



การศึกษาการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานห้องสมุด

กรณีศึกษา : บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

อาทิตย์ กงธรรม

งานค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

พ.ศ. 2552

The Study of Using RFID Technology in Library Applications

Case Study : TOT Public Company Limited

Arthit Kongtham

**An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science (Computer and Communication Technology)**

Department of Computer and Communication Technology

Graduate School, Dhurakij Pundit University

เลขทะเบียน.....	0214939
วันลงทะเบียน.....	- 3 ก.พ. 2554
เลขเรียกหนังสือ.....	384.54524
	0621ก
	[2552]
	น 2

2009



ใบรับรองงานค้นคว้าอิสระ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้องานค้นคว้าอิสระ การศึกษาการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานห้องสมุด
กรณีศึกษา : บริษัท ทีไอที จำกัด (มหาชน)

เสนอโดย อาทิตย์ กองธรรม

สาขาวิชา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร

อาจารย์ที่ปรึกษางานค้นคว้าอิสระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประณต บุญไชยอภิสิทธิ์
ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบงานค้นคว้าอิสระแล้ว

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ มั่งคั่ง)

อาจารย์ที่ปรึกษางานค้นคว้าอิสระ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประณต บุญไชยอภิสิทธิ์)

กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์)

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธนิดา จิตรน้อมรัตน์)

วันที่ 1 เดือน กันยายน พ.ศ. 2552

หัวข้องานค้นคว้าอิสระ	การศึกษาการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานห้องสมุด กรณีศึกษา : บริษัท ทีไอที จำกัด (มหาชน)
ชื่อผู้เขียน	อาทิตย์ คงธรรม
อาจารย์ที่ปรึกษางานค้นคว้าอิสระ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประณต บุญไชยอภิสิทธิ์
สาขาวิชา	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
ปีการศึกษา	2552

บทคัดย่อ

งานค้นคว้าอิสระ การศึกษาการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานห้องสมุด
กรณีศึกษา : บริษัท ทีไอที จำกัด (มหาชน) มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอเกี่ยวกับการทำงานของอาร์
เอฟไอดี รูปแบบการนำอาร์เอฟไอดีมาประยุกต์ใช้งานห้องสมุด และเกณฑ์ประกอบการ
พิจารณาการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้งานห้องสมุดด้วย ผลการศึกษาพบว่าจากการที่ทำการศึกษาความ
เป็นไปได้ข้างต้น ประกอบกับรายละเอียดของค่าดูแลรักษาระบบอาร์เอฟไอดีทำให้สามารถ
ตัดสินใจได้ว่า การนำอาร์เอฟไอดีมาใช้สำหรับงานห้องสมุด มีความน่าสนใจสำหรับในห้องสมุดที่
มีการใช้เพียงระบบห้องสมุดอัตโนมัติและสามารถที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการได้ ไม่ว่าจะ
จะเป็นในห้องสมุดขนาดใดก็ตาม

ผลตอบแทนในแง่ของตัวเงินของการลงทุนในการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้งานห้องสมุด
สามารถคำนวณออกมาได้ คือ ความเป็นไปได้ในการลดการจ้างพนักงานเพิ่ม สามารถลดอัตราการ
จ้างพนักงานเพิ่มได้ 1-2 คน ต่อ 1 ห้องสมุด โดยหากลดไป 1 คน ระยะเวลาคืนทุน (Payback
Period) จากค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบอาร์เอฟไอดีจะเท่ากับ 4 ปี 6 เดือน และหากลดไป 2 คน
ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) จากค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบอาร์เอฟไอดีจะเท่ากับ 2 ปี 3
เดือน

Independent Study Title	The Study of Using RFID Technology in Library Applications Case Study : TOT Public Company Limited
Author	Arthit Kongtham
Independent Study Advisor	Assistant Professor Dr.Pranot Boonchai-Apisit
Department	Computer and Communication Technology
Academic Year	2009

ABSTRACT

This research the study of using RFID technology in library Applications case study : TOT Public Company Limited aims to provide the general details of RFID working process, the RFID implementing patterns, and consideration criteria for adapting RFID technology to be used in library applications. With the help of the possibility studies and the information about RFID maintenance cost, the research reveals that this RFID implementation can be suitable only for a library that applies automatic library system and can develop its effectiveness in services regardless of its size.

Cash-equivalent return obtained from investing RFID technology in library applications can result in more possibilities in reducing needs of hiring more employees and also deducting the employment rates approximately one to two persons per a library as the following calculation: in case of one person deduction, the payback period for expenses on RFID installation would last 4 years and six months, and in case of two persons deduction, the payback period of expenses on RFID installation would last 2 years and three months.

กิตติกรรมประกาศ

งานค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีได้นั้น ต้องขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา
งานค้นคว้าอิสระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประมต บุญไชยอภิสิทธิ์ ที่ท่านได้เสียสละเวลาอันมีค่าให้
ความอนุเคราะห์แนะนำดูแลและให้คำปรึกษาเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ข้าพเจ้า

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ญาติพี่น้องทุกคน และน้องระลึกถึงผู้มีพระคุณทุกคน
ที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ และขออุทิศความดีทั้งหลายของงานค้นคว้าอิสระฉบับนี้แก่ ผู้มีพระคุณทุก
ท่าน

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานค้นคว้าอิสระฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์กับผู้ที่ต้องการศึกษา
การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในการห้องสมุด และหากมีข้อผิดพลาดประการใดในงานค้นคว้า
อิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยต้องกราบขอภัยเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

อาทิตย์ กงธรรม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ม
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ห้องสมุดสถาบันวิชาการ ทีโอที.....	4
2.2 เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี.....	5
2.3 การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์.....	23
2.4 การวิเคราะห์เชิงเทคนิค.....	25
2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	28
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	28
3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	28
3.3 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย.....	29
3.4 สรุป.....	30
4. ผลการศึกษา.....	31
4.1 ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ(Library Automation System) และ ระบบ Integrated Library System (ILS).....	31
4.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค (Technical Feasibility).....	48
4.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางการทำงาน (Operational Feasibility).....	51

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic Feasibility).....	52
5. การดำเนินโครงการ.....	63
5.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	63
5.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ.....	64
5.3 การศึกษาความเป็นไปได้ในการทำโครงการ.....	64
5.4 ผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ.....	69
6. สรุปผลการวิจัย.....	70
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	70
6.2 อภิปรายผลการศึกษา.....	70
6.3 ข้อเสนอแนะ.....	71
บรรณานุกรม.....	72
ประวัติผู้เขียน.....	74

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางแสดงช่วงความถี่การทำงานของระบบอาร์เอฟไอดี.....	18
2.2 แสดงมาตรฐานของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีและย่านความถี่.....	19
3.1 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย.....	29
4.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างอาร์เอฟไอดีและบาร์โค้ด.....	47
4.2 จำนวนอาร์เอฟไอดีแท็กและอุปกรณ์สำหรับห้องสมุด.....	49
4.3 ค่าใช้จ่ายในทางเลือกที่หนึ่งสำหรับการติดตั้งในห้องสมุดขนาดเล็ก.....	54
4.4 ค่าใช้จ่ายในทางเลือกที่หนึ่งสำหรับการติดตั้งในห้องสมุดขนาดกลาง.....	55
4.5 ค่าใช้จ่ายในทางเลือกที่หนึ่งสำหรับการติดตั้งในห้องสมุดขนาดใหญ่.....	56
4.6 ค่าใช้จ่ายในทางเลือกที่สองสำหรับการติดตั้งในห้องสมุดขนาดเล็ก.....	57
4.7 ค่าใช้จ่ายในทางเลือกที่สองสำหรับการติดตั้งในห้องสมุดขนาดกลาง.....	58
4.8 ค่าใช้จ่ายในทางเลือกที่สองสำหรับการติดตั้งในห้องสมุดขนาดใหญ่.....	59
5.1 แสดงจำนวนของทรัพยากรสิ่งพิมพ์ของห้องสมุด บริษัท ทีไอที จำกัด (มหาชน).....	67
5.2 ตารางแสดงค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง.....	68

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 อาร์เอฟไอดีแท็กในรูปแบบต่างๆ.....	6
2.2 แสดงส่วนประกอบภายในของอาร์เอฟไอดีแท็ก.....	7
2.3 ส่วนต่อหุ้มและติดตั้งแผงวงจรคอมพิวเตอร์และ เสาอากาศของอาร์เอฟไอดีแท็ก.....	8
2.4 เครื่องอ่านแบบมือถือ.....	8
2.5 เครื่องอ่านแบบติดผนัง.....	8
2.6 เครื่องอ่านแบบให้คนเดินผ่าน.....	9
2.7 แสดงภาพรวมของระบบอาร์เอฟไอดี.....	9
2.8 อาร์เอฟไอดีแท็กในระบบ EAS.....	10
2.9 อาร์เอฟไอดีแท็กชนิดแอกทีฟ.....	11
2.10 แสดงรูปแบบการเข้ารหัสแบบต่างๆ.....	14
2.11 แสดงการมอดูเลตด้วยวิธี ASK (Amplitude-Shift Keying).....	15
2.12 แสดงการมอดูเลตด้วยวิธี FSK ((Frequency -Shift Keying).....	15
2.13 แสดงการมอดูเลตด้วยวิธี PSK (Phase -Shift Keying).....	16
4.1 งานต่าง ๆ ของห้องสมุดที่เกี่ยวข้องกับระบบอาร์เอฟไอดี.....	32
4.2 เครื่องยืม – คืน อัตโนมัติ.....	34
4.3 เครื่องรับคืนทรัพยากร (Book Return Station).....	35
4.4 เครื่องคัดแยกทรัพยากร (Sorting Station).....	36
4.5 อุปกรณ์ที่ใช้สำรวจชั้นวางทรัพยากร.....	38
4.6 อุปกรณ์ที่ใช้สำรวจชั้นวางทรัพยากร.....	38
4.7 ประตูกันขโมย (Sensor Gate).....	39
4.8 ภาพแสดงรัศมีในการอ่านสัญญาณของประตู.....	40
4.9 แสดงการเชื่อมต่อกันโดยใช้ SIP2.....	50
4.10 แสดงการเปรียบเทียบเวลาในการทำยืม – คืน ก่อนและหลังนำอาร์เอฟไอดีมาใช้.....	52
5.1 แสดงการเชื่อมต่อกันโดยใช้ SIP2.....	65

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันและการทำงานในเกือบทุกสาขาอาชีพ ซึ่งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนั้น ได้สร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ออกมาหลากหลายรูปแบบเพื่ออำนวยความสะดวกในการนำไปใช้ และหนึ่งในสิ่งประดิษฐ์ชนิดหนึ่งเกิดจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ คืออาร์เอฟไอดี (Radio Frequency Identification) ซึ่งเป็นลักษณะของการใช้คลื่นความถี่วิทยุเพื่อระบุลักษณะเฉพาะของวัตถุแต่ละชิ้น ปัจจุบันมีการนำอาร์เอฟไอดีไปประยุกต์ใช้งานรูปแบบต่าง ๆ เช่น ระบบควบคุมระบบคลัง ระบบขนส่งสินค้า ระบบการชำระเงิน ตลอดจนการนำไปใช้ร่วมกับระบบงานห้องสมุดเพื่อนำมาเข้าแทนระบบบาร์โค้ด และระบบแถบแม่เหล็กในการทำงานแบบเดิมซึ่งใช้กันโดยทั่วไป

ระบบอาร์เอฟไอดีได้รับการยอมรับอย่างสูงว่า เป็นเทคโนโลยีที่เอื้ออำนวยต่อการใช้งานที่ต้องการการปกป้องความปลอดภัยหรือข้อมูลเฉพาะของแต่ละบุคคล ที่สามารถทำงานได้ถูกต้องแม่นยำรวดเร็ว และมีความเป็นอัตโนมัติกว่าระบบตรวจสอบรหัสในระบบอื่น ๆ เช่น รหัสแบบแท่ง รวมถึงความสามารถในการการค้นหาหรือติดตามวัตถุในส่วนที่ต้องการรายละเอียดในการตรวจจับสูงที่ระบบบาร์โค้ดธรรมดาทำไม่ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตรวจสอบรหัสในบริเวณที่เปียกโคลนสกปรก หรือน้ำมันเครื่อง จาระบี เป็นต้น นอกจากนี้ระบบอาร์เอฟไอดียังสามารถอ่านข้อมูลได้โดยไม่ต้องนำตัวอ่านไปจ่อกับป้ายชื่อแบบบาร์โค้ดและด้วยความที่เป็นการส่งสัญญาณวิทยุทำให้อ่านวิทยุได้ที่ละมาก ๆ อ่านข้อมูลของได้ทีเดียวทั้งหมด ป้ายชื่อ หรือชิพสามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าบาร์โค้ด ปลอมแปลงได้ยากกว่า ป้ายอาร์เอฟไอดีสามารถนำกลับมาใช้ได้ อีก นอกจากนี้อาร์เอฟไอดียังมีการใช้งานที่ง่ายและยังมีศักยภาพในการเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการเสริมในเชิงพาณิชย์ด้านต่าง ๆ อีกทั้งยังสอดคล้องกับเทคโนโลยีทางการเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์ ยังผลให้การขยายตัวของการใช้งานอาร์เอฟไอดีสูงขึ้นอย่างก้าวกระโดด

การนำอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานของห้องสมุดนั้นจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในงานต่าง ๆ ของห้องสมุด เช่น การจัดเก็บข้อมูลเพื่อสำรวจทรัพยากรสารสนเทศ การจัดเก็บหนังสือขึ้นชั้น โดยสามารถทำให้ทราบว่าหนังสือได้มีการเรียงตามลำดับได้อย่างถูกต้องหรือไม่ ซึ่งจะช่วยให้

ความสะดวกสบายให้แก่ผู้ใช้บริการและลดภาระในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานได้ และสามารถช่วยลดเวลาในการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้ เพื่อที่เจ้าหน้าที่จะสามารถนำเวลาเหล่านั้นไปพัฒนาให้บริการได้ แต่การนำจะนำอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุดนั้น จะต้องมีปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้เพื่อประกอบการตัดสินใจ เพราะเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีในปัจจุบันยังมีราคาค่อนข้างสูง และห้องสมุดเป็นหน่วยงานให้บริการ ที่แม้ว่าจะมีการเก็บค่าใช้จ่ายบ้าง แต่ก็ไม่ได้ทำเป็นธุรกิจเพื่อสร้างกำไรให้แก่หน่วยงาน ดังนั้นการจะลงทุนในเรื่องใด ๆ ก็ตาม จะต้องมีการศึกษาผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับอย่างละเอียด รวมถึงผลกระทบที่อาจจะต้องทำให้เปลี่ยนกระบวนการทำงานต่าง ๆ จึงเป็นเหตุผลที่ผู้วิจัยสนใจศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้ทราบถึงการทำงานและส่วนประกอบของอาร์เอฟไอดี
2. เพื่อให้ทราบถึงมาตรฐานต่างๆ ของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีที่เกี่ยวข้องกับการนำมาใช้งานในห้องสมุด
3. เพื่อนำเสนอประโยชน์ ข้อดี และข้อเสียของอาร์เอฟไอดีในการนำมาใช้งานในห้องสมุด
4. เพื่อเป็นแนวทางประกอบการตัดสินใจในการเลือกหรือไม่เลือกที่จะนำอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุด
5. เพื่อศึกษาสภาพการทำงานและความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุด

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. ศึกษาในเรื่องการทำงานและส่วนประกอบของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
2. ศึกษากระบวนการทำงาน โดยทั่วไปของงานห้องสมุด
3. ศึกษาการประยุกต์ในเรื่องของการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุดในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้
 - รูปแบบของข้อมูลทรัพยากรที่นำมาบันทึกลงในอาร์เอฟไอดีแท็ก
 - อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องนำมาใช้ควบคู่กับระบบอาร์เอฟไอดี
 - การลงทุนสำหรับการนำอาร์เอฟไอดีและอุปกรณ์ต่าง ๆ มาใช้

- มาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้ในห้องสมุด
 - ส่วนประกอบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้ในห้องสมุด
 - การทำงานร่วมกันของอาร์เอฟไอดีกับระบบห้องสมุดอัตโนมัติ
 - ข้อดีและข้อเสียของการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้
4. ศึกษาแผนการติดตั้งและนำอาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้ในห้องสมุด รวมถึงผลกระทบที่มี

ต่องานห้องสมุด

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ มีดังต่อไปนี้

1. เพื่อทราบถึงเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานห้องสมุด
2. ทราบถึงข้อดีและข้อเสียของการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุด
3. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาเพื่อใช้งานจริงในอนาคต
4. เพื่อเป็นแนวทางประกอบการตัดสินใจในการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้งานห้องสมุด

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ห้องสมุดสถาบันวิชาการ ทีโอที

ห้องสมุดสถาบันวิชาการทีโอทีให้บริการทางวิชาการ เพื่อสนับสนุนการค้นคว้า ของพนักงาน บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ตลอดจนการส่งเสริม การศึกษาหาความรู้ และการสืบค้นสารนิเทศด้วยตนเอง ซึ่งปัจจุบัน ได้พัฒนาการดำเนินงาน ให้บริการห้องสมุด โดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบการสื่อสารที่ทันสมัย

ทรัพยากรสารนิเทศของห้องสมุด ประกอบด้วย วัสดุตีพิมพ์ ได้แก่ หนังสือตำราวิชาการ วารสาร หนังสือพิมพ์ จุลสาร กฤตภาค วิทยานิพนธ์ รายงานการวิจัย หนังสือหลักสูตรของสถาบันการศึกษาต่างๆ หนังสือหายาก และเอกสารจดหมายเหตุ วัสดุ ไมตีพิมพ์ ได้แก่ ภาพยนตร์ วีดิทัศน์ แอ็บเสียง สื่อผสมอื่นๆ และฐานข้อมูล คอมพิวเตอร์ ห้องสมุดได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้ในการจัดเก็บทรัพยากรดังกล่าว ตามระบบมาตรฐานสากล ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 ห้องสมุดสถาบันวิชาการ ทีโอทีได้พัฒนาการดำเนินงาน ระบบห้องสมุดใหม่ โดยเปลี่ยนเป็นระบบห้องสมุดอัตโนมัติ (Automated Library) ซึ่งจะอำนวยความสะดวก ให้แก่ผู้ใช้ห้องสมุดในการตรวจสอบ รายชื่อทรัพยากรห้องสมุด ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลของ ห้องสมุด ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งในห้องสมุดหรือเรียกค้นจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สำนักงานหรือเครื่อง ส่วนตัวมายังฐานข้อมูลของสำนักหอสมุดในลักษณะออนไลน์ผ่านระบบสื่อสารอินเทอร์เน็ตของบริษัททีโอทีจำกัด (มหาชน) โดยมี URL คือ <http://10.32.131.243/ta/library/> นอกจากนี้ระบบห้องสมุดอัตโนมัติยังอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการยืมคืนทรัพยากรห้องสมุด โดยใช้ระบบบาร์โค้ด

ในปัจจุบันด้วยจำนวนการให้บริการยืม-คืนที่มีจำนวนมากขึ้น และความต้องการการให้บริการที่รวดเร็ว ดังนั้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการดังกล่าว การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการปรับปรุงการให้บริการต่างๆ และเพิ่มความรวดเร็วในการให้บริการ นอกจากนี้ยังสามารถลดปัญหาในเรื่องการสูญหายของทรัพยากร การค้นหาทรัพยากรไม่พบบนชั้น และยังเป็นการพัฒนาบริการให้สอดคล้องกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และมุ่งไปสู่การเป็น Digital Library ในอนาคต

2.2 เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีนั้นจะมีลักษณะที่ใกล้เคียงกับเทคโนโลยีสมาร์ตการ์ดมาก คือ ข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในการ์ด หรือ อาร์เอฟไอดีแท็ก เหมือนกัน แต่มีข้อแตกต่างคือ การอ่านหรือเขียนข้อมูลสามารถทำได้โดยไม่ต้องมีการสัมผัส โดยจะอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงคลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency) ในการติดต่อสื่อสาร ดังนั้นถ้าหากเปรียบเทียบกับระบบบ่งชี้อัตโนมัติระบบอื่น ๆ ทำให้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมีแนวโน้มที่จะถูกนำมาใช้มากขึ้นเรื่อย ๆ

2.2.1 ภาพรวมของอาร์เอฟไอดี

อาร์เอฟไอดี ย่อมาจากคำว่า Radio Frequency Identification เป็นระบบฉลากที่ได้ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 โดยที่อุปกรณ์อาร์เอฟไอดีที่มีการประดิษฐ์ขึ้นใช้งานเป็นครั้งแรกนั้นเป็นผลงานของ Leon Theremin ซึ่งสร้างให้กับรัฐบาลของประเทศรัสเซียในปี ค.ศ. 1945 ซึ่งอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาในเวลานั้นทำหน้าที่เป็นเครื่องมือดักจับสัญญาณ ไม่ได้ทำหน้าที่เป็นตัวระบุเอกลักษณ์อย่างที่ใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน

อาร์เอฟไอดีในปัจจุบันมีลักษณะเป็นป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (อาร์เอฟไอดีแท็ก) ที่สามารถอ่านค่าได้โดยผ่านคลื่นวิทยุจากระยะห่าง เพื่อตรวจ ติดตามและบันทึกข้อมูลที่ติดอยู่กับป้าย ซึ่งนำไปฝังไว้ในหรือติดอยู่กับวัตถุต่างๆเช่น ผลิตภัณฑ์ กล่อง หรือสิ่งของใดๆ สามารถติดตามข้อมูลของวัตถุ 1 ชิ้นว่า คืออะไร ผลิตที่ไหน ใครเป็นผู้ผลิต ผลิตอย่างไร ผลิตวันไหน และเมื่อไร ประกอบไปด้วยชิ้นส่วนกี่ชิ้น และแต่ละชิ้นมาจากที่ไหน รวมทั้งตำแหน่งที่ตั้งของวัตถุนั้น ๆ ในปัจจุบันว่าอยู่ส่วนใดในโลก โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการสัมผัส (Contact-Less) หรือต้องเห็นวัตถุนั้นๆ ก่อน ทำงานโดยใช้เครื่องอ่านที่สื่อสารกับป้ายด้วยคลื่นวิทยุในการอ่านและเขียนข้อมูล อาร์เอฟไอดีมีข้อได้เปรียบเหนือกว่าระบบบาร์โค้ดดังนี้

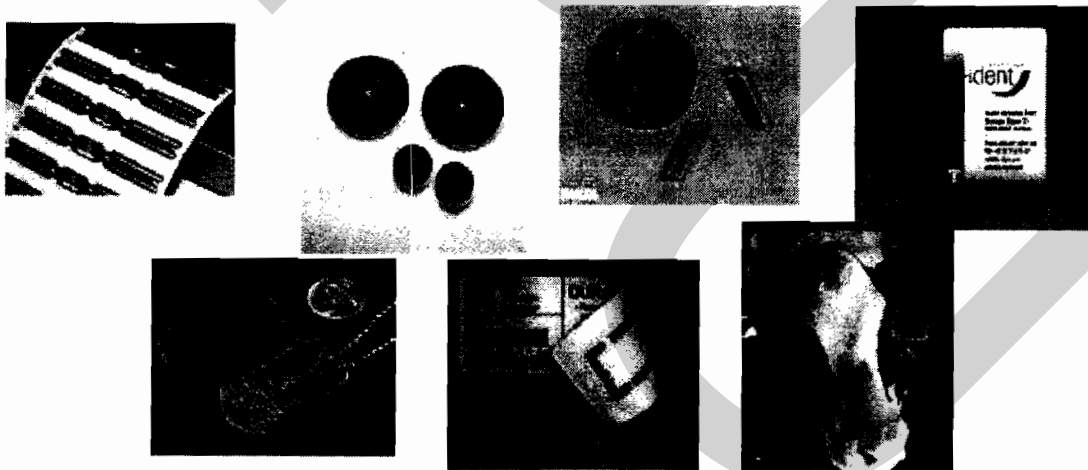
- มีความละเอียด และสามารถบรรจุข้อมูลได้มากกว่า ซึ่งทำให้สามารถแยกความแตกต่างของหนังสือแต่ละเล่มได้ถูกต้อง
- ความเร็วในการอ่านข้อมูลจากแถบอาร์เอฟไอดีเร็วกว่าการอ่านข้อมูลจากแถบบาร์โค้ดหลายสิบเท่า
- สามารถอ่านข้อมูลได้พร้อมกันหลาย ๆ แถบอาร์เอฟไอดี
- สามารถส่งข้อมูลไปยังเครื่องรับได้โดยไม่ต้องนำไปจ่อในมุมที่เหมาะสม
- ใช้งานเครื่องอ่านบาร์โค้ด (Non-Line of Sight)
- ค่าเฉลี่ยของความถูกต้องของการอ่านข้อมูลด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีนั้นจะอยู่ที่ประมาณร้อยละ 99.5 ขณะที่ความถูกต้องของการอ่านข้อมูลด้วยระบบบาร์โค้ดอยู่ที่ร้อยละ 80

- สามารถเขียนทับข้อมูลได้ จึงทำให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ซึ่งจะลดค่าใช้จ่ายของการผลิตป้ายหนังสือ
- สามารถขจัดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการอ่านข้อมูลซ้ำที่อาจเกิดขึ้นจากระบบบาร์โค้ด
- ความเสียหายของป้ายชื่อน้อยกว่าเนื่องจากไม่จำเป็นต้องติดไว้ภายนอกบรรจุภัณฑ์
- ระบบความปลอดภัยสูงกว่า ยากต่อการปลอมแปลงและลอกเลียนแบบ
- ทนทานต่อความเปียกชื้น แรงสั่นสะเทือน การกระทบกระแทก

2.2.2 ส่วนประกอบและการทำงานของอาร์เอฟไอดี (ทิมลพรรณ เรพเพอร์ และ หทัยชนก วัฒนา, 2546 : 42)

2.2.2.1 ป้ายระบุข้อมูลหรือ อาร์เอฟไอดีแท็ก

มีลักษณะเป็นแผ่นป้ายที่มีลักษณะทั้งที่เป็นกระดาษและพลาสติก รวมถึงมีขนาดที่ต่าง ๆ กันไป ซึ่งจะขึ้นอยู่กับตัวของวัตถุที่จะนำอาร์เอฟไอดีแท็กไปติด (ดังภาพที่ 2.1) เช่น หากติดกับแผ่นซีดี จะมีลักษณะเป็นวงกลมติด บริเวณแกนกลางของแผ่น เป็นต้น ภายในอาร์เอฟไอดีแท็ก จะประกอบด้วยส่วนประกอบย่อยอีกดังนี้



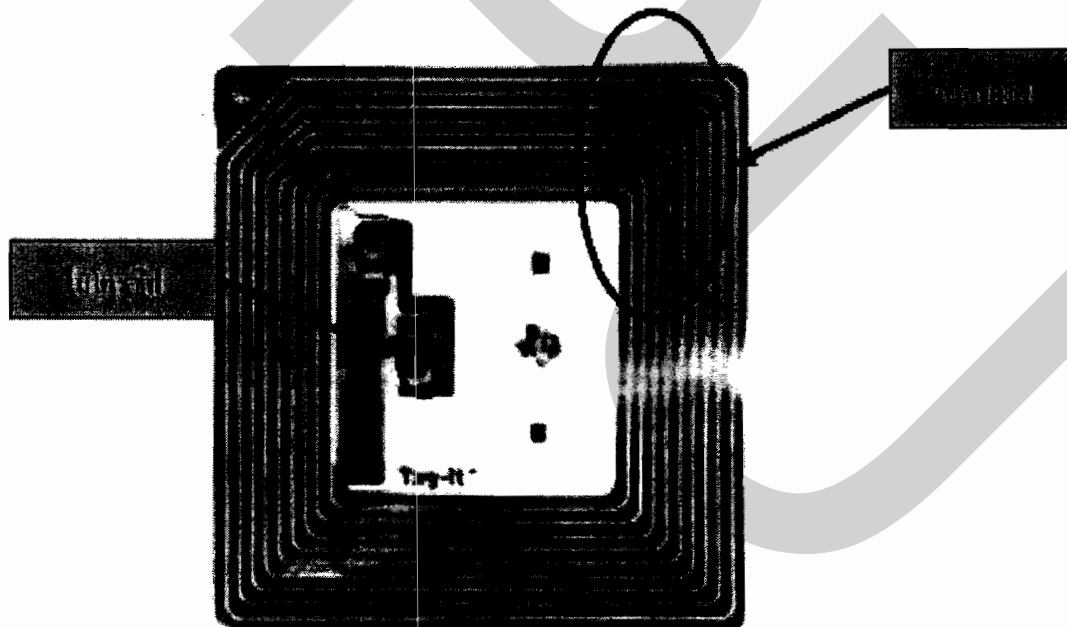
ภาพที่ 2.1 อาร์เอฟไอดีแท็กในรูปแบบต่างๆ

- แผงวงจรคอมพิวเตอร์ (Chip)

แผงวงจรคอมพิวเตอร์ (ดังภาพที่ 2.2) เป็นตัวเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของวัสดุนั้น ๆ ในปัจจุบันมีผู้ผลิตแผงวงจรเหล่านี้หลายบริษัท เช่น Phillips, Infineon, Texas instrument เป็นต้นและแผงวงจรเหล่านี้จะมีขนาดหน่วยความจำและคุณสมบัติต่าง ๆ แตกต่างกันไป เช่น สามารถอ่านได้เพียงอย่างเดียว หรือสามารถอ่านและเขียนข้อมูลซ้ำได้ เป็นต้น โดยโครงสร้างภายในประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ ส่วนของการควบคุมการทำงานของภาครับ-ส่งสัญญาณวิทยุ (Analog Front-End) ส่วนควบคุมภาคลอจิก ส่วนของหน่วยความจำ (Memory) ซึ่งอาจจะเป็นแบบ ROM หรือ EEPROM

- เสาอากาศ

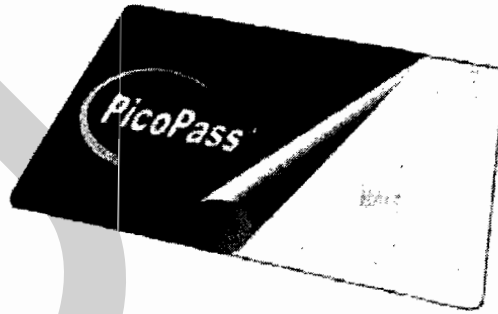
มีลักษณะคล้ายขดลวดโลหะซึ่งจะขดตัวอยู่ในอาร์เอฟไอดีแท็ก (ดังภาพที่ 2.2) ทำหน้าที่รับส่งสัญญาณคลื่นวิทยุเพื่อใช้ในการสื่อสารระหว่างตัวอ่านอาร์เอฟไอดี (Reader) กับแผงวงจรคอมพิวเตอร์รวมถึงผลิตกระแสไฟฟ้าให้แก่แผงวงจรคอมพิวเตอร์ด้วย



ภาพที่ 2.2 แสดงส่วนประกอบภายในของอาร์เอฟไอดีแท็ก

- ฉลากพุ่ม

เป็นวัสดุที่ใช้ในการห่อหุ้มและติดตั้งแผงวงจรคอมพิวเตอร์และเสาอากาศของอาร์เอฟไอดีแท็ก (ดังภาพที่ 2.3) ซึ่งอาจจะทำมาจากวัสดุต่าง ๆ เช่น กระดาษ ฟิล์ม หรือ พลาสติก เป็นต้น



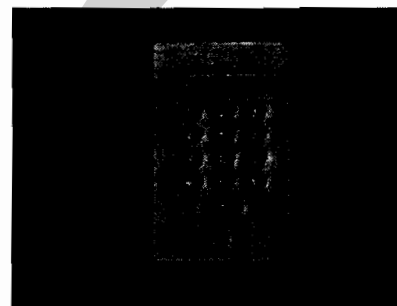
ภาพที่ 2.3 ส่วนห่อหุ้มและติดตั้งแผงวงจรคอมพิวเตอร์และเสาอากาศของอาร์เอฟไอดีแท็ก

2.2.2.2 ตัวอ่านอาร์เอฟไอดีแท็ก (Reader)

เป็นอุปกรณ์ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับตัวของอาร์เอฟไอดีแท็ก ตัวอ่านอาร์เอฟไอดีแท็ก หรือ Reader นั้นก็จะมีเสาอากาศด้วยเช่นกัน เพื่อใช้ในการรับ-ส่ง สัญญาณความถี่วิทยุจากตัวอ่านไปยังตัวของอาร์เอฟไอดีแท็กที่อยู่บนวัสดุต่าง ๆ ซึ่งในตัวอ่านอาร์เอฟไอดีแท็กในปัจจุบันนอกจากจะทำหน้าที่อ่านอาร์เอฟไอดีแท็กแล้วยังทำหน้าที่ในการเขียนข้อมูลลงแผงวงจรที่อยู่ภายในอาร์เอฟไอดีแท็กได้อีกด้วย และนอกจากนี้ แล้วตัวอ่านอาร์เอฟไอดีแท็กอาจยังมีการติดต่อกับอุปกรณ์ควบคุมภายนอกได้อีกด้วย (ดังภาพที่ 2.4 ถึงภาพที่ 2.6)



ภาพที่ 2.4 เครื่องอ่านแบบมือถือ

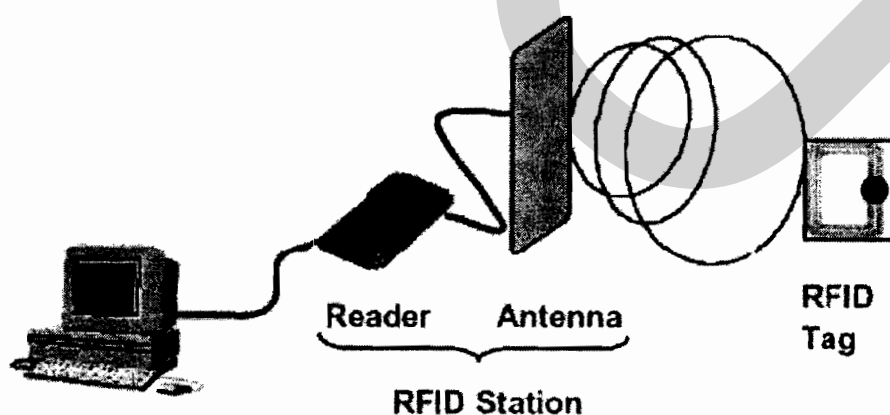


ภาพที่ 2.5 เครื่องอ่านแบบติดผนัง



ภาพที่ 2.6 เครื่องอ่านแบบให้คนเดินผ่าน

การทำงานของอาร์เอฟไอดีจะเริ่มตั้งแต่การบันทึกข้อมูลลงในอาร์เอฟไอดีแท็กและจากนั้นนำอาร์เอฟไอดีแท็กไปติดกับวัตถุหรืออาจนำไปติดกับวัตถุก่อนแล้วจึงนำมาบันทึกข้อมูลทีหลังก็ได้และเมื่อต้องการข้อมูลของวัตถุใดก็จะนำตัวอ่านอาร์เอฟไอดีแท็กส่งสัญญาณคลื่นวิทยุไปยังอาร์เอฟไอดีแท็กที่อยู่ในระยะการทำงาน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับขนาดของเสาอากาศและพลังงาน (Watt) ของเสาอากาศจากนั้นเสาอากาศที่อยู่ภายในตัวอาร์เอฟไอดีแท็กจะรับข้อมูลและทำการถอดรหัส (Demodulation) และแยกสัญญาณข้อมูลที่ถูกประสมจากตัวอ่านออกจากคลื่นวิทยุ และทำการแปลงรหัส (Decoding) จากนั้นแผงวงจรในตัวอาร์เอฟไอดีแท็กจะรับคำสั่งไปประมวลผลหากเป็นการอ่านข้อมูลอาร์เอฟไอดีแท็กดึงข้อมูลจากหน่วยความจำและทำการผสมข้อมูลเข้ากับคลื่นวิทยุแล้วส่งออกทางเสาอากาศ เมื่อตัวอ่านอาร์เอฟไอดีแท็กได้รับสัญญาณก็จะทำการถอดรหัสเพื่อแยกข้อมูลออกจากคลื่นวิทยุและอาจจะส่งต่อไปยังคอมพิวเตอร์ที่ตัวอ่านอาร์เอฟไอดีแท็กทำการเชื่อมต่อ ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 แสดงภาพรวมของระบบอาร์เอฟไอดี

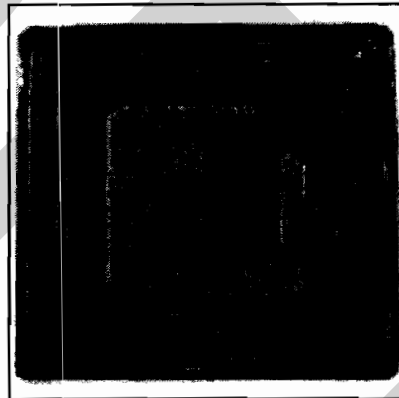
2.2.3 ประเภทของ อาร์เอฟไอดี

อาร์เอฟไอดี สามารถจำแนกออกเป็นหลาย ๆ ประเภทขึ้นอยู่กับคุณสมบัติในการจำแนก โดยสามารถจำแนกได้ดังนี้

2.2.3.1 จำแนกตามขนาดของหน่วยความจำ

- อาร์เอฟไอดีชนิด 1 บิต

อาร์เอฟไอดี ชนิดนี้สามารถเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า EAS (Electronic Article Surveillance) (ดังภาพที่ 2.8) เป็นอาร์เอฟไอดีที่ใช้แท็กที่ไม่มีแผงวงจรหรือ Chip โดยระบบนี้จะเป็นการตรวจสอบเฉพาะว่าในพื้นที่สัญญาณนั้น ๆ มีอาร์เอฟไอดีแท็กอยู่ในบริเวณนั้นหรือไม่ โดยจะแสดงสถานะเป็นรหัสดิจิทัล คือ 1 และ 0 เท่านั้น



ภาพที่ 2.8 อาร์เอฟไอดีแท็กในระบบ EAS

เนื่องจากระบบนี้มีการทำงานที่ง่ายและไม่ซับซ้อนจึงทำให้แท็กมีราคาถูกและได้นำมาออกแบบใช้กับการป้องกันการลักขโมยสินค้าในห้างร้านต่าง ๆ โดยจะติดไว้กับตัวสินค้า และจะมีเครื่องอ่านที่มีลักษณะเป็นโครงเสาอากาศสูงประมาณ 1-1.2 เมตร ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะไว้ที่บริเวณทางออก ซึ่งเมื่อสินค้าที่มีแท็กติดอยู่ผ่านเข้ามาในบริเวณนั้น เสาอากาศก็จะทำการตรวจนับสัญญาณสินค้าจึงจะสามารถออกนำออกไปได้ โดยสินค้าที่ถูกนำออกไปนั้นแท็กที่ติดอยู่กับสินค้าจะผ่านการทำลายความเป็นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เคาน์เตอร์แคชเชียร์ เมื่อนำมาชำระเงินหรือแท็กนั้นอาจจะถูกดึงออกจากสินค้าก็ได้ ซึ่งคลื่นความถี่ที่ใช้งานจะเป็นช่วงความถี่ไมโครเวฟ เนื่องจากมีระยะในการสื่อสารได้ไกล

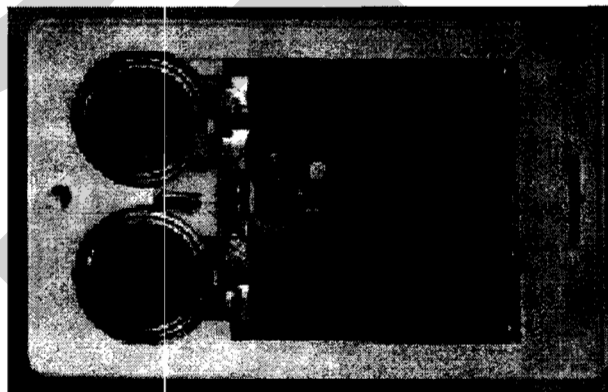
- อาร์เอฟไอดีชนิดหน่วยความจำมากกว่า 1 บิต

อาร์เอฟไอดีชนิดนี้จะเป็นชนิดที่มีแผงวงจรและหน่วยความจำเป็นส่วนประกอบสำคัญ ดังนั้นจึงมีราคาสูงกว่าแบบแรก เนื่องจากสามารถที่จะเก็บข้อมูลได้สูงสุดถึง 64 KB ซึ่งอาร์เอฟไอดีชนิดนี้จะนำมาใช้งานอุตสาหกรรมและงานทั่วไปที่ต้องใช้แท็กในการเก็บข้อมูล

2.2.3.2 จำแนกตามลักษณะการทำงานของอาร์เอฟไอดีแท็ก

- แอคทีฟแท็ก

อาร์เอฟไอดีแท็กชนิดนี้จะมีแบตเตอรี่ในตัวเอง (ดังภาพที่ 2.9) ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์จ่ายพลังงานในการรับส่งข้อมูล โดยไม่ต้องอาศัยพลังงานจากตัวอ่านอาร์เอฟไอดีแท็กทำให้มีขนาดค่อนข้างใหญ่และมีน้ำหนักมากกว่า รวมถึงมีราคาสูง แต่ก็สามารถรับส่งข้อมูลในอัตราที่สูงกว่าเช่นกัน



ภาพที่ 2.9 อาร์เอฟไอดีแท็ก ชนิด แอคทีฟ

- พาสซีฟแท็ก

อาร์เอฟไอดีแท็กประเภทนี้จะไม่มีแบตเตอรี่ในตัวเอง แต่จะอาศัยพลังงานจากตัวอ่านในการรับส่งข้อมูลแทน และมักนิยมใช้แผงวงจรคอมพิวเตอร์ เป็นแบบ ROM หรือ EEPROM โดยการทำงานนั้นเมื่อเสาอากาศที่อยู่ในป้ายเมื่อได้รับสัญญาณจากตัวอ่านจะทำให้แผงวงจรภายใน อาร์เอฟไอดีแท็กส่งข้อมูลให้กับตัวอ่าน เพื่อนำไปประมวลผล ดังนั้นจึงมีลักษณะบางกว่า ถูกกว่า และมีระยะในการอ่านค่อนข้างสั้น จึงต้องการตัวอ่านที่มีกำลังสูง แต่จะมีข้อดี คือ ไม่มีวันหมดอายุใช้งาน โดยส่วนใหญ่แล้วในห้องสมุดจะนิยมใช้อาร์เอฟไอดีแท็กประเภทนี้

2.2.3.3 จำแนกตามความสามารถของระบบ

- ประเภทอ่านอย่างเดียว (Read-Only)

เป็นอาร์เอฟไอดีแท็กประเภทที่เก็บข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของ Serial Number และไม่สามารถเขียนทับข้อมูลได้ จึงถูกใช้งานที่ต้องแยกแยะความแตกต่างของสินค้าหรือบุคคล และจะมีราคาไม่สูงนัก โดยจะทำงานที่คลื่นความถี่ 135 KHz หรือ 2.45 GHz

- ประเภทอ่านและเขียน (Read-Write)

เป็นอาร์เอฟไอดีแท็กประเภทที่สามารถเขียนข้อมูลซ้ำได้อย่างไม่จำกัด โดยจะมีความจุอยู่ที่ 16 ไบต์ จนถึงมากกว่า 16 กิโลไบต์ หน่วยความจำที่ใช้จะเป็นแบบ EEPROM หรือ SRAM จะทำงานบนคลื่นความถี่ 135 KHz, 13.56 MHz หรือ 2.45 GHz

- ประเภทไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor System)

เป็นอาร์เอฟไอดีแท็กประเภทที่มีไมโครโปรเซสเซอร์เป็นตัวประมวลผล สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายและมีฟังก์ชันในการสร้างรหัสลับ (Cryptological Functions) ซึ่งทำให้สามารถนำไปใช้งานที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัย โดยอาร์เอฟไอดีประเภทนี้จะทำงานบนคลื่นความถี่ 13.56 MHz และหน่วยความจำแบบ EEPROM

2.2.3.4 จำแนกโดยลักษณะการค้ำของสัญญาณ (Coupling)

- Close Coupling

เป็นอาร์เอฟไอดีที่มีระยะในการอ่านและเขียนข้อมูลสั้นมากประมาณ 0-1 เซนติเมตร ดังนั้นอาร์เอฟไอดีแท็กจะต้องอยู่ใกล้หรือวางบนเครื่องอ่านสัญญาณอาร์เอฟไอดีแบบ Close Coupling นี้จะสามารถใช้คลื่นความถี่ได้ตั้งแต่ 0 Hz-50 MHz และเนื่องจากการทำงานของอาร์เอฟไอดีแท็กระบบนี้ไม่ต้องอาศัยการส่งพลังงานจากการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องอ่านสัญญาณ แต่อาศัยการเหนี่ยวนำ ทำให้เกิดพลังงานที่ทำงานได้ ระบบ Close Coupling จะนิยมนำมาใช้งานที่ต้องการความปลอดภัยที่ค่อนข้างสูง แต่ไม่ต้องการติดต่อได้ไกล เช่น ประตูอัตโนมัติหรือสมาร์ทการ์ดแบบ Contactless (Contactless Smart Card)

- Remote Coupling

เป็นระบบที่มีระยะการอ่านและเขียนสูงถึง 1 เมตร โดยระบบนี้จะใช้หลักเกณฑ์ค้ำของสัญญาณแบบ Inductive (Magnetic) Coupling ระหว่างเครื่องอ่านสัญญาณกับอาร์เอฟไอดีแท็ก ระบบอาร์เอฟไอดีประมาณร้อยละ 90-95 ในปัจจุบันใช้หลักการนี้ ซึ่งคลื่นความถี่ที่ใช้งานมีหลายคลื่นความถี่ ตั้งแต่ 135 KHz , 13.56 MHz หรือ 27.125 MHz โดยพลังงานไฟฟ้าจะถูกส่งโดยหลักการแผ่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปให้อาร์เอฟไอดีแท็กทำให้อาร์เอฟไอดีแท็กได้รับพลังงานสามารถทำงานได้ระบบ Remote Coupling จะนิยมนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรม เช่น รถยนต์ เป็นต้น

- Long Range Coupling

อาร์เอฟไอดีแท็กในระบบนี้จะมีระยะการอ่านและเขียนอยู่ระหว่าง 1-10 เมตร หรือมากกว่านั้น ย่านความถี่ที่ใช้จะเป็นย่านความถี่ที่สูงมากหรือเป็นไมโครเวฟ ซึ่งปกติทำงานที่ความถี่ 2.45 GHz หรือบางครั้งก็ จะพบที่ 915 MHz, 5.8 GHz และ 24.125 GHz แต่การส่งพลังงานจากตัวอ่านสัญญาณทำได้ยาก ดังนั้นอาร์เอฟไอดีแท็กที่ทำงานในระบบนี้จะเป็นชนิดที่มีแบตเตอรี่ในตัว ซึ่งจะใช้สำหรับเป็นไฟเลี้ยงที่ทำให้ไมโครชิปทำงานและเก็บรักษาข้อมูลลักษณะการทำงานที่พบเห็นจะเป็นลักษณะงานที่ต้องการการสื่อสารในระยะไกล เช่น ในกระบวนการผลิตรถยนต์ หรือระบบชำระเงินอัตโนมัติของทางด่วน เป็นต้น

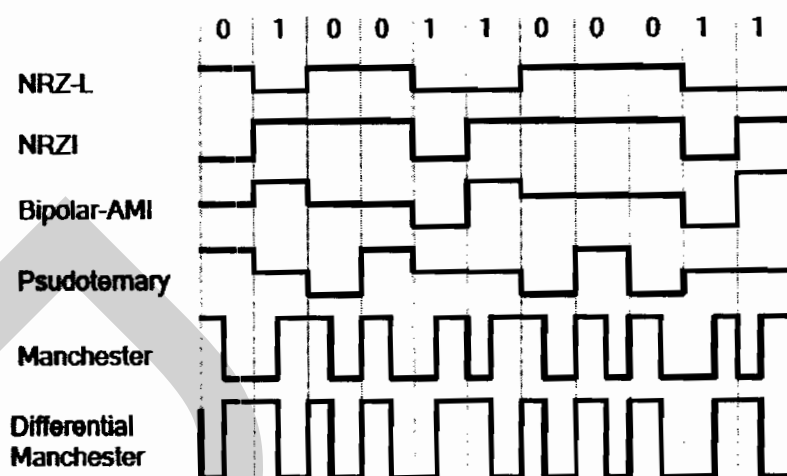
2.2.4 เทคโนโลยีการเข้ารหัส/ถอดรหัสของอาร์เอฟไอดี (ไพโรจน์ เหลืองวงศกร, 2550 : 190)

ในกระบวนการสื่อสารแบบดิจิทัล คือ การส่งข้อมูลระหว่างเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีกับอาร์เอฟไอดีแท็กจะสื่อสารแบบไร้สายผ่านอากาศ โดยอาศัยหลักการเข้ารหัสข้อมูล (Signal Coding) การผสมรหัสข้อมูลเข้ากับคลื่นพาหะ (Modulation) ที่เป็นคลื่นความถี่วิทยุ โดยมีเสาอากาศ (Antenna) เป็นตัวรับและส่งคลื่น จากนั้นจะเป็นการส่งคลื่นสัญญาณ (Transmission) การถอดข้อมูลออกจากคลื่นพาหะ (Demodulation) และการแปลรหัสสัญญาณข้อมูล (Signal Decoding)

2.2.4.1 การเข้ารหัส (Coding)

การรับ-ส่งข้อมูลแบบตรงไปตรงมาอาจจะทำให้ข้อมูลถูกรบกวนและทำให้การซิงโครไนซ์ของข้อมูลเกิดความคลาดเคลื่อนซึ่งปกติแล้วการส่งข้อมูลดิจิทัลจะปรับอัตราการซิงโครไนซ์ของข้อมูลได้เฉพาะในช่วงที่มีการเปลี่ยนระดับของข้อมูลจาก 1 เป็น 0 หรือ 0 เป็น 1 ดังนั้น เพื่อป้องกันการรับข้อมูลผิดพลาดจึงต้องมีการเข้ารหัสสัญญาณดิจิทัล ก่อนที่รหัสถูกส่งไปทำการโมดูเลต แต่การเข้ารหัสบางอย่างก็อาจจะทำให้ข้อมูลมีช่วงความถี่ในการส่งเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า

ในระบบการสื่อสารแบบดิจิทัลนั้นจะใช้สัญญาณลักษณะ 0 กับ 1 แทนข้อมูลโดยความแตกต่างของข้อมูลจะเป็นตัวกำหนดค่า 0 กับ 1 ของแต่ละบิตข้อมูล ข้อมูลจะถูกจัดเรียงเป็นแวนอนหรือเส้นตรงซึ่งมาตรฐานของ Line Code จะมีหลายมาตรฐานดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 แสดงรูปแบบการเข้ารหัสแบบต่างๆ

จากภาพที่ 2.10 จะพบว่ารูปแบบการเข้ารหัสมีอยู่หลายชนิด โดยมีลักษณะการแสดงค่า 0 กับ 1 ที่แตกต่างกัน รูปแบบการเข้ารหัสที่พบบ่อยและนิยมใช้ก็คือ NRZ และ Manchester Coding โดยมีรายละเอียดดังนี้

NRZ Coding: สัญลักษณ์แทนค่า 1 คือช่วงสัญญาณเป็น High สัญลักษณ์แทนค่า 0 คือช่วงสัญญาณเป็น Low จัดเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการส่งสัญญาณ

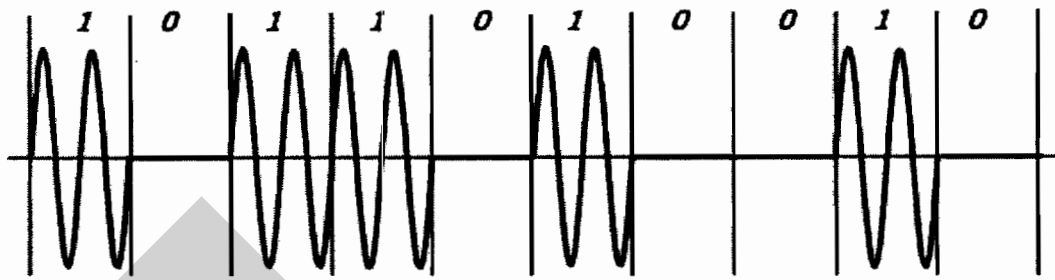
Manchester Coding: สัญลักษณ์ 1 จะแทนด้วยช่วงขอบล่างของสัญญาณ สัญลักษณ์ 0 จะแทนด้วยขอบข้างขึ้นของสัญญาณ

2.2.4.2 การผสมข้อมูลแบบดิจิทัล (Digital Modulation Procedure)

เนื่องจากหลักการพื้นฐานของอาร์เอฟไอคือใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการสื่อสารรับส่งข้อมูล ดังนั้นก่อนการสื่อสารจะต้องมีกระบวนการผสมข้อมูลที่เข้ารหัสไว้แล้ว ไปกับคลื่นพาหะ (Modulation) แต่เนื่องจากลักษณะข้อมูลดิจิทัลจึงต้องใช้วิธีการผสมแบบดิจิทัลซึ่งแตกต่างจากการผสมแบบอนาล็อก การผสมข้อมูลแบบดิจิทัลที่ใช้กันอยู่หลายระบบในปัจจุบันเช่น FM และ AM การผสมข้อมูลแบบดิจิทัลมี 3 วิธีดังนี้

- การมอดูเลตด้วยวิธี ASK (Amplitude-Shift Keying)

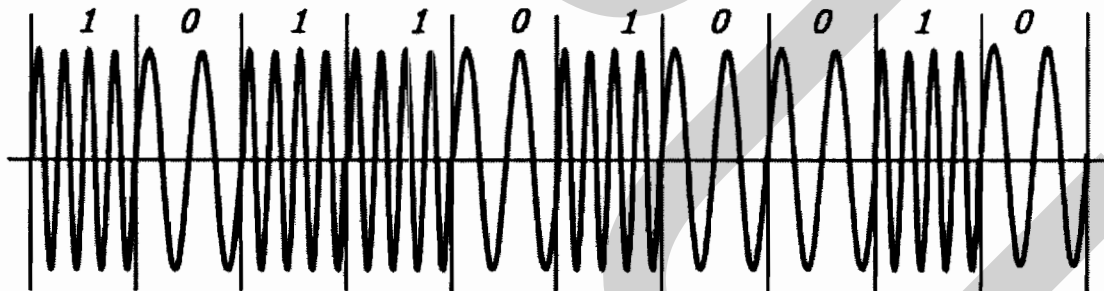
เป็นการผสมข้อมูลโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของยอดคลื่นพาหะ เป็นตัวแสดงลักษณะข้อมูล โดยความถี่ของคลื่นพาหะไม่เปลี่ยนแปลง โดย ASK ความสูงของยอดคลื่นจะเปลี่ยนสถานะอยู่ 2 สถานะ ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ผสมเข้ามา ดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 แสดงการมอดูเลตด้วยวิธี ASK (Amplitude-Shift Keying)

- การมอดูเลตด้วยวิธี FSK (Frequency-shift Keying)

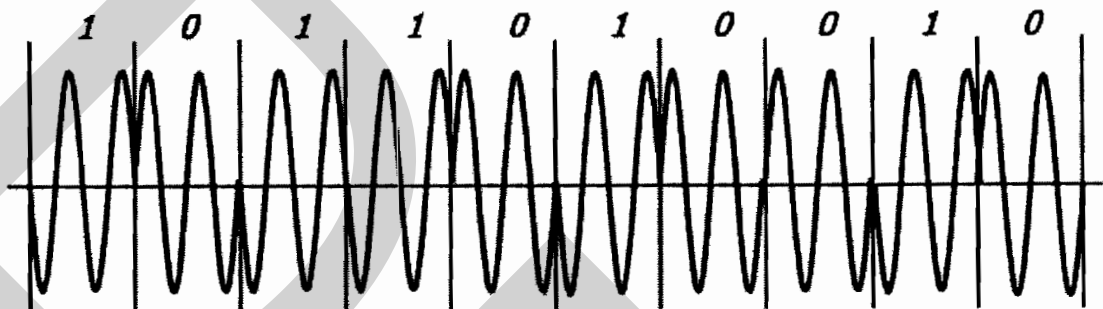
วิธีนี้จะอาศัยการเปลี่ยนแปลงความถี่ของคลื่นพาหะระหว่าง 2 ความถี่ขึ้นอยู่กับสถานะของข้อมูล 0 กับ 1 โดยความสูงของยอดคลื่น (Amplitude) ไม่เปลี่ยนแปลง และ FSK จะเปลี่ยนแปลงความถี่ของคลื่นตามข้อมูลที่ผสมเข้ามา ดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 แสดงการมอดูเลตด้วยวิธี FSK ((Frequency -Shift Keying)

- การมอดูเลตด้วยวิธี PSK (Phase-Shift Keying)

วิธีนี้จะใช้หลักการเปลี่ยนเฟสของลูกคลื่นเป็นตรงกันข้าม (0 องศา กับ 180 องศา) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสถานะของข้อมูลและ PSK จะกลับเฟสทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสถานะของข้อมูล ดังภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 แสดงการมอดูเลตด้วยวิธี PSK (Phase -Shift Keying)

2.2.4.3 การส่งคลื่นสัญญาณ (Transmission)

เครื่องอ่านสัญญาณจะเป็นตัวส่งคลื่นสนามแม่เหล็กย่านความถี่ใช้งาน เมื่ออาร์เอฟไอดีแท็กอยู่ในระยะการอ่าน ก็จะเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านั้นมาแปลงเป็นพลังงานที่ใช้ในการทำงานของอาร์เอฟไอดีแท็กและอาร์เอฟไอดีแท็กจะนำสัญญาณข้อมูลดิจิทัลที่ทำการเข้ารหัสแล้วมาทำการโมดูเลตกับคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า และส่งกลับไปยังเครื่องอ่าน ซึ่งสัญญาณนี้ เรียกว่า Back scattering

2.2.4.4 การถอดข้อมูลออกจากคลื่นพาหะ (Demodulation)

สัญญาณที่ทางเครื่องอ่านสัญญาณรับได้นั้นจะเป็นสัญญาณข้อมูลที่ถูกเข้ารหัสมาแล้ว ดังนั้น หากนำสัญญาณเดิมกลับมาได้ โดยการดีโมดูเลตด้วยวิธีการตรวจจับกรอบสัญญาณสัญญาณที่ได้ก็จะเป็นสัญญาณข้อมูลที่ถูกเข้ารหัสโดยอาร์เอฟไอดีแท็ก

2.2.4.5 การแปลรหัสสัญญาณข้อมูล (Signal Decoding)

เนื่องจากสัญญาณที่ได้จากการตรวจจับกรอบสัญญาณนั้น ยังเป็นสัญญาณข้อมูลที่ถูกเข้ารหัสอยู่ ดังนั้นจึงต้องมีขั้นตอนในการแปลรหัสดังกล่าวกลับมาเป็นสัญญาณข้อมูลปกติ ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวจะทำการประมวลผลโดยโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ และระดับสัญญาณข้อมูลที่ได้นี้จะถูกส่งต่อไปยังคอมพิวเตอร์ที่เป็นโฮสต์ เพื่อทำการประมวลผลข้อมูลเพื่อนำใช้งานต่อไป

2.2.5 สถาปัตยกรรมของอาร์เอฟไอดีแท็ก

อาร์เอฟไอดีแท็กที่ใช้ในระบบอาร์เอฟไอดีสามารถแบ่งตามโครงสร้างภายในได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ แบบที่ใช้วงจรรีเลย์ทรอนิกส์ กับแบบที่ไม่มีวงจรรีเลย์ทรอนิกส์หรือชนิดที่ทำหน้าที่รับสัญญาณเพียงอย่างเดียวเท่านั้น โดย ณ ที่นี้ขอกกล่าวถึงเฉพาะแบบที่ใช้วงจรรีเลย์ทรอนิกส์เท่านั้น เนื่องจากเป็นประเภทที่นิยมใช้กับงานห้องสมุด

2.2.5.1 แบบที่มีเฉพาะหน่วยความจำเพียงอย่างเดียว

อาร์เอฟไอดีแท็กชนิดนี้มีหลายชนิด ตั้งแต่ชนิดที่ใช้อ่านอย่างเดียว จนถึงแบบที่มีความสามารถ โดยหน่วยความจำที่ใช้จะมีหลายแบบทั้ง RAM, ROM, EEPROM หรือ FRAM ส่วนของ HF Interface สำหรับสร้างพลังงานเพื่อใช้ในแท็ก

โดยในการทำงานนั้น HF Interface จะเป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับตัวอ่านอาร์เอฟไอดีและเป็นวงจรในการสร้างพลังงานที่เป็นแรงดันไฟฟ้า ขึ้นมาเพื่อใช้ในการทำงานของแท็ก ในส่วนของ Address และ Security logic จะเป็นส่วนในการคำนวณทางตรรก ในส่วนนี้จะมีหัวใจสำคัญคือ State Machine ทำหน้าที่ประมวลผลในการคำนวณเหมือนกับไมโครโปรเซสเซอร์แต่มีขีดจำกัดในการทำงาน ไม่สามารถทำฟังก์ชันที่ซับซ้อนได้ และในส่วนนี้ยังทำหน้าที่ในการติดต่อกับหน่วยความจำเพื่ออ่านหรือเขียนข้อมูลที่ได้รับมาจากตัวอ่านอาร์เอฟไอดีได้นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันรักษาข้อมูลความลับ โดยสามารถกำหนดรหัสส่วนตัวเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตสามารถอ่านข้อมูลจากแท็กได้

2.2.5.2 แบบชนิดที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์

แท็กชนิดนี้จะมีไมโครโปรเซสเซอร์เป็นในการประมวลผล และสามารถทำฟังก์ชันที่ซับซ้อนได้ ดังนั้นจึงสามารถถูกนำไปประยุกต์ใช้งานที่กว้างขวางและเป็นแท็กชนิดที่ใช้กันมากในปัจจุบัน โดยส่วนประกอบสำคัญจะมี HF interface, CPU และพื้นที่ใช้งานระบบปฏิบัติการซึ่งใช้หน่วยความจำ ROM และหน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อมูล

2.2.6 ช่วงความถี่ของระบบอาร์เอฟไอดี (ไพโรจน์ เหลืองวงศกร, 2550 : 188)

ในปัจจุบันคลื่นความถี่ที่ใช้งานกันในระบบอาร์เอฟไอดีจะอยู่ในย่านความถี่ ISM (Industrial Sciences Medicine) ซึ่งเป็นย่านความถี่ที่กำหนดการใช้งานในเชิงอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และการแพทย์ สามารถใช้งานได้โดยไม่ตรงกับย่านความถี่ที่ใช้งานในการสื่อสารทั่วไป สำหรับคลื่นพาหะที่ใช้กันในระบบอาร์เอฟไอดีอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ย่านความถี่ใช้งานหลักสรุปได้ดังตารางที่ 2.1 ได้แก่

2.2.6.1 คลื่นความถี่ต่ำ

ระบบอาร์เอฟไอดีจะทำงานบนความถี่ 125 KHz และมีระยะที่สามารถอ่านได้สูงสุด 50 เซนติเมตร

2.2.6.2 คลื่นความถี่สูง

ระบบอาร์เอฟไอดีจะทำงานบนความถี่ 13.56 KHz และมีระยะที่สามารถอ่านได้สูงสุด 1 เมตร

2.2.6.3 คลื่นความถี่สูงพิเศษ

ระบบอาร์เอฟไอดีจะทำงานบนหลายคลื่นความถี่ ได้แก่ 868 MHz เฉพาะในภูมิภาคยุโรป 915 MHz และ 2.45 MHz และมีระยะที่สามารถอ่านได้ประมาณ 1-3 เมตร

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงช่วงความถี่การทำงานของระบบอาร์เอฟไอดี

ย่านความถี่	คุณลักษณะ	การใช้งาน
1. คลื่นความถี่ต่ำ 100-500 KHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้งานทั่วไปคือ 125 KHz	ระยะการรับส่งข้อมูลใกล้ ต้นทุนไม่สูง ความเร็วในการอ่านข้อมูลต่ำ ความถี่ในย่านนี้เป็นที่แพร่หลายทั่วโลก	Access Control ประตูอัตโนมัติ ระบบคองคัลลิง รถยนต์
2. คลื่นความถี่สูง 10-15 MHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้งานทั่วไปคือ 13.56 MHz	ระยะการรับส่งข้อมูลปานกลาง ความเร็วในการอ่านข้อมูลปานกลาง ความถี่ในย่านนี้เป็นที่แพร่หลายทั่วโลก	Access Control สมาร์ทการ์ด ห้องสมุด
3. คลื่นความถี่สูงพิเศษ 8.50 - 9.50 MHz และ 2.4 - 5.8 GHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้งานทั่วไปคือ 2.45 GHz	ระยะการรับส่งไกล ความเร็วในการอ่านข้อมูลสูง ราคาแพง	รถไฟ ระบบเก็บค่าผ่านทาง

2.2.7 มาตรฐานอาร์เอฟไอดี

เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเป็นเทคโนโลยีที่ใช้คลื่นวิทยุในการสื่อสาร แต่ละคลื่นความถี่ที่แตกต่างกัน จะมีมาตรฐานต่าง ๆ มาเป็นตัวกำหนด ซึ่งมาตรฐานต่าง ๆ ที่ได้รับการพัฒนาโดยสถาบันมาตรฐานสากลหรือ ISO (International Standard Organization) สรุปได้ดังตารางที่ 2.2 ได้แก่

ตารางที่ 2.2 แสดงมาตรฐานของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีและย่านความถี่

	LF	HF	UHF	Microwave
Frequency Range	125-134KHz	13.56MHz	866-915MHz	2.45-5.8GHz
Read Range	10cm	1M	2-7M	1M
Market share	74%	17%	6%	3%
Coupling	Magnetic	Magnetic	Electro magnetic	Electro magnetic
Existing standards	11784/85,14223	18000-3.1, 15693 ,14443 A,B and C	EPC C0,C1,C1G2, 18000-6	18000-4
Application	Smartcard, Ticketing, Animal tagging, Access, Laundry	Small item Management, Supply chain, Anti-theft, Library, Transportation	Transportation Vehicle ID, Access/Security ,Large item Management, Supply chain	Transportation Vehicle ID(road toll), Access/Security, Large item Management, Supply chain

2.2.7.1 มาตรฐานสำหรับ Contactless Integrated Circuit Cards

มาตรฐานสำหรับ Contactless Integrated Circuit Cards เป็นมาตรฐานที่ใช้สำหรับไอดีการ์ด ประเภทสมาร์ทการ์ด ซึ่งแบ่งเป็น 3 ชนิด ตามระยะในการสื่อสาร ดังนี้

- **Close Coupled Cards** เป็นไอดีการ์ดที่ทำงานในระยะใกล้ คือน้อยกว่า 1 เซนติเมตร ซึ่งไม่เป็นที่นิยมกันมากนัก

- **Proximity Cards (ISO14443)** เป็นไอดีการ์ดที่ทำงานในระยะประมาณ 10 ซม. และมักจะเป็นอาร์เอฟไอดีแท็กแบบใช้ไมโคร โพรเซสเซอร์ การ์ด ประเภทนี้จะนำไปใช้กับงานที่สลับซับซ้อนได้

- **Vicinity Cards** เป็นไอดีการ์ดที่มีระยะการอ่านอยู่ที่ประมาณ 1 เมตร และใช้ในงานที่ต้องมีการระบุตัวตนและไม่ซับซ้อนมากนัก เช่น การควบคุมการเข้า – ออก หรือ งานห้องสมุด เป็นต้น

2.2.7.2 มาตรฐานสำหรับใช้ในสัตว์

มาตรฐานสำหรับอาร์เอฟไอดีที่ใช้งานเกี่ยวกับสัตว์คือ ISO11784, ISO11785, ISO14223 โดยจะใช้ในการระบุและแยกแยะตัวสัตว์ และทำงานที่คลื่นความถี่ 135 KHz และมีการเก็บข้อมูลภายในแท็กเพียง 64 บิต แต่ในปัจจุบันมาตรฐาน ISO 14223 ได้ทำให้สามารถที่จะอ่าน/เขียน และป้องกันการเขียนข้อมูลทับได้ด้วย

2.2.7.3 มาตรฐานสำหรับการจัดการทรัพยากร

ชุด ISO 18000 ได้ครอบคลุมใน 4 ส่วน ได้แก่ ด้านการเชื่อมต่อทางอากาศ เนื้อหาและการเข้ารหัสข้อมูล ความตรงกัน และความสามารถในการทำงานร่วมกันได้ของระบบอาร์เอฟไอดี โดยในแต่ละส่วนของชุด ISO 18000 นี้จะแยกย่อยออกไปอีก ตามคลื่นความถี่การทำงานสำหรับการจัดการทรัพยากรในแต่ละประเภทดังนี้

- ISO 18000-1-Generic Parameters for the Air Interface for Globally Accepted Frequencies

- ISO 18000-2 - for frequencies below 135 KHz

- ISO 18000-3 - for 13.56 MHz

- ISO 18000-4 -for 2.45 GHz

- ISO 18000-6 -for 860 to 960 MHz

- ISO 18000-7 -for 433 MHz

2.2.8 คุณสมบัติของอาร์เอฟไอดี

จากโครงสร้างการทำงานที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว ในส่วนนี้จะอธิบายถึงคุณสมบัติและจุดเด่นของอาร์เอฟไอดีโดยคุณสมบัติต่าง ๆ ของระบบอาร์เอฟไอดีมีดังนี้

2.2.8.1 การอ่าน/เขียนโดยไม่ต้องสัมผัส

ในระบบอาร์เอฟไอดีนั้นตัวอ่านอาร์เอฟไอดีและอาร์เอฟไอดีแท็กสามารถติดต่อสื่อสารได้โดยไม่ต้องมีการสัมผัส ทำให้ไม่เกิดการสึกหรอเหมือนการ์ดแถบแม่เหล็ก ทำให้ต้นทุนในการดูแลรักษาต่ำ และมีอายุการใช้งานยาวนาน

2.2.8.2 สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมและสิ่งสกปรก

คุณสมบัติที่สำคัญของอาร์เอฟไอดีอีกข้อหนึ่งคือการทนต่อสภาพแวดล้อมและสิ่งสกปรกเพราะในสภาพการทำงานต่าง ๆ มีโอกาสที่จะทำให้เกิดสิ่งสกปรกได้ทั้งจากฝุ่นละออง หรือคราบน้ำมัน ดังนั้นลักษณะเด่นของเทคโนโลยีของอาร์เอฟไอดีที่จะใช้คลื่นความถี่วิทยุเป็นพาหะนำข้อมูลจะทำให้ปัญหาดังกล่าวจะไม่มีผลกระทบต่อระบบอาร์เอฟไอดีเลย

2.2.8.3 สามารถอ่านและเขียนข้อมูลได้สะดวก

ระบบ Auto ID บางระบบนั้น จะอ่าน/เขียนข้อมูลต้องใช้เครื่องอ่าน/เขียนแยกกันต่างหาก เช่น บาร์โค้ด ต้องมีเครื่องพิมพ์และเครื่องอ่านแยกกัน สมาร์ทการ์ดต้องนำแท็กมาสัมผัสกับวงจรถ่าน/เขียนโดยตรง แต่ระบบอาร์เอฟไอดีตัวอ่านและตัวเขียนข้อมูลจะอยู่ในตัวเดียวกันเพียงเปลี่ยนโหมดโดยใช้ซอฟต์แวร์เท่านั้น จึงเหมาะสำหรับงานที่ต้องอ่านและเปลี่ยนแปลงข้อมูลอยู่ตลอดเวลา เช่น สายการผลิตอัตโนมัติ เป็นต้น

2.2.8.4 ความสามารถในการสื่อสารได้ทุกทิศทาง

เนื่องจากใช้คลื่นวิทยุเป็นตัวสื่อสารข้อมูล ดังนั้น ระบบอาร์เอฟไอดีจึงไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงทิศทางว่าอาร์เอฟไอดีแท็กจะต้องอยู่ตรงหน้ากับตัวอ่านอาร์เอฟไอดีเสมอ ดังนั้นอาร์เอฟไอดีแท็กจึงสามารถอยู่ด้านใดก็ได้ของตัวอ่านขอเพียงให้อยู่ในรัศมีการอ่านก็จะสามารถอ่าน/เขียนข้อมูลได้ตามปกติ

2.2.8.5 สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

อาร์เอฟไอดีแท็ก 1 แผ่นนั้นสามารถเขียนข้อมูลซ้ำได้ มากกว่า 100,000 ครั้ง ทำให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และคุณสมบัติข้อนี้เป็นจุดแข็งอีกจุดหนึ่งที่ระบบ Auto ID ชนิดอื่นไม่สามารถทำได้

2.2.8.6 อาร์เอฟไอดีแท็กมีรูปแบบที่หลากหลายตามการใช้งาน

อาร์เอฟไอดีแท็กมีรูปแบบ ขนาด โครงสร้าง และความจุของหน่วยความจำที่หลากหลายหลายรูปแบบตามการใช้งานที่แตกต่างกันไป เช่น มีลักษณะเป็นสมาร์ตการ์ด กระดุม เหรียญ ทรงสี่เหลี่ยม หรือแม้กระทั่งเป็นแผ่นบางๆ เป็นต้น

2.2.8.7 ความสามารถในการทะลุทะลวงของสัญญาณ

เนื่องจากใช้คลื่นวิทยุในการสื่อสาร ดังนั้นจึงทำให้ความสามารถทะลุผ่านวัตถุที่ไม่ใช่โลหะ หรือ มีโลหะเป็นส่วนผสมอยู่ได้ เช่น พลาสติก ผิวนาง ไม้ ปูนซีเมนต์ ฯลฯ ดังนั้นอาร์เอฟไอดีแท็ก จึงสามารถถูกติดตั้งแบบฝังหรือซ่อนลงไปใ้ในเนื้อวัตถุที่เราต้องการได้ เช่น เราจะพบเห็นการติดอาร์เอฟไอดีที่มีลักษณะเป็นแท่งแก้วเล็กๆ เข้าไปในตัวสัตว์ การฝังแท็กลงบนพื้นในระบบ AGV (Automatic Guide Vehicle)

2.2.8.8 ความสามารถในการสื่อสารได้ระยะไกล

ระยะในการอ่าน/เขียนข้อมูลของระบบอาร์เอฟไอดีนั้น ทำได้ตั้งแต่ 0-10 เมตรซึ่งถือว่าไกลที่สุดในบรรดา ระบบ Auto ID ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันนี้ ทั้งนี้ระยะในการอ่าน/เขียนข้อมูลจะขึ้นอยู่กับกำลังส่งของเสาอากาศและช่วงความถี่ที่ใช้งาน สำหรับกำลังส่งของเสาอากาศนั้นจะถูกกำหนดโดยกฎหมายของแต่ละประเทศทำให้อาร์เอฟไอดีที่ผลิตในบางประเทศมีระยะในการอ่าน/เขียนต่างกันทั้งที่ความถี่ใช้งานเท่ากัน

2.2.8.9 ความสามารถในการอ่านได้หลายๆแท็กในเวลาเดียวกัน

เมื่ออาร์เอฟไอดีแท็กเข้ามาอยู่ในพื้นที่สัญญาณมากกว่า 1 แท็กพร้อมกัน ตัวอ่านอาร์เอฟไอดีจะสามารถอ่านข้อมูลซึ่งมาพร้อมกันได้ทั้งหมดหรือจะสามารถเลือกอ่านเฉพาะแท็กที่ระบุก็ได้ เนื่องจากในเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีจะมีคุณสมบัติที่เรียกว่า Anti Collision เข้าช่วยในการทำงานของระบบ ทำให้สามารถอ่านข้อมูลได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

2.2.8.10 ความสามารถอ่านและเขียนข้อมูล ขณะวัตถุกำลังเคลื่อนที่

ตัวอ่านอาร์เอฟไอดีกับอาร์เอฟไอดีแท็กจะสามารถสื่อสารกันได้แม้ขณะฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง กำลังเคลื่อนที่โดยความเร็วของการเคลื่อนที่ขึ้นอยู่กับชนิดของการสื่อสาร หน่วยความจำ และปริมาณข้อมูลที่ใช้อ่าน/เขียน

2.3 การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์

การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน (Cost – Benefits Analysis)” เป็นการศึกษาถึงผลตอบแทนทางการเงินและต้นทุนที่เกิดขึ้นจากโครงการพัฒนาระบบ

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์คือ การจำแนกผลตอบแทน ต้นทุนที่จะใช้ในโครงการพัฒนาระบบ ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

- การพิจารณาผลตอบแทนที่จะได้รับจากโครงการ
- พิจารณาต้นทุนของโครงการ
- คำนวณผลตอบแทนสุทธิที่จะได้รับจากโครงการ
- การพิจารณาผลตอบแทนที่จะได้รับจากโครงการ

ผลตอบแทนของโครงการเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้บริหารให้ความสนใจเทียบเท่ากับต้นทุนที่ต้องใช้ การที่โครงการพัฒนาระบบจะสามารถเพิ่มผลประโยชน์ที่อยู่ในรูปของกำไรให้กับองค์กรได้ นั้นหมายถึงใช้ต้นทุนน้อยนั่นเอง ซึ่งการพิจารณาถึงผลตอบแทนของโครงการสามารถจำแนกลักษณะได้ 2 ประเภทดังนี้

2.3.1 ผลตอบแทน

2.3.1.1 ผลตอบแทนที่จับต้องได้ (Tangible Benefits)

หมายถึง ผลตอบแทนที่สามารถประเมินค่าเป็นตัวเลขได้ เช่น

- ลดอัตราการจ้างพนักงานเพิ่ม
- ความผิดพลาดในการให้บริการลดน้อยลง
- การเพิ่มความเร็วในการให้บริการ
- ลดขั้นตอนในการทำงาน
- ลดค่าใช้จ่าย

2.3.1.2 ผลตอบแทนที่จับต้องไม่ได้ (Intangible Benefits)

หรือผลตอบแทนที่ไม่ใช่ตัวเลข หมายถึง ผลตอบแทนที่ไม่สามารถวัดค่าเป็นตัวเลขได้ หรือยากแก่การประเมินค่า เช่น

- ภาพลักษณ์ที่ดีขึ้นขององค์กร
- การเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของห้องสมุด

- ความเต็มใจในการทำงานของพนักงาน
- การบริการขององค์กรที่มีต่อสังคม
- การเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจของผู้บริหาร
- การพิจารณาต้นทุนของโครงการ

2.3.2 ต้นทุน

ต้นทุนสามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือต้นทุนที่จับต้องได้ (Tangible Costs) และต้นทุนที่จับต้องไม่ได้ (Intangible Costs)

2.3.2.1 ต้นทุนที่จับต้องได้ (Tangible Costs)

คือต้นทุนในส่วนของพัฒนาระบบที่สามารถประเมินค่าเป็นตัวเลขได้ เช่น ต้นทุนในการซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ เงินเดือน และต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินงานเมื่อทำการติดตั้งระบบ (ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมพนักงานและค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงระบบ)

2.3.2.2 ต้นทุนที่จับต้องไม่ได้ (Intangible Costs)

คือต้นทุนในส่วนของพัฒนาระบบที่ไม่สามารถประเมินค่าเป็นตัวเลขได้ ได้แก่ ความไม่เต็มใจในการทำงานของพนักงาน และการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ

จากลักษณะของต้นทุนทั้งที่เป็นต้นทุนที่จับต้องได้และจับต้องไม่ได้ นักวิเคราะห์ระบบยังสามารถจำแนกต้นทุนในส่วนของพัฒนาระบบออกได้อีก 2 ประเภท คือ ต้นทุนที่เกิดขึ้นครั้งเดียว (One-time Costs) และต้นทุนที่เกิดขึ้นซ้ำอีก (Recurring Costs)

2.3.2.3 ต้นทุนที่เกิดขึ้นครั้งเดียว (One – time Costs)

คือต้นทุนที่เกิดขึ้นในการเริ่มต้นโครงการ และเกิดขึ้นเมื่อมีการเริ่มใช้งานระบบ เช่น ค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่ ค่าใช้จ่ายในการซื้อซอฟต์แวร์ ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม

2.3.2.4 ต้นทุนที่เกิดขึ้นซ้ำอีก (Recurring Costs)

คือต้นทุนที่เกิดในระหว่างการดำเนินงานของระบบใหม่ เช่น ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโปรแกรม การซื้อสื่อเก็บข้อมูลเพิ่มเติม ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการติดต่อสื่อสาร ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอุปกรณ์สำนักงาน

นอกจาก One-time Costs และ Recurring Costs แล้ว ในส่วนของพัฒนาระบบต้นทุนยังสามารถจำแนกได้อีก 2 ประเภท คือ ต้นทุนคงที่ (Fixed Costs) และต้นทุนผันแปร (Variable Costs)

2.3.2.5 ต้นทุนคงที่ (Fixed Costs)

คือ ต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามการใช้งานหรือการผลิตอื่นๆ เช่น ค่าบำรุงไฟฟ้า เงินเดือนพนักงาน เป็นต้น

2.3.2.6 ต้นทุนผันแปร (Variable Costs)

คือ ต้นทุนที่แปรผันไปตามการให้บริการ เช่น ค่าอาร์เอฟไอดีแท็กที่เพิ่มขึ้นตามจำนวนทรัพยากรของห้องสมุด ค่าหนังสือที่ซื้อเข้าห้องสมุด เป็นต้น

2.4 การวิเคราะห์เชิงเทคนิค

การวิเคราะห์เชิงเทคนิคประกอบด้วย การศึกษาความคุ้นเคยกับเทคโนโลยี การศึกษาความพร้อมของเทคโนโลยี การศึกษาขนาดของโครงการ การศึกษาการเชื่อมต่อและทำงานร่วมกัน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.4.1 ศึกษาความคุ้นเคยกับเทคโนโลยี ผู้ใช้งานที่มีความคุ้นเคยกับระบบสารสนเทศจะมีความเข้าใจในขั้นตอนการทำงานได้ดีกว่าผู้ใช้งานที่ไม่มี ความคุ้นเคย เนื่องจากเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสำหรับห้องสมุดนั้น ถือเป็นเทคโนโลยีที่ค่อนข้างใหม่ และมีห้องสมุดน้อยแห่งที่นำเทคโนโลยีนี้มาใช้งาน ดังนั้นอาจจะไม่เกิดความคุ้นเคยในระยะแรกที่นำมาใช้ทั้งในตัวผู้ปฏิบัติงานเองหรือผู้ใช้บริการ แต่จะมีการให้การสอนและการฝึกอบรมการใช้งานแก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาและสามารถให้บริการแก่ผู้ใช้ได้บริการอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.2 ศึกษาความพร้อมของเทคโนโลยี เทคโนโลยีที่มีอยู่เดิมนั้นสามารถปรับใช้กับระบบใหม่ได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ องค์กรสามารถซื้อมาได้โดยมีค่าใช้จ่ายที่ผู้บริหารจะพึงพอใจและอนุมัติให้จัดซื้อหรือไม่ เพราะเทคโนโลยี อาร์เอฟไอดี แม้ว่าจะเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่ แต่การนำอาร์เอฟไอดีมาใช้งานห้องสมุดนั้นหากห้องสมุดที่จะนำอาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้มีความพร้อมของเทคโนโลยีพื้นฐานอยู่แล้ว เช่น มีระบบห้องสมุดอัตโนมัติ มีระบบรักษาความปลอดภัยของทรัพยากร รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานของระบบเครือข่าย (LAN) ก็จะสามารถรองรับการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานได้โดยไม่ต้องมีการจัดซื้อจัดหาระบบดังกล่าวขึ้นมาใหม่ ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนจากระบบเดิมมาใช้เทคโนโลยี อาร์เอฟไอดีลดลง

2.4.3 ศึกษาขนาดของโครงการ โครงการที่มีขนาดใหญ่จะมีความเสี่ยงมากกว่าโครงการที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากโครงการที่มีขนาดใหญ่จะขาดต่อการบริหารโครงการ เนื่องจากการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุดนั้น อาจจะเป็นโครงการขนาดกลางหรือโครงการขนาดใหญ่ขึ้นอยู่กับขนาดของห้องสมุด เพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างระบบและขั้นตอนการให้บริการอย่างสิ้นเชิง โดยจะเป็นการโอนกระบวนการทั้งหมดไปอยู่ที่ผู้ใช้ เป็นลักษณะการ

ให้บริการที่เน้นการให้ผู้ให้บริการตนเองทำรายการต่าง ๆ ด้วยตนเอง ดังนั้นจึงจะต้องแบ่งการทำโครงการออกเป็นส่วน ๆ และใช้เวลาในการทำโครงการตามส่วน หรืออาจจะแบ่งการทำโครงการตามประเภทของทรัพยากรภายในห้องสมุดหรือตามหมวดหมู่ของทรัพยากร ในกรณีที่เป็นทางเลือกทำเฉพาะทรัพยากรประเภทหนังสือก่อน

2.4.4 ศึกษาการเชื่อมต่อและทำงานร่วมกัน ระหว่างระบบห้องสมุดอัตโนมัติและระบบ ILS โดยระบบห้องสมุดอัตโนมัติจะทำหน้าที่ในการบริหารจัดการงานหลักในด้านต่าง ๆ ของห้องสมุด ไม่ว่าจะเป็นงานพัฒนาและจัดหาทรัพยากร งานเทคนิค งานบริการ รวมถึงงานวารสารด้วย Integrated Library system (ILS) เป็นชุดโปรแกรมที่มีมาตรฐาน SIP2 เป็นตัวเชื่อมต่อ ทำหน้าที่ในการควบคุมระบบการทำงานของ อาร์เอฟไอดี โดยจะทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างเครื่องยืม – คืนด้วยตนเอง ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ และผู้ใช้ เพื่อให้ส่วนประกอบทั้ง 3 สามารถทำงานประสานกันได้

2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปรีดา อนุสรณ์ธีรกุล และ พจน์ สัจจิตานนท์ (2549:38) ศึกษาเรื่อง ระบบการจัดการคลังสินค้าโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี โครงการนี้เสนอระบบการจัดการคลังสินค้าด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี โดยระบบจะมีการติดตามสินค้า เมื่อมีการโอนถ่ายสินค้า ระหว่างคลังสินค้า และภายใน คลังสินค้า จากชั้นหนึ่งไปยังอีกชั้นหนึ่ง ข้อมูลของสินค้าหนึ่งชิ้นจะถูกเก็บในรูปแบบความสัมพันธ์ของสินค้ากับการถ่ายโอน ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากตัวอ่าน การจัดการคลังสินค้าด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรับข้อมูลสินค้า การจัดเก็บ และการเรียกข้อมูลตรวจสอบได้ ทำให้การทำงานประสานกันได้อย่างสัมพันธ์ จากความสำเร็จในการแก้ปัญหา ข้อจำกัดด้วยวิธีการจัดการแบบเดิมด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีทำให้สามารถเพิ่มพื้นที่ของการจัดเก็บอย่างเหมาะสม ลดข้อขัดแย้งในการถ่ายโอนสินค้า และทำให้การบริการลูกค้าในการถ่ายโอนสินค้านั้นมีประสิทธิภาพ

จักรกฤษณ์ วุฒิสรี และ ภูมรินทร์ อินวงศ์ (2547:46) ศึกษาเรื่อง ระบบควบคุมการเข้าออกผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้อาร์เอฟไอดีโครงการระบบควบคุมการเข้าออกผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้อาร์เอฟไอดี เป็นโครงการที่ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โดยในส่วนฮาร์ดแวร์นั้นได้ทำการสร้างอุปกรณ์ติดตั้งที่ประตูใหญ่ด้านหน้าของห้องเรียน ของทางสาขาโทรคมนาคมซึ่งเรียกอุปกรณ์นี้ว่าเทอร์มินอลใช้ในการอ่านข้อมูลบัตรอาร์เอฟไอดีและส่งไปตรวจสอบสิทธิ์ ในการเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์แม้จะผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยโพรโตคอล TCP/IP ก่อนที่เทอร์มินอลจะทำการอนุญาต หรือไม่อนุญาตการเข้า

ให้แก่ผู้ขอเข้า โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ทำหน้าที่เก็บฐานข้อมูลของผู้ที่มีสิทธิ์ในการเข้าห้องเรียน และประมวลผลการร้องขอเพื่อเข้าห้อง คอมพิวเตอร์แม่ข่ายนี้ได้ถูกทำการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในและ เชื่อมต่อกับเทอร์มินอล โดยทำการเชื่อมต่อสายสัญญาณกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายไปยังเทอร์มินอล จากนั้นจึงทำการเขียน โปรแกรม ให้ระบบทำงาน ซึ่งโปรแกรมที่เขียนขึ้นนั้นแบ่งออกเป็นสองส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่ โปรแกรม ETT Contactless Terminal เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนเทอร์มินอลที่เขียนขึ้นด้วย Dynamic C ส่วนบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้มีการเขียนโปรแกรม ETT Contactless Server ทำหน้าที่เป็นโปรแกรมที่คอยรับการติดต่อร้องขอการเข้าจากเทอร์มินอล เพื่อทำการตรวจสอบสิทธิ์ การเข้ากับฐานข้อมูลอีกทีหนึ่ง ส่วนฐานข้อมูลใช้โปรแกรม Microsoft Access นอกจากนี้แล้วยังมีส่วนของซอฟต์แวร์ที่เป็นรายงานการเข้าห้องที่ได้ทำขึ้นรวมอยู่กับฐานข้อมูลด้วย

พิรพล ปพนวิษ, วัลลภ สังเวียน และ สุรัชย์ ปุริโส (2550:39) ศึกษาเรื่องระบบตรวจสอบการเข้าเรียนของนักศึกษาด้วยคลื่นความถี่วิทยุ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการตรวจเช็คเวลาการเข้าเรียนของนักศึกษา แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ ด้วยกัน ได้แก่ ส่วนของฮาร์ดแวร์ที่มีหน้าที่ในการรับส่งข้อมูลและแสดงผลผ่านหน้าจอแอลซีดี โดยมีการคีย์รหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบของอาจารย์ผู้สอนและการลงทะเบียนการเข้าออกของนักศึกษาในวิชาเรียนแต่ละวิชา โดยใช้ ระบบแบบอาร์เอฟไอดี มาเป็นส่วนของการรับและส่งข้อมูลให้กับส่วนของซอฟต์แวร์ทำการประมวลผลและเก็บบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลต่อไปและส่วนของซอฟต์แวร์ที่จะทำหน้าที่ประมวลผลและเก็บบันทึกข้อมูล โดยมีหลักการทำงานแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังนี้ คือ การเก็บบันทึกข้อมูลของนักศึกษา การบันทึกข้อมูลของอาจารย์ การบันทึกข้อมูลรายวิชา การลงทะเบียนนักศึกษาในรายวิชา การลงทะเบียนการสอนของอาจารย์ในรายวิชา และนำไปประมวลผลเพื่อจะได้รายงานสรุปการเข้าเรียนของนักศึกษานำออกมาแสดงเป็นในรูปแบบของการสรุปรายงาน โดยใช้ฐานข้อมูลไมโครซอฟท์แอคเซสเป็นส่วนของการเก็บข้อมูล

สืบสันดี ธนวิโรจน์กุล และ งามอง โภสวด (2550:48) ศึกษาเรื่อง บัตรเงินสดเทคโนโลยี อาร์เอฟไอดีโครงการนี้ได้ประยุกต์การใช้งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีในการใช้เป็นบัตรเงินสดแทนการพกธนบัตร ซึ่งสามารถใช้งานได้จริงสำหรับการซื้อสินค้าและบริการอย่างครอบคลุม โดยมีการเชื่อมต่อให้ตัวอ่าน-เขียนบัตรอาร์เอฟไอดีเข้ากับคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีการเขียนโปรแกรมสำหรับใช้ในการหักยอดเงินตามราคาของสินค้าและบริการ อีกทั้งสามารถแก้ไขยอดเงินได้ตามต้องการ

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลทรัพยากรต่างๆ ของห้องสมุด
2. เก็บรวบรวมและจัดหมวดหมู่ของทรัพยากรต่างๆ ของห้องสมุด
3. รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการศึกษาตามที่ตั้งวัตถุประสงค์ไว้
4. ศึกษาสภาพแวดล้อมการทำงานของหน่วยงาน เพื่อหาประเด็นต่าง ๆ มาประกอบการพิจารณาการนำอาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้
5. ศึกษามาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งกับตัวอาร์เอฟไอดีและมาตรฐานการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้งานห้องสมุดกับอาร์เอฟไอดี
6. ศึกษาราคาของอุปกรณ์ที่จะนำเข้ามาใช้รวมถึงมูลค่าการลงทุนต่าง ๆ เพื่อนำมาศึกษาความเป็นไปได้ในทางเศรษฐศาสตร์ ทางเทคนิค และการปฏิบัติงาน
7. ศึกษาภาพแบบการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระบบงานจากระบบเดิม มาเป็นระบบงานใหม่

3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. Member Card - บัตรสมาชิก
2. Tag - Tag สำหรับติดหนังสือและสื่ออื่นๆ
3. Security Gate - เสาสัญญาณกันขโมย
4. Deactivator - เครื่องตัดต่อสัญญาณTag
5. Access Control - ระบบควบคุมการเข้าออก
6. Check In/Check Out - อุปกรณ์ยืมคืนที่คาน์เตอร์ซึ่งเจ้าหน้าที่เป็นผู้ให้บริการ
7. Self Check out/in - อุปกรณ์ยืมคืนซึ่งผู้ใช้บริการสามารถทำการด้วยตนเองได้
8. Anti Theft detection - อุปกรณ์ป้องกันการขโมยและรักษาความปลอดภัย

3.4 สรุป

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้มีการแบ่งขั้นตอนที่จะศึกษาออกเป็น 7 ขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาข้อมูลทรัพยากรต่างๆ ของห้องสมุด เก็บรวบรวมและจัดหมวดหมู่ของทรัพยากรต่างๆ ของห้องสมุด รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการศึกษาตามที่ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ ศึกษาสภาพแวดล้อมการทำงานของหน่วยงาน เพื่อหาประเด็นต่าง ๆ มาประกอบการพิจารณาการนำอาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้ ศึกษามาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งกับตัวอาร์เอฟไอดีและมาตรฐานการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้งานห้องสมุดกับอาร์เอฟไอดีศึกษาราคาของอุปกรณ์ที่จะนำเข้ามาใช้รวมถึงมูลค่าการลงทุนต่าง ๆ เพื่อนำมาศึกษาความเป็นไปได้ในทางเศรษฐศาสตร์ ทางเทคนิค และการปฏิบัติงานและศึกษาภาพแบบการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระบบงานจากระบบเดิม มาเป็นระบบงานใหม่

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ (Library Automation System) และ ระบบ Integrated Library System (ILS)

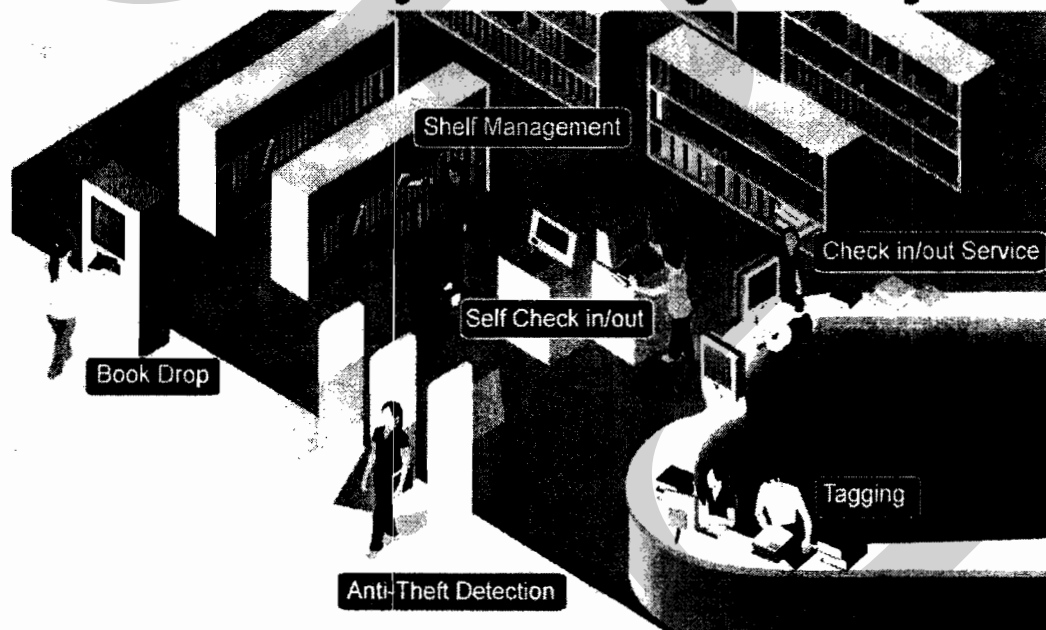
เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีที่นำมาใช้กับงานห้องสมุดนั้น ต้องมีคุณสมบัติในการที่จะทำงานร่วมกับระบบสารสนเทศของห้องสมุดด้วย ซึ่งระบบสารสนเทศที่ใช้ในการบริหารงานของห้องสมุดจะมีชื่อที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า “ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ” (Library Automation System) โดยระบบห้องสมุดอัตโนมัติจะทำหน้าที่ในการบริหารจัดการงานหลักในด้านต่าง ๆ ของห้องสมุด ไม่ว่าจะเป็นงานพัฒนาและจัดหาทรัพยากร งานเทคนิค งานบริการ รวมถึงงานวารสารด้วย

ระบบห้องสมุดจะมีหลายระบบและมีผู้ผลิตและพัฒนาหลายรายตามขนาด และโครงสร้างของแต่ละห้องสมุด ส่วนประกอบของระบบห้องสมุดอัตโนมัติ จะประกอบไปด้วย ชุดโปรแกรม (Module) ซึ่งแต่ละชุดโปรแกรมนั้นพัฒนามาเพื่อให้เหมาะกับงานในแต่ละด้านของห้องสมุด ซึ่งอาจจะมีตั้งแต่ 4 – 6 ชุด หรือมากกว่านั้น ตามแต่ผู้พัฒนาแต่โดยส่วนใหญ่แล้วการติดตั้งชุดโปรแกรมของระบบห้องสมุดอัตโนมัติมักจะเลือกติดตั้งในส่วนที่เป็นงานหลักและมีความสำคัญได้แก่ งานพัฒนาและจัดหาทรัพยากร งานเทคนิคและวิเคราะห์ทรัพยากร งานบริการยืม – คืน งานวารสาร และงานสืบค้นระเบียบทรัพยากร ดังนั้นการทำงานร่วมกันของชุดโปรแกรมเหล่านี้ก็คือการทำงานของระบบห้องสมุดอัตโนมัติ นั่นเอง แต่ในส่วนนี้จะขอกกล่าวถึง เพียงชุดโปรแกรมของงานบริการยืม – คืน เท่านั้น เพราะเป็นส่วนงานที่มีความเกี่ยวข้องอย่างมากกับการใช้อาร์เอฟไอดี Integrated Library System (ILS) เป็นชุดโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการควบคุมระบบการทำงานของอาร์เอฟไอดี โดยจะทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างเครื่องยืม – คืนด้วยตนเอง ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ และผู้ใช้ เพื่อให้ส่วนประกอบทั้ง 3 สามารถทำงานประสานกันได้ อาจจะเปรียบได้ว่าระบบ ILS เป็นเหมือนระบบปฏิบัติการ หรือ Operation System ของเครื่องยืม – คืน ด้วยตนเองนั่นเอง

จากที่ได้แนะนำถึงเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาข้างต้นแล้ว รวมถึงคุณสมบัติที่สำคัญของอาร์เอฟไอดี นำมาใช้ร่วมกับ งานห้องสมุดแล้ว ในส่วนนี้จะขอกกล่าวถึงการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้ใน

งานห้องสมุด ในแง่มุมต่าง ๆ ทั้งในภาพแบบของอุปกรณ์และการทำงานและให้บริการต่าง ๆ ของห้องสมุดที่มีการใช้อาร์เอฟไอดีเป็นหลัก ซึ่งแต่เดิมนั้นอาร์เอฟไอดีเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยในการจัดการเกี่ยวกับสินค้าในคลังสินค้าเพื่อให้สามารถจัดเก็บและจัดส่งอย่างมีประสิทธิภาพ และหากนำมาเปรียบกับงานห้องสมุดแล้ว จะพบว่างานของห้องสมุดก็มีการจัดการทรัพยากรของห้องสมุดในลักษณะนี้เช่นกัน เช่น ต้องมีการระบุหรือสามารถรู้ตำแหน่งของทรัพยากรของห้องสมุด ก่อนที่จะนำทรัพยากรต่าง ๆ ไปทำการยืม และเมื่อมีการยืม-คืน เกิดขึ้นก็จะเกิดการจัดเก็บข้อมูลเหล่านี้ รวมถึงข้อมูลของผู้ใช้บริการ การระบุสิทธิ์ในการขอรับบริการต่าง ๆ ในบางกรณี เช่น มีค่าปรับค้างเกินกว่าที่กำหนด หรือ หมดอายุการเป็นสมาชิก เป็นต้น รวมถึงในส่วนของการรักษาความปลอดภัยของทรัพยากรห้องสมุด เพื่อป้องกันการสูญหาย และในส่วนของ การสำรวจทรัพยากรด้วย (ภาพที่ 4.1)

LibBest Library RFID Management System



ภาพที่ 4.1 งานต่าง ๆ ของห้องสมุดที่เกี่ยวข้องกับระบบอาร์เอฟไอดี

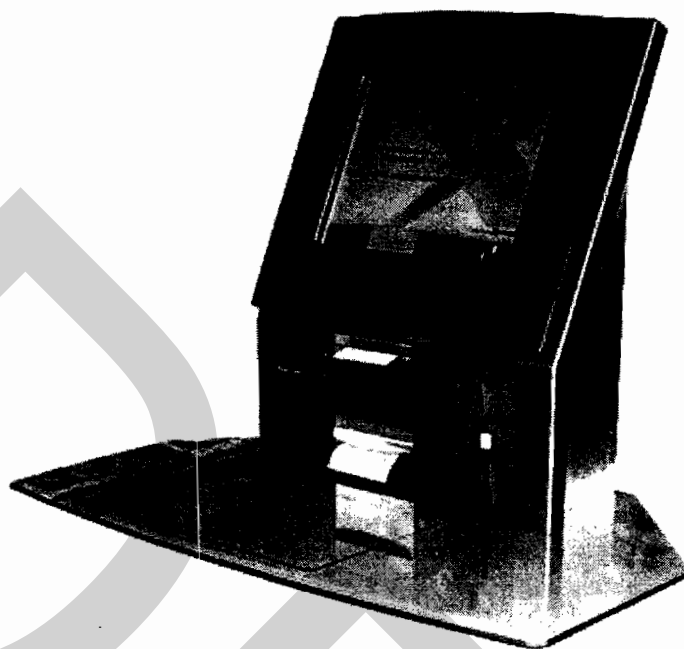
โดยปกติแล้วระบบ ILS นั้นจะทำงานแยกต่างหากจากระบบห้องสมุดอัตโนมัติ แต่จะมีชุดมาตรฐานการเชื่อมต่อของซอฟต์แวร์ที่จะทำให้ทั้ง 2 ระบบสามารถทำงานประสานกันได้ ซึ่งจะ

กล่าวถึงในส่วนต่อไป และการทำงานของระบบ ILS จะทำงานประสานกันกับชุด โปรแกรมของระบบยืม – คืน ของระบบห้องสมุดอัตโนมัติ อาจแบ่งได้ดังนี้

4.1.1 การให้บริการยืมและรับคืนทรัพยากร

การให้บริการยืมและรับคืนทรัพยากร ถือเป็นงานหลักในชุด โปรแกรมงานบริการยืม – คืนของระบบห้องสมุดอัตโนมัติ โดยเมื่อผู้มาทำรายการกับเครื่องยืม – คืนด้วยตนเอง ระบบ ILS จะทำการอ่านข้อมูลจากบัตรสมาชิก หรือจากตัวทรัพยากร จากนั้นระบบ ILS จะทำการส่งแม่สเซนจ์ไปยังระบบห้องสมุดอัตโนมัติเพื่อทำการค้นหารายละเอียดจากฐานข้อมูล แล้วส่งกลับคืนด้วยตนเอง เพื่อแสดงผลให้ผู้ใช้ทราบ เพื่อที่จะดำเนินการทำรายการต่อไป

บริการห้องสมุดที่เป็นบริการหลักและจัดเป็นบริการที่สำคัญ คือ บริการยืม – คืน การนำอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานบริการจะทำให้ผู้ใช้บริการสามารถยืมและคืนทรัพยากรสารสนเทศได้ด้วยตนเอง โดยใช้เครื่องยืม – คืนอัตโนมัติ ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวอ่านและเขียนข้อมูลของตนเองลงในอาร์เอฟไอดีแท็กที่ติดบนตัวทรัพยากร เมื่อผู้ใช้บริการต้องการยืม ต้องมีการระบุข้อมูลของตนเองด้วยการใช้บัตรสมาชิกห้องสมุดที่มีระบบบ่งชี้อัตโนมัติ เช่น บาร์โค้ด สมาร์ทการ์ด หรือบัตรสมาชิกที่มีการฝังอาร์เอฟไอดีแท็กลงในบัตร จากนั้นก็นำทรัพยากรที่ยืมวางลงแผ่นรับสัญญาณของเครื่องยืม – คืนอัตโนมัติ เครื่องจะทำการอ่านข้อมูลของอาร์เอฟไอดีแท็กบนตัวทรัพยากร ปรับปรุงข้อมูลสถานะของทรัพยากรในระบบฐานข้อมูลของห้องสมุด และเปลี่ยนสถานะของข้อมูลที่บันทึกภายในแผงวงจรที่อยู่ภายในอาร์เอฟไอดีแท็กเพื่อให้สามารถนำทรัพยากรออกจากห้องสมุดได้ และพิมพ์ใบแสดงรายการเพื่อแจ้งกำหนดส่งและสถานะของผู้ใช้บริการ ได้ (ภาพที่ 4.2)



ภาพที่ 4.2 เครื่องยืม – คืน อัตโนมัติ

จุดเด่นของการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้ในบริการยืม – คืนนี้ คือ สามารถลดเวลาและขั้นตอนในการทำงานได้ เพราะหากเป็นการให้บริการโดยใช้บาร์โค้ดและแถบแม่เหล็กแบบเดิมนั้น จะต้องอ่านรหัสบาร์โค้ดบนทรัพยากรก่อน แล้วจึงนำไปผ่านเครื่องลบสัญญาณแม่เหล็ก โดยต้องทำทีละเล่มแต่หากเป็นการใช้อาร์เอฟไอดีขั้นตอนการอ่านรหัสบาร์โค้ดและลบสัญญาณดังกล่าวสามารถทำได้พร้อม ๆ กันและสามารถทำได้ครั้งละหลาย ๆ รายการ แต่อาจจะมีข้อจำกัดว่าทรัพยากรที่นำมาทำรายการไม่ควรสูงเกินกว่า 25 เซนติเมตร

กรณีของการรับคืนทรัพยากร ผู้ใช้บริการเพียงนำทรัพยากรวางบนลงแผ่นรับสัญญาณของเครื่องยืม-คืนอัตโนมัติ ระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลและเปลี่ยนสถานะของทรัพยากร รวมถึงการตรวจสอบข้อมูลพิเศษต่าง ๆ เช่น ค่าปรับ (ถ้ามี) สถานะภาพการจองของทรัพยากร ปรับข้อมูลในแผงวงจรภายในอาร์เอฟไอดีแท็กเพื่อเปิดสัญญาณกันขโมยและป้องกันการสูญหาย พร้อมกับปรับปรุงระเบียบข้อมูลของผู้ใช้บริการในฐานะข้อมูลของห้องสมุด พร้อมพิมพ์ใบแสดงรายการ

ด้วยข้อจำกัดในด้านเวลาของผู้ให้บริการทำให้ผู้ให้บริการไม่สามารถนำทรัพยากรมาคืนที่ห้องสมุดได้ ทำให้ห้องสมุดหลายแห่งได้มีการบริการตู้รับคืนหนังสือนอกเวลา (Library Book Drop) เพื่อให้ผู้บริการนำทรัพยากรไปส่งคืนที่ตู้รับคืนดังกล่าว ทำให้สามารถคืนทรัพยากรได้

ตลอดเวลาแม้ว่าจะเลยเวลาทำการของห้องสมุดไปแล้ว ดังนั้นระบบอาร์เอฟไอดีสามารถเข้ามาช่วยในบริการตรงส่วนนี้ได้ โดยส่วนประกอบของการให้บริการดังกล่าวประกอบด้วย เครื่องรับคืนทรัพยากรที่มีตัวอ่านอาร์เอฟไอดีแท็กและเครื่องคัดแยกทรัพยากร (Sorting Station) (ดังภาพที่ 4.3 และภาพที่ 4.4)

เมื่อผู้ใช้บริการนำทรัพยากรมาหย่อนลงในช่องรับคืนของเครื่องรับคืนทรัพยากร (Book Return Station) ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วอาจจะฝังในผนังหรือบริเวณหน้าห้องสมุดเพื่อความสะดวกในการให้บริการ จากนั้นระบบจะทำการอ่านข้อมูลของอาร์เอฟไอดีแท็กและนำข้อมูลไปปรับปรุงสถานะของผู้ใช้บริการและทรัพยากรในฐานข้อมูลของห้องสมุดโดยอัตโนมัติทันที รวมถึงเปิดสัญญาณกันขโมย จากนั้นจะพิมพ์ใบแจ้งรายการให้แก่ผู้ใช้บริการ ดังนั้นผู้ใช้บริการสามารถที่จะยืมทรัพยากรรายการอื่น ๆ ได้ทันทีโดยไม่ต้องกังวลในเรื่องของสิทธิในเรื่องจำนวนทรัพยากรที่สามารถยืมได้ และสำหรับตัวทรัพยากรที่เมื่อทำการรับคืนแล้ว ทรัพยากรจะถูกส่งมาตามสายพานมาที่คัดแยกทรัพยากร (Sorting Station) เพื่อทำการแยกตามประเภทของทรัพยากรและนำไปแยกตามชั้นวางของทรัพยากรอีกครั้ง เพราะฉะนั้นจึงช่วยลดเวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่ในการคัดแยกทรัพยากรได้



ภาพที่ 4.3 เครื่องรับคืนทรัพยากร (Book Return Station)



ภาพที่ 4.4 เครื่องคัดแยกทรัพยากร (Sorting Station)

4.1.2 การบริการต่ออายุการยืมทรัพยากร

การต่ออายุการยืมโดยใช้เครื่องยืม – คืนด้วยตนเองจะมีลักษณะการทำงานของระบบ ILS ที่คล้ายกับการทำงานของการยืม – คืน แต่หากในกรณีที่ผู้ใช้ที่มาต่ออายุทรัพยากรและทรัพยากรเกินกำหนด จำเป็นต้องชำระค่าปรับ ระบบ ILS จะทำการส่งแมสเสจไปยังระบบห้องสมุดอัตโนมัติเพื่อเช็คสถานะและทำรายการต่อ ซึ่งถ้าเกินกำหนดจะต้องมีการจ่ายค่าปรับ หากบัตรของสมาชิกเป็นบัตรสมาชิกแบบสมาร์ทการ์ดหรือแบบที่ฝังอาร์เอฟไอดีก็จะมีการหักค่าปรับจากจำนวนเงินที่มีการบันทึกในบัตรด้วย

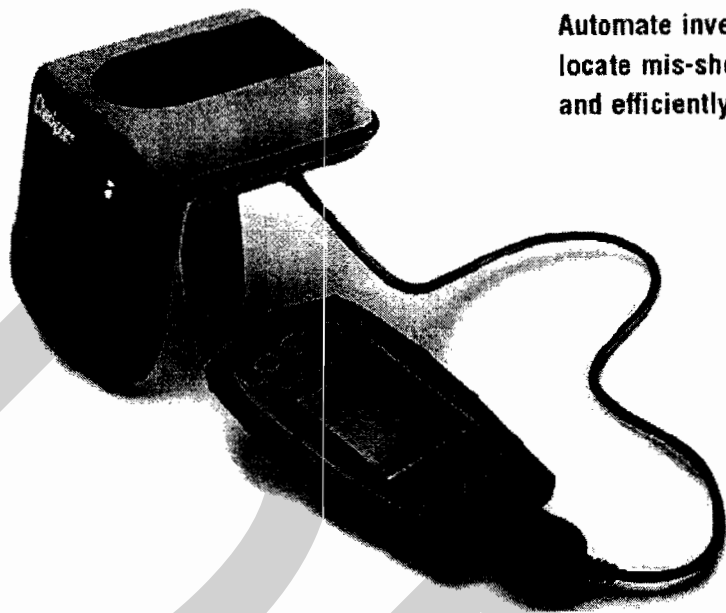
4.1.3 การสำรวจและค้นหาทรัพยากร

การสำรวจและค้นหาทรัพยากรถือเป็นจุดเด่นอีกข้อหนึ่งของการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุด เพราะเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีจะมีการเก็บข้อมูลของทรัพยากรลงไปในตัว อาร์เอฟไอดีแท็กและมีการสื่อสารข้อมูลระหว่างเครื่องอ่านสัญญาณอาร์เอฟไอดีและตัวอาร์เอฟไอดีแท็กเพื่อให้ทราบว่ามีสิ่งที่ต้องการหาอยู่ที่ใด ดังนั้นการสำรวจและการค้นหาทรัพยากรด้วย

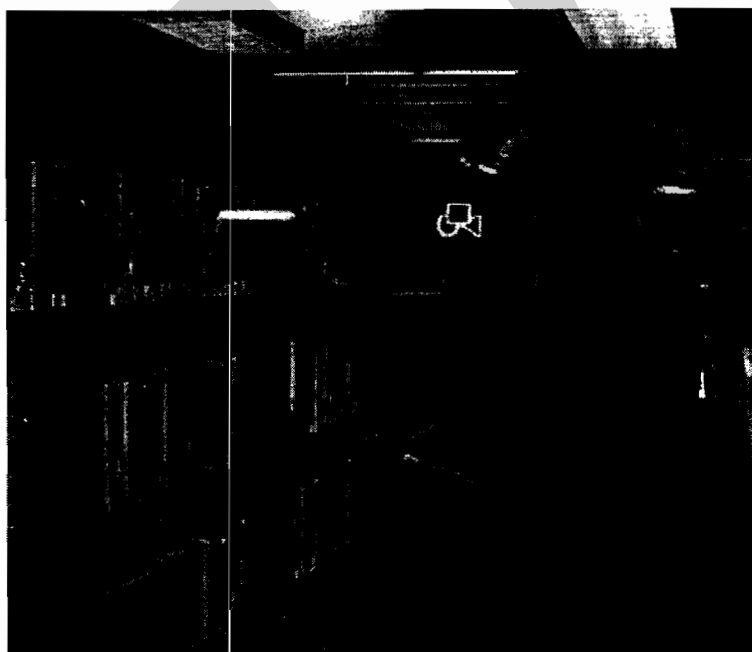
เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสำหรับงานห้องสมุด จะมีการสื่อสารกันระหว่าง ILS และตัวอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจชั้นวางทรัพยากร ส่วนตัวของระบบห้องสมุดอัตโนมัติ นั้นจะไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำงานนี้แต่ระบบ ILS นั้นจะทำการสำเนาข้อมูลของทรัพยากรมาทำการเก็บไว้ที่ตัวของเซิร์ฟเวอร์และทำการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจชั้นวางทรัพยากร และหากมีการพบทรัพยากรที่มีการวางผิดชั้นก็จะมีการแจ้งเตือน หรือหากเป็นการสำรวจการใช้ทรัพยากรก็จะมี การแจ้งหากพบทรัพยากรที่ไม่มีการใช้หรือมีการใช้น้อย เพื่อนำไปดำเนินการต่อไป

ส่วนใหญ่อาร์เอฟไอดีมักจะนิยมนำมาใช้ในงานเกี่ยวกับคลังสินค้า ดังนั้นหากมองในมุมกลับแล้ว ห้องสมุดก็เปรียบเสมือนคลังสินค้าแบบหนึ่งที่จะต้องมีการตรวจสอบชั้นวางของ ทรัพยากรว่ามีการวางถูกต้อง ไม่ผิดตำแหน่ง และต้องมีการสำรวจเพื่อให้ทราบจำนวนการใช้ ดังนั้นระบบอาร์เอฟไอดีสามารถเข้ามาช่วยในงานส่วนนี้ของห้องสมุดได้ ทำให้สามารถประหยัดเวลาได้ ซึ่งจากการสำรวจพบว่าสามารถสำรวจหนังสือได้มากกว่า 250,000 เล่ม โดยมีความเร็วเฉลี่ย 2 – 20 เล่ม ต่อวินาที อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานส่วนนี้คือ ตัวอ่านอาร์เอฟไอดีแท็กที่มีลักษณะที่ออกแบบเพื่องานสำรวจชั้นวางทรัพยากร โดยจะมีส่วนประกอบ คือ ตัวอ่านอาร์เอฟไอดีแท็กและอุปกรณ์บันทึกข้อมูลที่ได้โอนถ่ายข้อมูลทรัพยากรจากฐานของห้องสมุด (ดังภาพที่ 4.5 และภาพที่ 4.6)

Automate inventory counts and locate mis-shelved items fast and efficiently.



ภาพที่ 4.5 อุปกรณ์ที่ใช้สำรวจชั้นวางทรัพยากร



The Portable Reader streamlines inventory processes by letting you capture book information with the wave of a hand.

ภาพที่ 4.6 อุปกรณ์ที่ใช้สำรวจชั้นวางทรัพยากร

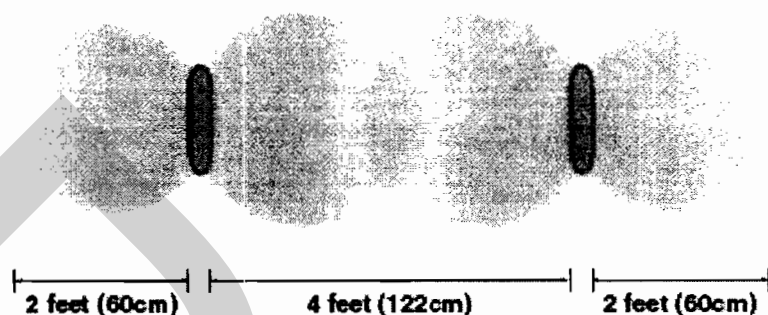
วิธีการสำรวจทรัพยากรนั้น จะต้องนำเครื่องอ่านนี้ไปอ่านข้อมูลของทรัพยากรต่าง ๆ ที่เรียงกันอยู่บนชั้น โดยไม่จำเป็นต้องดึงตัวเล่มออกจากชั้นที่ละเล่ม เครื่องอ่านจะทำหน้าที่จ่ายสัญญาณไปที่อาร์เอฟไอดีแท็กบนตัวทรัพยากร จากนั้นข้อมูลจะถูกส่งกลับไปที่เครื่องอ่านเพื่อตรวจสอบ หากพบว่าทรัพยากรเรียงผิดตำแหน่ง ก็จะส่งสัญญาณแจ้งให้ทราบทันที

4.1.4 การรักษาความปลอดภัยของทรัพยากร

ระบบรักษาความปลอดภัยของทรัพยากร เป็นเครื่องมือที่ช่วยป้องกันการขโมยและการนำทรัพยากรออกจากห้องสมุด โดยไม่ผ่านระบบการขิมของห้องสมุด ส่วนประกอบที่สำคัญในระบบนี้คือประตูกันขโมย (Sensor Gate) (ดังภาพที่ 4.7) ที่จะมีสัญญาณค้างขึ้น เพื่อแจ้งให้เจ้าหน้าที่ทราบหากมีการนำทรัพยากรออกจากห้องสมุดโดยไม่ผ่านระบบการขิม ดังนั้นประตูกันขโมยจึงทำหน้าที่เสมือนตัวอ่านอาร์เอฟไอดีแท็กที่ผ่านเข้ามาในระหว่างการอ่าน (ดังภาพที่ 4.8) นอกจากนี้ภายในแต่ละประตูจะมีเสาอากาศ (Antenna) และมักจะวางลักษณะขนานกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจับสัญญาณอาร์เอฟไอดีแท็ก



ภาพที่ 4.7 ประตูกันขโมย (Sensor Gate)



ภาพที่ 4.8 ภาพแสดงรัศมีในการอ่านสัญญาณของประตู

ส่วนของการรักษาความปลอดภัยของทรัพย์สิน จะเป็นการแจ้งเตือนหากการนำทรัพย์สินออกจากห้องสมุดโดยไม่ผ่านการขิม เพื่อป้องกันการสูญหายของทรัพย์สินห้องสมุด โดยในส่วนการรักษาความปลอดภัยนี้จะเป็นการติดต่อสื่อสารกันระหว่างอาร์เอฟไอดีแท็กที่ติดอยู่บนทรัพย์สินกับตัวของประตูกันขโมย ซึ่งตัวของประตูนี้จะมีเสาอากาศอยู่ภายใน และมีลักษณะเป็นสองฝั่งซ้ายขวาและมีการติดต่อสื่อสารกับระบบ ILS เพื่อคอยตรวจสอบทรัพย์สินที่ผ่านระหว่างประตูไป ทางเลือกในการรักษาความปลอดภัยของทรัพย์สินโดยใช้ระบบอาร์เอฟไอดีนั้นสามารถทำได้ 2 ทางเลือก ดังนี้

4.1.4.1 การกำหนดบิตข้อมูลบิตหนึ่งในอาร์เอฟไอดีแท็กเป็น Theft Bit

ทางเลือกในการรักษาความปลอดภัยแบบนี้ จะกำหนดให้บิตของข้อมูลในอาร์เอฟไอดีบิตหนึ่งเป็นบิตที่ใช้ในการตรวจสอบเรียกว่า “Theft Bit” หากมีการนำทรัพย์สินออกจากห้องสมุดโดยไม่มีการขิมอย่างถูกต้องจะมีส่งสัญญาณเมื่อเดินผ่านประตูกันขโมย ซึ่งโยปกติแล้ว “Theft Bit” นี้จะถูกตั้งค่าให้เปิดไว้และทรัพย์สินที่นำออกจากห้องสมุดผ่านการขิมอย่างถูกต้อง “Theft Bit” จะถูกปิด เพื่อให้สามารถนำทรัพย์สินออกจากห้องสมุดได้

4.1.4.2 การเชื่อมต่อข้อมูลกันระหว่างระบบ ILS และประตูกันขโมย

จะเป็นการที่ประตูกันขโมยจะมีการเชื่อมต่อกับระบบ ILS ตลอดเวลา และหากทรัพย์สินผ่านเข้ามาระหว่างประตูกันขโมย ก็จะมีการส่งสัญญาณไปติดต่อกับระบบ ILS ว่าทรัพย์สินชิ้นนี้มีการขิมอย่างถูกต้องหรือไม่ หากไม่มีการขิมก็จะส่งสัญญาณเตือนเพื่อเรียกให้เจ้าหน้าที่มาตรวจสอบ

นอกจากนี้แล้วยังมีการใช้อาร์เอฟไอดีที่เก็ทควบคู่กับการใช้แถบแม่เหล็กด้วย เพราะข้อเสียหนึ่งของการอาร์เอฟไอดีที่เก็ทคือเรื่องของขนาดที่ใหญ่กว่าแถบแม่เหล็กที่ใช้ในการรักษาความปลอดภัยของทรัพยากรแบบเดิม ดังนั้นหากการดึงอาร์เอฟไอดีที่เก็ทออกจากตัวทรัพยากรก็อาจจะสามารถนำทรัพยากรออกจากห้องสมุดโดยไม่ผ่านการยืมได้ ดังนั้นจึงได้มีการใช้แถบแม่เหล็กมาช่วยในการรักษาความปลอดภัยอีกชั้นหนึ่ง

4.1.5 ข้อดีของการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุด

4.1.5.1 ความเร็วในการให้บริการ

การนำระบบอาร์เอฟไอดีมาใช้ในห้องสมุดจะสามารถลดเวลาในการให้บริการยืม – คืนได้เนื่องจากข้อมูลที่บันทึกอยู่ในอาร์เอฟไอดีที่เก็ทสามารถอ่านได้เร็วกว่าการอ่านข้อมูลจากระหัสบาร์โค้ดและสามารถอ่านได้หลายรายการในเวลาเดียวกัน โดยมีแอนติ คอลลิชัน อัลกอริทึม (Anti – Collision Algorithm) เป็นตัวควบคุม นอกจากนี้แล้วยังสามารถช่วยลดเวลาการทำงานของบุคลากรและสามารถทำให้ใช้เวลาดังกล่าวในการทำงานในด้านอื่น ๆ ได้

4.1.5.2 ความสะดวกและง่ายในการให้บริการ

สำหรับผู้ให้บริการนั้น การให้บริการยืม – คืน ของห้องสมุดด้วยระบบอาร์เอฟไอดีจะให้บริการโดยใช้เครื่องยืม – คืน อัตโนมัติ (Self - Check Unit) จะสามารถให้บริการได้อย่างรวดเร็วขึ้น เพราะสามารถที่จะให้บริการยืมได้พร้อมกันหลาย ๆ รายการในเวลาเดียวกัน

4.1.5.3 ความถูกต้องและน่าเชื่อถือ

จุดเด่นข้อหนึ่งของระบบอาร์เอฟไอดีคือเป็นอุปกรณ์ที่มีความเชื่อถือและมีความถูกต้องสูงนอกจากนี้ในระบบอาร์เอฟไอดีจะมีการติดต่อกันระหว่างตัวระบบบริการยืม – คืน และตัวประตูกันขโมย (Sensor Gate) จะสามารถที่ระบุถึงตัวทรัพยากรที่มีการเคลื่อนที่หรือนำออกจากห้องสมุดได้ ซึ่งหากมีการนำทรัพยากรออกจากห้องสมุดโดยไม่ผ่านการยืม จะทำให้ทางห้องสมุดรู้ได้ทันที และหากมีการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้กับตัวของบัตรสมาชิกห้องสมุดด้วยแล้วจะทำให้สามารถระบุถึงตัวของผู้ที่นำทรัพยากรออกไปได้

ส่วนในระบบอาร์เอฟไอดีอื่น ๆ อาจจะมีการเข้ารหัสสำหรับสถานการณ์ยืมของทรัพยากรเอาไว้ด้วย โดยทำการออกแบบให้บิตข้อมูลหนึ่งที่บันทึกภายในอาร์เอฟไอดีบิตหนึ่งเป็นบิตสำหรับการป้องกันการขโมยหรือ “Theft Bit” และตั้งค่าให้บิตเมื่อทรัพยากรได้ทำการยืมออก

อย่างถูกต้อง เมื่อทรัพยากร ได้ถูกส่งคืนบิตดิงกล่าวจะถูกปิด ซึ่งถ้าทรัพยากรถูกนำออกจากห้องสมุด โดยไม่ผ่านการขีมสัญญาที่ประกศกันข โมยจะดั่งขึ้นทันที

4.1.5.4 ความรวดเร็วในการสำรวจทรัพยากร

ข้อดีที่เป็นจุดเด่นอีกอย่างหนึ่งของระบบอาร์เอฟไอคือ ความสามารถในการระบุถึง ทรัพยากรได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นระบบอาร์เอฟไอจึงได้ถูกนำมาใช้กับการสำรวจทรัพยากรของ ห้องสมุด ทั้งในเรื่องของการค้นหาทรัพยากรที่อยู่บนชั้นและผู้ใช้ไม่สามารถหาพบ หรือการสำรวจ จำนวนการใช้ทรัพยากร ซึ่งการทำดังกล่าวสามารถทำได้โดยไม่ต้องดึงทรัพยากรออกมาจากชั้นวาง โดยนำตัวอ่านอาร์เอฟไอเคลื่อนที่ผ่านตัวทรัพยากรที่วางบนชั้นเพื่ออ่านข้อมูลของอาร์เอฟไอ เ่านั้น

4.1.5.5 ความสามารถในการแยกทรัพยากร

การประยุกต์ใช้ระบบอาร์เอฟไอสำหรับงานห้องสมุดอีกข้อหนึ่ง คือการจัดการกับ ทรัพยากรในเรื่องของการรับคืนและแยกแยะทรัพยากร โดยเมื่อทรัพยากรได้ถูกส่งคืนห้องสมุด โดย ใช้เครื่องรับคืน ทรัพยากรจะถูกลำเลียง ไปตามสายพานและคัดแยกลงในที่เก็บหรือรถเข็นที่เตรียม ไว้เพื่อสะดวกในการเตรียมนำขึ้นชั้นวาง ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการคัดแยกทรัพยากรของบุคลากรที่ ทำงานตรงนี้ได้ แต่คุณสมบัติในข้อนี้ไม่ค่อยได้ถูกนำไปใช้มากนัก เพราะเนื่องจากราคาของ อุปกรณ์ที่ค่อนข้างสูง และการใช้พื้นที่สำหรับตั้งเครื่องรับคืนและอุปกรณ์การคัดแยกที่ต้องใช้พื้นที่ มาก

4.1.5.6 อายุการใช้งานสูง

ตัวของอาร์เอฟไอมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าบาร์โค้ด เพราะเนื่องจากไม่ต้องทำ การอ่านโดยตรงจากตัวแท็กทำให้สามารถใช้งานได้ยาวนานและสามารถนำมากลับใช้ใหม่ได้ถึง 100,000 ครั้ง

4.1.6 ข้อเสียของการนำอาร์เอฟไอมาใช้ในงานห้องสมุด

4.1.6.1 ราคาสูง

ข้อจำกัดสำคัญของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอคือ ราคาที่ค่อนข้างสูง แม้ว่าตัวของอาร์เอฟ ไอแท็กจะมีราคาถูกลงหากซื้อเป็นจำนวนมาก แต่ในการลงทุนนำอาร์เอฟไอมาใช้ ค่าใช้จ่ายใน ส่วนของอาร์เอฟไอแท็กจะเป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของ ทรัพยากร

4.1.6.2 การได้รับความเสียหายจากการแกะหรือลอก

เนื่องจากขนาดของและรูปทรงของอาร์เอฟไอดีแท็กทำให้ส่วนใหญ่จึงต้องนำอาร์เอฟไอดีแท็กติดอยู่กับด้านหลังของปกหน้าหรือปกหลัง ซึ่งสามารถพบเห็นได้ง่าย ต่างจากระบบแถบแม่เหล็กที่ใช้ในการรักษาความปลอดภัยของทรัพยากรแบบเดิม แม้ว่าโดยส่วนใหญ่เมื่อติดอาร์เอฟไอดีแท็กที่ตัววัสดุแล้วก็จะมีการหุ้มด้วยพลาสติกหรือสติ๊กเกอร์เพื่อป้องกันการถูกลอก แต่ก็ยังไม่สามารถป้องกันความเสียหายดังกล่าวได้ และแม้ในปัจจุบันอาร์เอฟไอดีแท็กจะพัฒนารูปทรงจนสามารถที่จะติดแทรกลงไปในสันของหนังสือได้ แต่หากเป็นหนังสือที่มีขนาดบางมาก ๆ ปัญหาดังกล่าวก็ยังไม่สามารถแก้ไขได้

4.1.6.3 ปัญหาเรื่องประตูกันขโมย

ขณะที่การติดต่อสื่อสารในระยะสั้นเพื่ออ่านข้อมูลสำหรับตัวอ่านอาร์เอฟไอดีและอาร์เอฟไอดีแท็กสำหรับงานยืม – คืนหนังสือ งานสำรวจชั้นวางทรัพยากร จะมีความถูกต้องและแม่นยำเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ประสิทธิภาพของประตูกันขโมยเป็นเรื่องที่ต่างออกไป เนื่องจากประตูกันขโมยนั้นจะต้องอ่านอาร์เอฟไอดีแท็กที่ผ่านเข้ามาในรัศมีและในระยะทางที่ต่าง ๆ กัน จึงทำให้ประสิทธิภาพของการอ่านข้อมูลจากอาร์เอฟไอดีแท็กตกหล่นไปบ้าง หากมีอาร์เอฟไอดีแท็กเข้ามาอยู่ในรัศมีการอ่านเป็นจำนวนมากในเวลาเดียวกัน

4.1.6.4 ความเป็นส่วนตัว

ปัญหาของการใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีข้อหนึ่งก็คือ เรื่องของความเป็นส่วนตัว เพราะการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้กับบัตรของสมาชิกหรือติดกับหนังสือ ไม่ควรที่จะบรรจุข้อมูลที่เป็นข้อมูลสำคัญเพราะตัวของอาร์เอฟไอดีแท็กนั้นสามารถที่จะถูกอ่านข้อมูลได้ หากผ่านเข้ามาในรัศมีการอ่านข้อมูลของตัวอ่านอาร์เอฟไอดีดังนั้นข้อมูลที่เก็บภายในอาร์เอฟไอดีแท็กควรเป็นเพียงข้อมูลที่ใช้เพื่อการเข้าถึงทรัพยากร เช่น เลขรหัสของทรัพยากร เหมือนกับรหัสบาร์โค้ด เป็นต้น

4.1.7 มาตรฐานการเชื่อมโยงข้อมูลอาร์เอฟไอดี กับอุปกรณ์ต่าง ๆ

การดำเนินงานของห้องสมุดโดยส่วนใหญ่แล้วได้มีการนำซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาในการทำงานและการให้บริการ โดยเราจะเรียกซอฟต์แวร์เหล่านั้นว่า “ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ” (Library Automation System) บางแห่งก็อาจจะเรียกว่า Integrated Library System ที่จะเข้ามาช่วยในการทำงานในห้องสมุด ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว

ดังนั้นการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุด จึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องนำเทคโนโลยีทั้ง 2 ชนิด นี้มาทำงานประสานกัน โดยในการให้บริการ ยืม – คืน แบบเดิมของห้องสมุดที่ใช้ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ นั้น ผู้ให้บริการจะใช้โมดูลหนึ่งของระบบห้องสมุดอัตโนมัติ ที่เรียกว่า Circulation Module มาทำหน้าที่ในการให้บริการดังกล่าว โดยผู้ให้บริการจะสามารถ

ติดต่อสื่อสารโดยตรงกับระบบห้องสมุดอัตโนมัติได้ แต่เมื่อมีการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้กับงานห้องสมุดแล้วในการให้บริการยืม – คืน จะมีลักษณะที่ต่างออกไป คือ ผู้ใช้จะเป็นผู้ยืมด้วยตนเอง (Self Service) โดยใช้เครื่องยืม – คืน อัตโนมัติ (Self – Check Unit) ที่จะมีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลห้องสมุด แต่ผู้ใช้บริการจะไม่สามารถเชื่อมต่อกันโดยตรงกับระบบห้องสมุดอัตโนมัติ ดังนั้นผู้ใช้บริการจึงทำได้เพียงการทำรายการตามที่ซอฟต์แวร์ของเครื่องยืม – คืน อัตโนมัติได้ตั้งไว้ แต่ ซอฟต์แวร์ของเครื่องยืม – คืน อัตโนมัติ มีหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้บริการและตัวของซอฟต์แวร์ระบบห้องสมุดอัตโนมัติเท่านั้น ดังนั้นเพื่อให้ทั้งซอฟต์แวร์ของระบบห้องสมุดอัตโนมัติและซอฟต์แวร์ของเครื่องยืม – คืน อัตโนมัติ สามารถทำงานประสานกันได้ แม้จะมาจากผู้ผลิตที่ต่างกัน จึงได้มีการกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อระหว่างซอฟต์แวร์ทั้ง 2 ตัวนี้ขึ้นมา และในปัจจุบัน ได้มีหลายหน่วยงานกำหนดมาตรฐานเหล่านี้ดังที่จะกล่าวต่อไป

4.1.7.1 Standard Interchange Protocol 2 (SIP2)

เป็นมาตรฐานที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัท 3 M เพื่อใช้สำหรับเครื่องยืม – คืน ด้วยตนเองการแลกเปลี่ยนข้อมูลการทำรายการ ยืม – คืน ของสมาชิกห้องสมุดระหว่างเครื่องยืม – คืน ด้วยตนเอง และตัวของระบบห้องสมุดอัตโนมัติ โดยมาตรฐานนี้จะมีหน้าที่ตั้งแต่การระบุตัวของสมาชิกและการจัดการเรื่องการยืม – คืน ต่าง ๆ และ SIP2 เป็นมาตรฐานแบบ De facto ที่เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลในระบบการยืม – คืน ระบบห้องสมุดอัตโนมัติที่ต่างกัน

โครงสร้างการทำงานของ SIP2 จะทำงานเป็นชุดของคู่คำสั่ง คือ คิวรี่ (Query) และการตอบสนอง (Response) โดยเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของ SIP2 จากนั้นจะทำการถอดรหัส และทำการมองหาข้อมูลที่ไคลแอนต์ต้องการจากระบบห้องสมุดอัตโนมัติ ซึ่งในแต่ละแมสเสจ (Message) จะมีลำดับหมายเลขของแต่ละแมสเสจเอง เช่น แมสเสจหมายเลข 23 คือการเรียกขอข้อมูลสถานะของผู้ใช้ เป็นต้น

4.1.7.2 NISO Circulation Interchange Protocol (NCIP)

มาตรฐาน NCSO ที่พัฒนาขึ้นโดย NCSO (National Information /Standards Organization) เพื่อสนับสนุนการใช้ทรัพยากรร่วมกัน โดยเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับสมาชิกห้องสมุด ทรัพยากรห้องสมุดที่ต้องการ และข้อมูลของห้องสมุดเจ้าของทรัพยากร รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบทั้ง 3 ส่วนนี้

มาตรฐาน NCIP แม้ว่าจะถูกนำมาใช้เมื่อปี 2003 แต่ยังคงถือว่าเป็นมาตรฐานที่ค่อนข้างใหม่ โดยทาง NCSO ได้กำหนดให้ห้องสมุดของรัฐโคโลราโด เป็นตัวกลางในการสื่อสารกันระหว่างเครื่องยืม – คืน ด้วยตนเอง และระบบห้องสมุดอัตโนมัติโดยจะทำหน้าที่ ดังนี้

- Look UP Service จะทำหน้าที่ในการมองหาข้อมูลจากระบบห้องสมุดอัตโนมัติ ไม่ว่าจะ เป็นข้อมูลของสมาชิกทรัพยากร และสิทธิในบริการต่าง ๆ เช่น จำนวนทรัพยากรที่สมาชิกสามารถยืมได้และทรัพยากรที่จะทำรายการเป็นการยืม หรือ ยืมต่อ

- Update จะทำหน้าที่ในการเลือกไปยังระบบห้องสมุดอัตโนมัติ เพื่อดำเนินการเกี่ยวกับการปรับปรุงระเบียบของผู้และทรัพยากรรวมถึงการขอรับบริการอื่นจากผู้ ใช้ เช่น การจองทรัพยากรการสร้างค่าปรับในระเบียบผู้ใช้เป็นต้น เป็นต้น

- Notification จะทำหน้าที่ให้ซอฟต์แวร์ของเครื่องยืม – คืนด้วยตนเองแจ้งไปยังระบบห้องสมุดอัตโนมัติว่าได้มีการทำรายการของผู้ใช้คนนี้ เช่น ระบบได้ทำการยืมออกของทรัพยากร X โดยผู้ใช้ Y เป็นต้น

4.1.8 คุณสมบัติต่าง ๆ ของอาร์เอฟไอดีที่นำมาใช้กับงานห้องสมุด

ในปัจจุบันมีห้องสมุดมากมายที่เริ่มต้นดำเนินการนำระบบอาร์เอฟไอดีมาใช้แทนรหัสบาร์โค้ดและระบบแถบแม่เหล็ก โดยมีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อลดภาระงานประจำของเจ้าหน้าที่ และเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ซึ่งคุณสมบัติของอาร์เอฟไอดีที่นำมาใช้ในงานห้องสมุดเปรียบเทียบกับบาร์โค้ดสรุปได้ดังตารางที่ 4.1 โดยอาร์เอฟไอดีมีจุดเด่นดังต่อไปนี้

4.1.8.1 การอ่านเขียนได้โดยไม่ต้องสัมผัส (Contactless)

จุดเด่นข้อหนึ่งของระบบของอาร์เอฟไอดีคือการสามารถอ่านและเขียนข้อมูลได้โดยไม่ต้องมีการสัมผัสกัน จึงทำให้ไม่เกิดส่วนที่สึกหรอเหมือนกับระบบสมาร์ทการ์ด (Smart Card) จึงทำให้ต้นทุนในการดูแลรักษาไม่สูงมากนัก และมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าสมาร์ทการ์ด ซึ่งในหลาย ๆ ห้องสมุดได้เริ่มมีการนำบัตรสมาร์ทการ์ดมาใช้ในการให้บริการต่าง ๆ ของห้องสมุด ไม่ว่าจะ เป็นการยืม-คืน หรือการเข้าใช้ห้องสมุดในบางแห่งจะต้องมีการรูดบัตรสมาชิกที่ใช้ระบบอาร์เอฟไอดีจะทำให้สามารถขจัดปัญหาในเรื่องของการสึกหรอของบัตรสมาร์ทการ์ดได้

4.1.8.2 ทนต่อสภาพแวดล้อมและสิ่งสกปรกต่าง ๆ

ห้องสมุดโดยส่วนใหญ่จะมีการให้บริการยืม-คืน โดยใช้รหัสบาร์โค้ด ซึ่งมีข้อเสียคือ หากรหัสบาร์โค้ดนั้นจาง ฉีกขาด หรือสกปรก จะทำให้การอ่านรหัสบาร์โค้ดนั้นเป็นไปอย่างลำบาก ซึ่งทำให้อาจจะต้องเปลี่ยนรหัสบาร์โค้ด ซึ่งอาร์เอฟไอดีนั้นใช้เทคโนโลยีการสื่อสารด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ทำให้ไม่เกิดปัญหาดังกล่าวได้

4.1.8.3 สามารถอ่าน / เขียนข้อมูลได้สะดวก

ในส่วนรหัสบาร์โค้ดการอ่านและเขียนข้อมูลนั้น ต้องมีเครื่องพิมพ์และเครื่องอ่านแยกจากกัน โดยทรัพยากรที่ห้องสมุดได้จัดหาเข้ามาและได้ดำเนินการทางเทคนิคจนถึงขั้นสุดท้ายแล้วจะมีการติดบาร์โค้ดไว้กับตัวของทรัพยากรและบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลทรัพยากรของห้องสมุด

เพื่อให้รหัสบาร์โค้ดเป็นตัวแทนในการระบุถึงทรัพยากรนั้น ๆ และการพิมพ์บาร์โค้ดนั้น โดยส่วนใหญ่แล้วจะพิมพ์ไว้จากเครื่องพิมพ์และนำมาติดบนตัวทรัพยากรและเมื่อนำออกมาให้บริการการอ่านข้อมูลเพื่อให้บริการยืม – คืน หรือบริการอื่น ๆ ต้องใช้ตัวอ่านรหัสบาร์โค้ด ซึ่งหากเป็นระบบอาร์เอฟไอดีตัวอ่านและเขียนจะอยู่ในตัวเดียวกัน เพียงแต่เปลี่ยนโหมดของซอฟต์แวร์ที่ใช้เท่านั้น

4.1.8.4 การสื่อสารได้ทุกทิศทาง

เนื่องจากคุณสมบัติการสื่อสารของอาร์เอฟไอดีคือสามารถอ่าน / เขียน ข้อมูลได้โดยไม่ต้องให้ตัวของอาร์เอฟไอดีแท็กอยู่ตรงหน้าหรือสัมผัสกับเครื่องอ่านเสมอ ดังนั้นในการให้บริการทรัพยากรต่าง ๆ ของห้องสมุดจึงไม่จำเป็นต้องใช้ตัวอ่านบาร์โค้ดอ่านรหัสบาร์โค้ด เพียงแต่นำทรัพยากรที่มีอาร์เอฟไอดีแท็กติดอยู่มาผ่านตัวอ่านอาร์เอฟไอดีก็จะบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล

4.1.8.5 อาร์เอฟไอดีแท็กสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

อาร์เอฟไอดีแท็กแผ่นหนึ่งนั้นสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ถึง 100,000 ครั้ง ซึ่งหากเป็นระบบบาร์โค้ดแบบเดิมนั้น หากบาร์โค้ดที่ติดกับตัวทรัพยากรหรือบัตรสมาชิกนั้นหากลอกออกมาจะไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีกครั้ง

4.1.8.6 อาร์เอฟไอดีแท็กมีหลายรูปแบบ

เนื่องจากอาร์เอฟไอดีแท็กมีหลายรูปแบบ ซึ่งเหมาะกับทรัพยากรของห้องสมุดซึ่งไม่ได้มีเพียงแค่นั่งโต๊ะเท่านั้น แต่ยังรวมถึงสื่อต่าง ๆ ด้วย ซึ่งอาร์เอฟไอดีนั้นมีลักษณะทั้งที่เป็นวงกลมสำหรับแผ่นซีดีหรือเป็นลักษณะของป้ายสี่เหลี่ยมขนาด 2 x 2 นิ้ว สำหรับหนังสือ ซึ่งหากเป็นระบบบาร์โค้ด และแถบแม่เหล็ก การจะติดตั้งสองสิ่งนี้ หากเป็นทรัพยากรประเภทซีดีซึ่งมีข้อจำกัดเรื่องของลักษณะทำให้ในบางครั้งแล้วต้องติดตั้งสองสิ่งนี้ลงด้านบนของแผ่นซีดีและในบางครั้งอาจจะพบปัญหาในเรื่องของการลอกแถบแม่เหล็กออกโดยเจตนาหรือความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของผู้ใช้ ซึ่งต่างจากหนังสือที่สามารถซ่อนแถบแม่เหล็กไว้ในส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเพื่อไม่ให้หาพบได้

4.1.8.7 ความสามารถในการทะลุทะลวง

เนื่องจากการสื่อสารของอาร์เอฟไอดีแท็กและตัวอ่านอาร์เอฟไอดีใช้คลื่นความถี่วิทยุ และแม่เหล็กไฟฟ้าที่สามารถทะลุทะลวงผ่านวัสดุต่าง ๆ ที่ไม่ใช่โลหะ หรือที่มีโลหะเป็นส่วนผสมได้ จึงไม่จำเป็นต้องให้อาร์เอฟไอดีแท็กได้สัมผัสกับตัวอ่านตรง ๆ ดังนั้นเมื่อใช้ในการสำรวจทรัพยากรของห้องสมุดหรือค้นหาหนังสือที่อยู่บนชั้น ก็สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องมาเปิดดูทีละเล่ม ๆ

4.1.8.8 อ่านเขียนข้อมูลได้ครั้งละมากกว่า 1 อาร์เอฟไอดีพร้อมๆกัน

เครื่องอ่านสามารถอ่านข้อมูลพร้อมกันได้ทั้งหมดหรือระบุเฉพาะอาร์เอฟไอดีก็ได้และเมื่อนำมาใช้ในส่วนของบริการยืม-คืนสามารถทำการอ่านข้อมูลทรัพยากรพร้อมกันได้หลาย ๆ ชิ้น โดยหากเป็นระบบบาร์โค้ดแบบเดิมในการให้บริการ 1 ครั้ง หากเป็นการยืมทรัพยากรหลาย ๆ ชิ้น ต้องอ่านรหัสบาร์โค้ดของทรัพยากรทีละชิ้น ซึ่งอาร์เอฟไอดีจะช่วยลดเวลาในการอ่านบาร์โค้ดของทรัพยากรทีละชิ้น ๆ ได้

ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างอาร์เอฟไอดีและบาร์โค้ด

คุณสมบัติ	อาร์เอฟไอดี	บาร์โค้ด
สามารถอ่านข้อมูลได้มากกว่า 1 รายการในเวลาเดียวกัน	/	X
สามารถอ่านข้อมูลได้ ขณะที่วัสดุกำลังเคลื่อนที่	/	X
สามารถตั้งโปรแกรมและบันทึกได้	/	X
การอ่านข้อมูลต้องเป็นการอ่านแบบไลน์ ออฟ ไซต์	/	X
มีอายุการใช้งานนานและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	/	X
มีคุณสมบัติเรื่องการรักษาความปลอดภัยในตัว	/	X
สามารถระบุตำแหน่งของทรัพยากรที่อยู่บนชั้นวางได้	/	X
สามารถใช้งานกับเครื่องยืมด้วยตนเองได้	/	/
สามารถใช้ในการจัดการเรื่องของการบริหารทรัพยากรโดยไม่ต้องมีการเคลื่อนย้าย	/	X
สามารถใช้งานได้กับเครื่องรับคลื่นอินฟราเรดได้	/	X
สามารถบริหารและตรวจสอบตำแหน่งการจัดเรียงได้	/	X

4.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค (Technical Feasibility)

4.2.1 ความคุ้นเคยกับเทคโนโลยี

เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสำหรับห้องสมุด ถือเป็นเทคโนโลยีที่ค่อนข้างใหม่ และมีห้องสมุดน้อยแห่งที่นำเทคโนโลยีนี้มาใช้ ดังนั้นอาจจะไม่เกิดความคุ้นเคยในระยะแรกที่นำมาใช้ทั้งในตัวผู้ปฏิบัติงานเองหรือผู้ใช้บริการ แต่จะมีการให้การสอนและการอบรมการใช้งานแก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาและสามารถให้บริการแก่ผู้ใช้ได้

4.2.2 ความพร้อมของเทคโนโลยี

เทคโนโลยี อาร์เอฟไอดี แม้ว่าจะเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่ แต่การนำอาร์เอฟไอดีมาใช้งานห้องสมุดนั้นหากห้องสมุดที่จะนำอาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้มีความพร้อมของเทคโนโลยีพื้นฐานอยู่แล้ว เช่น มีระบบห้องสมุดอัตโนมัติ มีระบบรักษาความปลอดภัยของทรัพยากร รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานของระบบเครือข่าย (LAN) ก็จะรองรับการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ด้วย

4.2.3 ขนาดของโครงการ

การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุดนั้น อาจจะถือเป็นโครงการขนาดกลางหรือขนาดใหญ่ขึ้นอยู่กับขนาดของห้องสมุด เพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างระบบและขั้นตอนการให้บริการอย่างสิ้นเชิง โดยจะเป็นการโอนกระบวนการทั้งหมดไปอยู่ที่ผู้ใช้เป็นลักษณะการให้บริการที่เน้นการให้ผู้ใช้บริการตนเองทำรายการต่าง ๆ ด้วยตนเอง ดังนั้นจึงจะต้องแบ่งการทำโครงการออกเป็นส่วน ๆ และใช้เวลาในการทำโครงการตามส่วน หรืออาจจะแบ่งการทำโครงการตามประเภทของทรัพยากรภายในห้องสมุดหรือตามหมวดหมู่ของทรัพยากร ในกรณีที่เป็นกรเลือกทำเฉพาะทรัพยากรประเภทหนังสือก่อน

ในการทำโครงการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุด สำหรับห้องสมุดขนาดต่าง ๆ นั้นจะสามารถจำแนกออกได้ตามขนาดของห้องสมุดตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. ห้องสมุดขนาดเล็กและห้องสมุดเฉพาะที่มีหนังสือไม่เกิน 40,000 รายการ
2. ห้องสมุดขนาดกลางที่มีหนังสือไม่เกิน 100,000 รายการ สำหรับห้องสมุดขนาดกลางจะมีการเพิ่มเติมในส่วนของติดตั้งเครื่องคัดแยกทรัพยากร เพื่อรองรับการให้บริการจำนวนการให้บริการที่เพิ่มมากขึ้นจากการให้บริการของห้องสมุดขนาดเล็กและห้องสมุดเฉพาะ
3. ห้องสมุดขนาดใหญ่ที่มีหนังสือตั้งแต่ 250,000 รายการขึ้นไป

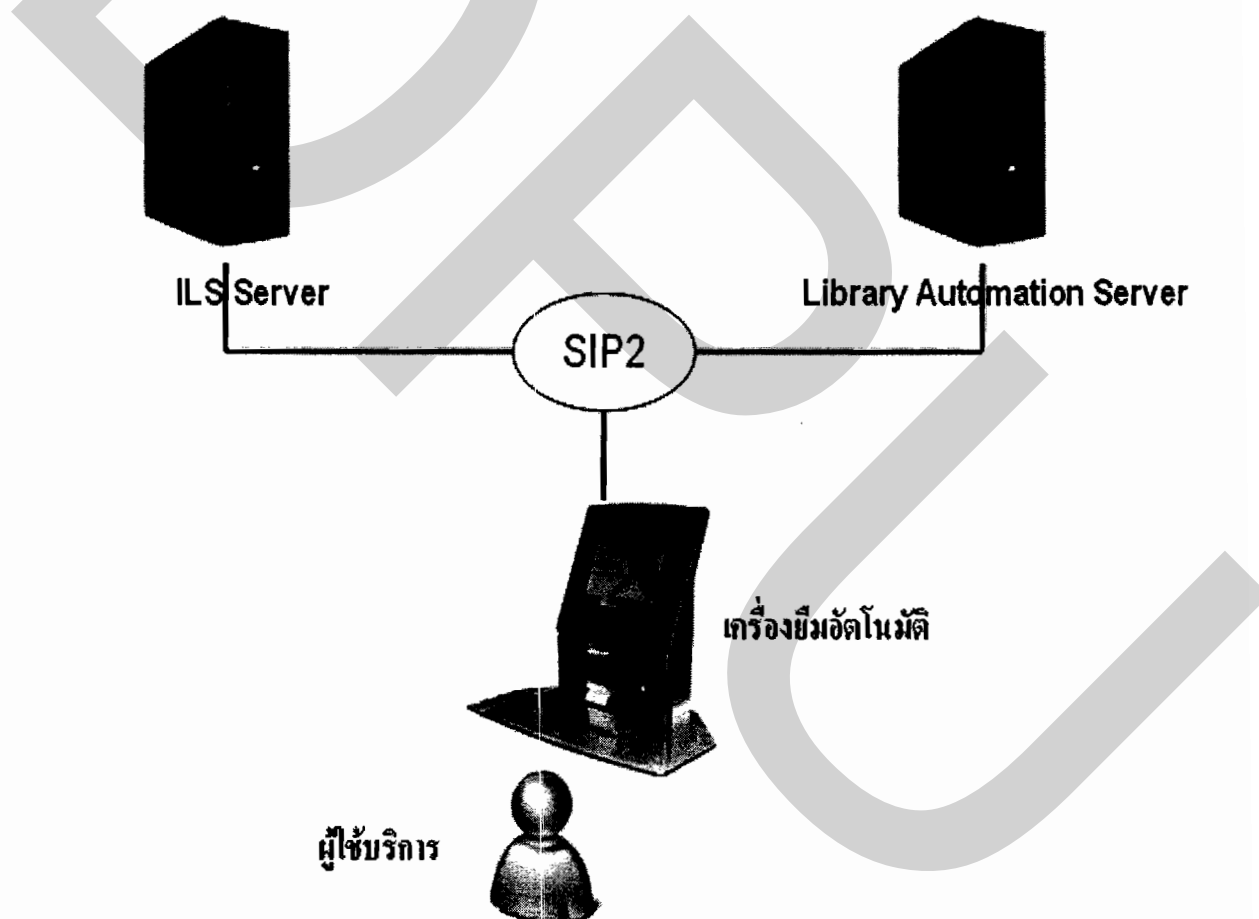
สำหรับการทำโครงการสำหรับห้องสมุดขนาดต่าง ๆ จะมีการใช้จำนวนของอาร์เอฟไอดีแท็กและอุปกรณ์ต่าง ๆ กันไป โดยสามารถแยกออกเป็นรายการได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 จำนวนอาร์เอฟไอดีแท็กและอุปกรณ์ต่างๆ

รายการ	จำนวน หนังสือ	จำนวน หนังสือ	จำนวน หนังสือ
อาร์เอฟไอดีแท็ก	40,000	100,000	250,000
อุปกรณ์สำหรับสำรวจชั้นวางทรัพยากร	1	2	5
เครื่องตั้งโปรแกรมอาร์เอฟไอดี	1	2	5
เครื่องยืม - คืน ด้วยตนเอง	1	2	3
ประตูกันขโมย	1	2	2
เครื่องรับคืนภายนอกพร้อมเครื่องคัดแยกทรัพยากร	-	2	2
เครื่องเซิร์ฟเวอร์	1	1	1

4.2.4 การเชื่อมต่อและทำงานร่วมกันระหว่างระบบห้องสมุดอัตโนมัติและระบบ ILS

การทำงานของระบบ อาร์เอฟไอดีจะมีระบบ ILS ทำหน้าที่เป็นซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานของระบบอาร์เอฟไอดีโดยมีมาตรฐาน SIP2 เป็นตัวเชื่อมต่อ รวมถึงทำหน้าที่ในการติดต่อผู้ใช้บริการผ่านเครื่องยืมอัตโนมัติด้วย (ภาพที่ 4.9) ซึ่งจะทำให้การทำงานของทั้ง 3 ส่วนนี้สามารถทำงานประสานกันได้



ภาพที่ 4.9 แสดงการเชื่อมต่อกันโดยใช้ SIP2

4.2.5 ชนิดของอาร์เอฟไอดีแท็ก

เนื่องจากอาร์เอฟไอดีแท็กสามารถจำแนกได้หลายรูปแบบทั้งในด้านลักษณะการทำงาน หรือรูปแบบการเก็บข้อมูล ดังนั้นการเลือกอาร์เอฟไอดีแท็กให้เหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งลักษณะการใช้งานของอาร์เอฟไอดีในงานห้องสมุดนั้นจะใช้งานด้านการบริการยืม – คืนอัตโนมัติ การสำรวจชั้นวางทรัพยากร และการรักษาความปลอดภัยซึ่งไม่จำเป็นจะต้องใช้ระยะในการอ่านที่ไกลมากนัก และข้อมูลที่เก็บภายในเป็นข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดทางบรรณานุกรมของทรัพยากร ดังนั้นจึงเห็นว่า ควรเลือกใช้อาร์เอฟไอดีแท็กชนิด Passive Tags เพราะในการอ่านข้อมูล ไม่จำเป็นที่จะต้องมีระยะในการอ่านที่ไกลมากนัก และเพื่อสนับสนุนเรื่องของการนำอาร์เอฟไอดีแท็กกลับมาใช้ใหม่อีกครั้งด้วย

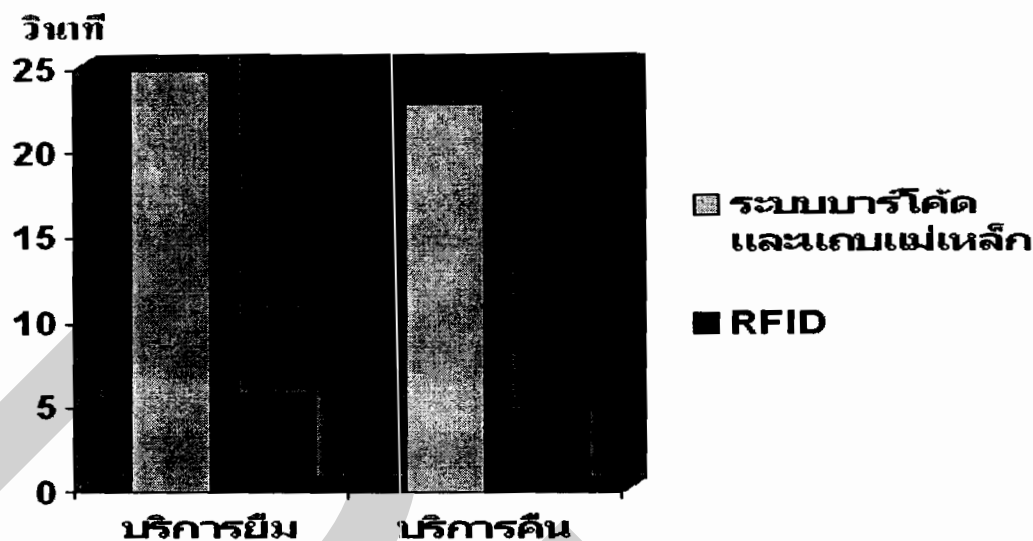
4.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางการทำงาน (Operational Feasibility)

4.3.1 ด้านของพนักงานผู้ปฏิบัติงาน

ในการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุด พนักงานผู้ปฏิบัติงานจากเดิมที่ต้องทำหน้าที่ในการให้บริการยืม – คืน จะมีบทบาทที่เปลี่ยนไป โดยต้องสามารถให้คำแนะนำในการใช้เครื่องยืม – คืน ด้วยตนเองแก่ผู้ใช้บริการได้ เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถทำการยืม – คืน ด้วยตนเองได้และสามารถแก้ปัญหาขั้นต้นในการให้บริการแก่ผู้ใช้บริการได้ หากเกิดปัญหาในการใช้เครื่องยืม – คืน ด้วยตนเอง ซึ่งการที่จะสามารถทำงานดังกล่าวได้ จะต้องได้รับการอบรมการทำงานกับระบบอาร์เอฟไอดีในการทำงานจริง และในสถานที่ที่ติดตั้งระบบจริง เพื่อให้สามารถทำงานได้ โดยผู้จัดจำหน่ายอาร์เอฟไอดีจะมีการให้การฝึกอบรมในการใช้งาน รวมถึงการมีคู่มือในการปฏิบัติงานด้วย

4.3.2 ด้านของผู้ใช้บริการห้องสมุด

การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้จะช่วยประหยัดเวลาในการยืมแต่ละครั้งของผู้ใช้บริการได้เพราะสามารถที่จะทำการทรัพยากรได้หลาย ๆ รายการพร้อม ๆ กัน ทำให้ลดเวลาในการให้บริการ (ตามภาพที่ 4.10) และเครื่องยืม – คืน ด้วยตนเองที่นำมาใช้กับระบบอาร์เอฟไอดีจะมีลักษณะการแสดงผลแบบ GUI ทำให้ผู้ใช้บริการสามารถที่จะรายการต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง รวมถึงการมีเจ้าหน้าที่คอยให้คำแนะนำในการให้บริการให้คำแนะนำ



ภาพที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบเวลาในการทำยืม – คืน ก่อนและหลังนำอาร์เอฟไอดีมาใช้

4.3.3 ด้านภาพรวมขององค์กร

การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้นั้น จะทำให้องค์กรที่สามารถที่จะลดภาระการทำงานแบบประจำลงได้ และเจ้าหน้าที่จะสามารถนำเวลาดังกล่าวไปพัฒนาหรือปรับปรุงงานบริการในด้านอื่น ๆ ได้ นอกจากนี้แล้วยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันการสูญหายของทรัพยากรได้ หากมีการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้ควบคู่กันทั้งตัวของทรัพยากร และอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยของห้องสมุด เช่น ประตูกันขโมย เป็นต้น

4.4 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic Feasibility)

ในส่วนของการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้กับงานห้องสมุด ค่าใช้จ่ายโดยส่วนใหญ่จะเป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์เป็นหลักโดยเฉพาะในส่วนงานบริการ ยืม – คืน และการควบคุมทรัพยากร รวมถึงการรักษาความปลอดภัยของทรัพยากร จะมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้ อาร์เอฟไอดีแท็ก อุปกรณ์สำหรับชั้นวางทรัพยากรและเครื่องตั้งโปรแกรมอาร์เอฟไอดี อุปกรณ์รับคืนและคัดแยกทรัพยากร เครื่องยืม – คืนด้วยตนเองและประตูกันขโมย

ในการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์จะทำการศึกษา 2 ทางเลือก สำหรับการตั้งระบบ คือ

ทางเลือกที่ 1 ติดตั้งเฉพาะตัวอาร์เอฟไอดีแท็กก่อน แล้วจึงจัดซื้อและติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ใน ทางเลือกที่หนึ่งจะเป็นการติดตั้งเฉพาะตัวอาร์เอฟไอดีแท็กและติดตั้งเครื่องควบคุมและระบบ ILS ก่อน เพื่อลงรหัสข้อมูลลงในอาร์เอฟไอดีแท็กโดยในทางเลือกที่หนึ่งนี้จะติดอาร์เอฟไอดีแท็ก ลงบนตัวทรพยากรก่อน แล้วจึงลงรหัสข้อมูลต่าง ๆ ของทรพยากรลงในตัวอาร์เอฟไอดีแท็กซึ่ง จะต้องลงรหัสข้อมูลบนทรพยากรทั้งหมดแล้วจึงติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ดังตารางที่ 4.3 ถึงตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงค่าใช้จ่ายในทางเลือกที่หนึ่งสำหรับการติดตั้งในห้องสมุดขนาดเล็กและห้องสมุดเฉพาะ

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้ง					
รายการ		จำนวน	ราคา(บาท)		
			3M	Check Point	TAGSYS
1	เครื่องตั้ง โปรแกรมและลงรหัสบน อาร์เอฟไอดีแท็ก	1	150,000	190,000	200,000
2	เครื่องควบคุมการทำงานระบบห้องสมุด ILS พร้อม SIP2	1	300,000	350,000	320,000
3	อาร์เอฟไอดีแท็ก	40,000	1,400,000 (35.00 บาท/ชิ้น)	1,400,000 (35.00 บาท/ชิ้น)	1,400,000 (35.00 บาท/ชิ้น)
รวม			1,850,000	1,940,000	1,920,000
ค่าใช้จ่ายหลังจากการติดตั้ง RFID Tags					
4	อุปกรณ์ยืมด้วยตนเองอัตโนมัติ	1	700,000	900,000	850,000
5	ประตูกันขโมย	1(ชุด)	500,000	300,000	270,000
6	อุปกรณ์สำหรับสำรวจชั้นวางทรัพยากร	1	350,000	250,000	300,000
รวม			1,550,000	1,450,000	1,420,000
รวมทั้งสิ้น			3,400,000	3,390,000	3,340,000

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงค่าใช้จ่ายในทางเลือกที่หนึ่งสำหรับการติดตั้งในห้องสมุดขนาดกลาง

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้ง					
รายการ		จำนวน	ราคา(บาท)		
			3M	Check Point	TAGSYS
1	เครื่องตั้งโปรแกรมและลงรหัสบน อาร์เอฟไอดีแท็ก	2	300,000	380,000	400,000
2	เครื่องควบคุมการทำงานระบบห้องสมุด ILS พร้อม SIP2	1	300,000	350,000	320,000
3	อาร์เอฟไอดีแท็ก	100,000	2,500,000 (25.00 บาท/ชิ้น)	2,700,000 (27.00 บาท/ชิ้น)	2,400,000 (24.00 บาท/ชิ้น)
รวม			3,100,000	3,430,000	3,120,000
ค่าใช้จ่ายหลังจากการติดตั้ง อาร์เอฟไอดีแท็ก					
4	อุปกรณ์ยืมด้วยตนเองอัตโนมัติ	2	1,400,000	1,800,000	1,700,000
5	ประตูกันขโมย	2(ชุด)	1,000,000	600,000	540,000
6	อุปกรณ์สำหรับสำรวจชั้นวางทรัพยากร	2	700,000	500,000	600,000
7	อุปกรณ์รับคืนและคัดแยกทรัพยากร	2	800,000	380,000	400,000
รวม			1,700,000	1,640,000	1,620,000
รวมทั้งสิ้น			3,550,000	3,580,000	3,540,000

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงค่าใช้จ่ายในทางเลือกที่หนึ่งสำหรับการติดตั้งในห้องสมุดขนาดใหญ่

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้ง					
รายการ		จำนวน	ราคา(บาท)		
			3M	Check Point	TAGSYS
1	เครื่องตั้งโปรแกรมและลงรหัสบน อาร์เอฟไอดีแท็ก	5	750,000	950,000	1,000,000
2	เครื่องควบคุมการทำงานระบบห้องสมุด ILS พร้อม SIP2	1	300,000	350,000	320,000
3	อาร์เอฟไอดีแท็ก	250,000	5,500,000 (22.00 บาท/ ชิ้น)	5,000,000 (20.00 บาท/ ชิ้น)	5,700,000 (23.00 บาท/ ชิ้น)
รวม			6,550,000	6,300,000	7,070,000
ค่าใช้จ่ายหลังจากการติดตั้ง อาร์เอฟไอดีแท็ก					
4	อุปกรณ์ยืมด้วยตนเองอัตโนมัติ	3	2,100,000	2,700,000	2,550,000
5	ประตูกันขโมย	2(ชุด)	1,000,000	600,000	540,000
6	อุปกรณ์สำหรับสำรวจชั้นวางทรัพยากร	5	1,750,000	1,250,000	1,500,000
7	อุปกรณ์รับคืนและคัดแยกทรัพยากร	2	800,000	380,000	400,000
รวม			5,650,000	4,930,000	4,990,000
รวมทั้งสิ้น			12,200,000	11,230,000	12,060,000

ทางเลือกที่ 2 จัดซื้ออาร์เอฟไอดีแท็กและอุปกรณ์อื่น ๆ ในคราวเดียว จะเป็นการติดตั้งระบบอาร์เอฟไอดีและอุปกรณ์ทั้งหมดในคราวเดียวกัน โดยจะทยอยติดอาร์เอฟไอดีแท็กลงบนตัวทรัพยากรทีละหมวด ๆ ไปจนครบทุกหมวด หรือตามหมวดของทรัพยากรที่มีการใช้มาก ๆ หรือมีจำนวนมาก ๆ (ตามตารางที่ 4.6 ถึงตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงค่าใช้จ่ายในทางเลือกที่สองสำหรับการติดตั้งในห้องสมุดขนาดเล็กและห้องสมุดเฉพาะ

รวมทั้งสิ้น		3,400,000	3,390,000	3,340,000	
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งทั้งหมด					
รายการ	รายละเอียด	จำนวน	ราคา(บาท)		
			3M	Check Point	TAGSYS
1	เครื่องตั้ง โปรแกรมและลงรหัสบน อาร์เอฟไอดีแท็ก	1	150,000	190,000	200,000
2	เครื่องควบคุมการทำงานระบบห้องสมุด ILS พร้อม SIP2	1	300,000	350,000	320,000
3	อุปกรณ์ยืมด้วยตนเองอัตโนมัติ	1	700,000	900,000	850,000
4	ประตูกันขโมย	1(ชุด)	500,000	300,000	270,000
5	อุปกรณ์สำหรับสำรวจชั้นวางทรัพยากร	1	350,000	250,000	300,000
6	อาร์เอฟไอดีแท็ก	40,000	1,400,000 (35.00 บาท/ ชิ้น)	1,400,000 (35.00 บาท/ ชิ้น)	1,400,000 (35.00 บาท/ ชิ้น)

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงค่าใช้จ่ายในทางเลือกที่สองสำหรับการติดตั้งในห้องสมุดขนาดกลาง

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งทั้งหมด					
รายการ	รายละเอียด	จำนวน	ราคา(บาท)		
			3M	Check Point	TAGSYS
1	เครื่องตั้ง โปรแกรมและลง รหัสบน อาร์เอฟไอดีแท็ก	2	300,000	380,000	400,000
2	เครื่องควบคุมการทำงาน ระบบห้องสมุด ILS พร้อม SIP2	1	300,000	350,000	320,000
3	อุปกรณ์ยืมด้วยตนเอง อัตโนมัติ	2	1,400,000	1,800,000	1,700,000
4	ประตูกันขโมย	2(ชุด)	1,000,000	600,000	540,000
5	อุปกรณ์สำหรับสำรวจชั้น วางทรัพยากร	2	700,000	500,000	600,000
6	อุปกรณ์รับคืนและคัดแยก ทรัพยากร	2	800,000	380,000	400,000
7	อาร์เอฟไอดีแท็ก	100,000	2,500,000 (25.00 บาท/ ชิ้น)	2,700,000 (27.00 บาท/ ชิ้น)	2,400,000 (24.00 บาท/ ชิ้น)
รวมทั้งสิ้น			7,000,000	6,710,000	6,360,000

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงค่าใช้จ่ายในทางเลือกที่สองสำหรับการติดตั้งในห้องสมุดขนาดใหญ่

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งทั้งหมด					
รายการ	รายละเอียด	จำนวน	ราคา(บาท)		
			3M	Check Point	TAGSYS
1	เครื่องตั้ง โปรแกรมและลงรหัสบน อาร์เอฟไอดีแท็ก	5	750,000	950,000	1,000,000
2	เครื่องควบคุมการทำงานระบบห้องสมุด ILS พร้อม SIP2	1	300,000	350,000	320,000
3	อุปกรณ์ยืมด้วยตนเองอัตโนมัติ	3	2,100,000	2,700,000	2,550,000
4	ประตูกันขโมย	2(ชุด)	1,000,000	600,000	540,000
5	อุปกรณ์สำหรับสำรวจชั้นวางทรัพยากร	2	17,500,000	1,250,000	1,500,000
6	อุปกรณ์รับคืนและคัดแยกทรัพยากร	2	800,000	380,000	400,000
7	อาร์เอฟไอดีแท็ก	250,000	5,500,000 (22.00 บาท/ชิ้น)	5,000,000 (20.00 บาท/ชิ้น)	5,750,000 (23.00 บาท/ชิ้น)
รวมทั้งสิ้น			12,200,000	11,230,000	12,060,000

สำหรับการประเมินค่าใช้จ่ายสำหรับการติดตั้งระบบอาร์เอฟไอดีในห้องสมุดนี้ จะเป็นการประเมิน โดยใช้เกณฑ์ตามขนาดห้องสมุด ดังนั้นหากเป็นการติดตั้งสำหรับห้องสมุดขนาดกลางและใหญ่ ที่มีทรัพยากรมากกว่านี้ ค่าใช้จ่ายจะเปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนของอุปกรณ์และทรัพยากรของห้องสมุด คือ จำนวนของไลเซนส์ของ SIP2 ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับระบบห้องสมุดอัตโนมัติ โดยจะนับจากจำนวนของเครื่องยืมด้วยตนเองและตัวอาร์เอฟไอดีแท็กจะมีราคาต่อชิ้นถูกลงหากซื้อเป็นจำนวนมาก ๆ

ขั้นตอนของการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของการนำอาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้นี้ จะทำการเปรียบเทียบราคาระหว่างผู้จัดจำหน่ายที่มีตัวแทนในประเทศไทย 3 ราย คือ 3M, Checkpoint และ TAGSYS

ทางเลือกในการติดตั้งอาร์เอฟไอดีแบบที่หนึ่งนั้น มีความเป็นไปได้ในการทำงาน ดังนี้

1. สามารถลดความสับสนในการปฏิบัติงานได้เพราะจะทำการติดตั้งระบบอาร์เอฟไอดีให้เสร็จสิ้นก่อนแล้วจึงทำการเปลี่ยนจากระบบบาร์โค้ดและแถบแม่เหล็กเดิมมาเป็นระบบอาร์เอฟไอดีพร้อมกันหมด

2. เมื่อติดอาร์เอฟไอดีแท็กลงบนตัวทรัพยากรทั้งหมดและลงข้อมูลลงในอาร์เอฟไอดีแท็กแล้วจะมีการทดลองใช้ก่อนออกให้บริการจริงเพื่อหาข้อผิดพลาด ทำให้สามารถลดข้อผิดพลาดจากการทำงานจริง ๆ ได้

3. ส่วนของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน จะได้รับการฝึกอบรมในการใช้งานเบื้องต้นและการแก้ปัญหาในการทำงานก่อนที่ระบบจะออกให้บริการเพื่อลดข้อผิดพลาดในการทำงานได้

4. ในการจัดซื้อวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถแบ่งการจัดซื้อเป็นครั้ง ๆ ได้ ทำให้สามารถจัดสรรงบประมาณเพื่อใช้ในการติดตั้งได้ในกรณีที่มียังจำกัด

5. ในการติดอาร์เอฟไอดีแท็กอาจจะใช้เวลานานกว่าที่จะติดลงบนตัวทรัพยากรทั้งหมดได้ เพราะต้องติดทรัพยากรที่มีอยู่เดิมและทรัพยากรที่จัดหาเข้ามาใหม่ในระหว่างการติดตั้งระบบ

ทางเลือกในการติดตั้งอาร์เอฟไอดีแบบที่สองนั้น มีความเป็นไปได้ในการทำงาน ดังนี้

1. ระบบสามารถทำงานได้ทันที และออกให้บริการได้อย่างรวดเร็ว

2. สามารถพบปัญหาในการทำงานจริงได้ทันที ซึ่งปัญหาเหล่านี้อาจจะไม่พบในการทดลองระบบก่อนการใช้อย่างจริงจัง

3. สามารถประเมินการปฏิบัติงานได้เร็ว เพื่อคว้าอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการให้บริการ สามารถให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความเร็วในการให้บริการเท่าใด

4. ในการติดตั้งระบบอาร์เอฟไอดีทางเลือกที่สองนี้ อาจเกิดความสับสนในการทำงานทั้งแก่บุคลากรผู้ให้บริการผู้ให้บริการและผู้ให้บริการได้เพราะว่าในการทำงานยังเป็นการทำงานควบคู่ไปกับระบบการทำงานเดิม คือ ระบบบาร์โค้ดและแถบแม่เหล็ก ซึ่งทรัพยากรที่ยังไม่ได้คิดและลงข้อมูลลงในอาร์เอฟไอดีแท็กจะยังไม่สามารถใช้เครื่องยืมด้วยตนเองได้ ทำให้ยังต้องการให้บริการโดยเจ้าหน้าที่ด้วยระบบเดิมไปก่อน

จากทางเลือกในการติดตั้งอาร์เอฟไอดีทั้ง 2 ทางเลือกนี้ จะมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน ไปรวมถึงเรื่องเวลาในการทำงานและการทำให้ระบบสามารถทำงานได้ทันที แต่เนื่องจากงานของห้องสมุดนั้นเป็นลักษณะของงานการให้บริการ ดังนั้นในการประเมินผลตอบแทนในการลงทุนของการใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีในเชิงของตัวเลขจึงไม่อาจจะสร้างผลตอบแทนได้ แต่ในเชิงผลตอบแทนในด้านอื่น อาจจะสามารถทำได้โดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

1. เวลา แรงงาน ค่าใช้จ่ายด้านวัสดุอุปกรณ์ในการติดตั้งอาร์เอฟไอดี
2. เวลาและแรงงานที่ต้องใช้ในการให้บริการรับคืน แยกทรัพยากร และจัดเก็บทรัพยากรชั้นชั้น
3. เวลาเฉลี่ยที่บุคลากรใช้ในการบริการยืม – คืน
4. เวลาเฉลี่ยของบุคลากรที่ใช้ในการฝึกอบรมและบริหารจัดการเจ้าหน้าที่พาร์ทไทม์ในการติดอาร์เอฟไอดีแท็กและลงข้อมูลทรัพยากรลงในอาร์เอฟไอดีแท็ก
5. จำนวนของทรัพยากรที่มีการหาไม่ครบหรือสูญหาย
6. เวลาที่ใช้ในการตามหาทรัพยากรที่หาไม่ครบหรือสูญหาย
7. เวลาที่ใช้ในการสำรวจชั้นและจำนวนของทรัพยากรที่สำรวจได้
8. เวลาและแรงงานที่ใช้สำรวจการเรียงทรัพยากรบนชั้นวางและเวลาที่ใช้ในการเรียงทรัพยากรใหม่ในกรณีที่มีการเรียงผิด
9. เปอร์เซนต์ของการให้บริการยืม – คืน โดยใช้เครื่องยืมด้วยตนเอง
10. จำนวนเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการรอเข้าแถวที่เคาน์เตอร์บริการยืม – คืน ระหว่างรอการยืม – คืนในเวลาเร่งด่วน

11. จำนวนของบุคลากรที่ใช้ในการให้บริการที่เคาน์เตอร์บริการในเวลาเร่งด่วน
12. จำนวนของการแจ้งจากผู้ใช้ในกรณีที่มีการหาทรัพยากรไม่พบเนื่องจากการเรียง
13. ค่าใช้จ่ายส่วนของการดูแลรักษาระบบ

ผิดชั้น



บทที่ 5

การดำเนินโครงการ

การดำเนินโครงการสำหรับการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานในห้องสมุดนั้น สามารถที่จะลดเวลาในการให้บริการต่อผู้บริการ 1 คนได้ และยังสามารถที่จะลดจำนวนของเจ้าหน้าที่ที่จะต้องออกให้บริการที่เคาน์เตอร์ให้บริการยืม-คืนลงได้ เพื่อสามารถที่จะนำเวลาในการให้บริการยืม-คืนไปใช้ในการให้บริการและการพัฒนาการให้บริการด้านอื่นๆต่อไป

ในปัจจุบันได้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีในห้องสมุดได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย และเริ่มที่จะมีห้องสมุดต่างๆ นำเทคโนโลยีดังกล่าวเข้ามาใช้มากขึ้น แต่ขณะเดียวกันยังมีห้องสมุดอีกหลายแห่งที่ให้ความสนใจแต่ยังไม่ได้มีการวางแผนสำหรับการนำเทคโนโลยีดังกล่าวเข้ามาใช้ ด้วยคิดในเรื่องของปัจจัยต่างๆ เช่น เรื่องของราคา เป็นต้น ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้เลือกห้องสมุดสถาบันวิชาการ ทีโอที มาเป็นกรณีศึกษาสำหรับการวางแผนการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้ เพราะเล็งเห็นว่าในปัจจุบันห้องสมุดสถาบันวิชาการทีโอทีมีจำนวนของทรัพยากรและมีจำนวนผู้ใช้บริการต่อวันที่ค่อนข้างมาก โดยทำการศึกษาในขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

5.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ห้องสมุดสถาบันวิชาการ ทีโอที ให้บริการทางวิชาการ เพื่อสนับสนุนการค้นคว้า วิจัย ของ พนักงาน และบุคลากรอื่นๆ ตลอดจนการส่งเสริม การศึกษาหาความรู้ และการสืบค้น สารนิเทศด้วยตนเอง ซึ่งปัจจุบันได้พัฒนาการดำเนินงานให้บริการห้องสมุด โดยการใช้เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์และระบบการสื่อสารที่ทันสมัย

ทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุด ประกอบด้วย วัสดุตีพิมพ์ ได้แก่ หนังสือตำราวิชาการ วารสาร หนังสือพิมพ์ จุลสาร วิทยานิพนธ์ รายงานการวิจัย หนังสือหลักสูตรของสถาบันการศึกษา ต่างๆ หนังสือหายาก และเอกสารจดหมายเหตุ วัสดุ ไม่ตีพิมพ์ ได้แก่ ภาพยนตร์ วิทยุทัศน์ แถบเสียง และฐานข้อมูล คอมพิวเตอร์ ห้องสมุดสถาบันวิชาการ ทีโอที ได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และ โปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้ในการจัดเก็บทรัพยากรดังกล่าว ตามระบบมาตรฐานสากล ซึ่งจะอำนวยความสะดวก ให้แก่ผู้ใช้ห้องสมุดในการตรวจสอบ รายชื่อทรัพยากรห้องสมุด ที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ของ สำนักหอสมุด ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระบบ อินทราเน็ต หรือในห้องสมุดสถาบัน

หรือเรียกกันจาก เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สำนักงาน หรือเครื่องส่วนตัวมาฐานข้อมูล ของห้องสมุด สถาบันวิชาการ ทีไอที ในลักษณะออนไลน์ ผ่านระบบสื่อสารอินเทอร์เน็ต ด้วยหมายเลข IP Address <http://10.32.131.243/tal/library/libhome-1.asp> นอกจากนั้น ยังอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ ในการยืมคืนทรัพยากรห้องสมุด ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว โดยใช้ระบบบาร์โค้ด

เนื่องจากในปัจจุบันด้วยจำนวนการให้บริการยืม-คืนที่มีจำนวนมาก และความต้องการ การให้บริการที่รวดเร็ว ดังนั้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการดังกล่าว การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอ ดีจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการปรับปรุงการให้บริการต่างๆ และเพิ่มความรวดเร็วในการให้บริการ นอกจากนี้ยังสามารถลดปัญหาในเรื่องการสูญหายของทรัพยากร การค้นหาทรัพยากรไม่พบบนชั้น และยังเป็นการพัฒนาบริการให้สอดคล้องกับระบบ ICT ของหน่วยงานและมุ่งไปสู่การเป็น Digital Library ในอนาคต

5.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ

วัตถุประสงค์ของโครงการมีดังต่อไปนี้

1. เพื่อสนับสนุนการฝึกอบรมของสถาบันวิชาการ ทีไอที
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการ เพื่อสามารถให้บริการผู้ใช้ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
3. เพื่อตอบสนองตามความต้องการของผู้ใช้ให้ตรงตามเป้าหมาย
4. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาอำนวยความสะดวกในการ ให้บริการได้อย่างเต็ม ประสิทธิภาพ
5. เพื่อมุ่งสู่การเป็น Digital Library

5.3 การศึกษาความเป็นไปได้ในการทำโครงการ

5.3.1 การศึกษาความเป็นไปได้เชิงเทคนิค

5.3.1.1 ความคุ้นเคยกับเทคโนโลยี

ในระยะแรกการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุด อาจเกิด ความ สับสนในการทำงานทั้งส่วนของผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ ดังนั้นก่อนที่จะนำมาใช้ควรมีการให้ ผู้ให้บริการ ได้รับการฝึกอบรมเพื่อการแก้ปัญหาเบื้องต้นในการให้บริการแก่ผู้ใช้ได้ ส่วนของ ผู้ใช้บริการนั้นจากเดิมที่ต้องติดต่อเจ้าหน้าที่ในการขอรับบริการ จะต้องเปลี่ยนบทบาทมาเป็นการ บริการด้วยตนเอง ซึ่งคาดว่าอาจจะเกิดปัญหาในการให้บริการในระยะแรก ดังนั้นจึงควรที่จะตั้ง เครื่องยืม-คืนอัตโนมัติไว้ในบริเวณที่ใกล้กับเคาน์เตอร์บริการตอบคำถามของห้องสมุด เพื่อหากเกิด ปัญหาผู้ใช้บริการจะสามารถติดต่อเจ้าหน้าที่ได้ รวมถึงการจัดทำคู่มือแนะนำการใช้เบื้องต้นด้วย

5.3.1.2 ความพร้อมของเทคโนโลยี

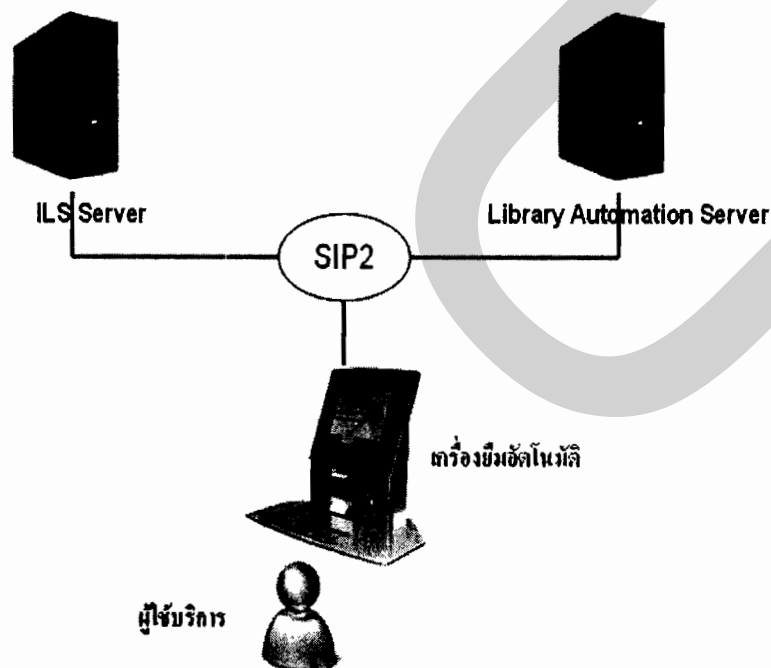
ความพร้อมด้านเทคโนโลยีของห้องสมุดสถาบันวิชาการ ทีโอที ถือว่ามีความพร้อมสูง เพราะมีการใช้ระบบห้องสมุดอัตโนมัติในการให้บริการอยู่แล้ว จึงทำให้มีความพร้อมด้านเทคโนโลยีสำหรับรองรับการนำอาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้อยู่แล้ว

5.3.1.3 ขนาดของโครงการ

โครงการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุดสำหรับห้องสมุดสถาบันวิชาการ ทีโอที จะต้องมีการนำอาร์เอฟไอดีแท็กติดลงบนตัวทรัพยากรประเภทสิ่งพิมพ์ทั้งหมด ตามที่ได้กล่าวข้างต้นแล้ว ซึ่งห้องสมุดสถาบันวิชาการ ทีโอที มีทรัพยากรอยู่มาก ดังนั้นในการทำโครงการจึงควรแบ่งงานออกเฟส ซึ่งเป็นการติดอาร์เอฟไอดีแท็กลงบนตัวทรัพยากร และจึงติดตั้ง อุปกรณ์อื่นๆ เพื่อให้บริการในภายหลัง

5.3.1.4 การเชื่อมต่อและทำงานร่วมกันระหว่างระบบห้องสมุดอัตโนมัติและระบบ ILS

การทำงานของระบบอาร์เอฟไอดีจะมีระบบ ILS ทำหน้าที่เป็นซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานของระบบอาร์เอฟไอดี โดยมีมาตรฐาน SIP2 เป็นตัวเชื่อมต่อ รวมถึงทำหน้าที่ในการติดต่อกับผู้ใช้บริการผ่านเครื่องยืมอัตโนมัติด้วย (ภาพที่ 5.1) ซึ่งจะทำให้การทำงานของทั้ง 3 ส่วนนี้สามารถทำงานประสานกันได้



ภาพที่ 5.1 แสดงการเชื่อมต่อกัน โดยใช้ SIP2

5.3.1.5 ชนิดของอาร์เอฟไอดีแท็ก

เนื่องจากอาร์เอฟไอดีแท็กสามารถจำแนกได้หลายรูปแบบทั้งในด้านลักษณะการทำงานหรือตามรูปแบบการเก็บข้อมูล ดังนั้นการเลือกอาร์เอฟไอดีแท็กสำหรับใช้ในงานห้องสมุดจึงควรเลือกชนิดของอาร์เอฟไอดีแท็กให้เหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งลักษณะการใช้งานของอาร์เอฟไอดีในงานห้องสมุดนั้น จะใช้งานด้านการบริการยืม-คืนอัตโนมัติ การสำรวจชั้นวางทรัพยากร และการรักษาความปลอดภัย ซึ่งไม่จำเป็นจะต้องใช้ระยะในการอ่านที่ไกลมากนัก และข้อมูลที่เก็บภายในเป็นข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดทางบรรณานุกรมของทรัพยากร ดังนั้นจึงเห็นว่า ควรเลือกใช้อาร์เอฟไอดีแท็กชนิด Passive Tags เพราะในการอ่านข้อมูลไม่จำเป็นที่จะต้องระยะในการอ่านที่ไกลมากนัก และเพื่อสนับสนุนในเรื่องของการนำอาร์เอฟไอดีแท็กกลับมาใช้ใหม่อีกครั้งด้วย

5.3.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการดำเนินงาน

5.3.2.1 ด้านของพนักงานผู้ปฏิบัติงาน

การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้จะทำให้บทบาทของบุคลากรผู้ให้บริการเปลี่ยนไปจากเดิม เพราะผู้ใช้จะทำหน้าที่ในการบริการตนเอง ขณะที่บุคลากรผู้ให้บริการจะทำหน้าที่เพียงสนับสนุนการให้บริการเท่านั้น ดังนั้นเพื่อรองรับสิ่งเหล่านี้ จึงควรมีการให้การฝึกอบรมแก่พนักงานเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาเบื้องต้นได้ นอกจากนี้แล้วในการทำโครงการดังกล่าวในระยะแรกสำหรับทรัพยากรที่มีอยู่แล้วจะเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของฝ่ายบริการผู้อ่านในการลงทะเบียนข้อมูลลงอาร์เอฟไอดีแท็กแต่เมื่อมีหนังสือใหม่ออกให้บริการ หน้าที่ในการลงทะเบียนในอาร์เอฟไอดีแท็กจะต้องเป็นหน้าที่ของฝ่ายเทคนิค หรือฝ่ายวิเคราะห์ทรัพยากรของแต่ละห้องสมุดในการลงทะเบียนดังกล่าว

5.3.2.2 ด้านของผู้ใช้บริการห้องสมุด

เมื่อนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้ ผู้ใช้บริการจะต้องทำรายการต่างๆ ด้วยตนเอง ซึ่งอาจจะเกิดปัญหาในการใช้บริการต่างๆ ได้ ดังนั้น จึงต้องมีเจ้าหน้าที่คอยสนับสนุนเรื่องการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ในการให้บริการ รวมถึงการแก้ปัญหาเบื้องต้นต่างๆ นอกจากนี้แล้วอาจจะยังคงใช้ระบบการให้บริการแบบเดิมควบคู่ไปสักระยะหนึ่งก่อน เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเลือกได้ว่า จะใช้บริการจุดใดและเมื่อในช่วงเวลาเร่งด่วน ก็สามารถที่จะแนะนำผู้ใช้บริการไปให้ใช้เครื่องยืมด้วยตนเอง เพื่อประหยัดเวลาได้

5.3.2.3 ด้านภาพรวมขององค์กร

การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในห้องสมุด จะช่วยให้การให้บริการสามารถทำได้
อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วยิ่งขึ้น รวมถึงช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ในการนำองค์กร ไปสู่ Digital
Library ต่อไป

5.3.3 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์

การศึกษาค่าความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์จะเป็นการระบุรายละเอียดในส่วนของ
ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการติดตั้งเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีทั้งในส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ รวมถึงใน
เรื่องของจำนวนคนที่ใช้ในการติดตั้งอาร์เอฟไอดีแก่กบบนตัวทรัพยากร โดยมีรายละเอียด
ค่าใช้จ่ายของทรัพยากรที่ต้องใช้ ดังนี้ อาร์เอฟไอดีแท็ก อุปกรณ์สำหรับสำรวจชั้นวางทรัพยากร
เครื่องตั้งโปรแกรมอาร์เอฟไอดี เครื่องพิมพ์-ก๊อปด้วยตนเอง ประตูกันขโมย และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ส่วน
ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการบำรุงรักษาระบบ ในปีต่อๆ ไป คิดเป็นร้อยละ 10 ของราคาค่าใช้จ่ายในการ
ติดตั้งทั้งหมด

ในส่วนรูปแบบการติดตั้งระบบอาร์เอฟไอดีจะเลือกวิธีการติดตั้งในส่วนของอาร์เอฟไอ
ดีแท็กกบบนตัววัสดุและลงรหัสข้อมูลก่อน แล้วจึงติดตั้งอุปกรณ์สนับสนุนอื่นๆ ในภายหลัง ซึ่งใน
การทำโครงการนี้จะติดตั้งอาร์เอฟไอดีแท็กเฉพาะในส่วนของทรัพยากรประเภทหนังสือและวัสดุ
ตีพิมพ์อื่นๆ ก่อน โดยไม่นับรวมทรัพยากรประเภทวารสาร และวัสดุไม่ตีพิมพ์อื่นๆ เช่น ซีดีรอม
เป็นต้น เพราะไม่สามารถพิมพ์ออกได้อยู่แล้ว โดยการเลือกทำเฉพาะส่วนของทรัพยากรประเภท
หนังสือและวัสดุตีพิมพ์อื่นๆ ก่อนนั้น เพราะมีจำนวนปริมาณการใช้ที่สูงกว่าทรัพยากรประเภท
อื่นๆ และก่อนที่จะทำการติดตั้งได้มีการสำรวจจำนวนของทรัพยากรของห้องสมุดสถาบันวิชาการ
ที่ไอที ทั้งหมด ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงจำนวนของทรัพยากรสิ่งพิมพ์ของห้องสมุดสถาบันวิชาการ ที่ไอที

ลำดับ	ทรัพยากร	จำนวน
1	หนังสือ	16,000
2	ซีดี	1,200
3	วารสาร	2,500
4	แม่กาจีน	1,000
	รวม	20,700

จากการสำรวจจำนวนทรัพยากร ดังกล่าวข้างต้น ทางผู้ศึกษาได้เห็นว่าสมควรที่ติดตั้งตัวอาร์เอฟไอดีแท็กจำนวน 20,700 แท็ก ลงบนตัวทรัพยากร

ซึ่งจากการศึกษาราคาของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีของผู้ผลิตแต่ละราย เฉพาะที่มีตัวแทนประเทศไทยจะสามารถสรุปออกมาได้ตามตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง

รายการ	รายละเอียด	จำนวน	ราคา (บาท)		
			3M	Check Point	TAGSYS
1	เครื่องตั้งโปรแกรมและลงรหัสบนอาร์เอฟไอดีแท็ก	1	150,000	190,000	200,000
2	เครื่องควบคุมการทำงานระบบห้องสมุด ILS พร้อม SIP2	1	300,000	350,000	320,000
3	อาร์เอฟไอดีแท็ก	20,700	724,500 (35.00 บาท/ ชิ้น)	724,500 (35.00 บาท/ ชิ้น)	724,500 (35.00 บาท/ ชิ้น)
4	ค่าแรงงานในการติดอาร์เอฟไอดีแท็ก		50,000	65,000	55,000
รวม			1,224,500	1,329,500	1,299,500
ค่าใช้จ่ายหลังจากการติดตั้งอาร์เอฟไอดีแท็ก					
5	อุปกรณ์ยืมด้วยตนเองอัตโนมัติ	1	700,000	900,000	850,000
6	ประตูกันขโมย	1 (ชุด)	500,000	300,000	270,000
7	อุปกรณ์สำหรับสำรวจชั้นวางทรัพยากร	1	350,000	250,000	300,000
รวม			1,550,000	1,450,000	1,420,000
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด			2,774,500	2,779,500	2,719,500

5.4 ผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ

5.4.1 Tangible Benefit ผลตอบแทนในแง่ของตัวเงินของการลงทุนในการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุดสามารถคำนวณออกมาได้ คือ ความเป็นไปได้ในการลดการจ้างพนักงานเพิ่มสามารถลดอัตราการจ้างพนักงานเพิ่มได้ 1-2 คน ต่อ 1 ห้องสมุด คิดเป็น

หากลดไป 1 คน = $(30,000 * 1) * 12 * 1.65(\text{overhead value}) = 594,000$ บาท ต่อปี
ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) จากค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบอาร์เอฟไอดีจะเท่ากับ 4 ปี 6 เดือน

หากลดไป 2 คน = $(30,000 * 2) * 12 * 1.65(\text{overhead value}) = 1,188,000$ บาท ต่อปี
ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) จากค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบอาร์เอฟไอดีจะเท่ากับ 2 ปี 3 เดือน

โดยมีค่าบำรุงรักษาประมาณ ร้อยละ 10 ของค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง

5.4.2 Intangible Benefit การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุดแม้จะให้ผลตอบแทนในเชิงตัวเงินที่น้อย แต่ผลตอบแทนในเชิงของภาพลักษณ์ต่อองค์กร และการเพิ่มประสิทธิภาพสามารถที่จะตอบแทนได้สูง ได้แก่

1. สามารถลดเวลาและแรงงานที่ต้องใช้ในการให้บริการรับคืน แยกทรัพยากร และจัดเก็บทรัพยากรขึ้นชั้น
2. สามารถลดเวลาเฉลี่ยที่บุคลากรใช้ในการให้บริการยืม-คืน
3. สามารถลดจำนวนของทรัพยากรที่มีการหาไม่พบหรือสูญหาย
4. สามารถลดเวลาที่ใช้ในการตามหาทรัพยากรที่หาไม่พบหรือสูญหาย
5. สามารถลดเวลาที่ใช้ในการสำรวจชั้นและจำนวนของทรัพยากรที่สำรวจได้
6. สามารถลดเวลาและแรงงานที่ใช้การตรวจสอบการเรียงทรัพยากรบนชั้นวางและเวลาที่ใช้ในการเรียงทรัพยากรใหม่ในกรณีที่มีการเรียงผิด
7. สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ของการให้บริการยืม-คืน โดยใช้เครื่องยืมด้วยตนเอง
8. สามารถลดจำนวนเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการรอเข้าแถวที่เคาน์เตอร์บริการยืม-คืนระหว่างรอการยืม-คืนในเวลาเร่งด่วน
9. สามารถลดจำนวนของบุคลากรที่ใช้ในการให้บริการที่เคาน์เตอร์บริการในเวลาเร่งด่วน
10. สามารถลดจำนวนของการแจ้งจากผู้ใช้ในกรณีที่มีการหาทรัพยากรไม่พบเนื่องจากการเรียงผิดชั้น

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย

6.1 สรุปผลการวิจัย

จากข้อมูลที่ได้นำเสนอรวมถึงแผนการดำเนินงานต่างๆและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบอาร์เอฟไอดีในห้องสมุด เมื่อนำเข้ามาใช้แล้ว แน่นอนว่าย่อมเกิดผลกระทบต่อการทำงาน แต่หากมองในมุมกลับกันมันก็จะทำให้สามารถลดเวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่ลง เพื่อนำเวลาเหล่านั้นไปปรับปรุงการให้บริการ ขณะเดียวกันสำหรับห้องสมุดที่มีขนาดใหญ่และมีจำนวนผู้ใช้บริการที่มากมายในแต่ละวัน เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเป็นทางเลือกหนึ่งของการให้บริการ เช่นเดียวกัน เพราะเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสามารถที่จะลดเวลาในการทำรายการในแต่ละครั้ง และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการได้ ซึ่งสำหรับห้องสมุดขนาดใหญ่แล้ว การทำงานที่มีประสิทธิภาพถือเป็นปัจจัยชี้วัดหนึ่งในการกำหนดมาตรฐานการให้บริการ เพื่อใช้ในการแข่งขันในระดับสากลยิ่งหากว่าเป็นห้องสมุดที่มีจำนวนผู้ใช้บริการใช้ที่สูงมาก และต้องเสียเวลาในการเข้าคิวเพื่อทำการยืม-คืนหนังสือ เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีจะสามารถเข้ามาแก้ปัญหาตรงนี้ได้มาก ส่วนสำหรับห้องสมุดขนาดกลางและขนาดเล็ก รวมถึงห้องสมุดเฉพาะนั้น เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีจะเป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่จะเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการงานต่างๆ และสามารถที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้เช่นเดียวกับห้องสมุดใหญ่ๆ

6.2 อภิปรายผลการศึกษา

ดังนั้น จากการศึกษาความเป็นไปได้ข้างต้น ประกอบกับรายละเอียดของค่าดูแลรักษาระบบอาร์เอฟไอดีทำให้สามารถตัดสินใจได้ว่า การนำอาร์เอฟไอดีมาใช้สำหรับงานห้องสมุด มีความน่าสนใจสำหรับในห้องสมุดที่มีการใช้เพียงระบบห้องสมุดอัตโนมัติและสามารถที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการได้ ไม่ว่าจะเป็นในห้องสมุดขนาดใดก็ตาม

ในการเลือกนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้สำหรับงานห้องสมุดนั้น มีปัจจัยมากมายที่นำมาเป็นข้อพิจารณาประกอบการตัดสินใจ และปัจจัยหลักที่สำคัญ คือ เรื่องของราคา เพราะในปัจจุบันเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดียังจัดว่ามีราคาค่อนข้างสูง สำหรับห้องสมุดขนาดเล็กและห้องสมุดเฉพาะ แม้ว่าการจัดซื้อเป็นจำนวนมากๆ จะทำให้ราคาถูกลงก็ตามที แต่เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีก็มีแนวโน้มที่ราคาจะลดลงอย่างต่อเนื่อง ทั้งในส่วนของอาร์เอฟไอดีแท็กและอุปกรณ์ต่างๆ ดังนั้นจึง

เป็นไปได้ที่ในอนาคตการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุดจะเป็นไปอย่างแพร่หลาย และสามารถที่จะเชื่อมโยงระบบอาร์เอฟไอดีของแต่ละห้องสมุดเข้าหากันได้ ดังที่ในปัจจุบันมีการเชื่อมต่อกันของระบบห้องสมุดอัตโนมัติของมหาวิทยาลัยของภาครัฐ นอกจากนี้เมื่อมีการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในงานห้องสมุดกันอย่างแพร่หลายแล้ว เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดียังสามารถที่ขยายขอบเขตในการให้บริการไปยังในส่วนอื่นๆ ได้อีกมากมาย ไม่ว่าจะเป็นการนำอาร์เอฟไอดีฝังลงในบัตรของผู้ใช้ เพื่อเก็บข้อมูลและรายละเอียดของผู้ใช้ เพื่อดูความสนใจของผู้ใช้แต่ละคน และนำเสนอสารสนเทศที่เหมาะสมได้

6.3 ข้อเสนอแนะ

ในส่วนของการรักษาความปลอดภัยของทรัพยากรนั้น เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสามารถที่จะพูดได้ว่ามีความมั่นคงสูง และสามารถสร้างความมั่นใจในเรื่องของค้นหาและป้องกันการสูญหายของทรัพยากรได้เป็นอย่างดี แม้ว่าในปัจจุบันอาร์เอฟไอดีจะยังมีข้อเสียในเรื่องของขนาดที่สามารถทำให้ถูกพบเห็นได้ง่าย หากเทียบกับการใช้แถบแม่เหล็ก แต่ก็ยังมีทางเลือกอื่นที่สามารถนำประยุกต์ใช้ควบคู่กับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีได้ เช่น การใช้ทั้งแถบแม่เหล็กและอาร์เอฟไอดีควบคู่กันไป เป็นต้น และมีความเป็นไปได้ว่าในอนาคตเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีจะมีการพัฒนาจนสามารถที่จะลดขนาดของอาร์เอฟไอดีแท็กสำหรับการใช้ในห้องสมุดลงจนมีขนาดเล็กกว่าในปัจจุบัน

ด

ร

บรรณานุกรม

ู

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

ทิมลพรรณ เรพเพอร์ และ หทัยชนก วัฒนา. (2546). **RFID – เทคโนโลยีใหม่สำหรับห้องสมุด.**

วารสารห้องสมุด. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.

หนึ่งฤทัย บริบูรณ์กิจเลิศ. (2548). **ความเป็นไปและอนาคตของ RFID.** อินคัสเทรียล เทคโนโลยี

รีวิว. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ออมรอน. (2546). **RFID: Radio frequency identification technology.** กรุงเทพฯ :อมรอน.

วิทยานิพนธ์

จักรกฤษณ์ วุฒิสรีและภูมรินทร์ อินวงศ์. (2547). **ระบบควบคุมการเข้าออกผ่านเครือข่าย**

คอมพิวเตอร์โดยใช้ RFID. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ปรีดา อนุสรณ์ธีรกุลและพจน์ สัจจิตานนท์. (2549). **ระบบการจัดการคลังสินค้าโดยใช้เทคโนโลยี**

RFID. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พีรพล ปพนวิษ, วัลลภ สังเวียนและสุรัชย์ ปุริโส. (2550). **ระบบตรวจสอบการเข้าเรียนของนักศึกษา**

ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์.

กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

สืบสันต์ ธนวิโรจน์กุลและองอาจ โกสวด. (2550). **บัตรเงินสดด้วยเทคโนโลยี RFID.** วิทยานิพนธ์

ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาษาต่างประเทศ

BOOKS

Erwin, Emmett and Kern, Christian. 2005. **Radio Frequency Identification in Libraries.**

Australasian Public Libraries and Information Services.

Finkenzeller, Klaus. 2003. **RFID handbook: fundamental and applications in contactless smart cards and identification.2ndEd.** Chichester, England; Hoboken, N.J.: Wiley.

Kern, Christian. 2004. **Radio-Frequency Identification For Security And Media Circulation in Libraries.**The Electronic Library.

Library Corporation, 2004. **Standards in Libraries: What's Ahead A Guide for Library Professionals about the Library Standards of Today and the Future.** [Online].

Available:<http://www.tlcdelivers.com/tlc/pdf/standardswp.pdf>.

Needleman, Mark H. 2000. **The NISO Circulation Interchange Protocol: An Overview And Status Report.** Serial Review.

Roberts, C.M. 2006. **Radio Frequency Identification (RFID).** Computers & Security.

Smart, Laura. 2004. **Making Sense of RFID.** Library Journal; Net Connect. Fall 15 Oct

Steven. Pat. 2004. **NCIP.** Computers in Libraries.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

นายอาทิตย์ คงธรรม

ประวัติการศึกษา

อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (ไฟฟ้ากำลัง)

มหาวิทยาลัยศรีปทุม (2541)

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

วิศวกร 4 บริษัท ทีไอที จำกัด (มหาชน)

22/2 ถนนรามศวร ตำบลประจักษ์ อำเภอ

พระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000

ประสบการณ์ทำงาน

- ดำรงและออกแบบระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

- ดูแลระบบ PMS (Payphone Management System)