

# การทบทวนวรรณกรรม

## ลักษณะและประเภทของวรรณกรรม

- วรรณคดีอ้างอิงทั่วไป (General References)
- วรรณคดีปฐมภูมิ (Primary Literature)
- วรรณคดีทุติยภูมิ (Secondary Literature)

## การวิจัย

- การนำทฤษฎี แนวคิด และผลงานวิจัยต่าง ๆ มาอ้างอิงในขั้นตอนต่าง ๆ ของการวิจัย เช่น
  - การร่างที่มาปัญหาของการวิจัย
  - การตั้งสมมติฐาน
  - การทำหนังตัวแปร เช่นกำหนดค่าอย่างเดิม แต่ทดสอบกับวิธีใหม่
  - การทำหนอนิยามศัพท์
  - การทำหนอกลุ่มตัวอย่าง
  - การทำเครื่องมือที่ให้ในการรวมรวมข้อมูล
  - การวิเคราะห์ข้อมูล

## Tips and Trick ในการอ้างอิง

- การอ้างอิงทฤษฎีหรือสูตร
  - ควรอ้างอิงถึงงานแรกที่นำเสนอทฤษฎีหรือสูตรนั้น ๆ หากหาไม่ได้ ให้อ้างอิงจากหนังสือที่นำเชื่อถือ
    - Example: ทฤษฎีการแพรวของคลื่นแบบ Free Space Model ควรอ้างอิงจาก  
*H.T. Friis, "A Note on a Simple Transmission Formula," in Proceeding of IRE, vol. 34, no. 5, 1946, pp. 254 – 256*  
หรือ  
*T.S. Rappaport, "Wireless Communications: Principles & Practice," Prentice Hall, 1999*
  - ไม่อ้างอิงสูตรที่เป็นที่รู้จัก เช่น สูตรค่าเฉลี่ย หรือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- การอ้างอิงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - ควรอ้างอิงงานวิจัยที่เป็นที่รู้จักในด้านนั้น ๆ (ไม่ค่านึงถึงปีที่ตีพิมพ์)
  - ควรอ้างอิงงานวิจัยที่ทำในระยะ 5 ปีที่ผ่านมา
  - ควรอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือเท่านั้น!!!
  - หากเป็นงานจากวิทยานิพนธ์ ให้หางานวิจัยที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์นั้น ๆ เท่านั้น

## Tips and Trick ในการอ้างอิง

- การอ้างอิงมาตรฐาน หรือโปรโตคอลที่เป็นมาตรฐาน
  - ให้อ้างอิงจากมาตรฐานที่ถูกตีพิมพ์ เช่น IEEE 802.11 หรือ AODV
    - 802.11n-2009: IEEE Standard for Information technology-- Local and metropolitan area networks-- Specific requirements-- Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC)and Physical Layer (PHY) Specifications Amendment 5: Enhancements for Higher Throughput
    - Perkins, C., et al. Ad hoc On-Demand Distance Vector (AODV) Routing. IETE RFC 3561. July 2003
  - แหล่งข้อมูลที่ไม่น่าเชื่อถือ ได้แก่
    - Wikipedia
    - Web blog
    - บทความต่าง ๆ ที่ตีพิมพ์ online ควรใช้เป็นแหล่งสุดท้ายหากหาแหล่งอ้างอิงอื่นไม่ได้

## ||| แหล่งข้อมูล (Google)

The screenshot shows a Google search results page with several search results listed:

- ตัวอย่าง ผู้อ่านที่มี 4 ดาว (0.39 ดาว)
- ห้องเรียน ผู้อ่านที่มี 4 ดาว (cloud computing +scheduling algorithm +pdf) - Liu - ล่ามานุรุ
- ค้นหา ผู้อ่านที่มี 4 ดาว (Scheduling in grid computing environment based on...) - Lin - ล่ามานุรุ
- แบบฟอร์ม ผู้อ่านที่มี 4 ดาว (Scheduling Algorithm for energy savings in Cloud...) - Duy - ล่ามานุรุ
- เอกสาร ผู้อ่านที่มี 4 ดาว (Task Scheduling optimization for the Cloud Computing Systems) - jaejiseop.org.../IJAEST-Vol-No-5-Issue-No-2-Task... - ล่ามานุรุ
- เอกสาร ผู้อ่านที่มี 4 ดาว (PDF/Adobe Acrobat - ล่ามานุรุ)
- เพิ่มเติม ผู้อ่านที่มี 4 ดาว (Task scheduling problems are problems which relate to the efficiency of the whole cloud computing facilities. Task scheduling algorithm is an NP-completeness ...)
- คู่มือและเอกสาร ผู้อ่านที่มี 4 ดาว (A Task Scheduling Algorithm Based on Load Balancing in Cloud...) - www.morley.com.../task-scheduling-algorithm... - ล่ามานุรุ
- ค้นหา ผู้อ่านที่มี 4 ดาว (Y Fang - 2010 - ล่ามานุรุ - เอกสารอภิปรายนักศึกษา (2010) Fang et al., Lecture Notes in Computer Science, Read by researchers in: 01% Computer and Information Science, 6% Engineering, Efficient task ...)
- ค้นหา ผู้อ่านที่มี 4 ดาว (Trends and Research Challenges In Cloud Computing) - iablog.sohase.com.../trends-and-research-challenge... - ล่ามานุรุ
- ค้นหา ผู้อ่านที่มี 4 ดาว (27 Mar 2009 - Thoughts on data management, autonomic computing, and self-managing ... Challenges in Cloud Computing" but primarily his talk centered around scheduling ... Experimental results with the new scheduling algorithm reflect ...)

Tip: ใช้คำค้นหลายคำรวมกัน พร้อม keyword เช่น pdf, ppt, doc จะทำให้ผลการค้นหารถรองตามความต้องการมากขึ้น

## ||| แหล่งข้อมูล (IEEE Explorer)

บทความงานวิจัยทางด้าน Computer Engineering

The screenshot shows the IEEE Xplore digital library homepage with the following interface elements:

- Header: IEEE Xplore - Home, URL: ieeeexplore.ieee.org/xpl/home.jsp?tag=1, IEEE.org | IEEE Xplore Digital Library | IEEE Standards | IEEE Spectrum | More Sites, Log In | Cart(0) | Create Account | Sign In.
- Access provided by: King Mongkut's Institute of Technology provided by UniNet, Sign Out.
- Left sidebar:
  - BROWSE: Books & eBooks, Conference Publications, Education & Learning, Journals & Magazines, Standards, By Topic.
  - QUICK LINKS: Manage Alerts, Training & Tools, IEEE Xplore Mobile.
- Middle section:
  - Search bar: Search 3,193,088 items, Advanced Search | Preferences | Search Tips | Help Search Options.
  - Popular items: What's Popular, Most Recent.
  - New Issue of IBM Journal of Research and Development: Inside the Watson Computer System.
  - More Highlights: 1 2 3 4 5 6.

# III แหล่งข้อมูล ACM Digital Library

- <http://portal.acm.org/>

The screenshot shows the ACM Digital Library homepage. At the top, there is a search bar with placeholder text "Search ACM Digital Library". Below the search bar, there is a logo for "ACM DIGITAL LIBRARY" and a link to "KMUTNB King Mongkut's Inst of Tech North Bangkok". To the right of the search bar, there are links for "SIGN IN" and "SIGN UP". A large arrow points from the text "III แหล่งข้อมูล ACM Digital Library" in the previous slide to the "SIGN IN" link.

**Full text of every article ever published by ACM and bibliographic citations from major publishers in computing.**

- Using the ACM Digital Library
- For Consortia Administrators

**Announcements**

- ACM Journal of Data and Information Quality Seeks New Editor-in-Chief  
ACM Journal of Data and Information Quality (JDIQ) is seeking a new Editor-in-Chief. Nominations are due July 15.
- Software Category Editor Needed for Computing Reviews  
Computing Reviews, the post-publication review and comment journal of ACM, is seeking a volunteer interested in serving as a category editor for a segment of the software area. Please see the [Software Category Editor](#) search page for more information.
- New Journal: ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems  
ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems (TIIS) publishes research on the design, realization, evaluation of interactive systems that incorporate some form of machine intelligence. Applications include user interface technologies; recommender systems and information retrieval; automated usability testing; human-robot interaction; semantic technologies; gaming; and mobile and ubiquitous computing. See the first issue's table of contents in the Digital Library.

**Recently loaded issues and proceedings:**  
(available for DL within the past 2 weeks)

ACM Computing Surveys (CSUR)  
Volume 44 Issue 3

**Advanced Search**  
Browse the ACM Publications:

- Journals/Transactions
- Magazines
- Proceedings

Browse the Special Interest Groups:

- Special Interest Groups (SIGs)

Browse the Conferences:

- Recent and Upcoming Conferences
- Conference listing

Browse the Special Collections:

- eBooks available to ACM Members
- ACM International Conference Proceeding Series (ICPS)
- Classic Book Series
- ACM Oral History interviews

Browse the Publications by Affiliated Organizations

Browse all literature by type [select a type] ▾

Browse all literature by Publisher

Browse by the ACM Computing Classification System

The Encyclopedia of Computer Science  
"...is the definitive reference in computer science."

# III แหล่งข้อมูล CiteSeer <http://citeseerx.ist.psu.edu/>

บทความงานวิจัยทางด้าน Computer Science

The screenshot shows the CiteSeerX homepage. At the top, there is a search bar with placeholder text "Search CiteSeerX" and a URL "http://citeseerx.ist.psu.edu/". Below the search bar, there are tabs for "Documents", "Authors", and "Tables". To the right of the search bar, there are links for "MetaCart", "Signup", and "Login". A large arrow points from the text "III แหล่งข้อมูล CiteSeer" in the previous slide to the "MetaCart" link.

**CiteSeerX**

Search

Recent Full-Text Documents Citeseer Authors Movie Impact Rating

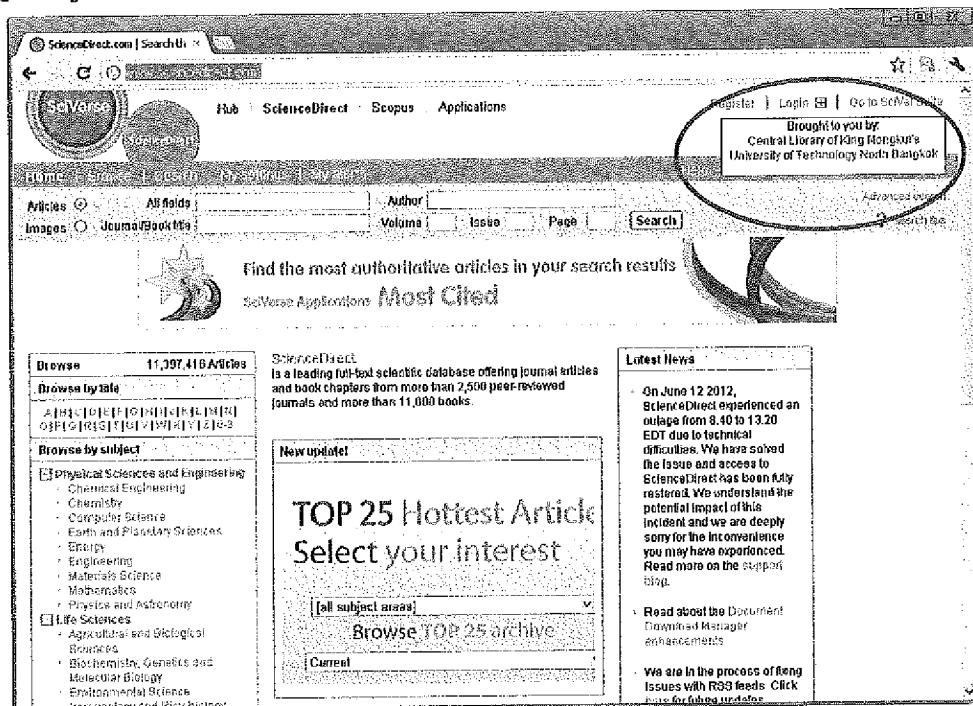
About CiteSeerX Subject Documents Privacy Policy Help Data Source Contact Us

The College of Information Sciences and Technology  
The Pennsylvania State University

# แหล่งข้อมูล ScienceDirect

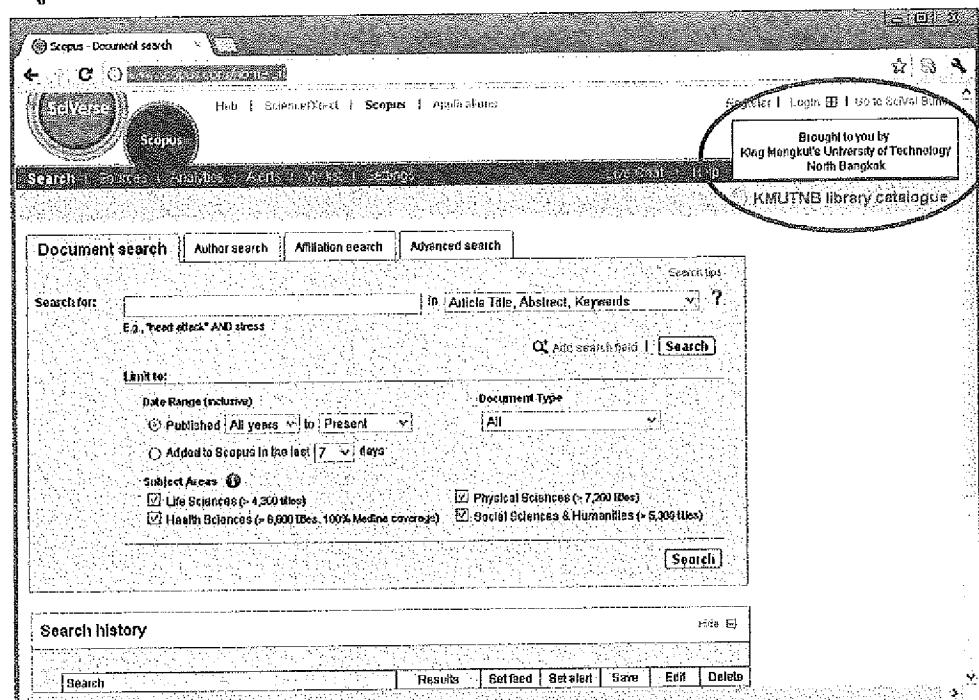
<http://www.sciencedirect.com/>

ฐานข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และอื่นๆ

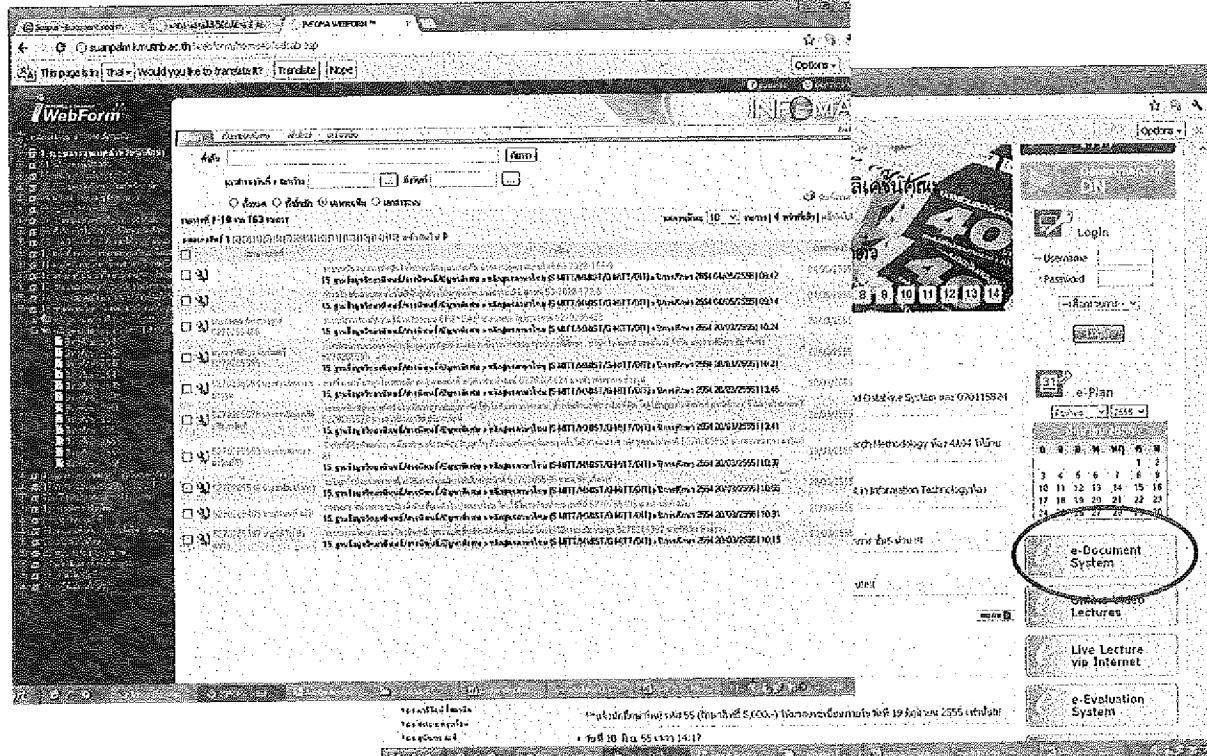


# แหล่งข้อมูล Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

ฐานข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และอื่นๆ



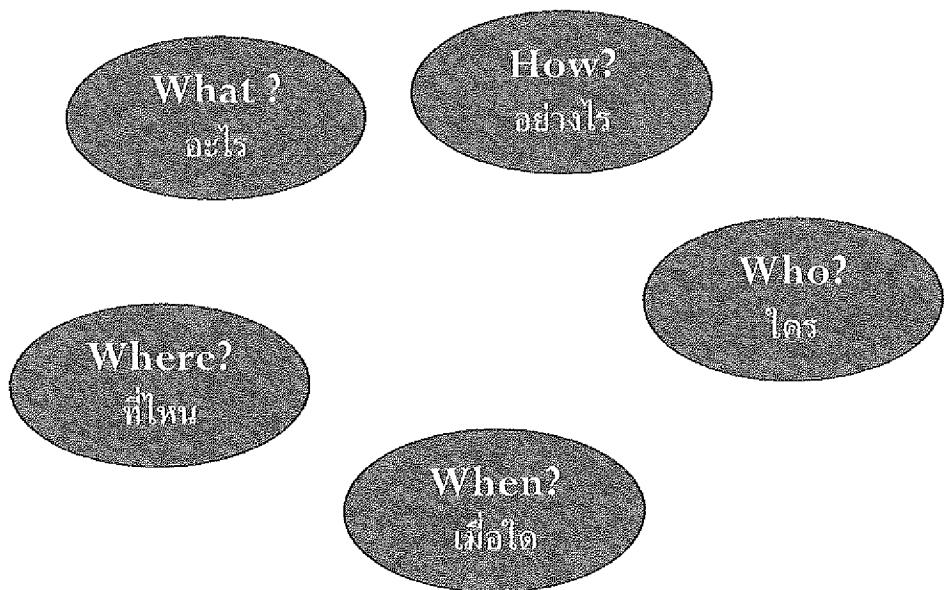
# III หลักสูตร ปัญหาพิเศษ และงานประชุมวิชาการ NCCIT



## เกณฑ์และขั้นตอนการทบทวนวรรณกรรม

1. ประเมินคุณภาพเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
  - การวิพากษ์ภายนอก (External Criticism)
  - การวิพากษ์ภายใน (Internal Criticism)
    - การประเมินความตรงภายนอก (External Validity)
    - การประเมินความตรงภายใน (Internal Validity)
2. การอ่านเก็บความจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง
  - ความคิดสำคัญ (Main Ideas) รายละเอียด (Detail) วิธีการจัดระเบียบความคิด (Organization of Ideas)
3. การจดบันทึกเนื้อหาสาระที่ได้
  - ปัญหา วัตถุประสงค์ เหตุผลที่ทำวิจัย สมมติฐาน ทฤษฎี ตัวแปร เครื่องมือ วิธีการดำเนินงาน ผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ ความคิดเห็น ข้อวิจารณ์ ข้อสังเกต สิ่งที่ต้องทำเพิ่ม
4. ถอดความ (Paraphrase) สรุป (Summarises) และตัดลอก (Quote)

## การกำหนดโครงสร้าง



## ข้อห้ามในการเขียนบทกวนโครงสร้าง

- ไม่ควรใส่ประวัติความเป็นมา สำหรับเรื่องที่มีมานานแล้ว เช่น
  - โครงเป็นคนคิดภาษา C
  - โครงเป็นคนพัฒนาระบบ database
- ความรู้พื้นฐานที่อยู่ในบทที่ 2 ไม่ควรเป็นเรื่องที่พื้นฐานจนเกินไป เช่น
  - วิธีการเขียน SNMP
  - ER diagram คืออะไร Entity คืออะไร
  - Internet คืออะไร
- ห้าม copy catalog หรือโฆษณาของเทคโนโลยีต่าง ๆ มาไว้ในบทที่ 2 ไม่เอา
- ห้ามใช้ภาษาเขียน
  - ห้ามมีคำว่า ครับ/ค่ะ ไดไม่ จะเป็นอย่างไร ....

## ข้อบกพร่องในการทบทวนวรรณกรรม

- การลอกนหตด้วยและบทสรุปของงานวิจัยอื่น ๆ มา
- เขียนจำนวนย่อหน้าเท่ากับจำนวนเอกสารที่อ่าน
- การอ้างอิงวรรณคดีทุติยภูมิ (Secondary Literature) เช่น อ้างอิงทฤษฎีหนึ่งโดยใช้งานของรุ่นพี่ที่ผ่านมา แต่ไม่อ้างอิงจากงานของเจ้าของทฤษฎีโดยตรง
- การอ้างอิงวรรณกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

## ตัวอย่างที่ไม่ควรทำ

ผู้พัฒนาได้ทำการศึกษาในวิจัยนี้ความคื้อข้อง และที่เป็นประโยชน์คือระบบที่ได้ทำการพัฒนาซึ่งมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในค้านต่าง ๆ ดังนี้

งานวิจัยของ วิริยาพร และ ดร.วรรษรัช (2551) เป็นการนำเสนอถึงวิธีการหาระยะห่างระหว่างหูนตในระบบเครือข่ายขึ้นเชื่อริสตัลโดยใช้ค่า RSSI คับสมการแนวโน้มระยะห่างค่า RSSI และระยะทาง ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้มีการทำการเก็บข้อมูล RSSI ที่สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า RSSI กับ Power Level และเพื่อศึกษาว่า Power Level มีผลต่อค่าความแรงของสัญญาณอย่างไร และมีการทดสอบหาระยะทางมากที่สุดในแต่ละ Power Level ฉึคตัวอย่างค่าหนดให้ศัรับอูญที่จุดเริ่มต้น และเดือนต้าส์ออกห่างจากตัวรับที่ค่อนขอยเพื่อทดสอบระยะทางมากที่สุดที่ศัรับยังสามารถรับแพ็กเก็ตได้ โดยมีการเปลี่ยน Power Level ขึ้นทีละ 1 ระดับ เริ่มจาก Power Level 1 จนถึง Power Level 14 และในแต่ละระดับเพาทำการทำฟ้าข้า 5 ครั้งเพื่อให้ได้ค่าที่มีความแตกต่างกันมาทำการคำนวณ [3]

งานวิจัยของกิตติคุณ และคณะ (2009) ได้นำเสนอถึงวิธีการหาระยะความห่างระหว่างหูนตในเครือข่ายที่มีการเคลื่อนที่ในสภาพแวดล้อมภายในอาคาร โดยการที่จะหาตำแหน่งของหูนตในเครือข่ายที่ได้นำมาต้องใช้ข้อมูลความแรงสัญญาณของสัญญาณวิทยุที่รับ ได้หรือ RSSI โดยจะการหาคลองของกว่ามีค่าความติดพลาดที่น้อยสุดอยู่ที่ 0.2 เมตรและเพาได้บวกกับว่าจาก การวัด RSSI ในสภาพแวดล้อมในอาคาร โดยแยกตามกำลังสองที่ค้างกันต่ำหรือ หูนตที่ไม่เคลื่อนที่ เป็นการวัดข้อมูลในระยะห่างระหว่างหูนตตั้งแต่ 0.2 เมตร ถึง 5 เมตร ซึ่งจะช่วยห่างระหว่างหูนต

## ตัวอย่างที่เมื่อควรทำ

(ต่อ)

ดังกล่าวเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับการต่อสารในสภาพแวดล้อมภายในอาคาร จะพบว่าที่ถ้าสั่งส่ง 0dBm และ -4dBm มีค่า RSSI ที่ใกล้เคียงกันที่ 0 ประมาณ -85 dBm และ RSSI ของการเปลี่ยนแปลงตามระยะทางที่น้อย [7]

งานวิจัยของภาร্য และ ชัชชัย งานวิจัยนี้นำเสนองานที่คุณภาพและการทดสอบบนระบบ ดำเนินการวัดคุณภาพในอาคาร โดยใช้เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย (มาตรฐาน IEEE 802.15.4) การคำนวณ ตำแหน่งของงานวิจัยนี้ได้เปรียบเทียบวิธีการคำนวณ 2 วิธี วิธีแรกจะใช้การหาจุดตัดของรัศมีในแต่ ละเซ็นเซอร์ที่วางอยู่ และวิธีต่อมาจะคำนวณตำแหน่งโดยการขับคู่ความเข้มของสัญญาณ RSSI และมี การทำงานเหลี่ยมระยะ (Trilateration) ซึ่งเป็นการคำนวณตำแหน่งโดยใช้การตัดกันของวงกลม โดยที่รัศมีของวงกลมแต่ละวงได้มาจากการคำนวณของสัญญาณที่รัศมีได้ในขณะนั้น ค่าที่ได้ในแต่ละ เซ็นเซอร์อ้างอิงจะถูกนำมาคำนวณการปีทาゴเรส (Pythagoras) [8]

งานวิจัยของ Qingming Yao และ Fei-Yue Wang ได้นำเสนออีกงาน ใช้ Fingerprinting ในการ ประมาณตำแหน่งของเครือข่าย Zigbee โดยระบบจะใช้ความแรงของสัญญาณจากสถานีฐาน มากกว่าการใช้ค่าเวลาหรือมุมสำหรับการระบุตำแหน่งของ Mobile Station แทนการสร้าง แผนจำลองการคาด Thornton ของความแรงของสัญญาณ โดยลดระบบการกระจายความน่าจะเป็นในพื้นที่ แตกต่างกันซึ่งเราเรียกว่า Fingerprinting โดยจะใช้ข้อมูลที่วัดได้และ Fingerprinting เพื่อตรวจสอบ ตำแหน่งของ mobile station ผลการทดลองแสดงให้เห็นถึงความถูกต้องของการประมาณค่า ตำแหน่งในเครือข่าย Zigbee ที่ใช้ Fingerprinting ว่าได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร [9]

## ตัวอย่างที่ควรทำ

### 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการหาประสิทธิภาพในการใช้งานจริงของระบบเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายแบบเฉพาะกิจ ดังนั้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้จะถูกแบ่งออกเป็น 3 ด้านด้วยกันคือ (1) การประยุกต์ใช้ ZigBee ภายในและภายนอกอาคาร (2) การระบุตำแหน่งของเซ็นเซอร์โดยใช้ความแรงของสัญญาณ (3) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบเครือข่ายไร้สาย โดยสามารถสรุปประเด็นที่เกี่ยวข้องหลักๆ ได้ดังนี้

ปัจจุบันมีนักวิจัยหลายกลุ่มเดี่ยวที่สนใจในการนำ ZigBee มาใช้ในการอำนวยความสะดวกในบ้าน หรือเก็บข้อมูลที่สำคัญต่างๆ ทั้งภายในอาคารบ้านเรือนและภายนอกอาคาร เพื่อการเกษตร โดยการประยุกต์ใช้งานภายในอาคารนั้นมีหลากหลายรูปแบบ เช่น การนำ ZigBee มาเป็นตัวควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในบ้านแทนการใช้ universal remote control (URC) [2] ซึ่งต้องติดตั้งการนำ ZigBee มาใช้ถ้าความต้องห่วงในการแก้ไขโปรแกรมเพื่อให้สามารถควบคุม อุปกรณ์ที่มาจากต่างบริษัทได้หลากหลายกว่า URC และรับมีการส่งสัญญาณที่ไกลกว่าสัญญาณ Infra Red นอกจากนี้ยังมีการนำ ZigBee มาใช้ในการตรวจสอบเชิงข้อมูลเซ็นเซอร์ต่างๆ [8] เช่น ตรวจเช็ค อุณหภูมิภายในห้องต่างๆ ตรวจเช็คแสงเพื่อถูกว่ามีการเปิดปิดไฟในห้องใดบ้าง ตรวจจับการบุกรุก ภายในอาคาร หรือใช้สั่งข้อมูลทางการแพทย์ร่วมกับระบบเครือข่ายขนาดน้อย [3-5] ฯลฯ

นอกจากการนำ ZigBee มาใช้ในการรับส่งข้อมูลที่ได้จากเซ็นเซอร์ต่างๆ แล้ว ยังมีการนำ ZigBee มาใช้เพื่อการระบุตำแหน่งภายในอาคารอีกด้วย ซึ่งหลักการที่ศึกษามาส่วนใหญ่ อาทิ การ คำนวณระยะทางโดยประมาณจากค่า RSSI หรือ Received Signal Strength Indicator ที่ให้นัดได้ รับมาจาก Router รอบๆ ตัวเป็นหลัก [9-10] ซึ่งการคำนวณจะอาศัยการแปลงค่า RSSI มาเป็น ระยะทางระหว่างโทรศัพท์ที่สนใจกับ Router แต่ละตัว จากนั้นนำมาเข้าระบบสมการเพื่อหาตำแหน่ง ของโทรศัพท์นั้นๆ จากการทดลองพบว่าความคลาดเคลื่อนในการระบุตำแหน่งนั้นขึ้นอยู่กับสัญญาณ แทรกซ้อนและจำนวนของสมการ ซึ่งถ้าโทรศัพท์ที่สนใจได้รับสัญญาณจาก Router เพียงไม่กี่ตัว หรือ สัญญาณที่ได้รับมีสัญญาณแทรกซ้อนมาก การระบุตำแหน่งก็จะขาดความแม่นยำตามไปด้วย เอก ชนิดยกับความแม่นยำในการระบุตำแหน่งของ GPS

## ตัวอย่างที่ดาวร์ก์ (ต่อ)

ในการวัดประสิทธิภาพของระบบเครือข่ายไร้สายนั้น ปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งกับประสิทธิภาพที่วัดได้คือ การจัดวาง Router ซึ่งในการจัดวางนั้นถ้าเป็น WLAN โดยทั่วไป จะเน้นการจัดวางที่ครอบคลุมพื้นที่บริเวณกว้างที่สุด [11] แต่ในกรณีที่เป็นระบบเครือข่ายเข็มเทอร์ไร้สายแล้ว การจัดวางจะขึ้นอยู่กับการประยุกต์ใช้งาน เช่นบ้านจัดอาจจะจัดวางโดยคำนึงถึงการประหยัดพลังงานเป็นหลัก เนื่องจากโหนดแต่ละโหนดมีพลังงานจำกัด [12] แต่ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นการหาประสิทธิภาพของระบบข้อความช่วยเหลือผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย ซึ่งทำให้จำเป็นต้องคำนึงถึงการจัดวางที่เอื้อต่อการนำไปคำนวณเพื่อระบุตำแหน่ง ส่วนงานวิจัยที่มุ่งเน้นการวัดประสิทธิภาพของระบบเครือข่าย ZigBee นั้น มีอยู่มากmany [13 – 14] แต่ส่วนใหญ่จะทำการวัดค่าพื้นฐานเป็นหลัก เช่น Packet Error Rate, RSSI, หรือ Throughput ที่ได้จากเข็มเทอร์เพียงสองตัวโดยไม่คำนึงถึงการจัดวาง ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะศึกษาถึงผลกระทบของการจัดวางโหนดในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีต่อประสิทธิภาพและการนำไปประยุกต์ใช้งาน