

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสำหรับการบริการยืมด้วยตนเองของ หอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นแนวคิดทฤษฎีในการศึกษาวิจัย โดยนำเสนอรายละเอียดสาระสำคัญดังนี้

- 2.1 เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
- 2.2 ประเภทของงานห้องสมุด
- 2.3 การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานในห้องสมุด
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

RFID ย่อมาจาก Radio Frequency Identification เป็นระบบระบุลักษณะของวัตถุด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (ยงยุทธ หาญธารีรักษ์, 2548, น.7-8) เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ถูกนำมาใช้งาน โดยเริ่มในกลุ่มเทคโนโลยีการตรวจจับที่มีการใช้งานมาประมาณ 50 ปี เทคโนโลยีของการบ่งชี้โดยใช้คลื่นความถี่วิทยุ นั้น โดยเป็นอุปกรณ์ทางทหารที่ใช้ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่สองโดยใช้ตัวส่งคลื่นความถี่วิทยุเพื่อนำมาบ่งชี้เพื่อแยกเครื่องบินฝ่ายพันธมิตร ออกจากฝ่ายอักษะ นับจากนั้นจุดเริ่มต้นของเทคโนโลยีนี้จึงมีการพัฒนามาเรื่อยๆ โดยเฉพาะประโยชน์กับเครื่องบินทหาร และฝ่ายพลเรือน ในปัจจุบันนี้มีการนำไปประยุกต์ใช้ในงานหลากหลายเพื่อตรวจจับอุปกรณ์ทางทหาร และงานส่วนบุคคล เมื่อปี ค.ศ.1970 สองบริษัทที่จัดทำอาวุธนิวเคลียร์ให้สหรัฐมีห้องทดลองที่ Los Alamos Scientific Laboratory ของ Northwestern University ได้ทดลองนำระบบอาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้ในเชิงพาณิชย์ โดยเป็นรูปแบบเทคโนโลยีการตรวจจับ และในต้นปี ค.ศ.1980 การประยุกต์เริ่มจากการบ่งชี้งานทางปศุสัตว์ และทำการตรวจจับบรรจรรถไฟ

ปัจจุบันเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมีรูปแบบที่หลากหลาย และมีจุดประสงค์ในการใช้งานที่แตกต่างกัน แต่อยู่บนหลักการพื้นฐานเดียวกัน คือ อาศัยการทำงานโดยใช้คลื่นความถี่วิทยุ เพื่อการระบุอัตลักษณ์ของตัววัตถุ หรือเจ้าของในวัตถุที่ทำการติดแท็กอาร์เอฟไอดีแทนการระบุด้วยวิธีอื่น

วิธีการนี้จะช่วยอำนวยความสะดวก และเพิ่มประสิทธิภาพได้ดีกว่าการระบุด้วยวิธีอื่น นอกจากนั้นยังมีความเป็นเอกภาพ คือมีการบ่งชี้ตัวตนว่าเป็นสินค้าชนิดเดียวกัน และสามารถบ่งชี้แบ่งแยกย่อยลงไปได้อีกด้วย ด้านวัตถุประสงค์หลักของอาร์เอฟไอดี คือ เพื่อนำไปใช้งานแทนระบบรหัสแถบเนื่องจากจุดเด่นของอาร์เอฟไอดีคืออยู่ที่สามารถอ่านข้อมูลจากแท็กอาร์เอฟไอดีได้พร้อมกัน หลาย ๆ แท็ก แบบไม่ต้องมีการสัมผัส และสามารถอ่านค่าได้แม้ในสภาพที่ทัศนวิสัยไม่ดี และไม่จำเป็นต้องให้ตัวอ่านอยู่ในแนวระนาบเดียวกันกับตัวแท็กอาร์เอฟไอดี ซึ่งต่างจากระบบรหัสแถบที่ต้องให้อยู่ในแนวระนาบเดียวกันเท่านั้น จึงสามารถอ่านข้อมูลได้ แท็กอาร์เอฟไอดีมีความทนทานต่อความเปียกชื้น แสงแดดสะท้อน การกระแทก สามารถอ่านข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง โดยข้อมูลจะถูกบรรจุเก็บไว้ในไมโครชิปที่อยู่ในตัวแท็กอาร์เอฟไอดี

ในปัจจุบันได้มีการนำอาร์เอฟไอดีไปประยุกต์ใช้งานในด้านอื่นๆ นอกเหนือจากนำมาใช้แทนระบบรหัสแถบ เช่น บัตรสำหรับใช้ผ่านเข้าออกสถานที่ บัตรที่จอดรถ และสามารถพบในรูปแบบของแท็กสินค้า ซึ่งมีขนาดเล็กจนสามารถแทรกลงระหว่างชั้นเนื้อของกระดาษได้ หรือเป็นแบบแท็กติดตามตัวสัตว์ หรือเป็นแบบแคปซูลขนาดเล็กฝังเอาไว้ในตัวสัตว์เพื่อบันทึกประวัติที่เป็น การบ่งชี้พันธุ์สัตว์ ประเภทอาหาร สถานที่เกิด เป็นต้น จะเห็นว่าการประยุกต์ใช้งานมีความหลากหลาย มีการปรับใช้ขนาดรูปร่างที่เหมาะสมกับงานที่จะนำไปใช้ ซึ่งเทคโนโลยีนี้เป็นการนำเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ 2 ตัวคือ แท็กอาร์เอฟไอดี (RFID Tag) และตัวอ่านข้อมูล (Reader หรือ Interrogator)



ภาพที่ 2.1 แสดงแท็กอาร์เอฟไอดี (Directionsmagazine, 2551)

2.1.1 องค์ประกอบของระบบอาร์เอฟไอดี

2.1.1.1 RFID Tag หรือ แท็กอาร์เอฟไอดี คือ แผงวงจรวิทยุขนาดเล็กบรรจุข้อมูลความจำ (Memory chip) สามารถเก็บข้อมูลได้ประมาณ 2,000 บิตต่อชิปหนึ่งตัว โครงสร้างภายในของแท็กอาร์เอฟไอดีจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่ขดลวดขนาดเล็กซึ่งทำหน้าที่เป็น

สายอากาศ (Antenna) สำหรับรับส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ และสร้างพลังงานเพื่อส่งให้ส่วนของไมโครชิป (Microchip) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของวัตถุ เช่น รหัสสินค้า โดยทั่วไปตัวแท็กอาร์เอฟไอดีอาจอยู่ในชนิดทั้งเป็นกระดาษ แผ่นฟิล์ม พลาสติก มีขนาด และรูปร่างลักษณะต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่นำไปติด และมีหลายรูปแบบ เช่น มีขนาดเท่าบัตรเครดิต เหยี่ยว กระดุม ฉลากสินค้า แคปซูล เป็นต้น ดังนั้นสามารถแบ่งแท็กอาร์เอฟไอดีที่มีลักษณะการใช้งาน 2 ประเภท ซึ่งในแต่ละประเภทจะมีความแตกต่างกันไปตามลักษณะของการนำไปใช้งาน ราคา ลักษณะของโครงสร้าง โดยหลักการทำงานของแท็กอาร์เอฟไอดีมี 2 ชนิดดังนี้ (สุวรรณ พรกรเจริญ, 2550, น. 7-8)

- 1) Active Tag ประกอบด้วยเครื่องรับ-ส่งคลื่นวิทยุ และแบตเตอรี่ที่ทำให้พลังงานในตัวเอง ทำให้สามารถรับ-ส่งสัญญาณข้อมูลกับ เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีได้ในระยะไกล สามารถทำงานในบริเวณที่มีสัญญาณรบกวนได้ดี และสามารถอ่าน และเขียนข้อมูลลงในแท็กชนิดนี้ได้ แต่มีข้อเสียคือมีอายุการใช้งานจำกัดตามอายุแบตเตอรี่ ทำให้ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ และมีราคาแพงกว่าแบบ Passive Tag



ภาพที่ 2.2 แสดงแท็กอาร์เอฟไอดีชนิด Active Tag (Scienceprog, 2552)

- 2) Passive Tag เป็นลักษณะไม่มีแบตเตอรี่ในตัวเอง น้ำหนักเบา อายุการใช้งานไม่จำกัด และราคาถูกกว่าแบบ Active Tag ลักษณะการทำงานคือเมื่อได้รับสัญญาณที่เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีส่งมา (อยู่ภายในรัศมีสัญญาณประมาณ 3 เมตร) จะทำการแปลงสัญญาณนั้นเป็นพลังงาน เพื่อใช้ในการส่งข้อมูลของตัวเองกลับไปยังตัวอ่าน แต่มีข้อเสียคือระยะการรับส่งข้อมูลใกล้ ตัวอ่านข้อมูลต้องมีความไวสูง และถูกรบกวนด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ง่าย มีหน่วยความจำขนาดเล็ก โดยทั่วไปอยู่ที่ 32 บิต ถึง

128 บิต และตัวเครื่องอ่านจะต้องมีความไวและกำลังส่งสูง แต่ข้อดีคือราคาต่อหน่วยที่ไม่สูงมาก และอายุการใช้งานที่นาน



ภาพที่ 2.3 แสดงแท็กอาร์เอฟไอดีชนิด Passive Tag (Directionsmagazine, 2551)

แท็กอาร์เอฟไอดีสามารถแบ่งตามรูปแบบการใช้งานได้ 3 รูปแบบคือ

1. แท็กอาร์เอฟไอดีที่สามารถใช้ในการอ่าน และสามารถทำการเขียนข้อมูลได้อย่างอิสระ (Read-Write)
2. แท็กอาร์เอฟไอดีที่สามารถทำการเขียนได้ครั้งเดียว แต่สามารถอ่านได้อย่างอิสระ (Write-One, Read-Many)
3. แท็กอาร์เอฟไอดีที่สามารถอ่านได้เพียงอย่างเดียว (Read-Only)

แท็กอาร์เอฟไอดีสามารถแบ่งตามหน่วยความจำได้ 2 รูปแบบคือ

1. หน่วยความจำขนาด 1 บิต หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า EAS (Electronic Article Surveillance) แท็กอาร์เอฟไอดี ชนิดนี้จะไม่มี Microchip จะใช้ตรวจสอบว่ามีแท็กอยู่ในพื้นที่สัญญาณ หรือไม่ จึงมีสถานะที่แสดงเป็นรหัส Digital 0 หรือ 1 คือ มีหรือไม่มีนั่นเอง ซึ่งแท็กชนิดนี้จะไม่มี ความซับซ้อน และมีราคาที่ไม่สูง
2. ชนิดที่มีหน่วยความจำมากกว่า 1 บิต โดยแท็กอาร์เอฟไอดีชนิดนี้จะมีหน่วยความจำเป็นส่วนประกอบสำคัญ ซึ่งแท็กอาร์เอฟไอดีบางประเภทสามารถเก็บข้อมูลได้สูงสุดถึง 64 Kb ทั้งนี้แท็กอาร์เอฟไอดีชนิดนี้จะมีความซับซ้อน และราคาที่สูงกว่าแท็กอาร์เอฟไอดีแบบ EAS

ตาราง 2.1 แสดงการแบ่งประเภทแท็กอาร์เอฟไอดี (Curran & Porter, 2007, p. 595)

EPC device Class	Definition	Prpgramming
0	“Read Only” passive tags	Programmed by the manufacturer
1	“Write-once,read-many” passive tags	Programmed by the customer; cannot be reprogrammed
2	Rewritable passive tags	Can be reprogrammed many time
3	Semi-passive tags	Can be reprogrammed many time
4	Active tags	Can be reprogrammed many time
5	Readers	N/A

2.1.1.2 RFID Reader คือ ตัวอ่านข้อมูล มีหน้าที่รับข้อมูลที่ส่งมาจากแท็กอาร์เอฟไอดี แล้วทำการตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูล ทำการถอดรหัสข้อมูล และนำข้อมูลผ่านเข้าสู่กระบวนการต่อไป ซึ่งตัวอ่านข้อมูลที่ดีต้องมีความสามารถในการป้องกันการอ่านข้อมูลซ้ำ เช่นในกรณีที่แท็กอาร์เอฟไอดีถูกวางทิ้งอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ซึ่งตัวอ่านข้อมูลสร้างขึ้น หรืออยู่ในระยะการรับส่ง ก็อาจทำให้ตัวอ่านข้อมูลทำการรับหรืออ่านข้อมูลจาก แท็กอาร์เอฟไอดี ซ้ำอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นตัวอ่านข้อมูลที่ดีต้องมีระบบป้องกันเหตุการณ์เช่นนี้ ที่เรียกว่าระบบ Hands Down Polling ตัวอ่านข้อมูลจะสั่งให้แท็กอาร์เอฟไอดีหยุดการส่งข้อมูลในกรณีเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว หรืออาจมีบางกรณีที่มีแท็กอาร์เอฟไอดีหลายแท็ก อยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าพร้อมกัน หรือที่เรียกว่า Batch Reading ตัวอ่านข้อมูลควรมีความสามารถในการจัดลำดับของการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีทีละตัวได้ เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีจะมีส่วนประกอบ ดังนี้ (ขงยุทธ หาญวรวิรัช, 2548, น. 13)

- 1) ภาครับ และส่งสัญญาณวิทยุ
- 2) ภาครับสร้างสัญญาณพาหะ
- 3) ขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นเสาอากาศ
- 4) วงจรจูนสัญญาณ

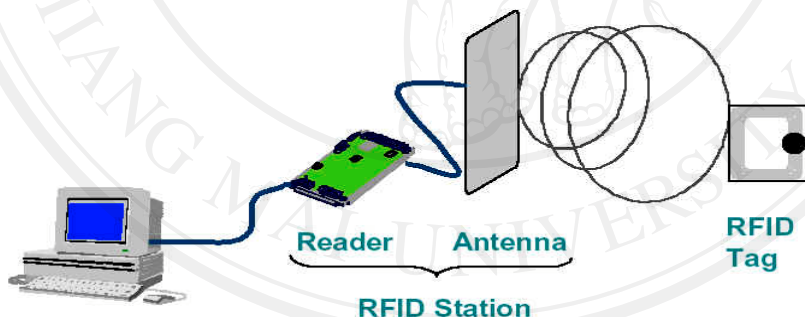
5) หน่วยประมวลผลข้อมูล และภาคติดต่อกับคอมพิวเตอร์ โดยหน่วยประมวลผลข้อมูลที่อยู่ภายในเครื่องอ่านเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งส่วนของอัลกอริทึม จะเป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่สามารถเข้าใจได้ มีลำดับหรือวิธีการในการแก้ไขปัญหาใดปัญหาหนึ่งอย่างเป็นขั้นเป็นตอนและชัดเจน โดยอัลกอริทึมที่อยู่ภายในโปรแกรมจะทำหน้าที่ถอดรหัสข้อมูล (Decoding) ที่

ได้รับ และทำหน้าที่ในการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งลักษณะของขนาด และรูปร่างของเครื่องอ่านจะแตกต่างกันไปตามประเภทของการนำไปใช้งาน เช่น แบบพกพา หรือแบบตั้งโต๊ะ



ภาพที่ 2.4 แสดงตัวอย่างเครื่องอ่านแท็กบาร์โค้ด (Directionsmagazine, 2551)

2.1.1.3 Antenna คือ สายอากาศทำหน้าที่เชื่อมต่อกับเครื่องอ่าน เพื่อเป็นตัวรับ และส่งคลื่นความถี่วิทยุ ซึ่งเป็นคลื่นพาหะที่ผ่านการทำมอดูเลตข้อมูลแล้ว การรับส่งคลื่นมี 2 วิธี คือ วิธีเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Inductive Coupling) และวิธีการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Propagation Coupling)



ภาพที่ 2.5 แสดงการทำงานของระบบอาร์เอฟไอดี
(ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2551)

2.1.2 หลักการ และเทคนิคในการรับ ส่งข้อมูลระหว่างเครื่องอ่านกับแท็กอาร์เอฟไอดี

หลักการและเทคนิคในการรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องอ่านกับแท็กอาร์เอฟไอดี จะใช้หลักการทางการมอดูเลต (Modulate) คือ กระบวนการเพิ่มพลังงานไฟฟ้า ซึ่งสามารถใช้หลักการปรับเปลี่ยนทางความสูงคลื่นเสียง (Amplitude Modulation-AM) หรือใช้การปรับเปลี่ยนทางความสูงคลื่นเสียงบวกกับการเข้ารหัสแมนเชสเตอร์ (Manchester Encoder) แต่ในปัจจุบันแท็กอาร์เอฟไอดีมีการใช้ปรับเปลี่ยนแบบอื่นด้วย เช่น การปรับเปลี่ยนแบบเฟสชิฟต์คีย์อิง (Phase Shift Keying-

PSK) ฟรีควเ็นซีชิฟต์คีย์อิง (Frequency Shift Keying- FSK) หรือการใช้ปรับเปลี่ยนทางความถี่ (Frequency Modulation-FM) ในการรับส่งข้อมูลหรือสัญญาณวิทยุระหว่างแท็กอาร์เอฟไอดีกับเครื่องอ่านจะทำให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อเมื่อสายอากาศมีความยาวเหมาะสมกับความถี่พาหะที่ใช้ เช่น เมื่อความถี่พาหะที่ใช้งานเป็น 13.56 MHz ความยาวสายอากาศเป็น 22.12 เมตร ซึ่งในทางปฏิบัติไม่สามารถทำได้เมื่อใช้งานสายอากาศที่มีความยาวขนาดดังกล่าว โดยในทางเทคนิคจะนำสายอากาศทองแดงมาทำเป็นขดลวดลักษณะหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นรูปวงกลมสี่เหลี่ยมลงบนแผ่นวงจรพิมพ์ของแท็กอาร์เอฟไอดี และตัวอ่าน ทั้งนี้รูปแบบแท็กอาร์เอฟไอดีจะแตกต่างกันไปตามความสะดวกการใช้งาน โดยนอกจากการรับส่งข้อมูลแล้วสายอากาศยังทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้กับแท็กอาร์เอฟไอดีชนิดพาสซีฟ (Passive Tags) อีกด้วย โดยอาศัยการใช้แรงเหนี่ยวนำในขดลวดที่เกิดขึ้นจากเส้นแรงแม่เหล็ก (จากเครื่องอ่าน) ที่มีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา พุ่งผ่านสายอากาศของแท็กอาร์เอฟไอดี เมื่อแท็กอาร์เอฟไอดี และเครื่องอ่านตั้งอยู่ห่างจากกันเป็นระยะ 0.16 เท่าของความยาวคลื่นพาหะที่ใช้ ซึ่งเรียกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ว่า Transformer-type coupling ซึ่งเป็นปรากฏการณ์แบบเดียวกับการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นระหว่างขดลวดปฐมภูมิ และขดลวดทุติยภูมิในหม้อแปลงไฟฟ้า (ยงยุทธ หาญธรรีรักษ์, 2548, น. 14-15)

ขั้นตอนการทำงานระหว่างเครื่องอ่านกับแท็กอาร์เอฟไอดี อธิบายได้ดังนี้

- 1) ตัวเครื่องอ่านจะทำการส่งสัญญาณวิทยุอย่างต่อเนื่อง หรือส่งสัญญาณเป็นจังหวะ และรอสัญญาณตอบรับจากตัวแท็กอาร์เอฟไอดี
- 2) เมื่อแท็กอาร์เอฟไอดีได้รับสัญญาณคลื่นวิทยุที่ส่งออกมาจากเครื่องอ่านในระดับที่เพียงพอที่จะทำการเหนี่ยวนำ เพื่อสร้างพลังงานป้อนกลับเพื่อให้แท็กอาร์เอฟไอดีทำงาน โดยแท็กอาร์เอฟไอดีจะสร้างสัญญาณนาฬิกาเพื่อกระตุ้นให้วงจรดิจิทัลในแท็กอาร์เอฟไอดีทำงาน
- 3) วงจรภาคดิจิทัลจะไปอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำภายใน และเข้ารหัสข้อมูลแล้วส่งไปยังภาคอนาล็อกที่ทำหน้าที่มอดูเลตข้อมูล
- 4) ข้อมูลที่ถูกปรับเปลี่ยนจะถูกส่งไปยังขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นสายอากาศ เพื่อส่งไปยังเครื่องอ่าน
- 5) เครื่องอ่านจะสามารถตรวจจับสัญญาณการเปลี่ยนแปลงในด้านความสูงคลื่นเสียง (Envelope Detector) และใช้พีค ดีเทกเตอร์ (Peak Detector) ในการแปลงสัญญาณข้อมูลที่มีการมอดูเลตแล้วจากแท็กอาร์เอฟไอดี
- 6) เครื่องอ่านทำการถอดรหัสข้อมูลที่ได้รับ และส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม

คลื่นพาหะในระบบอาร์เอฟไอดี ในปัจจุบันคลื่นพาหะที่ใช้งานกันในระบบอาร์เอฟไอดี จะอยู่ในย่านความถี่ (Industrial-Scientific-Medical - ISM) ซึ่งเป็นย่านความถี่ที่กำหนดการใช้งาน ในเชิงอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ และการแพทย์ สามารถใช้งานได้โดยไม่ตรงกับย่านความถี่ที่ใช้ งานในการสื่อสารทั่วไป สำหรับคลื่นพาหะที่ใช้กันในระบบอาร์เอฟไอดี แบ่งออกได้เป็น 4 ย่าน ความถี่ใช้งานหลักดังนี้ ย่านความถี่ต่ำ 125/134 KHz หรือ (Low Frequency - LF) ย่านความถี่สูง 13.56 MHz หรือ (High Frequency - HF) ย่านความถี่สูงยิ่ง 433/869/915 MHz (Ultra-High Frequency - UHF) ย่านความถี่ไมโครเวฟ 2.45/5.8 GHz หรือ (Micro-wave Frequency - μ F)

ระยะการรับส่งข้อมูลของ RFID ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ คือ กำลังส่งของเครื่องอ่าน กำลัง ส่งของ แท็ก และสภาพแวดล้อมส่วนการออกแบบสายอากาศของ เครื่องอ่าน จะเป็นตัวกำหนด ลักษณะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่กระจาย ดังนั้นระยะการรับส่งข้อมูลอาจขึ้นอยู่กับมุมมองของ การรับส่งข้อมูลระหว่างแท็กอาร์เอฟไอดี และตัวอ่านแท็กอาร์เอฟไอดี การนำเอาเทคโนโลยีอาร์ เอฟไอดีมาใช้งานต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อม เพราะจะมีผลต่อระยะการรับส่งข้อมูล และกำลังส่งที่ ถูกกำหนดโดยกฎหมายจะอยู่ที่ 100-500 mW ในการใช้งานทั่วไปแท็กอาร์เอฟไอดีความถี่ต่ำ (LF) มีระยะในการอ่านประมาณ 10-30 เซนติเมตร ความถี่สูง (HF) มีระยะในการอ่านประมาณ 15-100 เซนติเมตร แท็กอาร์เอฟไอดีชนิดความถี่สูงยิ่ง (UHF) มีระยะในการอ่านถึง 15 เมตร หรือถ้าเป็น แบบแอ็กทีฟ สามารถอ่านได้ประมาณ 100 เมตร

การป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูล (Anti-Collision) จากหลักการอ่านข้อมูลจาก แท็กอาร์เอฟไอดีของอาร์เอฟไอดีนั้น เนื่องจากเครื่องอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีสามารถอ่านข้อมูลจาก แท็กอาร์เอฟไอดีสามารถกระทำได้หลายๆ แท็กในเวลาเดียวกัน โดยเป็นข้อดีของอาร์เอฟไอดี โดย ทำให้สามารถอ่านข้อมูลได้จำนวนมากในเวลาทีรวดเร็ว ซึ่งการอ่านข้อมูลจากหลายแท็กในเวลา เดียวกันจำเป็นต้องมีการป้องกันการชนกันของข้อมูล (Anti-Collision) ด้วย โดยเมื่อมีแท็กอาร์เอฟ ไอดีเข้ามาให้อ่านในเวลาเดียวกันมากๆ ซึ่งการอ่านข้อมูลจากแต่ละแท็กจะใช้เวลานานมาก วงจร ภายในของระบบอาร์เอฟไอดีจะมีการป้องกันข้อมูลชนกันอยู่ภายใน หลักการป้องกันข้อมูลชนกัน คือข้อมูลจากแท็กอาร์เอฟไอดีจะอ่านเป็นลำดับในเวลาที่กำหนด แต่ละแท็กจะไม่ส่งข้อมูลไปยัง เครื่องอ่านทันที และมีการจัดสรรลำดับเวลา (Time Slot) ในการส่งข้อมูลที่ต่างกัน

ตาราง 2.2 แสดงรูปแบบความเหมาะสมในการใช้งานความถี่แต่ละย่านของแท็กอาร์เอฟไอดี
(ยงยุทธ หาญธารีรักษ์, 2548, น. 17-18)

ย่านความถี่	LF 125 KHz	HF 13.56MHz	UHF 868-915MHz	Microwave 2.45GHz และ 5.8 GHz
ระยะการอ่านสูงสุด	น้อยกว่า 0.5 เมตร	น้อยกว่า 1 เมตร	น้อยกว่า 3 เมตร	น้อยกว่า 1 เมตร
คุณสมบัติโดยทั่วไป	- ราคาสูงในกรณีที่มีหน่วยความจำสูง เนื่องจาก LF ต้องการสายอากาศทองแดงมาก เพื่อทำการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็ก ส่งผลให้มีราคาสูง - ระยะการอ่านสามารถลดทอนได้จากน้ำและเหล็ก	- ราคาไม่สูง - ระยะการอ่านสั้น - รับส่งข้อมูลช้า - เหมาะสำหรับการอ่านที่ไม่ไกล และมีแท็กหลายตัวในเวลาเดียวกัน	- เหมาะสมกับกรณีที่มีจำนวนข้อมูลที่บรรจุมาก - สามารถอ่านแท็กหลายๆในเวลาเดียวกัน	- ลักษณะคล้ายแท็ก UHF แต่การอ่านทำได้เร็วกว่าโดยสัญญาณที่ใช้เป็นคลื่นไมโครเวฟ - สัญญาณลดทอนเจอเหล็กและน้ำกั้นระหว่างวัสดุอื่น ส่งผลให้ทิศทางสัญญาณกระจายตัวเปลี่ยนแปลง
แหล่งพลังงานของแท็ก	- Passive Tag ใช้หลักการขดลวดเหนี่ยวนำ	- Passive Tag ใช้ขดลวดเหนี่ยวนำหรือใช้ตัวเก็บประจุ	- Active Tag ใช้แหล่งพลังงานภายใน - Passive Tag ใช้ตัวเก็บประจุหรือสนามไฟฟ้า	- Active Tag ใช้แหล่งพลังงานภายใน - Passive Tag ใช้ตัวเก็บประจุและสนามไฟฟ้า
การนำไปใช้งาน	- ควบคุมการผ่านเข้าออก - ภาคลงสู่สัตว์ - ภูมูจเรออจจรียะ	- บัร่อจจรียะ - การตรวจจับวัตถุ - การตรวจจับกระเป๋ - งานห้องสมุด	- ระบบตรวจจับทางด่วน - ตรวจจับกระเป๋ในสนามบิน	- การจัดการห่วงโซ่อุปทาน - ระบบตรวจจับทางด่วน
จุดสังเกต	ความถี่ระดับนี้ใช้กับ Passive Tag เป็นส่วนใหญ่	ในปัจจุบันใช้กันอย่างแพร่หลาย ส่วนมากปรับใช้กับบัตรอัจฉริยะ	ความถี่ UHF ทางยุโรปใช้ย่านความถี่ 868 MHz สหรัฐใช้ย่าน 915 MHz และมีระดับกำลังส่งสูง	

ความเร็วในการ รับและส่ง ข้อมูล	ช้า	ปานกลาง	ปานกลาง	เร็ว
ความสามารถ ในการอ่านที่ ใกล้พื้นผิวที่ เป็นเหล็กหรือน้ำ	ดีมาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ไม่ดี
ขนาด Passive Tag	ใหญ่	ปานกลาง	ปานกลาง	เล็ก

ตาราง 2.2 (ต่อ)

2.1.3 ข้อควรคำนึงในการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ (Curran & Porter, 2007, p. 603)

อาร์เอฟไอดีเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญสำหรับที่ใช้งานทางธุรกิจ อีกทั้งยังมีการนำระบบอาร์เอฟไอดีมาใช้สำหรับงานห้องสมุด โดยมีสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงประกอบด้วย

1) ระบบทางด้านความปลอดภัย อาร์เอฟไอดีสามารถใช้เพิ่มเติมในส่วน of ระบบความปลอดภัย รวมทั้งประตูป้องกันขโมยหนังสือของห้องสมุด

2) หน่วยความจำของแท็กอาร์เอฟไอดี ซึ่งจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของแท็กอาร์เอฟไอดีซึ่งมีแบบ Active Tag และ Passive Tag โดยจะมีความแตกต่างกันในการนำไปใช้ประโยชน์ การตัดสินใจเลือกใช้จะต้องทำการพิจารณาอย่างถี่ถ้วนตั้งแต่ขั้นตอนแรกในการเลือกใช้ระบบ เพื่อตัดสินใจในการเลือกชนิดของแท็กอาร์เอฟไอดีที่เหมาะสมกับงานที่จะนำไปใช้ สำหรับห้องสมุด Passive Tag จะถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวาง และถูกนำมาใช้เพื่อระบุตัวตนของหนังสือที่อยู่บนชั้น และทำงานได้อย่างแม่นยำ เนื่องจากแท็กอาร์เอฟไอดีที่นำมาใช้งานมีขนาดเล็ก และรัศมีในการอ่านข้อมูลอยู่ในลักษณะที่ไม่กว้าง ห้องสมุดจึงสามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

3) ราคา เป็นประเด็นในการพิจารณาเบื้องต้นก่อนการตัดสินใจใช้ระบบอาร์เอฟไอดี ซึ่งค่าใช้จ่ายของระบบอาร์เอฟไอดีประกอบด้วย ราคาของแท็กอาร์เอฟไอดี เครื่องอ่าน ซอฟต์แวร์ และส่วนประกอบในการทำระบบ รวมถึงการดำเนินการติดตั้งและการบำรุงรักษาระบบ ทั้งนี้ เพื่อให้การดำเนินการติดตั้งระบบทั้งหมดเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

4) มาตรฐานการใช้งาน ในปัจจุบันรูปแบบมาตรฐานการสื่อสารของระบบอาร์เอฟไอดีที่ใช้ในงานห้องสมุดมีมาตรฐานความถี่ในการใช้งานคือ 13.56 MHZ ซึ่งความถี่นี้สามารถนำไปพัฒนาใช้ในงานส่วนอื่นของห้องสมุดได้เช่นกัน

5) ผู้ใช้งานในการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งาน มีความเป็นไปได้ที่ผู้ใช้งานจะไม่ยอมรับ หรือไม่คุ้นเคยและไม่เต็มใจใช้งานระบบอาร์เอฟไอดี เพราะฉะนั้นจึงควรมีทางเลือกเป็นลักษณะควบคู่กันไปกับระบบเดิมก่อน เพื่อที่จะเป็นการเริ่มต้นการเปลี่ยนแปลงจากระบบที่ใช้งานไปสู่ระบบอื่น หรือส่งผลไปจนถึงการยกเลิกการใช้งานระบบเดิม โดยทั้งนี้เนื่องจากผู้ใช้งานยังคงต้องการความสะดวกสบายควบคู่กับการใช้งานระบบใหม่ที่เปลี่ยนแปลง และควรมีการส่งเสริมการประชาสัมพันธ์การใช้งาน หรือการจัดกิจกรรมเพื่อกระตุ้นความสนใจควบคู่ไปด้วย

2.2 ประเภทงานห้องสมุด

ห้องสมุดแต่ละแห่ง แต่ละประเภทจะมีลักษณะงานที่ต่างกัน ตามประเภทของห้องสมุด การให้บริการ และจำนวนบุคลากรที่มีอยู่ ทั้งนี้สามารถใช้ชื่อที่แตกต่างกัน แต่ลักษณะของงานมีลักษณะเดียวกัน เช่น ฝ่ายเทคโนโลยีการศึกษาบางแห่งใช้ชื่อว่าฝ่ายผลิต และบริการสื่อการศึกษา ซึ่งมีลักษณะงานที่เหมือนกัน ห้องสมุดบางแห่งมีข้อจำกัดในด้านบุคลากรจึงสามารถผนวกรวมงานที่มีลักษณะคล้ายกัน หรืองานต่อเนื่องกันเพื่อให้เหมาะสมกับข้อจำกัดนั้นๆ เช่น ฝ่ายพัฒนา และจัดระบบทรัพยากรสารสนเทศ หรือ ฝ่ายพัฒนาทรัพยากร และวิเคราะห์สารสนเทศที่รวมงานพัฒนาทรัพยากร และงานวิเคราะห์ทรัพยากรไว้ด้วยกัน ซึ่งงานส่วนต่างๆ ของห้องสมุดแบ่งตามลักษณะได้ดังนี้ (สุทธิลักษณ์ อัมพันวงศ์, 2540, น. 5-7)

1) ฝ่ายบริหาร เป็นส่วนงานที่ทำหน้าที่ดำเนินการกำหนดนโยบาย และควบคุมดูแลการทำงานของห้องสมุด ให้สอดคล้องกับนโยบายของสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานนั้นๆรวมทั้งการกำหนดกฎระเบียบที่เหมาะสมกับห้องสมุด

2) ฝ่ายพัฒนาทรัพยากรห้องสมุด ในส่วนงานนี้มีหน้าที่ในการจัดหาทรัพยากรห้องสมุด ซึ่งได้แก่หนังสือ วารสาร รวมทั้งทรัพยากรห้องสมุดอื่นๆ ที่ให้บริการดังนั้นบางแห่งอาจจะใช้ชื่ออื่น เช่น ฝ่ายจัดหาทรัพยากรห้องสมุด

3) ฝ่ายวิเคราะห์ทรัพยากรห้องสมุด ปฏิบัติหน้าที่เป็นส่วนงานที่รับหน้าที่ต่อจากงานพัฒนาทรัพยากรห้องสมุด เพื่อกำหนดข้อมูลบรรณานุกรม ปรับปรุงฐานข้อมูลบรรณานุกรมได้แก่ บันทึก แก้ไข ลบรายการ เพื่อกำหนดสืบค้นข้อมูลสารสนเทศของห้องสมุด

4) ฝ่ายบริการ ในส่วนงานนี้ ทำหน้าที่ในการให้การยืมคืนทรัพยากรของห้องสมุดที่เปิดให้บริการ โดยการใช้ระบบห้องสมุดอัตโนมัติในงานนี้สามารถลดจำนวนบุคลากรในงานส่วนนี้ เนื่องจากการทำงานด้วยระบบห้องสมุดอัตโนมัติในงานนี้ สามารถลดจำนวนบุคลากรในงานนี้ได้มาก เช่น เครื่องคืนหนังสืออัตโนมัติที่สามารถคืน และบันทึกรายการได้ถูกต้อง รวดเร็ว โดยไม่ต้องใช้บุคลากรทำรายการ อีกทั้งยังสามารถให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง ส่วนการยืมคืนอัตโนมัติ

จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่มีราคาสูงไม่คุ้มค่าสำหรับห้องสมุดหรือหน่วยงานบางแห่ง นอกจากการให้บริการยืมคืนแล้วบางแห่งยังให้บริการช่วยการค้นคว้าวิจัย และแนะนำการสืบค้นข้อมูล

5) *ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ* เป็นงานที่ทำหน้าที่ในการควบคุมดูแลระบบคอมพิวเตอร์ เครือข่าย รวมทั้งโปรแกรม และข้อมูลทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดเวลา การป้องกันกำจัดไวรัสคอมพิวเตอร์ สบายแวร์ การบุกรุกเครือข่ายจากผู้ที่ไม่ประสงค์ดี และสำรองกู้คืนข้อมูล รวมทั้งการพัฒนาระบบต่างๆของงานสารสนเทศที่ห้องสมุด ต้องการพัฒนาหรือแก้ไขปรับปรุง

6) *ฝ่ายเทคโนโลยีการศึกษา* งานส่วนนี้เป็นงานที่ทำหน้าที่ในการผลิต และให้บริการ สื่อการศึกษาในรูปแบบต่างๆที่ห้องสมุดหรือหน่วยงานต้องการพัฒนา และให้บริการ ซึ่งได้แก่ เอกสารตำราทั้งรูปแบบวัสดุพิมพ์ และรูปแบบวัสดุอิเล็กทรอนิกส์ แดบบันทึกลายเสียงคำบรรยาย แดบบันทึกลายภาพการสอน รวมทั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI or Computer Assistance Instruction or Computer Aids Instruction) ที่มีระบบทุกส่วนเหมือนการเรียนจริง เช่น เอกสารคำบรรยายภาพเคลื่อนไหวแสดงเนื้อหาที่เข้าใจง่าย แบบฝึกหัด และการประเมินผลการศึกษา

7) *ฝ่ายวารสาร* เป็นงานที่ทำหน้าที่ใกล้เคียงกับฝ่ายพัฒนาทรัพยากรห้องสมุด แต่งานฝ่ายวารสารและสิ่งพิมพ์ต่อเนื่องมีลักษณะงานที่ทำสม่ำเสมอ เนื่องจากวารสารและสิ่งพิมพ์ต่อเนื่องมีกำหนดการออกที่แน่นอน ในขณะที่หนังสือจำเป็นต้องมีการดำเนินการจัดซื้อก่อน ฝ่ายพัฒนาทรัพยากรห้องสมุดจึงจะดำเนินงานได้ ดังนั้นในห้องสมุดหรือหน่วยงานหลายแห่งที่รับวารสารและสิ่งพิมพ์ต่อเนื่องหลายชื่อเรื่อง จึงแยกงานส่วนนี้ออกมา

2.2.1 งานบริการพื้นฐานห้องสมุด

บริการห้องสมุด เป็นบริการที่แหล่งสารสนเทศจัดบริการผู้ใช้ให้สามารถเข้าถึง และได้รับสารสนเทศที่ต้องการโดยสะดวก ซึ่งประกอบด้วยบริการพื้นฐาน คือ บริการการอ่าน บริการยืมคืน (อังสนา ธงไชย, 2551, น. 59-60)

1) *บริการผู้อ่าน (Reader Services)* เป็นบริการเพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้ เกี่ยวกับการจัดสถานที่ แสงสว่าง ห้องอ่าน ห้องบริการเฉพาะ การจัดเตรียม โต๊ะ เก้าอี้ วัสดุอุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย รวมถึงระบบความปลอดภัย

2) *บริการยืมคืน (Circulation Services)* เป็นบริการพื้นฐานของห้องสมุด เป็นบริการที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้บริการยืมทรัพยากรสิ่งพิมพ์และไม่ใช่สิ่งพิมพ์ โดยมีข้อยกเว้นสำหรับทรัพยากรสารสนเทศบางประเภท เช่น หนังสืออ้างอิง วารสารฉบับล่าสุด วารสารฉบับเย็บเล่ม บริการให้ยืมคืนยังให้บริการที่เกี่ยวข้องกับการยืม ได้แก่ การทำบัตรสมาชิก ต่ออายุบัตรสมาชิก

การคิดค่าปรับหรือ ชดใช้ทรัพยากรสารสนเทศ ปัจจุบันได้มีการจัด บริการยืม คืน ทรัพยากรสารสนเทศด้วยตนเอง (self checkout) แทนการทำการยืมผ่านเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานที่ให้บริการ ณ เคา์เตอร์บริการยืม คืน โดยการนำเทคโนโลยี รหัสแถบ และ อาร์เอฟไอดี เข้ามาใช้งานในห้องสมุด ประโยชน์เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้บริการในการยืม คืนทรัพยากรสารสนเทศ นอกจากนั้นการบริการยืม คืน ในห้องสมุดยังมีการจัดบริการเสริม คือ

ก. บริการสำรวจและบริการจอง (Inventory and Hold Services) เป็นบริการช่วยเหลือผู้ใช้ที่มีปัญหาในการค้นหาหนังสือหรือเอกสารที่ต้องการไม่ได้ ซึ่งอาจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น มีผู้อื่นยืมอยู่ หรือถูกยืมไปจากสถาบันบริการสารสนเทศ หนังสือหาย หรือวางจัดเก็บผิดที่ และ อาจเนื่องมาจากสาเหตุอื่นๆ เช่น หนังสือกำลังส่งซ่อม หรือ เอกสารบางหน้าขาดหายไปจากตัวเล่ม ผู้ใช้สามารถไปขอใช้บริการสำรวจเอกสาร (Inventory Services) ซึ่งสถาบันบริการสารสนเทศบางแห่ง จะให้บริการทันทีที่ร้องขอ บางแห่งอาจต้องกรอกแบบฟอร์ม บรรณารักษ์หรือเจ้าหน้าที่จะทำการสำรวจเอกสารที่ต้องการภายในอาคาร และตรวจสอบสถานภาพทรัพยากรสารสนเทศ และทำการแจ้งผลการตรวจสอบแก่ผู้ใช้ หากพบว่ามีการยืมไปและยังไม่ครบกำหนดส่ง หรือส่งซ่อม จะแจ้งผู้ใช้ให้ใช้บริการจอง (Hold Service) จองทรัพยากรสารสนเทศรายการที่ถูกยืมไป โดยกรอกแบบฟอร์มจองที่งานบริการยืม คืน ทั้งนี้เมื่อสถาบันบริการสารสนเทศได้รับทรัพยากรสารสนเทศรายการที่จองไว้ จะทำการติดต่อให้ผู้จองมารับทันที กรณีที่ผู้ที่ยืมไปมีสิทธิ์ในการยืมเป็นระยะเวลานาน สถาบันบริการสารสนเทศจะทำการทวงขอให้นำมาคืนเพื่อให้บริการผู้จองก่อน เมื่อครบกำหนดคืนก็จะแจ้งผู้ยืมคนแรกให้มายืมหนังสือต่อได้

สำหรับห้องสมุดที่นำระบบอัตโนมัติมาใช้งาน ผู้ใช้สามารถจะทำบริการจองทรัพยากรสารสนเทศที่ต้องการได้ทันทีบนระบบ เมื่อตรวจสอบพบว่ามีการยืมออก โดยเมื่อเจ้าหน้าที่ได้รับคืนรายการที่จอง จะดำเนินการประกาศ และแจ้งให้ผู้จองทราบทางโทรศัพท์ จดหมาย หรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ตามผู้จองได้แจ้งไว้ ทั้งนี้การมารับเอกสารผู้ร้องขอต้องมาขอรับเอกสารในเวลาที่เราสถาบันบริการสารสนเทศกำหนด หากเลขเวลาที่กำหนดก็จะถูกตัดสิทธิ์การจอง

ข. บริการหนังสือสำรอง (Reserve Service) บริการหนังสือสำรองมีบริการในห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา เป็นบริการหนึ่งของบริการยืม แต่มีระเบียบการยืมเป็นพิเศษ คือ มีการกำหนดระยะเวลาในการยืมที่สั้นลงกว่าระยะเวลาในการยืมปกติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ใช้มีโอกาสได้ใช้หนังสือได้อย่างทั่วถึง สำหรับหนังสือที่มีน้อยแต่จำนวนผู้ต้องการยืมมีมาก หนังสือสำรองมักเป็นหนังสือที่อาจารย์ผู้สอนกำหนดให้เป็นหนังสืออ่าน เพื่อประกอบการเรียนการสอนในกระบวนวิชาใดวิชาหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นหนังสือส่วนตัวของอาจารย์ผู้สอนนำมามอบขอให้จัดบริการ หรือผู้สอนคัดเลือกหนังสือจากห้องสมุด ทั้งนี้หนังสือที่ได้รับการคัดเลือกจะถูกนำมาจัดเก็บที่ชั้น

หนังสือสำรอง ซึ่งจัดเก็บในแผนกบริการยืม คืน ผู้ต้องการใช้ต้องมาแจ้งขอยืมจากบรรณารักษ์ หรือเจ้าหน้าที่บริการ

ระยะเวลาของการให้ยืมหนังสือสำรองจะถูกกำหนดโดยอาจารย์ผู้สอน และหนังสือบางเล่มหากมีผู้ใช้จำนวนมากอาจกำหนดให้ยืมใช้ภายในห้องสมุดเท่านั้น และอาจให้ยืมออกในช่วงระยะเวลาที่ห้องสมุดปิด แต่ผู้ใช้ต้องนำมาคืนทันทีที่ห้องสมุดเปิด หากผู้ใช้ไม่คืนหนังสือตามกำหนด ห้องสมุดสามารถกำหนดค่าปรับที่มากกว่าค่าปรับปกติที่กำหนดไว้ หนังสือสำรองจะถูกเก็บที่ชั้นหนังสือสำรองประมาณ 1 ภาคการศึกษา และหนังสือจะถูกนำมาขึ้นชั้นปกติในภายหลังจากนั้น

2.3 การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานห้องสมุด

แนวความคิดการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในการยืมคืนหนังสือ และสื่อโสตทัศนศึกษาด้วยตนเอง มีการนำมาใช้เป็นครั้งแรกที่ห้องสมุดของ มหาวิทยาลัยร็อกเฟลเลอร์ ในนิวยอร์ก ประเทศอังกฤษ ส่วนห้องสมุดประชาชนแห่งแรกที่นำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ คือ ห้องสมุดชุมชนฟาร์มมิงตัน ในรัฐมิชิแกน ทั้งนี้เนื่องจากเห็นว่าเทคโนโลยีรหัสแถบเป็นระบบที่อ่านได้อย่างเดียว ไม่สามารถ เปลี่ยนแปลงข้อมูลที่อยู่บนรหัสแถบได้ ในขณะที่แท็กอาร์เอฟไอดีสามารถอ่าน และบันทึกข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือจากตัวเลข และสามารถทำการเพิ่มเติมข้อมูลในภายหลังจากการนำไปใช้งานได้ นอกจากนี้ระบบเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเป็นเทคโนโลยีที่สามารถส่งข้อมูลทุกอย่างผ่านคลื่นความถี่วิทยุ ดังนั้นการอ่านข้อมูลจากแท็กอาร์เอฟไอดีจึงจำเป็นต้องให้แท็กอาร์เอฟไอดีอยู่ในบริเวณที่เหมาะสมที่สามารถทำให้เครื่องอ่านแท็กอาร์เอฟไอดี สามารถทำการอ่านข้อมูลได้ และนำมาใช้เพื่อประโยชน์ต่อผู้ใช้เพื่อสามารถทำการยืม และทำการคืนทรัพยากรสารสนเทศได้ด้วยตนเอง โดยส่งผลให้ฐานข้อมูลทรัพยากรสารสนเทศทำการปรับปรุงข้อมูลเป็นปัจจุบันทันที (มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี, 2551)

ปัจจุบันห้องสมุดสามารถนำเทคโนโลยี อาร์เอฟไอดี มาใช้ใน 5 กลุ่มงานห้องสมุดคือ (มหาวิทยาลัยมหิดล, 2552)

- 1) บริการยืมวัสดุสารสนเทศด้วยตัวเอง (Self Checkout)
- 2) บริการคืนวัสดุสารสนเทศด้วยตัวเอง (Self Return) ผ่านตู้รับคืนหนังสืออัตโนมัติ (Book Return)
- 3) ระบบรักษาความปลอดภัย ของวัสดุสารสนเทศ (RFID Theft Detection/Security Gate) เป็นระบบตรวจสอบและป้องกันการนำวัสดุสารสนเทศ ออกจากห้องสมุด โดยไม่ผ่านการยืมคืนที่ถูกต้อง

- 4) อุปกรณ์แยกวัสดุสารสนเทศ (Sorting Station) เป็นชุดอุปกรณ์เพื่อแยกหนังสือหรือวัสดุสารสนเทศที่ได้รับคืนจากสมาชิก โดยแยกออกตามหมวดหมู่หรือชั้นวางที่ถูกต้อง
- 5) การสำรวจวัสดุสารสนเทศ และการจัดชั้น (Inventory and Shelf Management) เป็นการสำรวจหนังสือ หรือวัสดุสารสนเทศบนชั้น ซึ่งจะตรวจสอบว่าหนังสือเล่มใดวางผิดที่หรือมีจำนวนหนังสือที่หายไป

แท็กอาร์เอฟไอดีเมื่อนำมาใช้ในงานห้องสมุด ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. แท็กอาร์เอฟไอดีที่นำมาใช้งานในห้องสมุดทำงานที่ความถี่ 13.56 MHz
2. แท็กอาร์เอฟไอดีใช้พลังงานในการทำงานต่ำส่งผลให้เกิดความปลอดภัยกับทางผู้ใช้งาน
3. แท็กอาร์เอฟไอดีมีพื้นที่สำหรับบรรจุข้อมูลได้ 96 บิต
4. แท็กอาร์เอฟไอดีที่นำมาใช้ในห้องสมุดควรเป็นประเภท Passive Tags สามารถทำงานโดยไม่ใช้แหล่ง พลังงาน

2.3.1 การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในการยืมด้วยตนเอง



ภาพที่ 2.6 เครื่องยืมด้วยตนเอง (สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549)

การดำเนินงานบริการยืม คืนทรัพยากรสารสนเทศด้วยตนเอง เป็นบริการที่อำนวยความสะดวกในการเข้าใช้ทรัพยากรสารสนเทศภายในห้องสมุด และช่วยลดภาระงานหลักของงานบริการสารสนเทศ ซึ่งจากเดิมนั้นในการยืมคืนทรัพยากรสารสนเทศจะต้องดำเนินการโดยผ่าน

เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติหน้าที่ให้บริการ ณ เคาน์เตอร์บริการยืมคืน แต่ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้ในงานห้องสมุด เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้บริการยืมคืนด้วยตนเอง

เครื่องยืมด้วยตนเองถูกนำมาใช้เพื่อตอบสนองให้ผู้ใช้บริการสามารถทำการยืมหนังสือได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องใช้บริการยืมผ่านเคาน์เตอร์ โดยมีบรรณารักษ์เป็นผู้ให้บริการ อีกทั้งความสามารถในการทำงานของเครื่องยืมด้วยตนเองสามารถทำการอ่านข้อมูลพร้อมกันได้หลายแท็ก ทำให้การทำงานในระบบการยืมมีความรวดเร็ว โดยทั้งนี้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจะขึ้นอยู่กับกำหนัดค่าการทำงานของทางบริษัท ที่ดำเนินการติดตั้งระบบอาร์เอฟไอดีของทางห้องสมุดทำการตกลงกับทางห้องสมุดอีกทีหนึ่ง รวมถึงระเบียบข้อตกลงในส่วนของจำนวนหนังสือที่สามารถยืมได้ของแต่ละห้องสมุด

หลักการทำงานเมื่อผู้ใช้ต้องการยืมหนังสือ ผู้ใช้สามารถทำได้โดยการนำบัตรสมาชิกห้องสมุดเพื่อตรวจสอบที่เครื่องยืมด้วยตนเอง ข้อมูลของผู้ใช้บริการ ซึ่งประกอบด้วย ชื่อ สกุล หมายเลขสมาชิก ชื่อ และจำนวนหนังสือที่ยืมแต่ยังไม่ได้มีการส่งคืนจะปรากฏขึ้นบนหน้าจอแสดงผล จากนั้นผู้ใช้ทำการวางหนังสือที่ต้องการยืมลงบนแท่นวางหนังสือที่ต้องการยืมโดยอยู่บริเวณด้านหน้าของตัวเครื่องยืมด้วยตนเอง ข้อมูลของหนังสือจะถูกแสดงขึ้นมา ประกอบด้วย ชื่อหนังสือ เลขเรียกหนังสือ หมายเลขรหัสแถบ วันที่ทำการยืม และวันกำหนดส่งคืน จะแสดงบนหน้าจอ และถูกบันทึกลงในระบบ ขั้นตอนสุดท้ายเครื่องยืมด้วยตนเอง จะทำการพิมพ์ใบรายการยืมที่ผู้ใช้ทำรายการไปออกมา เพื่อให้ผู้ใช้บริการเก็บเป็นหลักฐานการยืม

คุณสมบัติของเครื่องยืมด้วยตนเองโดยอาร์เอฟไอดี

1. หน้าจอระบบสัมผัส และแสดงภาพแบบเคลื่อนไหวเพื่อแสดงวิธีการใช้งาน
2. สามารถอ่านสัญญาณได้ไกลจากพื้นผิวอุปกรณ์ประมาณ 12 นิ้ว โดยที่หนังสือที่ทำการยืมไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับพื้นผิวอุปกรณ์โดยตรง รวมถึงไม่จำเป็นต้องกำหนดตำแหน่งเฉพาะในการอ่านข้อมูล โดยสามารถอ่านสัญญาณได้ 360 องศา ส่งผลให้เกิดความสะดวก และประหยัดเวลาในการยืม
3. เครื่องยืมด้วยตนเองแบบมาตรฐานจะมีเครื่องอ่านรหัสแถบ เพื่อที่จะสามารถใช้งานกับบัตรสมาชิกห้องสมุดแบบรหัสแถบ
4. สามารถพิมพ์ใบรายการได้ทันทีเมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการยืมโดยแสดงรายละเอียด ชื่อ สกุล ผู้ยืมวันเดือนปี ที่ทำการยืม รายการหนังสือที่ทำการยืม วันกำหนดส่งคืนของแต่ละรายการ และจำนวนรายการที่ทำการยืมทั้งหมด
5. ระบบตัดกระดาษอัตโนมัติ เมื่อพิมพ์ใบรายการยืม เสร็จสิ้น

6. มีระบบป้องกันการยืมทรัพยากร โดยสมาชิกที่ทางห้องสมุดไม่สามารถอนุญาตให้ทำการยืมได้ หรือทรัพยากรที่ไม่อนุญาตให้ทำการยืม
7. กรณีทรัพยากรไม่สามารถให้บริการยืมได้ เครื่องยืมด้วยตนเองจะแสดงข้อความแจ้งให้ผู้ยืมทราบเพื่อให้ผู้ยืมติดต่อกับบรรณารักษ์เพื่อทำการยืมต่อไป
8. ผ่านมาตรฐานสากลในด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้บริการ

ประโยชน์ที่ห้องสมุดได้รับเมื่อใช้เครื่องยืมด้วยตนเองโดยอาร์เอฟไอดี

1. เพื่อเพิ่มความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้บริการยืม เนื่องจากสามารถทำได้ด้วยตัวเอง
2. สามารถลดภาระงานของบรรณารักษ์ผู้ให้บริการยืมคืน
3. สามารถอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ให้บริการ และสามารถเป็นทางเลือกในการใช้บริการให้กับผู้ใช้บริการ ในกรณีที่เคาน์เตอร์ให้บริการยืมคืนมีผู้ใช้รอรับบริการจำนวนมาก

2.3.2 เครื่องรับคืนอัตโนมัติโดยอาร์เอฟไอดี

การใช้งานเครื่องรับคืนอัตโนมัติ สามารถทำได้โดยนำหนังสือที่ต้องการคืนทำการหย่อนลงช่องรับหนังสือของเครื่องรับคืนอัตโนมัติ หนังสือจะถูกลำเลียงส่งไปยังตะกร้ารับหนังสือที่มีการป้องกันหนังสือชำรุด โดยเครื่องรับคืนอัตโนมัติจะทำการบันทึกข้อมูลการคืนเพื่อดำเนินการปรับปรุงฐานข้อมูลทันที หลังจากที่ผู้ใช้ทำการคืนหนังสือที่เครื่องรับคืนอัตโนมัติ ในกรณีที่ทางห้องสมุดตรวจพบว่าเครื่องคืนอัตโนมัติไม่ทำการปรับปรุงฐานข้อมูล เจ้าหน้าที่บรรณารักษ์จะต้องทำการนำหนังสือที่ได้รับการส่งคืนไปดำเนินการตรวจสอบข้อมูลในระบบว่าหนังสือที่มีการส่งคืนที่เครื่องรับคืนอัตโนมัติมีการคืนถูกต้องแล้วหรือไม่ รวมถึงผู้ใช้คืนตามกำหนดหรือไม่ ผู้ให้บริการต้องชำระค่าปรับหรือไม่ พร้อมทั้งใส่สัญญาณป้องกันการขโมยหนังสือ ก่อนการนำหนังสือขึ้นชั้นเพื่อให้บริการ ในกรณีที่ผู้ใช้บริการคืนหนังสือล่าช้ากว่ากำหนดและต้องเสียค่าปรับ ข้อมูลดังกล่าวก็จะไปปรากฏอยู่ในฐานข้อมูลตามหมายเลขสมาชิก และหากผู้ใช้จะใช้บริการครั้งต่อไปผู้ใช้คนดังกล่าวต้องทำการชำระค่าปรับเพื่อสามารถใช้บริการได้ต่อไป



ภาพที่ 2.7 เครื่องรับคืนอัตโนมัติ (หอสมุด มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552)

คุณสมบัติของเครื่องรับคืนอัตโนมัติโดยอาร์เอฟไอดี

1. เครื่องรับคืนอัตโนมัติสามารถทำงานรับคืนต่อเนื่องได้ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง
2. ระบบจะทำการปรับปรุงฐานข้อมูลทันที เมื่อหนังสือถูกส่งคืนผ่านเครื่องรับคืนอัตโนมัติ
3. วัสดุที่ผ่านอุปกรณ์รับคืนวัสดุห้องสมุดอัตโนมัติ สามารถให้บริการยืมต่อได้ทันที หากไม่มีการจองหรือมีการยืมต่อ ทำให้เจ้าหน้าที่สามารถนำหนังสือและวัสดุขึ้นชั้นเพื่อให้บริการได้ทันที
4. มีการใส่สัญญาณป้องกันการขโมยหนังสืออัตโนมัติหลังจากการทำการคืน
5. สามารถรับคืนหนังสือได้ครั้งละมากกว่า 1 เล่ม โดยแสดงรายการหนังสือที่ได้คืน
6. เครื่องรับคืนอัตโนมัติ ได้รับการออกแบบเพื่อป้องกันการเสียหายของหนังสือ
7. เครื่องรับคืนอัตโนมัติ ได้รับการออกแบบเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ใช้สามารถทำการคืนหนังสือออกจากช่องรับคืนหลังจากเครื่องทำการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีแล้ว
8. สามารถออกแบบให้มีขนาดเหมาะสมกับพื้นที่ของห้องสมุดและเพื่อการใช้งานที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
9. เครื่องรับคืนอัตโนมัติ สามารถติดตั้งสัญญาณเตือน เมื่อกล่องบรรจุหนังสือที่รับคืนมีความจุไม่เพียงพอต่อการรับ หนังสือที่ทำการคืนในลำดับต่อไป

ประโยชน์ที่ห้องสมุดได้รับจากเครื่องรับคืนอัตโนมัติโดยอาร์เอฟไอดี

1. ผู้ใช้มีความเป็นส่วนตัวในการใช้บริการคืน เนื่องจากสามารถทำได้ด้วยตัวเอง
2. สามารถลดภาระงานของบรรณารักษ์ผู้ให้บริการยืมคืน

3. เพื่ออำนวยความสะดวก และเป็นทางเลือกในการใช้บริการให้กับผู้ใช้ในกรณีที่เคาน์เตอร์บริการยืมคืนมีผู้ใช้จำนวนมาก
4. สามารถให้บริการผู้ใช้ได้ตลอด 24 ชั่วโมง เพื่ออำนวยความสะดวกให้สมาชิกที่ไม่สามารถนำหนังสือมาคืนในเวลาทำการได้

2.3.3 การยืมคืนผ่านเคาน์เตอร์โดยบรรณารักษ์เป็นผู้ให้บริการ



ภาพที่ 2.8 ภาพแสดงการยืมคืนผ่านเคาน์เตอร์ (Checkpoint , 2003)

หลักการทำงานการยืมคืนผ่านเคาน์เตอร์ คือ เมื่อผู้ใช้บริการต้องการยืม หรือคืนหนังสือ บรรณารักษ์จะทำการใช้เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีอ่านข้อมูลหนังสือเพื่อทำการยืม หรือทำการคืน เพื่อบริการต่อผู้ใช้ รวมถึงข้อมูลการยืม และคืนจะปรากฏที่หน้าจอแสดงผลทันที ทำให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบข้อมูลการยืม คืน ได้ทันที รวมถึงเป็นการลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้

คุณสมบัติของอุปกรณ์ยืมคืนผ่านเคาน์เตอร์โดยอาร์เอฟไอดี

1. ชุดอุปกรณ์ยืมคืนหนังสือ ผ่านบรรณารักษ์ สามารถทำงานได้โดยนำหนังสือที่ต้องการยืมวางบริเวณจุดการทำงานของอุปกรณ์อ่านแท็กอาร์เอฟไอดี
2. อุปกรณ์ยืมคืน สามารถอ่านรหัสได้ประมาณ 20 แท็ก ต่อวินาที
3. ชุดอุปกรณ์ยืมคืนหนังสือ มีระยะอ่านสัญญาณสูงที่สุด 12 นิ้ว จากพื้นผิวอุปกรณ์ และไม่ต้องทำการจัดวางตำแหน่งของหนังสือที่ต้องการยืมคืนให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อช่วยอำนวยความสะดวก และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของบรรณารักษ์ในการให้บริการยืมคืน
4. สามารถทำงานร่วมกับเครื่องอ่านรหัสแถบ

ประโยชน์ที่ห้องสมุดได้รับเมื่อใช้อุปกรณ์ยืมคืนผ่านเคาน์เตอร์โดยอาร์เอฟไอดี

1. เมื่อมีผู้ใช้บริการคืนหนังสือ และหนังสือเล่มนั้นมีการจอง บรรณารักษ์สามารถทราบได้ทันที จากหน้าจอที่ปรากฏ
2. เจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบหลักฐานการยืมได้ทันที จากใบรายการยืม
3. ผู้ใช้บริการทราบวันที่ต้องคืนหนังสือชัดเจน

2.3.4 การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในการสำรวจชั้นหนังสือ

วัตถุประสงค์ในการนำมาใช้งาน เนื่องจากเพื่อต้องการลดเวลาในการทำการสำรวจชั้นหนังสือเพื่อให้ลดลงจากเดิม โดยหลักการทำงานต้องทำการพิมพ์รายการจากฐานข้อมูลหนังสือในระบบห้องสมุดอัตโนมัติ จากนั้นเจ้าหน้าที่ห้องสมุดที่จะทำการสำรวจชั้นต้องทำการจัดหนังสือที่อยู่บนชั้นให้เรียงตามลำดับถูกต้องมากที่สุด แล้วจึงนำเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีมาทำการอ่านหนังสือทีละเล่มตามลำดับแล้วนำผลที่ได้มาทำการเปรียบเทียบกับรายการหนังสือที่พิมพ์มาก่อนหน้าอีกครั้ง หรือใช้เครื่องอ่านแบบพกพาเพื่อดำเนินการสำรวจชั้นหนังสือ หรือใช้ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่สามารถหาหนังสือพบทั้งที่หนังสือไม่ได้มีการยืมออกจากห้องสมุด เจ้าหน้าที่สามารถใช้เครื่องอ่านในการค้นหาหนังสือที่อยู่ผิดตำแหน่ง



ภาพที่ 2.9 ภาพแสดงอุปกรณ์เพื่อทำการสำรวจชั้นหนังสือ (Checkpoint , 2003)

คุณสมบัติของอุปกรณ์เพื่อทำการสำรวจชั้นหนังสือ

1. ชุดอุปกรณ์สำรวจชั้นหนังสือ สามารถอ่านรหัสจากแท็กอาร์เอฟไอดีได้ประมาณ 20 แท็กต่อวินาที ส่งผลให้การทำงานมีความรวดเร็ว
2. ข้อมูลจากผู้ผลิตแจ้งว่าสามารถตรวจสอบหนังสือ ภายในห้องสมุด (Inventory Collection) ได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ จากสถิติสามารถทำการตรวจสอบหนังสือ 250,000 เล่มภายในเวลาประมาณ 3.5 ชั่วโมง

3. ข้อมูลจากผู้ผลิตแจ้งว่าสามารถค้นหาหนังสือที่ต้องการได้ จากสถิติการค้นหาหนังสือ 100 เล่ม จากหนังสือ 10,000 เล่มใช้เวลาประมาณ 8 นาที
4. สามารถจัดชั้นหนังสือ (Shelf order) รวมถึงสามารถส่งสัญญาณแจ้ง พร้อมระบุรายการในกรณีที่พบว่าหนังสืออยู่ผิดชั้น
5. ทำงานโดยมีโปรแกรมเชื่อมต่อ สำหรับการโอนถ่ายข้อมูลเข้าสู่ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ

ประโยชน์ที่ห้องสมุดได้รับเมื่อใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเพื่อทำการสำรวจชั้นหนังสือ

1. สามารถลดเวลาในการปฏิบัติงานสำรวจชั้นของเจ้าหน้าที่ห้องสมุด
2. เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานสำรวจชั้นของเจ้าหน้าที่ห้องสมุด
3. ส่งผลทำให้ทราบว่าหนังสืออยู่บนชั้นครบหรือไม่
4. สามารถให้เจ้าหน้าที่ค้นหาหนังสือที่อยู่ผิดตำแหน่งได้อย่างรวดเร็ว

2.3.5. ประสิทธิภาพการขโมยหนังสือ โดยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

เมื่อเกิดกรณีมีการนำหนังสือออกจากห้องสมุดโดยไม่ผ่านการยืมที่ถูกต้อง ประสิทธิภาพการขโมยหนังสือจะทำการตรวจจับสัญญาณ ซึ่งจะถูกติดตั้งไว้บริเวณประตูทางออกของห้องสมุดเมื่อประตูตรวจจับสัญญาณพบว่ามีกรขโมยหนังสือ ประตูจะทำการส่งสัญญาณเสียงขึ้น ทำให้เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบทราบว่ามีการขโมยหนังสือออกจากห้องสมุด ดังนั้นผู้ที่ต้องการยืมหนังสือต้องนำหนังสือไปทำรายการที่เครื่องยืมด้วยตนเองหรือยืมผ่านเคาน์เตอร์ยืมคืน เพื่อทำการบันทึกข้อมูลการยืมให้ถูกต้อง และทำการลบสัญญาณป้องกันการขโมยหนังสือออก



ภาพที่ 2.10 ภาพประตูป้องกันการขโมยหนังสือ (สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549)

คุณสมบัติของเครื่องป้องกันการขโมยหนังสือ โดยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

1. ประตูป้องกันการขโมยหนังสือ สามารถทำงานร่วมกับระบบห้องสมุดอัตโนมัติ เมื่อวัสดุของห้องสมุดที่ไม่ผ่านการยืม ถูกนำผ่านประตูป้องกันการขโมยหนังสือ ระบบสัญญาณไฟและเสียงจะทำงาน พร้อมทั้งระบุวัสดุ (Identify) ที่ยังไม่ผ่านการยืมที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ของบรรณารักษ์
2. รายการวัสดุที่ไม่ผ่านการยืม เมื่อผ่านประตูข้อมูลจะถูกบันทึกไว้ในระบบทันที
3. สามารถรับส่งสัญญาณจากแท็กอาร์เอฟไอดีได้ในระยะทาง 60-75 เซนติเมตร
4. ประตูป้องกันการขโมยหนังสือ สามารถเก็บสถิติข้อมูลผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดได้เมื่อใช้งานร่วมกับบัตรสมาชิกแบบอาร์เอฟไอดี

ประโยชน์ที่ห้องสมุดได้รับเมื่อใช้ประตูป้องกันการขโมยหนังสือโดยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

1. สามารถใช้งานร่วมกับแท็กอาร์เอฟไอดีได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องใช้แถบแม่เหล็กเพื่อใช้ป้องกันการขโมยหนังสือ ส่งผลให้ทางห้องสมุดตัดสินใจลดต้นทุนของการติดแถบแม่เหล็ก และลดค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น

2.3.6 งบประมาณในการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานในห้องสมุด

สำหรับงบประมาณในการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานในห้องสมุด จากการศึกษาเอกสารของ Richard W. Boss ปี ค.ศ 2003 และของ Diane Marie Ward ในปี ค.ศ 2007 ซึ่งศึกษาจากราคากลางของอุปกรณ์อาร์เอฟไอดีเพื่อนำมาใช้งานในห้องสมุดจากบริษัทตัวแทนจำหน่าย และติดตั้งระบบอาร์เอฟไอดีห้องสมุดโดยได้ทำการเปรียบเทียบราคาการในการติดตั้งระบบทั้งหมด ดังนั้นตารางที่ 2.3 ค่าใช้จ่ายการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานในห้องสมุด ของ Richard W. Boss

(Boss, 2003, p.8)

รายการ	ราคา (ดอลลาร์ สหรัฐ)
แท็กอาร์เอฟไอดี	0.50
เครื่องยืมด้วยตนเอง	20,000
อุปกรณ์ยืมคืนผ่านคาน์เตอร์	2,000
เครื่องรับคืนหนังสือ	3,000
ประตูป้องกันขโมยหนังสือ	4,000
อุปกรณ์สำรวจชั้นหนังสือ	4,500

ตารางที่ 2.4 ค่าใช้จ่ายการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานในห้องสมุด ของ Diane Marie Ward
(Ward, 2007, p.81)

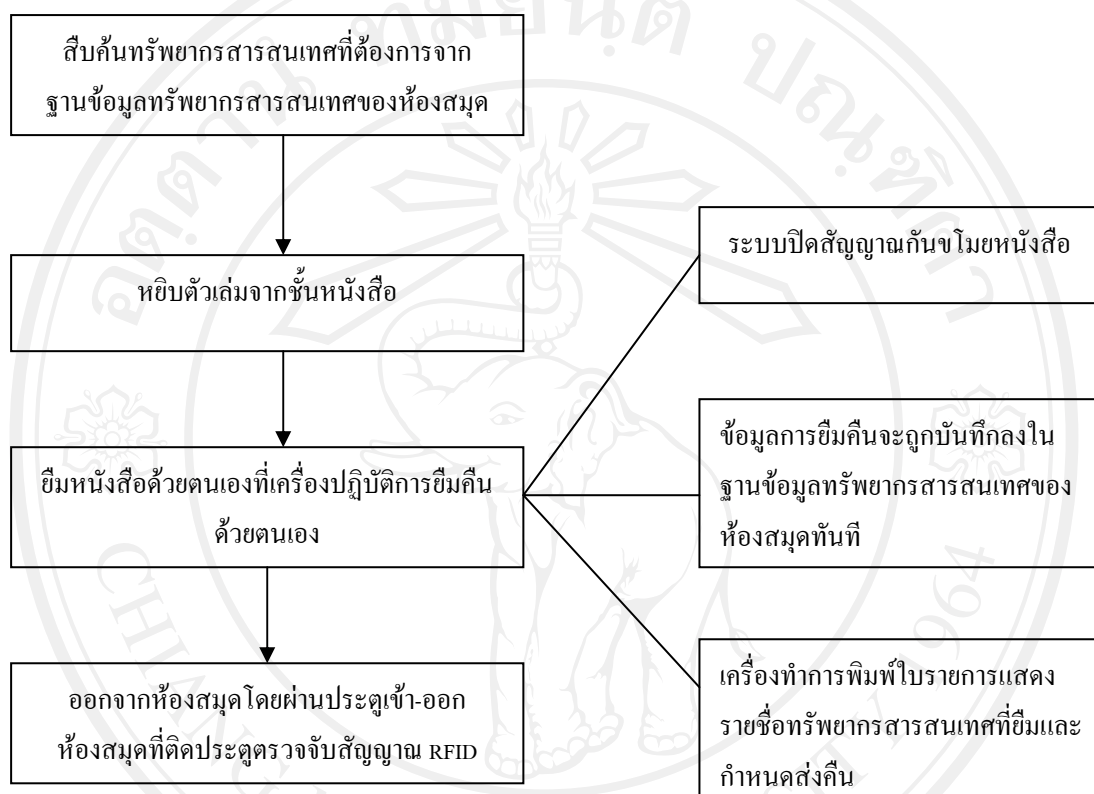
รายการ	ราคา (ดอลลาร์ สหรัฐ)
แท็กอาร์เอฟไอดี	0.53
เครื่องยืมด้วยตนเอง	14,300
อุปกรณ์ยืมคืนผ่านเคาน์เตอร์	2,658
เครื่องรับคืนหนังสือ	15,125
ประตูป้องกันขโมยหนังสือ	8,636
อุปกรณ์สำรวจชั้นหนังสือ	5,886
เครื่องรับคืนหนังสือแยกหมวดหมู่อัตโนมัติ	111,000

ตารางที่ 2.5 งบประมาณที่เหมาะสมในการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานในห้องสมุด
(Ward, 2007, p.78)

จำนวนทรัพยากรสารสนเทศในห้องสมุด (ชิ้น)	งบประมาณ (ดอลลาร์ สหรัฐ)
40,000	70,000
100,000	168,000
250,000	333,500

2.3.7 ขั้นตอนการยืม และคืนทรัพยากรสารสนเทศโดยเทคโนโลยี อาร์เอฟไอดี

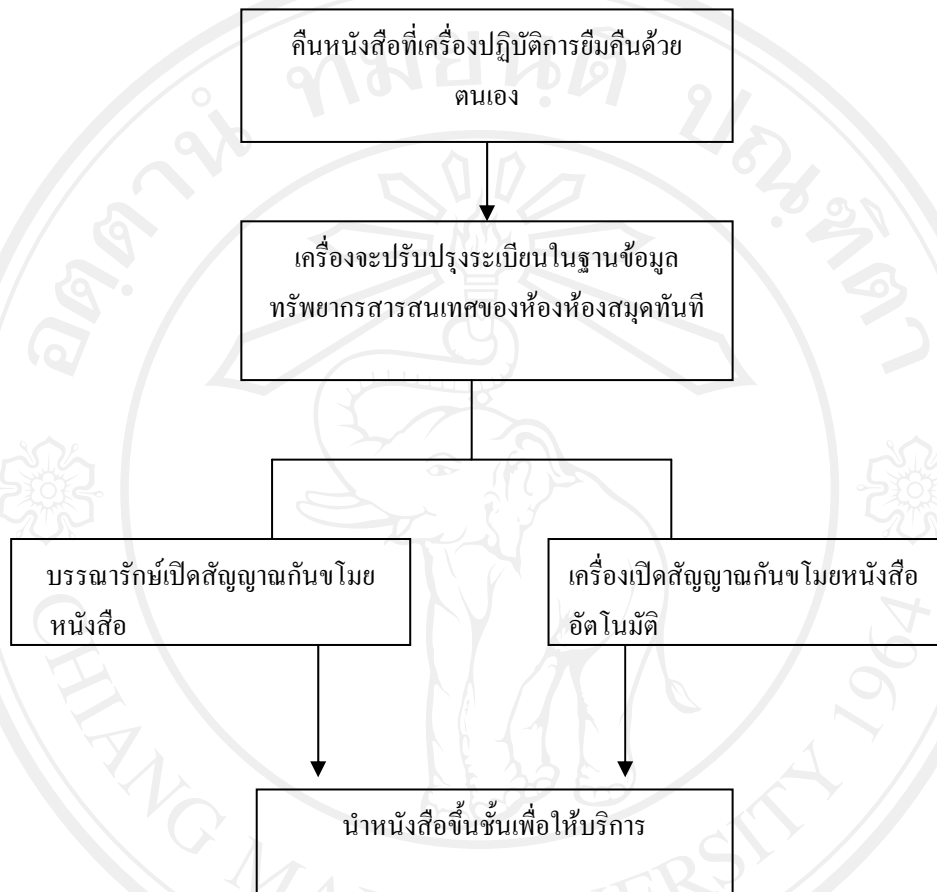
ขั้นตอนการยืมโดยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสามารถแสดงเป็นแผนภูมิ ดังนี้



ภาพที่ 2.11 แสดงกระบวนการยืมทรัพยากรสารสนเทศด้วยระบบเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
(มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี, 2551)

จากแผนภูมิข้างต้น สามารถอธิบายกระบวนการยืมทรัพยากรสารสนเทศด้วยระบบเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีได้ว่า เมื่อผู้ใช้สืบค้นหนังสือที่ต้องการพบจากฐานข้อมูลแล้ว จึงหยิบตัวเล่มจากชั้นหนังสือ จากนั้นยืมหนังสือจากเครื่องยืมด้วยตนเองโดยระบบอาร์เอฟไอดี ซึ่งในขั้นตอนนี้เมื่อเครื่องทำการบันทึกข้อมูลการยืมลงในฐานข้อมูลเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เครื่องจะพิมพ์ใบแสดงรายชื่อหนังสือที่ยืม รวมทั้งวันกำหนดส่ง พร้อมกับเครื่องจะปิดระบบสัญญาณกันขโมยหนังสือออกจากห้องสมุด ทำให้สามารถออกจากห้องสมุดโดยผ่านประตูเข้าออกโดยจะไม่ทำให้สัญญาณกันขโมยทำงาน ทั้งนี้เมื่อปฏิบัติตามขั้นตอนข้างต้นแล้วถือว่าขั้นตอนการยืมทรัพยากรสารสนเทศด้วยระบบเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเป็นอันเสร็จสิ้น

ขั้นตอนการคืนโดยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสามารถแสดงเป็นแผนภูมิ ดังนี้



ภาพที่ 2.12 แสดงกระบวนการคืนทรัพยากรสารสนเทศด้วยระบบเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

(มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี, 2551)

จากแผนภูมิข้างต้นสามารถอธิบายกระบวนการคืนทรัพยากรสารสนเทศด้วยระบบเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีได้ว่า เมื่อผู้ใช้งานนำหนังสือมาคืนที่เครื่องปฏิบัติการคืนด้วยตนเอง แล้วปฏิบัติตามขั้นตอนในการคืนให้ถูกต้อง จากนั้นเครื่องคืนจะทำการปรับปรุงระเบียบข้อมูลการยืมในฐานข้อมูลทรัพยากรสารสนเทศของห้องห้องสมุดทันที และเครื่องคืนอัตโนมัติจะทำการเปิดสัญญาณกันขโมยของหนังสือเล่มที่ทำการคืน หลังจากนั้นเจ้าหน้าที่จึงสามารถปฏิบัติหน้าที่นำหนังสือขึ้นชั้นเพื่อให้บริการต่อไป

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากในปัจจุบันงานวิจัยที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสำหรับห้องสมุดในประเทศไทย ผู้วิจัยพบว่ายังไม่มีการทำวิจัยในประเทศไทย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้หางานวิจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีที่ถูกนำไปใช้งานในประเทศไทย เพื่อนำมาเป็นตัวอย่างกรณีศึกษาในการทำงานวิจัย

2.4.1 งานวิจัยในประเทศ

คณาภรณ์ ศรีทอง (2542) ทำการศึกษาความพึงพอใจในการใช้บริการระบบยืม คืน โดยรหัสแถบในหอสมุดวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดมหาสารคาม เพื่อทำการศึกษาค้นคว้าความพึงพอใจของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2541 ที่มีต่อการใช้บริการระบบยืม คืน ด้วยรหัสแถบในหอสมุดวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 331 คน ซึ่งใช้เครื่องมือการเก็บแบบสอบถามจำนวน 40 ข้อ และคำถามปลายเปิด 5 ด้าน ประกอบด้วย สถานที่ให้บริการ อุปกรณ์ที่ให้บริการ ผู้ให้บริการ ความรวดเร็วในการให้บริการ และความสะดวกในการใช้บริการ ซึ่งผลที่ได้คือนักศึกษาพึงพอใจในการใช้บริการระบบยืมคืนด้วยรหัสแถบระดับปานกลาง ส่วนความพึงพอใจในการใช้บริการทั่วไปของหอสมุดวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม อยู่ในระดับปานกลาง

ยงยุทธ หาญธรรักษ์ (2548) ศึกษาการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี มาใช้ในภาคปศุสัตว์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี มาใช้งานในภาคปศุสัตว์ของไทย โดยเป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์ โดยทำการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามและสัมภาษณ์ เพื่อศึกษาประเด็นการนำอาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้ในภาคปศุสัตว์เพื่อนำเสนอทิศทางการนำไปใช้ ผลจากการศึกษาวิจัยสามารถชี้ให้เห็นว่าภาคปศุสัตว์ให้การยอมรับและเห็นถึงความสำคัญของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางการค้า

ชนะ นิมิตรพันธ์ (2549) ศึกษาการพัฒนาระบบคลังสินค้าอัตโนมัติโดยใช้อาร์เอฟไอดี โดยมีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของสินค้าก่อนการส่งมอบและช่วยในการตรวจนับสินค้าคงคลังในคลังสินค้าอัตโนมัติโดยใช้ อาร์เอฟไอดี ในการบ่งชี้วัตถุ เพื่อลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากตัวบุคคล ผลจากการทดสอบพบว่าสามารถลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากคนเป็นร้อยละ 51.8 และใช้เวลาในการตรวจสอบเร็วขึ้น 2.5 เท่าจากเดิม

ศิษณุพล หิรัญศิริ (2550) ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี มาประยุกต์ใช้ในระบบจัดเก็บ ติดตาม แพ้ประวัติผู้ป่วยนอก กรณีศึกษาโรงพยาบาลศิริราช โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาถึง การทำงาน รูปแบบ และอุปกรณ์ของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี และการนำไปประยุกต์ใช้ในระบบจัดเก็บ ติดตาม แพ้ประวัติผู้ป่วยนอก เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บ

ค้นหาและบันทึก โดยเป็นลักษณะการศึกษาในลักษณะของการวิเคราะห์ โดยใช้การสัมภาษณ์ เพื่อศึกษาทางเลือกรวมถึงเทคโนโลยีที่ใช้และค่าใช้จ่ายของระบบ เพื่อเป็นทางเลือกในการนำไปใช้งาน โดยผลจากการศึกษาพบว่า เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเป็นเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพมากกว่า เทคโนโลยีรหัสแถบ เพราะมีความเร็วในการอ่านข้อมูลที่มีประสิทธิภาพที่มากกว่า และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้กับงานหน่วยเวชระเบียนกลางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

กนกวรรณ ทิพย์คงคา (2549) ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำ อาร์เอฟไอดี มาใช้สำหรับธุรกิจค้าปลีกในประเทศไทย โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาถึง ความเป็นไปได้ของการลงทุน นำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้สำหรับธุรกิจค้าปลีกในประเทศไทย กรณีศึกษา บริษัท เอกชัย ดิสทริบิวชั่น ซิสเทม จำกัด โดยอาศัยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูงของทางบริษัท และวิเคราะห์ถึงค่าใช้จ่าย ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ทางด้านการจัดการพบว่า การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี มาใช้แทน รหัสแถบ จะทำให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน เนื่องจากมีความถูกต้องและสามารถลดแรงงานคนลงได้ประมาณ 20 เปอร์เซนต์ และการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค พบว่า การเลือกใช้แท็กอาร์เอฟไอดีควรใช้แบบ Passive tag เนื่องจากไม่มีแบตเตอรี่ภายใน มีอายุการใช้งานที่นานและมีราคาถูกกว่าแบบอื่น ส่วนทางการเงินต้องใช้เงินลงทุนทั้งสิ้น 11,664,450 บาท มีระยะเวลาคืนทุนภายในเวลา 3 ปี 296 วัน

สมเกียรติ ช่อเหมื่อน (2549) ศึกษาการพัฒนาระบบพิพิธภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้การชี้เฉพาะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ กรณีศึกษาพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาระบบที่ให้บริการนำเสนอรายละเอียดของวัตถุ ในการเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ของนักท่องเที่ยว โดยนำเทคโนโลยี อาร์เอฟไอดี สื่อสาร และรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์อ่านอาร์เอฟไอดีที่ติดตั้งบน PDA กับ แท็กอาร์เอฟไอดี ที่ติดตั้งไว้กับวัตถุที่จัดแสดง แล้วทำการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลที่จัดเก็บเพื่อใช้สื่อสารกับนักท่องเที่ยว ซึ่งผลของการพัฒนาระบบสามารถนำเสนอข้อมูลของพิพิธภัณฑ์ ซึ่งทำให้เกิดความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น และเกิดการกระตุ้นเพื่อสนับสนุนธุรกิจการท่องเที่ยวดียิ่งขึ้น

สมคิด ชัยมาโย (2551) ศึกษาออกแบบระบบการจัดชั้นหนังสืออัจฉริยะในห้องสมุดด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาตรฐาน โดยทำการศึกษาพบว่าเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสามารถอ่านข้อมูลได้ในระยะไกลและสามารถอ่านข้อมูลได้หลายข้อมูลพร้อมกัน ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการพัฒนาเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาประยุกต์ใช้เพื่อการจัดชั้นหนังสือในห้องสมุด ซึ่งเทคโนโลยีรหัสแถบที่มีการใช้งานในห้องสมุดในปัจจุบันนี้ไม่สามารถทำได้ ผลการวิจัยพบว่าแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้ตรวจสอบสถานะรายการหนังสือที่อยู่บนชั้นว่าจัดเรียงอยู่ในหมวดหมู่ที่ถูกต้องหรืออยู่ผิดหมวดหมู่ และระบุรายการหนังสือที่ไม่ได้วางอยู่บนชั้นได้

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องพบว่า ในปัจจุบันยังไม่มีงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานในห้องสมุด งานวิจัยที่พบจะเกี่ยวข้องการนำไปใช้ในเชิงทางธุรกิจ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและลดเวลาในการทำงานและเพิ่มผลผลิต ในส่วนผลการศึกษาอาร์เอฟไอดีที่ในการนำไปประยุกต์ใช้งานส่วนอื่นสามารถทำให้ประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้นเช่นกัน โดยพบว่าเป็นเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพดีกว่าระบบรหัสแถบ รวมทั้งสามารถลดความผิดพลาดของระบบและทำให้การทำงานมีความเร็วเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น

2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Yu (2008) ศึกษาการวิจัยเรื่อง Implementation of an innovative RFID application in libraries ศึกษาเกี่ยวกับความเป็นไปได้ในการนำระบบอาร์เอฟไอดีมาใช้งานในห้องสมุดของมหาวิทยาลัย Shih-Hsin ประเทศไต้หวัน ผลการศึกษาพบว่าระบบอาร์เอฟไอดีสามารถที่จะใช้งานได้อย่างยาวนาน และสามารถประยุกต์ให้มีการใช้อยู่ 3 แบบ คือ 1) การสืบค้นของตำแหน่งหนังสือในชั้นวาง รวมถึงทราบการสูญหายของหนังสือในชั้น 2) สถิติความถี่ในการใช้งานรวมถึงระยะเวลาในการทำงานของระบบในการยืมคืนหรือประสิทธิภาพในการอ่านข้อมูล 3) แนะนำการใช้งานทางด้านการบริการในห้องสมุด งานวิจัยนี้อธิบายถึงการนำแท็กอาร์เอฟไอดี มาใช้ และโครงสร้างของเครื่องรับส่งอาร์เอฟไอดีผ่านระบบเครือข่ายที่ใช้งานของห้องสมุด โดยการศึกษาทำให้เห็นถึงผลประโยชน์ที่จะได้ และความสามารถในการลดระดับความเสี่ยงต่างๆ แต่ก็ยังคงจะเป็นนวัตกรรมของการบริการในห้องสมุด

Yu (2006) ศึกษาการวิจัยเรื่อง RFID implementation and benefits in libraries. เกี่ยวกับคุณค่าในการนำอาร์เอฟไอดีมาใช้งานในห้องสมุด ผลการวิจัยพบว่าอาร์เอฟไอดีเป็นระบบจัดการสิทธิ์ในการใช้งาน และเป็นตัวเก็บข้อมูลได้จำนวนมาก และมีประสิทธิภาพดีกว่าระบบรหัสแถบ อาร์เอฟไอดีสามารถนำมาใช้งานในห้องสมุดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความแม่นยำสูง ในการจัดการระบบหนังสือ รวมถึงระบบการเข้าออก และเก็บสถิติในการอ่านหรือการยืมคืน และน่าจะสามารถพัฒนาในการนำมาใช้จัดการสื่ออื่นๆนอกเหนือจากหนังสือ ปัจจัยสำคัญที่ควรคำนึงในการตัดสินใจนำอาร์เอฟไอดีมาใช้งานในห้องสมุด คือ ค่าใช้จ่าย และมาตรฐานของอาร์เอฟไอดีที่นำมาใช้ต้องเป็นที่ยอมรับ ทั้งนี้ผู้วิจัยเห็นว่าถึงแม้ว่าอาร์เอฟไอดีจะทำให้บริการในห้องสมุดดีขึ้นมากกว่าเดิม และสาระสำคัญในงานบริการของห้องสมุดจะยังมีลักษณะที่ไม่

Narayanan, Sanjay & Somasekharan (2008) ศึกษาการวิจัยเรื่อง Implementing RFID in Library เกี่ยวกับการนำอาร์เอฟไอดีไปประยุกต์ใช้งาน รวมถึงแนวทางในการใช้งานรวมถึงผลดีและผลเสียของการนำระบบอาร์เอฟไอดีมาใช้กับงานห้องสมุด ซึ่งผลการศึกษาที่ได้พบว่าอาร์เอฟ

ไอดีเป็นเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพการทำงานที่ดี และห้องสมุดที่นำมาใช้สามารถนำมาใช้ในงานห้องสมุดได้ทั้งในห้องสมุดที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง รวมถึงห้องสมุดขนาดเล็ก แต่ประเด็นสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือ เรื่องของงบประมาณ และการปรับเปลี่ยนระบบ โดยเมื่อนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้กับห้องสมุดแทนระบบเดิม ถึงแม้ว่าอาร์เอฟไอดีจะทำให้มีกระบวนการในการทำงานที่เร็วขึ้น และมีประสิทธิภาพมากกว่า ทางห้องสมุดต้องมีการรองรับการใช้ระบบใหม่ทั้งจากทางด้านผู้ใช้ และเจ้าหน้าที่ห้องสมุด

Butters (2007) ศึกษาการวิจัยเรื่อง RFID systems, standards and privacy within libraries โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเกี่ยวกับระบบอาร์เอฟไอดี มาตรฐาน และ ความเป็นส่วนบุคคล สำหรับการนำมาใช้งานในห้องสมุด ผลการศึกษาพบว่าอาร์เอฟไอดีสามารถที่จะพัฒนาศักยภาพของทางห้องสมุดได้ และเป็นไปได้ว่าจะมีการพัฒนาการใช้งานในด้านต่างๆ มากขึ้นทำให้เพิ่มศักยภาพในการนำมาใช้งานในห้องสมุด การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ทำให้การจัดการของทรัพยากรสารสนเทศแทนรหัสแถบของห้องสมุด ส่งผลทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้น สำหรับเทคโนโลยีรหัสแถบที่ปัจจุบันได้พัฒนาให้สามารถใช้ในการยืมคืนด้วยตนเองในราคาที่ถูกว่า อาจส่งผลทำให้ห้องสมุดต้องทำการตัดสินใจเพื่อเลือกใช้ระบบใหม่ โดยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมีความเหมาะสม และเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีจะเป็นเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพมากกว่า แต่การเปลี่ยนวิธีระบุตัวตนในรูปแบบใหม่ของทรัพยากรสารสนเทศในห้องสมุดโดยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี มีแนวโน้มจะทำให้การยืมคืนมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้งานวิจัยนี้ยังได้ศึกษาถึงองค์ประกอบและปัญหาในการนำระบบอาร์เอฟไอดีมาใช้ และ Yu ได้เสนอแนะว่าควรใช้แท็กอาร์เอฟไอดีที่ย่านความถี่ 13.56 MHz เป็นแท็กที่เหมาะสมในการนำไปใช้งาน การเลือกใช้ระบบควรคำนึงถึง ความปลอดภัย ปริมาณหน่วยความจำ แหล่งพลังงาน รวมถึงตำแหน่งที่ใช้ใช้งาน

Curran & Porter (2007) ศึกษาเรื่อง A primer on radio frequency identification for libraries โดยมีวัตถุประสงค์การศึกษานำอาร์เอฟไอดีมาใช้งานสืบค้น และกระบวนการจัดทำผลการศึกษาพบว่า อาร์เอฟไอดีเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสม และควรนำมาใช้ในการพัฒนางานห้องสมุดเพื่อให้มีประสิทธิภาพ และมีคุณภาพในการให้บริการต่อผู้ใช้ โดยเฉพาะการจัดเก็บ และการสืบค้น และมีแนวโน้มว่าจะเป็นเทคโนโลยีที่มีการนำมาใช้ในห้องสมุดเพิ่มขึ้นในอนาคต และพบว่าปัจจุบัน เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเป็นเทคโนโลยีที่มีการนำมาใช้ประมาณร้อยละ 8 ในห้องสมุดทั่วโลก

Chistian & Marcel (2004) ศึกษาเกี่ยวกับการติดตั้งระบบอาร์เอฟไอดีในห้องสมุด โดยได้จากประสบการณ์ที่ได้ทำการติดตั้งระบบอาร์เอฟไอดีในห้องสมุด และได้ให้ข้อควรพิจารณาในการใช้ อาร์เอฟไอดีเพื่อการจัดเรียงหนังสือ 2 ข้อที่สำคัญคือ 1) การติดแท็ก อาร์เอฟไอดีใน

หนังสือควรให้ระยะห่างระหว่างแท็ก อาร์เอฟไอดีกับ เครื่องอ่าน อาร์เอฟไอดีน้อยที่สุด และให้แท็กอาร์เอฟไอดีห่างจากวัสดุที่เป็นโลหะมากที่สุด และแนะนำวิธีการติดแท็กอาร์เอฟไอดีดังนี้ ติดแท็กอาร์เอฟไอดีบริเวณกลางปกหน้าหรือปกหลัง ซิดติดสันหนังสือ และ ชั้นวางหนังสือไม่ควรเป็นโลหะ เนื่องจากจะทำให้ประสิทธิภาพการอ่านลดลง ปัญหาดังกล่าวอาจแก้ไขได้ยากเนื่องจากห้องสมุดส่วนใหญ่นิยมใช้ชั้นวางหนังสือที่ลักษณะเป็นโลหะ และรูปแบบแท็กอาร์เอฟไอดีสำหรับใช้ในห้องสมุดควรเป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก ปัจจุบันได้พัฒนา และกำหนดมาตรฐานที่ใช้งานคือ ISO 15693 ร่วมกับ และ ISO 18000 เพื่อใช้ในห้องสมุด

Shahid (2005) ศึกษาด้านการพัฒนาระบบอาร์เอฟไอดีที่ใช้ในห้องสมุดโดยปัจจุบัน มีรูปแบบแท็กอาร์เอฟไอดีสำหรับใช้ในห้องสมุดเป็นมาตรฐานแล้ว โดยใช้มาตรฐานจาก ระบบ ISO 15693 ร่วมกับ และ ISO 18000 ซึ่งการที่แท็กอาร์เอฟไอดีสำหรับห้องสมุดที่มีมาตรฐานนี้ทำให้ห้องสมุดสามารถจัดซื้อแท็กอาร์เอฟไอดี ได้จากหลายบริษัทโดยไม่จำเป็นต้องผูกขาดกับบริษัทเดียว

Hartman (2007) ศึกษาการใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเพื่อการจัดชั้นหนังสือ หรือการตรวจสอบหนังสือบนชั้นนั้นสามารถทำได้ 2 ลักษณะคือ ใช้เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีแบบมือถือ โดยบรรณารักษ์จะทำการเดินแล้วใช้เครื่องอ่านสแกนหนังสือแต่ละชั้นโดยไม่ต้องหยิบหนังสือออกจากชั้น ลักษณะต่อไปคือ การติดตั้งเสาอากาศ หรือทำการติดตั้งเครื่องอ่านไว้ที่ชั้นวางหนังสือแต่ละชั้น

Minami (2005) ศึกษาการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาประยุกต์ใช้ในระบบห้องสมุดขนาดใหญ่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการแก่ผู้ใช้บริการห้องสมุด และกล่าวถึงประสิทธิภาพของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีโดยเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีรหัสแถบ เกี่ยวกับการจัดรายการหนังสือ โดยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีนั้นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่าใช้เทคโนโลยีรหัสแถบ ประมาณ 20 เท่า และได้ทำการทดลองนำเทคโนโลยี รหัสแถบมาใช้ตรวจสอบการเข้า ออก ซึ่งผลปรากฏว่าสามารถลดปริมาณบุคลากรได้ถึงร้อยละ 50 ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลนั้นก็เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญ เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสามารถจัดเก็บข้อมูลได้มากกว่า ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าการเก็บรหัสข้อมูลในระบบรหัสแถบ รวมถึงใช้ในการทำงานของชั้นหนังสืออัจฉริยะ ซึ่งสามารถใช้ระบุตำแหน่งของหนังสือที่อยู่บนชั้นวางอัตโนมัติ แสดงรายงานการจัดเรียงหนังสือที่ผิดตำแหน่งช่วยเตือนบรรณารักษ์นำหนังสือไว้ชั้นที่ถูกต้อง รวมถึงสามารถบันทึกเวลาการนำหนังสือออกจากชั้นวางและนำกลับคืนมาที่เดิมได้ เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี เป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัย และเป็นประโยชน์ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการแก่ผู้มาใช้บริการห้องสมุด แต่ยังมีข้อจำกัดในเรื่องค่าใช้จ่ายในการลงทุน

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องเห็นได้ว่า เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี เป็นเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ในงานห้องสมุด เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการจัดการและการให้บริการ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานอื่นๆ ของห้องสมุดได้หลากหลาย แต่สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง คือ เรื่องของงบประมาณในการทำโครงการ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved