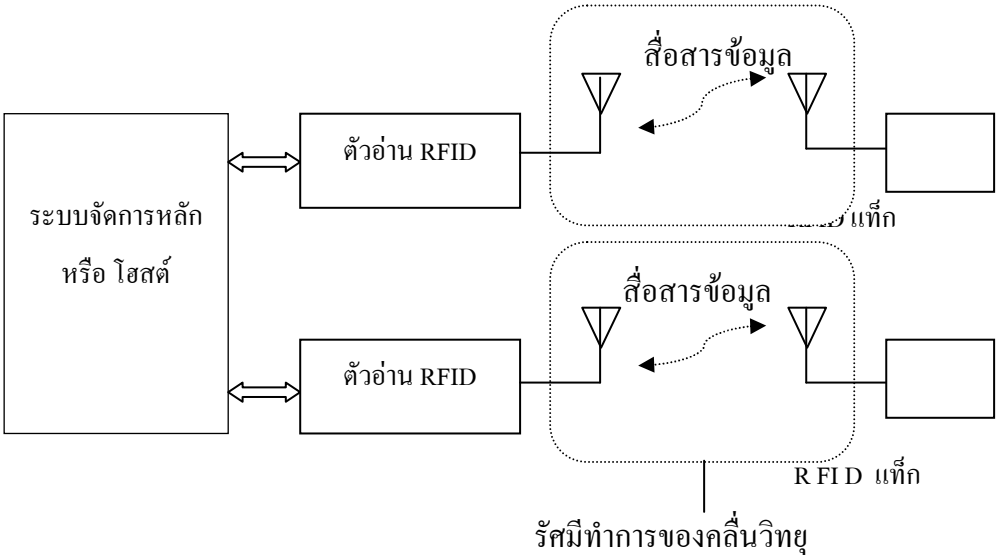
บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในสารนิพนธ์ฉบับนี้ จำเป็นต้องอาศัยความรู้ในเรื่องของอุปกรณ์ระบุเอกลักษณ์เพื่อนำมาพัฒนาระบบ ดังนั้นจึงอ้างถึงทฤษฎีต่างๆและองค์ประกอบอื่นที่เกี่ยวข้องซึ่งประกอบด้วย RFID (Radio frequency Identification) การส่ง SMS ผ่านเว็บ API งานวิจัยและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1 เทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification)

RFID (Radio frequency identification) เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่ใช้ในการระบุเอกลักษณ์หรือชี้ตัว โดยอาศัยคลื่นวิทยุ โดยมีสิ่งประดิษฐ์ที่ทำหน้าที่ลักษณะนี้อยู่หลายอย่างที่ได้รับความนิยม คือ บาร์โค้ด (Bar Code) หรือรหัสแท่งแต่การเข้าถึงบาร์โค้ดมีข้อจำกัดตรงที่ตัวอ่านต้องยิงแสงเลเซอร์ไปยังรหัสโดยตรง และต้องเป็นการกระทำทีละรายการเท่านั้น RFID จึงเป็นทางเลือกใหม่ที่เข้ามามีบทบาทเนื่องจากสามารถอ่านหรือเขียนข้อมูลได้โดยที่ไม่ต้องมีการสัมผัสเพียงนำแท็กเข้ามาอยู่ในรัศมีทำการของตัวอ่าน ก็สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ และยังสามารถอ่านข้อมูลได้หลายตัวพร้อมกัน ส่วนประกอบของ RFID มี 2 ส่วนคือ ตัวอ่าน (RFID Reader) และตัวระบุเอกลักษณ์หรือ RFID ทรานสปอนเดอร์หรือแท็ก ตัวอ่าน RFID ประกอบด้วยตัวควบคุมซึ่งทำหน้าที่ส่งสัญญาณไปยัง RFID ทรานสปอนเดอร์หรือแท็กผ่านทางสายอากาศ โดยมีการผสมสัญญาณคำสั่งเข้ากับคลื่นวิทยุความถี่สูงสายอากาศจะเหนี่ยวนำสัญญาณออกไปยัง RFID ทรานสปอนเดอร์หรือแท็ก แล้วรออ่านข้อมูลกลับมาจากแท็ก

การกระตุ้นให้ตัวอ่าน RFID ทำงานมาจากโฮสต์ ซึ่งก็คือ คอมพิวเตอร์ โดยใช้การติดต่อแบบอนุกรม โดยไฟเลี้ยงตัวอ่านมาจากโฮสต์



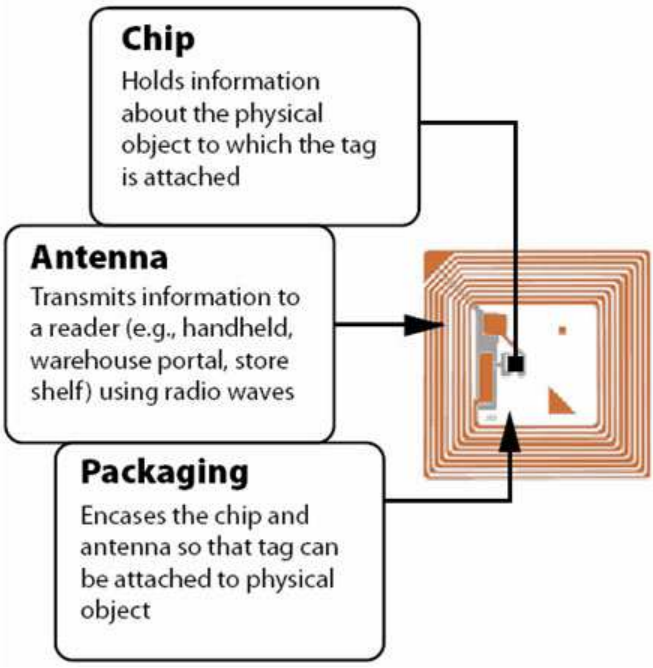
ภาพที่ 2.1 ไดอะแกรมการทำงานพื้นฐานของระบบ RFID

RFID ทรานสปอนเดอร์หรือแท็กแบ่งตามลักษณะการทำงานมี 2 แบบหลักๆ คือ แบบ Passive และ Active ในตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติการทำงานระหว่าง RFID แท็กแบบ Passive และ Active

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบคุณสมบัติการทำงานระหว่าง RFID แท็ก แบบ Passive และแบบ Active

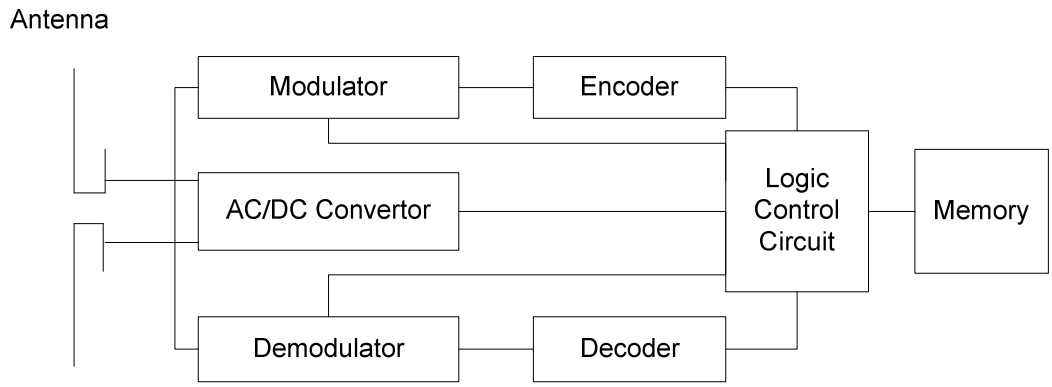
คุณสมบัติ	**RFID แท็กแบบ Passive**	**RFID แท็กแบบ Active**
แหล่งจ่ายไฟเลี้ยงในตัว	ไม่มี	มีแบตเตอรี่ในตัว
ระยะทำการ	10 มม. ถึง 5 เมตร	มากกว่า 10 เมตร
ขนาดของแท็ก	ทำให้มีขนาดเล็กได้	มีขนาดใหญ่เนื่องจากมีแบตเตอรี่
อายุการใช้งาน	นานมาก	นานเป็นปีแต่สั้นกว่าแบบ Passive
ราคา	ต่ำ	แพง

RFID แท็กแบบ Passive มีส่วนประกอบต่างๆ ดังในภาพที่ 2.2 ซึ่งเป็น RFID แท็กแบบการ์ด มีไดอะแกรมการทำงานอย่างง่ายแสดงในภาพที่ 2.3 เมื่อขดลวดสายอากาศได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากตัวอ่าน RFID ทำให้วงจรแปลงคลื่นวิทยุเป็นแรงดันไฟฟ้าทำงาน เพื่อจ่ายไฟเลี้ยงให้กับวงจรไฟฟ้าภายในแท็ก ทำให้แท็กเริ่มทำงาน รอรับคำสั่งจากตัวอ่าน RFID จากนั้นวงจรควบคุมภายในแท็ก จะทำการถอดรหัสคำสั่ง แล้วดึงข้อมูลจากหน่วยความจำออกมาแล้วทำการเข้ารหัสและมอดูเลตหรือผสมกับคลื่นพาห์ เพื่อทำให้เกิดเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเหนี่ยวนำออกไปผ่านทางขดลวดสายอากาศกลับไปยังตัวอ่าน RFID



ภาพที่ 2.2 ส่วนประกอบของ RFID แท็กแบบ Passive

ที่มา: http://www.idspackaging.com/common/paper/paper_318/enabling%20traceability.htm



ภาพที่ 2.3 ไดอะแกรมการทำงานอย่างง่ายของ RFID ทรานสปอนเดอร์หรือแท็กแบบ Passive

RFID แท็กแบบนี้ทำงานได้โดยไม่ต้องการแหล่งจ่ายไฟ โดยทั่วไปแล้ว RFID แท็กแบบ Passive ใช้ความถี่ในการทำงานต่ำและสูง (LF และ HF) โดยในแบบความถี่ต่ำใช้ความถี่ 125 kHz และใช้หลักการถ่ายทอดสัญญาณด้วยการเหนี่ยวนำ (Inductive Coupling) ซึ่งการทำงานในลักษณะนี้จะรับส่งข้อมูลได้ไม่ไกลนัก ส่วน RFID แท็กแบบความถี่สูง จะใช้การสร้างสัญญาณในแบบแผ่กระจายคลื่น (Propagation Coupling) โดยสายอากาศของตัวอ่าน RFID ส่งพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าในรูปคลื่นวิทยุออกมา เมื่อแท็กได้รับสัญญาณผ่านสายอากาศ ตัวแท็กจะทำงานโดยการส่งข้อมูลด้วยการกระจายคลื่นกลับมายังตัวอ่านด้วยเช่นกัน เรียกกระบวนการนี้ว่า แบ็กสแก็ตเตอร์ (Backscattering)

RFID แท็กแบบ Active แท็กแบบนี้ต้องการแหล่งจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ภายนอก เพื่อจ่ายไฟเลี้ยงให้วงจรทำงาน ตัว RFID แท็กจะส่งข้อมูลออกมาก็ต่อเมื่อได้รับสัญญาณจากตัวอ่าน

ชนิดของ RFID แท็ก หากแบ่งจากลักษณะการอ่านเขียนข้อมูล แบ่งได้ 3 ชนิดคือ

1) แบบอ่านได้อย่างเดียว (Read Only) เป็น RFID แท็กที่อ่านข้อมูลออกมาได้อย่างเดียว โดยแก้ไขหรือทำการเขียนใหม่ไม่ได้ ซึ่งค่าหรือข้อมูลที่อยู่ในแท็กได้ถูกกำหนดมาจากโรงงานผลิตเรียบร้อยแล้ว อ่านได้ไม่จำกัดครั้ง

2) แบบเขียนครั้งเดียว (Write - Once Read - Many) WORM เป็น RFID แท็กที่ผู้ใช้งานสามารถเขียนหรือแก้ไขข้อมูลได้ครั้งเดียว แต่อ่านได้ไม่จำกัดครั้ง

3) แบบอ่านเขียนใหม่ได้ (Read - Write) เป็น RFID แท็กที่ผู้ใช้งานสามรถเขียนหรือแก้ไขข้อมูลในบัตรได้ไม่จำกัดครั้งและอ่านได้ไม่จำกัดครั้ง

สำหรับความถี่ที่ใช้งานของ RFID มีข้อกำหนดดังนี้

1) RFID ย่านความถี่ต่ำ (Low Frequency: LF) มีย่านความถี่ 120 ถึง 150 kHz ระยะทำการประมาณ 10 มม. ถึง 2 ซม. นิยมใช้ในการเข้าออกสถานที่ต่างๆ หรือใช้กับสัตว์

2) RFID ย่านความถี่สูง (High Frequency: HF) ใช้ย่านความถี่ 13.56 MHz ระยะทำการไม่เกิน 1 เมตร ใช้ในงานประเภทบัตรอเนกประสงค์แบบไม่สัมผัส

3) RFID ย่านความถี่สูงยิ่ง (Ultra High Frequency: UHF) มีย่านความถี่ 433 MHz และ 860 MHz – 960 MHz ระยะทำการประมาณ 2 ถึง 5 เมตร ใช้ในงานด้านโลจิสติกส์และการขนส่ง

4) RFID ย่านความถี่ไมโครเวฟ (Microwave Frequency) มีย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5.8 GHz ระยะทำการประมาณ 2 ถึง 15 เมตร ใช้ในเครือข่ายไร้สายและการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง

2.2 การส่ง SMS ผ่าน เว็บ API

SMS ย่อมาจาก Short Message Service เป็นบริการส่งข้อความสั้นๆจากโทรศัพท์มือถือต้นทางผ่านชุมสายไปยังโทรศัพท์มือถือปลายทาง โดยสามารถส่งได้สูงสุด 160 ตัวอักษรต่อครั้ง ตามข้อกำหนดมาตรฐานขององค์การ ETSI (European Telecommunications Standards Institute)

ระบบ SMS ในระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ รองรับโดยระบบ GSM (Global System for Mobile Communication) TDMA (Time Division Multiple Access) และ CDMA (Code Division Multiple Access) เมื่อ SMS ถูกส่งจากโทรศัพท์มือถือเครื่องหนึ่ง ข้อความนั้นจะถูกส่งไปที่ Short Message Service Center (SMSC) จากนั้นจึงจะส่งไปยังโทรศัพท์มือถือเครื่องรับอีกทอดหนึ่ง โดยมีกระบวนการดังนี้

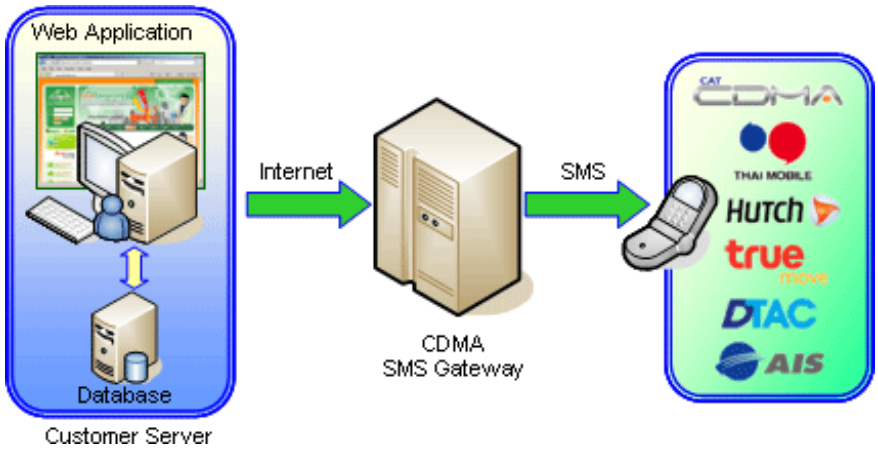
1) SMSC จะส่ง SMS Request ไปยัง Home Location Register (HLR) เพื่อหาตำแหน่งของผู้รับ

2) เมื่อ HLR ได้รับสัญญาณที่ Request ก็จะส่งสถานะของผู้รับ (Subscriber’s status) กลับมายัง SMSC คือ สถานะของเครื่องรับ Inactive หรือ Active ตำแหน่งของเครื่องรับ

ถ้าสถานะของเครื่องรับเป็น Inactive แล้ว SMSC จะเก็บข้อความไว้ช่วงเวลาหนึ่ง และเมื่อใดที่เครื่องรับมีสถานะ Active แล้ว HLR จะส่ง SMS Notification ไปยัง SMSC และ SMSC ก็จะตอบรับข้อความนั้นไว้ จากนั้น SMSC จะส่งผ่านข้อความไปในรูปแบบ Short Message Delivery Point-to-Point ไปยังระบบบริการ โดยระบบจะทำการเรียกไปยังเครื่องรับและถ้าเครื่องรับมีการตอบรับกลับมา ข้อความก็จะถูกส่งตามไปและ SMSC จะได้รับการตอบยืนยันว่า ข้อความได้ถูกรับโดยปลายทางเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นข้อความจะมีสถานะเป็น SENT และจะไม่ถูกส่งอีก

Application Program Interface หรือ API คือวิธีการเฉพาะสำหรับการเรียกใช้ระบบปฏิบัติการหรือแอพพลิเคชั่นอื่นๆ หรือชุดโค้ดคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมต่อการทำงานระหว่างแอพพลิเคชั่นกับระบบปฏิบัติการที่แอพพลิเคชั่นจะเชื่อมต่อการทำงานกับระบบปฏิบัติการได้นั้นจำเป็นจะต้องมี API เป็นตัวเชื่อม

กรณีของโครงงานนี้ ผู้จัดทำต้องการส่งข้อมูลการขาดเรียนของนักศึกษา ด้วยการส่ง SMS เข้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ปกครอง เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน จึงใช้บริการการส่ง SMS Gateway (ผู้ให้บริการเกี่ยวกับ SMS ผ่านทางระบบ Internet) โดยสั่งการจากหน้าเว็บที่ออกแบบไว้สำหรับส่ง SMS ผ่าน API ของ SMS Gateway เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้งาน ลักษณะการทำงานโดยรวมของการส่ง SMS ผ่าน API ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 รูปแบบการทำงานโดยรวมของการส่ง SMS ผ่าน API ของ SMS Gateway

ที่มา: http://vas.catcdma.com/menu3.php

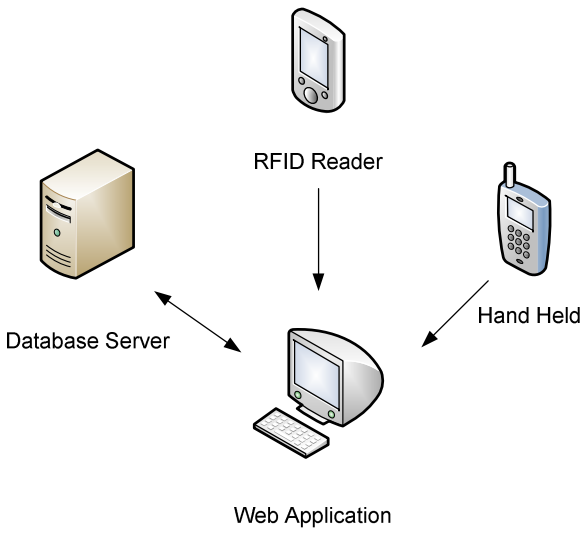
2.3 งานวิจัยและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 การใช้ RFID สำหรับช่วยบริหารงานในองค์กร (RFID Assist the Organization Management: RAOM)

โครงงานโดย นายปฐวี ใช้ธูปทอง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ เรืองพีระกุล

โครงงานการใช้ RFID สำหรับช่วยบริหารงานในองค์กร เป็นระบบที่ระบุตัวตนโดยใช้เทคโนโลยี RFID มีการพัฒนา 3 งานหลักคือ 1) การเช็คชื่อเข้างานและเลิกงานของบุคลากร 2) การเช็คชื่อผู้เข้าร่วมประชุม อบรมและสัมมนา 3) งานตรวจสอบครุภัณฑ์ซึ่งผู้ใช้สามารถที่จะตรวจสอบข้อมูลได้ผ่านทาง Web Application ตามสิทธิ์ที่ผู้ดูแลได้อนุญาตไว้กับบุคคลที่เกี่ยวข้อง

ภาพรวมของระบบจะประกอบไปด้วย 4 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนเครื่องแม่ข่ายฐานข้อมูล (Database Server) ทำหน้าที่ในการบริการข้อมูล ที่มีการจัดเก็บบันทึก ส่วนของเว็บแอพพลิเคชั่น (Web Application) ทำหน้าที่ในการจัดแสดงค่าต่างๆ ที่เรียกข้อมูลมาจากฐานข้อมูล ส่วนของตัวอ่าน (RFID Reader) เป็นตัวอ่านรหัสที่ได้จากแท็กซึ่งอุปกรณ์ตัวนี้จะติดตั้งอยู่กับที่ ในสถานที่ใช้งาน ส่วนสุดท้ายคือ ตัวอ่านแบบพกพา (Hand Held) เป็นตัวอ่านรหัสที่ได้จากแท็ก ซึ่งอุปกรณ์ตัวนี้นั้นสามารถที่จะพกพาไปยังสถานที่ต่างๆได้ เพื่อจะทำการตรวจสอบครุภัณฑ์ที่ติดตั้งอยู่ ณ ที่ต่างๆ และอุปกรณ์ตัวนี้สามารถตรวจสอบว่าอยู่ในสถานะใด เพื่อจะนำข้อมูลที่จัดเก็บนั้นมาเปลี่ยนแปลงค่าในฐานข้อมูลให้เป็นค่าใหม่ที่เป็นปัจจุบัน



ภาพที่ 2.5 โครงสร้างของระบบ RFID สำหรับช่วยบริหารงานในองค์กร

จากการศึกษาโครงงาน พบว่ามีจุดเด่นและข้อจำกัดดังนี้

จุดเด่น คือ สามารถจัดเก็บข้อมูลผ่านทางเว็บแอพพลิเคชั่นได้

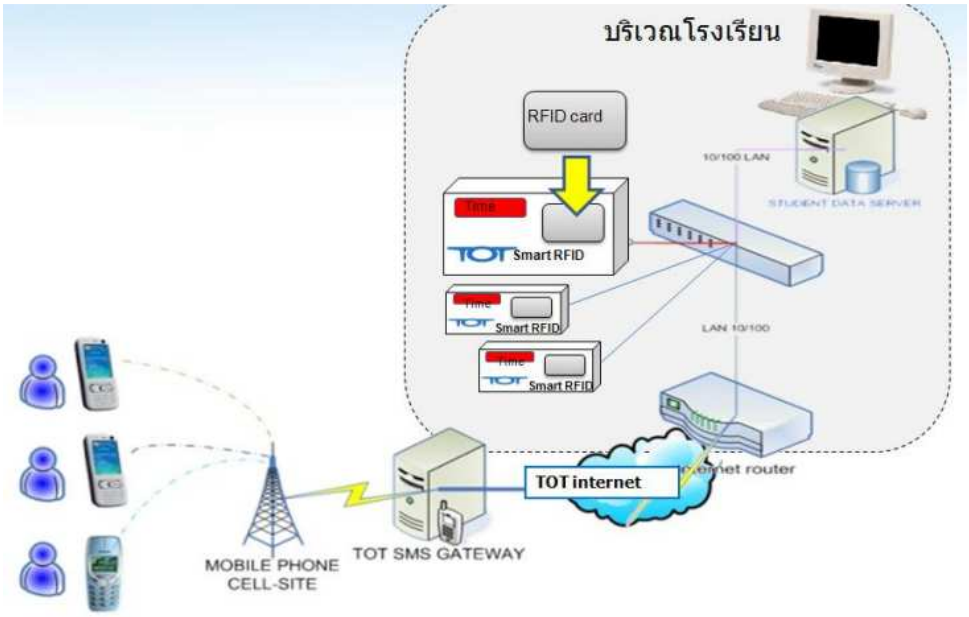
ข้อจำกัด

1) ในส่วนของการรับค่าอินพุตผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นโปรแกรมเว็บที่ใช้งานทั่วๆไป ไม่สามารถรับค่าอินพุตจากตัวอ่านได้โดยตรง

2) ราคาค่อนข้างแพง

2.3.2 ระบบ TOT School Management: TSM

พัฒนาโดยบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นระบบบันทึกเวลาเข้า – ออกโรงเรียนของนักเรียน เพื่อตรวจสอบการเข้าออกโรงเรียนของนักเรียนแต่ละคน โดยจะมีตัวอ่าน RFID ทำการเชื่อมต่อกับ Computer โดยผ่านทางพอร์ตขนาน แล้วทำการเขียนโปรแกรมเพื่อทำการอ่านข้อมูลจากบัตรที่ส่งมาและจัดเก็บข้อมูลไว้ หลังจากนั้นระบบก็จะทำการใช้งานบน Network ผ่านทางระบบ TSM (TOT School Management) ซึ่งสามารถใช้งานผ่านระบบ Internet และส่ง SMS ไปยังผู้ปกครองทราบ วัน เวลา เมื่อมีการทาบบัตร ดังนั้นเมื่อมีการแตะบัตรเมื่อใดระบบก็จะสามารถที่จะทำการบันทึกไว้ได้ว่าเป็นถูกใช้งานเมื่อไรและทำการติดต่อกับระบบฐานข้อมูล จัดเก็บเป็นรายงานไว้ใช้ประโยชน์ต่อไป มีระบบการรายงานผลการมาเรียนรายบุคคล รายห้องรายชั้นปี หรือทั้งโรงเรียนโดยผู้ดูแลระบบ และสามารถพิมพ์ออกมาทางเครื่องพิมพ์ได้ ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 ภาพรวมของระบบควบคุมการ เข้า-ออก โรงเรียน พร้อมส่ง SMS อัตโนมัติ

ที่มา: http://www.smsgw.tot.co.th/doc/smsrfid.pdf

จากการที่ได้ศึกษาระบบ พบว่ามีจุดเด่นและข้อจำกัดดังนี้

จุดเด่น คือ ผู้ใช้งานมีความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม

ข้อจำกัด

1) ผู้ปกครองไม่สามารถดูข้อมูลการขาดเรียนของนักเรียนผ่านทาง Website ได้

2) ไม่สามารถนำเข้าข้อมูลของนักศึกษาจากฐานข้อมูลระบบเดิมได้

3) ราคาค่อนข้างแพง

2.3.3 ระบบลงเวลาเข้าเรียนของนักศึกษา (Student Time Attendance: STA)

พัฒนาโดย บริษัทไทยสมาร์ทคาร์ด จำกัด โดยนำบัตรสมาร์ทเพิร์ส (Smart Purse) มาใช้ในการลงเวลาเข้าเรียนเพื่อตรวจการเข้าเรียนของนักเรียนนักศึกษาและเก็บข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา และสามารถประยุกต์เข้ากับการใช้งานต่างๆ ภายในสถาบัน เช่น ระบบเข้า – ออกห้องสมุดและยืมคืนหนังสือ (E-Library) ระบบจองใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Booking System)

ระบบศูนย์อาหาร (E-Food Court Payment System) และยังสามารถใช้บัตรชำระสินค้าตามร้านค้าที่รองรับระบบ ดังภาพที่ 2.7

ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างเครื่องอ่านบัตรสมาร์ทเพิร์สและบัตรสมาร์ทเพิร์ส

ที่มา: http://www.thaismartcard.co.th

จากการที่ได้ศึกษาระบบ พบว่ามีจุดเด่นและข้อจำกัดดังนี้

จุดเด่น

1) ความสามารถของบัตร ID Card Smart Purse คือเป็นระบบชิพการ์ดมีเทคโนโลยีการเข้ารหัสความปลอดภัยสูง แบบเข้ารหัส 16 บิต มีความจุ 3 K-byte

2) ความสามารถในการประยุกต์ใช้บัตรได้ในหลายส่วนงาน ทำให้สามารถลดปริมาณงานของเจ้าหน้าที่ ขั้นตอนการทำงานต่างๆ

3) มีระบบ Payment รองรับ ลดภาระความเสี่ยงในการถือเงินสดและลดการทุจริตได้

ข้อจำกัด

1) ผู้ปกครองไม่สามารถเข้าดูข้อมูลการขาดเรียนของนักเรียนผ่าน Internet Browser ได้

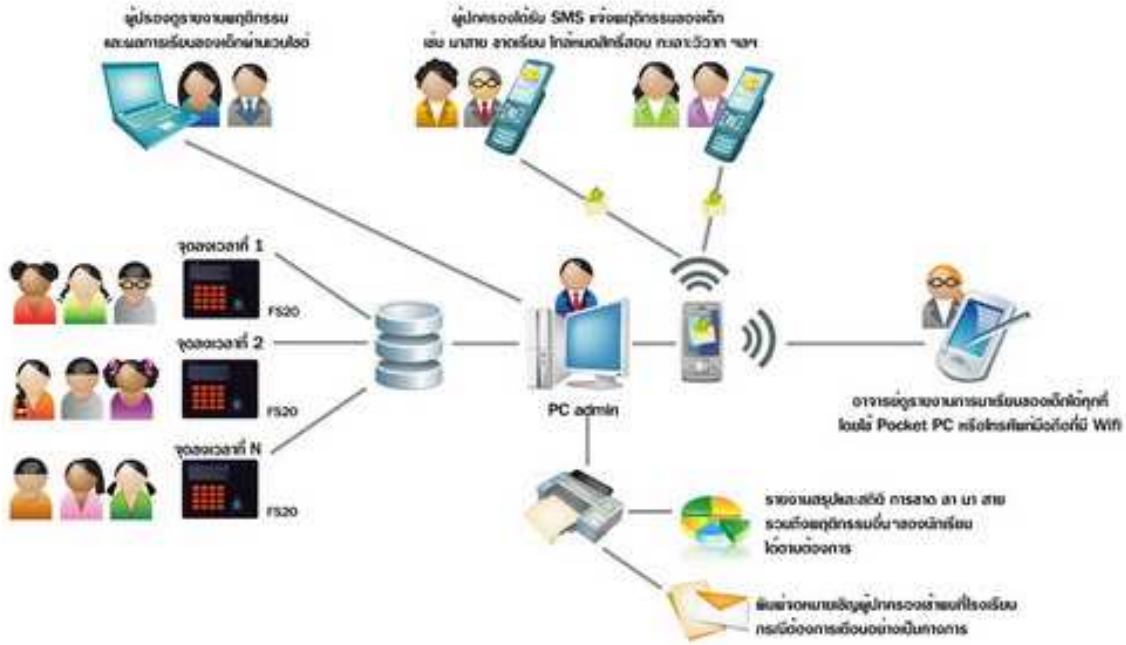
2) ไม่มีระบบส่ง SMS

3) ไม่สามารถนำเข้าข้อมูลของนักศึกษาจากฐานข้อมูลระบบเดิมได้

4) ราคาของอุปกรณ์ทั้งระบบแพงมาก

2.3.4 ระบบบันทึกเวลานักเรียนด้วยลายนิ้วมือพร้อมส่ง SMS (WAC Time Stamp รุ่น School Edition: WTS)

พัฒนาโดย บริษัท แวค รีเสิร์ช จำกัด เป็นระบบบันทึกเวลานักเรียนด้วยลายนิ้วมือพร้อมส่ง SMS โดยใช้การแสกนลายนิ้วมือ ในการลงเวลามาเรียน ผู้ปกครองสามารถรู้ข้อมูลการขาดเรียนของเด็กได้จาก ระบบ SMS รวมถึงมีระบบคำนวณเวลามาสายขาดของนักเรียนได้อัตโนมัติ และผู้ปกครองยังสามารถตรวจสอบเวลาเรียนผ่านเว็บไซต์ได้ ดังในภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 ภาพรวมของระบบบันทึกเวลานักเรียนด้วยลายนิ้วมือพร้อมส่ง SMS แบบ WTC

ที่มา: http://www.wacinfotech.com/sms_school_th.php

จากการที่ได้ศึกษาระบบ พบว่ามีจุดเด่นและข้อจำกัดดังนี้

จุดเด่น

1) สามารถป้องกันการลงเวลามาเรียนแทนกันได้

2) สามารถตรวจสอบการมาเรียนได้ผ่านทางเว็บไซต์

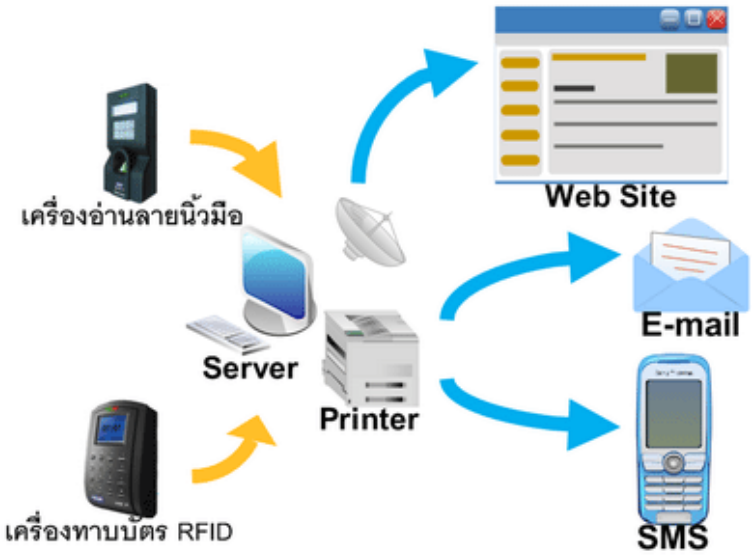
ข้อจำกัด

1) ไม่สามารถนำเข้าข้อมูลของนักศึกษาจากฐานข้อมูลระบบเดิมได้

2) ราคาค่อนข้างแพง

2.3.5 ระบบลงเวลานักเรียน D – Time School: DTS

พัฒนาโดยบริษัท ดอลลี่ โซลูชั่น จำกัดเป็นระบบการบันทึกเวลาเข้า – ออกโรงเรียนของนักเรียน เพื่อตรวจสอบการเข้าออกโรงเรียนของนักเรียนแต่ละคน ว่าเข้าออกโรงเรียนตามเวลาที่กำหนดหรือไม่ รองรับทั้งเครื่อง สแกนลายนิ้วมือ และเครื่องทาบบัตร สามารถสรุปเพื่อดูสถิติการมาโรงเรียนของนักเรียนแต่ละคนได้ เพื่อประโยชน์ แก่ทั้งนักเรียน และอาจารย์ผู้สอนโดยมีการทำงานของระบบ ดังในภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 การทำงานของระบบลงเวลานักเรียน D – Time School

ที่มา: http://www.denontech.com/products/Dtime-school-classroom-attendence.html

จากการที่ได้ศึกษาระบบ พบว่ามีจุดเด่นและข้อจำกัดดังนี้

จุดเด่น

1) รองรับอุปกรณ์ระบุตัวตนทั้งแบบสแกนลายนิ้วมือและบัตร RFID

2) สามารถตรวจสอบการมาเรียนได้ผ่านทางเว็บไซต์

ข้อจำกัด

1) ไม่สามารถกำหนดสิทธิการใช้งานได้

2) ราคาค่อนข้างแพง

จากการศึกษาข้อมูลของโครงงานและข้อมูลของระบบลงเวลาเรียนแบบต่างๆ สามารถที่จะเปรียบเทียบคุณสมบัติได้ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบคุณสมบัติของโครงงานและระบบลงเวลาเรียนแบบต่างๆ กับงานที่นำเสนอ

คุณสมบัติ	**แบบ RAOM**	**แบบ TSM**	**แบบ STA**	**แบบ WTS**	**แบบ DTS**	**แบบที่นำเสนอ**
1. เชื่อมต่อแบบ Client-Server	ˇ	ˇ	ˇ	ˇ	ˇ	ˇ
2. นำข้อมูลเข้าจากระบบอื่น	x	x	ˇ	x	ˇ	ˇ
3. เข้าดูข้อมูลผ่านทาง Website	ˇ	x	x	ˇ	ˇ	ˇ
4. ส่งข้อมูลรายงานผ่าน SMS	x	ˇ	x	ˇ	ˇ	ˇ
5. สรุปผลการขาดเรียนได้	ˇ	ˇ	ˇ	ˇ	ˇ	ˇ
6. ป้องกันการลงเวลาแทนกัน	x	x	x	ˇ	ˇ	x
7. กำหนดสิทธิการใช้งานได้	ˇ	ˇ	ˇ	ˇ	x	ˇ

แบบ RAOM: การใช้ RFID สำหรับช่วยบริหารงานในองค์กร (RFID Assist the Organization Management)

แบบ TSM: ระบบ TOT School Management (TOT School Management)

แบบ STA: ระบบลงเวลาเข้าเรียนของนักศึกษา (Student Time Attendance)

แบบ WTS: ระบบบันทึกเวลานักเรียนด้วยลายนิ้วมือพร้อมส่งSMS (WAC Time Stamp)

แบบ DTS: ระบบลงเวลานักเรียน D – Time School