อยละของรถโรงเรียนที่มี”ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS”	60
ตารางที่ 4.9	จำนวนและค่าร้อยละของจำนวนการดำเนินการรถโรงเรียน.....	60
ตารางที่ 4.10	จำนวนและค่าร้อยละของปัจจัยที่โรงเรียนสนใจในการติดตั้งระบบ ติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS	61
ตารางที่ 4.11	จำนวนและค่าร้อยละของจำนวนเงินที่โรงเรียนยินดีที่จะจ่ายเงิน.....	61
ตารางที่ 4.12	จำนวนและค่าร้อยละของบริการเสริมที่ต้องการ.....	62
ตารางที่ 4.13	การกำหนดความต้องการของระบบ.....	64
ตารางที่ 4.14	ข้อมูลการสัมภาษณ์โรงเรียนอนุบาลปานตะวัน.....	94
ตารางที่ 4.15	ข้อมูลการสัมภาษณ์ โรงเรียนปิยพงษ์วิทยา.....	96
ตารางที่ 4.16	ข้อมูลการสัมภาษณ์โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า.....	98
ตารางที่ 4.17	ข้อมูลการสัมภาษณ์ บริษัท เอ็กคิว จำกัด.....	100
ตารางที่ 4.18	ข้อมูลการสัมภาษณ์บริษัท สามารถมัลติมีเดีย จำกัด.....	101
ตารางที่ 4.19	ข้อมูลการสัมภาษณ์บริษัท ทูมูฟ จำกัด	102
ตารางที่ 4.20	จำนวนและค่าร้อยละของเพศ.....	104

ตารางที่ 4.21	จำนวนและค่าร้อยละของอายุ.....	104
ตารางที่ 4.22	จำนวนและค่าร้อยละของระดับการศึกษาสูงสุด.....	105
ตารางที่ 4.23	จำนวนและค่าร้อยละอาชีพ.....	106
ตารางที่ 4.24	จำนวนและค่าร้อยละประเภทโรงเรียน.....	107
ตารางที่ 4.25	จำนวนและค่าร้อยละของรายได้ต่อเดือน.....	107
ตารางที่ 4.26	จำนวนและค่าร้อยละของระดับการศึกษาของบุตรหลาน.....	108
ตารางที่ 4.27	จำนวนและค่าร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับการติดตั้งระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS.....	109
ตารางที่ 4.28	จำนวนและค่าร้อยละของประสบการณ์การใช้บริการเสริมทางโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	110
ตารางที่ 4.29	การรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งาน.....	111
ตารางที่ 4.30	ทัศนคติต่อระบบติดตามรถโรงเรียน.....	112
ตารางที่ 4.31	การรับรู้ว่าการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์.....	113
ตารางที่ 4.32	ความตั้งใจในการใช้ระบบติดตามรถโรงเรียน.....	113
ตารางที่ 4.33	ความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียน.....	114
ตารางที่ 4.34	ความสนใจของผู้ปกครองต่อการใช้งานบริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียน.....	115
ตารางที่ 4.35	ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ว่าจะระบบการติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์ต่อทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบการติดตามรถโรงเรียน.....	116
ตารางที่ 4.36	ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งานมีความสัมพันธ์ต่อทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบการติดตามรถโรงเรียน.....	117
ตารางที่ 4.37	ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ว่าทัศนคติต่อระบบการติดตามรถโรงเรียนมีความสัมพันธ์ต่อความตั้งใจในการใช้บริการของระบบติดตามรถโรงเรียน.....	118
ตารางที่ 4.38	ความสัมพันธ์ระหว่างความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียนจะมีผลกระทบต่อความตั้งใจในการใช้บริการของระบบติดตามรถโรงเรียน....	119
ตารางที่ 5.1	มูลค่าตลาดรวมและจำนวนเครื่อง GPS ในการใช้งาน.....	122
ตารางที่ 5.2	ราคาของ GPS ในตลาดประเทศไทย.....	122

ตารางที่ 5.3	ราคาของจีพีเอสในประเทศไทย.....	123
ตารางที่ 5.4	มูลค่าตลาด ICT ของประเทศไทยปี 2549 -2550 และประมาณการปี 2551	124
ตารางที่ 5.5	มูลค่าตลาดคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ ปี 2549-2552.....	124
ตารางที่ 5.6	ปัจจัยที่ทำให้ลูกค้าใช้บริการเนื้อหาดีจิตอลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	125
ตารางที่ 5.7	จำนวนโรงเรียนเอกชนก่อนประถมศึกษา	127
ตารางที่ 5.8	จำนวนโรงเรียนเอกชนประถมศึกษา	127
ตารางที่ 5.9	ส่วนประสมการตลาดของระบบติดตามรถโรงเรียน.....	134
ตารางที่ 5.10	ส่วนประสมการตลาดของระบบติดตามรถโรงเรียน.....	134
ตารางที่ 5.11	การส่งเสริมการตลาดของระบบติดตามรถโรงเรียน.....	135
ตารางที่ 5.12	การส่งเสริมการตลาดของบริการเสริม.....	137
ตารางที่ 5.13	รายการอุปกรณ์การดำเนินงาน.....	142
ตารางที่ 5.14	ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับบุคลากร.....	144
ตารางที่ 5.15	ตารางสรุปรูปแบบการสนับสนุนโครงการนวัตกรรมของสำนักงาน นวัตกรรมแห่งชาติ.....	145
ตารางที่ 5.16	ค่าสินค้าและบริการ.....	146
ตารางที่ 5.17	ประเมินรายละเอียดของรายได้.....	147
ตารางที่ 5.18	สมมติทางด้านรายได้ (บาท)	147
ตารางที่ 5.19	ข้อสมมติของค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร.....	146
ตารางที่ 5.20	ประมาณการในการลงทุน.....	148
ตารางที่ 5.21	นโยบายทางการเงิน.....	149
ตารางที่ 5.22	ข้อสมมติทางด้านเงินกู้และทุน.....	149
ตารางที่ 5.23	ผลตอบแทนการลงทุน.....	149

สารบัญภาพ

ฎ

หน้า

รูปที่ 2.1	ประเภทของนวัตกรรมตามระดับความแปลกใหม่ Henderson & Clark 1990	8
รูปที่ 2.2	แนวความคิดของ Robert G. Cooper and Scott J. Edgett (2007).....	9
รูปที่ 2.3	แนวคิดของ Karl T. Ulrich and Steven D. Eppinger (2004)	10
รูปที่ 2.4	ยุทธศาสตร์สร้างความได้เปรียบในการการแข่งขันในมิติด้านนวัตกรรม.....	12
รูปที่ 2.5	การแพร่กระจายนวัตกรรมตามแนวคิดของ Rogers (1983)	14
รูปที่ 2.6	S-Curve of Technology.....	15
รูปที่ 2.7	The Traditional S-Curve.....	16
รูปที่ 2.8	Autonomous Navigation System.....	22
รูปที่ 2.9	Fleet Management Navigation System.....	23
รูปที่ 2.10	Advisor Navigation System.....	23
รูปที่ 2.11	On GPS Tracking of Mobile Devices (2009)	24
รูปที่ 2.12	Cost Effective GPS-GPRS Based Object Tracking System (2009)	24
รูปที่ 2.13	Industry Trends Mobile Sector 2006-2013.....	25
รูปที่ 2.14	Industry Trends Mobile	27
รูปที่ 2.15	WAP-Wireless Application Protocol.....	29
รูปที่ 2.16	การเชื่อมต่อระหว่าง Client Mobile กับ WEB Server.....	30
รูปที่ 2.17	ตัวอย่างหน้า Google Map.....	33
รูปที่ 2.18	ตัวอย่างแผนที่การจราจร.....	34
รูปที่ 2.19	ตัวอย่างแผนที่ภาพถ่ายและภูมิประเทศ.....	34
รูปที่ 2.20	ตัวอย่างแผนที่.....	34
รูปที่ 2.21	แผนที่ดาวเทียม.....	34
รูปที่ 2.22	TAM Model Davis(1989)	39
รูปที่ 2.23	Five-Forces Model Michael E. Porter(1980)	40
รูปที่ 2.24	Value Chain ตามแนวคิดของ Michael E. Porter (1985)	42
รูปที่ 3.1	วิธีดำเนินการวิจัย.....	47
รูปที่ 3.2	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	50
รูปที่ 4.1	การเปรียบเทียบเพศของกลุ่มตัวอย่าง.....	55
รูปที่ 4.2	การเปรียบเทียบอายุของกลุ่มตัวอย่าง.....	55
รูปที่ 4.3	การเปรียบเทียบประเภทของโรงเรียน.....	57

รูปที่ 4.4	การเปรียบเทียบขนาดโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....	57
รูปที่ 4.5	การเปรียบเทียบการบริการรถโรงเรียน.....	58
รูปที่ 4.6	การเปรียบเทียบการดำเนินการรถโรงเรียน.....	58
รูปที่ 4.7	การเปรียบเทียบจำนวนรถโรงเรียนที่ดำเนินการ.....	59
รูปที่ 4.8	การเปรียบเทียบจำนวนรถโรงเรียนที่ติด GPS.....	59
รูปที่ 4.9	การเปรียบเทียบความสนใจของโรงเรียนในการติดตั้งระบบ GPS.....	61
รูปที่ 4.10	การเปรียบเทียบราคาที่โรงเรียนจ่ายค่าระบบติดตามรถโรงเรียนได้.....	61
รูปที่ 4.11	ผังโครงสร้างระบบงาน.....	65
รูปที่ 4.12	ภาพรวมในการออกแบบระบบติดตามรถโรงเรียน.....	66
รูปที่ 4.13	ผังงานกระบวนการทำงานของ Administration ในการอนุมัติการใช้งานของ ผู้ปกครอง.....	67
รูปที่ 4.14	ผังงานกระบวนการทำงานของ Administration.....	68
รูปที่ 4.15	ผังงานกระบวนการทำงานของพนักงานขับรถ.....	69
รูปที่ 4.16	ผังงานการสมัครใช้บริการ SMS ของผู้ปกครอง.....	70
รูปที่ 4.17	ผังงานการยกเลิกบริการ SMS ของผู้ปกครอง.....	71
รูปที่ 4.18	ผังงานการRequest Location.....	72
รูปที่ 4.19	ผังงานผู้ปกครองใช้งานที่เว็บไซต์.....	73
รูปที่ 4.20	GPS Function: School Bus Application.....	74
รูปที่ 4.21	ระบบการสมัครและยกเลิก SMS.....	75
รูปที่ 4.22	กระบวนการทำงาน SMS Function: Register.....	76
รูปที่ 4.23	กระบวนการทำงาน SMS Function: Un-Register.....	76
รูปที่ 4.24	SMS Function: Request position.....	78
รูปที่ 4.25	Web Function: User Page.....	79
รูปที่ 4.26	Web Function: Admin Page.....	79
รูปที่ 4.27	การ Log in ของพนักงานขับรถ.....	80
รูปที่ 4.28	การสมัครบริการ SMS.....	81
รูปที่ 4.29	การทดสอบโดย SMS Function: Register & Un-Register.....	81
รูปที่ 4.30	การทดสอบโดย SMS Function: Request position.....	82
รูปที่ 4.31	หน้าจอ Log in โดยใช้ User Name ที่ถูกต้อง.....	83
รูปที่ 4.32	หน้าจอ Log in โดยใช้ User Name ที่ไม่ถูกต้อง.....	83

รูปที่ 4.33	หน้าจอในการ Register ของผู้ปกครอง.....	84
รูปที่ 4.34	หน้าจอในการดูแผนที่ online สำหรับผู้ปกครอง.....	85
รูปที่ 4.35	หน้า Log in ของ Admin กรณีใส่ User Name และ Password ถูกต้อง.....	86
รูปที่ 4.36	หน้าจอ Log in โดยใช้ Admin ที่ใส่ User Name Password ที่ไม่ถูกต้อง.....	86
รูปที่ 4.37	หน้าจอ User List ซึ่งเป็นข้อมูลของผู้ปกครองที่ Register มาทั้งหมด.....	87
รูปที่ 4.38	หน้าจอ Waiting List ซึ่งเป็นข้อมูลของผู้ปกครองที่ Register มาทั้งหมดและ Admin ยังไม่ Approve.....	87
รูปที่ 4.39	หน้าจอ Waiting List ซึ่งเป็นข้อมูลของผู้ปกครองที่ Register.....	88
รูปที่ 4.40	หน้าจอ Waiting List ซึ่งเป็นข้อมูลของผู้ปกครองที่ Register โดยจะแสดงแผนที่ผู้ปกครอง Register ในระบบ.....	88
รูปที่ 4.41	หน้าจอ Waiting List ซึ่งเป็นข้อมูลของผู้ปกครองที่ Register โดยจะแสดงแผนที่ดาวเทียม ที่ผู้ปกครอง Register ในระบบ.....	88
รูปที่ 4.42	หน้าจอ Waiting List ซึ่งเป็นข้อมูลของผู้ปกครองที่ Register โดยจะแสดงแผนที่ไฮบริดที่ผู้ปกครอง Register ในระบบ.....	89
รูปที่ 4.43	หน้าจอ Waiting List ซึ่งเป็นข้อมูลของผู้ปกครองที่ Register โดยจะแสดงแผนที่ไฮบริดที่ผู้ปกครอง Register ในระบบ	89
รูปที่ 4.44	หน้าจอ Approved List ซึ่งเป็นข้อมูลที่ Admin ได้ Approve แล้ว.....	90
รูปที่ 4.45	หน้าจอ View Map ที่ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าไปตรวจสอบตำแหน่งรถแต่ละคัน	91
รูปที่ 4.46	หน้าจอ View Map จะแสดงหน้าจอ 10 อันดับล่าสุดที่รถวิ่งผ่าน.....	91
รูปที่ 4.47	หน้าจอ View Map	92
รูปที่ 4.48	หน้าจอ Add New Bus.....	92
รูปที่ 4.49	ข้อมูลการใช้งาน SMS ของผู้ปกครอง.....	92
รูปที่ 4.50	การใช้งานผ่าน Web Board	93
รูปที่ 4.51	การเปรียบเทียบเพศของผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	104
รูปที่ 4.52	การเปรียบเทียบอายุของผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	105
รูปที่ 4.53	การเปรียบเทียบระดับการศึกษาของผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	106
รูปที่ 4.54	การเปรียบเทียบอาชีพของผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	106
รูปที่ 4.55	การเปรียบเทียบประเภทโรงเรียนของผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	107
รูปที่ 4.56	การเปรียบเทียบรายได้ของผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	108

รูปที่ 4.57	การเปรียบเทียบระดับการเรียนรู้ของบุตรหลาน.....	107
รูปที่ 4.58	การเปรียบเทียบความเห็นของผู้ปกครองในการติดตั้งระบบ GPS	109
รูปที่ 4.59	ประสบการณ์การใช้บริการเสริมทางโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	110
รูปที่ 5.1	ยอดรายได้ของบริการเสริมไร้สาย.....	123
รูปที่ 5.2	จำนวนโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครในปี 2551.....	126
รูปที่ 5.3	จำนวนนักเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครปีการศึกษา 2551.....	126
รูปที่ 5.4	โครงสร้างการตลาด.....	131
รูปที่ 5.5	การวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ของระบบติดตามรถโรงเรียนโรงเรียน.....	133
รูปที่ 5.6	การวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ของบริการเสริมระบบติดตามรถ.....	133
รูปที่ 5.7	ที่ตั้งของบริษัท สมาร์ท แท็กซี่ เซอร์วิส จำกัด	136
รูปที่ 5.8	Action Diagram กระบวนการดำเนินงานของบริษัทสมาร์ท แท็กซี่ เซอร์วิส จำกัด.....	138
รูปที่ 5.9	โลโก้ของบริษัท สมาร์ท แท็กซี่ เซอร์วิส จำกัด.....	139
รูปที่ 5.10	การจัดสายงานดำเนินการโครงสร้างองค์กร.....	140

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในช่วงวิกฤติน้ำมันแพงการประหยัดน้ำมันถือว่าเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้สามารถประหยัดเงินตราในกระเป๋าอีกทั้งยังเป็นการลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศได้ ซึ่งรัฐบาลเองก็ได้มีมาตรการขึ้นมาหลายมาตรการเพื่อเป็นการบรรเทาภาระให้ทุกคนช่วยกันประหยัดน้ำมัน โดยมาตรการที่น่าสนใจและเกิดประโยชน์อีกมาตรการหนึ่งคือการใช้รถโรงเรียนเพื่อรับส่งนักเรียนโดยการใช้รถโรงเรียนเพื่อรับส่งนักเรียนนั้น ถือว่าเป็นอีกมาตรการที่ช่วยในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพอีกทั้งยังเป็นการลดปัญหาการจราจรที่เกิดขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้ยังเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่เป็นการช่วยผู้ปกครองในการประหยัดค่าใช้จ่ายเนื่องจากการใช้รถโรงเรียนในการรับส่งนักเรียนนั้น ผู้ปกครองสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้สูงถึง 4 เท่า (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ,2547)

แต่ในการให้นักเรียนเดินทางโดยรถโรงเรียนในปัจจุบันกลับต้องเผชิญกับปัญหาและอุปสรรคอันเนื่องมาจากผู้ปกครองไม่ได้มีความเชื่อมั่นในระบบความปลอดภัยของรถโรงเรียน และเห็นว่าครูหรือโรงเรียนควรจะเป็นผู้ดำเนินการเอง ทำให้ระบบรถโรงเรียนไม่ค่อยประสบความสำเร็จในประเทศไทยซึ่งต่างกับประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีการจัดระบบรถรับส่งนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพมาเป็นเวลาเกือบ 30 ปี โดย ปัจจุบันมีรถรับส่งนักเรียนประมาณ 400,000 คัน ที่ให้บริการรับส่งนักเรียนมากกว่า 25 ล้านคน ในการเดินทางไปกลับโรงเรียน (เปรมวดี คฤหเดช ,2550)

ดังนั้นการสร้างเชื่อมั่นให้ผู้ปกครองยอมรับเกี่ยวกับความปลอดภัยของบุตรหลานที่ใช้บริการรถโรงเรียนนั้นก็ถือว่ามีสำคัญในการที่จะทำให้มีการใช้ระบบรถโรงเรียนกันมากขึ้น ซึ่งการจัดทำระบบรถโรงเรียนที่ผู้ปกครองสามารถติดตามบุตรหลานและตรวจสอบสถานะการเดินทางของบุตรหลานได้นั้นจะสามารถสร้างความมั่นใจให้มีการใช้งานระบบรถโรงเรียนได้อีกทางหนึ่ง

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หรือที่เรียกโดยย่อว่า ICT (Information and Communication Technology) มาประยุกต์ใช้กับรถโรงเรียนอาจกล่าวได้ว่าเป็นวิธีการหนึ่งที่สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ปกครองและโรงเรียนอีกทั้งเทคโนโลยี ICT ก็ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากต่อวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบัน ทั้งในมิติทางด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง การศึกษา และที่สำคัญเป็นปัจจัยหลักของการพัฒนาประเทศให้มีศักยภาพในการแข่งขันในระดับนานาชาติ การติดต่อสื่อสารของมนุษย์ในสังคมยุคใหม่ได้เปลี่ยนไปอย่างมาก นับตั้งแต่มีการพัฒนา

เทคโนโลยีการสื่อสารโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 1 ในราวปี ค.ศ. 1970 และต่อมาในปี ค.ศ. 1980 ก็ได้พัฒนาไปสู่ยุคที่ 2 ซึ่งเป็นยุคที่การรับส่งสัญญาณเสียงพูดเป็นแบบดิจิทัลและสามารถส่งข้อความสั้นหรือ SMS (Short Message Service) ได้รับความสำเร็จเหล่านี้ได้นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีในยุคที่ 3 ซึ่งเป็นยุคที่เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้งเสียง ภาพ และวีดิทัศน์ ผ่านอินเทอร์เน็ต ในทุกที่ทุกเวลา ด้วยเทคนิคการโรมมิ่งทั่วโลก จุดเด่นของเทคโนโลยีในยุคที่ 3 นั้นนอกจากจะสามารถรับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงเป็นหลักของหลาย Mbps แล้วยังสามารถใช้งานได้ดีแม้ผู้ใช้จะมีการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงก็ตาม และในช่วงเวลาที่ไล่เลี่ยกันนี้ก็ ได้มีการพัฒนาระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมควบคู่กันไปด้วยโดยในปี ค.ศ. 1957 ประเทศสหภาพโซเวียตได้ส่งดาวเทียมดวงแรกชื่อ Sputnik I ขึ้นไปโคจรรอบโลกเป็นผลสำเร็จซึ่งถือได้ว่าเป็นเปลี่ยนแปลงการสื่อสารทางไกลไปอย่างสิ้นเชิง ในเวลาต่อมาประเทศสหรัฐอเมริกาได้พัฒนาดาวเทียมนำร่องที่เรียกว่า ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System: GPS) ขึ้นหรือที่เรียกโดยย่อว่าระบบ GPS ระบบดังกล่าวนี้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจนสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์เต็มรูปแบบ โดยในกลางปี ค.ศ. 1990 มีดาวเทียม GPS โคจรรอบโลกจำนวนทั้งสิ้น 24 ดวง

การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านประสิทธิภาพและขีดความสามารถทำให้เกิดนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์มากมายในหลากหลายภาคส่วนของสังคมและประเทศ ตัวอย่างเช่น ธุรกิจโทรคมนาคมได้ประยุกต์ใช้ดาวเทียม GPS เพื่อค้นหาและระบุตำแหน่งของยานพาหนะ โดยเมื่อเชื่อมโยงกับระบบสื่อสารโทรศัพท์เคลื่อนที่และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วช่วยให้เราสามารถตรวจสอบ ระบุตำแหน่ง เส้นทาง หรือติดตามยานพาหนะได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลาและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถนำไปใช้กับธุรกิจการขนส่งรถโดยสารประจำทาง รถแท็กซี่ หรือแม้แต่รถยนต์ส่วนบุคคล

ในงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับการพัฒนาและสร้างระบบติดตามรถโรงเรียนขึ้น โดยได้รับแรงจูงใจจากแนวคิดที่ว่าการใช้รถรับส่งนักเรียนมีประโยชน์ต่อสังคมอย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม ตั้งแต่การลดปริมาณจราจรบนท้องถนนในช่วงเวลาเร่งด่วนที่เกิดจากการที่ผู้ปกครองต้องรับส่งบุตรหลานโดยใช้รถยนต์ส่วนบุคคล อีกทั้งยังช่วยลดปริมาณการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ ลดการขาดดุลทางการค้าของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาวะวิกฤติที่น้ำมันมีราคาแพง นอกจากนี้ยังเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่ช่วยผู้ปกครองในการประหยัดค่าใช้จ่าย (กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์, 2548) เป็นการสร้างความเชื่อมั่นในระบบความปลอดภัยของรถโรงเรียน เพื่อให้ผู้ปกครองมีความมั่นใจในระบบความปลอดภัยและหันมาใช้บริการของรถโรงเรียนมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาและสร้างระบบติดตามรถโรงเรียนขึ้นเพื่อที่ผู้ปกครองสามารถติดตามและตรวจสอบสถานะการเดินทางของบุตรหลานได้ทันที

ตลอดเวลาตามที่ต้องการ ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นนี้จัดเป็นแนวทางหรือมาตรการหนึ่งที่สามารถสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้ปกครองเพื่อหันมาใช้บริการรถโรงเรียนกันมากขึ้นได้ ในขณะเดียวกันผู้ประกอบการเองก็สามารถเอาใจใส่ดูแลให้ความปลอดภัยแก่นักเรียนได้ดียิ่งขึ้น จึงถือว่าเป็นประโยชน์กับทุกฝ่าย

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ศึกษาข้อมูลด้านเทคโนโลยี ICT เพื่อประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนาระบบติดตามรถโรงเรียนในเชิงพาณิชย์ ในเขตกรุงเทพมหานคร
2. ศึกษาข้อมูลด้านการตลาดในการนำเทคโนโลยี ICT มาประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนาระบบติดตามรถโรงเรียนในเชิงพาณิชย์ ในเขตกรุงเทพมหานคร
3. พัฒนาต้นแบบนวัตกรรมระบบการติดตามรถโรงเรียนจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ICT
4. ศึกษาแนวทางด้านการตลาดในการยอมรับนวัตกรรมการติดตามรถโรงเรียนเพื่อพัฒนาออกสู่เชิงพาณิชย์

1.3. ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยนี้ได้ศึกษาข้อมูลด้านเทคโนโลยี ICT และการตลาดเพื่อนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนาระบบติดตามรถโรงเรียน
2. การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเฉพาะโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครเท่านั้น
3. การวิจัยนี้ได้ใช้วิธีวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ผสมกับวิธีวิจัยโดยการทดลอง (Experiment Research) และใช้การเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (Depth Interview) และแบบสอบถาม (Questionnaire) ทั้งปลายเปิด (Opened form) และปลายปิด (Closed form)

1.4. การนิยามคำศัพท์

- Innovation หรือ นวัตกรรม คือ สิ่งที่ทำขึ้นใหม่ หรือ แปรจากเดิมซึ่งอาจจะ เป็นความคิด วิธีการ หรืออุปกรณ์ เป็นต้น (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2542)
- Technology Acceptance Model (TAM) หรือ การยอมรับนวัตกรรมทางเทคโนโลยี หมายถึง กระบวนการทางพฤติกรรมที่ประกอบด้วยความสนใจการแสวงหาการเห็นคุณค่าของ เทคโนโลยี อินเทอร์เน็ต จนตัดสินใจนำมาใช้และเผยแพร่ไปสู่บุคคลอื่น (Davis, 1989)

- **Global Positioning System (GPS)** คือ ระบบบอกพิกัดผ่านทางดาวเทียมซึ่งจะคอยส่งสัญญาณให้กับเครื่องลูกข่าย เพื่อบอกพิกัด ตำแหน่ง บนผิวโลกได้ตลอด 24 ชั่วโมง (Garmin GPS for Beginners Manual,2008)
- **Short Message Service (SMS)** เป็นบริการส่งข้อความสั้นๆโดยลักษณะการใช้งานจะคล้ายกับการส่งอีเมล แต่สามารถส่งข้อความได้ไม่เกิน 160 ตัวอักษรผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ จุดเด่นของ SMS คือ สามารถส่งไปยังผู้รับได้โดยไม่ต้องกังวลว่าพื้นที่ของผู้รับจะมีสัญญาณหรือไม่ในขณะนั้น หากปลายทางไม่มีสัญญาณระบบ SMS นี้จะถูกเก็บไว้จนกว่าปลายทางจะมีสัญญาณ นอกจากนี้แล้ว SMS ยังสามารถส่งข้อความที่ได้รับต่อไปยังหมายเลขอื่นๆได้อย่างไม่จำกัดอีกด้วยวิวัฒนาการของการส่ง SMS เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าประเทศตะวันตกเป็นผู้พัฒนาโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งในยุคแรกการส่งข้อความจะเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น (นนทิววัฒน์ หล่อสุวรรณศิริ และ อิศินี ก่อตระกูล,2550)
- **Tracking System** หรือ ระบบติดตามใช้สำหรับติดตามกระบวนการทำงานทำให้สามารถทราบได้ว่าผลลัพธ์ในขั้นตอนต่างๆเป็นอย่างไรมีการดำเนินไปถึงส่วนใด ทั้งนี้ได้มีการนำ Tracking System มาประยุกต์ใช้ในหลากหลายธุรกิจเช่นระบบตรวจสอบสถานะ การซ่อมสินค้า (Repairing Tracking System) ระบบตรวจสอบการจัดส่งพัสดุ (Massaging Tracking System) ระบบติดตามการสั่งซื้อ (Ordering Tracking System) ระบบติดตามพาหนะอัตโนมัติ (Vehicle Tracking System) โดยนำมาใช้ร่วมกันกับระบบ GPS เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการติดตามมากยิ่งขึ้น (สรพงษ์ แซ่เจียม,2547)
- **ICT** ย่อมาจาก Information and Communication Technology แปลว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หมายถึง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับข่าวสารข้อมูลและการสื่อสาร นับตั้งแต่การสร้างการนำมาวิเคราะห์หรือประมวลผล การรับและส่งข้อมูล การจัดเก็บและการนำไปใช้งานใหม่ เทคโนโลยีเหล่านี้มักจะหมายถึง คอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยส่วนอุปกรณ์ (hardware) ส่วนคำสั่ง (software) และส่วนข้อมูล (data) และระบบการสื่อสารต่าง ๆ อาจจะเป็นโทรศัพท์ ระบบสื่อสารข้อมูล ดาวเทียมหรือเครื่องมือสื่อสารใด ๆ ทั้งมีสายและไร้สาย (แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย,2545-2549)

1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เกิดนวัตกรรมใหม่เกี่ยวกับการติดตามรถโรงเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้ GPS SMS WAP Push
2. สามารถนำระบบการติดตามรถโรงเรียนโดยใช้ GPS SMS WAP Push พัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์และก่อให้เกิดรายได้ได้
3. สามารถสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ปกครองในการที่จะให้บุตรหลานใช้บริการรถโรงเรียน
4. ผู้ปกครองสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการรับส่งบุตรหลานได้
5. ลดปัญหาการจราจรอันเนื่องมาจากผู้ปกครองไม่ต้องไปส่งบุตรหลานที่โรงเรียนด้วยรถยนต์ส่วนตัว
6. ลดการใช้พลังงานน้ำมันอันเนื่องมาจากการลดปริมาณจำนวนรถยนต์
7. ลดมลภาวะในอากาศอันเนื่องมาจากจำนวนรถยนต์ที่ลดลง
8. สร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับโรงเรียนที่มีการใช้งาน
9. สร้างรายได้เพิ่มให้กับผู้พัฒนาระบบในการนำระบบติดตามรถโรงเรียนออกสู่เชิงพาณิชย์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทที่ 2 นี้ ได้ทำการศึกษางานวิจัยและทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องโดยได้แบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีนวัตกรรม
2. Global Positioning System (GPS)
3. Short Message Service (SMS)
4. Wireless Application Protocol (WAP)
5. Information and Communication Technology (ICT)
6. Google API
7. ขั้นตอนของการพัฒนาระบบ
8. แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี Technology Acceptance Model (TAM)
9. ทฤษฎีทางการตลาด
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. ทฤษฎีนวัตกรรม

2.1.1 ความหมายของนวัตกรรม

นวัตกรรม (Innovation) มีรากศัพท์มาจากคำว่า “innovare” ในภาษาละตินซึ่งแปลว่า “ทำสิ่งใหม่ขึ้นมา” ทั้งนี้ได้มีการให้ความหมายของคำว่านวัตกรรมไว้หลากหลายแนวความคิดทั้งในเชิงสังคม เศรษฐศาสตร์ ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับเป้าหมายและประสบการณ์ส่วนตัวของแต่ละบุคคล ดังนี้

(พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2542) ได้ให้ความหมายว่านวัตกรรม (Innovation) คือ สิ่งที่ทำขึ้นใหม่ หรือ แปรจากเดิม ซึ่งอาจจะเป็นความคิด วิธีการ หรืออุปกรณ์ เป็นต้น

(สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, 2552) ได้ให้ความหมายไว้ว่า นวัตกรรมคือสิ่งใหม่ที่เกิดจากการใช้ ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ ที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ และสังคมนวัตกรรมจึงเป็นกระบวนการที่เกิดจากการนำความรู้และความคิดสร้างสรรค์มาผนวกกับความสามารถในการบริหารจัดการ เพื่อสร้างให้เกิดเป็นธุรกิจนวัตกรรมหรือธุรกิจใหม่ อันจะนำไปสู่การลงทุนใหม่ที่ส่งผลต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

(Peter Drucker, 1985) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับนวัตกรรมในมุมมองที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการไว้ในหนังสือเรื่อง Innovation and Entrepreneur ว่า นวัตกรรม คือเครื่องมือที่สำคัญสำหรับของผู้ประกอบการในการแสวงหาผลประโยชน์และโอกาสจากการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เพื่อสร้างธุรกิจและบริการที่แตกต่างจากคู่แข่งนวัตกรรมเป็นความสามารถที่ถูกแสดงออกมาใน

รูปแบบ ของฝึกฝนศักยภาพในการเรียนรู้และนำไปปฏิบัติได้จริง ซึ่งนวัตกรรมถือว่าเป็น เครื่องมือเฉพาะด้านของผู้ประกอบการในการพลิกผันโอกาสไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ทางธุรกิจ ซึ่ง สามารถที่จะ เรียนรู้ และ ฝึกฝนกันได้

(Michael E.Porter,1980) ได้ให้คำนิยามไว้ว่า นวัตกรรม คือสิ่งที่สำคัญที่ทำให้บริษัทมี ศักยภาพในการแข่งขันและได้มองนวัตกรรมในความหมายที่กว้างโดยรวมเอาเทคโนโลยีใหม่และ แนวทางใหม่ในการทำสิ่งต่างๆเข้าไว้ด้วยกัน

(Rogers,1995) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับนวัตกรรม (Innovation) ไว้หมายถึงความคิด การค้นคว้าวิธีการปฏิบัติ หรือสิ่งที่ไม่เคยรู้ได้ว่าเป็นสิ่งใหม่ ซึ่งสิ่งใหม่ๆ เหล่านี้คือ

1. เป็นสิ่งที่ไม่เคยมีผู้ใดทำมาก่อนเลย
2. เป็นสิ่งที่ผู้เคยทำมาแล้วในอดีต แต่ได้มีการจัดทำขึ้นมาใหม่
3. เป็นสิ่งที่มีการพัฒนามาจากของเก่าที่มีอยู่ก่อนแล้วให้เป็นสิ่งใหม่

จากความหมายของนวัตกรรมที่กล่าวมาในข้างต้นแล้วนั้น สรุปได้ว่า นวัตกรรม หรือ Innovation คือสิ่งที่ทำหรือเกิดขึ้นใหม่หรือการค้นคว้าขึ้นมาใหม่หรือการนำสิ่งที่มีอยู่เดิมมา ปรับปรุงพัฒนาเพื่อให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ซึ่งสามารถสร้างประโยชน์ได้ทั้งในด้านธุรกิจและสังคม

2.1.2 แบ่งตามประเภทของนวัตกรรม (Types of Innovation)

(พันธุอาจ ชัยรัตน์,2550) ได้แบ่งประเภทของนวัตกรรมไว้ 2 ประเภท คือ

1) นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation)

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ถูกผลิตขึ้นในเชิงพาณิชย์ที่ได้ปรับปรุงให้ดีขึ้นหรือเป็นสิ่งใหม่ในตลาด นวัตกรรมนี้อาจจะเป็นของใหม่ต่อโลก ต่อประเทศ ต่อองค์กรหรือแม้แต่ต่อตัวเราเองโดย แบ่งได้ 2 แบบ คือ

1.1 ผลิตภัณฑ์ที่จับต้องได้ (tangible product) หรือสินค้าทั่วไป (goods) เช่น โทรทัศน์ระบบ High definition (HDTV) เครื่องเล่น digital video disc (DVD) เป็นต้น

1.2 ผลิตภัณฑ์ที่จับต้องไม่ได้ (intangible product) หรือการบริการ (service) เช่นแพ็คเกจทัวร์อนุรักษ์ธรรมชาติ ระบบ Tele banking การให้บริการอินเทอร์เน็ตการ ให้บริการที่ปรึกษาเฉพาะด้าน เป็นต้น

2) นวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation)

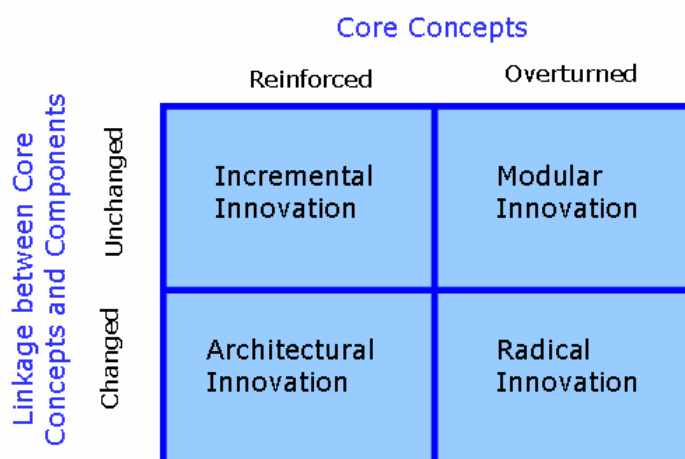
เป็นการเปลี่ยนแนวทางหรือวิธีการผลิตสินค้าหรือการให้บริการในรูปแบบที่ แตกต่างออกไปจากเดิม นวัตกรรมกระบวนการแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

2.1 นวัตกรรมกระบวนการทางเทคโนโลยี (Technological process Innovation)
: เป็นสินค้าทุนที่ ถูกใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งหน่วยของ real capital หรือ material goods

ซึ่งถูกปรับปรุงขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตได้ (productivity growth) ซึ่งก่อนหน้านั้น มันเป็นนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ เช่น หุ่นยนต์อุตสาหกรรมเป็น product innovation เมื่อมันถูกผลิตขึ้นและเป็น process innovation เมื่อมันถูกนำไปใช้ในโรงงานผลิตรถยนต์เป็นต้น

2.2 นวัตกรรมกระบวนการทางองค์กร (Organizational process Innovation): เป็นกระบวนการที่เพิ่มประสิทธิภาพและขีดความสามารถของการจัดการองค์กรให้สูงขึ้น โดยใช้การลองผิดลองถูก (Trial and Error) และการเรียนรู้จากการลงมือทำด้วยตนเอง (learning by doing) โดยไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารภในการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) เพียงอย่างเดียว เช่น Just In Time (JIT), Total Quality Management (TQM), Lean Production จัดรูปแบบขององค์กรใหม่ซึ่งเน้นหนักในด้านคุณภาพความรวดเร็วและประสิทธิภาพ

(Henderson and Clark, 1990) ได้แบ่งประเภทของนวัตกรรมตามระดับของความแปลกใหม่ (Degree of novelty) ได้ 4 ประเภท คือ



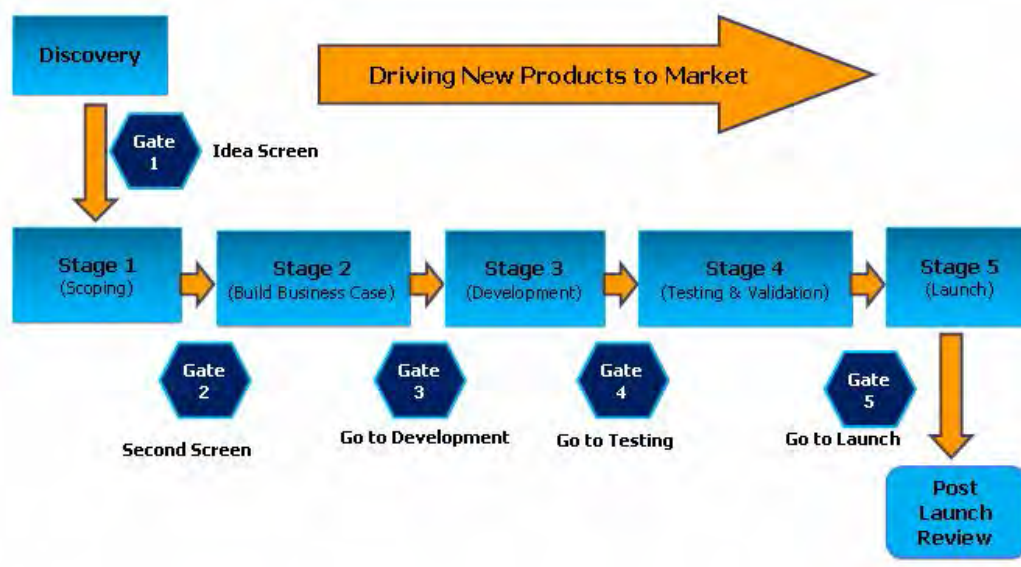
รูปที่ 2.1 ประเภทของนวัตกรรมตามระดับความแปลกใหม่โดย Henderson & Clark (1990)

1. Incremental innovation หรือนวัตกรรมส่วนเพิ่มเป็นนวัตกรรมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีหรือสิ่งเดิมที่มีอยู่แล้ว ซึ่งอาจปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นหรือปรับเทคโนโลยีหรือสิ่งที่มีเพื่อจุดมุ่งหมายอื่น
2. Modular innovation เป็นการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบหลัก ซึ่งอาจจะเป็นเทคโนโลยีใหม่แต่ระบบไม่เปลี่ยน

3. Architectural innovation เป็นประเภทของนวัตกรรมที่ส่วนประกอบไม่เปลี่ยนแปลงแต่เปลี่ยนแปลงในด้านการนำเอาส่วนประกอบมาเชื่อมโยงกันใหม่
4. Radical innovation เป็นประเภทของนวัตกรรมที่ต้องมีคุณลักษณะที่เป็นคุณสมบัติการใช้งานแบบใหม่ทั้งหมดหรือมีการปรับปรุงคุณสมบัติการใช้งานที่มีอยู่ต้องทำให้ดีกว่าเดิม 5 เท่า หรือมากกว่านั้นหรืออาจสามารถลดต้นทุนได้ 30% หรือมากกว่า ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าประเภทของนวัตกรรมตามที่ Henderson & Clark(1990) ได้กล่าวนั้นยังมี อีก 2 ส่วนที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญคือ
 - Component knowledge เป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะต้องรู้และทราบว่าวัสดุชิ้นส่วนแต่ละชิ้นส่วนนั้นจะต้องทำหน้าที่อะไรและมีความสำคัญอย่างไรต่อระบบ
 - System knowledge คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการทำงานและชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ ที่ทำหน้าที่สนับสนุนการทำงานที่ช่วยให้เราทราบว่าชิ้นส่วนต่างๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

2.1.3 แบ่งตามแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

1. แนวความคิดของ (Robert G. Cooper and Scott J. Edgett, 2007) ได้มีแนวความคิดเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังรูป



รูปที่ 2.2 แนวความคิดของ Robert G. Cooper and Scott J. Edgett ปี 2007

จากรูปสามารถอธิบายได้ดังนี้

Stage 1 เป็นการพิจารณาด้านนี้เป็นการกลั่นกรองเบื้องต้นเกี่ยวกับความเป็นไปได้ว่าผลิตภัณฑ์ใหม่ที่พัฒนานั้นสมควรที่จะได้รับการสนับสนุนทางการเงิน บุคลากร และอื่น ๆ จากบริษัทหรือไม่

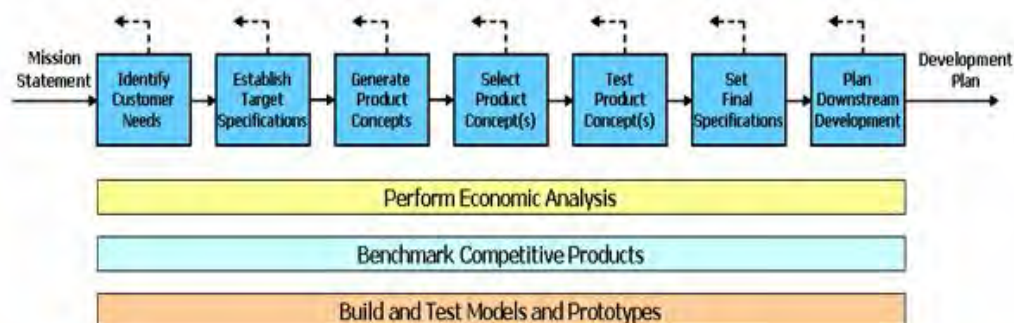
Stage 2 ในด้านนี้จะมีการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในเชิงธุรกิจว่ามีความเป็นไปได้หรือไม่ในการนำแนวความคิดดังกล่าวไปพัฒนาต่อเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่

Stage 3 เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไปในด้านนี้จะมีการนำแนวคิดมาพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Prototype)

Stage 4 เป็นการทดสอบผลิตภัณฑ์ว่ามีคุณสมบัติและการใช้งานผลิตภัณฑ์เป็นอย่างไร ตลอดจนมีการทดสอบตลาด (Test Market) เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเพื่อให้ทราบถึงผลตอบรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์

Stage 5 การนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด (Launch) ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์

2. แนวความคิดของ Karl T. Ulrich and Steven D. Eppinger (2004) ได้กล่าวไว้ในหนังสือ Product Design and Development เกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยได้แบ่งออกเป็น กระบวนการต่างๆ ดังรูป



รูปที่ 2.3 แนวคิดของ Karl T. Ulrich and Steven D. Eppinger ปี 2004

จากรูปสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. Identification of customer needs คือการระบุความต้องการของลูกค้าซึ่งเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญโดยจะต้องทำการวิจัยและสำรวจตลาดเพื่อให้ได้สิ่งที่ลูกค้าต้องการและสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ให้มากที่สุดโดยข้อมูลการวิจัยดังกล่าวจะส่งให้ฝ่ายวิศวกรรมเพื่อเปลี่ยนความต้องการของลูกค้าให้เป็นข้อกำหนดทางเทคนิคต่อไป

2. Establish target specifications คือการระบุข้อกำหนดของแบบผลิตภัณฑ์ โดยจากข้อมูลความต้องการของลูกค้าไม่สามารถใช้ออกแบบผลิตภัณฑ์ได้ทันทีจึงต้องเปลี่ยนเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคก่อนจึงจะสามารถออกแบบผลิตภัณฑ์ได้

3. Generate product concepts คือการสร้างแนวความคิดของผลิตภัณฑ์โดยการอธิบายรูปแบบหน้าที่การทำงานและคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ภายใต้ข้อกำหนดของแบบที่ระบุขึ้นไว้ก่อนหน้านี้ ทั้งนี้อาจเป็นข้อความหรือรูปภาพก็ได้ โดยในกระบวนการนี้ทีมที่ทำหน้าที่ออกแบบจะเริ่มงานสร้างสรรค์การออกแบบโดยนำเสนอแนวคิดต่างๆ เพื่อครอบคลุมความต้องการของลูกค้าเปรียบเทียบกับข้อกำหนด

4. Select product concepts คือ การเลือกแนวคิดที่ดีที่สุด ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นการประเมินแนวคิดต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้และทำการเลือกแนวคิดที่ดีที่สุด โดยวิธีการเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดมีหลายวิธี ได้แก่ ให้ลูกค้าหรือบุคคลภายนอกเป็นผู้เลือก โดยการลงคะแนนภายในทีม เลือกโดยให้ทีมพิจารณาข้อดีและข้อเสียของแต่ละแบบ เลือกโดยสร้างต้นแบบ (Prototype) ของแนวคิดแต่ละอย่างและตัดสินใจจากข้อมูลการทดสอบต้นแบบ หรือเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น

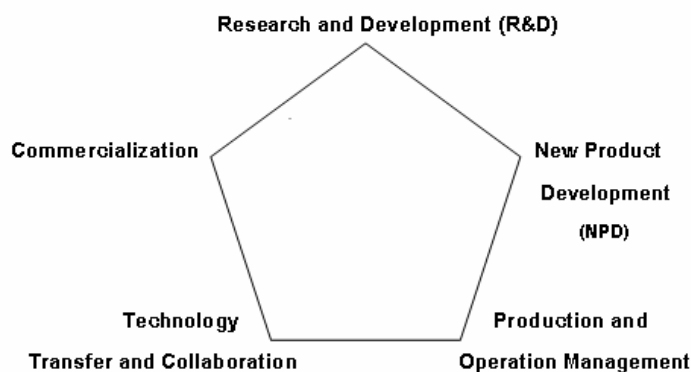
5. Test product concept คือ การทดสอบแนวคิดและสร้างข้อกำหนดของระบบย่อยโดยขั้นตอนนี้เป็นการทดสอบแนวคิดเพื่อพิสูจน์ว่าสามารถตอบสนองของความต้องการลูกค้าได้จริงโดยทีมออกแบบจะต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะความรู้และวิธีการต่างๆ ในการทดสอบหรืออาจให้วิศวกรใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์สมรรถนะของทางเลือกต่าง ๆ หรือใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจำลองสมรรถนะของระบบ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาทางเลือกด้านการผลิตและวัสดุรวมทั้งผลต่อต้นทุนด้วย สิ่งสำคัญคือตลอดกระบวนการที่ออกแบบจะต้องตระหนักถึงความต้องการของลูกค้าและผลการตัดสินใจต่อยอดขายและกำไรของผลิตภัณฑ์ด้วย

6. Set Final Specifications คือ การสร้างแบบในรายละเอียดซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์คือการสร้างแบบในรายละเอียด (Detail design) ซึ่งอธิบายชิ้นส่วนและชุดประกอบ วัสดุ ขนาดและวิธีประกอบผลิตภัณฑ์ข้อมูลทั้งหมดจะต้องมีรายละเอียดเพียงพอที่จะเข้าสู่กระบวนการผลิตได้

7. Plan downstream development คือการทดสอบและสร้างต้นแบบหลังจากออกแบบผลิตภัณฑ์จนได้เป็นแบบในรายละเอียดแล้วจะนำมาผลิตต่อไปจะมีขั้นตอนต่างๆ แสดงแบบรายละเอียดจะผ่านการจำลองทางเทคนิคเพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมในการทำงานของผลิตภัณฑ์ จากนั้นจะมีการสร้างต้นแบบ (Prototype) ตามด้วยการทดลองผลิต ถ้าผลที่ได้สอดคล้องกับแผนที่ตั้งไว้ก็เริ่มผลิตจริงได้ ในที่นี้จะเห็นว่าฝ่ายผลิตเข้ามามีส่วนร่วมตั้งแต่วางต้นๆ ของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นมาก

2.1.4 กลยุทธ์นวัตกรรม

(จรินทร์ อากาศธรรม, 2548) ได้กล่าวถึงกลยุทธ์การสร้างความสำเร็จได้เปรียบในการการแข่งขันในมิติด้านนวัตกรรมไว้ว่ามีปัจจัยที่สำคัญอยู่ 5 ประการคือ



รูปที่ 2.4 กลยุทธ์การสร้างความสำเร็จได้เปรียบในการการแข่งขันในมิติด้านนวัตกรรม

1. มีการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ที่ดี

ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญและเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างนวัตกรรมโดยในแต่ละประเทศจะมีนโยบายด้านวิจัยและพัฒนาที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับนโยบายของแต่ละประเทศนั้นๆ

2. พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ (New Product Development) ที่มีโอกาสความเป็นไปได้โดยพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นสิ่งที่องค์กรจำเป็นต้องให้ความสำคัญเนื่องจากสินค้าต่างๆ จะมีวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle) มีลักษณะแตกต่างกันไปโดยจึงจะต้องมีกระบวนการพัฒนาสินค้าใหม่ประกอบด้วย

2.1 การระดมความคิดการพัฒนาและทดสอบแนวความคิด

2.2 การพัฒนากลยุทธ์ตลาด

2.3 การวิเคราะห์ธุรกิจ

2.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์

2.5 การทดสอบและแนะนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด

3. มีเทคนิคการผลิต (Production) ที่ทันสมัยการผลิตเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อองค์กรเป็นอันมากนอกเหนือจากการทำให้สินค้าที่ถึงมือผู้บริโภคแล้วจำเป็นต้องมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ด้วยซึ่งตัวอย่างเทคนิคที่สำคัญของการผลิตเช่น การจัดการคุณภาพ (Total Quality Management) การเปรียบเทียบ (Benchmarking) เป็นต้น

4.หาผู้ถ่ายทอดและความร่วมมือทางเทคโนโลยี (Technology Transfer and Collaboration) ที่มีประสบการณ์โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่สำคัญที่ทำให้นวัตกรรมนั้นมีการพัฒนาและต่อยอดจากเดิมโดยรูปแบบของการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีดังนี้

4.1 การเจรจาขอซื้อเทคโนโลยีแบบเบ็ดเสร็จ (Turn Key) โดยผู้ขายอาจถ่ายทอดความรู้ทั้งหมดรวมทั้งอุปกรณ์และความรู้ในกระบวนการผลิตให้แก่ผู้ซื้อ

4.2 การนำผลิตภัณฑ์ของต่างประเทศมาดัดแปลงโดยการพัฒนาจากผลิตภัณฑ์เดิมอาจจะถอดเป็นชิ้น ๆ เพื่อศึกษาระบบการทำงานและพัฒนาชิ้นใหม่เพื่อให้ดีกว่า

4.3 การส่งคนไปศึกษาและดูงานในต่างประเทศซึ่งเกิดจากปัญหาการถ่ายทอดเทคโนโลยียังมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ และขาดแคลนกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจำเป็นต้องผลิตคนด้วยการส่งไปดูงานในประเทศที่มีความเชี่ยวชาญแตกต่างกัน

4.4 การเผยแพร่ความรู้ผ่านสื่อมวลชนและจัดพิมพ์เป็นเอกสารวิชาการซึ่งยังไม่ค่อยได้ผลมากนัก เนื่องจากคนไทยยังมีทักษะภาษาอังกฤษในการติดต่อสื่อสารและการแปลยังมีความเชี่ยวชาญน้อย

5. มีกระบวนการพาณิชย์กรรม (Commercialization) ที่ดี

การทำให้สินค้านวัตกรรมไปสู่ตลาดนั้นเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการทำให้องค์กรอยู่รอดซึ่งขั้นตอนในการพัฒนากระบวนการพาณิชย์กรรม ดังนี้

1. การพัฒนาด้านการตลาด (Marketing Technology product)

2. การวางแผนด้านทรัพย์สินทางปัญญา (Intellectual Property Right) ซึ่งมีประเด็นสำคัญ คือ สิทธิบัตร ลิขสิทธิ์ และเครื่องหมายการค้า ความลับทางการค้า ปัจจุบันทรัพย์สินทางปัญญา มีความสำคัญต่อสินค้านวัตกรรมเป็นอย่างมาก

(Doyle, 2000) ได้กล่าวไว้ว่ากลยุทธ์ในการสร้างนวัตกรรมสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ

1. Marketing department led innovation หรือนวัตกรรมที่เกิดจากฝ่ายการตลาดของกิจการซึ่งฝ่ายการตลาดจะทำการผูกขาดบทบาทในการสร้างนวัตกรรมเพียงฝ่ายเดียวในองค์กร ซึ่งอาจทำให้ไม่ได้รับความคิดสร้างสรรค์ที่ดีจากฝ่ายอื่นๆ ในองค์กร

2. Acquisition led innovation หรือนวัตกรรมที่เกิดจากการครอบครองกิจการซึ่งความพยายามในการสร้างนวัตกรรมด้วยวิธีนี้ส่วนใหญ่มักจะล้มเหลวเนื่องจากปัญหาด้านความแตกต่างกันในวัฒนธรรมองค์กรทั้งสองกิจการ

3. Invention led innovation หรือนวัตกรรมที่เกิดจากการประดิษฐ์สิ่งใหม่ซึ่งนวัตกรรมในประเภทนี้คู่แข่งสามารถลอกเลียนแบบได้จึงไม่สามารถสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันที่ยั่งยืน

4. Market led innovation หรือนวัตกรรมที่เน้นตลาดเป็นหลักซึ่งนวัตกรรมในลักษณะนี้เป็นกลยุทธ์ที่ประสบความสำเร็จมากที่สุดเนื่องจากเป็นกลยุทธ์ที่สร้างบนพื้นฐานของการเน้นความสำคัญของตลาดเป็นหลักเพื่อสร้างความสัมพันธ์ให้คุณค่ากับทั้งลูกค้าและบุคลากรขององค์กรอีกด้วย

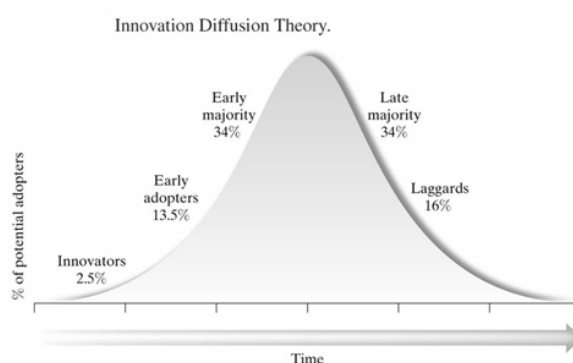
2.1.5 แนวคิดหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม

(Rogers, 1983) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Diffusion of Innovation Theory) ไว้ว่า “การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและทางวัฒนธรรมที่เกิดขึ้นนั้นเกิดขึ้นจากการแพร่กระจายของสิ่งใหม่ๆ จากสังคมหนึ่งไปยังอีกสังคมหนึ่งและสังคมนั้นนำไปใช้” สิ่งใหม่ๆ ดังกล่าว คือ นวัตกรรม อันได้แก่ความรู้ ความคิด วิธีการ เทคนิค หรือเทคโนโลยี

การแพร่กระจายนวัตกรรม มีองค์ประกอบดังนี้

1. มีนวัตกรรม (Innovation) เกิดขึ้น
2. มีการสื่อสารโดยผ่านสื่อทางใดทางหนึ่ง (Types of Communication)
3. เกิดในช่วงเวลาหนึ่ง (Time of Rate of Adoption)
4. ระบบสังคม (Social System)

แนวความคิดทฤษฎีของ Roger ยัง ได้แบ่งกลุ่มคนในสังคมที่จะยอมรับการแพร่กระจายทางเทคโนโลยีไว้ดังนี้



รูปที่ 2.5 การแพร่กระจายนวัตกรรมตามแนวคิดของRogers (1983)

ที่มา Diffusion of Innovation Theory Rogers (1983)

โดยจากรูปดังกล่าวสามารถอธิบายได้ดังนี้

Inventor คือ คนกลุ่มแรกในสังคม ที่เป็นทั้งผู้ประดิษฐ์คิดค้นหรือผู้ใช้งานที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยี และชอบติดตามเทคโนโลยีอยู่เสมอ

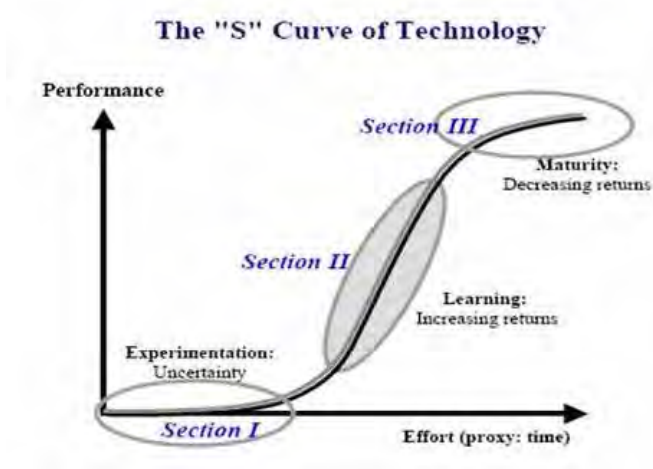
Early Adopters เป็นกลุ่มที่ชอบลองอะไรใหม่ๆ และค่อนข้างมีฐานะอาจเป็นนักวิชาการหรือคนดังในสังคม

Early Majority กลุ่มนี้จะตัดสินใจได้ต้องคิดหลายรอบแต่ต้องใช้งานได้ง่ายและมีประโยชน์การตัดสินใจเลือกนวัตกรรมของกลุ่มนี้มักดูจากการตัดสินใจของสองกลุ่มแรก

Late Majority กลุ่มนี้กว่าจะใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมอาจจะเริ่มตกรุ่นไปแล้วและมีความจำเป็นต้องการใช้งานจริงๆ ซึ่งนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีใดเข้าถึงการยอมรับของคนกลุ่มนี้ได้ถือว่าประสบความสำเร็จแล้ว

Laggard เป็นกลุ่มที่มีใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมเมื่อตกรุ่นไปแล้ว และเป็นกลุ่มสุดท้ายในสังคม กลุ่มนี้จะเลือกซื้อโดยสอบถามข้อมูลจากคนรอบข้างโดยเฉพาะพฤติกรรมของคนในสังคมกลุ่มก่อนๆ

ทั้งนี้ Roger ยังได้อธิบายเกี่ยวกับ S-curve ซึ่งหมายถึงกระบวนการแพร่กระจายนวัตกรรมของเทคโนโลยีในสังคม



รูปที่ 2.6 S-Curve of Technology

ที่มา Diffusion of Innovation Theory Rogers ปี 1983

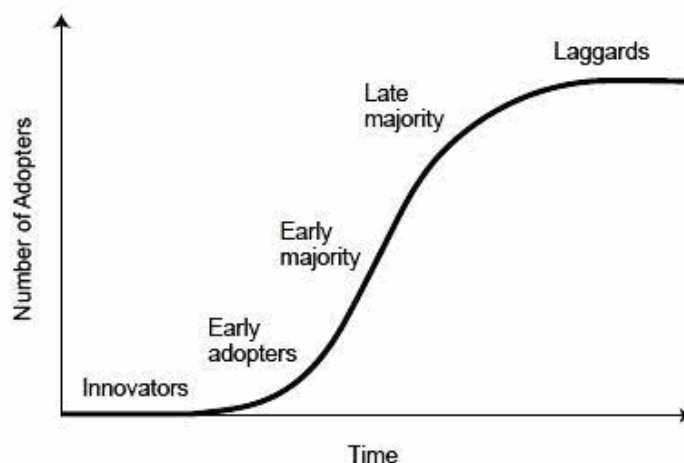
ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า S-Curve of Technology เป็นปรากฏการณ์การเกิดขึ้นของเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมในสังคม โดยแกน Y แทนประสิทธิภาพหรือเทียบจำนวนผู้ใช้ในสังคม **สถานะที่ 1** (Section I) เป็นช่วงเวลาเริ่มต้นของการประดิษฐ์คิดค้นจนประสบความสำเร็จและเริ่มนำไปทดสอบวางตลาด

สถานะที่ 2 (Section II) เป็นช่วงเวลาที่เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมมีการปฏิสัมพันธ์กับคนในสังคมให้รับรู้ว่ามีเทคโนโลยีนี้แล้วและสังคมเรียนรู้ถึงเทคโนโลยีนี้ไปจนถึงการได้รับความนิยมนจากคนในสังคมเกิดเป็นธุรกิจนวัตกรรมรุ่งเรืองอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีมีการพัฒนาประสิทธิภาพได้สูงขึ้นเรื่อยๆอย่างรวดเร็วและพร้อมกับการเติบโตของจำนวนผู้ใช้ เป็นช่วงเวลาที่เหมาะกับการทำธุรกิจที่สุดและทุกคนอยากทำธุรกิจในช่วงเวลานี้ โดยเฉพาะผู้ที่มีนวัตกรรมใหม่ ควรจะเข้าสู่ตลาดในช่วงนี้

สถานะที่ 3 (Section III) เป็นช่วงเวลาที่เทคโนโลยีอิมิตัวประสิทธิภาพการพัฒนาของเทคโนโลยีนั้นถึงขีดสุดของทรัพยากรที่ใช้ผลิตไม่สามารถพัฒนาต่อไปได้แล้ว ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีจะมีใช้คงที่โดยไม่สามารถพัฒนาต่อไปได้จนกว่าจะมีเทคโนโลยีใหม่มาทดแทนและเทคโนโลยีนี้ก็หายไประยะไกล

โดยทฤษฎีของ S-Curve of Technology นั้น Roger ได้อธิบายให้เห็นภาพชัดเจนถึงการเกิดการนิยมและการตกต่ำตามประสิทธิภาพของเทคโนโลยีนั้นๆ จะสอดคล้องกับการแพร่กระจายเทคโนโลยีนั้นๆ ไปในสังคมผ่านกลุ่มคนแต่ละกลุ่มในสังคมตามรายละเอียดดังรูป

The Traditional S-Curve



Source: Rogers, Everett, *The Diffusion of Innovation*

รูปที่ 2.7 The Traditional S-Curve

ที่มา Diffusion of Innovation Theory Rogers (1983)

2.2 Global Positioning System (GPS)

Global Positioning System หรือ GPS คือเครือข่ายของดาวเทียมที่มีการส่งข้อมูลอยู่ตลอดเวลาทำให้สามารถระบุตำแหน่งบนพื้นโลกได้ โดยใช้การวัดระยะห่างจากดาวเทียม (Garmin GPS for Beginners Manual, 2008)

การหาตำแหน่งหรือพิกัดบนพื้นโลกด้วย GPS เป็นที่นิยมใช้งานกันอย่างกว้างขวางในหลายวงการ ไม่ว่าจะเป็นวงการทหาร การบิน การขนส่ง การท่องเที่ยว หรือแม้แต่การรักษาความปลอดภัยและกู้ภัยและในปัจจุบันระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้มีการพัฒนาให้มีการรับส่งข้อมูลได้ และนับวันจะยิ่งมีอัตราการรับส่งข้อมูลได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ดังนั้นการผนวกระบบ GPS เข้ากับระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถรับส่งข้อมูลได้นั้น ได้ก่อให้เกิดการให้บริการเกี่ยวกับตำแหน่งหรือพิกัดขึ้น โดยระบบดังกล่าวเรียกรวมๆว่า Location-Based Services (LBS) ซึ่งมีบริการหลายหลายรูปแบบ ตามแต่ผู้พัฒนาจะคิดค้นขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกแก่การดำรงชีวิตของผู้คนในปัจจุบัน (เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณ และ จิรายุ ศรีชัยยงพานิช, 2550)

กระทรวงกลาโหมของประเทศสหรัฐอเมริกาได้ดำเนินโครงการ Global Positioning System หรือ GPS ขึ้นโดยโครงการ GPS นี้ได้ใช้ดาวเทียมชื่อ NAVSTAR ซึ่งโคจรอยู่ในระดับความสูงที่พ้นจากคลื่นวิทยุรบกวนของโลกรวมถึงใช้วิธีการที่สามารถให้ความถูกต้องเพียงพอที่จะใช้ชี้บอกตำแหน่งได้ทุกแห่งบนโลกตลอดเวลา 24 ชั่วโมงระบบ GPS ประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนได้แก่

1. **ส่วนอวกาศ (Space Segment)** ในระบบดาวเทียม GPS ประกอบด้วยดาวเทียมอย่างน้อย 24 ดวงโดยดาวเทียมจำนวน 21 ดวง จะใช้ในการบอกค่าพิกัดส่วนที่เหลือ 3 ดวงจะสำรองเอาไว้ ดาวเทียมทั้ง 24 ดวงนี้มีอยู่ 6 วงโคจรด้วยกันโดยแต่ละวงโคจรมีดาวเทียม 4 ดวง และมีรัศมีวงโคจรสูงจากพื้นโลกประมาณ 20,200 กิโลเมตร (12,600 ไมล์) วงโคจรทั้ง 6 จะเรียงทำมุมกับเส้นศูนย์สูตร (Equator) เป็นมุม 55 องศา ในลักษณะสานกันคล้ายลูกตะกร้อดาวเทียมแต่ละดวงจะใช้เวลา 12 ชั่วโมงในการโคจรครบรอบนั่นคือคาบของการโคจรเท่ากับ 12 ชั่วโมง/รอบ

2. **สถานีควบคุม (Control Station Segment)** ในส่วนของสถานีควบคุมประกอบด้วย 5 สถานี (Monitor Station) ตั้งอยู่ที่เกาะดิเอโก การ์เซีย ในมหาสมุทรอินเดีย เกาะแอสเซนชัน ในมหาสมุทรแอตแลนติก เกาะควาจาไลน์ ในมหาสมุทรแปซิฟิก และเกาะฮาวายในมหาสมุทรแปซิฟิก ส่วนสถานีควบคุมหลัก (Master Control Station) 1 สถานี ซึ่งเป็นศูนย์ควบคุมการทำงานของระบบดาวเทียม GPS ตั้งอยู่ที่เมืองโคโรลาโด สปริง รัฐโคโรลาโด ประเทศสหรัฐอเมริกา สถานีควบคุมต่าง ๆ เหล่านี้มีหน้าที่คอยติดต่อสื่อสาร (Tracking) กับดาวเทียม ทำการคำนวณผล

(Computation) เพื่อบอกตำแหน่งของดาวเทียมแต่ละดวงและส่งข้อมูลที่ไต่ไปยังดาวเทียมอยู่ตลอดเวลาทำให้ข้อมูลที่ไต่เป็นข้อมูลที่ทันสมัยอยู่เสมอ

3. ส่วนผู้ใช้ (User Segment) ผู้ใช้ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับพลเรือนและส่วนที่เกี่ยวข้องกับทางทหาร ในส่วนของผู้ใช้จะมีหน้าที่พัฒนาเครื่องรับสัญญาณให้ทันสมัยและสะดวกแก่การใช้งาน สามารถที่จะใช้ได้ทุกแห่งในโลก และให้ค่าที่มีความถูกต้องสูง (บริษัทไทยคมจำกัด มหาชน, 2550)

ความแม่นยำของGPS

ถึงแม้ระบบ GPS จะสามารถระบุตำแหน่งบนพื้นโลกได้อย่างแม่นยำแต่ก็ไม่ได้แม่นยำขนาดไม่มีความผิดพลาดจากตำแหน่งที่คำนวณได้โดยปกติแล้วระบบ GPS ที่ไม่ได้มีเทคนิคเพิ่มความแม่นยำเพิ่มขึ้นมาจะมีความแม่นยำประมาณบวกลบ 6-12 เมตรหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าตำแหน่งที่คำนวณได้อาจคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง 6-12 เมตรและส่วนมากเครื่องรับ GPS จะสามารถบอกได้ว่าขณะนั้นความคลาดเคลื่อนเป็นเท่าใดสาเหตุที่ทำให้ระบบ GPS มีความคลาดเคลื่อนนั้นเกิดได้จากหลายสาเหตุใหญ่ๆมีดังนี้

- **Ionosphere and troposphere delays** คือความล่าช้าของสัญญาณ GPS เมื่อผ่านชั้นบรรยากาศของโลกแม้เครื่องรับ GPS จะมีการคำนวณค่าความล่าช้าจากสาเหตุนี้ไว้แล้ว แต่ก็ยังเป็นเพียงค่าเฉลี่ยเท่านั้น
- **Signal multipath** คือการที่สัญญาณหนึ่งมาจากหลายทิศทางเนื่องจากมีการสะท้อนจากการชนของคลื่นสัญญาณกับอาคารสูง, ภูเขา หรือหินก้อนขนาดใหญ่ ทำให้เครื่องรับสัญญาณคำนวณระยะทางผิดพลาดได้อีกทั้งยังรวมถึงการที่สัญญาณถูกกีดกันจากสิ่งกีดขวางอีกด้วย
- **Receiver clock errors** คือนาฬิกาที่เครื่องรับสัญญาณ GPS ทำงานไม่ถูกต้อง หรือเวลาที่เครื่องรับสัญญาณไม่ตรงกับดาวเทียม GPS ทำให้การคำนวณระยะทางผิดพลาด
- **Orbital errors** หรือเรียกอีกอย่างว่า ephemeris errors ซึ่งเป็นความผิดพลาดของการระบุตำแหน่งของดาวเทียม GPS
- **จำนวนของดาวเทียม** ยิ่งเครื่องรับสัญญาณ GPS รับสัญญาณจากดาวเทียมหลายดวงมากขึ้นจะยิ่งมีความแม่นยำมากขึ้น
- **Satellite geometry/shading** ความแม่นยำยังขึ้นกับตำแหน่งของดาวเทียมGPSที่เครื่องรับสัญญาณ GPS รับได้เช่นถ้าดาวเทียมที่เครื่องรับสัญญาณรับได้อยู่ในตำแหน่งกระจายตัวกันทั้งหน้า หลัง และข้างๆ ของเครื่องรับสัญญาณจะทำให้มีความแม่นยำกว่า

ดาวเทียมที่รับสัญญาณได้อยู่ในตำแหน่งเรียงเป็นเส้นตรงด้านหน้าของเครื่องรับสัญญาณ
อย่างเดียว

- **Intentional degradation of the satellite signal** คือผู้ดูแลระบบ GPS จงใจทำให้สัญญาณมีความคลาดเคลื่อน ในอดีต ทางทหารของสหรัฐอเมริกาได้มีการลดความแม่นยำของสัญญาณ GPS เพื่อเหตุผลด้านความมั่นคงของประเทศสหรัฐอเมริกา ระบบดังกล่าวเรียกว่า Selective Availability (SA) แต่เนื่องจากมีหลายๆองค์กรเรียกร้องให้ทำการยุติระบบนี้ เช่นสหพันธ์การบิน (FAA) หรือแม้แต่ทางทหารสหรัฐฯเองซึ่งประสบปัญหาจำนวนเครื่องรับ GPS แบบถอดรหัสการลดความแม่นยำได้ไม่เพียงพอในสงครามอ่าวเปอร์เซีย ประธานาธิบดี บิล คลินตัน จึงได้ทำการยกเลิกระบบ SA ในปี ค.ศ.2000 และได้นำระบบ GPS Jamming ซึ่งเป็นการกวนสัญญาณ GPS ในพื้นที่ที่ต้องการมาใช้งานในเรื่องของความมั่นคงแทนเนื่องจากในแวดวงผู้ใช้งานระบบ GPS บางวงการต้องการความแม่นยำของสัญญาณ GPS มากกว่าปกติ เช่น วงการการบินผู้สำรวจทางภูมิศาสตร์ หรือวงการการเดินทางเรือ จึงมีการคิดค้นเทคนิคเพื่อเพิ่มความแม่นยำให้กับระบบ GPS ขึ้น
- **Differential GPS (DGPS)** ระบบนี้จะนำระบบ DGPS ไปติดตั้งในจุดที่รู้จักแน่นอนและเมื่อมีการรับและคำนวณระยะทางจากสัญญาณ GPS ที่จุดนั้นๆแล้วจะมีการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนและส่งสัญญาณการแก้ไขออกไปถ้าเครื่องรับ GPS ที่มีระบบ DGPS ได้รับสัญญาณ DGPS ก็จะสามารถนำไปแก้ไขความคลาดเคลื่อนเพื่อเพิ่มความแม่นยำได้ในระดับ 1-5 เมตร
- **Wide Area Augmentation System (WAAS)** ระบบนี้เป็นระบบที่สามารถใช้ได้ทั่วโลก อเมริกาเหนือเท่านั้น ระบบนี้จะมีจุดรับสัญญาณ GPS อ่างอิงที่ภาคพื้นดิน 25 จุดกระจายทั่วประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งจะทำการรับสัญญาณและแก้ไขความคลาดเคลื่อน และส่งผ่านระบบเครือข่ายของตนเองไปยัง Master Station ที่มีอยู่สองจุดคือฝั่งตะวันออกและฝั่งตะวันตกของสหรัฐอเมริกาเพื่อส่งสัญญาณไปยังดาวเทียม WAAS และดาวเทียมดังกล่าวจะทำการกระจายสัญญาณลงมายังพื้นที่ในทวีปอเมริกาเหนือเพื่อให้เครื่องรับสัญญาณ GPS ที่มีระบบ WAAS นำไปแก้ไขความคลาดเคลื่อนเพื่อเพิ่มความแม่นยำได้ในระดับ 3-5 เมตรในแนวราบ และ 3-7 เมตรในแนวตั้ง
- **Assisted GPS (AGPS)** ระบบนี้เป็นระบบที่ระบบ GPS ทำงานร่วมกับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ส่วนมากจะนำไปใช้กับระบบ Location-Based Services ลักษณะการทำงานเป็นดังนี้คือเมื่อโทรศัพท์เคลื่อนที่มีรองรับระบบ AGPS รับสัญญาณจากดาวเทียม GPS แล้วเครื่องรับเองจะไม่ได้คำนวณการหาตำแหน่งทุกๆ กระบวนการแต่จะมีการแบ่งการคำนวณบางอย่างไปให้ Assistance Server ช่วยคำนวณด้วย โดยผ่านระบบเครือข่ายของ

โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่การทำงานเช่นนี้จะทำให้การทำงานหรือการคำนวณหาพิกัดรวดเร็วยิ่งขึ้น และเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นต้องมีหน่วยประมวลผลที่มีขนาดใหญ่อีกด้วย นอกจากนี้สถานีกระจายสัญญาณอาจจะมีการติดตั้งเครื่องรับ GPS เพื่อช่วยคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนเพื่อแก้ไขความคลาดเคลื่อนของเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่อีกด้วย (เศรษฐสุพงศ์ มะลิสุวรรณ และ จิรายุ ศรีชัยยงพานิช ,2550)

หลักการการทำงานของ GPS

หลักการทำงานพื้นฐานของ GPS มีหลักการทำงานดังต่อไปนี้

1. GPS จะอาศัยตำแหน่งของดาวเทียมในอวกาศเป็นจุดอ้างอิงโดยวัดระยะจากดาวเทียม 4 ดวง และใช้หลักการทางเรขาคณิตในการคำนวณหาตำแหน่งบนพื้นโลก
2. วัดระยะทางระหว่างเครื่องรับ GPS กับตำแหน่งของดาวเทียมโดยโดยการวัดระยะเวลาที่คลื่นวิทยุใช้ในการเดินทางจากดาวเทียมสู่เครื่องรับและใช้เวลาเดินทางของคลื่นวิทยุโดยมีสูตรในการคำนวณหาค่าดังต่อไปนี้

สูตร : ระยะทาง = ความเร็ว * เวลาที่ใช้เดินทาง

คลื่นวิทยุ : ความเร็ว = 186,000 ไมล์ต่ออนาที

ทั้งนี้ในการวัดระยะเวลา คือ โดยทำการเปรียบเทียบกันของคลื่นสัญญาณที่ดาวเทียมส่งมากับคลื่นสัญญาณที่เครื่องรับ GPS ส่งมาส่วนคลื่นที่ใช้ในการส่งจะเป็น Pseudo Random Noise Code

3. การวัดระยะเวลาที่คลื่นวิทยุใช้ในการเดินทางของ GPS จะต้องใช้นาฬิกาที่แม่นยำมากและจะต้องใช้ Atomic Clock ในการวัดเวลาซึ่งส่วนเวลาที่ใช้ในการเดินทางจะสั้นมากประมาณ 0.06 วินาที คือเวลาของเครื่องรับ GPS * เวลาของดาวเทียมและในส่วนการบอกตำแหน่ง GPS นั้น ยังเป็นเวลาที่มีความแน่นอนถึง 10 นาโนวินาทีหรือดีกว่า

4. ต้องรู้ตำแหน่งของดาวเทียม GPS ที่แน่นอนในอวกาศ

- วงโคจรสูงมากประมาณ 11,000 ไมล์
- วงโคจรอาจคลาดเคลื่อน (Ephemeris Errors) เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์
- สถานีควบคุมจะใช้เรดาร์ในการตรวจสอบการวงโคจรของดาวเทียม GPS ตลอดเวลาแล้วทำการส่งข้อมูลไปปรับแก้ข้อมูลวงโคจรและเวลาของดาวเทียม เมื่อข้อมูลได้รับการปรับแก้แล้วจะถูกส่งมายังเครื่องรับ GPS

5. ต้องทำการแก้ไขความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการเดินทางของคลื่นวิทยุมาสู่โลก

โดยสาเหตุของความคลาดเคลื่อน (GPS Errors) ของค่าพิกัดที่คำนวณได้เกิดจากการเดินทางสู่ชั้นบรรยากาศ Ionosphere จะมีประจุไฟฟ้าและในส่วนของชั้น Troposphere จะมีความชื้น อุณหภูมิความหนาแน่นที่แปรเปลี่ยนได้ตลอดเวลาทำให้การสะท้อนของคลื่นสัญญาณไปในหลายทิศทางที่ผิวโลกก่อนถึงเครื่องรับ GPS จะทำให้มีการหักเหและสัญญาณจะอ่อน

- ปัญหาที่เกิดจากดาวเทียม (Check error, Ephemeris error) อาจเกิดจากวงโคจรคลาดเคลื่อนเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์หรืออาจเกิดจากความคลาดเคลื่อนของนาฬิกาเพียงเล็กน้อยจะทำให้การคำนวณระยะทางผิดพลาดได้มากเนื่องจากดาวเทียมอยู่สูงมาก

- ความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตระหว่างตำแหน่งของดาวเทียมและตำแหน่งของเครื่องรับ GPS ซึ่งจะคำนวณเป็นค่า GDOP = Geometric Dilution of precision ซึ่งเนื่องจากลักษณะการวางตัวของดาวเทียม และ GDOP มีส่วนประกอบคือ

- อาจเกิดจากความผิดพลาดอื่นๆ เช่น ความผิดพลาดของคอมพิวเตอร์หรือมนุษย์ที่ควบคุมสถานี 1 เมตร ถึง 100 เมตร ซึ่งผิดพลาดได้มากหรือความผิดพลาดของเครื่องรับ GPS Software Hardware ผู้ใช้ซึ่งความผิดพลาดนี้ไม่แน่นอน

ข้อดีของระบบ GPS

- รู้ทุกเส้นทางที่รถไปมา รวมถึง วัน เวลา ความเร็ว ทิศทาง ระยะทางทั้งหมด
- ใช้ได้ทั้งการคมนาคมทั้งทางบก ทางน้ำ หรือในอวกาศ
- ประหยัดรายจ่ายและค่าน้ำมันเพิ่มเที่ยวขนส่งงานโดยไม่เพิ่มจำนวนรถ
- ไม่มีค่าใช้จ่ายรายเดือน
- ไม่มีค่าใช้จ่ายอื่นๆอีกเลย ในการใช้งาน และสามารถบันทึกข้อมูลได้สูงสุดถึง 13,000 ครั้งต่อวัน
- เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจได้ดี ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบติดตามยานพาหนะ BG-FLEET Management

ข้อเสียของระบบ GPS

- เครื่องรับสัญญาณบางประเภทราคาแพง
- อาจเกิดปัญหาที่เกิดจากดาวเทียม (Check error, Ephemeris error) อาจเกิดจากวงโคจรคลาดเคลื่อนเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์หรืออาจเกิดจากความคลาดเคลื่อนของนาฬิกาเพียงเล็กน้อยจะทำให้การคำนวณระยะทางผิดพลาดได้มากเนื่องจากดาวเทียมอยู่สูงมาก

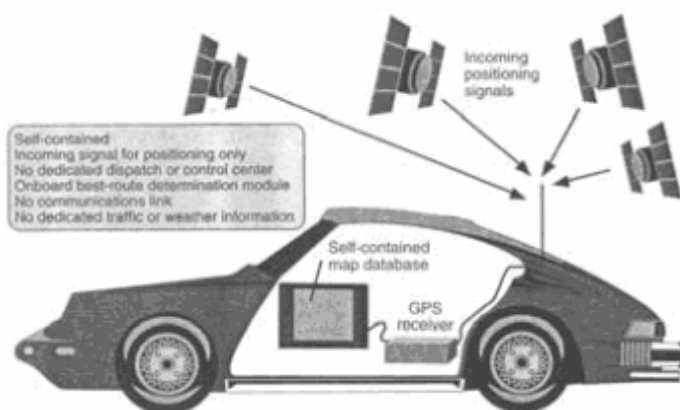
- การต่อเชื่อมกับอุปกรณ์อื่นและความสะดวกบางเครื่องแสดงได้เฉพาะพิกัดภูมิศาสตร์ บางเครื่องไม่สามารถต่อเข้ากับเครื่องมืออื่นหรือคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก (PC) ได้และข้อใหญ่ที่ต้องพิจารณาความแข็งแรงทนทานถ้าต้องใช้เครื่องทำงานในพื้นที่ทะเลหรือในพื้นที่ป่าเขาการใช้ไฟและความร้อนที่เกิดขึ้นเป็นตัวชี้สำคัญที่จะต้องเอาใจใส่

การนำ GPS มาประยุกต์ใช้ในการขนส่งและการติดตามยานพาหนะ

(สมภพ ภูริวิกรัยพงศ์, 2550) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับการนำระบบ GPS มาประยุกต์ใช้งานด้านการติดตามยานพาหนะโดยแบ่งออกได้เป็น 4 แบบ ได้แก่

1. Autonomous Navigation System

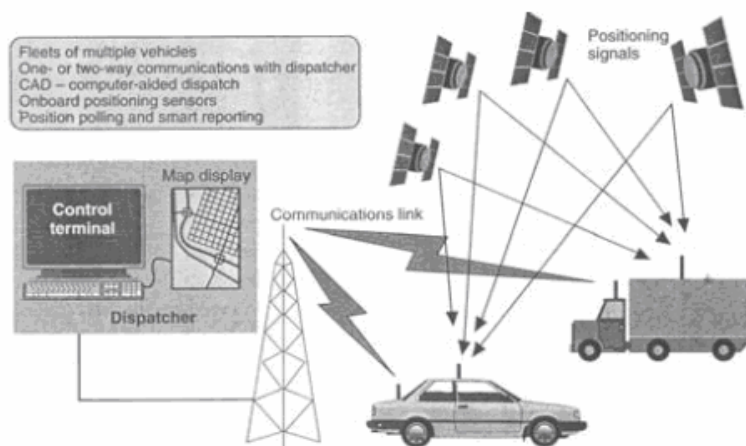
ระบบนำร่องแบบอัตโนมัติที่ทำงานด้วยตัวยานพาหนะเองโดยภายในยานพาหนะจะประกอบด้วยเครื่องรับ GPS และฐานข้อมูลแผนที่ระบบนำร่องประเภทนี้จะไม่มีช่องสัญญาณสื่อสารกับภายนอกจะมีแต่การรับสัญญาณจากระบบ GPS เท่านั้น



รูปที่ 2.8 Autonomous Navigation System

2. Fleet Management Navigation System

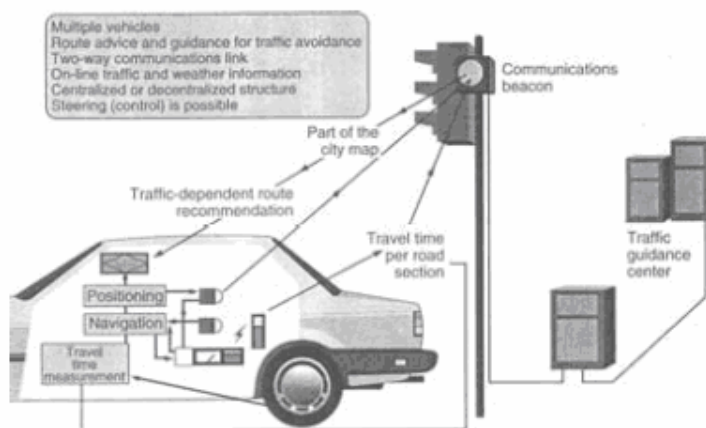
ระบบการจัดการนำร่องและติดตามยานพาหนะหลายๆคันในเวลาพร้อมกันซึ่งถึงแม้ว่าในยานพาหนะแต่ละคันจะมีเครื่องรับ GPS หรือเครื่องบอกพิกัดตำแหน่งอยู่แต่มีความเป็นไปได้ที่เส้นทางหรือตำแหน่งของยานพาหนะอาจจะไม่อยู่ในแผนที่ดังนั้นจำเป็นที่จะต้องมีการสื่อสารกับหน่วยที่เป็นศูนย์ควบคุมเพื่อทำการรับข้อมูลเพิ่มเติม นอกจากนี้ศูนย์ควบคุมสามารถที่จะติดตามยานพาหนะดังกล่าวว่าอยู่บนเส้นทางที่กำหนดไว้ตามภารกิจหรือไม่



รูปที่ 2.9 Fleet Management Navigation System

3. Advisor Navigation System

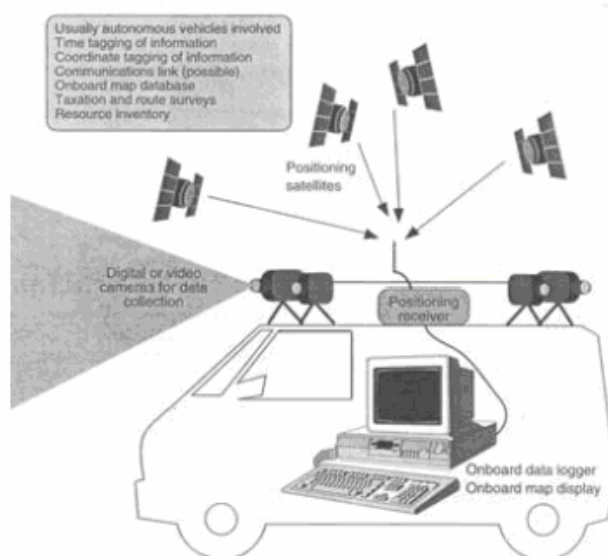
ระบบที่รวมการทำงานของระบบ Autonomous Navigation System และ ระบบ Fleet Management Navigation System เข้าไว้ด้วยกันโดยมีอุปกรณ์บอกพิกัดตำแหน่ง (อาทิเช่น เครื่องรับ GPS) และฐานข้อมูลแผนที่ นอกจากนี้อุปกรณ์นำร่องอัตโนมัติยังทำหน้าที่เป็นตัวตรวจจับสภาพจราจรและสภาพอากาศของเส้นทางแล้วรายงานกลับไปที่คุณ์ควบคุมเพื่อทำการปรับปรุงข้อมูลของส่วนกลางให้มีสภาพปัจจุบันที่สุด



รูปที่ 2.10 Advisor Navigation System

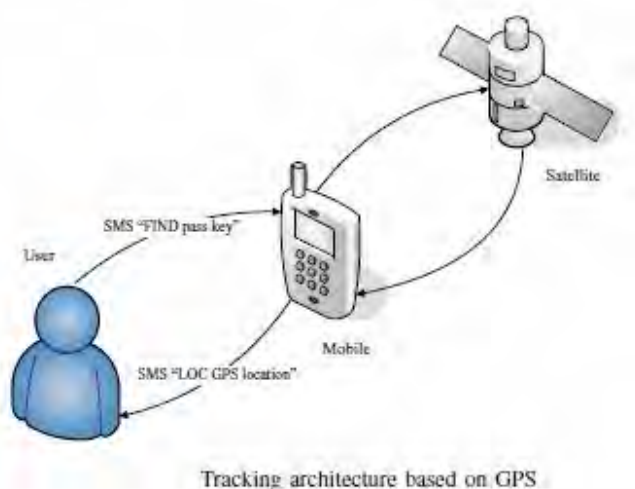
4. Inventory Navigation System

ระบบประกอบด้วยระบบนำร่องอัตโนมัติพร้อมกล้องถ่ายภาพวิดีโอหรือกล้องถ่ายภาพดิจิทัลสำหรับการถ่ายภาพเก็บข้อมูลของเส้นทางไว้เพื่อนำไปจัดสร้างข้อมูลรายละเอียดสำหรับการจัดทำฐานข้อมูลที่จะถูกนำไปใช้ในการวางแผนการเดินทางในอนาคตหรือจัดทำผลิตภัณฑ์ฐานข้อมูลสำหรับระบบนำร่องในระบบนี้ อาจจะมีช่องสัญญาณสื่อสารที่ใช้สำหรับติดต่อกับศูนย์ควบคุมแต่การสื่อสารอาจจะไม่จำเป็นที่จะต้องติดต่อบ่อยครั้ง



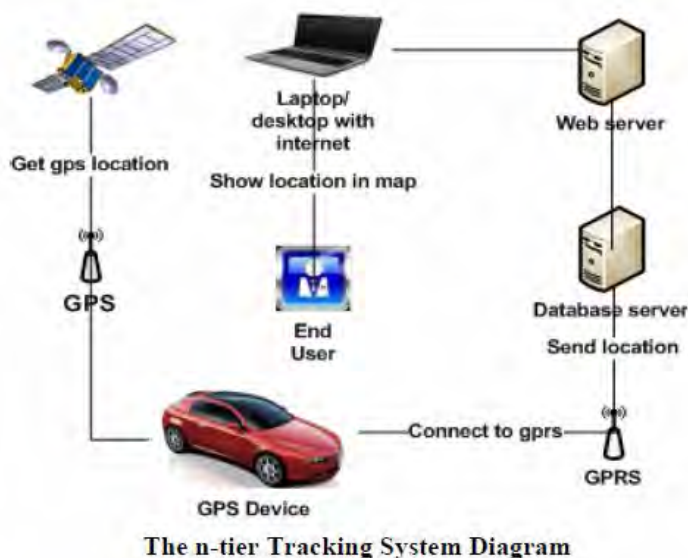
รูปที่ 2.11 Inventory Navigation System

อาจกล่าวได้ว่าการนำ GPS มาประยุกต์ใช้งานในระบบติดตามมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในหลายพื้นที่ทั่วโลกอีกทั้งได้ประยุกต์ใช้ในงานหลากหลายประเภท เช่น ด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับสินทรัพย์ ติดตามบุคคล ระบบนำทาง สิ่งแวดล้อม เช่น การตรวจสอบสัตว์ป่า หรือด้านการทหาร เป็นต้น เนื่องจากเป็นประโยชน์และมีความสำคัญสำหรับการขับเคลื่อนในพื้นที่ที่ไม่คุ้นเคยหรือช่วยค้นหากรณีที่เกิดอุบัติเหตุขโมยรถ อีกทั้งปัจจุบันสถาปัตยกรรมของระบบการติดตามโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถรองรับ GPS ที่ได้โดยผู้ใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถทำการพิมพ์ข้อความทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ และระบบจะส่งไปยังสัญญาณดาวเทียมเพื่อตรวจสอบและและผู้ใช้จะได้รับข้อความตอบกลับจาก GPS โดยระบบ SMS (Heng Xu, Hock Hai Teo, Hao Wang, 2002)



รูปที่ 2.12 On GPS Tracking of Mobile Devices (2009)

ระบบติดตามโดยใช้ GPS นั้นปัจจุบันสามารถใช้งานได้ตลอด 24 ชั่วโมงทั่วโลกเพื่อใช้ในการติดตามวัตถุหรือสิ่งของซึ่งการที่สามารถติดตามและรู้ตำแหน่งของวัตถุได้นั้นจะเป็นประโยชน์อย่างมากเช่นประยุกต์ใช้ในการติดตามรถยนต์เพื่อให้สามารถทราบตำแหน่งของรถเพื่อเป็นประโยชน์ในการติดตามหรือค้นหาหากมีการโจรกรรม ทั้งนี้เมื่อได้มีการนำ SMS มาประยุกต์ใช้ในการใช้งานจะสามารถลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายได้เนื่องจาก SMS มีต้นทุนในการดำเนินงานที่ไม่สูง (Khondker Shajadul Hasan,2009)



The n-tier Tracking System Diagram

รูปที่ 2.13 Cost Effective GPS-GPRS Based Object Tracking System

2.3. Short Message Service (SMS)

Short Message Service หรือ SMS เป็นบริการเสริมขั้นพื้นฐานประเภทหนึ่งซึ่งถือกำเนิดมาพร้อมกับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุค 2G (Second Generation) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการรับส่งข้อความสั้นๆระหว่างผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยกันซึ่งการรับส่งข้อความแบบ SMS สามารถทำได้ทุกที่เนื่องจากการรับส่งข้อความ SMS จะกระทำผ่านช่องสื่อสารควบคุม (Control Channel) ระหว่างเครื่องลูกข่ายกับสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งเป็นช่องสื่อสารขนาด Bandwidth เล็กๆ ด้วยเหตุนี้จึงเป็นข้อจำกัดขนาดของข้อความ SMS แต่ละชุดไว้ไม่ให้ใหญ่เกินกว่า 160 ตัวอักษร เนื่องจากหากข้อความ SMS มีขนาดใหญ่มากเกินไปจะทำให้เกิดผลกระทบต่อความหนาแน่นของข้อมูลที่มีการรับส่งผ่านช่องสื่อสารควบคุม (เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณ,2550)

การส่ง SMS นั้นเป็นความสามารถในการส่งและรับข้อความที่เป็นตัวอักษรที่ส่งไปหรือรับจากเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งข้อความจะประกอบด้วยคำ หรือ ตัวเลข หรือ ตัวอักษร หรืออาจจะเป็นการรวมเข้าด้วยกันโดย SMS จะส่งผ่าน SMSC (Short Message Service Center) ซึ่งเป็นตัวกลางในการส่ง SMS ภายใต้อุปกรณ์ของเครือข่ายในแต่ละผู้ให้บริการโครงข่ายนั้นๆและหากว่าโทรศัพท์ปลายทางไม่สามารถรับ SMS ดังกล่าวได้นั้น SMSC จะเก็บข้อมูลไว้ตามระยะเวลาที่กำหนดและ

จะทำการแจ้งกลับว่าSMSได้ส่งไปยังปลายทางได้หรือไม่ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการควบคุมระยะเวลา (Ioan Lita1,Ion Bogdan and Daniel Alexandru Visan1,2006)

ประเทศอังกฤษและประชาชนในแถบประเทศในทวีปยุโรปมีการใช้งาน Short Message Service หรือ SMS บนโทรศัพท์มือถือเป็นจำนวนมาก และมีการประยุกต์การใช้งานของโทรศัพท์เคลื่อนที่ในด้านต่างๆเพื่อมาเป็นต้นแบบในการสร้างแนวความคิดในการวางแผนการทำการตลาดบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ของนักการตลาดทั้งหลายเพื่อที่นักการตลาดเหล่านั้นจะได้นำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อทำการตลาดบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ในทิศทางที่เหมาะสม (Murphy, Jamie and Arno Scharl,2004)

จากรายงานของ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติในปี 2550 สรุปไว้ว่าแนวโน้มการใช้บริการจากโทรศัพท์เคลื่อนที่พบว่าส่วนใหญ่นิยมใช้มากที่สุดเป็นอันดับแรกคือ บริการ SMS ร้อยละ 62.2 บริการการดาวน์โหลดเกมมือถือ ร้อยละ 49.9 และการดาวน์โหลดภาพและริงโทน ร้อยละ 45.8 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการบริการที่ได้รับความนิยมที่สุดของกลุ่มลูกค้าผู้ใช้บริการจะเป็นบริการ SMS อย่างเช่นเคย

ตารางที่ 2.1 สถิติการใช้บริการเสริมผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

ประเภทการบริการ	สัดส่วน (%)
Short Message Service (SMS)	62.2 %
บริการการดาวน์โหลดเกมส์	49.9 %
ดาวน์โหลดภาพและริงโทน	45.8 %

ที่มา : รายงานศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติในปี 2550 ในผลการสำรวจนั้นในแต่ละ ปี การใช้งาน SMS ยังคงมีแนวโน้มที่สูงขึ้น ถึงแม้จะมีบริการใหม่ๆเกิดขึ้นมาเช่นการดาวน์โหลดเพลงรูปภาพและริงโทนแต่สิ่งๆที่ได้รับความนิยมจากกลุ่มผู้ใช้บริการเหล่านี้ก็ยังใช้บริการจาก SMS จึงทำให้ยอดการใช้ SMS ยังคงได้รับความนิยมอยู่เช่นเดิม

จากรายงานของ Thailand Telecom Report Q3 ในปี 2009 พบว่าตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยมีการคาดการณ์ที่จะมีแนวโน้มที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

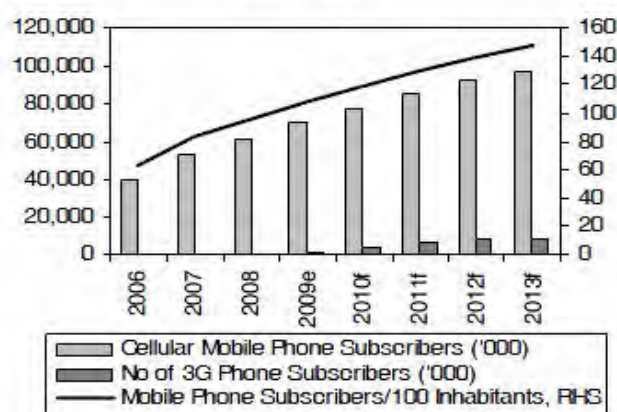
ตารางที่ 2.2 จำนวนผู้ใช้บริการและการประมาณการของโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย

Table: Telecoms Sector – Mobile – Historical Data & Forecasts								
	2006	2007	2008	2009e	2010f	2011f	2012f	2013f
No. of Mobile Phone Subscribers ('000)	39,897	52,985	61,819	69,905	77,586	85,582	92,435	97,698
No. of Mobile Phone Subscribers/100 Inhabitants	62.9	82.9	96.1	108.0	119.1	130.7	140.4	147.7
No. of Mobile Phone Subscribers/100 Fixed-Line Subscribers	564.1	785.1	913.8	1,188.2	1,570.3	2,072.1	2,754.9	3,697.8
No. of 3G Phone Subscribers ('000)	0	0	280	1,400	3,800	6,200	7,904	8,465
3G Market As % Of Entire Mobile Market	0	0	0.45	2.00	4.90	7.24	8.55	8.66

ที่มา: Thailand Telecom Report Q3, 2009

Industry Trends – Mobile Sector

2006-2013



รูปที่ 2.14 Industry Trends Mobile Sector 2006-2013

ที่มา: Thailand Telecom Report Q3, 2009

การเจริญเติบโตที่เพิ่มมากขึ้นของบริการ SMS เป็นตัวเร่งให้มีการพัฒนาธุรกิจ SMS Application เพื่อครอบคลุมในส่วนธุรกิจสำหรับผู้บริโภค ตัวอย่างเช่น การแจ้งเตือน การจองตั๋ว และการซื้อสินค้า การใช้ SMS เพื่อเป็นศูนย์กลางในการส่งข้อความให้ผู้บริโภคนั้นจะสามารถส่งเสริมให้ธุรกิจไปได้ดี โดยมีผู้บริการหลายบริษัทที่แสดงความสนใจในธุรกิจ SMS Application ตัวอย่างเช่น จากการสำรวจจากนักการตลาดชาวยุโรปจำนวน 200 คน พบว่า 21 เปอร์เซ็นต์ของกลุ่มตัวอย่างมีการใช้การตลาด SMS บ่อยครั้ง และ 12 เปอร์เซ็นต์ มีความพยายามที่จะทำการตลาดผ่าน SMS 5 เปอร์เซ็นต์ วางแผนที่จะใช้งาน SMS Marketing และ 7 เปอร์เซ็นต์ยอมทุ่มงบประมาณธุรกิจ SMS Application

นี้โดยเฉลี่ยแล้วนักการตลาดมีการใช้ SMS ในการทำการตลาดและถือว่าการใช้ SMS ก็เป็นข้อเสนอที่น่าสนใจในการเพิ่มมูลค่าให้นักการตลาด

- ลักษณะ การของการส่งข้อความ SMS และธุรกิจ Application มีลักษณะดังนี้
 - 1) ราคาถูก
 - 2) สะดวกสบาย” Anytime & Any Where “
 - 3) แสดงออกถึงลักษณะ ส่วนบุคคล
 - 4) สนับสนุนให้สามารถรับรู้ตำแหน่งที่ตั้ง ธุรกิจ SMS Application ยังมีการสืบต่อลักษณะเหล่านี้เข้ามายังบริการส่งข้อความอื่นๆด้วย (Heng Xu,Hock Hai Teo and Hao Wang,2002)

2.4 Wireless Application Protocol (WAP)

WAP เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายที่ช่วยให้สามารถเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ โดยอาจกล่าวได้ว่า WAP เป็นรอยต่อสำคัญของเทคโนโลยีเพราะเป็นจุดเปลี่ยนการสื่อสารด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียวมาเป็นการรวมเอาอุปกรณ์ไร้สายอื่นๆ เข้ามาใช้งานในระบบการสื่อสารข้อมูลเข้าด้วยกัน ซึ่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถใช้งาน WAP ได้ นั้นจะต้องมีคุณสมบัติรองรับเทคโนโลยี WAP ด้วยโดยภายในเครื่องต้องมีซอฟต์แวร์ที่เรียกว่า WAP Browser หรือ Micro Browser

สำหรับผู้ที่ใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่และต้องการใช้งาน WAP Site นั้นต้องอาศัย WAP Gateway ซึ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำงานเป็นตัวกลางระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่และและเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่เก็บข้อมูลของ WAP site ในอินเทอร์เน็ต สาเหตุที่ต้องอาศัย WAP Gateway เป็นตัวกลางเนื่องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่มีทำงานอยู่ในเครือข่ายไร้สายแต่ข้อมูล WAP site มีการทำงานอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งเครือข่ายทั้งสองเป็นคนละระบบกัน WAP Gateway เป็นตัวกลางเชื่อมต่อให้ระบบสามารถเชื่อมต่อกันได้

WAP จะทำงานเช่นเดียวกับโพรโตคอลที่ซีพี/ไอพี (TCP/IP) ที่ใช้ติดต่อเครือข่ายระบบอินเทอร์เน็ตทั่วไปโดย WAP จะเป็นโพรโตคอลที่เป็นระบบเปิดไม่ได้จำกัดอยู่ที่เครือข่ายแบบใดแบบหนึ่งทำให้สามารถใช้งานกับเครือข่ายไร้สายที่รองรับได้เช่น ระบบ GSM ระบบ CDMA ระบบ TDMA ระบบ SMS) เป็นต้น โดยในการพัฒนา เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตบนเครือข่ายไร้สายประกอบด้วยโพรโตคอลย่อย ๆ 5 ระดับ คือ

- 1) การวางองค์ประกอบการทำงาน (Wireless Application Environment)
- 2) การกำหนดสภาพการเชื่อมต่อ (Wireless Session Protocol)

- 3) การรับประกันความน่าเชื่อถือของการส่งข้อมูล (Wireless Transaction Protocol)
- 4) การดูแลความปลอดภัย (Wireless Transport Layer Security)
- 5) การควบคุมการรับส่งข้อมูล (Wireless Datagram Protocol)

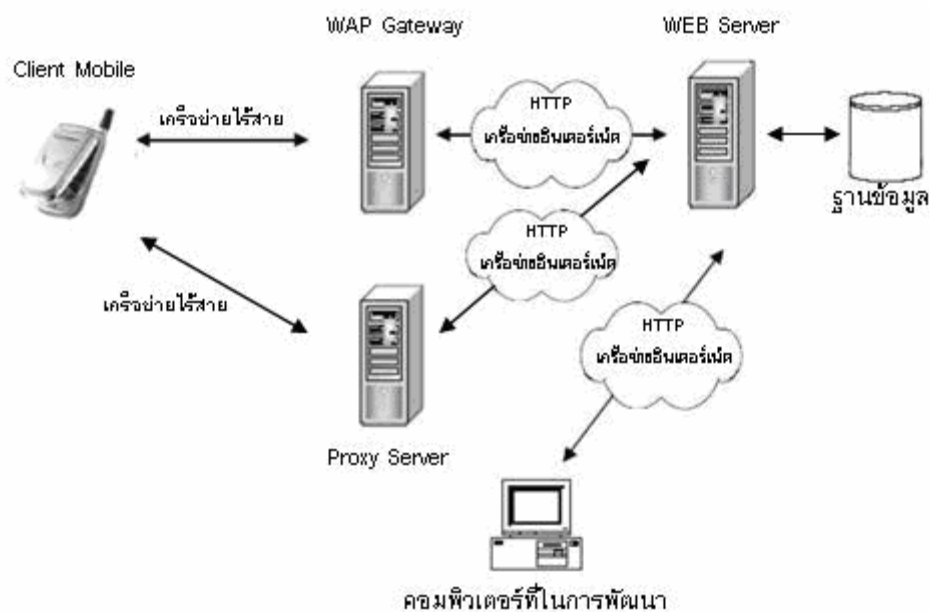
HTML & Java Script	Wireless Application Environment - WAE						Other Services	
HTTP	Wireless Session Protocol - WSP						and	
	Wireless Transaction Protocol - WTP						Application	
TSL,SSL	Wireless Transport Layer Security - WTLS							
TCP/IP	Datagrams (UDP/IP)				Datagrams (WDP)			
UDP/IP	SMS	USSD	CSD	GSM	TDMA	Etc..	← Wireless Bearer	

รูปที่ 2.15 WAP Wireless Application Protocol

ที่มา : นิรันดร ทะนงศักดิ์มนตรี WAP the World in Your Hand ย่อโลกไว้ในมือคุณ

เทคโนโลยี WAP

- WAP Server เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบอินเทอร์เน็ตแล้วให้บริการแก่เครื่องลูกข่าย ซึ่งการทำงานของเครื่องบริการ WAP จะอยู่ในเครื่องเดียวกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server)
- WAP Gateway เป็นเครื่องรองรับช่องทางของ WAP Gateway ที่เป็นโปรแกรมชุดคำสั่งซึ่งทำหน้าที่ในการแปลงโพรโตคอลเอชทีทีพี (Protocol HTTP) จากภาษาเอชทีเอ็มแอลให้เป็นภาษาดับเบิ้ลยูเอ็มแอลที่เบราว์เซอร์ (Browser) ของเครื่องลูกข่าย (Client Mobile) เพื่อที่เครื่องลูกข่ายจะสามารถเข้าใจได้ แล้วส่งไปให้เครื่องลูกข่าย
- WAP Proxy คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นตัวกลางระหว่างเครื่องลูกข่าย (Client Mobile) และ WAP Server โดยจะทำหน้าที่ในการข้อมูลที่เครื่องลูกข่ายเรียกใช้
- Client Mobile คือ เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่จะใช้ในการแสดงผลบนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้วยภาษาดับเบิ้ลยูเอ็มแอล (WML) หรือ ภาษาดับเบิ้ลยูเอ็มแอลสคริปต์ (WML Script) และอื่น ๆ โดยที่จะมีดับเบิ้ลยูทีไอ (WTAI-Wireless Telephony Application Interface) ในการทำหน้าที่ในการประมวลผล แอปพลิเคชันให้กับโทรศัพท์มือถือ ในการเชื่อมต่อระหว่าง Client Mobile กับ WAP Server



รูปที่ 2.16 การเชื่อมต่อระหว่าง Client Mobile กับ WEB Server

ที่มา : วิทยา ต่อศรีเจริญ.2544. เปิด Mobile Internet ด้วยWAP

WAP Push จะเป็นลักษณะการทำงานโดยการส่งข้อความสั้นที่เป็น Link URL ไปให้ผู้รับ ซึ่งผู้รับจะต้องทำการเปิดผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่มี GPRS โดย GPRS จะเป็นตัว Upload หรือ Download โดยหากมีการเปรียบ WAP กับ Web แล้วนั้น WAP ก็คือ www นั่นเองและในส่วนของ Bookmark นั้นจะมีอยู่แล้วในเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่หากเปรียบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ Bookmark ก็คือ Favorites นั่นเอง

2.5 Information and Communication Technology (ICT)

ICT ย่อมาจาก Information and Communication Technology แปลว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หมายถึง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับข่าวสารข้อมูลและการสื่อสาร นับตั้งแต่การสร้างการนำมาวิเคราะห์หรือประมวลผล การรับและส่งข้อมูล การจัดเก็บและการนำไปใช้งานใหม่ เทคโนโลยีเหล่านี้มักจะหมายถึง คอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยส่วนอุปกรณ์ (hardware) ส่วนคำสั่ง (software) และส่วนข้อมูล (data) และระบบการสื่อสารต่าง ๆ อาจจะเป็น โทรศัพท์ ระบบสื่อสารข้อมูล ดาวเทียมหรือเครื่องมือสื่อสารใด ๆ ที่มีสายและไร้สาย (แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย,2545-2549)

I (Information) หรือสารสนเทศ หมายถึง ข้อมูลที่ได้ผ่านการประมวลผลแล้วสามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจได้ ซึ่งมีความแตกต่างกัน ไม่สามารถใช้แทนกันได้

คุณสมบัติของสารสนเทศคือ

- **มีความถูกต้อง** และสามารถตรวจสอบได้ เนื่องจากสารสนเทศเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลสารสนเทศที่ถูกต้องก็ย่อมต้องการข้อมูลที่ถูกต้อง ละเอียดแม่นยำ ชัดเจน และไม่ลำเอียง การเตรียมข้อมูลจึงมีความสำคัญมาก
- **มีความสมบูรณ์** สารสนเทศที่ช่วยในการตัดสินใจต้องมีความสมบูรณ์มีฉะนั้นจะทำให้การตัดสินใจไม่แน่นอนจนเกิดความผิดพลาดได้ ความสมบูรณ์ของสารสนเทศได้มาจากการประมวลผลข้อมูลที่มีขอบเขตครอบคลุมกว้างขวาง
- **มีความทันต่อเหตุการณ์** ข้อมูลจะต้องได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยหรือทันต่อเหตุการณ์อยู่เสมอ ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล จะต้องปรับเพิ่มข้อมูลให้ทันต่อการผลิตสารสนเทศทันต่อการนำไปใช้ประโยชน์
- **มีความเหมาะสม** สารสนเทศที่นำไปใช้ควรแสดงเฉพาะสารสนเทศที่สำคัญ สรุปเฉพาะสิ่งที่ผู้บริหารหรือหน่วยงานต้องการเท่านั้น แต่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง ได้ใจความสามารถนำไปใช้ได้ง่ายและรวดเร็ว

C (Communication) หรือการสื่อสาร จะมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1. หน่วยส่งข้อมูล (Sending Unit) หรือ ผู้ส่งข่าวสารหรือแหล่งกำเนิดข่าวสาร (Source) อาจจะเป็นสัญญาณต่าง ๆ เช่น สัญญาณภาพ ข้อมูล และเสียงเป็นต้น ในการติดต่อสื่อสารสมัยก่อนอาจจะใช้แสงไฟ ควันไฟ หรือท่าทางต่าง ๆ ก็นับว่าเป็นแหล่งกำเนิดข่าวสาร

2. ช่องทางการส่งข้อมูล (Transmission Channel) ในที่นี้อาจจะหมายถึงสื่อกลางหรือตัวกลางที่ข่าวสารเดินทางผ่าน อาจจะเป็นอากาศ สายนำสัญญาณต่าง ๆ หรือแม้กระทั่งของเหลว เช่น น้ำ น้ำมัน เป็นต้น เปรียบเสมือนเป็นสะพานที่จะให้ข่าวสารข้ามจากฝั่งหนึ่งไปยังอีกฝั่งหนึ่ง

3. หน่วยรับข้อมูล (Receiving Unit) หรือผู้รับข่าวสาร เป็นจุดหมายปลายทางของข่าวสาร ซึ่งจะรับรู้จากสิ่งที่ผู้ส่งข่าวสาร หรือแหล่งกำเนิดข่าวสารส่งผ่านมาให้ทราบได้ที่ การติดต่อสื่อสารบรรลุวัตถุประสงค์ ผู้รับสารหรือจุดหมายปลายทางของข่าวสารก็จะได้รับข่าวสารนั้น ๆ

T (Technology) หรือเทคโนโลยีคือการประยุกต์เอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มาทำให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์

ภาสกร เรืองรอง (2550) ได้สรุปปัจจัยในการการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารว่าประกอบไปด้วยดังนี้

1. Knowledge based economy / society
2. Knowledge workforce

3. Information and communication Technology (ICT) Revolution

ทั้งนี้สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ICT กับงานต่างๆ ได้เช่น

- 1.งานสำนักงาน เช่น แฟกซ์ โทรศัพท์ เครื่องพิมพ์ดีด เครื่องถ่ายเอกสาร
- 2.งานอุตสาหกรรม จัดการงานด้านการผลิต การสั่งซื้อ การพัสดุ การเงิน บุคลากร ออกแบบผลิตภัณฑ์ และงานด้านอื่น ๆ
- 3.งานการเงินและการพาณิชย์ เช่น ATM, Purchasing Card, Digital Cash, e-CHARGE
- 4.งานการบริการการสื่อสาร เช่น สารสนเทศระบบออนไลน์ ดาวเทียม และโครงข่ายบริการสื่อสารร่วมระบบ ดิจิทัล (ISDN) เป็นต้น
- 5.งานด้านสาธารณสุข เช่น การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเก็บข้อมูลยา การรักษาพยาบาล การคิดเงินการเก็บข้อมูลผู้ป่วย การวินิจฉัยโรค
- 6.งานด้านการศึกษาและการฝึกอบรม เช่นการนำเอาบทเรียนมาบรรจุไว้ในคอมพิวเตอร์ การจัดการศึกษาทางไกลผ่านรายการวิทยุ โทรทัศน์ และดาวเทียม

ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(2005) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) และได้แบ่งกลุ่ม อุตสาหกรรม ICT แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

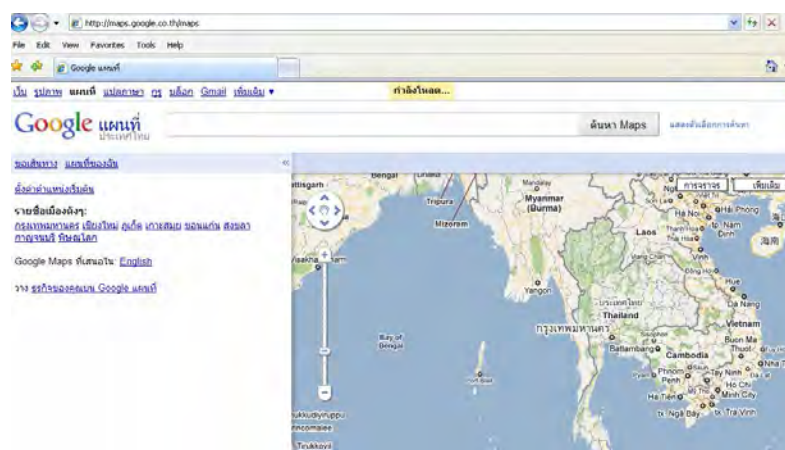
- กลุ่มการผลิตฮาร์ดแวร์ ประกอบด้วย อุตสาหกรรม เซมิคอนดักเตอร์ วงจรรวม (Integrated Circuit :IC) แผงวงจร (Printed Circuit Board : PCB) และคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน เป็นต้น
- กลุ่มการผลิตซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ ที่ปรึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Consultancy) และการพัฒนาระบบ (Systems Development) เป็นต้น
- กลุ่มบริการ ประกอบด้วย กลุ่มอุตสาหกรรมบริการโทรคมนาคม การบำรุงรักษา อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และบริการอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

2.6. Google API

Google API หรือ Google Mash up เป็น Web Service API แบบหนึ่งที่ Google เป็นผู้ให้บริการ โดย Google API ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1. Web Service Server คือการให้บริการข้อมูลแผนที่ (Google Map)
2. Web Service Client คือโปรแกรมที่ผู้ใช้งาน สามารถสร้างขึ้นเพื่อเรียกใช้การทำงานของ Web Service โดยบริการของ Google Web API มีหลายแบบยกตัวอย่างเช่น Google Maps API, Google Gadgets API เป็นต้น

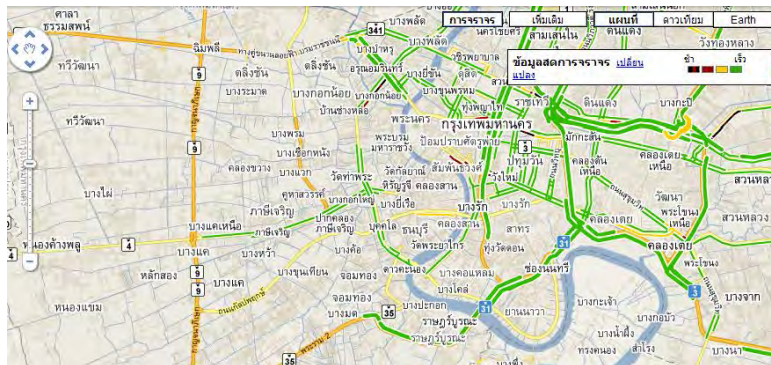
โดยบริการด้านแผนที่ของ Google นี้เริ่มต้นตั้งแต่กลางปี ค.ศ. 2005 เป็นบริการที่ให้ผู้ใช้งานทั่วโลกสามารถใช้ได้ โดย Google คาดหวังที่จะใช้การโฆษณาบนแผนที่เป็นรายได้กลับคืนแต่ในช่วงแรกจะยังไม่มีโฆษณาดังกล่าว แผนที่ของ Google นี้มีส่วนที่ดึงดูดใจให้ผู้ใช้งานแผนที่อย่างมากคือแผนที่ที่มีภาพถ่ายดาวเทียมคุณภาพดีซึ่งมีการครอบคลุมพื้นที่ทั่วโลกในมาตราส่วนต่างๆกันไป ทำให้การพัฒนาต่อยอด Google API จึงได้รับความสนใจจากนักพัฒนาระบบทั่วโลก



รูปที่ 2.17 ตัวอย่างหน้า Google Map

ที่มา : <http://maps.google.co.th/maps>

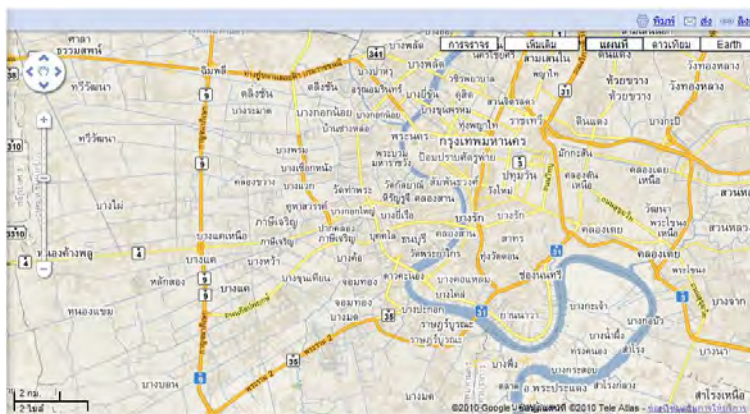
อีกทั้ง Google Maps API เป็นโปรแกรมรหัสเปิด (Open source program) ในภาษา JavaScript จึงทำให้ผู้ใช้ที่เป็นนักพัฒนาระบบสามารถเข้าไปศึกษาข้อมูลของโปรแกรมได้อย่างสะดวก อีกทั้งสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขได้ตามที่ต้องการ ทำให้ Google Maps API มีผู้ใช้งานกันอย่างกว้างขวาง โดยแผนที่ Google สามารถเลือกชนิดของแผนที่ได้ดังแสดงดังต่อไปนี้



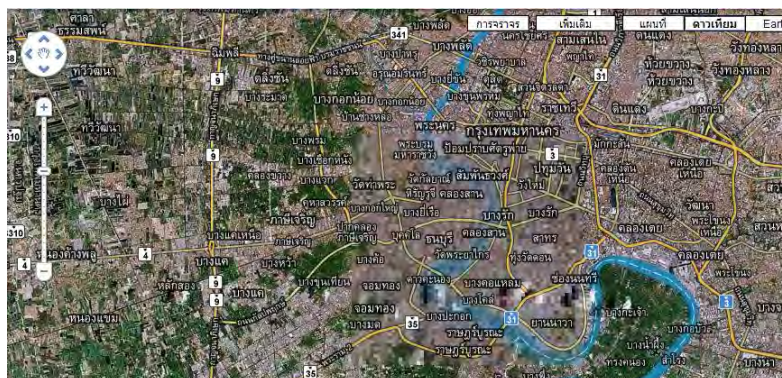
รูปที่ 2.18 ตัวอย่างแผนที่การจราจร



รูปที่ 2.19 ตัวอย่างแผนที่ภาพถ่ายและภูมิประเทศ



รูปที่ 2.20 ตัวอย่างแผนที่



รูปที่ 2.21 แผนที่ดาวเทียม

โดยสาเหตุที่เลือกใช้ Google Maps มาพัฒนาต่อยอดระบบติดตามมรดกโรงเรียนคือ Google Maps มีแผนที่และภาพถ่ายทางดาวเทียมที่มีคุณภาพและมีความน่าเชื่อถือ อีกทั้งยังมี Google Maps API ซึ่งเป็นโปรแกรมรหัสเปิด (Open source program) ในภาษา JavaScript ที่สามารถเข้าไปดูข้อมูลรายละเอียดของรหัสโปรแกรมได้อีกทั้งสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขโปรแกรมได้ Google Maps จึงเป็นตัวช่วยและเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญในการพัฒนาต่อยอดในงานวิจัยนี้

2.7 ขั้นตอนของวงจรพัฒนาระบบ

1. วิธีวงจรพัฒนาระบบ (System development Life Cycle: SDLC)

การวิเคราะห์และการออกแบบระบบโดยการใช้วงจรพัฒนาระบบ (SDLC) เป็นการดำเนินงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างแน่นอน โดยวงจรพัฒนาระบบจะมีเค้าโครงเหมือนกันจะแตกต่างกันไปเพียงการแบ่งขั้นตอนและรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน มีการแบ่งงานระหว่างผู้เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน ขณะที่ผู้ใช้มีความรับผิดชอบในระดับจำกัดมาก ซึ่งวิธีนี้ยังคงมีใช้อยู่สำหรับการพัฒนาระบบงานขนาดกลางหรือขนาดใหญ่ที่มีระบบที่สลับซับซ้อนมีข้อกำหนดคุณสมบัติต่าง ๆ อย่างเป็นทางการ และค่อนข้างคงที่ ข้อด้อยคือเป็นวิธีการที่ต้องใช้เวลานานกว่าจะเสร็จระบบที่ได้ก็อาจไม่ตรงกับความต้องการในปัจจุบันได้และใช้ทรัพยากรมาก (Laudon, Landon 2004)

แนวคิดเกี่ยวกับวงจรพัฒนาระบบ เป็นกระบวนการของการวิเคราะห์ออกแบบ และสร้างระบบสารสนเทศตั้งแต่เริ่มต้นวิเคราะห์ปัญหาระบบจนกระทั่งนำระบบไปใช้ โดยมีขั้นตอนของกิจกรรมที่ต้องทำเรียงตามลำดับก่อนหลัง ซึ่งขั้นตอนรายละเอียดต่าง ๆ ในการพัฒนานั้นถือว่าเป็นวิธีการแบบดั้งเดิมมีประโยชน์สำหรับระบบงานใหญ่ที่มีความสลับซับซ้อนมีข้อกำหนดและคุณสมบัติที่คงที่ ข้อเสียคือต้องใช้ระยะเวลาในการพัฒนาและมีค่าใช้จ่ายสูง การวิเคราะห์ต้องมีความสมบูรณ์ก่อนจึงจะออกแบบได้ รวมถึงคำบำรุงรักษาระบบ เรื่องการปรับแก้ระบบบางส่วนก็มีข้อยุ่งยาก องค์กรสมัยใหม่จึงมักจะใช้ทางเลือกอื่น เช่น การพัฒนาระบบแบบรวดเร็ว และใช้เครื่องมือช่วยพัฒนาต่าง ๆ มาใช้สนับสนุนการทำงาน (Marakas, Valacich, George and Hoffer, 2001)

ตารางที่ 2.3 ขั้นตอนของวงจรพัฒนาระบบ (SDLC)

Marakas (2001 : 55-56)	Whitten (2001 : 81)	Valacich (2001 : 24)
1. การศึกษาขั้นต้น (preliminary investigation)	1. การศึกษาขั้นต้น (preliminary investigation)	1. การวางแผนและการเลือกระบบงาน (planning and selection)
	2. การวิเคราะห์ปัญหา (problem analysis)	
2. การวิเคราะห์ (analysis)	3. การวิเคราะห์ความต้องการ (requirements analysis)	
3. การออกแบบเชิงตรรกะ (logical design)	4. การวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจ (decision analysis)	2. การวิเคราะห์ (analysis)
4. การออกแบบเชิงกายภาพ (physical design)	5. การออกแบบ (design)	3. การออกแบบ (design)
5. การใช้ระบบ (implementation)	6. การสร้างระบบ (construction)	4. การนำระบบไปใช้และการดำเนินงาน (implementation and operation)
6. การบำรุงรักษา (maintenance)	7. การนำระบบไปใช้ (implementation)	

ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของวงจรพัฒนาระบบ สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัญหา (problem analysis) คือการเข้าใจถึงปัญหาของระบบงานปัจจุบัน (existing system) หรือการกำหนดปัญหาของระบบงานใหม่ (new system) ว่าปัญหาที่เกิดขึ้นมีอะไรบ้าง
2. การศึกษาความเป็นไปได้ (feasibility study) คือ การศึกษาความเป็นไปได้ของระบบงานใหม่เกี่ยวกับด้านเทคนิค ด้านการปฏิบัติงาน ด้านเศรษฐกิจ ความคุ้มค่าของการลงทุน

ด้านกำหนดระยะเวลา ด้านกลยุทธ์ ตลอดจนบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อตัดสินใจว่าเหมาะสมจะเปลี่ยนแปลงระบบหรือไม่

3. การวิเคราะห์ความต้องการ(requirements analysis) นำผลจากการศึกษาความเป็นไปได้มาใช้ในการพิจารณาว่าสมควรที่จะจัดทำระบบใหม่หรือไม่ และเมื่อต้องการที่จะจัดทำระบบใหม่จะต้องทำการรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ความต้องการเพื่อหาข้อสรุปที่ชัดเจนของความต้องการระบบใหม่ระหว่างผู้ใช้และผู้พัฒนาระบบ
4. การวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจ (decision analysis) คือ การนำข้อกำหนดความต้องการของระบบมาจัดทำเป็นแผนภาพเพื่อช่วยการอธิบายโดยใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบระบบที่แสดงแบบจำลองกระบวนการ แบบจำลองข้อมูล หรือแบบจำลองเชิงวัตถุ ขั้นตอนนี้อาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการออกแบบเชิงตรรกะ (logical design)
5. การออกแบบ (design) คือ การออกแบบรายละเอียดหรือการออกแบบเชิงกายภาพ (physical design) ประกอบด้วย การออกแบบผลลัพธ์ การออกแบบวิธีการนำข้อมูลเข้า การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ การออกแบบแฟ้มข้อมูลและฐานข้อมูลการพิจารณาด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์การสื่อสารที่ต้องใช้ในระบบ
6. การสร้างระบบ (construction) คือ การกำหนดความต้องการด้านซอฟต์แวร์ โดยการนำระบบที่ได้ออกแบบไว้มาทบทวนเพื่อกำหนดการจัดทำซอฟต์แวร์ การออกแบบซอฟต์แวร์ การเขียนโปรแกรม และการทดสอบโปรแกรม ต่อไป
7. การนำระบบไปใช้ (implementation) ประกอบด้วย ขั้นตอนการปรับเปลี่ยนระบบการจัดทำเอกสารประกอบการฝึกอบรมผู้ใช้ ตลอดจนการบำรุงรักษาระบบ

2. วิธีพัฒนาระบบแบบรวดเร็ว (Rapid Application Development: RAD)

แนวคิดและเครื่องมือของวิธีพัฒนาระบบแบบรวดเร็ว เริ่มในช่วงปลายทศวรรษ 1980 และต้นในปี 1990 ซึ่งแนวคิดนี้ยังคงใช้หลักการของวงจรพัฒนาระบบโดยการนำมาจัดทำเป็นระบบใหม่ มีการลดขั้นตอนบางอย่างลงทำให้การพัฒนาระบบสามารถทำได้เร็วลดงบประมาณ เกี่ยวกับบุคลากร เวลา ทรัพยากรต่าง ๆ ลงอีกทั้งมีโปรแกรมที่สามารถช่วยพัฒนาระบบที่สามารถเรียนรู้ได้เร็วใช้งานง่าย ขณะเดียวกัน การกำหนดความต้องการของระบบและความคาดหวังที่จะได้รับของระบบสามารถเข้าใจได้ง่าย และมีการสนับสนุนการเข้ามามีส่วนร่วมของผู้ใช้งานให้มากที่สุด องค์การสมัยใหม่มักใช้วิธีการพัฒนาระบบที่ใช้ระยะเวลาสั้น และมีลักษณะที่ไม่เป็นทางการมากนัก โดยนำวิธีการต่าง ๆ มาปรับใช้ตามความเหมาะสม ซึ่งแต่ละวิธีก็มีทั้งข้อดีและข้อด้อย วิธีการพัฒนาระบบแบบรวดเร็วสามารถ

ลดขั้นตอนของวงจรพัฒนาระบบจาก 7 ขั้นตอน เหลือเพียง 4 ขั้นตอน (Marakas,Valacich, George and Hoffer,2001)

ตารางที่ 2.4 เปรียบเทียบขั้นตอนของวงจรพัฒนาระบบ และการพัฒนาระบบแบบรวดเร็ว

System Development Life Cycle (SDLC)	Rapid Application Development (RAD)
<ol style="list-style-type: none"> 1. การวิเคราะห์ปัญหา 2. การศึกษาความเป็นไปได้ 3. การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ 4. การวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจ 5. การออกแบบ 6. การสร้างระบบ 7. การใช้ระบบ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การวางแผนกำหนดความต้องการ (requirement planning) 2. การออกแบบโดยผู้ใช้ (user design) 3. การสร้างระบบ (construction) 4. การเปลี่ยนระบบ (cutover)

ตารางที่ 2.5 เปรียบเทียบข้อดีและข้อด้อยของการพัฒนาระบบแบบรวดเร็ว

ข้อดี	ข้อด้อย
<ol style="list-style-type: none"> 1. ลดระยะเวลาของขั้นตอนต่าง ๆ 2. ลดงบประมาณค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากรคน 3. ทำงานได้ดีสำหรับการพัฒนาระบบที่ยืดหยุ่นเวลาเป็นหลักสำคัญ 4. การเปลี่ยนแปลงการออกแบบระบบทำได้ผลดีและรวดเร็ว 5. การมีส่วนร่วมของผู้ใช้มาก 6. สร้างความรู้สึกของการเป็นเจ้าของระบบของผู้เกี่ยวข้อง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การเน้นระยะเวลาที่สั้น และลดค่าใช้จ่ายอาจส่งผลให้ได้ระบบที่มีคุณภาพต่ำ 2. ระยะเวลาที่ใช้สั้นไม่สามารถเน้นจุดการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมทางธุรกิจได้ 3. ความคงเส้นคงวา และการบูรณาการกับระบบอื่นในองค์กรทำได้น้อย 4. คุณภาพของเอกสารประกอบระบบจะมีมาตรฐานจะลดลง 5. ขนาดของระบบที่ต้องการจะเป็นเรื่องยุ่งยากในการพัฒนา 6. ต้องการการอุทิศของบุคลากรในการพัฒนาในระยะแรก

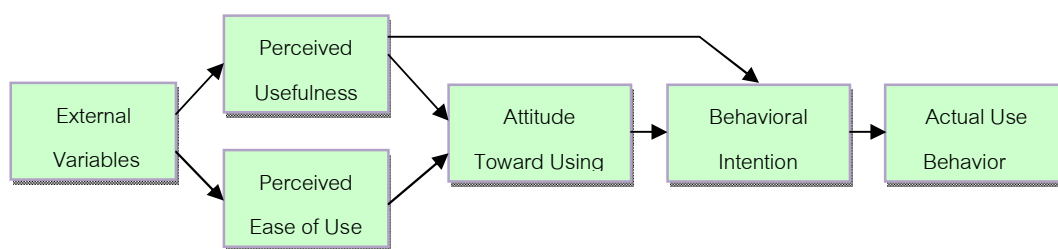
ในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาระบบจะต้องใช้เทคนิคการรวบรวมข้อมูลเครื่องมือแบบจำลอง และแผนภาพชนิดต่าง ๆ อธิบายลักษณะการทำงานของระบบ และข้อมูลที่ใช้ในระบบ ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้จะช่วยลดระยะเวลาการทำงานบางขั้นตอนลงได้ตลอดจนมีข้อผิดพลาดน้อยลง และเครื่องมือบางอย่างเป็นโปรแกรมอัตโนมัติ ช่วยสร้างแผนภาพ สร้างรายงานและแบบฟอร์ม และสร้างรหัสโปรแกรมให้ด้วย

2.8 แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี Technology Acceptance Model (TAM)

TAM เป็นทฤษฎีที่ได้พัฒนาขยายองค์ความรู้ที่ต่อจาก theory of reasoned action (TRA) ของ (Ajzen and Fishbein,1975) โดย (Davis,1989) จุดประสงค์ของ TAM คือการทำนายหรืออธิบายพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีของผู้บริโภคโดย TAM ได้ใช้ TRA เป็นแนวคิดพื้นฐานสำหรับการอธิบายการเชื่อมโยงกันระหว่างตัวแปรดังต่อไปนี้คือ

- การรับรู้ว่ามีประโยชน์ (Perceived Usefulness: PU)
- การรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้ (Perceived Ease of Use: PEOU)
- เจตคติของผู้ใช้ (User's Attitude: A)
- ความตั้งใจกระทำ (Behavioral Intentions: BI)
- พฤติกรรมการใช้จริง (Actual Usage Behavior)
- การรับรู้ว่ามีประโยชน์ (Perceived Usefulness: PU)

Technology Acceptance Model (TAM) ของ Davis (1989)



รูปที่ 2.22 TAM Model (Davis, 1989)

จากแผนภูมิมอบอกให้ทราบว่า การรับรู้ว่ามีประโยชน์ (PU) และ PEOU จะเป็นตัวทำนายเจตคติที่มีต่อการใช้ระบบ ซึ่งหมายถึงทำนายความต้องการของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ นอกจากนั้น PU ยังเป็นปัจจัยที่มี อิทธิพลต่อความตั้งใจกระทำต่อพฤติกรรม และความตั้งใจกระทำต่อพฤติกรรม ก็จะเป็นตัวทำนายการใช้ระบบจริงๆ

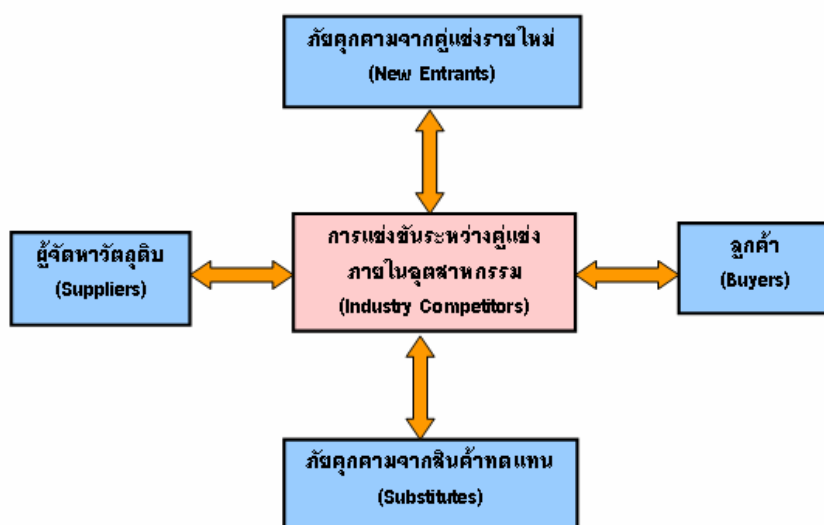
ในงานวิจัยเชิงวิชาการได้กล่าวไว้เกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยีว่า TAM เป็นตัวแบบที่ถูกค้นพบที่มีความสำคัญยิ่งต่อการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยในการยอมรับด้านเทคโนโลยี (Davis,1989) เพราะ TAM เป็นตัวแบบที่แสดงให้เห็นความสำคัญของประโยชน์ในการนำไปใช้เพื่อให้เข้าใจใน

การใช้ระบบเทคโนโลยีและพฤติกรรมกรยอมรับเทคโนโลยีนั้นๆ โดย ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันอย่างยิ่งคือ เจตคติ (Attitude) ความเชื่อ (Belief) และความพึงพอใจของผู้ใช้ และนอกจากนั้นยังอาจมีตัวแปรอื่นๆซึ่งเป็นตัวแปรแทรกซ้อน(Intervening variables) เช่นความซับซ้อนของนวัตกรรม เป็นต้น

2.9 ทฤษฎีทางการตลาด

(Philip Kotler, 2003) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการตลาดไว้ว่าเป็นกิจกรรมทางธุรกิจที่กำหนดขึ้นเพื่อดำเนินงานเกี่ยวกับการวางแผน ส่งเสริมการขาย การจัดจำหน่าย คุณค่าผลิตภัณฑ์ การบริหาร และความคิดไปยังตลาดเป้าหมาย โดยกิจกรรมดังกล่าวจะประกอบไปด้วยส่วนประสมทางการตลาด ซึ่งเป็นตัวแปรทางการตลาดที่สามารถควบคุมได้ ที่องค์การจะต้องนำมาใช้ร่วมกันเพื่อตอบสนองความต้องการตลาดเป้าหมาย

(Michael E. Porter, 1980) ได้เสนอแนวคิดว่ามีปัจจัยสำคัญ 5 ประการที่ส่งผลต่อสถานะในการแข่งขันของแต่ละอุตสาหกรรม หรือ ที่เราเรียกกันว่า Five-Forces Model



รูปที่ 2.23 Five-Forces Model Michael E. Porter

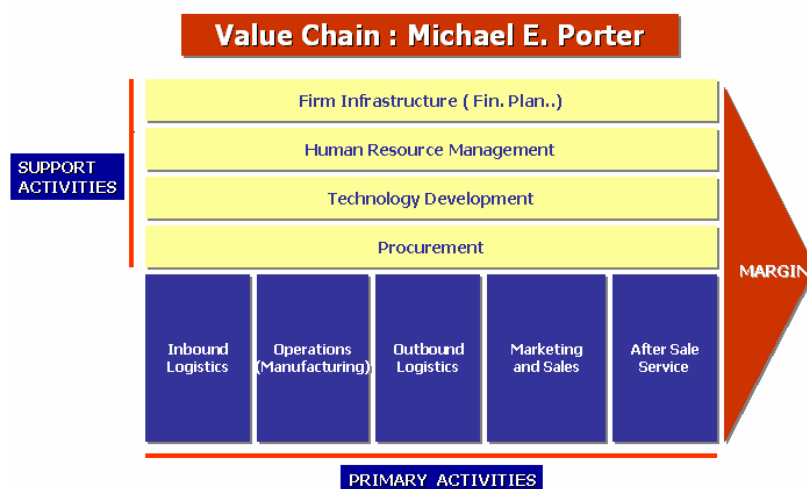
จากรูปสามารถอธิบายได้ดังนี้

- 1) Industry Competitors การแข่งขันระหว่างบริษัทในอุตสาหกรรมจะมีการแข่งขันสูงหรือต่ำ ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบเช่น
 - จำนวนคู่แข่ง ถ้ามีคู่แข่งน้อยจะทำให้การแข่งขันในอุตสาหกรรมนั้นต่ำ แต่ถ้ามีคู่แข่งมากจะทำให้การแข่งขันในอุตสาหกรรมนั้นจะสูง

- ความต้องการในสินค้าโดยถ้ามีความต้องการมากและมีอัตราการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมสูงการแข่งขันจะต่ำแต่ถ้าความต้องการสินค้าน้อยและความเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมต่ำก็จะทำให้การแข่งขันสูง
 - การสร้างความแตกต่างในสินค้าหรือบริการถ้าอุตสาหกรรมนั้นสามารถสร้างความแตกต่างในสินค้าหรือบริการได้มากจะทำให้การแข่งขันจะต่ำแต่ถ้าความแตกต่างของสินค้าหรือบริการนั้นน้อย ก็จะทำให้การแข่งขันสูง
- 2) New Entrants ภัยคุกคามจากคู่แข่งรายใหม่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ คือ
- การลงทุน ถ้าอุตสาหกรรมนั้น ต้องลงทุนมาก คู่แข่งขันใหม่ก็จะเข้ามาได้ยาก การแข่งขันในธุรกิจก็จะต่ำ
 - เทคโนโลยี ถ้าในธุรกิจมีการใช้เทคโนโลยีสูง คู่แข่งขันใหม่ก็จะเข้ามาได้ยาก การแข่งขันจะต่ำ
- 3) Substitutes ภัยคุกคามจากสินค้าทดแทนปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาว่าอุตสาหกรรมใดจะมีสินค้าอื่นเข้ามาทดแทนได้ง่ายหรือยากขึ้นอยู่กับ
- ลักษณะพิเศษของสินค้าถ้าอุตสาหกรรมมีการผลิตสินค้าหรือบริการที่มีลักษณะพิเศษที่มีคุณค่ามากสินค้าอื่นมาทดแทนได้ยาก การแข่งขันก็จะมีต่ำ
 - ราคา เมื่อเปรียบเทียบกับคุณค่าของสินค้าแล้วนั้นถ้าสินค้านั้นมีราคาไม่สูงมากแต่มีคุณภาพที่ดี สินค้าใหม่ก็จะเข้ามาแข่งขันได้ยากทำให้การแข่งขันต่ำ แต่ถ้าตั้งราคาไว้สูงมากกว่าคุณภาพมาก สินค้าอื่นจะเข้ามาทดแทนง่าย การแข่งขันจะสูงในอนาคตที่ไม่ไกลนัก
- 4) Suppliers ผู้จัดหาวัตถุดิบในธุรกิจถ้ามีผู้จัดหาวัตถุดิบหลายรายแต่ละรายมีขนาดเล็กการแข่งขันในอุตสาหกรรมนี้จะต่ำถ้ามีน้อยราย และแต่ละรายมีขนาดใหญ่ การแข่งขันในอุตสาหกรรมนั้นจะสูง
- 5) Buyers ลูกค้า ถ้ามีมากรายและแต่ละรายมีขนาดเล็กการแข่งขันในอุตสาหกรรมนั้นจะต่ำถ้ามีน้อยรายและแต่ละรายมีขนาดใหญ่การแข่งขันในอุตสาหกรรมนั้นจะสูง

(Michael E. Porter, 1985) ได้ให้ความเห็นว่าความสามารถในการแข่งขันขององค์กรเกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในองค์กรนั้นโดยที่กิจกรรมเหล่านั้นสามารถช่วยในการลดต้นทุนให้แก่องค์กรได้ ทั้งนี้จะต้องศึกษาและวิเคราะห์ถึงกิจกรรมต่างๆรวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมเพื่อศึกษาถึงการได้เปรียบทางการแข่งขันของแต่ละองค์กรซึ่ง Michael E. Porter จึงได้เสนอแนวคิดลูกโซ่แห่งคุณค่า (Value Chain) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาและวิเคราะห์

กิจกรรมเหล่านี้ โดยแนวคิดลูกโซ่ แห่งคุณค่านี้ ได้แบ่งกิจกรรมต่างๆ ภายในองค์กรออกเป็นประเภทต่างๆ โดยได้พิจารณาในแง่ความสำคัญต่อการจัดทำกลยุทธ์ขององค์กรธุรกิจ



รูปที่ 2.24 Value Chain ตามแนวคิดของ Michael E. Porter
ที่มา Strategy: Seeking and Securing Competitive Advantage

จากรูปสามารถอธิบายถึงห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) ตามแนวคิดของ Michael E. Porter ได้ว่ามีการแบ่งกิจกรรมภายในองค์กร เป็น 2 กิจกรรม คือ กิจกรรมหลัก (Primary Activities) และกิจกรรมสนับสนุน (Support Activities) โดยกิจกรรมทุกประเภทมีส่วนในการช่วยเพิ่มคุณค่าให้กับสินค้าหรือบริการของบริษัท

Primary Activities หรือ กิจกรรมหลัก มี 5 กิจกรรมเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตหรือสร้างสรรค์สินค้าหรือบริการ การตลาดและการขนส่งสินค้าหรือบริการไปยังผู้บริโภคซึ่งไปประกอบด้วย

1. Inbound Logistics คือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการได้รับ การขนส่ง การจัดเก็บและการแจกจ่ายวัตถุดิบต่างๆ

2. Operations คือ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนหรือแปรรูปวัตถุดิบให้ออกมาเป็นสินค้า เป็นขั้นตอนการผลิต

3. Outbound Logistics คือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บ รวบรวม จัดจำหน่ายสินค้าและบริการไปยังลูกค้า

4. Marketing and Sales คือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการชักจูงให้ลูกค้าซื้อสินค้าและบริการ

5. Customer Services คือกิจกรรมที่ครอบคลุมถึงการให้บริการเพื่อเพิ่มคุณค่าให้กับสินค้า รวมถึงการบริการหลังการขาย

Support Activities หรือกิจกรรมสนับสนุนนี้อาจถือว่าเป็นกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมและสนับสนุนให้กิจกรรมหลักนั้นสามารถดำเนินไปได้ด้วยดีซึ่งประกอบด้วย

1. Procurement คือกิจกรรมในการจัดซื้อหรือจัดหาวัตถุดิบเพื่อมาใช้ในกระบวนการกิจกรรมหลัก

2. Technology Development คือ กิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีในการเพิ่มคุณค่าให้สินค้าและบริการหรือกระบวนการผลิต

3. Human Resource Management คือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบริหารทรัพยากรบุคคล ตั้งแต่วิเคราะห์ความต้องการ สรรหาและคัดเลือกประเมินผลพัฒนาฝึกอบรมระบบเงินเดือนค่าจ้าง และแรงงานสัมพันธ์

4. Firm Infrastructure คือโครงสร้างพื้นฐานขององค์กร ได้แก่ ระบบบัญชี ระบบการเงิน การบริหารจัดการขององค์กร

โดยอาจกล่าวได้ว่าการที่กิจกรรมหลักข้างต้นจะทำงานทำงานให้ให้ได้ดีจนก่อให้เกิดคุณค่าได้นั้นจะต้องอาศัยกิจกรรมสนับสนุนทั้ง 4 กิจกรรมและนอกจากกิจกรรมสนับสนุนที่จะทำหน้าที่สนับสนุนกิจกรรมหลักแล้ว กิจกรรมสนับสนุนยังจะต้องทำหน้าที่สนับสนุนซึ่งกันและกันอีกด้วย

(Michael E. Porter, 1985) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับการผู้นำ กับ การเป็นผู้ตาม ทางนวัตกรรม (Innovation Leadership versus Follower ship) ว่าองค์กรควรเลือกกลยุทธ์ทางการตลาด อย่างใดอย่างหนึ่งระหว่าง

1. **เป็นผู้นำทางนวัตกรรม** คือการที่องค์กรมุ่งมั่นที่จะเป็นผู้นำทางการตลาดตลาดโดยใช้เทคโนโลยีชั้นนำขององค์กรโดยจะต้องมีทั้งความคิดสร้างสรรค์และการรับภาระความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น อีกทั้งยังต้องสามารถเชื่อมโยงแหล่งความรู้ใหม่ๆ เพื่อตอบสนองต่อลูกค้าให้ได้อย่างลงตัวที่สุด

2. **ผู้ตามทางนวัตกรรม** คือการที่องค์กรมุ่งเข้าสู่ตลาดในภายหลังโดยอาศัยการเรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้นำด้านการตลาดโดยจะต้องเน้นความสามารถในการวิเคราะห์คู่แข่งและและต้องมี ความเชี่ยวชาญ ในการทำวิศวกรรมย้อนกลับ (Reverse Engineering) เช่น การทดสอบการประเมินค่า และการถอดชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ของคู่แข่ง เพื่อทำการศึกษาให้เข้าใจถึงหลักการทำงาน วิธีการสร้าง และสาเหตุของความน่าสนใจในสายตาของลูกค้า เพื่อลดต้นทุนในการผลิต และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการการผลิตของตนเองได้

การเป็นผู้ประกอบการ

(Dahlstrand and Asa Lindholm, 2007) ในหลายประเทศในโลกรวมทั้งประเทศไทยนั้นเริ่มให้ความสำคัญกับการสร้างผู้ประกอบการใหม่ เนื่องจากพบว่าผู้ประกอบการใหม่เป็นกลไกสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้เติบโตขึ้น และจากการศึกษาของนักวิจัย

หลายท่านพบว่า การเพิ่มจำนวนของผู้ประกอบการใหม่นั้นเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่ระบบเศรษฐกิจของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัยก็จะมีสร้างมูลค่ามากกว่าในธุรกิจอื่น ดังนั้นจึงจึงจะเห็นได้ว่าในแต่ละประเทศได้ให้ความสำคัญต่อผู้ประกอบการและกิจการใหม่ที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง (High tech หรือ Technology based) และธุรกิจดังกล่าวก็มีมากขึ้นในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา

ทั้งนี้ในการจะสร้างผู้ประกอบการหรือบริษัทที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงขึ้นมาใหม่นั้นต้องใช้เงินในการลงทุนค่อนข้างสูง แต่เหนือสิ่งอื่นใดนั้น ตัวผู้ประกอบการเองก็ต้องมีความสามารถมากพอที่จะคิด และดำเนินการในกิจการของตน

(Richard L. Osborne, 1995) ได้กล่าวไว้ว่าความสำคัญของการประสบความสำเร็จในการเป็นประกอบการรายใหม่นั้น กลยุทธ์ (Strategy) ขององค์กรก็ต้องมีความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของธุรกิจ ซึ่งกลยุทธ์ดังกล่าว อาจรวมถึง ความสามารถในการ คาดการณ์ ถึงความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น และต้องมีความสามารถในการจัดการกับความเสี่ยงเหล่านี้ได้เป็นอย่างดีซึ่งกลยุทธ์ในการเริ่มก่อตั้งบริษัทให้ประสบความสำเร็จนั้นอาจเกิดจากกระบวนการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ศึกษาสภาพแวดล้อมเพื่อกำหนดความต้องการของตลาดที่ยังไม่มีใครค้นพบ (Unmet needs)
- พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ และบริการใหม่ให้ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าและเลือกกลยุทธ์ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการนั้น ๆ
- เขียนแผนการตลาดและแผนการเงินให้สอดคล้องกันกับผลิตภัณฑ์หรือบริการที่จะทำ
- กลั่นกรองความคิดและจัดการบริหารจัดการด้านความเสี่ยง ให้เหมาะสมกับขีดความสามารถ และศักยภาพขององค์กร
- จัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ให้สามารถใช้อย่างจำกัดและเหมาะสมเพื่อเริ่มต้นการทำธุรกรรม

เมื่อได้จัดตั้งธุรกิจขึ้นแล้วนั้นผู้ประกอบการจะต้องพยายามปรับเปลี่ยนวิสัยทัศน์ไม่ให้เป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของธุรกิจ หรือ พลาดจากการจับฉวยโอกาสทางธุรกิจใหม่ ๆ ซึ่งการปรับเข้าโอกาสใหม่นั้นก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ช่วยให้เกิดการเติบโตอย่างยั่งยืนได้ และส่วนประกอบที่สำคัญต่อธุรกิจโดยรวมนั้น คือการเชื่อมต่อระหว่างแนวคิดธุรกิจขององค์กร หรือตัวผู้ประกอบการเอง กับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ลูกค้า คู่แข่งขันในธุรกิจ เทคโนโลยี กฎหมาย กฎระเบียบ แนวโน้มด้านสังคม และ โครงสร้างด้านประชากรศาสตร์ เพื่อตอบสนอง Unmet needs ของลูกค้าด้วยกลยุทธ์ที่เหมาะสม จะทำให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น ลูกค้า พนักงาน ผู้ประกอบการ ระบบเศรษฐกิจ สังคม และอุตสาหกรรม ได้รับผลประโยชน์อย่างทั่วหน้ากัน

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(สรวิต นฤปิติ,2552) GIS เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการติดตามยานพาหนะหรือบุคคล (Vehicle or Personal tracking) ปัจจุบันเทคโนโลยีการติดตามตำแหน่งของยานพาหนะถูกพัฒนาไปอย่างรวดเร็วทั้งระบบ Wireless และ GPS (Global Positioning System) โดยเฉพาะระบบ GPS มีใช้อย่างแพร่หลายในอุปกรณ์ส่วนบุคคล เช่น โทรศัพท์พกพา เป็นต้น GIS และ GPS กำลังเป็นที่นิยมในการประยุกต์ใช้สำหรับงานระบบขนส่งอัจฉริยะ โดยใช้ในงานหลากหลายตั้งแต่การรวบรวมข้อมูลการจราจรด้วย Probe Car การตรวจสอบตำแหน่งยานพาหนะ เพื่อการนำทาง (Navigation) และ แนะนำเส้นทาง (Route Guidance) การติดตามตำแหน่งรถขนส่งสาธารณะ เพื่อการจัดการเดินรถ และสารสนเทศการเดินทาง จนถึง การติดตามตำแหน่งรถขนส่งเชิงพาณิชย์ เพื่อการจัดการเดินรถขนส่งที่มีประสิทธิภาพ

(กรมทรัพย์สินทางปัญญา,2552) ได้นิยามความหมายของทรัพย์สินทางปัญญาไว้ คือ ผลงานอันเกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของมวลมนุษยชาติได้รับความคุ้มครองตามกฎหมาย เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ทรัพย์สินทางปัญญาเป็นทรัพย์สินที่จับต้องไม่ได้ นอกเหนือจากทรัพย์สินที่จับต้องได้ เช่น เงิน ทอง เครื่องจักร อาคาร ที่ดิน เป็นต้น โดยทรัพย์สินทางปัญญาแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

(1) ทรัพย์สินทางอุตสาหกรรม (Industrial Property) หมายถึง ความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับสินค้าอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

- สิทธิบัตร (Patent)
- อนุสิทธิบัตร (Petty Patent)
- เครื่องหมายการค้า (Trademark)
- แบบผังภูมิของวงจรรวม (Layout-Design of Integrated Circuit)
- ความลับทางการค้า (Trade Secrets)
- สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indication)

(2) ลิขสิทธิ์ (Copyright) หมายถึง งานหรือความคิดสร้างสรรค์ในสาขาวรรณกรรม ศิลปกรรม ดนตรีกรรม งานภาพยนตร์ หรืองานอื่นใดในแผนกวิทยาศาสตร์ ลิขสิทธิ์ยังรวมถึงสิทธิข้างเคียง (Neighboring Right) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Program หรือ Computer Software) งานฐานข้อมูล (Database)

ปรเมศวร์ กุมารบุญ(2552) ได้กล่าวไว้ในบทความเรื่องทรัพย์สินทางปัญญากับอุตสาหกรรมโทรคมนาคมไทยว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและงานวิศวกรรมทางด้านโทรคมนาคมทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ รวมทั้งบริการเสริมที่เป็นเนื้อหา (Contents) และการประยุกต์ใช้งาน (Applications) นั้น เนื่องจากเป็นธุรกิจขนาดใหญ่ซึ่งมีผู้ใช้บริการหรือผู้บริโภค(Consumer) ใน

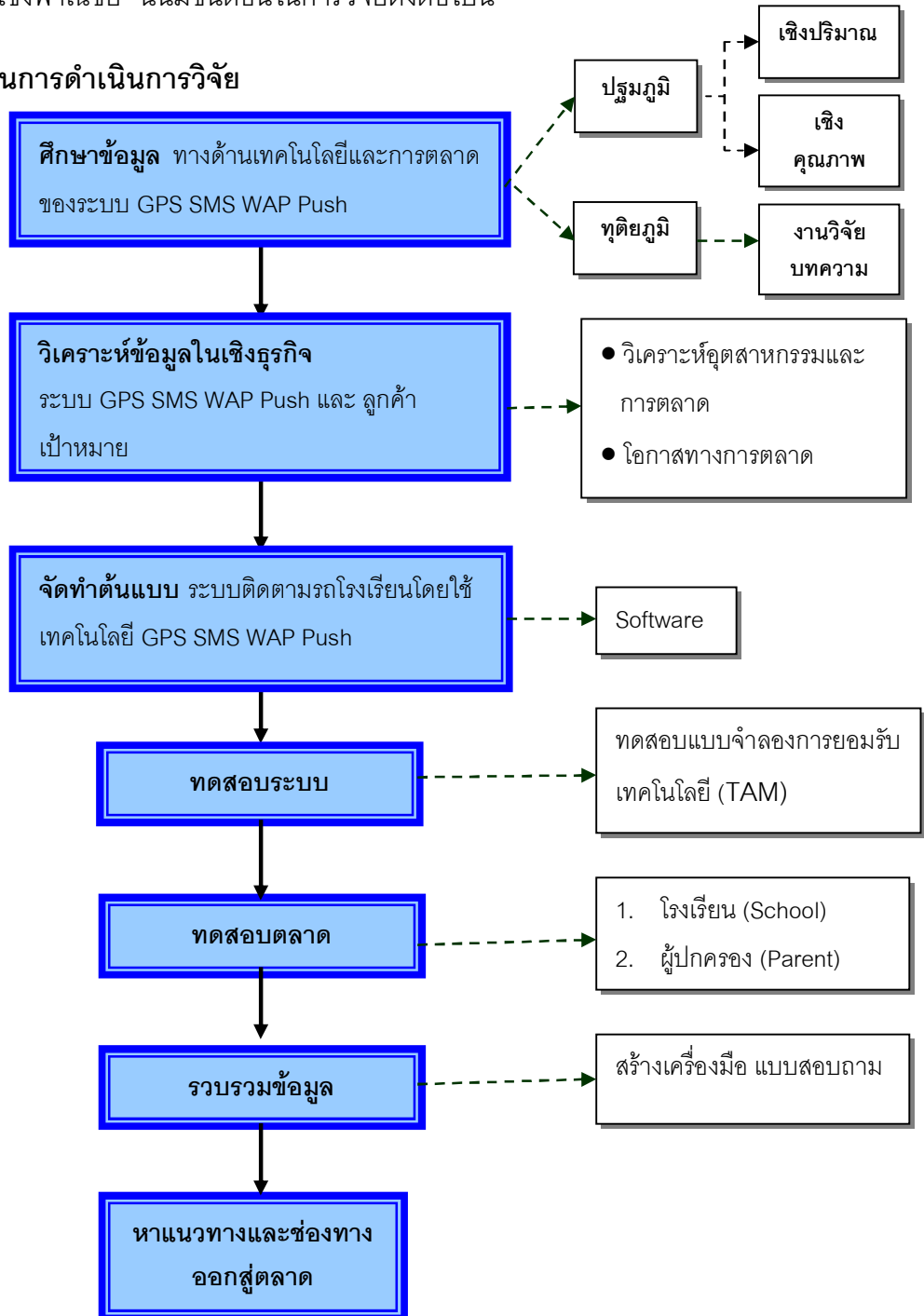
สังคมปริมาณมากเป็น Mass Product และมีผู้ค้ามากมายเกิดเป็นการแข่งขันแบบสมบูรณ์ (Perfect Competition) จึงทำให้เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตลอดเวลา และสิ่งที่สำคัญซึ่งผลักดันให้เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วก็คือความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ นั่นก็คือทรัพย์สินทางปัญญาที่ถูกลำเอามาทำให้เป็นประโยชน์ทางธุรกิจ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง “การประยุกต์เทคโนโลยี ICT สำหรับการพัฒนาระบบติดตามรถโรงเรียนในเชิงพาณิชย์” นั้นมีขั้นตอนในการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



รูปที่ 3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

สามารถอธิบายขั้นตอนการวิจัยโดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ศึกษาข้อมูลทางด้านเทคโนโลยีและการตลาดของระบบ GPS และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

1. ข้อมูลทางด้านเทคโนโลยี

1. ข้อมูลปฐมภูมิ ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์เจ้าของงานวิจัย รศ. ดร. วัลลภกร วุฒิสวัสดิ์กุลกิจ
2. ข้อมูลทุติยภูมิ โดยการศึกษาจากบทความ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่
 1. Global Positioning System (GPS)
 2. Tracking System
 3. Short Message Service (SMS)
 4. Wireless Application Protocol (WAP)
 5. Information and Communication Technology (ICT)
 6. Google API

2. ข้อมูลทางการตลาด

1. ข้อมูลปฐมภูมิ

โดยการใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์กับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 10 โรงเรียนโดยการสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียนหรือผู้อำนวยการโรงเรียน จำนวนโรงเรียนละ 3 คนรวมเป็น 30 คนเพื่อเป็นการทดสอบความเห็นของกลุ่มเป้าหมายต่อระบบติดตามรถโรงเรียนทำให้ทราบปัญหาต่างๆก่อนที่จะดำเนินการจัดทำต้นแบบจริง

2. ข้อมูลทุติยภูมิ

โดยการศึกษาจากบทความ หรืองานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องได้แก่

1. แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี Technology Acceptance Model (TAM)
2. ทฤษฎีทางการตลาด

3.1.2 วิเคราะห์ข้อมูลในเชิงธุรกิจ

1. โรงเรียน (School)

ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโรงเรียนและจำนวนนักเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร

2. ผู้ปกครอง (Parent)

ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผู้ปกครองนักเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร

3.1.3 การจัดทำต้นแบบ

งานวิจัยเรื่อง การประยุกต์เทคโนโลยี ICT สำหรับการพัฒนาระบบติดตามผลโรงเรียนในเชิงพาณิชย์ ได้มีการจัดทำต้นแบบโดยใช้ วิธีพัฒนาระบบงานแบบรวดเร็ว (Rapid application development) โดยใช้การจัดทำต้นแบบ (Prototyping) มาเป็นขั้นตอนในการพัฒนา Software ของงานวิจัยโดยในการพัฒนาระบบมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การกำหนดความต้องการของระบบ
2. การออกแบบต้นแบบ
3. การนำต้นแบบไปทดลองใช้
4. การปรับปรุงต้นแบบ

3.1.4 การทดสอบระบบ

ในการทดสอบระบบจะทดสอบการใช้งานของฟังก์ชันการทำงานของระบบกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและก็จะทำการทดสอบแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) กับกลุ่มเป้าหมายดังกล่าวด้วย

3.1.5 ทดสอบตลาด

โดยทำการทดสอบตลาดกับกลุ่มลูกค้าคือ

กลุ่มลูกค้าหลัก คือ โรงเรียนอนุบาลในเขตกรุงเทพมหานคร

กลุ่มลูกค้ารอง คือ ผู้ปกครองนักเรียนอนุบาลในเขตกรุงเทพมหานคร

3.1.6 รวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ใช้แบบสอบถามที่ถูกสร้างขึ้นมาเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ซึ่งการดำเนินการเก็บข้อมูลนั้น ผู้วิจัยซึ่งจะมีความรู้และประสบการณ์ในการสำรวจเป็นอย่างดีจะทำการเก็บข้อมูลด้วยตัวเอง เพื่อให้กระบวนการเก็บข้อมูลมีความสมบูรณ์ถูกต้องมากที่สุด

3.1.7 หาแนวทางและช่องทางในการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด

เมื่อแนวคิดในการจัดทำต้นแบบระบบติดตามผลโรงเรียนได้ผ่านการทดสอบทั้งในด้านระบบและด้านการตลาดแล้วก็จะต้องมีการวางกลยุทธ์การตลาดที่เหมาะสม โดยประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนแรก ต้องกล่าวถึง ขนาด โครงสร้าง และพฤติกรรมของตลาด เป้าหมาย การวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ ส่วนแบ่งตลาด เป้าหมายการทำกำไร ส่วนที่สองของกลยุทธ์ทางการตลาดต้องกล่าวถึง ราคา กลยุทธ์การจัดจำหน่าย งบประมาณด้านการตลาด และส่วนที่สาม ต้องกล่าวถึง ยอดขายในระยะยาว กำไร และกลยุทธ์ทางการตลาดในระยะยาว

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. โรงเรียน (School) จำนวน 1-3 โรงเรียนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครเท่านั้น
2. ผู้ปกครอง (Parent) ของนักเรียนในระดับอนุบาลจำนวน 30 ตัวอย่าง

3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

3.3.1 ตัวแปรอิสระแบ่งเป็น ดังนี้

1. คุณลักษณะและการทำงานของผู้บริโภค ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ สถานภาพ
2. ปัจจัยการรับรู้ว่าการติดตามรถโรงเรียนโดยใช้ GPS SMS WAP Push และ Website มีประโยชน์
3. ปัจจัยการรับรู้ว่าการติดตามรถโรงเรียนโดยใช้ GPS SMS WAP Push และ Website ง่ายต่อการใช้
4. ทักษะคิดต่อระบบการติดตามรถโรงเรียนโดยใช้ GPS SMS WAP Push ในด้านความคุ้มค่า ความสะดวกสบาย ความแปลกใหม่และความทันสมัยของเทคโนโลยี
5. ความน่าเชื่อถือของระบบการติดตามรถโรงเรียน การรักษาความปลอดภัย และการจัดการ ประสิทธิภาพของเทคโนโลยี

3.3.2 ตัวแปรตาม ที่ศึกษาคือความตั้งใจในการใช้บริการนวัตกรรมการติดตามรถโรงเรียนโดยใช้ GPS SMS WAP Push และ Website

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Instrument design)

ในการสร้างเครื่องมือในการวิจัยนั้นได้สร้างแบบสอบถามออกเป็น 2 ชุดเพื่อทดสอบความเห็นของกลุ่มเป้าหมายและการยอมรับต่อระบบติดตามรถโรงเรียน

ชุดที่ 1 แบบสอบถามเพื่อทดสอบความเห็นเกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS

ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้บริหารโรงเรียนจำนวน 30 คนเพื่อต้องการทราบถึงความต้องการของระบบติดตามรถโรงเรียน โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทางประชากรศาสตร์และข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านพฤติกรรมและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการใช้บริการ”ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS”

ส่วนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นเกี่ยวกับ”ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS”

ชุดที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียน

ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของการศึกษาเพื่อทดสอบ TAM Model และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามโดยในเก็บข้อมูลนี้มีกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

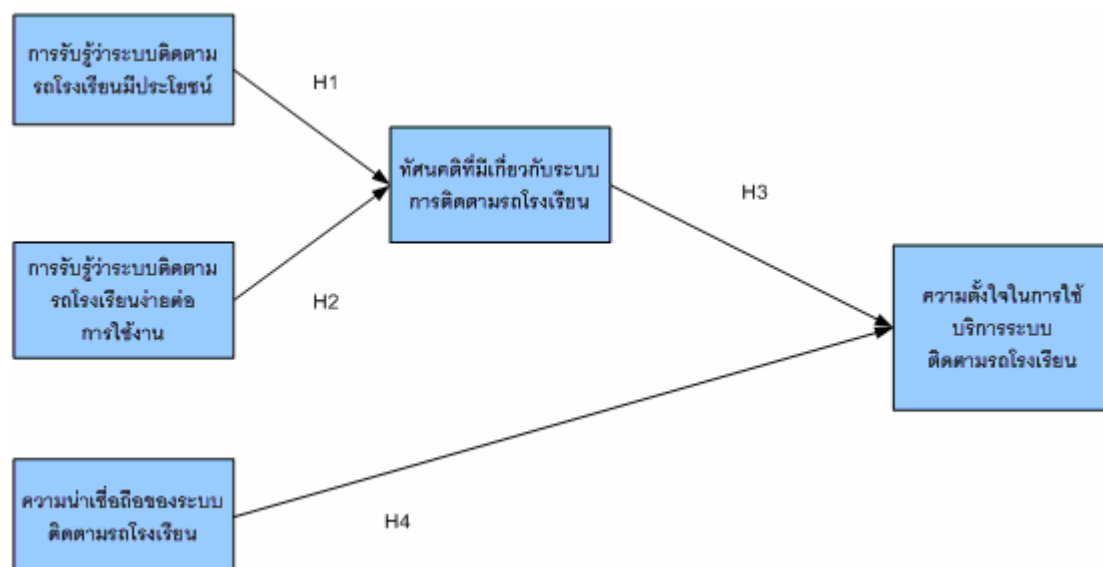
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการใช้บริการระบบติดตามรถโรงเรียน

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะระบบติดตามรถโรงเรียน

3.5 กรอบแนวคิดการวิจัยในการทดสอบการยอมรับเทคโนโลยี

จากการศึกษาในครั้งนี้ได้สร้างตัวแปรเพื่อเป็นกรอบในการศึกษาภายใต้พื้นฐานของตัวแบบการยอมรับเทคโนโลยี (TAM Model)



รูปที่ 3.2 กรอบแนวคิดในการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยี

ดัดแปลงจากแนวคิด TAM Model ของ Davis

3.6 สมมุติฐานการวิจัยกับการยอมรับเทคโนโลยี

สมมุติฐานที่ 1 การรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์มีความสัมพันธ์ต่อทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบการติดตามรถโรงเรียน

สมมุติฐานที่ 2 การรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งานมีความสัมพันธ์ต่อทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบการติดตามรถโรงเรียน

สมมุติฐานที่ 3 การรับรู้เกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อระบบการติดตามรถโรงเรียนมีความสัมพันธ์ต่อความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียน

สมมุติฐานที่ 4 ความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียนจะมีผลกระทบต่อความตั้งใจในการใช้บริการของระบบติดตามรถโรงเรียน

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติโดยในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติผู้วิจัยใช้ สถิติดังนี้

- 1) ค่าร้อยละ (Percentage) นำมาใช้ในการอธิบายข้อมูลทั่วไปสำหรับผู้ตอบแบบสอบถาม
- 2) ค่าเฉลี่ย เพื่ออธิบายค่า และความหมายตัวแปรแต่ละตัวแปร (กัลยา วาณิชย์ บัญชา, 2545)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.8.1 คำนวณค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

โดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

$$\bar{X} = \text{ค่าคะแนนเฉลี่ย}$$

$$\Sigma X = \text{ผลรวม หรือ ผลบวกของข้อมูล}$$

$$N = \text{จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด}$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}}$$

$$S.D. = \text{ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน}$$

$$\Sigma X = \text{ผลรวม หรือ ผลบวก}$$

$$\Sigma X^2 = \text{ผลรวมของข้อมูลแต่ละตัวยกกำลังสอง}$$

$$N = \text{จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด}$$

3.8.2 วิเคราะห์ โดยหาค่าเฉลี่ย \bar{X} และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยการกำหนดระดับคุณภาพของแบบสอบถามทั้ง 2 ฉบับ ดังนี้

มากที่สุด	ระดับคะแนนเฉลี่ย	4.50 – 5.00
มาก	ระดับคะแนนเฉลี่ย	3.50 – 4.49
ปานกลาง	ระดับคะแนนเฉลี่ย	2.50 – 3.49
น้อย	ระดับคะแนนเฉลี่ย	1.50 – 2.49
น้อยที่สุด	ระดับคะแนนเฉลี่ย	0.50 – 1.49

บทที่ 4

ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทที่ 4 นี้ได้นำเสนอหัวข้อในการศึกษา 4 หัวข้อโดยแบ่งออกเป็น

- 4.1 การทดสอบความเห็นของกลุ่มเป้าหมายต่อระบบติดตามรถโรงเรียน
- 4.2 การออกแบบระบบติดตามรถโรงเรียน
- 4.3 การทดสอบระบบติดตามรถโรงเรียน
- 4.4 การทดสอบการยอมรับระบบติดตามรถโรงเรียน

4.1 การทดสอบความเห็นของกลุ่มเป้าหมายต่อระบบติดตามรถโรงเรียน

ในการทดสอบความเห็นของกลุ่มเป้าหมายต่อระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นอาจกล่าวได้ว่าเป็นการทำให้ผู้ออกแบบระบบได้ทราบถึงปัญหาต่างๆ ในการจัดทำต้นแบบโดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ทั้งแบบปลายเปิด (Opened form) และแบบปลายปิด (Closed form) เพื่อใช้สอบถามผู้บริหารโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 30 คน ซึ่งมีการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางประชากรศาสตร์และข้อมูลทั่วไป

แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทางประชากรศาสตร์และข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ประเภทของโรงเรียน ขนาดของโรงเรียน จำนวนรถที่ให้บริการรถโรงเรียน การดำเนินการรถโรงเรียน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านพฤติกรรมและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการใช้บริการ"ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS" ซึ่งข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามในส่วนนี้จะเป็นข้อมูลเพื่อนำไปพัฒนาระบบการติดตามรถโรงเรียน

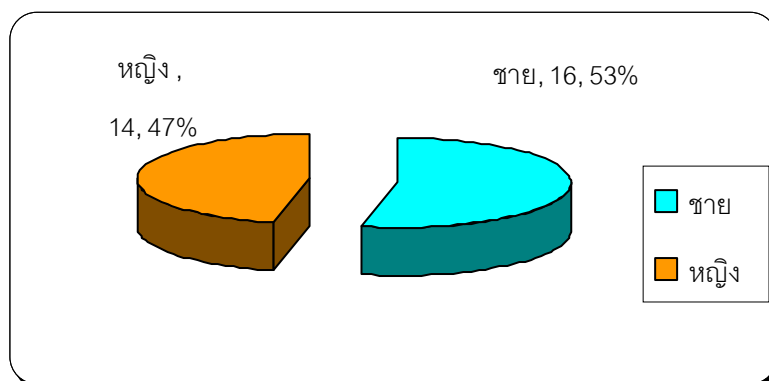
ส่วนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นเกี่ยวกับ"ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS" ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะเป็นความคิดเห็นที่ผู้ตอบแบบสอบถามได้แสดงความคิดเห็นความต้องการของผู้ใช้งานเกี่ยวกับระบบใหม่ที่จะมีการพัฒนา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทางประชากรศาสตร์และข้อมูลทั่วไป

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับเพศของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ศึกษานั้นพบว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายจำนวน 16 คนคิดเป็นร้อยละ 53.33 และ เป็นเพศหญิงจำนวน 14 คนคิดเป็นร้อยละ 47.67 โดยมีเพศชายมากกว่าเพศหญิง 2 คน

ตารางที่ 4.1 จำนวนและค่าร้อยละของเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	16	53.33
หญิง	14	46.67
รวม	30	100.00

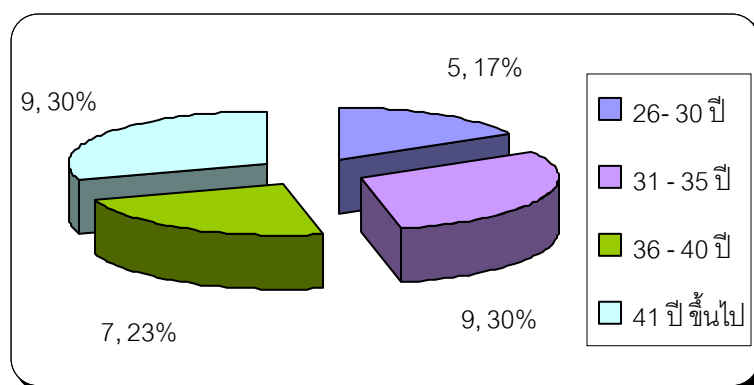


รูปที่ 4.1 การเปรียบเทียบเพศของกลุ่มตัวอย่าง

จากการวิเคราะห์อายุของกลุ่มตัวอย่างพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีอายุระหว่าง 31 ถึง 35 ปี และอายุ 41 ปีขึ้นไป มีจำนวน 9 คนคิดเป็นร้อยละ 30 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดและรองลงมาเป็นช่วงอายุระหว่าง 36 ถึง 40 ปี มีจำนวน 7 คนคิดเป็นร้อยละ 23 และในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่อายุระหว่าง 26 ถึง 30 ปีมีจำนวน 5 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 17 เท่านั้น

ตารางที่ 4.2 จำนวนและค่าร้อยละของอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
26- 30 ปี	5	16.67
31 - 35 ปี	9	30.00
36 - 40 ปี	7	23.33
41 ปี ขึ้นไป	9	30.00
รวม	30	100.00

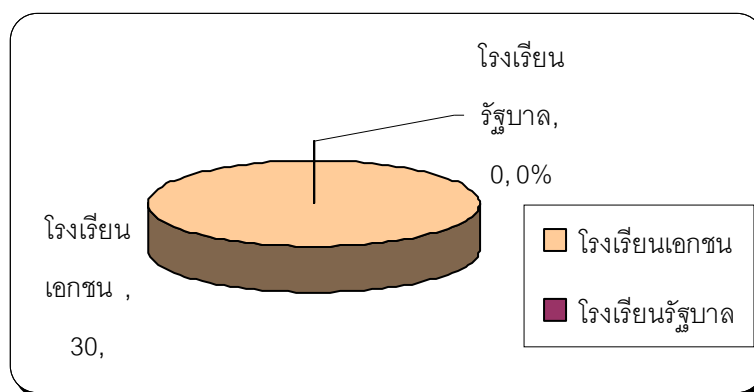


รูปที่ 4.2 การเปรียบเทียบอายุของกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษากับโรงเรียนที่เป็นโรงเรียนเอกชนทั้งหมดโดยไม่มีโรงเรียนรัฐบาลแต่อย่างใด

ตารางที่ 4.3 จำนวนและค่าร้อยละของประเภทโรงเรียน

ประเภทโรงเรียนของท่าน	จำนวน	ร้อยละ
โรงเรียนเอกชน	30	100.00
โรงเรียนรัฐบาล	0	0.00
รวม	30	100.00

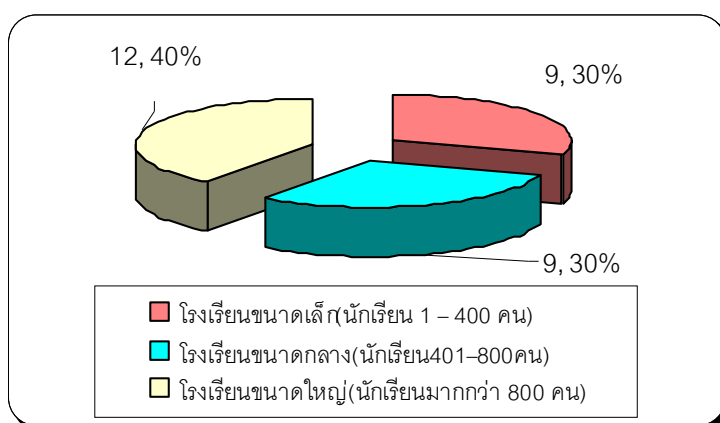


รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบประเภทของโรงเรียน

จากการวิเคราะห์ขนาดของโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ศึกษานั้นพบว่ามียกลุ่มตัวอย่างที่เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ (มีจำนวนนักเรียนมากกว่า 800 คน) มีจำนวน 12 คนโดยคิดเป็นร้อยละ 40 ในขณะที่โรงเรียนที่มีขนาดเล็ก (มีนักเรียนระหว่าง 1 คนถึง 400 คน) และโรงเรียนขนาดกลาง (มีนักเรียนระหว่าง 401 ถึง 800 คน) จำนวน 9 คนเท่ากัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 30 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ตารางที่ 4.4 จำนวนและค่าร้อยละของขนาดโรงเรียน

ขนาดโรงเรียนของท่าน	จำนวน	ร้อยละ
โรงเรียนขนาดเล็ก(นักเรียน 1 – 400 คน)	9	30.00
โรงเรียนขนาดกลาง(นักเรียน401–800คน)	9	30.00
โรงเรียนขนาดใหญ่(นักเรียนมากกว่า 800 คน)	12	40.00
รวม	30	100.00

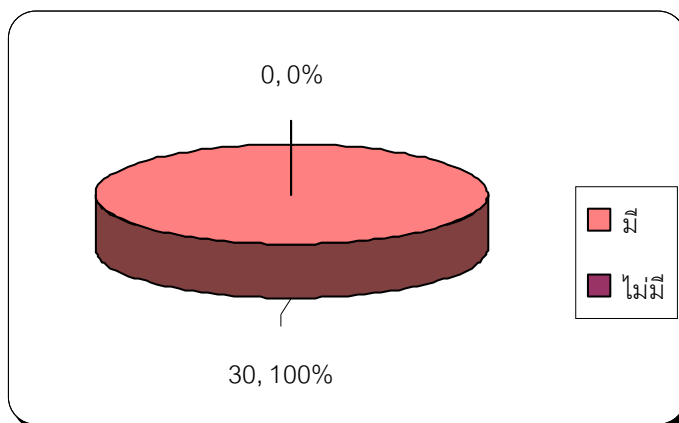


รูปที่ 4.4 การเปรียบเทียบขนาดโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างนั้นพบว่าทุกโรงเรียนมีรถโรงเรียนและมีการให้บริการนักเรียนในทุกโรงเรียน

ตารางที่ 4.5 จำนวนและค่าร้อยละของจำนวนโรงเรียนที่ให้บริการ

โรงเรียนของท่านมีรถโรงเรียนให้บริการหรือไม่	จำนวน	ร้อยละ
มี	30	100.00
ไม่มี	0	0.00
รวม	30	100.00

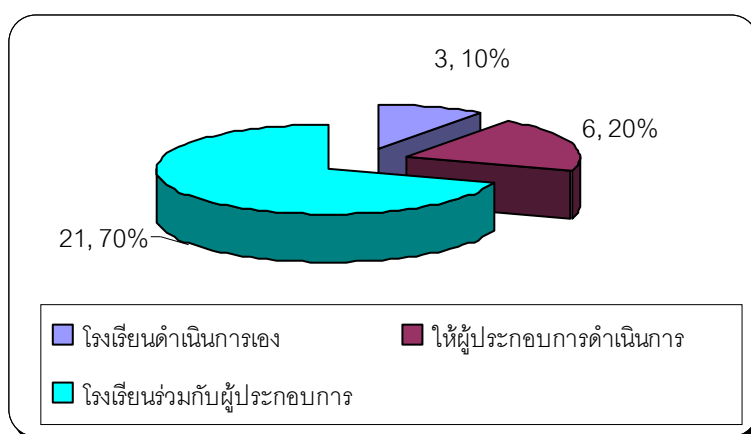


รูปที่ 4.5 การเปรียบเทียบการบริการรถโรงเรียน

จากการศึกษาเกี่ยวกับการดำเนินการรถโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่างนั้นพบว่าโรงเรียนจะดำเนินการร่วมกับผู้ประกอบการจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 70 ในขณะที่รถลงมาโรงเรียนจะให้ผู้ประกอบการดำเนินการเองทั้งหมดจำนวน 6 คนโดยคิดเป็นร้อยละ 20 และในส่วนของโรงเรียนได้ดำเนินการรถโรงเรียนเองนั้นมีจำนวนแค่ 3 คนโดยคิดเป็นร้อยละ 10 เท่านั้น

ตารางที่ 4.6 จำนวนและค่าร้อยละของการดำเนินการรถโรงเรียน

การดำเนินการรถโรงเรียน	จำนวน	ร้อยละ
โรงเรียนดำเนินการเอง	3	10.00
ให้ผู้ประกอบการดำเนินการ	6	20.00
โรงเรียนร่วมกับผู้ประกอบการ	21	70.00
รวม	30	100.00

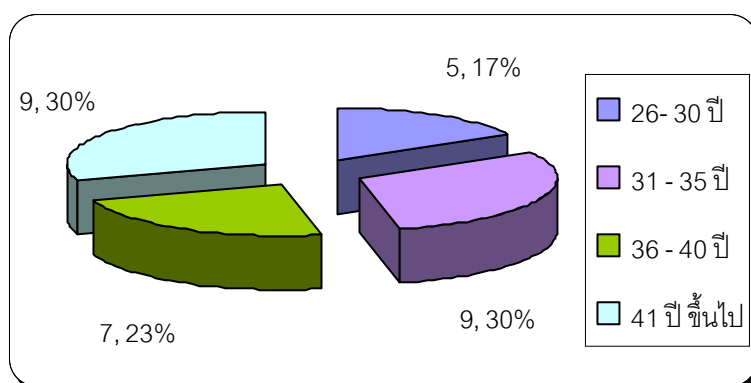


รูปที่ 4.6 การเปรียบเทียบการดำเนินการรถโรงเรียน

การศึกษาข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับจำนวนของรถโรงเรียนพบว่า มีรถโรงเรียนที่ให้บริการแก่นักเรียนจำนวน 6 คันถึง 10 คัน และจำนวน 11 คันถึง 15 คัน มีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 9 คนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 30 ในขณะที่โรงเรียนที่ให้บริการน้อยกว่า 5 คันและมากกว่า 16 คันมีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 6 คนคิดเป็นร้อยละ 20 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ตารางที่ 4.7 จำนวนและค่าร้อยละของจำนวนการดำเนินการรถโรงเรียน

จำนวนรถโรงเรียนที่ท่านดำเนินการมีกี่คัน	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 5 คัน	6	20.00
ระหว่าง 6-10 คัน	9	30.00
ระหว่าง 11-15 คัน	9	30.00
มากกว่า 16 คัน	6	20.00
รวม	30	100.00

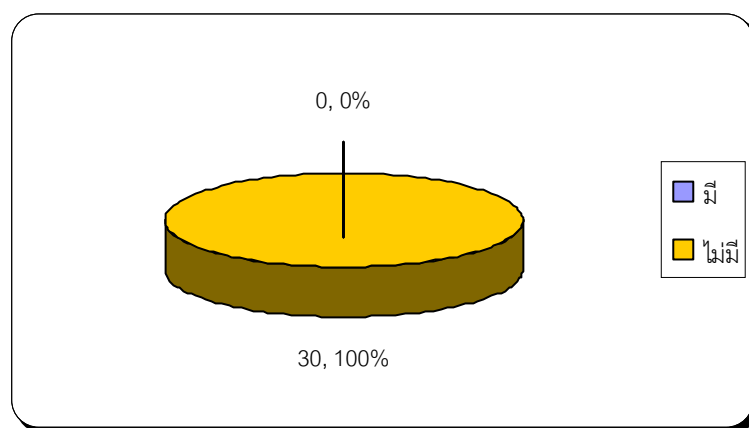


รูปที่ 4.7 การเปรียบเทียบจำนวนรถโรงเรียนที่ดำเนินการ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านพฤติกรรมและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างพบว่ายังไม่มีโรงเรียนใดใช้ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS ตารางที่ 4.8 จำนวนและค่าร้อยละของรถโรงเรียนที่มี"ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS"

รถโรงเรียนที่ท่านดำเนินการมี "ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS"หรือไม่	จำนวน	ร้อยละ
มี	0	0.00
ไม่มี	30	100.00
รวม	30	100.00

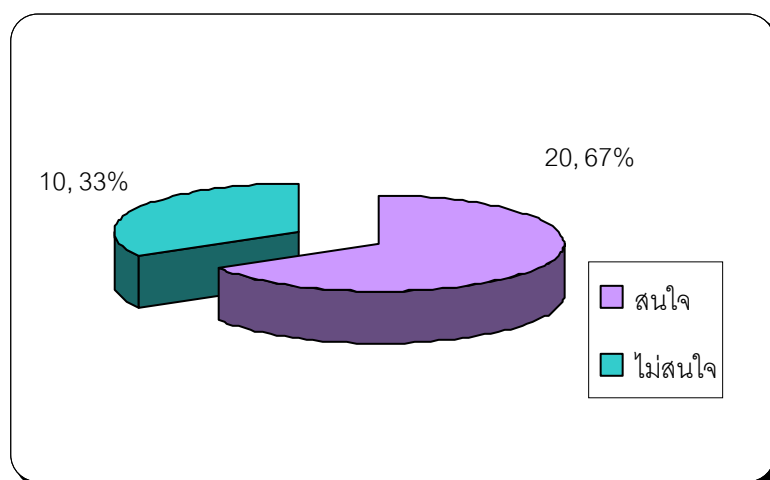


รูปที่ 4.8 การเปรียบเทียบจำนวนรถโรงเรียนที่ติด GPS

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับความสนใจในการติดตั้งระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS พบว่ามีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คนที่สนใจที่จะติดตั้งระบบติดตามรถโรงเรียนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 67 และอีก 10 คน ไม่สนใจในการติดตั้งระบบติดตามรถโรงเรียนและคิดเป็น 33 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.9 จำนวนและค่าร้อยละของจำนวนการดำเนินการรถโรงเรียน

ท่านสนใจให้โรงเรียนของท่านติดตั้ง "ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS"หรือไม่	จำนวน	ร้อยละ
สนใจ	20	67
ไม่สนใจ	10	33
รวม	30	100.00



รูปที่ 4.9 การเปรียบเทียบความสนใจของโรงเรียนในการติดตั้งระบบ GPS

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ให้ความสนใจในการติดตั้งระบบ GPS จำนวน 20 คน (จากตารางที่ 4.9) ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัจจัยที่โรงเรียนสนใจในการติดตั้งระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS (ในตารางที่ 4.10) โดยจะเห็นได้ว่าปัจจัยที่ให้ความสนใจมากที่สุดคือระบบติดตามรถโรงเรียนเป็นประโยชน์สำหรับผู้ปกครองคิดเป็นร้อยละ 90 และผู้ประกอบการรับรู้ว่าการติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์ต่อโรงเรียนคิดเป็นร้อยละ 90 เช่นเดียวกัน ในขณะที่ปัจจัยรองลงมาที่โรงเรียนสนใจคือการรับรู้ว่าการติดตามรถโรงเรียนสะดวกต่อการใช้งาน การรับรู้ว่าการติดตามรถโรงเรียนสะดวกต่อการติดตั้ง สามารถสร้างรายได้เพิ่มให้กับโรงเรียนจาก SMS เป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัย คิดเป็นร้อยละ 80 ในเรื่องของการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับโรงเรียน กลับมีสัดส่วนที่น้อยกว่าคือเพียงร้อยละ 70 เท่านั้น กล่าวโดยรวมจะเห็นว่าโรงเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อระบบติดตามรถโรงเรียนมากในแทบทุกด้าน

ตารางที่ 4.10 จำนวนและค่าร้อยละของปัจจัยที่โรงเรียนสนใจในการติดตั้งระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS

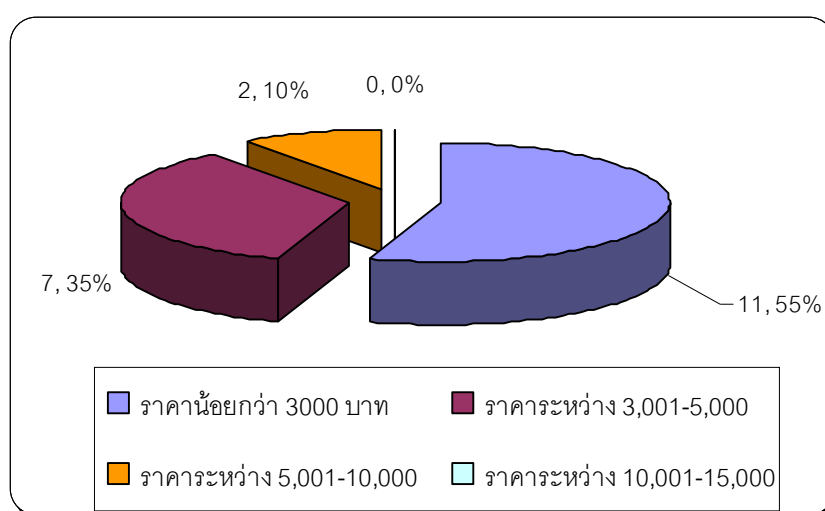
ปัจจัยที่ท่านสนใจติดตั้ง"ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS"	จำนวน	ร้อยละ
ระบบติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์ต่อโรงเรียน	18	90.00
ระบบติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์ต่อผู้ปกครอง	18	90.00
ระบบติดตามรถโรงเรียนสะดวกต่อการใช้งาน	16	80.00
ระบบติดตามรถโรงเรียนสะดวกต่อการติดตั้ง	16	80.00
ระบบติดตามรถโรงเรียนสามารถสร้างรายได้เพิ่มให้กับโรงเรียนจาก SMS	16	80.00

ปัจจัยที่ท่านสนใจติดตั้ง"ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS"	จำนวน	ร้อยละ
ระบบติดตามรถโรงเรียนเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัย	16	80.00
ระบบติดตามรถโรงเรียนสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับโรงเรียน	14	70.00

จากการศึกษาข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวยังมีการระบุอีกว่าจำนวนเงินที่กลุ่มตัวอย่างยินดีที่จะจ่ายสำหรับระบบติดตามรถโรงเรียนคือราคาน้อยกว่า 3000 บาท มีจำนวน 11 คนคิดเป็นร้อยละ 55 โดยรองลงมาคือ ราคาระหว่าง 3,001 ถึง 5,000 บาทจำนวน 7 คนคิดเป็นร้อยละ 35 ในขณะที่ราคาระหว่าง 5,001-10,000 มีจำนวน 2 รายที่ตอบคำถามคิดเป็นร้อยละ 10 โดยไม่มีกลุ่มตัวอย่างที่ตอบราคาระหว่าง 10,001-15,000 บาทเลย

ตารางที่ 4.11 จำนวนและค่าร้อยละของจำนวนเงินที่โรงเรียนยินดีที่จะจ่ายเงิน

โรงเรียนท่านยินดีที่จะจ่ายเงินในการใช้บริการ"ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS" (ต่อคันต่อปี)ในราคาเท่าไร	จำนวน	ร้อยละ
ราคาน้อยกว่า 3000 บาท	11	55.00
ราคาระหว่าง 3,001-5,000	7	35.00
ราคาระหว่าง 5,001-10,000	2	10.00
ราคาระหว่าง 10,001-15,000	0	0.00
รวม	20	100.00



รูปที่ 4.10 การเปรียบเทียบราคาที่โรงเรียนจ่ายค่าระบบติดตามรถโรงเรียนได้

จากการศึกษาข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างอย่างต่อเนื่องพบว่าบริการเสริมที่ต้องการใช้งานกับระบบรถโรงเรียนนั้นพบว่าสูงสุดที่กลุ่มตัวอย่างต้องการคือ สามารถใช้บริการผ่าน Website ได้ จำนวน 20 คนคิดเป็น ร้อยละ 100 นั้นแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างต้องการใช้งานผ่าน Website ทั้งหมด ในขณะที่สามารถใช้บริการผ่าน SMS ได้ มีจำนวน 16 คนคิดเป็นร้อยละ 80 และรองลงมาคือสามารถใช้บริการผ่าน WAP Push ได้ จำนวน 17 คิดเป็นร้อยละ 85 ที่น้อยที่สุดคือ สามารถใช้บริการผ่าน MMS ได้ จำนวน 12 และคิดเป็นร้อยละ 60 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.12 จำนวนและค่าร้อยละของบริการเสริมที่ต้องการ

บริการเสริมที่ท่านต้องการเพิ่มเติมใน "ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS" คือ	จำนวน	ร้อยละ
สามารถใช้บริการผ่าน Website ได้	20	100.00
สามารถใช้บริการผ่าน WAP Push ได้	17	85.00
สามารถใช้บริการผ่าน SMS ได้	16	80.00
สามารถใช้บริการผ่าน MMS ได้	12	60.00

ส่วนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นเกี่ยวกับ"ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS"

ในส่วนของข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับรถโรงเรียนนั้น

3.1 เหตุผลที่ท่านสนใจจะใช้บริการ"ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วยGPS" คือ

- รู้สถานที่ของรถโรงเรียนในการวิ่งรับส่งโรงเรียน
- โรงเรียนมีแผนงานในการนำ GPS มาติดตั้งอยู่แล้ว

3.2 เหตุผลที่ท่านไม่สนใจใช้บริการ"ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วยGPS" คือ

- โรงเรียนมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น
- โรงเรียนไม่มีงบประมาณในปี

3.3 ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับ"ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วยGPS" คือ

- ควรใช้งานได้ง่าย
- สามารถดูรายงาน Online ได้
- ควรเป็นเครื่องขนาดเล็กไม่ใหญ่เกินไป
- ราคาไม่สูงเกินไป
- สามารถตรวจสอบรายงานย้อนหลังได้
- ควรใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน
- ราคาไม่สูงมากเกินไป

4.2 การออกแบบระบบติดตามรถโรงเรียน

จากการทดสอบโดยใช้แบบสอบถามไปสอบถามผู้บริหารโรงเรียนจำนวน 30 คน เกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS นั้นสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาเป็นแนวคิดในการออกแบบระบบในการใช้งานได้ ทั้งนี้ในการออกแบบระบบนั้นปัจจุบันมีอยู่หลายวิธีซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ วิธีพัฒนาระบบงานแบบรวดเร็ว (Rapid application development) โดยใช้การ จัดทำ ต้นแบบ (Prototyping) มาเป็นขั้นตอนในการพัฒนา Software ของงานวิจัย เนื่องจากวิธีการพัฒนาระบบดังกล่าวเป็นการวางแผนกำหนดความต้องการจากผู้ใช้งาน ซึ่งในการพัฒนาระบบมี ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การกำหนดความต้องการของระบบ
2. การออกแบบต้นแบบ
3. การนำต้นแบบไปทดลองใช้
4. การปรับปรุงต้นแบบ

4.2.1. การกำหนดความต้องการของระบบ ซึ่งจากการใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คนนั้นสามารถประมวลผลออกมาเป็นความต้องการของระบบต้นแบบได้ดังนี้

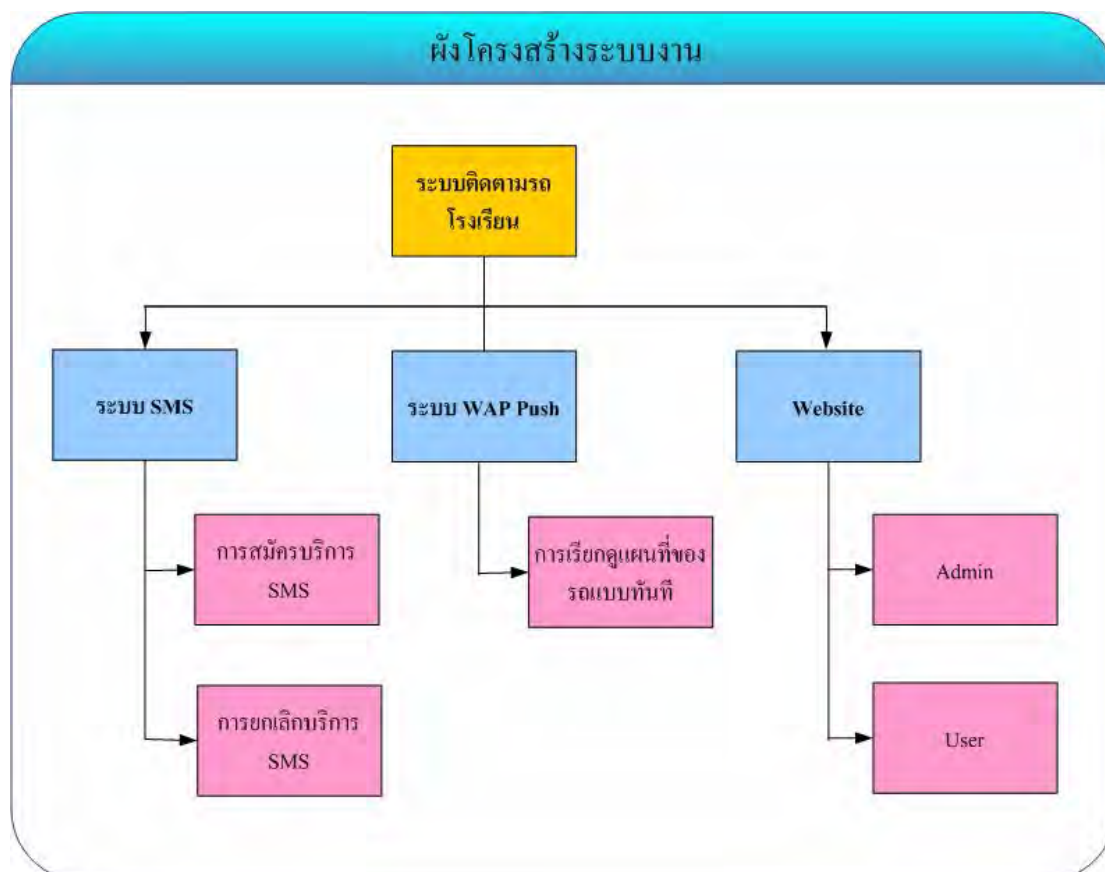
ตารางที่ 4.13 การกำหนดความต้องการของระบบ

ลำดับที่	ความต้องการ	รายละเอียด
1	สะดวกสบาย	1.โรงเรียนสามารถตรวจสอบรายงานของพนักงานขับรถรายชื่อ ผู้ปกครอง และสถานที่รับส่งของรถแต่ละคันได้ 2.ผู้ปกครองสามารถตรวจสอบสถานะของรถโรงเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา 3.รู้เวลาในการมารับส่งของรถโรงเรียน
2	รวดเร็ว	1.ต้องการรู้สถานะที่ของรถโรงเรียนในการวิ่งรับส่งโรงเรียน ได้อย่าง Real-Time 2.สามารถดูรายงานสถานะการณ้เดินรถได้ด้วยระบบ Online
3	ความปลอดภัย และความถูกต้องของข้อมูล	1. คนอื่นไม่สามารถเข้ามาดูข้อมูลของเราได้ 2. สามารถตรวจสอบรายงานการเดินทางย้อนหลังได้ 3. จะต้องมีการ approve จาก admin ทุกครั้งก่อนนำข้อมูลไปใช้จริง
4	ใช้งานง่าย	1. ฟังก์ชันการทำงานของระบบไม่ซับซ้อน 2. สามารถใช้งานได้หลายช่องทาง

4.2.2. การออกแบบต้นแบบ เป็นขั้นตอนของการออกแบบโปรแกรมตามที่วิเคราะห์ไว้โดย จากข้อสรุปความต้องการเบื้องต้นของระบบนั้นเมื่อนำมาวิเคราะห์และออกแบบการใช้งานแล้ว พบว่าต้องแบ่งโครงสร้างของระบบงานนี้ออกเป็น 3 ส่วนคือ ระบบ SMS WAP Push และ Website

1. ผังโครงสร้างและกระบวนการทำงานของระบบติดตามรถโรงเรียน

- ผังโครงสร้างระบบงาน

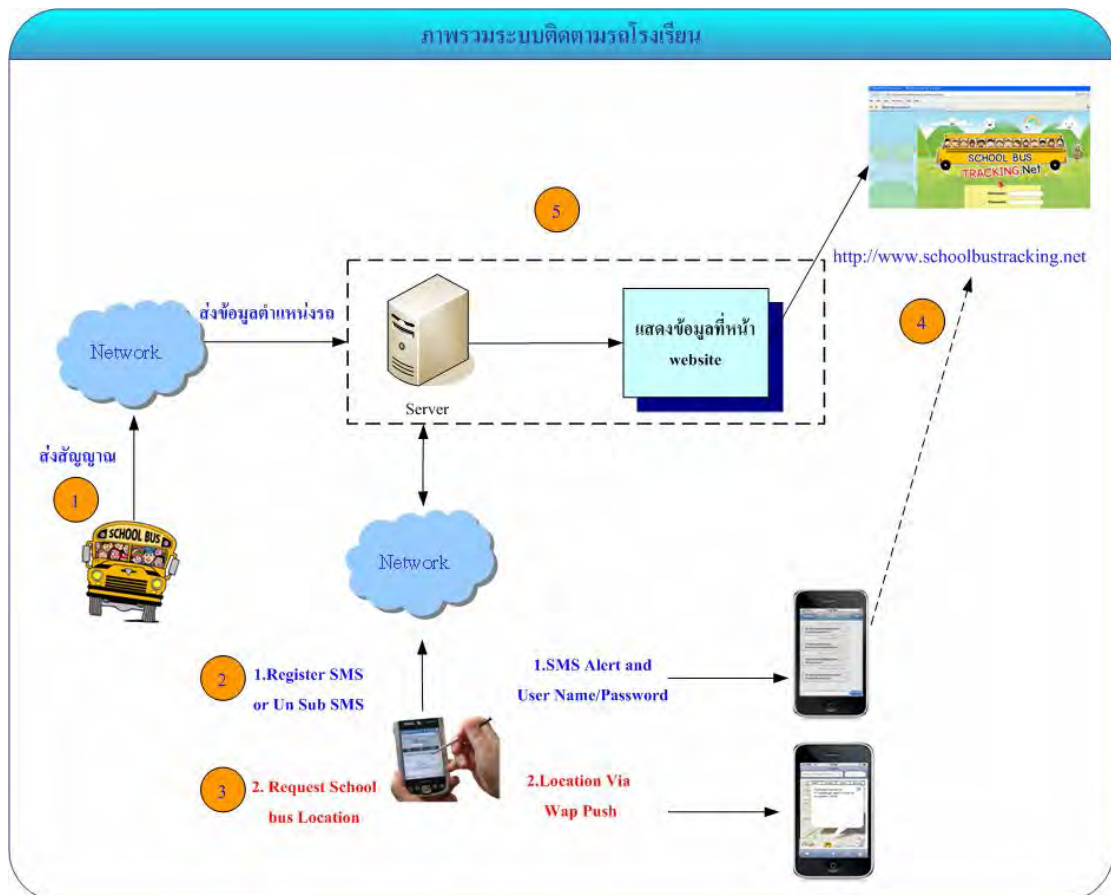


รูปที่ 4.11 ผังโครงสร้างระบบงาน

- SMS ก็จะแบ่งระบบย่อยออกเป็น 2 ส่วนคือ
 - การสมัครบริการ SMS
 - การยกเลิกบริการ SMS
- WAP Push จะตอบสนองของความต้องการของลูกค้าในกรณีที่ลูกค้าต้องการทราบสถานที่ปัจจุบันของรถโรงเรียน

- Web site ซึ่งจะสามารถใช้ ได้ทั้งโรงเรียนและผู้ปกครองในการติดตามรถโรงเรียนแบบ Online

2. ภาพรวมในการออกแบบระบบติดตามรถโรงเรียน



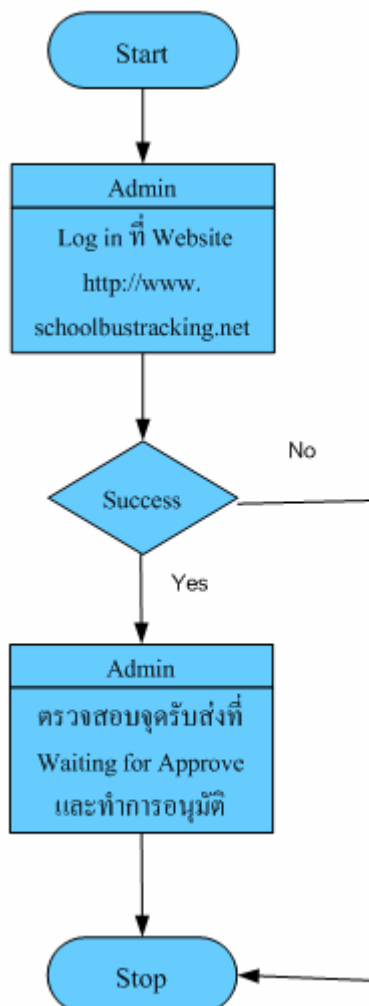
รูปที่ 4.12 ภาพรวมในการออกแบบระบบติดตามรถโรงเรียน

ในการพัฒนาระบบติดตามรถโรงเรียนมีผู้ใช้งานโดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มในการใช้งานดังนี้

1. ผู้ดูแลระบบ (Administration) ซึ่งหมายถึงโรงเรียน
2. พนักงานขับรถ
3. ผู้ปกครอง

3. **ผังงาน (Flowchart Diagram)** ซึ่งในแต่ละกลุ่มการใช้งานมีการออกแบบผังงานโดยมีขั้นตอนการทำงานของระบบดังนี้

3.1 ผู้ดูแลระบบ (Administration)

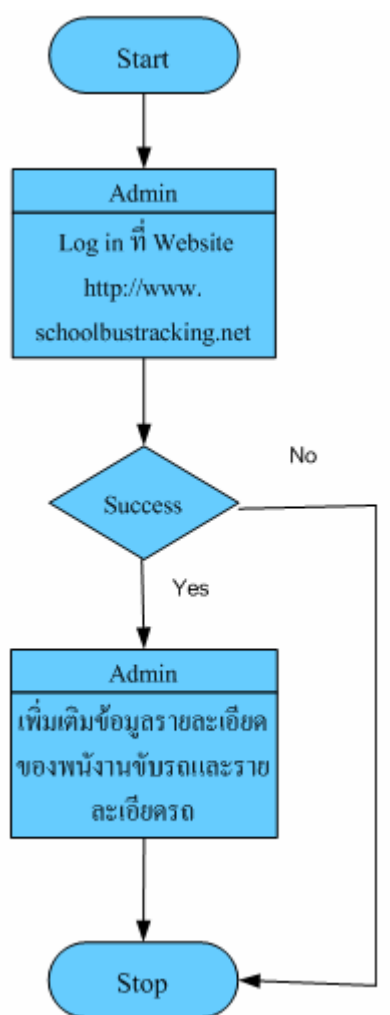


รูปที่ 4.13 ผังงานกระบวนการทำงานของ Administration ในการอนุมัติการใช้งานของผู้ปกครอง

กระบวนการทำงานของผู้ดูแลระบบ (Administration) ในการอนุมัติการใช้งานของผู้ปกครอง

1. เมื่อผู้ปกครองทำการกรอกรายละเอียดในเว็บไซต์หรือมีการแก้ไขข้อมูลนั้นทาง Admin จะเข้าไปอนุมัติการร้องขอนั้น
2. Administration จะเข้าไป Approve ตำแหน่งจุดรับส่ง
3. หลังจาก Administration ทำการ Approve แล้วนั้นผู้ปกครองจึงจะสามารถใช้งานได้
4. Administration จะ Assign Bus Number ให้กับผู้ปกครองเพื่อให้ทราบว่ารถคันใดจะเป็นรถรับส่งบุตรหลานของท่าน

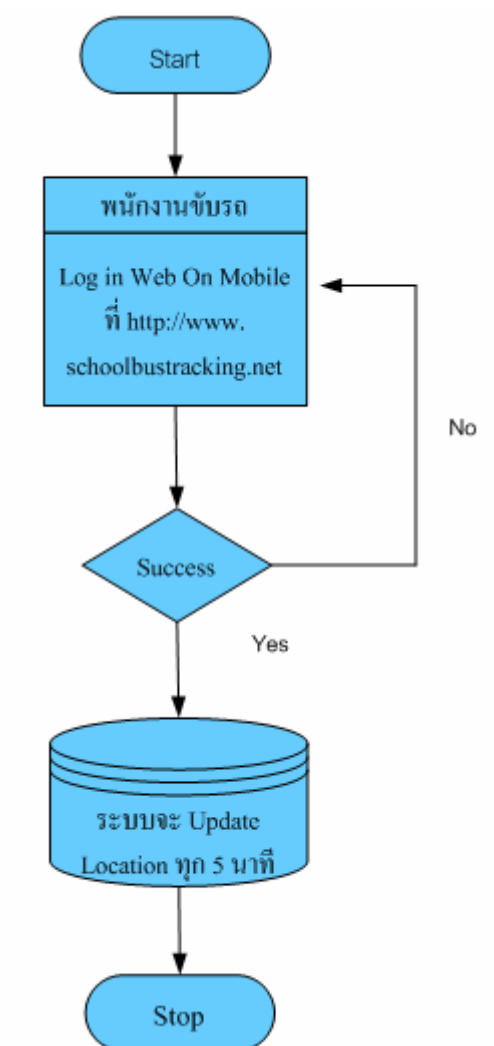
กระบวนการทำงานของผู้ดูแลระบบ (Administration) ในการอนุมัติการใช้งานของพนักงานขับรถ



รูปที่ 4.14 ผังงานกระบวนการทำงานของ Administration

กระบวนการทำงานของผู้ดูแลระบบ (Administration) จะต้องเข้าไปใส่ข้อมูลของพนักงานขับรถ และรายละเอียดของรถที่มีการใช้งาน

3.2 พนักงานขับรถ



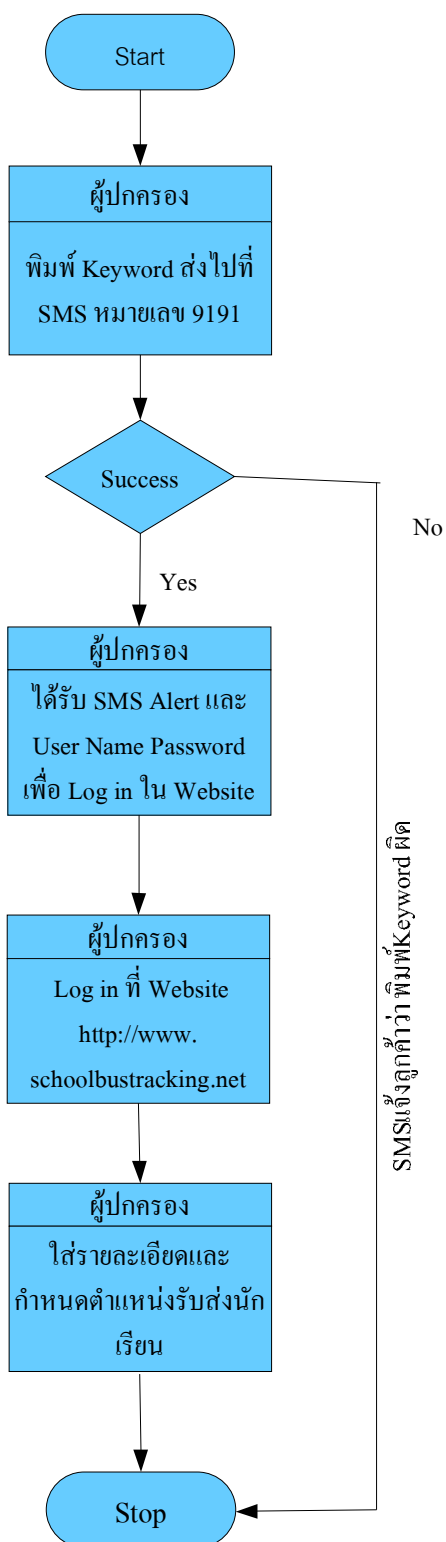
รูปที่ 4.15 ผังงานกระบวนการทำงานของพนักงานขับรถ

กระบวนการทำงานของพนักงานขับรถในการใช้งานระบบ

1. ก่อนพนักงานขับรถจะขับรถออกจากโรงเรียนให้ Log in ที่ Website บน Browser ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ URL <http://www.schoolbustracking.net> โดยโทรศัพท์ที่ใช้ต้องเป็นระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ (Android) หรือ I Phone เท่านั้น
2. พนักงานขับรถ Log in โดยใช้ User Name และ Password ที่กำหนด
3. ระบบจะทำการ Detect Location และ Update Location ในทุกๆ 5 นาที

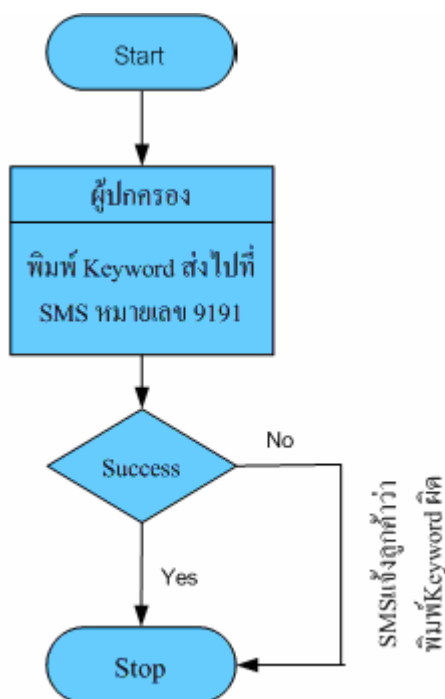
3.3 ผู้ปกครอง ซึ่งมีกระบวนการงานทำงานที่สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

3.3.1 การสมัครใช้บริการ SMS



รูปที่ 4.16 ผังงานการสมัครใช้บริการ SMS ของผู้ปกครอง

3.3.2 ผู้ปกครองยกเลิกบริการ SMS

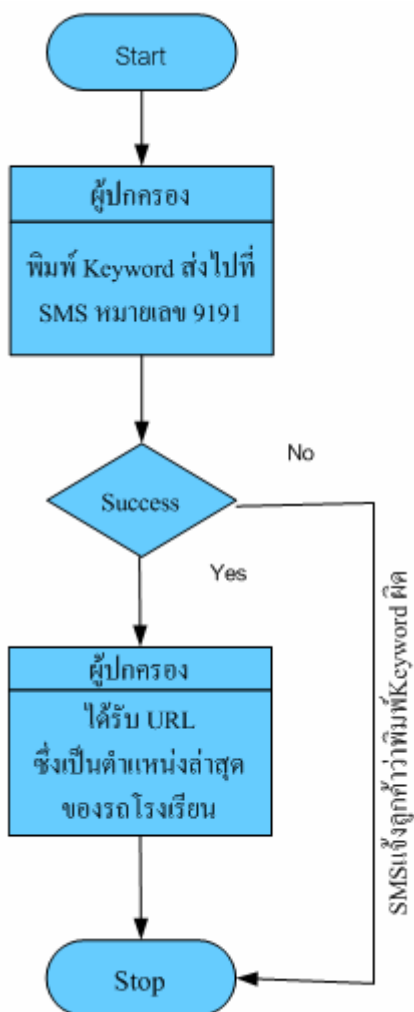


รูปที่ 4.17 ผังงานการยกเลิกบริการ SMS ของผู้ปกครอง

กระบวนการทำงานและยกเลิกของระบบ SMS

1. ผู้ปกครองส่ง SMS เพื่อสมัครบริการโดยระบบจะ Generate User Name และ Password โดยจะส่งกลับไปให้ผู้ปกครองทาง SMS
2. ผู้ปกครองนำ User Name และ Password ที่ได้มาทำการ Log in ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ <http://www.schoolbustracking.net>
3. ผู้ปกครองกรอกรายละเอียด ชื่อ สกุลผู้ปกครอง ชื่อนักเรียน รหัสนักเรียน ที่อยู่ สถานที่รับส่งนักเรียนที่เว็บไซต์
4. ผู้ปกครองทำการระบุตำแหน่งรับส่งในแผนที่ โดยสามารถเปลี่ยนแปลงหรือเลื่อนตำแหน่งสถานที่ที่ถูกต้องได้ในเว็บไซต์
5. ระบบจะย้อนกลับไปหน้าหลักเพื่อแสดงระยะทางระหว่างรถโรงเรียนและจุดรับส่ง
6. โดยในกรณีที่ลูกค้ายกเลิกการทำงานของระบบการสมัคร SMS ให้พิมพ์ Keyword ที่กำหนดและส่งไปที่ SMS หมายเลข 9191 โดยระบบจะยกเลิกบริการให้ทันที

3.3.3 Request Location

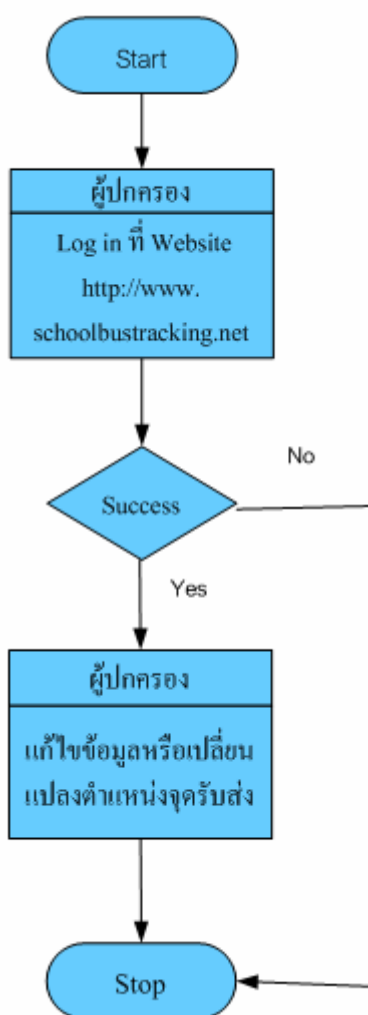


รูปที่ 4.18 ผังงานการRequest Location

กระบวนการทำงานของระบบ Request Location

1. เมื่อผู้ปกครองต้องการทราบตำแหน่งของรถโรงเรียนในทันทีให้พิมพ์ Keyword ที่กำหนด ส่งไปที่ SMS หมายเลข 9191
2. จากนั้นผู้ปกครองจะได้รับ WAP Push เป็นลิงค์ตอบกลับและเมื่อเปิดเข้าไปจะแสดงเป็นแผนที่ที่แสดงตำแหน่งของรถโรงเรียนในขณะนั้น โดยโทรศัพท์ที่ใช้งานได้นั้นต้องเป็นระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ (Android) หรือ I Phone เท่านั้น

3.3.4. ผู้ปกครองใช้งาน Website



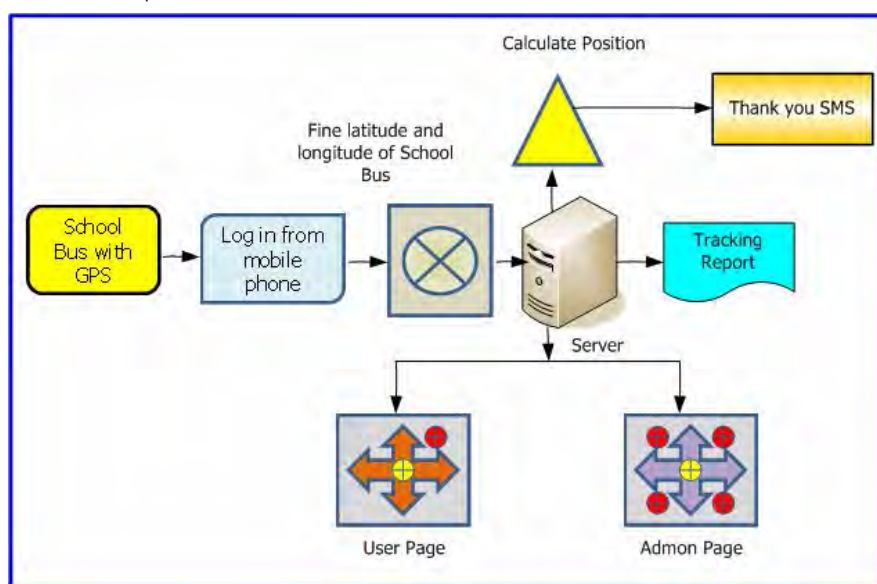
รูปที่ 4.19 ผังงานผู้ปกครองใช้งานที่เว็บไซต์

กระบวนการทำงานของผู้ปกครองในการใช้งานบน Website

1. เมื่อผู้ปกครองได้รับ User Name และ Password จาก SMS แล้วนั้นนำไป Log in ที่ Website <http://www.schoolbustracking.net>
2. ผู้ปกครองสามารถเข้าไปใส่ข้อมูลส่วนตัวและระบุตำแหน่งที่ให้รถโรงเรียนไปรับส่ง

2. การพัฒนาระบบโปรแกรมระบบติดตามรถโรงเรียน

2.1 การพัฒนาระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นเป็นต่อยอดจาก API (Application Programming Interface) ของ Google Maps ซึ่ง API ดังกล่าวเป็นโปรแกรมรหัสเปิด (Open source program) ในภาษาจาวาสคริปต์ ซึ่งสามารถนำมาพัฒนาต่อยอดได้ โดยในส่วนของโปรแกรกดังกล่าวประกอบไปด้วย 2 ส่วนโดยส่วนแรกคือ Application Program Interface (API) ซึ่งจะเป็นข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ของผู้ให้บริการ และ ส่วนที่ 2 คือโปรแกรมที่ติดตั้งอยู่ที่เว็บไซต์ ของแผนที่ดังกล่าวจะใช้ฐานเป็นส่วนที่ Google Maps ได้จัดไว้ให้แล้ว แต่มีข้อมูลแผนที่ของโรงเรียนซ้อนทับในลักษณะหมุดปัก

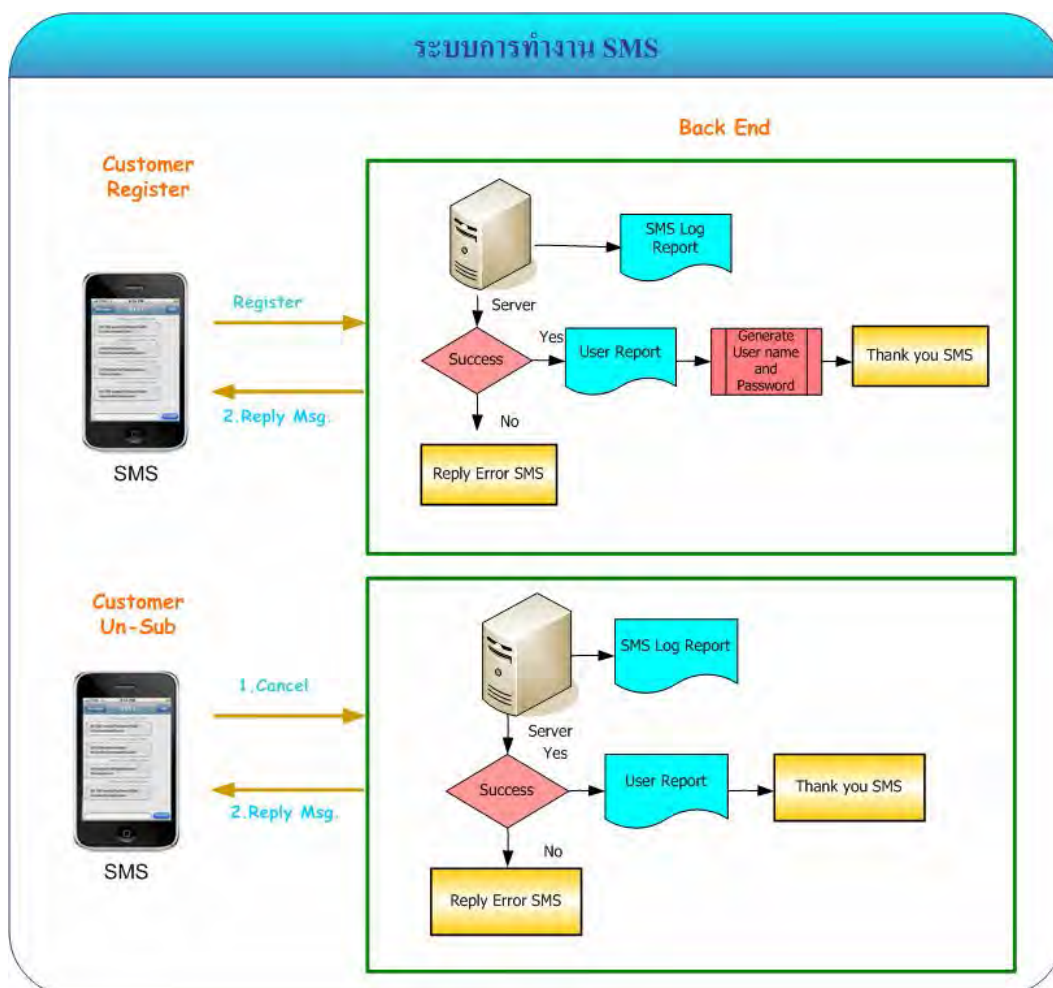


รูปที่ 4.20 GPS Function: School Bus Application

โดยในการใช้งานนั้นผู้ขับรถโรงเรียนจะทำการ Log in ผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ (I Phone หรือ Android) หลังจากนั้น application จะทำการอัปเดตตำแหน่งลงใน database server โดยผู้ใช้งานสามารถรู้ตำแหน่งของรถโรงเรียนได้สองช่องทาง คือ 1. Website และ 2. ร้องขอผ่านทาง SMS

2.2 ระบบ SMS ซึ่งมีการใช้งาน 2 ฟังก์ชันคือ

1. SMS Function Register
2. SMS Function Un-Register



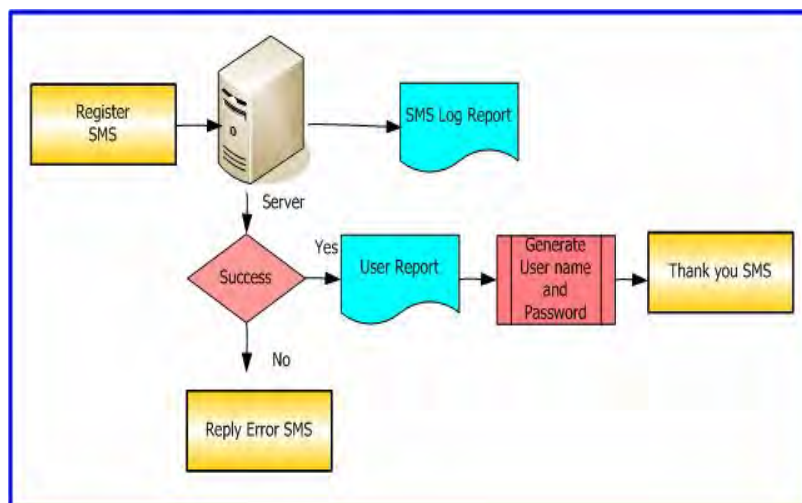
รูปที่ 4.21 ระบบการสมัครและยกเลิก SMS

2.2.1 ระบบ SMS Function: Register เป็นระบบการสมัคร SMS ในการแจ้งเตือนตำแหน่งรถโรงเรียนซึ่งเป็นบริการที่ให้ผู้ปกครองสมัครบริการรายเดือน โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

การสมัครผ่านทาง SMS

- ผู้ปกครองที่ต้องการสมัครบริการกับทางระบบจะต้องส่ง SMS พิมพ์คำว่า R ตามด้วยรหัสของนักเรียน ส่งมาที่หมายเลข 9191 หลังจากนั้นจะได้รับข้อความตอบกลับเป็น Username และ Password ให้ผู้ปกครองใช้สำหรับ Login เข้าใช้บริการเว็บไซต์

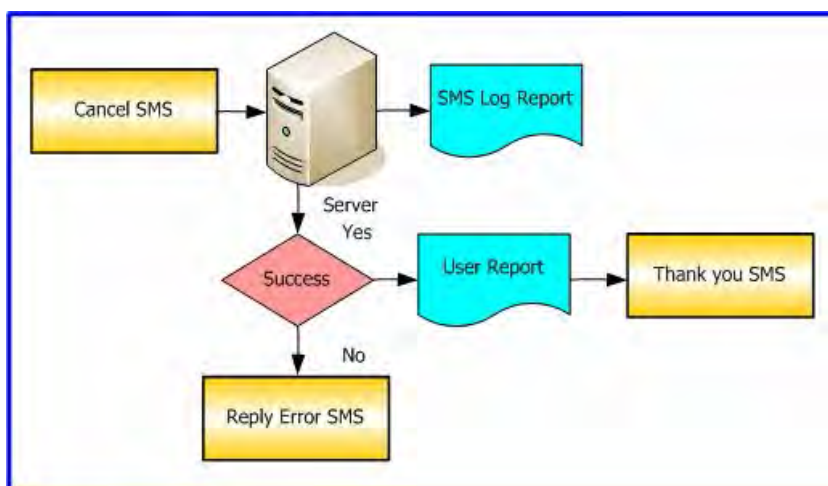
<http://www.schoolbustracking.net> โดยเว็บไซต์ดังกล่าวสามารถตรวจสอบสถานะการเดินทางแบบ online ได้



รูปที่ 4.22 กระบวนการทำงาน SMS Function: Register

2.2.2 ระบบ SMS Function: Un-Register เป็นระบบการยกเลิกบริการ SMS

- ผู้ปกครองที่ต้องการยกเลิกการสมัครบริการกับทางระบบ จะต้องส่ง SMS พิมพ์คำว่า U ส่งไปที่เบอร์ 9191 หลังจากนั้นจะได้รับข้อความยืนยันการยกเลิก



รูปที่ 4.23 กระบวนการทำงาน SMS Function: Un-Register

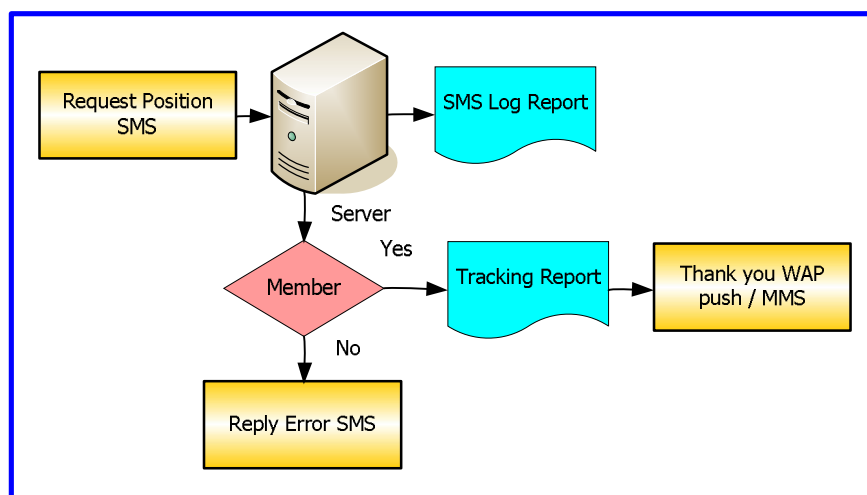
2.2.3 การส่ง SMS แจ้งเตือนผู้ปกครอง

หลังจากที่ผู้ปกครองได้รับ SMS User Name และ Password แล้วนั้นสามารถเข้าไปที่ <http://www.schoolbustracking.net> เพื่อใช้บริการตรวจสอบสถานะ online ทั้งนี้เมื่อผู้ปกครองได้มีการกรอกรายละเอียดที่ครบถ้วนและสมบูรณ์แล้วนั้น ผู้ดูแลระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลอีกครั้งถ้าเรียบร้อยแล้วผู้ดูแลระบบจะทำการอนุมัติให้สามารถใช้งานได้ทั้งนี้การระบุแผนที่ของผู้ปกครองดังกล่าว ระบบจะนำที่อยู่ของผู้ปกครองไปคำนวณระหว่างที่รถโรงเรียนได้วิ่งรับส่งนักเรียนในตอนเช้า โดยที่เมื่ออีก 500 เมตรรถโรงเรียนจะถึงสถานที่รับส่ง ระบบจะส่ง SMS ไปแจ้งเตือนผู้ปกครอง และเมื่อรถโรงเรียนได้มาถึงโรงเรียนเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการส่ง SMS แจ้งผู้ปกครองทุกคนว่ารถโรงเรียนได้ถึงโรงเรียนเรียบร้อยแล้ว และในตอนเย็นระบบก็จะทำการส่ง SMS แจ้งผู้ปกครองว่ารถโรงเรียนได้ออกจากโรงเรียนเพื่อไปส่งนักเรียน และเมื่อระบบคำนวณว่าอีก 500 เมตรจะถึงจุดรับส่งนักเรียน ระบบจะส่ง SMS เพื่อแจ้งเตือนผู้ปกครองให้เตรียมตัวรับนักเรียน

ซึ่งการส่ง SMS แจ้งเตือนผู้ปกครองดังกล่าวนั้นถือว่าเป็นนวัตกรรมแบบใหม่ที่น่ามาใช้กับรถโรงเรียนเนื่องจากผู้ปกครองได้มีส่วนร่วมในการรับรู้ว่ารถโรงเรียนที่บุตรหลานใช้บริการนั้นอยู่ที่ใด ซึ่งถือว่าเป็นการสร้างเชื่อมั่นให้กับผู้ปกครองได้อีกระดับหนึ่ง

2.2.4 ระบบ SMS Request location เป็นการขอข้อมูลที่อยู่ปัจจุบันของรถนักเรียน

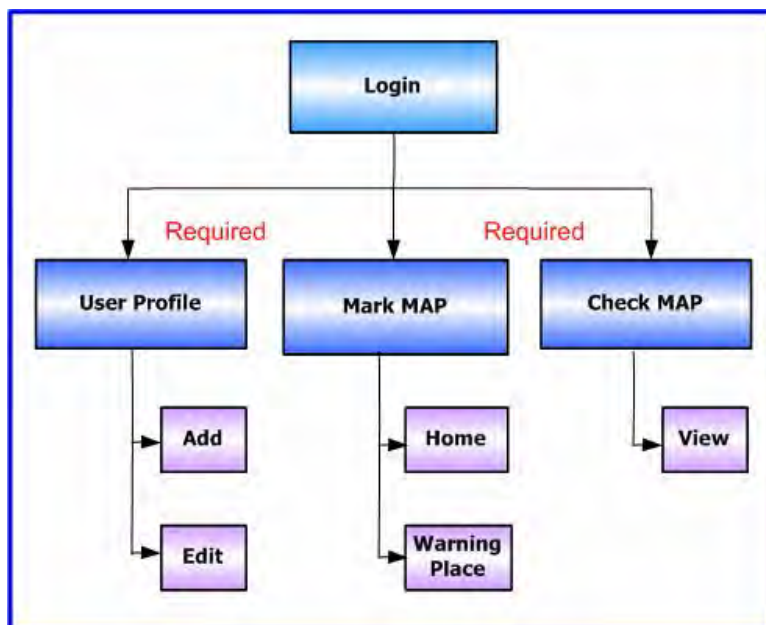
ผู้ปกครองที่ต้องการทราบที่อยู่ปัจจุบันของรถโรงเรียน สามารถทราบได้โดยส่ง SMS พิมพ์ L ส่งไปที่เบอร์ 9191 ระบบจะทำการค้นหาตำแหน่งล่าสุดของรถโรงเรียนหลังจากนั้นจะส่ง URL กลับไปให้ผู้ปกครองผ่านทาง SMS WAP PUSH เมื่อผู้ปกครองเปิด URL ผ่านทางเบราว์เซอร์ของมือถือจะเห็นแผนที่ที่แสดงตำแหน่งล่าสุดของรถโรงเรียน โดยการใช้งานดังกล่าวจะสามารถใช้ได้กับเฉพาะกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่มีการเชื่อมต่อ GPRS เท่านั้น



รูปที่ 4.24 SMS Function: Request position

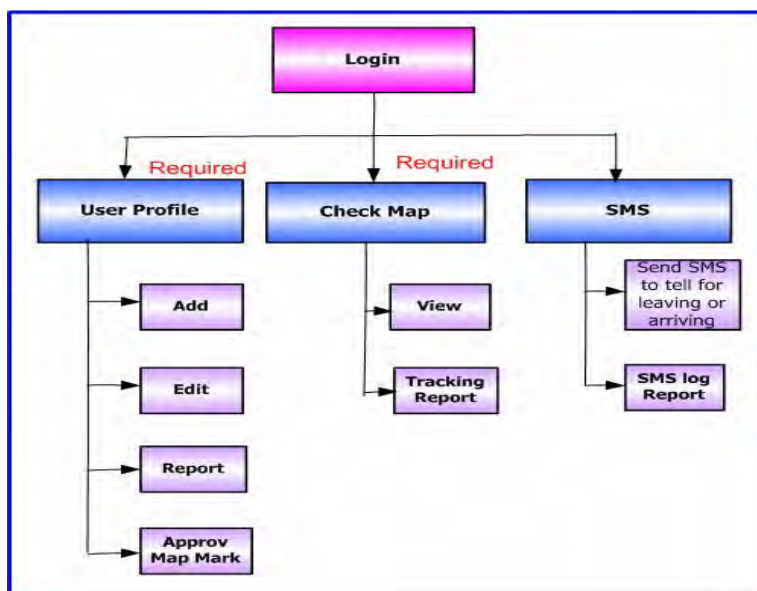
3. Web Site โดยแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 2 ระดับคือ

3.1 ระดับผู้ใช้งานซึ่งในที่นี้คือผู้ปกครองโดยเมื่อผู้ปกครองได้ทำการสมัครบริการผ่านทาง SMS แล้วนั้นระบบจะทำการส่ง Username และ Password กลับไปให้ผ่านทาง SMS ผู้ปกครองจะต้องนำ Username และ Password นั้นมา log in ผ่านทางเว็บไซต์เพื่อกรอกข้อมูลส่วนตัว เช่น ชื่อผู้ปกครอง ชื่อเด็กนักเรียน ที่อยู่ และสถานที่สำหรับ รับส่งนักเรียน โดยสามารถระบุตำแหน่งได้จากบนแผนที่ในเว็บไซต์ หลังจากนั้นข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งไปให้ Admin ทำการตรวจสอบและยืนยันความถูกต้อง ผู้ปกครองจึงจะสามารถใช้บริการต่าง ๆ ได้ ในเว็บไซต์นั้นผู้ปกครองสามารถเข้ามาแก้ไขข้อมูลส่วนตัว ที่อยู่และสถานที่รับส่งได้ แต่ทุกครั้งที่มีการแก้ไขข้อมูลระบบจะส่งผ่านให้ข้อมูลทำการตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องก่อน จึงจะถือว่าข้อมูลสมบูรณ์ นอกจากนั้นผู้ปกครองสามารถเช็คตำแหน่งปัจจุบันของรถโรงเรียนจากแผนที่ผ่านทางเว็บไซต์ได้อีกด้วยโดยผู้ปกครองสามารถที่จะดู รายงาน Tracking report ซึ่งเป็นรายงานเพื่อแสดงตำแหน่งของรถโรงเรียนตามวันและเวลาเพื่อคอยตรวจสอบตำแหน่งของรถโรงเรียน



รูปที่ 4.25 Web Function: User Page

3.2 ระดับ Administration โดยโรงเรียนจะเป็นผู้ใช้งานซึ่งโรงเรียนจะมีหน้าที่ในการตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องของข้อมูลของผู้ปกครองที่ได้กรอกเข้ามา นอกจากนั้นยังสามารถแก้ไขข้อมูลแทนผู้ปกครองได้อีกด้วย Admin จะสามารถเห็นรายงานต่าง ๆ ได้ เช่น รายงาน SMS log เป็นรายงานที่แสดงว่าผู้ปกครองได้ส่ง SMS เข้ามาในระบบอย่างไรบ้าง เช่น SMS เพื่อสมัคร SMS เพื่อยกเลิก และ SMS เพื่อขอตำแหน่งรถโรงเรียน



รูปที่ 4.26 Web Function: Admin Page

4.2.3. นำต้นแบบไปใช้ ในส่วนของการนำต้นแบบระบบติดตามรถโรงเรียนไปทดลองใช้งานนั้น มีข้อเสนอแนะ และมีความต้องการเพิ่มเติมดังนี้

1. เนื่องจากนักเรียน 1 คนบางครั้งผู้ปกครองซึ่งอาจเป็นทั้งคุณพ่อ คุณแม่ หรือคุณย่า อาจต้องการทราบสถานะของรถโรงเรียนว่าอยู่ที่ใด ดังนั้นนักเรียน 1 คนสามารถที่จะมีผู้ปกครองใช้งานได้ไม่จำกัด
2. เว็บไซต์ไม่ดึงดูด ไม่สวยงาม
3. อยากให้ติดกล้องในรถด้วย

4.2.4. การปรับแต่งต้นแบบ

จากข้อเสนอแนะของผู้ใช้งานนั้น ได้มีการนำไปพัฒนาโดย

1. ผู้ปกครองของนักเรียนสามารถใช้งานได้ไม่จำกัด
2. ได้มีการปรับปรุงเว็บไซต์ให้ดูสวยงาม
3. ในส่วนของการติดกล้องนั้นจะพัฒนาในเฟสถัดไป

4.3 การทดสอบระบบติดตามรถโรงเรียน

ในงานวิจัยนี้ได้นำต้นแบบที่พัฒนาไปทดลองกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างคือโรงเรียนอนุบาลปานตะวันซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดเล็กที่มีนักเรียนจำนวน 1 ถึง 400 คน โดยมีวิธีการทดสอบ

4.3.1 ทดสอบระบบพนักงานขับรถ

1. เปิดโปรแกรม <http://www.schoolbustracking.net> โดยใช้ User Name คือ meaw1 และ Password คือ meaw ตามที่ Register ไว้



รูปที่ 4.27 การ Log in ของพนักงานขับรถ

4.3.2 การทดสอบ SMS Function: Register

โดย Function ดังกล่าวเป็น SMS แจ้งเตือนเมื่อผู้ปกครองสมัครใช้บริการเพื่อติดตามบุตรหลานซึ่งมีวิธีการทดลองดังนี้

1. ในกรณีสมัครพิมพ์ R ส่งไปที่ SMS หมายเลข 9191 และในกรณีที่ยกเลิก พิมพ์ C ส่งไปที่ SMS หมายเลข 9191



รูปที่ 4.28 การสมัครบริการ SMS และการยกเลิก SMS

2. ระบบจะจัดส่งข้อความมาแจ้งเตือนเพื่อบอกตำแหน่งรถโรงเรียนโดยแบ่งออกเป็น 4 ช่วงคือตอนเข้าก่อนรถโรงเรียนถึงบ้านนักเรียนประมาณ 500 เมตร เพื่อผู้ปกครองจะได้เตรียมความพร้อมในการส่งนักเรียนและเมื่อนักเรียนถึงโรงเรียนก็จะมี SMS มาแจ้งเตือนผู้ปกครองเช่นกันและตอนเย็นก่อนรถออกจากโรงเรียนก็จะมี SMS แจ้งเตือนผู้ปกครองและตอนเย็นก่อนรถโรงเรียนถึงบ้านนักเรียนประมาณ 500 เมตรก็จะมี SMS แจ้งเตือนเพื่อบอกผู้ปกครองเช่นกัน



รูปที่ 4.29 การทดสอบโดย SMS Function: Register

3. ในการสมัครใช้บริการนี้ผู้ปกครองจะได้รับ SMS User Name และ Password เพื่อเข้าไปใช้งานใน Website รถโรงเรียนคือ <http://www.schoolbustracking.net> ได้อีกด้วย

4.3.3 การทดสอบ SMS Function: Request position

1. พิมพ์ A ตามด้วยหมายเลขประจำตัวนักเรียนและส่งไปที่ SMS หมายเลข 9191 เป็นบริการที่ตอบสนองในกรณีที่ผู้ปกครองต้องการทราบตำแหน่งของบุตรหลานทันทีในช่วงเวลานั้น
2. ระบบจะส่ง Link ตำแหน่งปัจจุบันของรถโรงเรียนกลับมาให้ผู้ปกครองซึ่งผู้ปกครองสามารถเข้าไปดูตำแหน่งรถของบุตรหลานได้ ทั้งนี้โทรศัพท์ของผู้ปกครองจะต้องมี GPRS



รูปที่ 4.30 การทดสอบโดย SMS Function: Request position

4.3.4 การทดสอบการใช้งาน Website โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

1. ส่วนที่ผู้ปกครองใช้งาน

เมื่อผู้ปกครองได้รับ SMS User Name และ Password แล้วนั้นให้นำข้อมูลดังกล่าวมาสมัครใช้บริการระบบติดตามรถโรงเรียน online ได้ที่ <http://www.schoolbustracking.net> โดยเมื่อทดสอบโดยการ Log in ได้ด้วย Username, Password ที่ได้ Register ด้วย SMS สามารถเข้าใช้งานระบบได้



รูปที่ 4.31 หน้าจอ Log in โดยใช้ User Name ที่ถูกต้อง

และเมื่อผู้ปกครองใช้ User Name และ Password ที่ไม่ถูกต้องตอนที่ Log in ก็จะมีการแจ้งว่า Login Failed! Please check your username and password



รูปที่ 4.32 หน้าจอ Log in โดยใช้ User Name ที่ไม่ถูกต้อง

2. เมื่อทำการ Login แล้วระบบจะให้ใส่ข้อมูลส่วนตัว ที่อยู่และสถานที่ ที่จะให้รถโรงเรียนไปรับและส่งนักเรียน

ข้อมูลส่วนตัว

ชื่อผู้ปกครอง*:

ชื่อนักเรียน*:

รหัสนักเรียน*:

ที่อยู่

บ้านเลขที่*:

หมู่บ้าน/อาคาร:

ซอย:

ถนน:

ตำบล*:

อำเภอ*:

จังหวัด*:

รหัสไปรษณีย์*:

สถานที่รับส่ง

บ้านเลขที่*:

หมู่บ้าน/อาคาร:

ซอย:

ถนน:

ตำบล*:

อำเภอ*:

จังหวัด*:

รหัสไปรษณีย์*:

รูปที่ 4.33 หน้าจอในการ Register ของผู้ปกครอง

3. เมื่อผู้ปกครองพิมพ์ข้อมูลเรียบร้อยแล้วนั้น กด Next ระบบจะแสดงแผนที่โดยเป็นระยะทางจากโรงเรียนถึงบ้านและจะคำนวณระยะทางจากต้นทางถึงปลายทางให้ด้วย ทั้งนี้โดยผู้ปกครองสามารถที่จะย่อหรือขยายแผนที่ได้ หรือเปลี่ยนแปลงสถานที่ในการรับส่งได้ โดยแผนที่จะทำการคำนวณระยะทางจากโรงเรียนจนถึงบ้านของนักเรียน ว่ามีระยะทางเป็นจำนวนเท่าไร ซึ่งในส่วนของการตรวจสอบ Online นี้ผู้ปกครองสามารถเข้ามาตรวจสอบได้ตลอดทั้งช่วงเช้าและช่วงเย็นที่รถโรงเรียนไปส่งบุตรหลานของท่าน



รูปที่ 4.34 หน้าจอในการดูแผนที่ online สำหรับผู้ปกครอง

2. ส่วนที่โรงเรียนใช้งาน

ในส่วน of โรงเรียนนั้นก็สามารถใช้งาน <http://www.schoolbustracking.net> เพื่อทำการตรวจสอบการทำงานของระบบติดตามรถโรงเรียนได้โดย

1. ผู้ดูแลระบบใส่ User Name และ Password ที่ได้รับจากช่องทาง SMS ในหน้าเว็บไซต์ <http://www.schoolbustracking.net> โดยในการทดสอบในครั้งนี้ได้ใช้ User Name คือ admin และ Password คือ admin



รูปที่ 4.35 หน้า Log in ของ Administration กรณีใส่ User Name และ Password ถูกต้อง



รูปที่ 4.36 หน้าจอ Log in โดยใช้ Administration ที่ใส่ User Name Password ที่ไม่ถูกต้อง

2.หน้าเว็บไซต์ <http://www.schoolbustracking.net> ผู้ดูแลระบบ (Administration) จะแสดงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องโดยประกอบไปด้วย

- 2.1 User Profile
- 2.2 View Map
- 2.3 SMS Log
- 2.4 Log Out

2.1 User Profile



รูปที่ 4.37 หน้าจอ User Profile

ในส่วนของ User Profile นั้นจะเป็นหน้าหลักในการใช้งานซึ่งประกอบไปด้วยฟังก์ชันการใช้งาน 3 อย่างคือ New List, Waiting List และ Approve List

2.1.1 New List คือข้อมูลที่ผู้ปกครองได้เข้ามาสมัครใช้บริการใหม่แต่ผู้ดูแลระบบยังไม่ได้อนุมัติในการใช้งานนั้น



รูปที่ 4.38 หน้าจอ User List ซึ่งเป็นข้อมูลของผู้ปกครองที่ Register มาทั้งหมด

2.1.2 Waiting List คือ ข้อมูลที่ผู้ปกครองได้ร้องขอการใช้งานระบบแต่ยังไม่อนุมัติจากผู้ดูแลระบบ

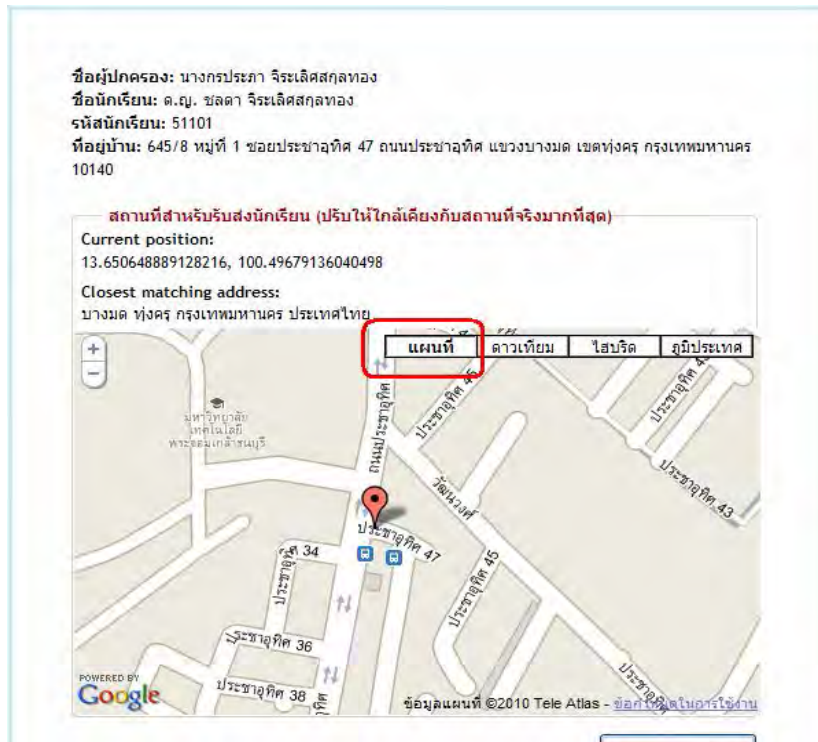


รูปที่ 4.39 หน้าจอ Waiting List ซึ่งเป็นข้อมูลของผู้ปกครองที่ Register มาทั้งหมดและ Admin ยังไม่ Approve

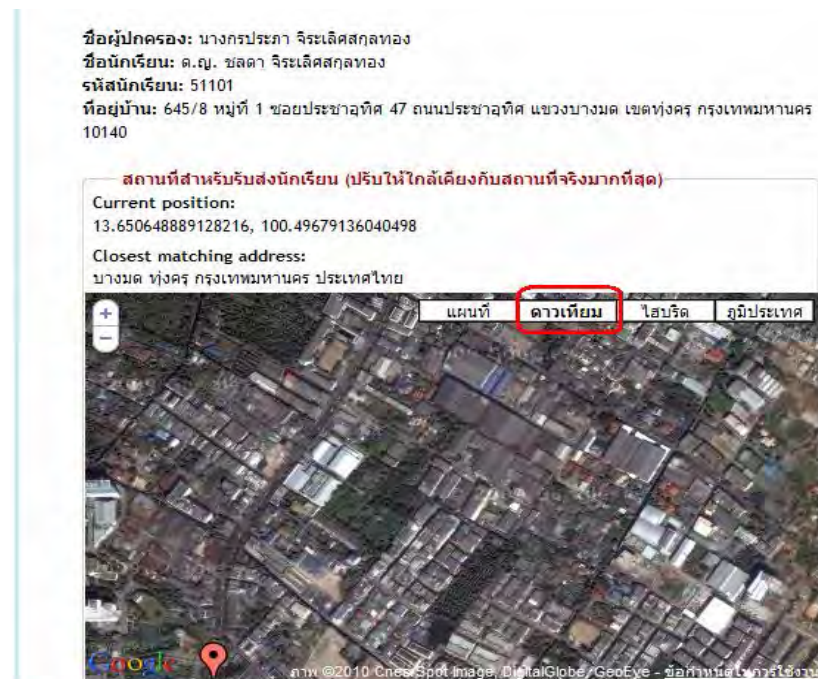
โดยเมื่อผู้ดูแลระบบจะต้องเข้าไปอนุมัติในการใช้งานนั้นระบบจะแสดงข้อมูลของผู้ปกครอง Register ไว้ ซึ่งผู้ดูแลระบบจะต้องตรวจสอบว่าสิ่งที่ผู้ปกครอง Register มานั้นถูกต้องหรือไม่ หลังจากนั้นจึงอนุมัติให้มีการใช้งาน

รูปที่ 4.40 หน้าจอ Waiting List ซึ่งเป็นข้อมูลของผู้ปกครองที่ Register

เมื่อผู้ดูแลระบบได้อนุมัติในการใช้งานแล้วนั้นหน้าจอจะแสดงข้อมูลและแผนที่ที่ผู้ปกครองได้ Register ไว้ ในส่วนของแผนที่การใช้งานนั้นระบบสามารถแสดงแผนที่ได้ 4 ประเภท



รูปที่ 4.41 หน้าจอ Waiting List ซึ่งเป็นข้อมูลของผู้ปกครองที่ Register โดยจะแสดงแผนที่ที่ผู้ปกครอง Register ในระบบ



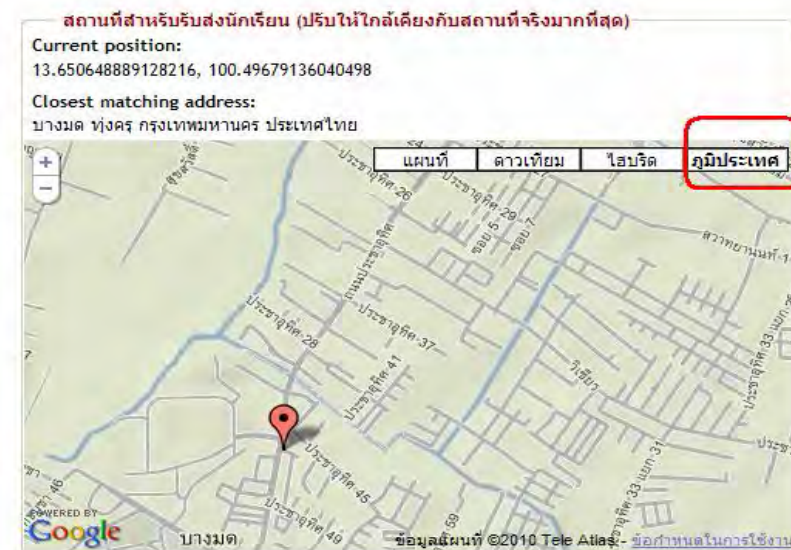
รูปที่ 4.42 หน้าจอ Waiting List ซึ่งเป็นข้อมูลของผู้ปกครองที่ Register โดยจะแสดงแผนที่ดาวเทียม ที่ผู้ปกครอง Register ในระบบ

ชื่อผู้ปกครอง: นางกรประภา จิระเลิศสกุลทอง
 ชื่อนักเรียน: ต.ญ. ชลดา จิระเลิศสกุลทอง
 รหัสนักเรียน: 51101
 ที่อยู่บ้าน: 645/8 หมู่ที่ 1 ซอยประชาอุทิศ 47 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140



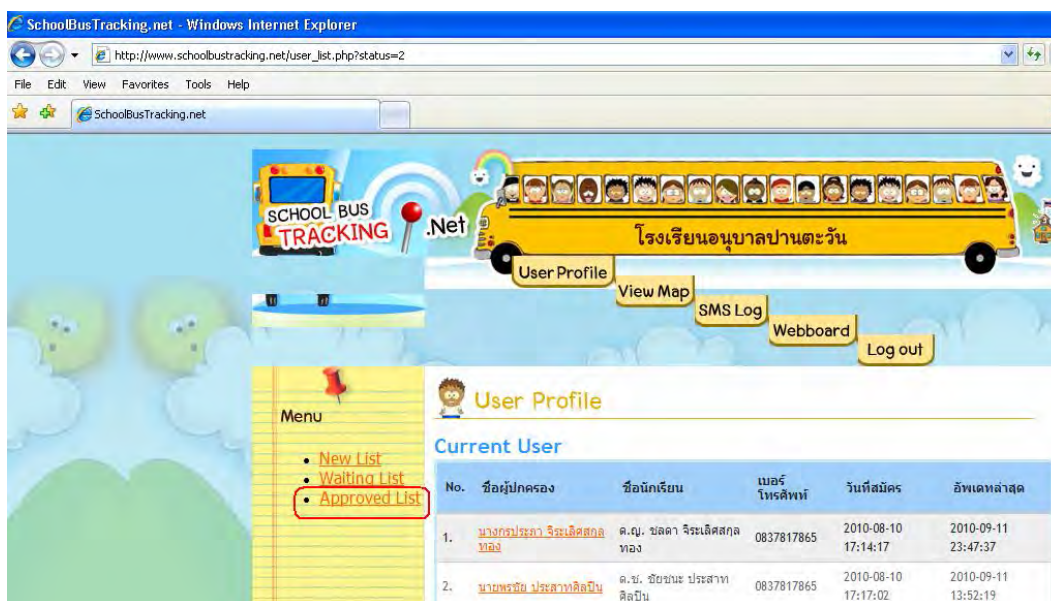
รูปที่ 4.43 หน้าจอ Waiting List ซึ่งเป็นข้อมูลของผู้ปกครองที่ Register โดยจะแสดงแผนที่ไอบริด
 ที่ผู้ปกครอง Register ในระบบ

ชื่อผู้ปกครอง: นางกรประภา จิระเลิศสกุลทอง
 ชื่อนักเรียน: ต.ญ. ชลดา จิระเลิศสกุลทอง
 รหัสนักเรียน: 51101
 ที่อยู่บ้าน: 645/8 หมู่ที่ 1 ซอยประชาอุทิศ 47 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140



รูปที่ 4.44 หน้าจอ Waiting List ซึ่งเป็นข้อมูลของผู้ปกครองที่ Register โดยจะแสดงแผนที่ไอบริด
 ที่ผู้ปกครอง Register ในระบบ

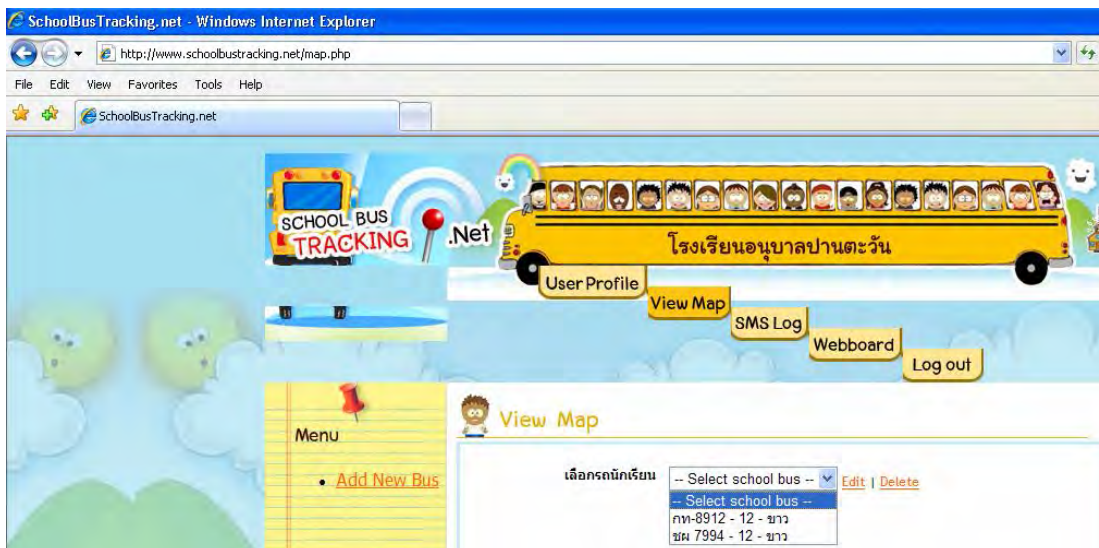
2.1.4 Approved List คือการกรอกรอนุมัติการร้องขอของผู้ปกครองที่สมัครใช้งานแล้ว



รูปที่ 4.45 หน้าจอ Approved List ซึ่งเป็นข้อมูลที่ Admin ได้ Approve แล้ว

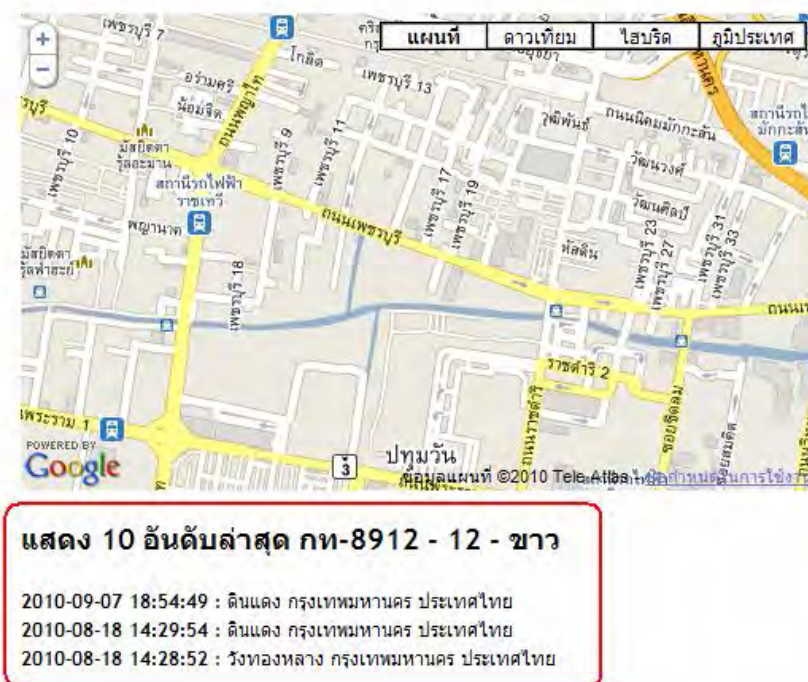
2.2 View Map นั้นจะประกอบไปด้วยฟังก์ชันการใช้งาน 2 ส่วนคือ

2.2.1 สามารถตรวจสอบตำแหน่งของรถโรงเรียน ของรถแต่ละคันได้อยู่จุดไหน



รูปที่ 4.46 หน้าจอ View Map ที่ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าไปตรวจสอบตำแหน่งรถแต่ละคัน

เลือกรถนักเรียน -- Select school bus -- Edit | Delete



รูปที่ 4.47 หน้าจอ View Map จะแสดงหน้าจอ 10 อันดับล่าสุดที่รถวิ่งผ่าน

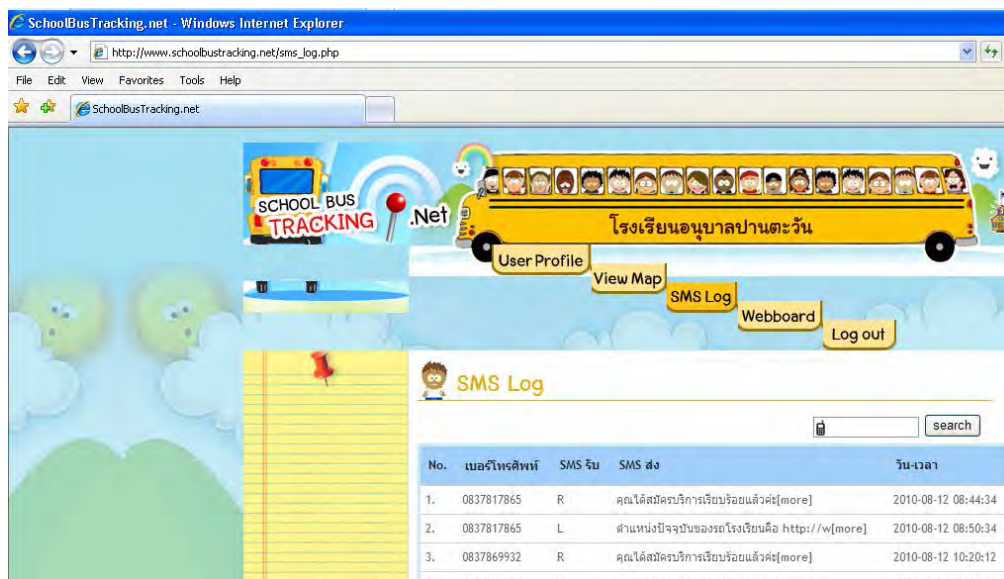
2.2.2 ฟังก์ชัน Add New Bus โดยผู้ดูแลระบบสามารถใส่รายละเอียดประวัติของพนักงานขับรถและรายละเอียดของรถ



รูปที่ 4.48 หน้าจอ Add New Bus

2.3 SMS Log

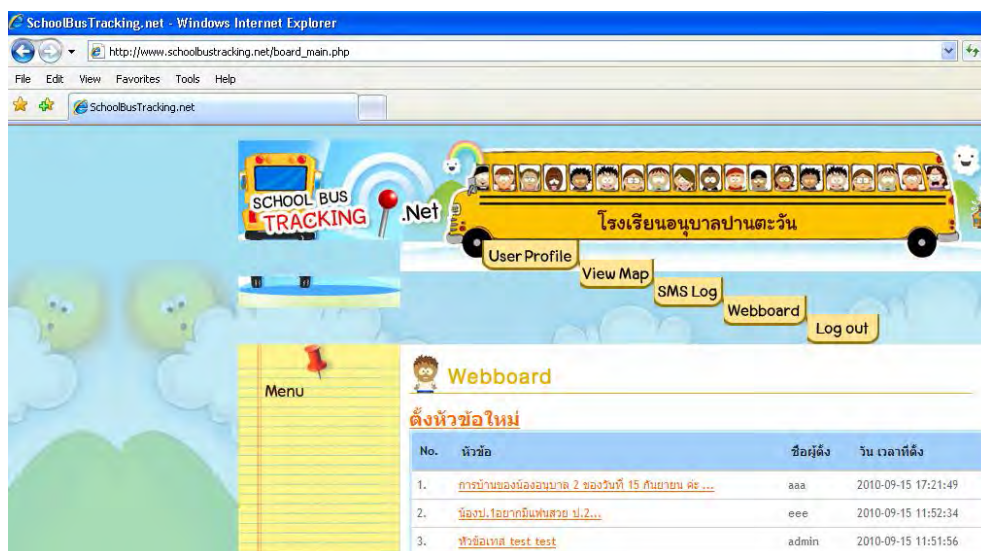
จะแสดงข้อมูลการสมัครการใช้งานของผู้ปกครองทางช่องทาง SMS ในแต่ละคนว่ามีการสมัครใช้งานบริการอะไรบ้าง



รูปที่ 4.49 ข้อมูลการใช้งาน SMS ของผู้ปกครอง

2.4 Web board

ระบบได้มีการเพิ่มช่องทางการติดต่อสื่อสารกันระหว่างโรงเรียนกับผู้ปกครองอีกช่องทางผ่าน Web board โดยสมาชิกถึงจะสามารถเข้าไปใช้ได้เท่านั้น



รูปที่ 4.50 การใช้งานผ่าน Web board

2.5 Log out เมื่อต้องการออกจากระบบ

4. การทดสอบตลาด

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร

1. โรงเรียน (School) จำนวน 3 โรงเรียนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครเท่านั้น
2. ผู้ปกครอง (Parent) ของนักเรียนในระดับอนุบาลจำนวน 30 คนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครเท่านั้น

2) กลุ่มตัวอย่าง: ใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็นแบบโควตา (Quota Sampling) โดยได้กำหนดกลุ่มลูกค้ำออกเป็น 2 กลุ่มคือ

- กลุ่มลูกค้ำหลัก คือโรงเรียนที่ต้องการระบบติดตามรถโรงเรียนไปใช้งาน
- กลุ่มลูกค้ำรอง คือ ผู้ปกครองที่สมัครใช้บริการ SMS และ WAP Push โดยมีการคิดค่าบริการจากบริการเสริมดังกล่าว 2 แบบคือ ค่าบริการรายเดือนและค่าบริการรายครั้ง ซึ่งรายได้ดังกล่าวถือว่าเป็นการต่อยอดมาจากระบบเดิม

4.4 การทดสอบการยอมรับนวัตกรรมระบบติดตามรถโรงเรียน

4.4.1 ผลการยอมรับของโรงเรียนเกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียน

ในการพัฒนาระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นผู้วิจัยได้นำระบบดังกล่าวไปสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายเพื่อดูยอมรับต่อระบบติดตามรถโรงเรียนโดยได้เลือกใช้วิธีการศึกษาข้อมูล โดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-depth Interview) กับผู้บริหารของโรงเรียนจำนวน 3 โรงเรียนซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก 1 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 1 โรงเรียนและโรงเรียนขนาดใหญ่ 1 โรงเรียน โดยจากการสัมภาษณ์นั้นได้สรุปในแต่ละประเด็นดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลการสัมภาษณ์ โรงเรียนอนุบาลปานตะวัน

โรงเรียนอนุบาลปานตะวัน	ผลการสัมภาษณ์
1. ข้อมูลทั่วไปจากการสัมภาษณ์	1.โรงเรียนขนาดเล็ก (จำนวนนักเรียนระหว่าง 1 – 400 คน)
	2.เป็นโรงเรียนเอกชน สอนระดับอนุบาล
	3.มีรถโรงเรียน 2 คัน ซึ่งโรงเรียนเป็นเจ้าของและเป็นผู้ดำเนินการ
	4.เว็บไซต์ของโรงเรียน http://www.parntawan.ac.th
	5.สถานที่ 14/15 หมู่ 2 ถนนพุทธบูชาซอย 36 แขวง บางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร

โรงเรียนอนุบาลปาดะวัน	ผลการสัมภาษณ์
<p>2. ข้อมูลขั้นตอนการใช้งานระบบติดตามรถโรงเรียนโดยช่องทางการ SMS WAP Push และ เว็บไซต์</p> <p>http://www.schoolbustracking.net</p>	1. เป็นความคิดที่ดีที่สามารถให้โรงเรียนและผู้ปกครองได้ทราบตำแหน่งของรถโรงเรียนได้
	2. การใช้งานในส่วนขอโรงเรียนก็ไม่ยุ่งยาก
	3. การใช้งานของผู้ปกครองก็ไม่ยุ่งยากอีกทั้งปัจจุบันผู้ปกครองมีความรู้ด้านเทคโนโลยีมากขึ้น
<p>3. ข้อมูลความสนใจ</p>	1. คิดว่าเป็นประโยชน์ทั้งต่อโรงเรียนและผู้ปกครองในการติดตามรถโรงเรียน
	2. ระบบมีความปลอดภัยเนื่องจากมี User Name และ Password ในการเข้าใช้งานทั้งโรงเรียนและผู้ปกครองนักเรียน
	3. เป็นความคิดที่ดีที่เปลี่ยน Hardware มาเป็นการ Log in ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เนื่องจากโรงเรียนเคยใช้ GPS ระบบติดตามรถโรงเรียนแต่เมื่อเครื่องที่ใช้งานเสียจะต้องเสียเวลาในการซ่อม
3. โรงเรียนให้ความสนใจเกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียน	
<p>4. ข้อมูลทางด้านราคา</p>	<p>1. ราคาในการติดตั้งระบบติดตามรถโรงเรียนควรไม่แพงจนเกินไปซึ่งอาจทำให้โรงเรียนที่มีขนาดเล็กสามารถที่จะลงทุนในการใช้งานได้</p>
<p>5. ข้อเสนอแนะ</p>	<p>1. ผู้ปกครองที่ใช้งานน่าจะใช้บริการ SMS ได้ฟรี</p>

ตารางที่ 4.15 ข้อมูลการสัมภาษณ์ โรงเรียนปิยพงษ์วิทยา

โรงเรียนปิยพงษ์วิทยา	ผลการสัมภาษณ์
1. ข้อมูลทั่วไปจากการสัมภาษณ์	1. โรงเรียนขนาดกลาง (จำนวนนักเรียน 401-800คน)
	2. เป็นโรงเรียนเอกชน สอนระดับอนุบาล ถึง ประถมศึกษาปีที่ 6
	3. มีรถโรงเรียนจำนวน 11 คัน ซึ่งโรงเรียนให้ผู้ประกอบการดำเนินการ
	4. เว็บไซต์ของโรงเรียน http://www.piyapong.ac.th
	5. สถานที่ 82/64-65 ซ.ลาดปลาเค้า 50,52 ถ.ลาดปลาเค้า แขวงจรเข้บัว เขตลาดพร้าว กทม. 10230
2. ข้อมูลขั้นตอนการใช้งานระบบติดตามรถโรงเรียนโดยช่องทาง SMS WAP Push และเว็บไซต์ http://www.schoolbustracking.net	1. ขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยากทั้งระบบที่โรงเรียนใช้งานและระบบที่ผู้ปกครองใช้งาน
	2. เว็บไซต์ http://www.schoolbustracking.net ออกแบบได้สวยงามทำให้เกิดความเพลิดเพลินในการใช้งาน
	3. การใช้งานของผู้ปกครองทั้ง SMS และ WAP Push มีขั้นตอนไม่ยาก
3. ข้อมูลความสนใจ	1. คิดว่าเป็นประโยชน์ทั้งต่อโรงเรียนและผู้ปกครองในการติดตามรถโรงเรียน
	2. ระบบมีความปลอดภัยเนื่องจากมี User Name และ Password ในการเข้าใช้งานทั้งโรงเรียนและผู้ปกครองนักเรียน

โรงเรียนปิยพงษ์วิทยา	ผลการสัมภาษณ์
3. ข้อมูลความสนใจ	3. ระบบติดตามรถโรงเรียนเหมาะในการใช้งานในกรุงเทพมหานครเนื่องจาก กรุงเทพมหานครมีการจราจรที่ติดขัดมาก และอาจช่วยให้ผู้ปกครองไม่ต้องนำรถไปส่งบุตรหลานเพราะว่าสามารถดูบุตรหลานได้จากระบบ Online
	4. โรงเรียนให้ความสนใจเกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียน
4. ข้อมูลทางด้านราคา	1. ราคาของระบบติดตามรถโรงเรียนไม่ควรแพงเพราะว่าในการใช้งานนั้นต้องมีการลงทุนติดตั้งหลายคันซึ่งอาจมีค่าใช้จ่ายที่สูง
	2. ราคาไม่ควรเกิน 5,000 บาท
5. ข้อเสนอแนะ	1. ควรมีบริการหลังการขายเนื่องจากเมื่อเกิดปัญหาในการใช้งานทางโรงเรียนจะได้มีที่ปรึกษาในการใช้งาน
	2. ในการคำนวณระยะทางนั้นอาจสามารถต่อยอดให้สามารถคิดค่าบริการในการโดยสารได้
	3. น่าจะเพิ่มการติดตั้งกล้องในรถด้วย

ตารางที่ 4.16 ข้อมูลการสัมภาษณ์ โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า

โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า	ผลการสัมภาษณ์
1. ข้อมูลทั่วไปจากการสัมภาษณ์	1. โรงเรียนขนาดใหญ่ (จำนวนนักเรียนมากกว่า800คน)
	2. เป็นโรงเรียนเอกชน สอนระดับอนุบาล
	3. มีรถโรงเรียนจำนวน 25 คัน ซึ่งโรงเรียนดำเนินการร่วมกับผู้ประกอบการ
	4. เว็บไซต์ของโรงเรียน http://www.denlaschool.com
	5. สถานที่ 229/1-8 ปากทางเข้าหมู่บ้าน เศรษฐกิจ ถนนเพชรเกษม 102 บางแค กทม. 10160
2. ข้อมูลขั้นตอนการใช้งานระบบติดตามรถโรงเรียนโดยช่องทางการ SMS WAP Push และ เว็บไซต์ http://www.schoolbustracking.net	1. ระบบติดตามรถโรงเรียนมีขั้นตอนที่ง่ายในการใช้งาน
	2. เว็บไซต์ http://www.schoolbustracking.net ออกแบบได้น่ารัก ดึงดูดในการให้ผู้ปกครองเข้ามาใช้งาน อีกทั้งมีเมนูที่ไม่ซับซ้อน
	3. การใช้งานของผู้ปกครองทั้งทางช่องทาง SMS และ WAP Push และเว็บไซต์นั้นถือว่าเป็นประโยชน์ต่อผู้ปกครองเนื่องจากผู้ปกครองสามารถเลือกใช้งานได้ในแต่ละช่องทางตามความสะดวก
3. ข้อมูลความสนใจ	1. เป็นประโยชน์ทั้งต่อโรงเรียนและผู้ปกครองในการติดตามรถโรงเรียนและสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ในระบบ Online
	2. ระบบมีความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว เนื่องจากมี User Name และ Password แยกในการใช้งาน

โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า	ผลการสัมภาษณ์
3.ข้อมูลความสนใจ	3.ผู้ปกครองสามารถใช้งานผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ซึ่งถือว่ามีความสะดวกต่อผู้ปกครองอีกทั้งปัจจุบันผู้ปกครองมีความรู้สูงในการใช้งานด้านเทคโนโลยี
3.ข้อมูลความสนใจ	4.โรงเรียนให้ความสนใจเกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียน
4.ข้อมูลทางด้านราคา	ราคาของระบบติดตามรถโรงเรียนไม่ควรแพงเพราะว่าในการลงทุนนั้นโรงเรียนจะต้องลงทุนร่วมกับผู้ประกอบการ
5.ข้อเสนอแนะ	1. ควรมีบริการหลังการขายที่สามารถให้คำปรึกษาในการใช้งาน
	2. ควรจะติดตั้งกล้องในรถให้สามารถดูผ่านระบบ Online ได้ด้วย

ตารางที่ 4.17 ข้อมูลการสัมภาษณ์บริษัท แฮ็กคิว จำกัด

บริษัท แฮ็กคิว จำกัด	ผลการสัมภาษณ์
1. ข้อมูลทั่วไปจากการสัมภาษณ์	1. บริษัทขนาดเล็ก
	2. ทำธุรกิจด้าน Content Provider , Application
	3. สัมภาษณ์กรรมการผู้จัดการ
	4. ดูแลด้านการตลาดและเทคโนโลยีกับ Operater และ Content Provider
2. ข้อมูลขั้นตอนการใช้งานระบบติดตามรถโรงเรียนโดยช่องทางการ SMS WAP Push และ เว็บไซต์ http://www.schoolbustracking.net	1. ขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยากและมีการรวมเทคโนโลยีให้สามารถใช้งานได้ร่วมกันอย่างเหมาะสม
	2. เว็บไซต์ http://www.schoolbustracking.net ออกแบบได้สวยงามและมีประโยชน์
3. ข้อมูลความสนใจ	1. ระบบติดตามรถโรงเรียนสามารถสร้างเป็นรายได้ ได้ทั้งในส่วน SMS และ WAP ได้
	2. สามารถนำระบบไปขายกับโรงเรียนได้ทั้งนี้ บริษัทมีทีมงานในการขายที่ติดต่อกับลูกค้าอยู่แล้ว
	2. สร้างรายได้ ได้หลายทางจากบริการเดียว
4. ข้อมูลทางด้านราคา	1. ในส่วนของ Application ต้องศึกษาตลาดก่อน
	2. ในส่วนของ SMS และ WAP Push น่าจะคิดเป็นรายเดือนและไม่ควรเกิน 19 บาทต่อเดือน
5. ข้อเสนอแนะ	ควรมีการต่อระบบตรงกับ 4 Operator คือ AIS DTAC True move Hutch ซึ่งสามารถที่จะสร้างรายได้ ได้ดีและมีความน่าเชื่อถือ

ตารางที่ 4.18 ข้อมูลการสัมภาษณ์บริษัท สามารถมัลติมีเดีย จำกัด

บริษัท สามารถมัลติมีเดีย จำกัด	ผลการสัมภาษณ์
1. ข้อมูลทั่วไปจากการสัมภาษณ์	1. บริษัทขนาดกลาง 2. ธุรกิจด้านการสื่อสารข้อมูลและอุปกรณ์สื่อสารไอที 3. สัมภาษณ์รองผู้อำนวยการด้านบริการเสริม 4. ทำหน้าที่ดูแลด้านการตลาดประเภท Non Voice กับ Operator และ Content Provider
2. ข้อมูลขั้นตอนการใช้งานระบบติดตามรถโรงเรียนโดยช่องทางการ SMS WAP Push และ เว็บไซต์ http://www.schoolbustracking.net	1. ขั้นตอนการใช้งานของ SMS และ WAP Push ไม่ยุ่งยาก 2. เว็บไซต์ http://www.schoolbustracking.net ออกแบบได้ดี
3. ข้อมูลความสนใจ	1. ระบบติดตามรถโรงเรียนสามารถสร้างรายได้ได้ 2 ทางคือจาก Application และ บริการเสริม 2. ระบบติดตามรถโรงเรียนสามารถพัฒนาโปรแกรมได้ทันสมัยเนื่องจากสามารถใช้งานได้กับโทรศัพท์รุ่น Android หรือ I Phone ซึ่งเป็นโทรศัพท์รุ่นที่นิยมในปัจจุบัน
4. ข้อมูลทางด้านราคา	ตั้งราคาให้ไม่สูงเกินไปอาจต้องศึกษาตลาดก่อน
5. ข้อเสนอแนะ	ควรทำการทดสอบกับโทรศัพท์รุ่นอื่นที่นอกเหนือจาก Android หรือ I Phone เพื่อเป็นการขยายตลาดเพิ่มเติม

ตารางที่ 4.19 ข้อมูลการสัมภาษณ์บริษัท โทรูมพ์ จำกัด

บริษัท โทรูมพ์ จำกัด	ผลการสัมภาษณ์
1. ข้อมูลทั่วไปจากการสัมภาษณ์	1.บริษัทขนาดใหญ่
	2.ธุรกิจโทรคมนาคม (Voice Nonvoice และ Application)
	3.สัมภาษณ์รองผู้อำนวยการสายงานบริการ มัลติมีเดีย Mobile Content Partnership
	4.ทำหน้าที่ ดูแลด้านการตลาด Non Voice กับ บริษัท Content Provider ที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับ Content บนโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. ข้อมูลขั้นตอนการใช้งานระบบติดตามรถโรงเรียนโดยช่องทางกร SMS WAP Push และ เว็บไซต์ http://www.schoolbustracking.net	1.ขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยากและสามารถนำ SMS และ WAP Push เข้ามาใช้ในระบบติดตามรถโรงเรียนได้อย่างเหมาะสม
	2.เว็บไซต์ http://www.schoolbustracking.net ออกแบบได้สวยงามสามารถดึงดูดให้ผู้ปกครองสามารถเข้ามาใช้งานได้
3. ข้อมูลความสนใจ	1.ระบบติดตามรถโรงเรียนดังกล่าวสามารถสร้างเป็นรายได้ ได้ทั้งในส่วน SMS และ WAP Push ที่เรียกเก็บค่าบริการจากผู้ปกครอง อาจจะเป็นรายเดือน หรือ ต่อครั้งก็ได้
	2.ระบบมีความปลอดภัยเนื่องจากมี User Name และ Password ในการเข้าใช้งานทั้งโรงเรียนและ ผู้ปกครองนักเรียน
	3.บริษัท โทรูมพ์ เองก็ได้มีการพัฒนา Application ที่คล้ายๆกันคือตรวจสอบการจราจร โดยพัฒนาบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ I Phone ซึ่ง Application ระบบติดตามรถโรงเรียนก็สามารถนำมาขายผ่าน True App Center ได้

บริษัท ทรูมูฟ จำกัด	ผลการสัมภาษณ์
4. ข้อมูลทางด้านราคา	1. ถ้าราคาของ SMS ไม่ควรเกินเดือนละ 29 บาท ซึ่งอ้างอิงตามราคาตลาด
	2. ราคาของ App ถ้าขายผ่าน I Phone แล้วแต่ตกลงแต่ไม่ควรเกิน 2 เหรียญ
5. ข้อเสนอแนะ	1. ถ้าผู้พัฒนาระบบมีศักยภาพด้านการเขียนโปรแกรมและการตลาดสามารถเป็นนำไปต่อยอดผู้ประกอบการได้
	2. ในการพัฒนาออกสู่ตลาดควรพัฒนาต่อยอดให้สามารถใช้ได้ทั้ง 3 Operator คือ AIS DTAC และ Truemove
	3. ถ้ายังไม่พร้อมในช่วงแรกให้ใช้แบบการฝากขายกับ Content Provider ที่มีการต่อระบบกับ 3 Operator แล้วก่อน

4.4.2 ผลการทดสอบการยอมรับของผู้ปกครองเกี่ยวกับการใช้งานบริการของระบบการติดตามรถโรงเรียน

จากการศึกษางานวิจัยเรื่อง “การประยุกต์เทคโนโลยี ICT สำหรับการพัฒนาระบบติดตามรถโรงเรียนในเชิงพาณิชย์” ได้มีการสำรวจความเห็นของผู้ปกครองในการใช้บริการระบบติดตามรถโรงเรียนจำนวน 30 คน ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังต่อไปนี้

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางประชากรศาสตร์และข้อมูลทั่วไป

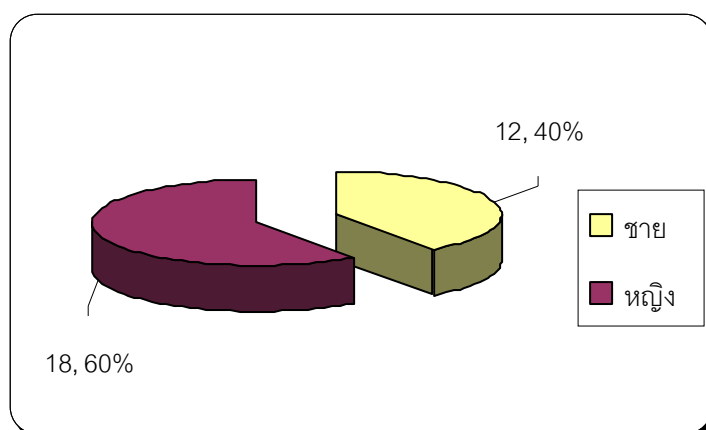
จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของผู้ปกครองเกี่ยวกับการยอมรับบริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นสามารถวิเคราะห์ได้ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทางประชากรศาสตร์และข้อมูลทั่วไป

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน พบว่าผู้ปกครองส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 18 คนคิดเป็นร้อยละ 60 และ เป็นเพศชายจำนวน 40 คนคิดเป็นร้อยละ 40 ของประชากรทั้งหมด

ตารางที่ 4.20 จำนวนและค่าร้อยละของเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	12	40
หญิง	18	60
รวม	30	100

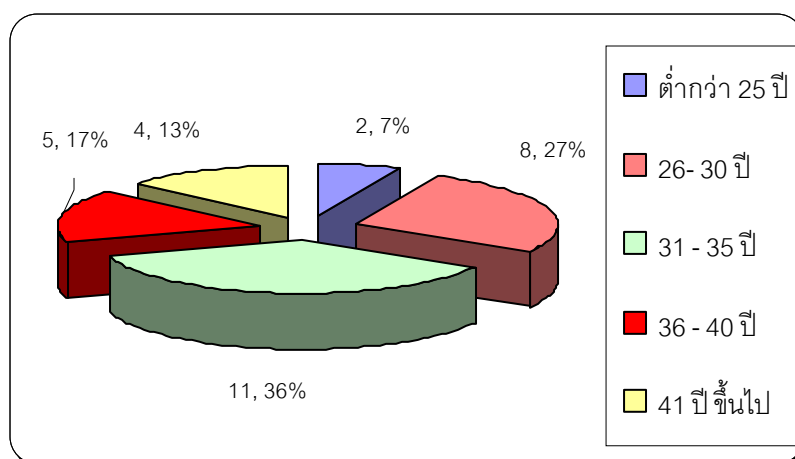


รูปที่ 4.51 การเปรียบเทียบเพศของผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

จากการศึกษาข้อมูลของผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างนั้นผู้ปกครองที่มีอายุระหว่าง 31 ถึง 35 ปีมีจำนวน 11 คนคิดเป็นร้อยละ 37 รองลงมาคืออายุ 26 ถึง 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 27 ในขณะที่อายุระหว่าง 36 ถึง 40 ปี มีจำนวน 5 คนคิดเป็นร้อยละ 17 โดยผู้ปกครองที่มีอายุ 41 ปีขึ้นไป มีจำนวน 4 คนคิดเป็นร้อยละ 13 และผู้ปกครองที่อายุน้อยที่สุดคือต่ำกว่า 25 ปี มีจำนวนเพียง 2 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 7 นั้นเท่านั้น

ตารางที่ 4.21 จำนวนและค่าร้อยละของอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 25 ปี	2	7
26- 30 ปี	8	27
31 - 35 ปี	11	37
36 - 40 ปี	5	17
41 ปี ขึ้นไป	4	13
รวม	30	100

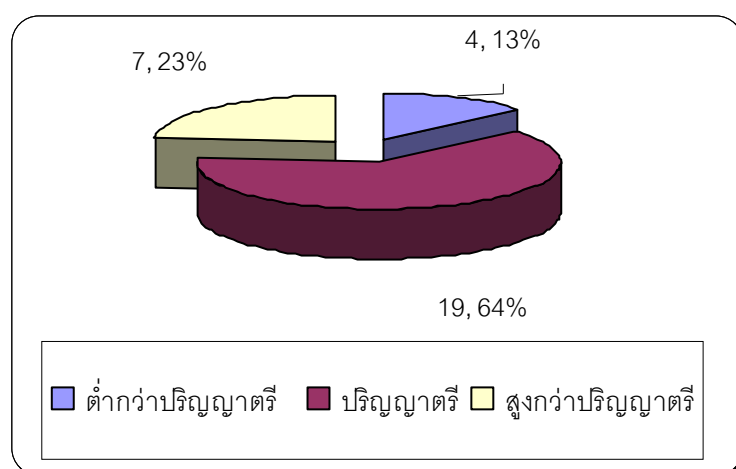


รูปที่ 4.52 การเปรียบเทียบอายุของผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

จากการศึกษาข้อมูลระดับการศึกษาของผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างนั้นในระดับปริญญาตรีมีจำนวนมากถึง 19 คนคิดเป็นร้อยละ 63 รองลงมาคือมีระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีมีจำนวน 7 คนคิดเป็นร้อยละ 23 ในขณะที่ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีมีจำนวนเพียง 4 คนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 13 เท่านั้น

ตารางที่ 4.22 จำนวนและค่าร้อยละของระดับการศึกษาสูงสุด

ระดับการศึกษาสูงสุด	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่าปริญญาตรี	4	13
ปริญญาตรี	19	63
สูงกว่าปริญญาตรี	7	23
รวม	30	100

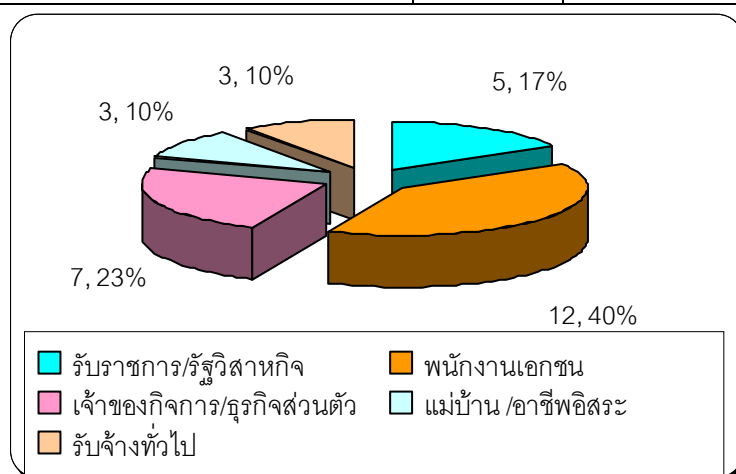


รูปที่ 4.53 การเปรียบเทียบระดับการศึกษาของผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

จากการศึกษาเกี่ยวกับอาชีพของผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างนั้นพบว่า มีอาชีพเป็นพนักงานเอกชนจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 40 เป็นเจ้าของกิจการหรือทำธุรกิจส่วนตัวจำนวน 7 คนคิดเป็นร้อยละ 23 รับราชการหรือรัฐวิสาหกิจจำนวน 5 คนคิดเป็นร้อยละ 17 อาชีพแม่บ้านและอาชีพอิสระมีจำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 10 และอาชีพรับจ้างทั่วไปมีจำนวน 3 คนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 10 เช่นเดียวกัน

ตารางที่ 4.23 จำนวนและค่าร้อยละอาชีพ

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	5	17
พนักงานเอกชน	12	40
เจ้าของกิจการ/ธุรกิจส่วนตัว	7	23
แม่บ้าน /อาชีพอิสระ	3	10
รับจ้างทั่วไป	3	10
รวม	30	100

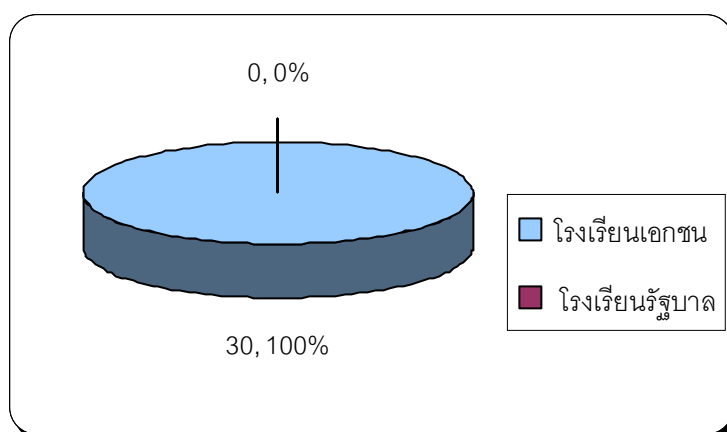


รูปที่ 4.54 การเปรียบเทียบอาชีพของผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่ากลุ่มผู้ปกครองจำนวน 30 คนนั้นมีบุตรหลานเรียนโรงเรียนเอกชนจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และไม่มีโรงเรียนรัฐบาลเลย

ตารางที่ 4.24 จำนวนและค่าร้อยละประเภทโรงเรียน

ประเภทโรงเรียนของ บุตรหลานของท่าน	จำนวน	ร้อยละ
โรงเรียนเอกชน	30	100
โรงเรียนรัฐบาล	0	0
รวม	30	100

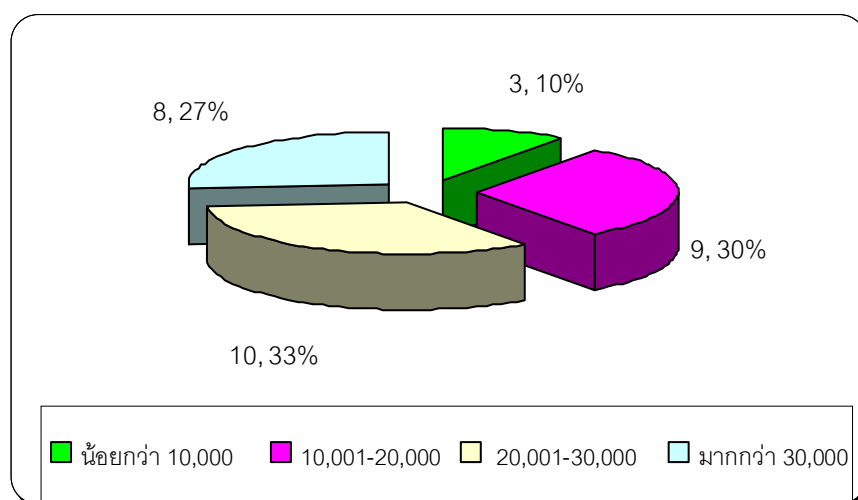


รูปที่ 4.55 การเปรียบเทียบประเภทโรงเรียนของผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

จากการศึกษาเกี่ยวกับรายได้ต่อเดือนของผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างนั้นพบว่ารายได้ของผู้ปกครองที่มีรายได้ระหว่าง 20,001 บาทถึง 30,000 บาทมีจำนวน 10 คนคิดเป็นร้อยละ 33 รายได้ระหว่าง 10,001 บาทถึง 20,000 บาทมีจำนวน 9 คนคิดเป็นร้อยละ 30 ในขณะที่รายได้มากกว่า 30,000 บาทมีจำนวน 10 คนคิดเป็นร้อยละ 27 เท่านั้นและผู้ปกครองที่มีรายได้น้อยกว่า 10,000 บาทมีจำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 10 ของประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4.25 จำนวนและค่าร้อยละของรายได้ต่อเดือน

รายได้ต่อเดือน	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 10,000	3	10
10,001-20,000	9	30
20,001-30,000	10	33
มากกว่า 30,000	8	27
รวม	30	100

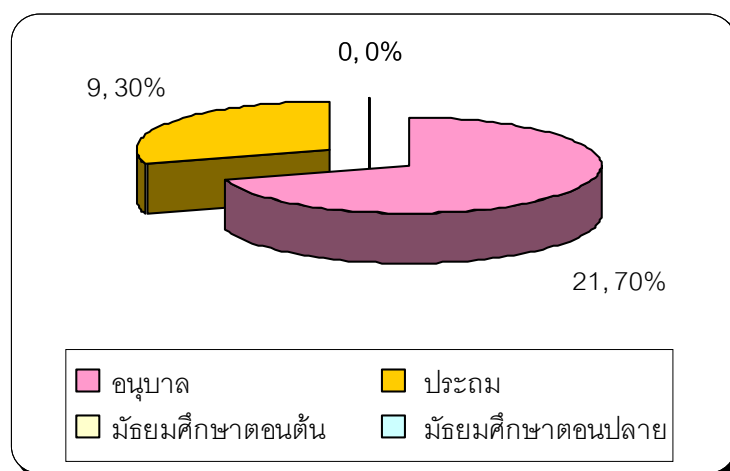


รูปที่ 4.56 การเปรียบเทียบรายได้ของผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

จากการศึกษาเกี่ยวกับระดับการศึกษาของบุตรหลานของผู้ปกครองว่าได้ศึกษาอยู่ในระดับใดนั้นพบว่าผู้ปกครองที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีบุตรหลานที่เรียนอยู่ในระดับอนุบาลจำนวน 21 คนคิดเป็นร้อยละ 70 รองลงมาคือมีบุตรหลานเรียนอยู่ในระดับประถมศึกษาที่มีจำนวน 9 คนคิดเป็นร้อยละ 30 ในขณะที่ไม่มีบุตรหลานของผู้ปกครองในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและ มัธยมศึกษาตอนปลายแต่อย่างไร

ตารางที่ 4.26 จำนวนและค่าร้อยละของระดับการศึกษาของบุตรหลาน

ท่านมีบุตรหลานในช่วงวัยใด	จำนวน	ร้อยละ
อนุบาล	21	70
ประถมศึกษา	9	30
มัธยมศึกษาตอนต้น	0	0
มัธยมศึกษาตอนปลาย	0	0
รวม	30	100

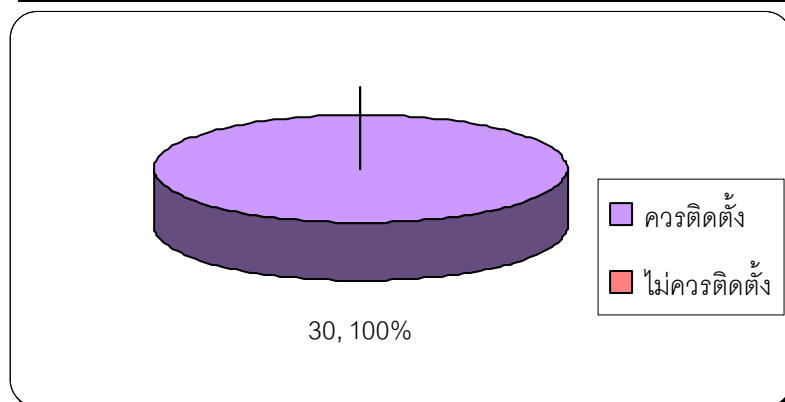


รูปที่ 4.57 การเปรียบเทียบระดับการเรียนรู้ของบุตรหลาน

ในการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างพบว่าเห็นด้วยว่าควรติดตั้งระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS เป็นจำนวน 30 คน

ตารางที่ 4.27 จำนวนและค่าร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับการติดตั้งระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS

ผู้ปกครองคิดเห็นว่าโรงเรียนควรติดตั้งระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS หรือไม่	จำนวน	ร้อยละ
ควรติดตั้ง	30	100
ไม่ควรติดตั้ง	0	0
รวม	30	100

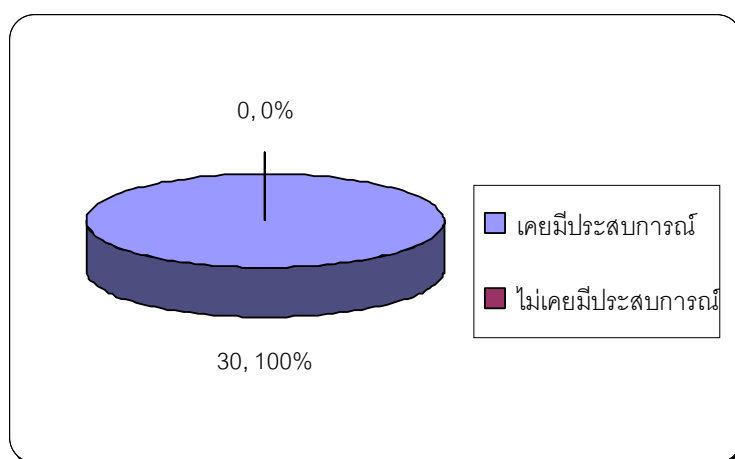


รูปที่ 4.58 การเปรียบเทียบความเห็นของผู้ปกครองในการติดตั้งระบบ GPS

จากการศึกษาเกี่ยวกับประสบการณ์การใช้บริการเสริมทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ปกครองนั้นพบว่าผู้ปกครองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คนคิดเป็นร้อยละ 100 นั้นเคยมีประสบการณ์ใช้บริการเสริมทางโทรศัพท์เคลื่อนที่

ตารางที่ 4.28 จำนวนและค่าร้อยละของประสบการณ์การใช้บริการเสริมทางโทรศัพท์เคลื่อนที่

ท่านเคยมีประสบการณ์ใช้บริการเสริมทางโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือไม่	จำนวน	ร้อยละ
เคยมีประสบการณ์	30	100
ไม่เคยมีประสบการณ์	0	0
รวม	30	100



รูปที่ 4.59 ประสบการณ์การใช้บริการเสริมทางโทรศัพท์เคลื่อนที่

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้บริการระบบติดตามรถโรงเรียน

การศึกษาเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ปกครองนักเรียนในการใช้บริการของระบบติดตามรถโรงเรียนโดยการวิเคราะห์ตัวแปรเหล่านี้ จะใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เพื่อคำนวณหาค่าระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อแปลความหมาย ตามที่ระบุไว้ในบทที่ 3 โดยใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.50-5.00	กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์	เห็นด้วยมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.50-4.49	กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์	เห็นด้วยมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.50-3.49	กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์	เห็นด้วยปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50-2.49	กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์	เห็นด้วยน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.49	กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.29 การรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งาน

การรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียน ง่ายต่อการใช้งาน	\bar{x}	SD	ระดับความคิดเห็น
1. การเรียนรู้การใช้ระบบติดตามรถโรงเรียนเป็นเรื่องง่าย	4.47	0.51	มาก
2. ฟังก์ชันการใช้งานระบบติดตามรถโรงเรียนมีขั้นตอนการใช้ไม่ซับซ้อน	4.37	0.49	มาก
3. ช่องทางการสมัครใช้บริการเป็นเรื่องง่าย	4.37	0.61	มาก
4. โปรแกรมระบบติดตามรถโรงเรียนสอดคล้องและใช้งานง่ายตามความต้องการของท่าน	4.33	0.61	มาก
รวม	4.38	0.55	มาก

ตารางที่ 4.29 จากการพิจารณาระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งานนั้น อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.38$) และเมื่อพิจารณาในรายละเอียดของแต่ละข้อพบว่า ข้อที่มีความเห็นอยู่ในเกณฑ์ที่สูงที่สุดคือ การเรียนรู้การใช้ระบบติดตามรถโรงเรียนเป็นเรื่องง่าย ($\bar{x}=4.47$) อันดับรองลงมาคือฟังก์ชันการใช้งานระบบติดตามรถโรงเรียนมีขั้นตอนการใช้ไม่ซับซ้อนซึ่งมีคะแนนเท่ากับช่องทางการสมัครใช้บริการเป็นเรื่องง่ายคือ ($\bar{x}=4.37$) ในขณะที่คะแนนน้อยที่สุดคือโปรแกรมระบบติดตามรถโรงเรียนสอดคล้องและใช้งานง่ายตามความต้องการของท่านคือ ($\bar{x}=4.33$) ซึ่งจากภาพรวมจากความคิดเห็นของผู้ปกครองในประเด็นง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.30 ทักษะคิดต่อระบบติดตามรถโรงเรียน

ทักษะคิดต่อระบบติดตามรถโรงเรียน	\bar{x}	SD	ระดับ ความคิด เห็น
1.ระบบติดตามรถโรงเรียนทำให้ท่านมีความคุ้มค่า	4.33	0.66	มาก
2.ท่านชอบที่จะใช้ระบบติดตามรถโรงเรียนผ่านทางช่องทาง Website SMS และ WAP Push	4.23	0.77	มาก
3.ระบบติดตามรถโรงเรียนทำให้ท่านมีความสะดวกสบาย	4.10	0.66	มาก
4.บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนช่วยให้ท่านมั่นใจในการให้บุตรหลานใช้บริการรถโรงเรียน	4.07	0.74	มาก
6. ความแปลกใหม่และความทันสมัยของระบบติดตามรถโรงเรียนมีความน่าสนใจ	4.03	0.72	มาก
7.ท่านชอบที่จะใช้ระบบติดตามรถโรงเรียนผ่านทางช่องทาง SMS WAP Push	4.00	0.53	มาก
รวม	4.13	0.68	มาก

ตารางที่ 4.30 เป็นตารางที่แสดงให้เห็นเกี่ยวกับทักษะคิดของผู้ปกครองต่อระบบติดตามรถโรงเรียนโดยมีระดับความคิดเห็น อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.13$) และเมื่อได้พิจารณาในรายละเอียดของแต่ละข้อพบว่า ข้อที่มีความเห็นอยู่ในเกณฑ์ที่สูงที่สุดคือระบบติดตามรถโรงเรียนทำให้ท่านมีความคุ้มค่า ($\bar{x}=4.33$) ซึ่งคะแนนที่รองลงมาคือ ความชื่นชอบที่จะใช้ระบบติดตามรถโรงเรียนผ่านทางช่องทาง Website ($\bar{x}=4.23$) โดยระบบติดตามรถโรงเรียนทำให้ท่านมีความสะดวกสบาย คิดเป็น ($\bar{x}=4.10$) โดยความคิดเห็นที่เกี่ยวกับบริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนช่วยให้ท่านมั่นใจในการให้บุตรหลานใช้บริการรถโรงเรียนมี ($\bar{x}=4.07$) และคิดเห็นวาระบบมีความแปลกใหม่และความทันสมัย ($\bar{x}=4.03$) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างนั้นได้ชื่นชอบที่จะใช้ระบบติดตามรถโรงเรียนผ่านทางช่องทาง SMS WAP push ($\bar{x}=4.00$) ซึ่งจากภาพรวมในแง่ทักษะคิดต่อระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นอาจกล่าวได้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่ได้มีการศึกษาเห็นด้วยในระดับมาก

ตารางที่ 4.31 การรับรู้ว่าคุณภาพการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์

การรับรู้ว่าคุณภาพการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์	\bar{x}	SD	ระดับความคิดเห็น
1.ระบบติดตามรถโรงเรียนสามารถใช้งานได้หลายช่องทาง SMS MMS Website	4.37	0.56	มาก
2.สามารถรู้สถานที่ของบุตรหลานได้ทันที	4.30	0.60	มาก
3.บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนช่วยให้คุณมั่นใจในการให้บุตรหลานใช้บริการรถโรงเรียน	4.03	0.61	มาก
รวม	4.23	0.59	มาก

ตารางที่ 4.31 เป็นการวิเคราะห์ที่เกี่ยวกับการรับรู้ว่าคุณภาพการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์โดยในหัวข้อนี้อยู่ในระดับความคิดเห็นที่มากคือ ($\bar{x}=4.23$) ซึ่งเมื่อมีการพิจารณาเป็นรายข้อนั้นพบว่า ระบบติดตามรถโรงเรียนสามารถใช้งานได้หลายช่องทาง SMS WAP Push Website มีระดับความคิดเห็นที่มากที่สุดคิดเป็น ($\bar{x}=4.37$) โดยรองลงคือ สามารถรู้สถานที่ของบุตรหลานได้ทันที ($\bar{x}=4.30$) และที่น้อยที่สุดในหัวข้อนี้คือบริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนช่วยให้คุณมั่นใจในการให้บุตรหลานใช้บริการรถโรงเรียน ($\bar{x}=4.03$) แต่เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีการรับรู้ว่าคุณภาพการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.32 ความตั้งใจในการใช้ระบบติดตามรถโรงเรียน

ความตั้งใจในการใช้ระบบติดตามรถโรงเรียน	\bar{x}	SD	ระดับความคิดเห็น
1. ท่านจะแนะนำเพื่อนผู้ปกครอง(บอกต่อ)ให้ใช้ของระบบติดตามรถโรงเรียน	4.27	0.83	มาก
2. ท่านสามารถยอมรับค่าใช้จ่ายที่เกิดจากบริการได้	4.23	0.82	มาก
3. ท่านตั้งใจที่จะใช้บริการระบบติดตามรถโรงเรียนในอนาคต	4.00	0.59	มาก
4. ท่านคาดว่าจะได้ใช้บริการระบบติดตามรถโรงเรียน	4.00	0.69	มาก
รวม	4.13	0.73	มาก

ตารางที่ 4.32 เป็นการวิเคราะห์ความตั้งใจในการใช้ระบบติดตามรถโรงเรียนซึ่งในหัวข้อนี้มีระดับความคิดเห็นในระดับที่มากเช่นกันคือ ($\bar{x}=4.13$) แต่เมื่อพิจารณาในแต่ละหัวข้อย่อยพบว่าผู้ปกครองจะแนะนำเพื่อนผู้ปกครองหรือการบอกต่อให้มีการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียน อยู่ในระดับ ($\bar{x}=4.27$) และผู้ปกครองสามารถยอมรับค่าใช้จ่ายที่เกิดจากบริการเสริมได้ ($\bar{x}=4.23$) ในขณะที่ผู้ปกครองตั้งใจที่จะใช้บริการเสริมระบบติดตามรถโรงเรียนในอนาคตและคาดว่าจะได้ใช้บริการเสริมระบบติดตามรถโรงเรียนมีระดับคะแนนที่เท่ากันคือ ($\bar{x}=4.00$)

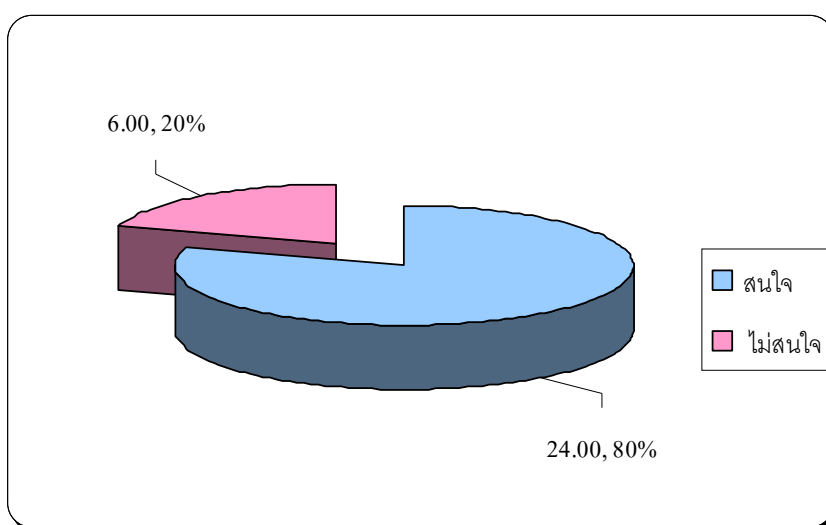
ตารางที่ 4.33 ความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียน

ความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียน	\bar{x}	SD	ระดับ ความ คิดเห็น
2. ท่านสามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังและข้อมูลของระบบติดตามรถโรงเรียนได้ตลอดเวลา	4.30	0.65	มาก
3. ระบบติดตามรถโรงเรียนมีประสิทธิภาพและมีความน่าเชื่อถือ	4.10	0.61	มาก
1. ระบบติดตามรถโรงเรียนให้ความสำคัญต่อข้อมูลส่วนตัวของท่าน	4.07	0.74	มาก
รวม	4.16	0.67	มาก

ตารางที่ 4.33 เป็นการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียนซึ่งในหัวข้อนี้ก็ถือว่ามีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากเช่นกันคือ ($\bar{x}=4.16$) ซึ่งเมื่อพิจารณาในแต่ละหัวข้อย่อยพบว่า ในหัวข้อที่สามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังและข้อมูลของระบบติดตามรถโรงเรียนได้ตลอดเวลา มีระดับคะแนนที่มากที่สุด ($\bar{x}=4.30$) โดยในหัวข้อย่อยระบบติดตามรถโรงเรียนมีประสิทธิภาพและมีความน่าเชื่อถือมีระดับความคิดเห็นที่มากเช่นกันคือระดับ ($\bar{x}=4.10$) ในขณะที่ระบบติดตามรถโรงเรียนให้ความสำคัญต่อข้อมูลส่วนตัวของท่านมีคะแนนในระดับ ($\bar{x}=4.07$)

ตารางที่ 4.34 ความสนใจของผู้ปกครองต่อการใช้งานบริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียน

ท่านมีความสนใจบริการเสริมระบบติดตามรถโรงเรียนหรือไม่	จำนวน	ร้อยละ
สนใจ	24.00	80.00
ไม่สนใจ	6.00	20.00
รวม	30.00	100.00



รูปที่ 4.59 การเปรียบเทียบความสนใจของผู้ใช้บริการเสริมกับระบบติดตามรถโรงเรียน

การวิเคราะห์และการทดสอบสมมติฐาน

จากการกำหนดสมมติฐานเพื่อการทดสอบตามกรอบแนวคิดนั้นสามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

สมมติฐานที่ 1 การรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์มีความสัมพันธ์ต่อทัศนคติที่มี
เกี่ยวกับระบบการติดตามรถโรงเรียน

ตารางที่ 4.35 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ว่าจะระบบการติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์ต่อ
ทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบการติดตามรถโรงเรียน

Spearman's rho		การรับรู้ว่าจะระบบ ติดตามรถโรงเรียนมี ประโยชน์	ทัศนคติที่มีเกี่ยวกับ ระบบติดตาม รถโรงเรียน
การรับรู้ว่าจะระบบติดตาม รถโรงเรียนมีประโยชน์	Correlation Coefficient	1	0.519
	Sig. (2-tailed)	.	0.003
	N	30	30

จากการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์ต่อ
ทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นมีค่า P-Value = 0.003 ซึ่งถือว่ามีค่าน้อยกว่า 0.05
นั้นหมายความว่า การรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์มีความสัมพันธ์ต่อทัศนคติที่มี
เกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียน

โดยค่าสหสัมพันธ์ของการรับรู้ว่าจะระบบการติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์ต่อทัศนคติที่มี
เกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นมีค่าเป็น 0.519 ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการรับรู้ว่าจะระบบการติดตาม
รถโรงเรียนมีประโยชน์ต่อทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นมีความสัมพันธ์กันใน
ระดับปานกลาง

สมมติฐาน 2 การรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งานมีความสัมพันธ์ต่อทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบการติดตามรถโรงเรียน

ตารางที่ 4.36 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งานมีความสัมพันธ์ต่อทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบการติดตามรถโรงเรียน

Spearman's rho		การรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งาน	ทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียน
การรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งาน	Correlation Coefficient	1	0.395
	Sig. (2-tailed)	.	0.031
	N	30	30

จากการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายในการใช้งานต่อทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นมีค่า P-Value = 0.031 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 นั้นหมายความว่า การรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งานมีความสัมพันธ์ต่อทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียน

โดยค่าสหสัมพันธ์ของการรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งานต่อทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นมีค่า 0.395 ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการรับรู้ว่าจะระบบการติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งานต่อทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นมีความสัมพันธ์กันแต่ในระดับน้อย

สมมติฐาน 3 การรับรู้เกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อระบบการติดตามรถโรงเรียนมีความสัมพันธ์ต่อความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียน

ตารางที่ 4.37 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ว่าทัศนคติต่อระบบการติดตามรถโรงเรียนมีความสัมพันธ์ต่อความตั้งใจในการใช้บริการของระบบติดตามรถโรงเรียน

Spearman's rho		การรับรู้เกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อระบบการติดตามรถโรงเรียน	ความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียน
การรับรู้เกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อระบบการติดตามรถโรงเรียน	Correlation Coefficient	1	0.576
	Sig. (2-tailed)	.	0.001
	N	30	30

จากการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้เกี่ยวกับทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบการติดตามรถโรงเรียนต่อความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนนั้น มีค่า P-Value = 0.001 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 นั้นหมายความว่า การรับรู้เกี่ยวกับทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบการติดตามรถโรงเรียนมีความสัมพันธ์ต่อความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียน

โดยค่าสหสัมพันธ์ของการรับรู้เกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อระบบการติดตามรถโรงเรียนต่อความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นมีค่า 0.576 แสดงว่าการรับรู้เกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อระบบการติดตามรถโรงเรียนต่อความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

สมมติฐาน 4 ความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียนจะมีผลกระทบต่อความตั้งใจในการใช้บริการของระบบติดตามรถโรงเรียน

ตารางที่ 38 ความสัมพันธ์ระหว่างความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียนจะมีผลกระทบต่อความตั้งใจในการใช้บริการของระบบติดตามรถโรงเรียน

Spearman's rho		ความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียน	ความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียน
ความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียน	Correlation Coefficient	1	0.461
	Sig. (2-tailed)	.	0.01
	N	30	30

จากการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างการความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียนต่อความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนมีค่า P-Value = 0.01 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 นั้นหมายความว่า ความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียนมีความสัมพันธ์ต่อความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียน

โดยค่าสหสัมพันธ์ของความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียนต่อความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนมีค่า 0.461 แสดงว่าความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียนต่อความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

สรุปการทดสอบการยอมรับการให้บริการของระบบติดตามรถโรงเรียน

สมมติฐานที่ 1 การรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์มีความสัมพันธ์ต่อทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบการติดตามรถโรงเรียน

จากผลการทดสอบพบว่า การรับรู้ว่าจะระบบการติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์มีผลต่อทัศนคติในการใช้งานระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นมีค่าเป็น 0.519 ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการรับรู้ว่าจะระบบการติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์มีผลต่อทัศนคติมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง

สมมติฐานที่ 2 การรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งานมีความสัมพันธ์ต่อทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบการติดตามรถโรงเรียน

จากผลการทดสอบพบว่า การรับรู้เกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งานมีผลต่อทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นมีค่า 0.395 ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการรับรู้ว่าจะระบบ

การติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งานมีผลต่อทัศนคติที่มีเกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียนนั้น มีความสัมพันธ์กันแต่ในระดับน้อย

สมมติฐานที่ 3 การรับรู้เกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อระบบการติดตามรถโรงเรียนว่ามีความสัมพันธ์ต่อความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียน

จากผลการทดสอบพบว่าทัศนคติที่มีต่อระบบการติดตามรถโรงเรียนเกี่ยวกับความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นมีค่า 0.576 อาจกล่าวได้ว่าทัศนคติที่มีต่อระบบการติดตามรถโรงเรียนเกี่ยวกับความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

สมมติฐานที่ 4 ความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียนจะมีผลกระทบต่อความตั้งใจในการใช้บริการของระบบติดตามรถโรงเรียน

จากผลการทดสอบพบว่าความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียนมีผลต่อความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นมีค่า 0.461 อาจกล่าวได้ว่าความน่าเชื่อถือของระบบติดตามรถโรงเรียนมีผลต่อความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

บทที่ 5

การศึกษาความเป็นไปได้ของการนำระบบติดตามรถโรงเรียน

พัฒนาออกสู่เชิงพาณิชย์

ในการศึกษาเรื่องการประยุกต์เทคโนโลยี ICT สำหรับการพัฒนาระบบติดตามรถโรงเรียนในเชิงพาณิชย์นั้นจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของข้อมูล 4 ด้านอันประกอบไปด้วย

5.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาด

5.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค

5.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการบริหาร

5.4 การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน

5.1. การศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาด

5.1.1 ภาพรวมอุตสาหกรรม GPS

ปัจจุบันการนำ GPS มาประยุกต์ใช้งานในเชิงธุรกิจมีแนวโน้มการใช้งานที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่องส่วนหนึ่งก็เป็นเพราะความน่าเชื่อถือของระบบ GPS ในการหาพิกัดของตำแหน่งบนพื้นโลกนั่นเอง โดยการใช้งานระบบ GPS นั้นในการใช้งานจริงก็ประสบปัญหาอยู่หลายประการไม่ว่าจะเป็นราคาอุปกรณ์ติดตามยานพาหนะซึ่งมีราคาเฉลี่ยในตลาดอยู่ที่ 1หมื่นถึง 2 หมื่นบาท ค่า Air time ของโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผ่านระบบ GPRS ซึ่งราคาอยู่ที่ประมาณ 200 - 600 บาทต่อเดือนซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละโครงข่ายและระบบซอฟต์แวร์ในการทำงานของระบบ GPS ก็ยังมีราคาสูงอยู่ อีกทั้งสภาพแวดล้อม เช่นมีเมฆครึ้ม ฝนตก หรือสภาพการจราจรที่แออัด มีอาคารสูงทางยกระดับ ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของ GPS เช่นกันเพราะนั้นจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานและความน่าเชื่อถือของข้อมูลนั่นเอง

ในการนำระบบติดตามรถโรงเรียนออกสู่เชิงพาณิชย์นั้นการศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาดก็นับว่าเป็นการพิจารณาเบื้องต้นว่าผลิตภัณฑ์ใหม่นี้มีความน่าสนใจในการลงทุนในเชิงธุรกิจหรือไม่ซึ่งการพิจารณานี้อาจพิจารณาครอบคลุมถึงคู่แข่งในตลาดว่ามีจำนวนมากน้อยเพียงไร ราคาของผลิตภัณฑ์เป็นอย่างไร จุดเด่นจุดด้อยของคู่แข่งเป็นอย่างไร บริการหลังการขายมีหรือไม่ ความแตกต่างของสินค้าของเราและคู่แข่งเป็นเช่นไร ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ถือว่ามีผลสำคัญในการที่จะชี้ถึงการนำว่าผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ตลาด และจะส่งผลต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของผลิตภัณฑ์นั้น นั่นเอง

โดยตั้งแต่ปี 2550 ที่ผ่านมามูลค่าของตลาดโดยรวมของ GPS ก็มีจำนวนที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยในปี 2552 ที่ผ่านมามีมูลค่าถึง 2,000 ล้านบาทและมีจำนวนถึง 200,000 เครื่องที่มีการใช้งาน ทั้งนี้ได้มีการประมาณการยอดขายในปี 2553 ว่าอาจมีมูลค่าตลาดรวมถึง 3,000 ถึง 4,000 ล้านบาทและอาจมีจำนวนเครื่องที่มีการใช้งานสูงถึง 300,000-400,000 เครื่องทีเดียว

ตารางที่ 5.1 มูลค่าตลาดรวมและจำนวนเครื่อง GPS ในการใช้งาน

ปี	มูลค่าตลาดรวม (ล้านบาท)	จำนวน (เครื่อง)
2553	ประมาณการ 3,000-4,000	ประมาณการ 300,000-400,000
2552	2,000	200,000
2551	1500	150,000
2550	1200	120,000

ที่มา : ประชาชาติธุรกิจฉบับวันที่ 9 - 11 พ.ย. 2552

และจากการสำรวจโดยประชาชาติธุรกิจเกี่ยวกับรุ่นและราคาของของเครื่องจีพีเอสในประเทศไทยพบว่ายังมีราคาที่สูงและเป็นลักษณะที่มีการใช้งานในการนำทางส่วนบุคคลเป็นส่วนใหญ่

ตารางที่ 5.2 ราคาของ GPS ในตลาดประเทศไทย

ยี่ห้อ/รุ่น	ราคา	หมายเหตุ
Garmin/Nuvi 200	9,900	มีการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นของตัวเอง
Garmin /Nuvi 205	12,700	มีการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นของตัวเอง
Garmin /Nuvi 200W	14,700	มีการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นของตัวเอง
Garmin /Nuvi 710	24,900	มีการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นของตัวเอง
Mio / C320	9,900	มีการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นของตัวเอง
Mio/C520	12,900	มีการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นของตัวเอง
Mio/C330b	13,900	มีการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นของตัวเอง
iGo	9,500	OEM (นำซอฟต์แวร์มาใส่ยี่ห้อของตนเอง)
Altina	9,500	OEM (นำซอฟต์แวร์มาใส่ยี่ห้อของตนเอง)
Kamaz NAAV350	12,000	OEM (นำซอฟต์แวร์มาใส่ยี่ห้อของตนเอง)
NAAV 380	14,500	OEM (นำซอฟต์แวร์มาใส่ยี่ห้อของตนเอง)
NAAV 430	17,900	OEM (นำซอฟต์แวร์มาใส่ยี่ห้อของตนเอง)
NAAV 510	19,900	OEM (นำซอฟต์แวร์มาใส่ยี่ห้อของตนเอง)

ที่มา : ประชาชาติธุรกิจฉบับวันที่ 9 - 11 พ.ย. 2552

ทั้งนี้จากการวิเคราะห์ส่วนแบ่งทางการตลาดของผู้จัดจำหน่ายเครื่องจีพีเอสในประเทศไทยนั้น บริษัทไอเอสอาร์ไอ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นผู้จัดจำหน่ายจีพีเอสยี่ห้อ Garmin มีส่วนแบ่งการตลาดสูงสุดคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 80 ของมูลค่าตลาดรวมทั้งหมดรองลงมาก็จะเป็นบริษัทชินเน็ค ประเทศไทยที่เป็นตัวแทนจำหน่ายจีพีเอสยี่ห้อ Mio ซึ่งมียอดจำหน่ายอยู่ที่ร้อยละ 10 ของตลาดรวมและอีกร้อยละ 10 เป็นของยี่ห้ออื่นๆ

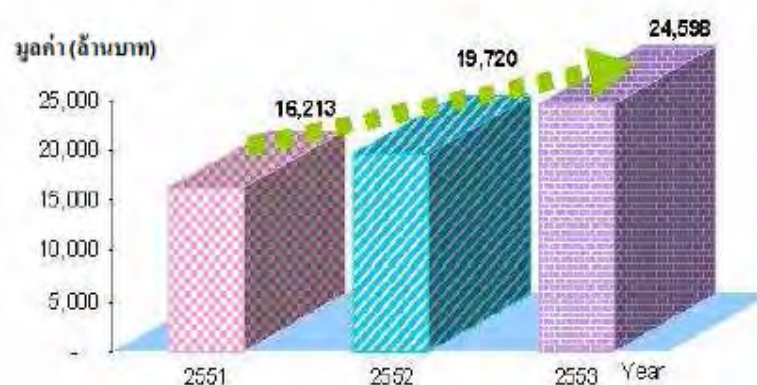
ตารางที่ 5.3 ราคาของจีพีเอสในประเทศไทย

บริษัท	ยี่ห้อ	ส่วนแบ่งการตลาด(ร้อยละ)
บริษัทไอเอสอาร์ไอ (ประเทศไทย) จำกัด	Garmin	80
บริษัทชินเน็ค ประเทศไทย	Mio	10
อื่นๆ		10

ที่มา :หนังสือพิมพ์ผู้จัดการรายสัปดาห์ฉบับวันที่ 26 ก.ย. 2552

5.1.2 ภาพรวมอุตสาหกรรม Mobile Non Voice

นอกจากตัวเลขที่เกี่ยวกับ GPS มีความน่าสนใจแล้วนั้น ยอดรายได้ของบริการเสริมไร้สาย (Mobile Non Voice) หรือ SMS MMS ก็มีอัตราการเติบโตอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกันโดยในปี 2552 บริการเสริมไร้สายมีมูลค่าตลาดรวมถึง 19,720 ล้านบาท ซึ่งคิดเป็นอัตราการเจริญเติบโตร้อยละ 21.6 และคาดการณ์ว่าบริการเสริมไร้สาย จะมีการเติบโตเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 24.7 หรือคิดเป็นมูลค่า 24,598 ล้านบาทในปี 2553 จากแนวโน้มการเติบโตทั้งยอดรายได้และการใช้งานดังกล่าวแล้วนั้นอาจสามารถกล่าวได้ว่าการนิยมนำใช้งานมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 5.1 ยอดรายได้ของบริการเสริมไร้สาย

ที่มา : สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติและศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

5.1.3 ภาพรวมอุตสาหกรรม ICT

ในส่วนของภาพรวมมูลค่าตลาด ICT ในประเทศไทยนั้นจากการสำรวจตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) ของประเทศไทยประจำปี 2550 โดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) นั้นพบว่าการใช้จ่ายในตลาด ICT ของประเทศไทยมีมูลค่ารวมเท่ากับ 537,818 ล้านบาท

ตารางที่ 5.4 มูลค่าตลาด ICT ของประเทศไทยปี 2549 -2550 และประมาณการปี 2551

ตลาด	มูลค่า (ล้านบาท)			การเติบโต (%)		สัดส่วนตลาด ICT (%)		
	2549	2550	2551	49/50	50/51	2549	2550	2551
1.Computer Hardware	62,571	68,719	73,387	9.8	6.8	12.7	12.8	12.1
2.Computer Software	50,064	57,178	67,262	14.2	17.6	10.1	10.6	11.1
3.Computer Services	17,689	20,703	26,264	17.0	26.9	3.6	3.8	4.3
4.Communications	363,295	391,218	441,548	7.7	12.9	73.6	72.7	72.6
รวม ICT	493,620	537,818	608,460	9.0	13.1	100.0	100.0	100.0

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)2550

ผลการสำรวจการผลิตซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในประเทศไทยของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) จะเห็นได้ว่าประเภทซอฟต์แวร์หลัก 4 ประเภทพบว่า Enterprise Software มีมูลค่าสูงสุดคือ 59,534 ล้านบาท โดยขยายตัวจากปี 2550 ร้อยละ 16.2 รองลงมา ได้แก่ Mobile Application มีมูลค่า 2,057 ล้านบาท ขยายตัวจากปี 2550 ร้อยละ 24.5 และ Embedded Software มีมูลค่า 1,934 ล้านบาท ขยายตัวร้อยละ 30.7 ดังตาราง ดังนี้

ตารางที่ 5.5 มูลค่าตลาดคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ ปี 2549-2552

ประเภท Software	มูลค่า (ล้านบาท)			อัตราการเติบโต (%)		สัดส่วน (%)	
	2549	2550	2551	49/50	50/51	2550	2551
Enterprise Software	45,167	51,215	59,534	13.4	16.2	89.6	88.5
Mobile Application	1,652	2,057	2,799	24.5	36.1	3.6	4.2
Embedded Software	1,480	1,934	2,688	30.7	39.0	3.4	4.0
Others	1,765	1,972	2,240	11.8	13.6	3.4	3.3
รวม	50,064	57,178	67,262	14.2	17.6	100.0	100.0

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเพิ่มขึ้นของซอฟต์แวร์ หรือ Mobile Application มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ทุกปี โดยอัตราการเติบโตจากปี 2550 ร้อยละ 24.5 ถึงปี 2551 ร้อยละ 36.1 แนวโน้มการผลิตซอฟต์แวร์ด้าน Mobile Application เพิ่มขึ้น 12.4 % จากปี 2550 จะเห็นได้ว่าอัตราการเติบโตของซอฟต์แวร์ Mobile Application นั้นเนื่องมาจากกลุ่มลูกค้าภาคเอกชน ซึ่งมีความต้องการด้านเทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน รวมถึงปรับปรุงคุณภาพการบริการ เช่น ธุรกิจการเงินมีการขยายรูปแบบการทำธุรกรรมทางโทรศัพท์มือถือเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 5.6 ปัจจัยที่ทำให้ลูกค้าใช้บริการเนื้อหาจิตตอลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

เหตุผลของการใช้	สัดส่วน (%)
ความสะดวกในการใช้บริการ	57.5 %
แปลกใหม่ทันสมัย	31.1 %
ค่าบริการไม่แพง/ประหยัดกว่าวิธีอื่น	15.9 %
สามารถเลือกรับชมและฟังรายการย้อนหลังได้	8.7 %
รับชมและฟังรายการต่างประเทศได้	7.9 %

ที่มา : ผลการสำรวจของ NECTEC ปี 2550

ดังนั้นการบริการด้าน SMS จึงได้รับความสนใจจากกลุ่มผู้ทำธุรกิจเพิ่มมากขึ้นจึงเริ่มมีบริการด้าน SMS เพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งส่วนใหญ่เอาประโยชน์ของ SMS มาใช้ในวงการตลาดเพิ่มส่งเสริมการขายเป็นส่วนใหญ่

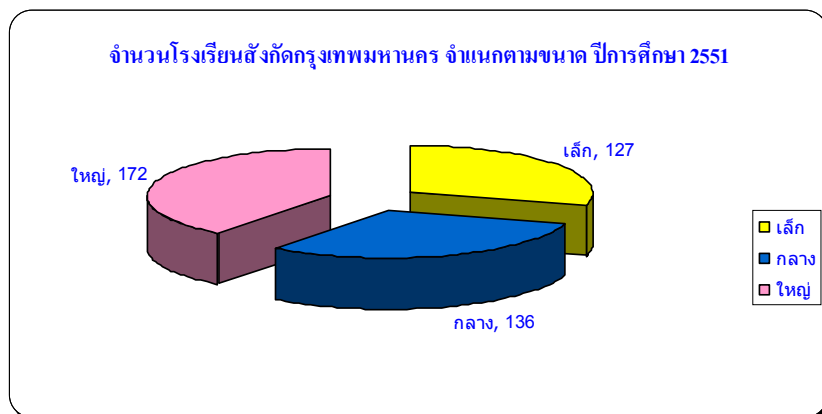
ทั้งนี้ในการนำระบบจีพีเอส มาประยุกต์ใช้ในการติดตามรถโรงเรียนโดยมี SMS Wap Push และ Website ที่เป็นบริการเสริมถือว่าเป็นอีกธุรกิจที่น่าจะสามารถสร้างรายได้ ได้เป็นอย่างดี

5.1.4 ภาพรวมของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย

โรงเรียน (School)

1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโรงเรียนและจำนวนนักเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร

- จำนวนโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครจำแนกตามขนาดในปี 2551



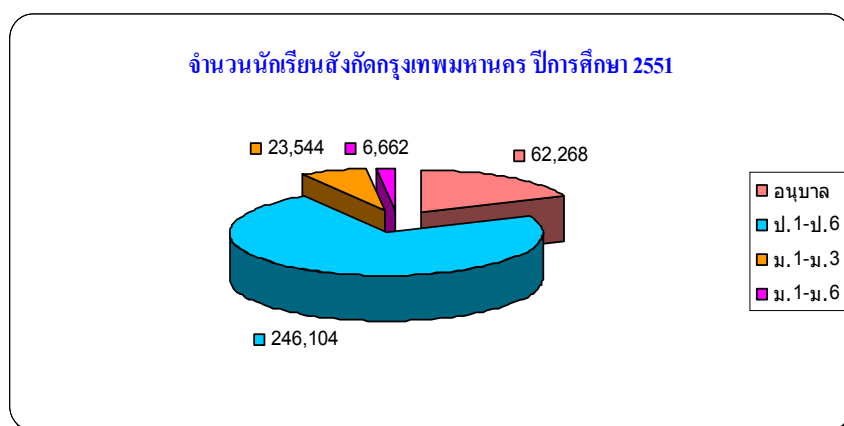
รูปที่ 5.2 จำนวนโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครในปี 2551

แหล่งข้อมูล : สำนักงานยุทธศาสตร์การศึกษา สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร

จากกราฟจะแสดงลักษณะขนาดของโรงเรียนในประเภทต่างๆในเขตกรุงเทพมหานคร

1. โรงเรียนขนาดเล็กมีนักเรียนจำนวน 1-400 คน
2. โรงเรียนขนาดกลางมีนักเรียนจำนวน 401-800 คน
3. โรงเรียนขนาดใหญ่มีนักเรียนจำนวนมากกว่า 800

- จำนวนนักเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2551



รูปที่ 5.3 จำนวนนักเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2551

แหล่งข้อมูล : สำนักงานยุทธศาสตร์การศึกษา สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 5.7 จำนวนโรงเรียนเอกชนก่อนประถมศึกษา จำแนกเป็นรายเขตพื้นที่การศึกษา ปีการศึกษา 2553

เขตพื้นที่การศึกษา/จังหวัด	ก่อนประถมศึกษา			
	อ.1	อ.2	อ.3	รวม
รวมทั้งประเทศ	117,029	125,310	125,423	367,762
กรุงเทพมหานคร	17,351	17,789	18,157	53,297
ภูมิภาค	99,678	107,521	107,266	314,465

ที่มา : สถิติการศึกษาเอกชน สำนักงานบริหารงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

ตารางที่ 5.8 จำนวนโรงเรียนเอกชนประถมศึกษา จำแนกเป็นรายเขตพื้นที่การศึกษา ปีการศึกษา 2553

เขตพื้นที่การศึกษา/ จังหวัด	ประถมศึกษา						
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6	รวม
รวมทั้งประเทศ	115,234	109,878	107,491	109,989	107,309	105,664	655,565
กรุงเทพ	17,778	17,299	16,990	18,411	17,805	17,157	105,440
ภูมิภาค	97,456	92,579	90,501	91,578	89,504	88,507	550,125

ที่มา : สถิติการศึกษาเอกชน สำนักงานบริหารงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

ผู้ปกครอง (Parent)

จากงานวิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในการจัดการศึกษาในโรงเรียนอนุบาลเอกชนกรุงเทพมหานครของน้ำทิพย์ เสือสารัตน์ ซึ่งเป็นวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นั้นได้กล่าวไว้เกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองต่อการจัดการศึกษาในโรงเรียนไว้ว่า ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในกิจกรรมของโรงเรียน 3 ลักษณะคือ

1. การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในฐานะผู้ร่วมกิจกรรมของสถานศึกษาโดยเป็นผู้ปกครองอาสาในกิจกรรมพิเศษ
2. การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในฐานะผู้เสริมประสบการณ์แก่นักเรียนโดยพบว่าผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการส่งเสริมนิสัยรักการอ่านโดยการจัดหาหนังสือ ภาพดูแล แนะนำให้เด็กทำการบ้าน
3. การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในฐานะผู้สนับสนุนสถานศึกษาพบว่าปกครองมีส่วนสนับสนุนในเรื่องการทำความเข้าใจและให้ความร่วมมือตามข้อกำหนดของโรงเรียน

อีกทั้งผู้ปกครองมีความรู้ในการใช้งานเทคโนโลยีสมัยใหม่และพร้อมในการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ ที่มีส่วนช่วยในการพัฒนาและอำนวยความสะดวกให้แก่ตนเองและบุตรหลานได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ระบบติดตามรถโรงเรียนก็เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการติดตามรถโรงเรียนได้เป็นอย่างดี

5.1.1 วิเคราะห์อุตสาหกรรมและการตลาดของระบบติดตามรถโรงเรียนโดยการใช้ Five- Forces Model โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

1) **Industry Competitors** การแข่งขันในธุรกิจรถรับส่งนักเรียนโดยใช้จีพีเอสมีการแข่งขันที่ต่ำเนื่องจาก

- จำนวนผู้ประกอบการในธุรกิจรถรับส่งนักเรียนมีน้อยเนื่องจากส่วนใหญ่ผู้ประกอบการจะดำเนินการในภาคขนส่งเป็นหลัก ซึ่งทำให้การแข่งขันเกิดขึ้นน้อยอีกทั้งธุรกิจรถโรงเรียนในปัจจุบันโรงเรียนจะให้ผู้ประกอบการเป็นผู้ดำเนินการ
- การใช้ระบบ GPS SMS WAP Push และ Website เข้ามาช่วยในการระบุตำแหน่งของรถโรงเรียนในธุรกิจรถรับส่งนักเรียนนั้นถือได้ว่าได้สร้างความแตกต่างและจุดเด่นให้กับธุรกิจรถโรงเรียน ซึ่งจะทำให้การแข่งขันต่ำ

2) **New Entrants** ภัยคุกคามจากผู้ประกอบการรายใหม่สูงซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ คือ

- การลงทุนในธุรกิจรถรับส่งนักเรียนโดยใช้ GPS SMS MMS และ Website นั้นเบื้องต้นอาจมีการลงทุนสูงในส่วนของระบบและอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งอาจทำให้คู่แข่งทางธุรกิจรายใหม่สามารถเข้ามาได้ยากขึ้นการแข่งขันในธุรกิจก็จะต่ำ
- การใช้ GPS SMS WAP Push และ Website ในการระบุตำแหน่งรถโรงเรียนถือว่ามีการใช้เทคโนโลยีที่เฉพาะเป็นการเพิ่มคุณค่าให้กับระบบติดตามรถโรงเรียนคู่แข่งใหม่ก็จะเข้ามาได้ยากการแข่งขันจะต่ำ

3) **Substitutes** ภัยคุกคามจากสินค้าทดแทนต่ำซึ่งการพิจารณาขึ้นอยู่กับ

- ลักษณะพิเศษของระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS SMS WAP Push และ Website นั้นมีคุณค่ามากสินค้าอื่นมาทดแทนได้ยาก การแข่งขันก็จะมีต่ำ
- ราคา เมื่อเปรียบเทียบกับคุณค่าที่โรงเรียนและผู้ปกครองได้รับแล้วนั้นถ้าถือได้ว่ามีราคาไม่สูงมากถ้าเปรียบเทียบกับความน่าเชื่อถือและความมั่นใจในความปลอดภัยของบุตรหลาน
- ปัจจุบันมีอุปกรณ์ด้านการสื่อสาร เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีราคาไม่สูงมากนักและผู้ปกครองนิยมซื้อให้บุตรหลานใช้งาน

4) **Suppliers** ผู้จัดหาระบบการติดตามรถนักเรียนด้วย GPS SMS และ MMS ในธุรกิจมีผู้ดำเนินการน้อยราย ทำให้การแข่งขันต่ำ

5) **Buyers** ลูกค้าซึ่งก็คือโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครมีมาก ในขณะที่ระบบติดตามรถโรงเรียนมีน้อยทำให้การแข่งขันในอุตสาหกรรมนั้นจะต่ำ

5.1.2 การวิเคราะห์ระบบติดตามมรดกโรงเรียนโดยการใช้ PEST Analysis

1. Political / Legal

จากข้อกำหนดของ พ.ร.บ.จราจรทางบก พ.ศ.2522 ดังกล่าวนั้นอาจทำให้โรงเรียนหรือผู้ประกอบการต้องลงทุนสูงเพื่อให้เกิดมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด

2. Economic

- สภาพเศรษฐกิจที่มีค่าครองชีพสูงขึ้นทำให้โรงเรียนและผู้ปกครองมีความสนใจที่จะใช้บริการรถนักเรียนเพื่อเป็นการรับส่งบุตรหลาน
- รัฐบาลส่งเสริมให้มีการประหยัดน้ำมันโดยวิธีการที่ใช้รถรับส่งนักเรียนก็เป็นอีกมาตรการหนึ่งที่สามารถประหยัดน้ำมันได้

3. Socio-Cultural

- วิธีในการดำเนินชีวิตของผู้คนในเขตกรุงเทพมหานครมีการแข่งขันกับเวลาทำให้การให้บริการรถโรงเรียนช่วยในการประหยัดเวลาในการรับส่งบุตรหลาน มากขึ้น

4. Technological

- แนวโน้มเทคโนโลยี (Technology Trends) เกี่ยวกับ GPS SMS WAP Push ได้รับความสนใจและมีแนวโน้มในการใช้งานที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีอัตราการเติบโตอย่างชัดเจน

5.1.3 วิเคราะห์ระบบติดตามมรดกโรงเรียนโดยการใช้ SWOT Analysis

จุดแข็ง

- GPS เป็นเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มในการใช้งานที่สูงขึ้นเรื่อยๆทั้งในประเทศและต่างประเทศอีกทั้งปัจจุบันในการระบุตำแหน่งมีความน่าเชื่อถือมาก
- ระบบติดตามมรดกโรงเรียนได้มีการเพิ่มเติมให้มี SMS และ WAP Push ในการรายงานสถานะของนักเรียนซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวมีแนวโน้มการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้นอีกทั้งมีวิธีการใช้งานที่ง่าย

จุดอ่อน

- เนื่องจากการนำ GPS SMS และ WAP Push มาประยุกต์ใช้ในการติดตามมรดกโรงเรียนเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่น่าสนใจซึ่งอาจต้องใช้เวลาในการสร้างความเชื่อมั่นให้ทั้งโรงเรียนและผู้ปกครอง

โอกาส

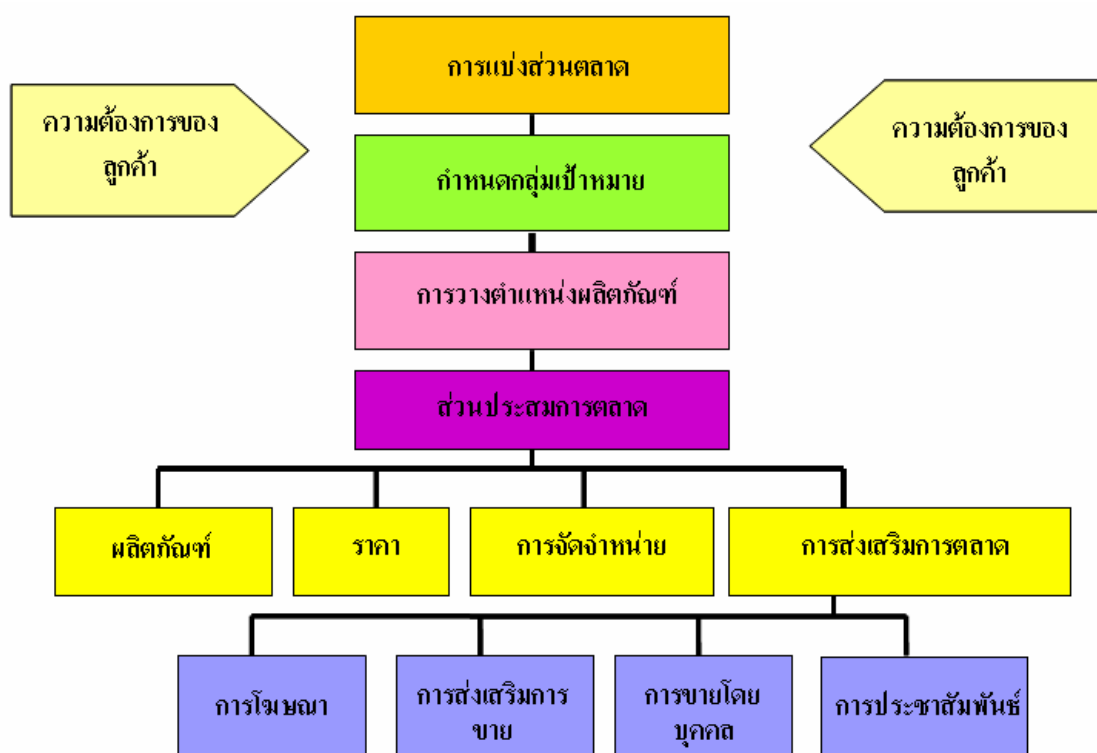
- ในการนำระบบติดตามรถโรงเรียนมาใช้งานนั้นโรงเรียนสามารถสร้างความเชื่อมั่นในการดูแลความปลอดภัยของนักเรียนได้
- ในการนำระบบติดตามรถโรงเรียนมาใช้งานนั้นผู้ประกอบการสามารถมั่นใจเรื่องความปลอดภัยของบุตรหลานได้
- ด้วยปัญหาการจราจรอาจทำให้ GPS จะสามารถเข้ามาสร้างโอกาสในการทำธุรกิจใหม่เพื่อเป็นการสร้างความเชื่อมั่นเกี่ยวกับระบบติดตาม

อุปสรรค

ช่วงแรกโรงเรียนอาจมีการลงทุนในการใช้งานทำให้ต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

5.1.4 โครงสร้างการตลาดระบบติดตามรถโรงเรียน

ในการศึกษาด้านการตลาดของธุรกิจถือว่าเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้องศึกษาเนื่องจากจะเป็นข้อมูลในวางแผน ดำเนินการทั้งนี้โครงสร้างของการตลาดโดยทั่วไปนั้นจะประกอบไปด้วย



รูปที่ 5.4 โครงสร้างการตลาด

1. การแบ่งส่วนตลาด

เนื่องจากบริษัท สมาร์ท แทร็กกิ้ง เซอร์วิส จำกัด นั้นเป็นบริษัทที่เปิดใหม่จึงต้องกำหนดส่วนแบ่งการตลาดให้ชัดเจนโดยจะต้องคำนึงถึงความสามารถของบริษัทและต้นทุนทางการตลาดที่ใช้ในการตอบสนองผู้บริโภคในแต่ละส่วนตลาด ทั้งนี้ได้กำหนดส่วนแบ่งตลาดตามภูมิศาสตร์

- **ที่ตั้ง** : จังหวัดกรุงเทพมหานคร
- **ขนาดของพื้นที่** : เมืองใหญ่
- **ความหนาแน่นของประชากร** : หนาแน่นมาก
- **ลักษณะการอยู่อาศัย** : ในเมือง

2. กำหนดกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย

เป้าหมายหลัก

- โรงเรียนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร

เป้าหมายรอง

- ผู้ปกครองนักเรียน

กลุ่มลูกค้าหลักคือโรงเรียน ที่ต้องการติดตั้งระบบติดตามรถโรงเรียน

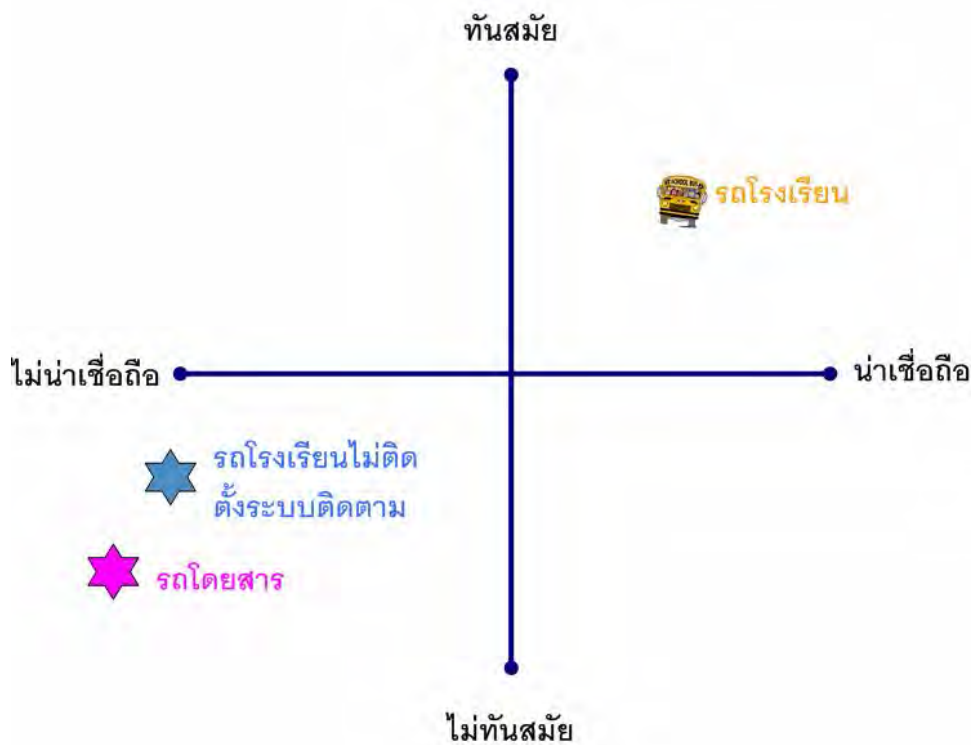
กลุ่มลูกค้ารองคือผู้ปกครองนักเรียนที่ใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียน

3. การวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์

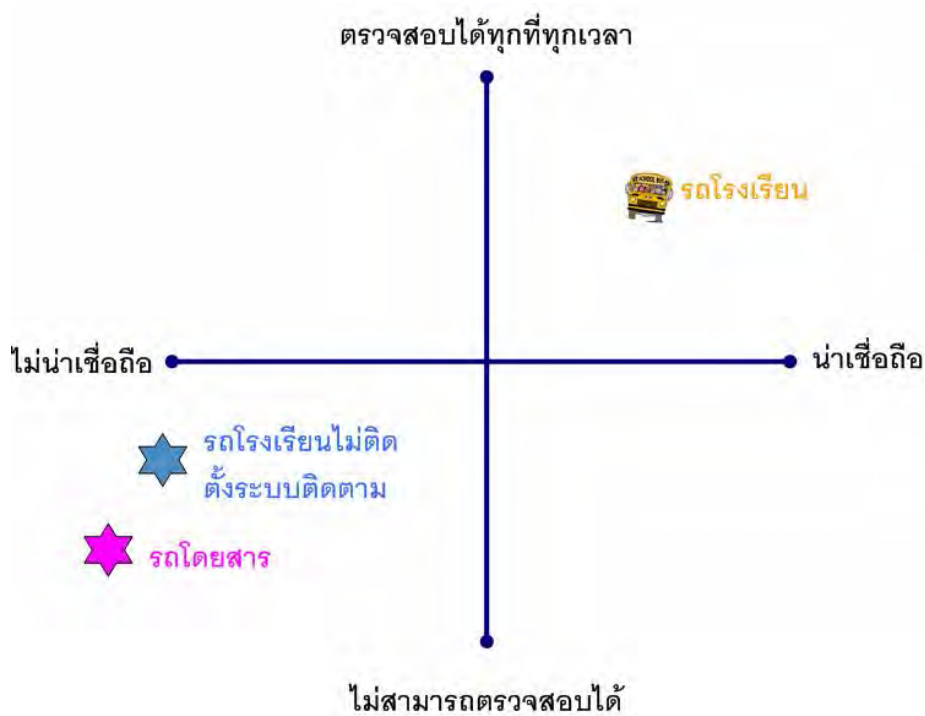
ในการวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นเมื่อนำมาวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ตามกลุ่มลูกค้าเป้าหมายแล้วพบว่า

กลุ่มลูกค้าเป้าหมายหลัก คือโรงเรียนนั้นอาจกล่าวได้ว่ารถโรงเรียนที่มีการติดตั้งระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นมีความทันสมัยและมีความน่าเชื่อถือมากกว่ารถโรงเรียนที่ไม่ได้ติดตั้ง

กลุ่มลูกค้าเป้าหมายรอง คือผู้ปกครอง เมื่อรถโรงเรียนมีการติดตั้งระบบติดตามนั้นจะอยู่ในตำแหน่งที่สามารถตรวจสอบได้ทุกที่ ทุกเวลาและมีความน่าเชื่อถือในขณะที่รถโรงเรียนที่ไม่ได้ติดตั้งระบบติดตามรถโรงเรียนนั้นจะไม่สามารถตรวจสอบได้และไม่มีมีความน่าเชื่อถือ



รูปที่ 5.5 การวางตำแหน่งระบบติดตามรถโรงเรียนสำหรับโรงเรียน



รูปที่ 5.6 การวางตำแหน่งระบบติดตามรถโรงเรียนสำหรับผู้ปกครอง

4. ส่วนประสมการตลาด

ตารางที่ 5.9 ส่วนประสมการตลาดของระบบติดตามรถโรงเรียน

ผลิตภัณฑ์	ได้มีการนำเทคโนโลยีที่มีความทันสมัยได้แก่ GPS SMS และ WAP Push มาประยุกต์ใช้งานทำให้มีความโดดเด่น
ราคา	ตั้งราคาเท่ากับผู้ขายรายเดิมในตลาดแต่เน้นบริการหลังการขายจะทำให้ลูกค้าเกิดการเปรียบเทียบด้านราคาสินค้า กับคุณภาพและ ประโยชน์ที่ได้รับ
การจัดจำหน่าย	ใช้พนักงานขายติดต่อโดยตรงกับโรงเรียน
การส่งเสริมการตลาด	ฟรีค่าติดตั้งและฟรี 1 เดือนสำหรับ SMS และ WAP Push

ตารางที่ 5.10 ส่วนประสมการตลาดของบริการเสริม

ผลิตภัณฑ์	SMS และ WAP Push และ Website มีความโดดเด่น
ราคา	ตั้งราคาของบริการเสริม SMS น้อยกว่าผู้ขายรายเดิมในตลาดแต่เน้น
การจัดจำหน่าย	ให้โรงเรียนประชาสัมพันธ์ให้ผู้ปกครองใช้งาน
การส่งเสริมการตลาด	ฟรีค่าบริการ 1 เดือนสำหรับ SMS และ WAP Push

5. การส่งเสริมการตลาด

ในส่วนของระบบติดตามรถโรงเรียนนั้น มีรายละเอียดการส่งเสริมการตลาดดังนี้

ตารางที่ 5.11 การส่งเสริมการตลาดของระบบติดตามรถโรงเรียน

การโฆษณา	โฆษณาทางเว็บไซต์ แผ่นพับ และ ไปสาธิตการทำงานของระบบที่โรงเรียนเป้าหมาย
การส่งเสริมการขาย	ให้โรงเรียนทดลองการใช้งาน 1 เดือนทั้งระบบการติดตามและบริการเสริมต่างๆ
การขายโดยบุคคล	ใช้พนักงานขายไปขายตรงกับทางโรงเรียน
การประชาสัมพันธ์	ทางเว็บไซต์ และแผ่นพับ

ตารางที่ 5.12 การส่งเสริมการตลาดของบริการเสริม

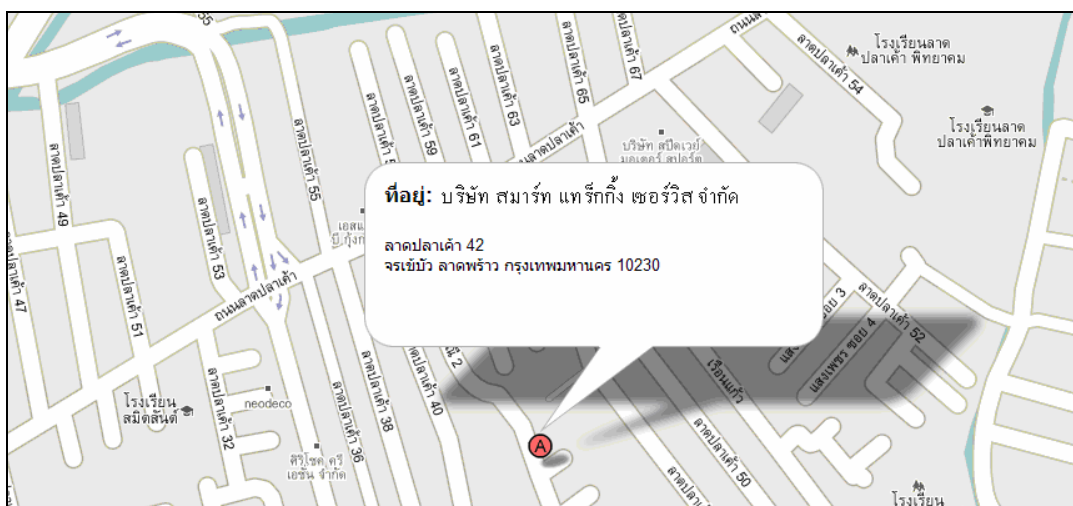
การโฆษณา	โฆษณาทางเว็บไซต์ของโรงเรียน
การส่งเสริมการขาย	ให้ผู้ปกครองทดลองการใช้งานบริการเสริมฟรี 1 เดือน
การขายโดยบุคคล	ให้โรงเรียนทำการประชาสัมพันธ์โดยตรงกับผู้ปกครอง
การประชาสัมพันธ์	ทางเว็บไซต์ของโรงเรียน

5.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค

ในการศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิคนั้นถือได้ว่าเป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นการศึกษาเกี่ยวกับ สถานที่ตั้งสำนักงาน กระบวนการทำงาน อุปกรณ์ในการทำงาน ต้นทุนการดำเนินงาน เครื่องหมายการค้า รวมถึงข้อกำหนดต่างๆ ทั้งนี้ในการศึกษาข้อมูลเหล่านี้ก็ ยังเป็นการศึกษาเพื่อนำผลไปศึกษาต่อในการบริหาร และการเงินต่อไป

5.2.1 สถานที่ตั้งสำนักงาน

บริษัท สมาร์ท แทรกกิ้ง เซอร์วิส จำกัด (Smart Tracking Service Co.ltd) ตั้งอยู่เลขที่ 152 ลาดปลาเค้า 42 แขวงจระเข้บัว เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 10230 โดยเข้าไปในซอยลาดปลาเค้า 42 ประมาณ 300 เมตร ทั้งนี้สถานที่ดังกล่าวเป็นอาคาร 2 ชั้นมีที่จอดรถ และสามารถเดินทางได้สะดวก



รูปที่ 5.7 ที่ตั้งของบริษัท สมาร์ท แทรกกิ้ง เซอร์วิส จำกัด (Smart Tracking Service Co.ltd)

5.2.2 อุปกรณ์การดำเนินงาน

เนื่องจากบริษัท สมาร์ท แทร็กกิ้ง เซอร์วิส จำกัด มีการดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการเขียน Application ให้สามารถเป็นระบบติดตามยานพาหนะ และบริการเสริมในธุรกิจโทรคมนาคม ทั้ง SMS และ MMS โดยบริษัทมีอุปกรณ์ในการดำเนินงานตามตาราง ที่แนบ

ตารางที่ 5.13 รายการอุปกรณ์การดำเนินงาน

อุปกรณ์สำนักงาน	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	รูป
เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook ยี่ห้อ Dell รุ่น Inspiron N4010	6	20,319	121,914	
เครื่องคอมพิวเตอร์ PC Dell รุ่น Inspiron One 19 (T261018TH)	3	18,179	54,537	
Server IBM รุ่น System x3200M2 (4367C2A)	2	24,900	49,800	
Printer ที่มีฟังก์ชัน Print ,Scan,Copy,Fax	1	8,980	8,980	
โต๊ะคอมพิวเตอร์ SB ขนาด 80 ซม	9	1,750	15,750	
เก้าอี้	9	1,500	13,500	
ราคารวม			264,481	

5.2.3 กระบวนการดำเนินงาน

ในขั้นตอนการดำเนินงานของบริษัท สมาร์ท แทร็กกิง เซอร์วิส จำกัด (Smart Tracking Service Co.ltd) นั้นมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ทีมการตลาดและทีม IT รับงานจากลูกค้าและประมวลผลเกี่ยวกับความต้องการของลูกค้าในการพัฒนา Application
2. ประชุมทีมงานทั้งด้านการตลาดและ IT เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบ ตามความต้องการของลูกค้าเพื่อให้เกิดความคิดที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุดสำหรับลูกค้า
3. เมื่อได้แนวคิดที่ดีที่สุดแล้วก็จะมอบหมายงานให้กับทีมโปรแกรมเมอร์เพื่อสร้างสรรค์ Application และออกแบบเว็บไซต์รวมไปถึงการกำหนดความต้องการของผู้ใช้งานในอนาคต (Future requirements) รวมถึงการเชื่อมโยง (Interface) กับ Software อื่นๆ
4. เมื่อโปรแกรมเมอร์เขียนโปรแกรมเรียบร้อยแล้วนั้นจะส่งต่อให้ QA ทำการทดสอบระบบเพื่อทดสอบการทำงานทั้งหมดในทุกฟังก์ชัน
5. ส่งมอบงานให้กับลูกค้าโดยบริษัทจะจัดการฝึกอบรมให้กับลูกค้าเกี่ยวกับการทำงานทุกขั้นตอน
6. ในกรณีที่โปรแกรมของลูกค้ามีปัญหาทางบริษัทจะทำการบริการหลังการขายให้ลูกค้าในทุกกรณี



รูปที่ 5.8 Action Diagram กระบวนการดำเนินงานของบริษัท สมาร์ท แทร็กกิง เซอร์วิส จำกัด

5.2.4 การวางแผนการผลิต

เนื่องจากบริษัท สมาร์ท แทร็กกิ้ง เซอร์วิส จำกัด เป็นบริษัทที่รับทำ Application บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งลักษณะการทำงานเป็นการรับงานจากลูกค้าแล้วค่อยนำมาพัฒนาระบบโดยเขียนโปรแกรมตามความต้องการของลูกค้าอีกครั้งหนึ่ง ทำให้ไม่มีการสต็อกสินค้า แต่อย่างไร

5.2.5 เครื่องหมายการค้า

บริษัท สมาร์ท แทร็กกิ้ง เซอร์วิส จำกัด (Smart Tracking Service Co.ltd) มีโลโก้เป็นอักษรย่อของบริษัทคือ STS ซึ่งมีสัญลักษณ์คล้ายสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่แสดงให้เห็นว่าบริษัททำธุรกิจเกี่ยวกับระบบสารสนเทศและการสื่อสารนั่นเอง



Smart Tracking Service Co.ltd

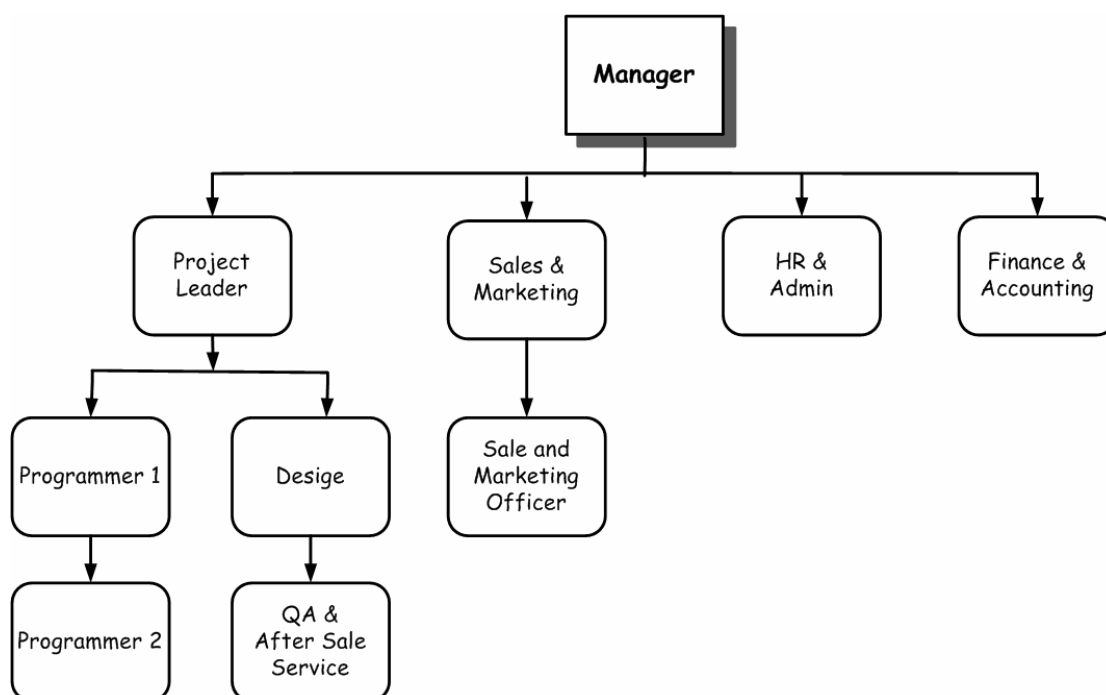
รูปที่ 5.9 โลโก้ของบริษัท สมาร์ท แทร็กกิ้ง เซอร์วิส จำกัด (Smart Tracking Service Co.ltd)

5.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านบริหาร

ในการจัดตั้งองค์กรนั้นการบริหารงานภายในองค์กรก็ถือว่าเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้องให้ความสำคัญเนื่องจากถ้าการบริหารได้มีการวางแผนการทำงานไว้ดีองค์กรก็จะประสบความสำเร็จซึ่งในอีกแง่หนึ่งถ้าองค์กรมีการวางแผนไม่ดีก็จะทำให้องค์กรนั้นเกิดปัญหาได้

บริษัท สมาร์ท แทร์กิ้ง เซอร์วิส จำกัด ถือเป็นบริษัทขนาดเล็กดังนั้นการจัดรองค์กรจะต้องกระชับและเหมาะสมเพื่อให้การบริหารงานเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพสูงสุด

5.3.1 การจัดสายงานดำเนินการโครงสร้างองค์กร



รูปที่ 5.10 การจัดสายงานดำเนินการโครงสร้างองค์กร

5.3.2 หน้าที่ความรับผิดชอบของบุคลากร

1. Manager

หน้าที่รับผิดชอบ กำหนดกลยุทธ์ขององค์กรกำหนดทิศทางในการบริการงานโดยเน้นประสิทธิภาพการดำเนินการให้ทุกส่วนงานของการบริหารสามารถทำงานได้ตามเป้าหมายที่กำหนด

2. Project Leader

หน้าที่รับผิดชอบ ดูแลบริหารควบคุมโครงการโดยใช้ทรัพยากรต่างๆและประสานงานจากฝ่ายการตลาดและพนักงานขายในการพัฒนาระบบหรือประสานงานกับลูกค้าตามความต้องการ เพื่อให้การดำเนินงานมีปัญหาน้อยที่สุดรวมถึงมีอำนาจตัดสินใจในโครงการเวลาเกิดปัญหาต่างๆ ขึ้นมา

3. Programmer 1

หน้าที่รับผิดชอบ พัฒนาระบบตามความต้องการของลูกค้าโดยอยู่ในกรอบจากที่ Project Leader ออกแบบมาให้

4. Programmer 2

หน้าที่รับผิดชอบ พัฒนาระบบตามความต้องการของลูกค้าโดยอยู่ในกรอบจากที่ Project Leader ออกแบบมาให้

5. QA and After Sale Service

รับผิดชอบในการทดสอบระบบ ก่อนส่งมอบให้ลูกค้าและรับเรื่องร้องเรียนจากลูกค้าในกรณีที่เกิดปัญหาตลอดจนให้คำปรึกษากับลูกค้าหลังการขาย

6. Sale & Marketing

หน้าที่รับผิดชอบ วางแผนทางการตลาด รายงานวิเคราะห์ยอดขาย หาลูกค้าที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ประสานงานกับลูกค้าติดต่อลูกค้าเพื่อสร้างรายได้ตามเป้าหมายที่องค์กรกำหนด ประสานงานกับหน่วยงานภายในองค์กร รวมทั้งดูแลลูกค้าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานของบริษัท

7. Sale & Marketing Officer

หน้าที่รับผิดชอบ จัดทำรายงานยอดขาย ประสานงานกับลูกค้า ติดต่อลูกค้าและสร้างรายได้ตามเป้าหมายที่องค์กรกำหนด ประสานงานกับหน่วยงานภายในองค์กร รวมทั้งดูแลลูกค้าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานของบริษัท

8. HR& Admin

หน้าที่รับผิดชอบ เกี่ยวกับสวัสดิการของพนักงาน งานเอกสารต่างๆภายในบริษัท

9. Finance & Accountant

หน้าที่รับผิดชอบบริหารต้นทุนทางการเงินการบริหารลูกหนี้และเจ้าหนี้ จัดทำบัญชี งบดุล รายรับ รายจ่าย สินค้าคงคลัง ลูกหนี้และเจ้าหนี้ ต่างๆ

5.3.3 แผนงานด้านบุคลากรและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับบุคลากร

1. ลักษณะการบริหารงาน

ในด้านการบริหารงานมีลักษณะร่วมกันเป็นทีม แต่กระจายอำนาจในการบริหารจัดการ โดยมีผู้ตัดสินใจสูงสุดคือ Manager ลงนามในเอกสารสำคัญหรือเอกสารที่ผูกพันในทางนิติกรรม เวลาปฏิบัติงานทำงานเวลา 8:30 ถึง 17:30 น. วันจันทร์ ถึงวันศุกร์ มีวันหยุดพิเศษตามวันหยุดราชการและมีสวัสดิการสำหรับพนักงานไม่น้อยกว่าตามกฎหมายแรงงานกำหนด

2. ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรโดยมีแผนธุรกิจจะมีแผนกำลังคนหรืออัตรากำลัง ดังนี้

ตารางที่ 5.14 ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับบุคลากร

ระดับตำแหน่งงาน	จำนวนพนักงาน	ระดับเงินเดือนเฉลี่ย (บาท)	เงินเดือนรวม (บาท)
Manager	1	40,000	40,000
Project Leader	1	25,000	25,000
Programmer	2	15,000	30,000
QA and After Sale Service	1	10,000	10,000
Sale & Marketing	1	15,000	15,000
Sale & Marketing Officer	1	10,000	10,000
HR& Admin	1	8,000	8,000
Finance & Accountant	1	12,000	12,000
รวม	9		150,000

5.4 การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน

เพื่อให้สอดคล้องกับแผนงานในด้านต่างๆของบริษัทจึงต้องมีการวางแผนทางการเงินดังนี้

5.4.1 การจัดการต้นทุน

เนื่องจากต้นทุนส่วนใหญ่จะเป็นเงินเดือนของพนักงานและค่าเช่าสำนักงานเป็นหลักและต้องมีการจ่ายในทุกเดือนดังนั้น บริษัท สมาร์ท แทร็กกิ้ง เซอร์วิส จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่เปิดใหม่จะต้องทำการหาลูกค้าให้รวดเร็วที่สุดเพื่อให้เกิดสภาพคล่องในการดำเนินงานให้มากที่สุด

5.4.2 การวางแผนในการจัดหาเงินทุน

(ธนัยวงศ์ กีรติวานิชย์, 2552) ได้กล่าวไว้ในบทความเรื่องการบริหารเงินยุคเศรษฐกิจถดถอยว่าธุรกิจที่เป็น SME นั้นสามารถที่จัดหาเงินทุนได้จากแหล่งดังต่อไปนี้

1. เงินกู้ยืมจากสถาบันการเงินหรือหน่วยงานภาครัฐโดยอาจเป็นเงินกู้ยืมระยะสั้นที่สามารถนำมาใช้เพื่อเป็นเงินทุนหมุนเวียน หรืออาจเป็นเงินกู้ยืมระยะยาวสำหรับใช้พัฒนาขยายกิจการก็ได้โดยการกู้ยืมประเภทนี้ส่วนใหญ่ต้องมีหลักประกันสำหรับไว้ใช้ในการค้ำประกันการกู้ยืม ไม่ว่าจะเป็นอสังหาริมทรัพย์หรือสังหาริมทรัพย์ก็ตาม ซึ่งจุดนี้ถือได้ว่าเป็นข้อจำกัดที่สำคัญสำหรับผู้ประกอบการที่มักจะขาดหลักประกันเพื่อใช้สำหรับค้ำประกันการกู้ยืม

2. เงินกู้ยืมจากบุคคลอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นจากญาติ พี่น้องหรือเพื่อนฝูง ซึ่งโดยปกติแล้วขนาดของเงินทุนที่ได้รับมักจะมีปริมาณค่อนข้างจำกัด แต่จะมีต้นทุนในรูปของดอกเบี้ยอยู่ในอัตราที่ต่ำหรืออาจไม่มีการคิดอัตราดอกเบี้ยเลยก็เป็นได้ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างผู้กู้ และผู้ให้กู้ว่าลึกซึ้งกันมากน้อยเพียงใด

3. การร่วมทุนหรือการหาพันธมิตรทางธุรกิจมาร่วมหุ้นซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล โดยมักเริ่มต้นจากการติดต่อทำธุรกิจ หรือทำการค้าร่วมกัน แล้วอีกฝ่ายหนึ่งเกิดเล็งเห็นว่า กิจการของผู้ประกอบการมีศักยภาพที่ดี หรือมีแนวโน้มการเติบโตที่สูงในอนาคต จึงอยากที่จะติดต่อเพื่อขอเข้าร่วมหุ้น หรือร่วมทุนด้วยนั่นเอง

หรืออีกทางเลือกสำหรับผู้ประกอบการที่เข้าร่วมขอเงินสนับสนุนจากสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ
ตารางที่ 5.15 ตารางรูปแบบการสนับสนุนโครงการนวัตกรรมของสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ

รูปแบบการสนับสนุน	ลักษณะโครงการ	วงเงินสูงสุดต่อโครงการ	ระยะเวลาการสนับสนุน
ด้านวิชาการ	<input type="checkbox"/> การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการและการประสานงาน	ไม่เกิน 5 ล้านบาท	ไม่เกิน 3 ปี
	<input type="checkbox"/> การว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญ/ที่ปรึกษาการจัดทำแผน ธุรกิจ เพื่อพัฒนาข้อเสนอโครงการนวัตกรรม		
“นวัตกรรมดี... ไม่มีดอกเบีย”	<input type="checkbox"/> โครงการนวัตกรรมที่อยู่ในระยะเริ่มต้นของกระบวนการผลิตจริง	ไม่เกิน 5 ล้านบาท	ไม่เกิน 3 ปี
	<input type="checkbox"/> โครงการที่ขยายผลจากการสร้างต้นแบบ หรือการทดสอบนำร่องและพัฒนาออกสู่ตลาดในระยะแรก		
“แปลงเทคโนโลยีเป็นทุน”	<input type="checkbox"/> โครงการนวัตกรรมในขั้นตอนของการทำต้นแบบ (prototype) หรือทดสอบนำร่อง (pilot scale)	ไม่เกินร้อยละ 75 ของค่าใช้จ่ายโครงการในวงเงินไม่เกิน 5 ล้านบาท	ไม่เกิน 3 ปี
	<input type="checkbox"/> โครงการนวัตกรรมที่อยู่ในระยะของการทดสอบยืนยันความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยี จากการต่อยอดงานวิจัยพัฒนา และสิ่งประดิษฐ์ หรือสิทธิบัตรที่ผ่านการรับรอง		
“ทุนเครือข่ายวิสาหกิจนวัตกรรม”	<input type="checkbox"/> โครงการนวัตกรรมที่มีลักษณะการพัฒนาในรูปแบบเครือข่ายวิสาหกิจ เช่น กลุ่มอุตสาหกรรม สมาคม จังหวัด หรือกลุ่มจังหวัด ที่มีกลุ่มการดำเนินงานครบทั้งกระบวนการทางธุรกิจ	ไม่เกิน 5 ล้านบาท	ไม่เกิน 3 ปี

รูปแบบการ สนับสนุน	ลักษณะโครงการ	วงเงินสูงสุด ต่อโครงการ	ระยะเวลาการ สนับสนุน
	<p>“ร่วมลงทุนธุรกิจ นวัตกรรม”</p> <p>โครงการนวัตกรรมที่มีความเป็น นวัตกรรมทางเทคโนโลยีที่โดดเด่นมี ศักยภาพสูงสามารถเพิ่มความสามารถ การแข่งขันของประเทศ</p> <p>โครงการนวัตกรรมที่เกิดจากการริเริ่ม พัฒนาร่วมกันกับ สนช. และสามารถ พัฒนาเป็นโครงการนวัตกรรมเชิง ยุทธศาสตร์</p>		

ที่มา: <http://www.nia.or.th>

5.4.3 ข้อสมมติทางการเงิน

1. ข้อสมมติทางด้านการรายได้

บริษัท สมาร์ท แพร์กิ้ง เซอร์วิส จำกัด มีที่มาจากรายได้หลัก ๆ 4 ทาง คือ

1. จากลูกค้ากลุ่มที่ซื้อระบบซอฟต์แวร์ที่มีการพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์สำเร็จเช่นระบบติดตามรถโรงเรียนด้วยระบบติดตาม GPS
2. ส่วนแบ่งรายได้จากการให้บริการเสริมของผู้ปกครองที่ใช้ระบบติดตามรถโรงเรียน
3. การพัฒนาระบบซอฟต์แวร์จากหรือพัฒนาระบบตามความต้องการของลูกค้า
4. ค่าบริการหลังการขายหรือเป็นที่ปรึกษา

ตารางที่ 5.16 ค่าสินค้าและบริการ

รายละเอียด	ราคาขาย (บาท)
1.ซอฟต์แวร์ระบบติดตามรถโรงเรียน	1,900
2.บริการเสริม SMS WAP Push และ Website	5,000
รวม	6,900
รายละเอียด	ราคาการบริการ (บาท)
1.พัฒนาระบบ(ออกแบบเว็บไซต์และฐานข้อมูล)	20,000 - 500,000
2.ที่ปรึกษาเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาระบบ	20,000-100,000

โดยจากรายละเอียดค่าสินค้าและค่าบริการดังกล่าวสามารถประเมินรายละเอียดของรายได้จากทั้ง 4 กลุ่มได้ดังนี้

ตารางที่ 5.17 ประเมินรายละเอียดของรายได้

เดือน	ประมาณการจำนวนลูกค้า	รายได้จากการขายซอฟต์แวร์	ประมาณการจำนวนลูกค้า	รายได้จากบริการเสริม	ประมาณการจำนวนลูกค้า	รายได้จากการพัฒนาระบบ	ประมาณการจำนวนลูกค้า	รายได้จากการเป็นที่ปรึกษา	รายได้รวม
ม.ค.-54	0	0	0	0		0	0	0	0.00
ก.พ.-54	0	0	0	0		0	0	0	0.00
มี.ค.-54	20	38,000	2	10,000	2	50,000	2	2,000	100,000.00
เม.ย.-54	22	41,800	2	10,000	2	100,000	2	4,000	155,800.00
พ.ค.-54	24	45,600	2	10,000	2	100,000	2	4,000	159,600.00
มิ.ย.-54	27	51,300	3	15,000	3	150,000	3	6,000	222,300.00
ก.ค.-54	29	55,100	3	15,000	3	150,000	3	6,000	226,100.00
ส.ค.-54	32	60,800	3	15,000	3	150,000	3	6,000	231,800.00
ก.ย.-54	35	66,500	4	20,000	4	200,000	4	8,000	294,500.00
ต.ค.-54	39	74,100	4	20,000	4	200,000	4	8,000	302,100.00
พ.ย.-54	43	81,700	4	20,000	4	200,000	4	8,000	309,700.00
ธ.ค.-54	47	89,300	5	25,000	5	250,000	5	10,000	374,300.00
ปีที่ 1	318	604,200	32	160,000	32	1,550,000	32	74,000	2,388,200.00
ปีที่ 2	366	694,830	37	184,000	37	2,286,000	37	147,600	3,312,430.00
ปีที่ 3	421	799,055	42	211,600	42	3,132,400	42	232,240	4,375,294.50
ปีที่ 4	484	918,913	49	243,340	49	4,105,760	49	329,576	5,597,588.68
ปีที่ 5	556	1,056,750	56	279,841	56	5,225,124	56	441,512	7,003,226.98

ในช่วงของการเริ่มต้นธุรกิจประมาณ 2 เดือนแรกนั้นอาจจะยังไม่มีลูกค้าเข้ามาใช้บริการ โดยที่ทีมการตลาดจะต้องเข้าไปเสนอให้กับกลุ่มลูกค้าเป้าหมายให้ทราบถึงประโยชน์

ทั้งนี้ในปีแรกได้มีการประมาณการยอดขายระบบติดตามรถโรงเรียนให้มีการเพิ่มขึ้นในแต่ละเดือนที่ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยในปีที่สองนั้นได้ประมาณการว่ามีจำนวนลูกค้าเพิ่มขึ้นเดือนละ 15%

ตารางที่ 5.18 สมมติทางด้านรายได้ (บาท)

รายได้	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
รายได้จากการขายและบริการ	2,388,204	3,312,432	4,375,296	5,597,592	7,003,224
อัตราการขายตัว	0.00%	38.70%	32.09%	27.94%	25.11%
รวมรายได้ (บาท)	2,388,204	3,312,432	4,375,296	5,597,592	7,003,224

5.4.4 ข้อสมมติฐานของค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร

ตารางที่ 5.19 ข้อสมมติของค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร

จำนวนเงินค่าใช้จ่าย	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
เงินเดือนและค่าสวัสดิการ	1,800,000	1,863,000	1,928,196	1,995,612	2,065,536
ค่าเช่า	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000
ค่าน้ำประปา ไฟฟ้า และโทรศัพท์	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
ค่าวัสดุสำนักงาน	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
ค่าซ่อมแซมและค่าอะไหล่	0	0	0	0	0
ค่าเชื้อเพลิง ค่าพาหนะ และค่าเดินทาง	0	0	0	0	0
ค่าขนส่ง	0	0	0	0	0
ค่าคอมมิชชั่น	238,824	331,248	437,532	559,764	700,320
ค่าส่งเสริมการขายและโฆษณา	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
ค่ารับรอง	0	0	0	0	0
ค่าใช้จ่ายอื่น	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
รวมค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร	2,722,824	2,878,248	3,049,728	3,239,376	3,449,856

จะเห็นว่าเงินเดือนของบุคลากรที่ได้กล่าวไว้ใน ตารางที่ 5.11 เป็นรายจ่ายที่ได้คิดจากอัตราเงินเฟ้อโดยเฉลี่ยของประเทศไทยทำให้รายจ่ายในส่วนนี้จะเพิ่มขึ้น ปีละ 3.5% ทุก ๆ ปีใน

ส่วนของรายได้โดยอื่นไม่ได้มีการเพิ่มขึ้นแต่อย่างไร ทั้งนี้เนื่องจากช่องทางในการจัดจำหน่าย จะเป็นการผ่านพนักงานขายเสมอทำให้ต้องมีการจูงใจให้พนักงานขายโดยบริษัทได้ให้ค่าคอมมิชชั่นในอัตรา 10% ของยอดขาย

ตารางที่ 5.20 ประมาณการในการลงทุน

โครงสร้างการลงทุน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
เงินทุนหมุนเวียนเพิ่มขึ้นสุทธิ	19,902	7,702	8,857	10,186	11,713
ที่ดินที่ตั้งโรงงาน	0	0	0	0	0
อาคารโรงงาน	0	0	0	0	0
เครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงาน	0	0	0	0	0
ที่ดินที่ตั้งสำนักงาน / ร้านค้า	0	0	0	0	0
อาคารสำนักงาน / ร้านค้า	0	0	0	0	0
ค่าตกแต่งและเฟอร์นิเจอร์	200,000	0	0	0	0
เครื่องใช้และอุปกรณ์สำนักงาน	264,481	50,000	50,000	50,000	50,000
ยานพาหนะ	0	0	0	0	0
ค่าสัมปทานหรือสิทธิการเช่า	0	0	0	0	0
ค่าใช้จ่ายก่อนเปิดดำเนินการ	50,000	0	0	0	0
รวมการลงทุนที่เป็นสินทรัพย์ทุน	514,481	50,000	50,000	50,000	50,000
รวมเงินลงทุน	534,383	57,702	58,857	60,186	61,713
เงินกู้ระยะสั้น	0	0	0	0	0
วงเงินกู้ระยะยาว	2,000,000	0	0	0	0
เงินทุนของกิจการ	500,000	0	0	0	0
รวมแหล่งที่มาของเงินทุน	2,500,000	0	0	0	0

ในปีแรกของการลงทุนมีค่าใช้จ่ายในส่วนของการตกแต่งและค่าเครื่องใช้และอุปกรณ์สำนักงาน
ที่เป็นรายจ่ายที่ค่อนข้างสูง

5.4.5 นโยบายทางการเงิน

ตารางที่ 5.21 นโยบายทางการเงิน

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ระยะเวลาการให้เครดิตการขายสินค้า - วัน	30	30	30	30	30
ระยะเวลาเครดิตซื้อสินค้า - วัน	30	30	30	30	30
นโยบายการตั้งสำรองเงินสดในกิจการ	100,000				
อัตราคิดลดกระแสเงินสด %	9				

5.4.6 ข้อสมมติทางด้านเงินกู้ยืมและทุน

เงินทุนของการดำเนินธุรกิจนั้นจะมาจากแหล่งเงินทุนจากเจ้าของและเงินกู้ยืมระยะยาว โดยจะทำการกู้จากธนาคารในปีแรกที่เริ่มดำเนินธุรกิจบริการทำให้มีข้อสมมติทางด้านเงินกู้ยืม ดังนี้

ตารางที่ 5.22 ข้อสมมติทางด้านเงินกู้ยืมและทุน

วงเงินกู้ ที่กู้ในปีที่ 1	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
จำนวนงวดต้นงวด(งวด)	60	48	36	24	12
งวดการชำระต่อปี(งวด)	12	12	12	12	12
จำนวนงวดปลายงวด (งวด)	48	36	24	12	0
การชำระเงินต้น ต่อเดือน (บาท)	33,333	33,333	33,333	33,333	33,333
ยอดหนี้ต้นงวด(บาท)	2,000,000	1,600,000	1,200,000	800,000	400,000
ชำระดอกเบี้ย (6.75%)	122,625	95,625	68,625	41,625	14,625
ชำระเงินต้น(บาท)	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000
รวมยอดชำระหนี้(บาท)	522,625	495,625	468,625	441,625	414,625
ยอดหนี้ปลายงวด(บาท)	1,600,000	1,200,000	800,000	400,000	-

5.4.7 ผลตอบแทนทางการลงทุน

ทางบริษัทได้ลงทุนในกิจการในระยะเวลา 5 ปีนั้น ทางผู้ลงทุนต้องการผลตอบแทนในอัตรา 20% ต่อปี โดยจะคิดมูลค่าธุรกิจ (ราคาขายธุรกิจ) ณ สิ้นปีที่ 5 ในราคา 2 เท่าของกำไรของการดำเนินงานปีที่ 5 ระยะเวลาโครงการ 5 ปีนั้น ผู้ที่ลงทุนจะต้องใช้ระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period) เป็นระยะเวลา 2.39 ปีโดยอัตราผลตอบแทน (Interest Rate of Return): IRR ในปีที่ 5 เป็น 138.50%

ตารางที่ 5.23 ผลตอบแทนทางการลงทุน

ระยะเวลาของโครงการ (Project Period)		5	ปี
มูลค่าธุรกิจ (ราคาขายธุรกิจ)	2.0	เท่าของกำไรจากการดำเนินงานปีที่ 5	6,830,944 บาท
ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)		2.39	ปี
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) : NPV	อัตราคิดลด	20.00%	6,632,376 บาท
อัตราผลตอบแทน (Interest Rate of Return) : IRR			138.50%

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย

6.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเรื่องการประยุกต์เทคโนโลยี ICT สำหรับการพัฒนาระบบติดตามรถโรงเรียนในเชิงพาณิชย์ได้ข้อสรุปที่น่าสนใจจากงานวิจัยดังต่อไปนี้

1. งานวิจัยนี้ได้พัฒนาต้นแบบระบบติดตามรถโรงเรียนที่มีการใช้งานจริงตามวัตถุประสงค์ที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 1
2. งานวิจัยนี้ได้พัฒนาต้นแบบระบบติดตามรถโรงเรียนที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงภาคส่งสัญญาณจากเดิมที่ต้องใช้เครื่องฮาร์ดแวร์ติดตั้งไว้ในรถเป็นการใช้งานโดยให้พนักงานขับรถสามารถ Log in เข้าใช้งานระบบด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อันซึ่งการทำงานนั้นเมื่อมีการ Log in เข้าใช้งาน ระบบจะส่งสัญญาณไปยัง Server ซึ่งเป็นภาครับสัญญาณซึ่ง Server ดังกล่าวจะทำการอัปเดตข้อมูลตำแหน่งในทุก 5 นาทีเพื่อให้ได้ตำแหน่งที่เป็นปัจจุบันที่สุด
3. ในการทดสอบการใช้งานนั้นสามารถใช้งานได้กับ 2 กลุ่มคือ โรงเรียนและผู้ปกครองและระบบสามารถทำงานได้จริงในช่องทาง SMS WAP Push และ Website <http://www.schoolbustracking.net>
4. จากการทดสอบระบบนี้สามารถรองรับการใช้งานของรถโรงเรียนได้มากถึงจำนวน 300 คันนักเรียนจำนวน 3000 คนและผู้ปกครองจำนวน 3000 คนได้พร้อมกัน ทั้งนี้ถ้ามีการขยายจำนวนผู้ใช้งานเพิ่มมากขึ้นนั้นก็ยังสามารถขยาย Server ให้สามารถรองรับการใช้งานได้
5. เมื่อนำระบบต้นแบบนี้ไปทดสอบกับทั้งโรงเรียนและผู้ปกครองก็ได้รับความสนใจจากโรงเรียนและผู้ปกครองเป็นอย่างดีโดยโรงเรียนสามารถตรวจสอบการทำงานของรถโรงเรียนและสามารถจำกัดการเข้าใช้งานของผู้ปกครองได้ในขณะที่ผู้ปกครองเกิดความสะดวกในการตรวจสอบตำแหน่งของบุตรหลานได้ในหลากหลายช่องทางซึ่งอาจกล่าวได้ว่างานวิจัยนี้ยังเป็นต้นแบบการยอมรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ปกครองและโรงเรียนได้เป็นอย่างดี
6. และเมื่อนำระบบต้นแบบนี้ไปเสนอต่อผู้ประกอบการที่เป็นบริษัทที่ผลิตและจำหน่ายเกี่ยวกับแอปพลิเคชันแล้วพบว่าได้รับความสนใจเช่นกันโดยขณะนี้กำลังอยู่ในขั้นตอนการต่อรองกันในเรื่องธุรกิจ

7. งานวิจัยนี้สามารถนำไปต่อยอดได้อย่างสร้างสรรค์เช่นอาจเป็นแหล่งศูนย์รวมความรู้ของทั้งผู้ปกครองและโรงเรียนในการแบ่งปันความรู้ข้อมูลข่าวสาร
8. งานวิจัยนี้สามารถต่อยอดให้สามารถใช้เป็นระบบติดตามยานพาหนะอย่างอื่นได้ เช่น รถแท็กซี่ รถตู้โดยสาร รถรับส่งพนักงาน เป็นต้น

จากที่กล่าวมาแล้วนั้นจะเห็นได้ว่าการศึกษารื่องการประยุกต์เทคโนโลยี ICT สำหรับการพัฒนาาระบบติดตามรถโรงเรียนในเชิงพาณิชย์นี้ต้องมีการผนวกเทคโนโลยีในหลายภาคส่วนเข้าด้วยกันทั้งระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมทำให้เกิดเป็นนวัตกรรมใหม่ที่ใช้งานได้จริงอีก อีกทั้งการนำเอาโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งมีราคาที่ลดลงเป็นอย่างมากในปัจจุบันมาใช้งาน ทำให้โรงเรียนมีต้นทุนที่ต่ำลง ระบบสามารถที่จะเพิ่มเติมรายละเอียดได้ง่ายซึ่งต่างจากระบบฮาร์ดแวร์แบบเก่าที่มีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงได้ยาก อีกทั้งระบบการติดตามรถโรงเรียนนี้ได้รับการพัฒนาระบบขึ้นมาใหม่ทั้งหมดและมีการเพิ่มลักษณะการใช้งานให้นำไปสู่ประสิทธิภาพสูงสะดวกทั้งกับทางโรงเรียนผู้ปกครอง แพลตฟอร์มนี้จึงเป็นประโยชน์ ซึ่งอาจนำไปสู่การใช้งานที่ยั่งยืนกว่า

อย่างไรก็ดีเพื่อให้เห็นถึงการยอมรับเกี่ยวกับการประยุกต์เทคโนโลยี ICT สำหรับการพัฒนาาระบบติดตามรถโรงเรียนในเชิงพาณิชย์นั้น จึงจะได้กล่าวถึงการยอมรับเทคโนโลยีในหัวข้อต่อไป

6.2 การวิจัยเชิงทดลอง (การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ)

ในส่วนของ การวิจัยเชิงทดลองนั้นได้ทดลองกับโรงเรียนและได้สัมภาษณ์แบบเจาะลึกกับผู้บริหารของโรงเรียน ซึ่งสรุปได้ว่าความคิดเห็นของโรงเรียนโดยส่วนใหญ่ได้ให้ความสนใจในการติดตั้งและคิดว่าระบบติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์

ตารางที่ 6.1 ผลการสัมภาษณ์โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ผลการสัมภาษณ์โรงเรียน	บริษัทขนาดเล็ก	บริษัทขนาดกลาง	บริษัทขนาดใหญ่
ข้อมูลความสนใจ	1.ระบบติดตามรถโรงเรียนสามารถสร้างเป็นรายได้ได้ทั้งในส่วน SMS และ WAP ได้	1.ระบบติดตามรถโรงเรียนสามารถสร้างรายได้ได้ 2 ทางคือจาก Application และ บริการเสริม	1.ระบบติดตามรถโรงเรียนดังกล่าวสามารถสร้างเป็นรายได้ ได้ทั้งในส่วน SMS และ WAP Push ที่เรียกเก็บค่าบริการจากผู้ปกครอง อาจจะเป็นรายเดือน หรือ ต่อครั้งก็ได้

ผลการสัมภาษณ์โรงเรียน	บริษัทขนาดเล็ก	บริษัทขนาดกลาง	บริษัทขนาดใหญ่
	2.สามารถนำระบบไปขายกับโรงเรียนได้ทั้งนี้บริษัทมีทีมงานในการขายที่ติดต่อกับลูกค้าอยู่แล้ว	2.ระบบติดตามรถโรงเรียนสามารถพัฒนาโปรแกรมได้ทันสมัยเนื่องจากสามารถใช้งานได้กับโทรศัพท์รุ่น Android หรือ I Phone ซึ่งเป็นโทรศัพท์รุ่นที่นิยมในปัจจุบัน	2.ระบบมีความปลอดภัยเนื่องจากมี User Name และ Password ในการเข้าใช้งานทั้งโรงเรียนและผู้ปกครองนักเรียน
	2.สร้างรายได้ได้หลายทางจากบริการเดียว		3.บ.ทฤษฎีเองก็ได้มีการพัฒนา Application ที่คล้ายๆกันคือตรวจสอบการจราจร โดยพัฒนาบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ I Phone ซึ่ง Application ระบบติดตามรถโรงเรียนก็สามารถนำมาขายผ่าน True App Center ได้

นอกจากโรงเรียนซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายแล้วนั้นผู้วิจัยยังนำระบบติดตามรถโรงเรียนดังกล่าวไปทดสอบประสิทธิภาพให้ผู้ประกอบการและเมื่อทำการทดสอบเรียบร้อยแล้วนั้นได้สัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูงของบริษัท พบว่าบริษัทให้ความสนใจและคิดเห็นว่าระบบการติดตามรถโรงเรียนสามารถนำออกสู่ตลาดได้

ตารางที่ 6.2 ผลการสัมภาษณ์บริษัทผู้ประกอบการ

ผลการสัมภาษณ์ โรงเรียน	บริษัทขนาดเล็ก	บริษัทขนาดกลาง	บริษัทขนาดใหญ่
ข้อมูลความสนใจ	1.ระบบติดตามรถ โรงเรียนสามารถ สร้างเป็นรายได้ ได้ ทั้งในส่วน SMS และ WAP ได้	1.ระบบติดตามรถ โรงเรียนสามารถสร้าง รายได้ได้ 2 ทางคือ จาก Application และ บริการเสริม	1.ระบบติดตามรถ โรงเรียนดังกล่าว สามารถสร้างเป็นรายได้ ได้ทั้งในส่วน SMS และ WAP Push ที่เรียกเก็บ ค่าบริการจากผู้ปกครอง อาจจะเป็นรายเดือน หรือ ต่อครั้งก็ได้
	2.สามารถนำระบบ ไปขายกับโรงเรียน ได้ทั้งนี้บริษัทมี ทีมงานในการขายที่ ติดต่อกับลูกค้าอยู่ แล้ว	2.ระบบติดตามรถ โรงเรียนสามารถ พัฒนาโปรแกรมได้ ทันสมัยเนื่องจาก สามารถใช้งานได้กับ โทรศัพท์รุ่น Android หรือ I Phone ซึ่งเป็น โทรศัพท์รุ่นที่นิยมใน ปัจจุบัน	2.ระบบมีความปลอดภัย เนื่องจากมี User Name และ Password ในการ เข้าใช้งานทั้งโรงเรียน และผู้ปกครองนักเรียน
	2.สร้างรายได้ ได้ หลายทางจาก บริการเดียว		3.บ.ทอูมูฟ เองก็ได้มีการ พัฒนา Application ที่ คล้ายๆกันคือตรวจสอบ การจราจร โดยพัฒนา บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ I Phone ซึ่ง Application ระบบติดตามรถโรงเรียน ก็สามารถนำมาขายผ่าน True App Center ได้

6.3 อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาเรื่อง “การประยุกต์เทคโนโลยี ICT สำหรับการพัฒนาระบบติดตามรถโรงเรียนในเชิงพาณิชย์” ผู้วิจัยได้ศึกษาและมีการพัฒนาต้นแบบระบบติดตามรถโรงเรียนขึ้นมา โดยต้นแบบดังกล่าวสามารถใช้งานเป็นระบบติดตามรถโรงเรียนได้จริงทางช่องทาง Website คือ <http://www.schoolbustracking.net> และช่องทางอื่นๆไม่ว่าจะเป็น SMS และ WAP Push ซึ่งเมื่อนำมาทดสอบสมมติฐานระหว่างตัวแปรด้านทัศนคติการยอมรับระบบติดตามรถโรงเรียนซึ่งมีองค์ประกอบ 2 ด้าน คือ การรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งาน และการรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่า ทั้งสองปัจจัยมีความสัมพันธ์ต่อความความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียน

6.4 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. โรงเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาในงานวิจัยนี้จำกัดอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร เท่านั้น งานวิจัยครั้งต่อไป อาจศึกษาแยกตามภูมิภาคเพื่อหาความแตกต่างของในแต่ละโรงเรียนในแต่ละภูมิภาคว่ามีความคิดเห็นเกี่ยวกับการประยุกต์เทคโนโลยีเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการพัฒนาระบบติดตามรถโรงเรียนอย่างไร
2. ในงานวิจัยนี้การทดสอบระบบ SMS WAP Push สามารถใช้งานได้เฉพาะเครือข่ายทรูมูฟ เท่านั้นซึ่งหากมีการวิจัยหรือการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ควรที่จะพัฒนาต่อยอดระบบให้สามารถใช้งานได้เครือข่ายอื่นด้วย
3. สามารถนำงานวิจัยเรื่อง “การประยุกต์เทคโนโลยี ICT สำหรับการพัฒนาระบบติดตามรถโรงเรียนในเชิงพาณิชย์” ไปต่อยอดใช้งานกับโรงเรียนเพื่อให้เป็นแหล่งเรียนรู้ที่โรงเรียนต่างๆสามารถที่จะมาแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์ . **โครงการศึกษาสาเหตุและแนวทางป้องกันอุบัติเหตุรถรับส่งนักเรียน และการถอดบทเรียนรูปแบบการจัดบริการรถรับส่งนักเรียน**. [ออนไลน์]. 2552. แหล่งที่มา: <http://www.roadsafetythai.org/index.php?module=article&page=detail&id=26> [2553, กุมภาพันธ์ 3]
- จรินทร์ อาสาทงธรรม . **การสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน(Competitive Advantage)มิติด้านนวัตกรรม (Innovation).**วารสารนักบริหารมหาวิทยาลัยกรุงเทพ. (เมษายน.-มิถุนายน.2550) :32-35
- ณัฐวุฒิ จีระกุล,นำศิลป์ เลิศวิราม และ ลัญจนกร วุฒิสัทติกุลกิจ.**ระบบติดตามยานพาหนะจีพีเอสบนโครงข่ายจีเอสเอ็ม .**โครงการงานปริญญาามหาบัณฑิต.สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2548.
- พิเชษฐ กัณฑ์วังและคณะ . **ระบบนำร่องและติดตามด้วยดาวเทียมจีพีเอสในยานพาหนะ.** [ออนไลน์]. 2550. แหล่งที่มา: <http://dcms.thailis.or.th/dcms/advance.php?Institute_code=49&option=show&bib=25&query=GPS&doc_type=0> [2553, ธันวาคม 3]
- พันธุ์อาจ ชัยรัตน์ . **นวัตกรรม (Innovation).** [ออนไลน์]. 2552.แหล่งที่มา:http://tulip.bu.ac.th/~jarin.a/MG411/pic_content/pic_content_chap1/content/intro_inno.doc. [2553, มกราคม 8].
- แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย(2545-2549).** [ออนไลน์].2552.แหล่งที่มา:http://www.stks.or.th/web/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=305&Itemid=31. [2553, มกราคม 10].
- นนทิวัดณ์ หล่อสุวรรณศิริ และ อัศนี ก่อตระกูล . **A Development of Plant Price Tracker.** กรุงเทพมหานคร: สาขาซอฟต์แวร์และความรู้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550.
- นิรันดร ทะนงศักดิ์มนตรี . **WAP the World in Your Hand ย่อโลกไว้ในมือคุณ.** กรุงเทพมหานคร: เอช.เอ็น.กรุ๊ป จำกัด, 2543.
- ทรัพย์สินทางปัญญา, กรม. **ทรัพย์สินทางปัญญา.** [ออนไลน์].2552.แหล่งที่มา: http://www.ipthailand.go.th/ipthailand/index.php?option=com_docman&Itemid=470 [2553, กุมภาพันธ์ 3]

- นโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, สำนักงาน. **การศึกษาการจัดแนวเส้นทางปลอดภัย และดัชนีชี้วัดความปลอดภัยสำหรับเส้นทางรถนักเรียน.** [ออนไลน์].2552. แหล่งที่มา :<http://www.roadsafetythai.org/index.php?module=article&page=detail&id=32> [2552, ธันวาคม 8]
- นวัตกรรมแห่งชาติ, สำนักงาน. **นวัตกรรมคือ.**[ออนไลน์]. 2552.แหล่งที่มา: http://www.nia.or.th/2009/main/index.php?section=strategy&page=strategy_definition [2552, ธันวาคม 8]
- น้ำทิพย์ เสือสารรัตน์ . **การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในการจัดการศึกษาในโรงเรียนอนุบาล เอกชนกรุงเทพมหานคร.**วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหาร การ ศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552.
- ธัญวงศ์ กীরตวานิชย์ . **การบริหารเงินยุคเศรษฐกิจถดถอย.** [ออนไลน์].2551.แหล่งที่มา: <http://www.bloggang.com/viewdiary.php?id=general-society&month=10-2008&date=14&group=2&gblog=5> [2553, เมษายน 20]
- บริษัทไทยคมจำกัด(มหาชน). **รอบรู้เรื่องดาวเทียม** [ออนไลน์].2552.แหล่งที่มา: http://www.thaicom.net/pdf/Satellite_Information.pdf [2553, มกราคม 3]
- ประเมศวร์ กุมารบุญ . **ทรัพย์สินทางปัญญา กับอุตสาหกรรมโทรคมนาคม ไทย.**[ออนไลน์].2552.แหล่งที่มา: http://www.torakom.com/article_index.php?sub=article_show&art=123 [2552, ธันวาคม 20]
- เปรมวดี คฤหเดช . **โครงการความปลอดภัยในการเดินทางไปกลับโรงเรียนด้วยรถรับส่ง นักเรียนในกรุงเทพมหานคร.**[ออนไลน์].2552. แหล่งที่มา: <http://hrm.thainhf.org/index.php?module=research&show=detail rid=3032> [2552, ธันวาคม 8]
- วรวิทย์ สังขทิพย์ , วันวิสา หงษ์เวหา และ ชุมศักดิ์ สีบุญเรือง. **แนวโน้มการทำการตลาดบน โทรศัพท์เคลื่อนที่.** โครงการปริญญาโทมหาบัณฑิต .สาขาวิชาการบริหารสารสนเทศเพื่อการจัดการ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.
- วิทยา ต่อศรีเจริญ.**เปิด Mobile Internet ด้วยWAP.**กรุงเทพมหานคร: บริษัท เอช เอ็น กรุ๊ป จำกัด, 2544.
- ภาสกร เรืองรอง.**เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.**[ออนไลน์].2552.แหล่งที่มา: <http://www.ThaiWBI.com> [2553, มีนาคม 19]
- พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน.กรุงเทพมหานคร.นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์ จำกัด,2542.

- สารสิน อิมโอบุส . **Multimedia Messaging Service (MMS)**. [ออนไลน์].2550.แหล่งที่มา:
<http://203.155.220.217/csad/pdf/mv13-46/model-mms-tle-7.pdf> [2552, ธันวาคม 20]
- สรรพพงษ์ แซ่เจียม . **CPTL Tracking System ระบบติดตามความก้าวหน้า.วารสาร Nectec ฉบับที่ 11**. (พฤศจิกายน-ธันวาคม 2547): 82-85
- สรวิศ นฤปิติ . **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานระบบขนส่งอัจฉริยะ (ITS)**. [ออนไลน์].2552. แหล่งที่มา: http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~kong/GIS_in_ITS_2.pdf [2552, ธันวาคม 20]
- สมภพ ภูริวิทย์พงศ์ . **การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศวิวัฒนาการการนำร่องโดยใช้ดาวเทียมตอน ที่ 5.วารสารข่าวสำนักกิจการอวกาศชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารฉบับที่ 5** (พฤศจิกายน –ธันวาคม 2550) :17-19
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, **แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแห่งประเทศไทย**. [ออนไลน์]. 2552.แหล่งที่มา: <http://www.most.go.th/main/index.php/services/information-service/788-master-plan-information-and-communications-technology.html> [2552, ธันวาคม 29]
- ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. **โครงการศึกษาผลกระทบและการกำหนดท่าทีไทยต่อการจัดตั้งเขตการค้าเสรีเอเชียตะวันออก.อุตสาหกรรม ICT และอิเล็กทรอนิกส์**. [ออนไลน์]. 2552.แหล่งที่มา: [http://www.thaifita.com/ThaiFTA/Portals/0/File/Chapter%207%20-%20ICT%20\(4%20Nov%202005\).doc](http://www.thaifita.com/ThaiFTA/Portals/0/File/Chapter%207%20-%20ICT%20(4%20Nov%202005).doc) [2553, มกราคม 29]
- เศาวริน กันหา. **ระบบติดตามยานพาหนะโดยใช้จีพีเอสและการทำนายตำแหน่งด้วยกาลมานอัลกอริทึม.ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต.สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ,2551.**
- เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณ. **แนวโน้มการทำตลาดบนโทรศัพท์เคลื่อนที่**. [ออนไลน์]. 2552. แหล่งที่มา: http://www.guruict.com/guru/index.php?option=com_content&task=view&id=155&Itemid=9 [2552, ธันวาคม 20]
- อนุชิต วุฒิพรพงษ์ และคณะ. **สร้างWAPด้วยWML Script**. กรุงเทพมหานคร: อินโฟเพรส, 2543.

ภาษาอังกฤษ

- Arno Scharl, Astrid Dickinger and Jamie Murphy. Diffusion and success factors of mobile marketing. **Electronic Commerce Research and Applications** 4 (2005). pp.159–173, 2003.
- Chwan-Lu Tseng, Joe-Air Jiang. Feasibility study on application of GSM–SMS technology to field data acquisition. **Computers and Electronics in Agriculture** 53 (2006). pp. 45–59, 2005.
- Colleei, S., Tria, P., and Morena, G., Short message service based applications in the GSM network. **Proceedings of Fifth IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications**, vol. 3. pp. 939–943.1994.
- Cooper, R. G. And Kleinschmidt, E. J. An investigation into the new product process - Steps, deficiencies, and impact. **Journal of Product Innovation Management**. pp.71-85,1986
- Cooper, Donald R. and Schindler, Pamela S. **Business Research Methods**, 6th ed. McGraw – Hill .1998.
- Davis, F.D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS Quarterly**. pp.319-340,1989.
- Dario Betti, John Delaney, Nikki Murrell 2002. MMS and SMS: Multimedia Strategies for Mobile Messaging. **Ovum Research** [Online].2004. Available from: <http://www.ovum.com/go/content/007972.htm>. [2010, January 15]
- Dahlstrand, Asa Lindholm, Technology-based entrepreneurship and regional Development: the case of Sweden, **European Business Review**. pp.134-137, 2007.
- Doyle, P. and S. Bridgewater. **Innovation in Marketing**, Butterworth Heinemann, Oxford.1998.
- Drucker, Peter F. **Innovation and Entrepreneurship: Practice and principles**. NY: Harper Collins.1985.
- Esin Ergen A, Burcu Akinci and Rafael Sacks. Tracking and locating components in a precast storage yard utilizing radio frequency identification technology and GPS. **Automation in Construction** 16 (2007) .pp.354–367,2006.

- Fishbein, M., and Ajzen. **Belief, Attitude, Intention and Behavior : An Introduction to Theory and Research**. MA: Addison-Wesley. 1975
- Laudon K C and Laudon J P. **Management Information Systems: Managing the Digital Firm Governance Economic Reforms & Development**, London: Oxford .2004.
- Igbaria and Parasurman, A path analytic study of individual characteristics, computer anxiety, and attitudes toward microcomputers. **Journal of Management**. pp.373 -388, 1989.
- Ivan A. Getting. The Global Positioning System. **IEEE Spectrum**, Vol. 30. pp.36-47, 1993.
- Ioan Lita¹, Ion Bogdan and Daniel Alexandru Visan¹. A New Approach of Automobile Localization System Using GPS and GSM/GPRS Transmission. **Journal of ISSE 2006 St. Marienthal, Germany**. pp.146-187, 2006.
- Logsdon, T., **Understanding The NAVSTAR GPS, GIS, and IVHS**, 2nd edition, Van Nostrand Reinhold, 1995.
- Garmin GPS for Beginners Manual. **GPS Beginner's Guide**. Taiwan. 2008.
- Hapsari, A.T., E.Y. Syamsudin, and I. Pramana. Design of Vehicle Position Tracking System Using Short Message Services And Its Implementation on FPGA. **Proceedings of the Conference on Asia South Pacific Design Automation, Shanghai, China**. pp.345-354, 2005
- Heng Xu, Hock Hai Teo and Hao Wang. Foundations of SMS Commerce Success: Lessons from SMS Messaging and Co-petitions. Proceedings of the 36th Hawaii **International Conference on System Sciences (HICSS'03)**. pp.234-237, 2002.
- Henderson and Clark. **Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms** .1990.
- John L. Thompson. The world of the entrepreneur-a new perspective. **Journal of Workplace Learning: Employee Counselling Today**, Vol.11, No.6. pp.45-89. 1999.
- Khondker Shajadul Hasan, Mashiur Rahman and Abul L. Cost Effective GPS-GPRS Based Object Tracking System. **The International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2009 Vol I IMECS 2009**. pp 112 - 127, 2009.

- Khondker Shajadul Hasan. Cost Effective GPS-GPRS Based Object Tracking System. **The International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2009 Vol I IMECS 2009**. pp 156 - 167, 2009.
- Kaplan, E.D., **Understanding GPS: Principles and Applications**, Artech House. 1996.
- Karl T. Ulrich and Steven D. Eppinger. **Product Design and Development**, Exhibit 3rd Edition, Irwin McGraw-Hill. 2004.
- Marakas, G.M. **Systems Analysis and Design: An Active Approach**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 2001.
- Majid Ghaderi and Srinivasan Keshav. **Multimedia Messaging Service: System Description and Performance Analysis**. School of Computer Science University of Waterloo, Waterloo, ON N2L 3G1, Canada. 2005.
- Mohammad Zahaby, Pravesh Gaonjur, and Sahar Farajian. **LOCATION TRACKING IN GPS USING KALMAN FILTER THROUGH SMS**. Department of Computer Engineering Vishwakarma Institute of Technology. 2009.
- Murphy, Jamie and Arno Scharl. An Investigation and Conceptual Model of SMS Marketing .**Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference**. pp.34-56, 2004.
- Porter, Michael E. **Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors** .New York: Free Press. 1980.
- Michael Porter. **How competitive forces shape strategy**. THE MCKINSEY QUARTERLY. 1980.
- Michael E. Porter. The Contributions of Industrial Organization to Strategic Management. **The Academy of Management Review**. pp.609-620, 1981.
- Michael E. Porter. **What Is Strategy?** *Harvard Business Review*, pp. 61-78, 1996
- Michael E. Porter. **Strategy: Seeking and Securing Competitive Advantage**, Cynthia A. Montgomery, Harvard Business Review Book. 1991.
- Philip Kotler. **Marketing Management**. 11th Edition, Prentice Hall. 2003.
- Peter Drucker. **Innovation and Entrepreneur**. Practice and Principles. 1985.
- Rogers, E. M. **Diffusion of innovation**. New York: Macmillan Publishing. 1983.

- Richard L. Osborne. **The essence of entrepreneurial success: What are the essential elements of entrepreneurial success?** Management Decision, Academic Press, 1995.
- Robert G. Cooper and Scott J. Edgett . Product Innovation Best Practices Series. Stage-Gate Inc. and Product Development Institute Inc. **Journal of Product Innovation Management**. pp.234-245, 2007.
- Rogers, E. M. **Diffusion of innovation**. New York : Macmillan Publishing.1983.
- Rogers, E. M. **Diffusion of Innovations (4th ed)**. New York: The Free Press.1995.
- Rogers, Everett M. and F. Floyd Shoemaker. **Communication of Innovations: A Cross-Cultural Approach**. New York: Free Press, 2003.
- Kim,J. Kim. A STUDY ON THE GPS TRACKING ANALYSIS FOR INFORMATION MANAGEMENT ON HERITAGE SITE. **22nd CIPA Symposium**, pp.123-126, 2009.
- Stair,R.M. **Principle of information system : A managerial approach**.Boston:boyd&fraser publishing.1992.
- Trout, Paul. **Innovation Management & New Product Development**, Pearson Education. 1998.
- Thailand Telecommunications Report Q3 2009. **Part of BMI's Industry Report & Forecasts Series**. (October 2009):34-45
- Trott, P. **Innovation Management & New Product Development**, Prentice Hall, Harlow, England.1998.
- Valacich, J., J. George and J. Hoffer .**Essentials of Systems Analysis and Design** 2nd edition; Pearson/Prentice Hall. 2004
- Whitten, **Systems Analysis and Design Methods** 5th Edition. McGraw Hill. 2001.

ภาคผนวก
(Appendix)



แบบสอบถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นต่อ"ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS"

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งในการวิจัยเพื่อศึกษาความคิดเห็นต่อ "ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS" ของนิสิตปริญญาโท หลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและประมวลผลในงานวิจัยเชิงวิชาการไม่มีวัตถุประสงค์เพื่อประโยชน์อื่นใด จึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านช่วยตอบแบบสอบถามดังกล่าว และขอขอบพระคุณอย่างสูงสำหรับความอนุเคราะห์ของท่านในการตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องว่างหน้าข้อความที่ตรงกับคำตอบของท่าน

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

ต่ำกว่า 25 ปี

26- 30 ปี

31 - 35 ปี

36 - 40 ปี

41 ปี ขึ้นไป

3. ประเภทโรงเรียนของท่าน

โรงเรียนเอกชน

โรงเรียนรัฐบาล

4. ขนาดโรงเรียนของท่าน

โรงเรียนขนาดเล็ก(นักเรียน 1 – 400 คน)

โรงเรียนขนาดกลาง(นักเรียน401-800

คน)

โรงเรียนขนาดใหญ่(นักเรียนมากกว่า 800 คน)

5. โรงเรียนของท่านมีรถโรงเรียนให้บริการหรือไม่

มี

ไม่มี (ข้ามไปตอบคำถามส่วนที่ 3)

6. การดำเนินการรถโรงเรียนของท่านเป็นลักษณะใด

โรงเรียนดำเนินการเอง

ให้ผู้ประกอบการดำเนินการ

โรงเรียนร่วมกับผู้ประกอบการ

อื่นๆ.....

7. จำนวนรถโรงเรียนที่ท่านดำเนินการมีกี่คัน

ส่วนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นเกี่ยวกับ"ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS"

1. เหตุผลที่ท่าน**สนใจจะใช้บริการ** "ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วยGPS" คือ

.....
.....

2. เหตุผลที่ท่าน**ไม่สนใจให้บริการ** "ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วยGPS" คือ

.....
.....

3. ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับ"ระบบติดตามรถโรงเรียนด้วยGPS" คือ

.....
.....

*******ขอขอบคุณท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสอบถามค่ะ*******



คำชี้แจง: แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งในการวิจัยเพื่อ ศึกษาความคิดเห็นของผู้ปกครองนักเรียน ในการใช้บริการ “ การประยุกต์เทคโนโลยี ICT สำหรับการพัฒนาระบบติดตามรถโรงเรียนในเชิง พาณิชย ” ของ นิสิตปริญญาโท หลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและประมวลผลเป็นงานวิจัยเชิงวิชาการไม่มี วัตถุประสงค์เพื่อประโยชน์อื่นใด และท่านได้รับการถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อการศึกษาครั้งนี้ จึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านช่วยตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงมากที่สุด โดยไม่มีการ เผยแพร่ข้อมูลส่วนบุคคลของท่าน และจะปกปิดไว้เป็นความลับขอขอบพระคุณอย่างสูงสำหรับ ความอนุเคราะห์ของท่านในการตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้

ดังนั้น เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบติดตามรถโรงเรียนโปรดอ่าน รายละเอียดดังต่อไปนี้ก่อนตอบแบบถามในส่วนที่ 1, ส่วนที่ 2 และ ส่วนที่ 3

<p>ระบบติดตามรถโรงเรียน เป็นบริการที่ใช้ในการติดตามรถโรงเรียนโดยที่ผู้ปกครองสามารถ ตรวจสอบสถานะของรถโรงเรียนได้จาก 3 ช่องทางคือ SMS WAP Push Website</p> <p>ประโยชน์ที่โรงเรียนหรือผู้ประกอบการจะได้รับจากระบบติดตามรถโรงเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ได้รับส่วนแบ่งรายได้จากการใช้งาน SMS และ WAP Push จากการใช้งานของผู้ปกครอง 2. สามารถตรวจสอบรถโรงเรียนได้ทันทีว่าอยู่จุดใด <p>ประโยชน์ที่ผู้ปกครองจะได้รับจากระบบติดตามรถโรงเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีความสะดวกสบายในการติดตามบุตรหลานผ่านหลายช่องทางทั้ง SMS MMS และ Website 2. สามารถตรวจสอบรถบุตรหลานได้ทันทีว่าอยู่จุดใด
--

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องว่างหน้าข้อความที่ตรงกับคำตอบของท่าน

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

ต่ำกว่า 25 ปี

26- 30 ปี

31 - 35 ปี

36 - 40 ปี

41 ปี ขึ้นไป

3. ระดับการศึกษาสูงสุด
- ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี
- สูงกว่าปริญญาตรี
4. อาชีพ
- รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ พนักงานเอกชน
- เจ้าของกิจการ/ธุรกิจส่วนตัว แม่บ้าน /อาชีพอิสระ
- รับจ้างทั่วไป อื่นๆ โปรดระบุ
5. ประเภทโรงเรียนของบุตรหลานของท่าน
- โรงเรียนเอกชน โรงเรียนรัฐบาล
6. รายได้ต่อเดือน
- น้อยกว่า 10,000 10,001-20,000
- 20,001-30,000 30,001 -40,000
- 40,001-50,000 มากกว่า 50,000
7. ท่านมีบุตรหลานในช่วงวัยใด
- อนุบาล ประถม
- มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย
8. ปัจจุบันท่านรับส่งบุตรหลานด้วยวิธีใด
- รับส่งบุตรหลานด้วยตัวเอง ใช้บริการรถโรงเรียน
- ให้ญาติมารับส่ง
9. ท่านเห็นคิดว่าโรงเรียนควรติดตั้งระบบติดตามรถโรงเรียนด้วย GPS เพื่อติดตามรถโรงเรียนหรือไม่
- ควรติดตั้ง ไม่ควรติดตั้ง
10. ท่านเคยมีประสบการณ์ใช้บริการเสริมทางโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือไม่ (บริการเสริมเช่น SMS MMS)
- เคยมีประสบการณ์ข้ามไปทำข้อ 9
- ไม่เคยมีประสบการณ์ข้ามไปทำข้อ 11

ส่วนที่ 2: แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการใช้บริการระบบติดตามรถโรงเรียน

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย วงกลม บนตัวเลข ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

โดยที่: 5 = เห็นด้วยมากที่สุด 4 = เห็นด้วยมาก 3 = เห็นด้วยปานกลาง

2 = เห็นด้วยน้อย และ 1 = เห็นด้วยน้อยที่สุด

ปัจจัย	ระดับความคิดเห็น				
	เห็น ด้วย มาก ที่สุด	เห็น ด้วย มาก	เห็น ด้วย ปาน กลาง	เห็น ด้วย น้อย	เห็น ด้วย น้อย ที่สุด
ข้อ 11 การรับรู้ว่าจะระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งาน					
1. การเรียนรู้การใช้ บริการเสริมกับระบบติดตามรถโรงเรียนเป็นเรื่องง่าย	5	4	3	2	1
2. ฟังก์ชันการใช้งานระบบติดตามรถโรงเรียนง่ายต่อการใช้งาน มีขั้นตอนการใช้ไม่ซับซ้อน	5	4	3	2	1
3. ช่องทางการสมัครใช้บริการเป็นเรื่องง่าย	5	4	3	2	1
4. โปรแกรมระบบติดตามรถโรงเรียนสอดคล้องและใช้งานง่ายตามความต้องการของท่าน	5	4	3	2	1
ข้อ 12 ทศนคติต่อระบบติดตามรถโรงเรียน					
1. ท่านชอบที่จะใช้ระบบติดตามรถโรงเรียนผ่านทางช่องทาง SMS Wap Push	5	4	3	2	1
2. บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนช่วยให้ท่านมั่นใจในการให้บุตรหลานใช้บริการรถโรงเรียน	5	4	3	2	1
3. ท่านสนใจที่จะใช้ระบบติดตามรถโรงเรียนผ่านทางช่องทาง Website	5	4	3	2	1
4. ระบบติดตามรถโรงเรียนทำให้ท่านมีความคุ้มค่า	5	4	3	2	1
5. ระบบติดตามรถโรงเรียนทำให้ท่านมีความสุขสบาย	5	4	3	2	1
6. ความแปลกใหม่และความทันสมัยของระบบติดตามรถโรงเรียนมีความน่าสนใจ	5	4	3	2	1

ข้อ 13 การรับรู้ว่าการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนมีประโยชน์					
1.บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียนช่วยให้ท่านมั่นใจในการให้บุตรหลานใช้บริการรถโรงเรียน	5	4	3	2	1
2.ระบบติดตามรถโรงเรียนสามารถใช้งานได้หลายช่องทาง SMS Wap push Website	5	4	3	2	1
3.สามารถรู้สถานที่ของบุตรหลานได้ทันที	5	4	3	2	1
ข้อ 14 ความตั้งใจในการใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียน					
1. ท่านตั้งใจที่จะใช้บริการเสริมระบบติดตามรถโรงเรียนในอนาคต	5	4	3	2	1
2. ท่านคาดว่าจะได้ใช้บริการเสริมระบบติดตามรถโรงเรียน	5	4	3	2	1
3. ท่านสามารถยอมรับค่าใช้จ่ายที่เกิดจากบริการเสริมได้	5	4	3	2	1
4. ท่านจะแนะนำเพื่อนผู้ปกครอง(บอกต่อ)ให้ใช้บริการเสริมของระบบติดตามรถโรงเรียน	5	4	3	2	1
ข้อ 15 ความไว้วางใจต่อระบบติดตามรถโรงเรียน					
1.ระบบติดตามรถโรงเรียนให้ความสำคัญต่อข้อมูลส่วนตัวของท่าน	5	4	3	2	1
2.ท่านสามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังและข้อมูลของระบบติดตามรถโรงเรียนได้ตลอดเวลา	5	4	3	2	1
3. ระบบติดตามรถโรงเรียนมีประสิทธิภาพและมีความน่าเชื่อถือ	5	4	3	2	1

16.ท่านมีความสนใจบริการเสริมระบบติดตามรถโรงเรียนหรือไม่

สนใจ

ไม่สนใจ

ส่วนที่3: แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะระบบติดตามรถโรงเรียน (ถ้ามี)

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามค่ะ

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ นางสาว สุณิษา ชูดำ

เกิดวันที่ 27 กรกฎาคม 2523

สถานที่เกิด จังหวัดพัทลุง

สถานที่ปัจจุบัน 152 ซ.ลาดปลาเค้า 42 หมู่บ้านราณี 2 แขวงจระเข้บัว เขตลาดพร้าว กรุงเทพฯ 10230

ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น สาขาการจัดการสารสนเทศคอมพิวเตอร์

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง สาขา อิเล็กทรอนิกส์

ประวัติการทำงาน

บริษัท ทูมูฟ จำกัด

ตำแหน่ง Senior Business Development Executive หน่วยงาน Mobile Content Partnership

โดยมีหน้าที่ความรับผิดชอบและประสบการณ์ในด้านดังต่อไปนี้

- สร้างความสัมพันธ์และดูแลกลุ่มลูกค้าองค์กรมากกว่า 20 บริษัท ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในด้านการตลาดเกี่ยวกับบริการเสริม , จัดแคมเปญ เพื่อเป็นการเพิ่มยอดขายได้ให้กับกลุ่มธุรกิจบริการเสริมของ บ.ทูมูฟ จำกัด
- ประสานงานกับกลุ่มลูกค้าองค์กรทั้งในประเทศและต่างประเทศในการเปิดบริการใหม่ เปลี่ยนแปลง เกี่ยวกับ SMS MMS *IVR WAP 1900 Service
- ให้คำแนะนำในด้านการตลาดและด้านเทคนิค แก่กลุ่มลูกค้าองค์กรทั้งในประเทศและต่างประเทศ เกี่ยวกับความเป็นไปได้ในธุรกิจ Non Voice Service ของ บริษัท
- แก้ปัญหาเกี่ยวกับการเปิดบริการใหม่ ๆ ให้สามารถ Launch Service ได้ตามที่กำหนด
- ประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ทีมวิศวกร , ฝ่ายบัญชี , ฝ่ายกฎหมาย, ฝ่ายลูกค้าสัมพันธ์ , หน่วยงาน Call Center ในการดำเนินการให้บริการที่สามารถที่จะ Launch ได้