

## การสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

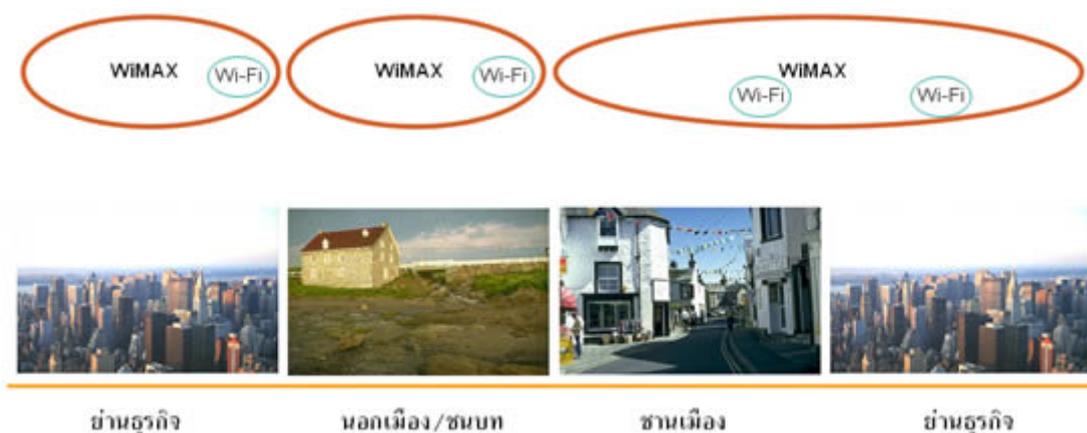
## 5.1 รูปแบบในการเปิดให้บริการ WiMAX ที่เหมาะสม

สิ่งที่ผู้ให้บริการเครือข่ายสื่อสารไร้สายคำนึงถึง คือความเหมาะสมและความแตกต่างในการเลือกใช้เทคโนโลยีต่างๆ ระหว่าง WiMAX เทคโนโลยี Wi-Fi และโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G โดยเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเทคโนโลยี WiMAX กับ Wi-Fi แล้ว จะพบว่าแม้ทั้งสองเทคโนโลยีมีขีดความสามารถในการรับส่งข้อมูลด้วยอัตราเร็วที่สูงพอ ๆ กัน โดย Wi-Fi มาตรฐาน IEEE 802.11g รับส่งข้อมูลด้วยอัตราเร็ว 54 เมกะบิตต่อวินาที โดยมีระยะทางทางใช้งานเพียงไม่เกิน 100 เมตร ในขณะที่สถานีฐาน WiMAX ที่ได้รับการกำหนดแบนด์วิธความถี่ให้กว้างที่สุดสามารถรองรับการสื่อสารด้วยอัตราเร็ว 75 เมกะบิตต่อวินาที ที่รัศมีทำการประมาณ 50 กิโลเมตร แต่ในทางปฏิบัติ การจัดสรรย่านความถี่ให้กับเครือข่าย WiMAX ผู้ให้บริการเครือข่ายย่อมไม่มีย่านความถี่กว้างเพียงพอที่จะจัดสรรให้กับสถานีฐาน WiMAX ได้เท่ากับในทางทฤษฎี ประกอบกับความไม่แน่นอนในการกระจายตัวและพฤติกรรมของการรับส่งข้อมูลของผู้ใช้บริการภายใต้พื้นที่ให้บริการที่กว้างมาก ๆ จึงประมาณการว่าอัตราเร็วในการรับส่งข้อมูลสำหรับผู้ให้บริการที่เป็นกลุ่มบ้านพักอาศัยแต่ละรายน่าจะมีค่าประมาณ 300 กิโลบิตต่อวินาที ในขณะที่ผู้ใช้บริการกลุ่มธุรกิจรับส่งข้อมูลได้ด้วยอัตราเร็ว 2 เมกะบิตต่อวินาที

รูปแบบในการเปิดให้บริการ WiMAX ที่เหมาะสมที่สุด นอกเหนือจากการให้บริการสื่อสารกับผู้ให้บริการโดยตรงผ่านทางเครื่องลูกข่ายประเภทคอมพิวเตอร์พกพาแล้ว ก็คือการใช้คลื่นความถี่วิทยุที่แพร่กระจายจากสถานีฐาน WiMAX เพื่อเป็นวงจรสื่อสัญญาณไปยังอุปกรณ์ Access Point ของเทคโนโลยี Wi-Fi ที่ออกแบบมาเป็นพิเศษให้สามารถติดต่อสื่อสารกับเครือข่าย WiMAX ได้ ซึ่งถือเป็นการใช้ประโยชน์จากเครือข่าย WiMAX ในฐานะของวงจรสื่อสารเพื่อให้เครือข่าย Wi-Fi สามารถติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งกลยุทธ์ในการจัดวางเครือข่ายแบบเกื้อหนุนดังกล่าว อาจมีรูปแบบที่หลากหลายขึ้นอยู่กับการกระจายตัวและพฤติกรรมในการรับส่งข้อมูลของผู้บริโภคในแต่ละพื้นที่ ดังภาพที่ 5.1 แสดงตัวอย่างในการวางเครือข่าย WiMAX เพื่อใช้งานร่วมกับเครือข่าย Wi-Fi พร้อม ๆ กับการให้บริการสื่อสารข้อมูลกับเครื่องลูกข่าย WiMAX โดยตรง

ภาพที่ 5.1

การเปิดให้บริการ WiMAX ร่วมกับ Wi-Fi

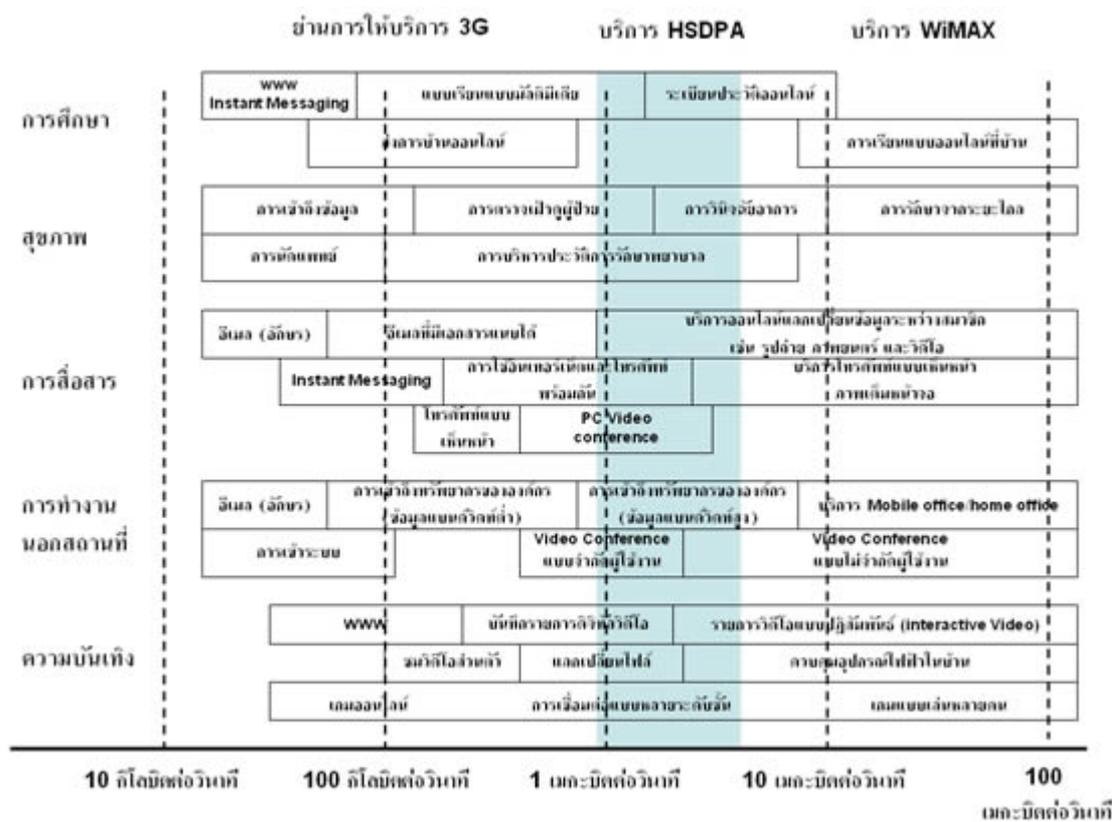
ที่มา : ไพรโรจน์ ไวกานิชกิจ. WiMAX จุดพลิกผันแห่งโลกสื่อสารไร้สาย. ธันวาคม 2547

สำหรับการเปรียบเทียบกับเทคโนโลยี 3G ซึ่งในที่นี้จะหมายถึงมาตรฐาน W-CDMA และ CDMA2000 นั้น เทคโนโลยี WiMAX น่าจะมีข้อได้เปรียบกว่าในด้านของเงินลงทุนด้านอุปกรณ์เครือข่าย เนื่องจากมีสถาปัตยกรรมเครือข่ายที่ไม่ซับซ้อน และอัตราเร็วในการสื่อสารข้อมูลที่เหนือกว่าเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G และแม้จะมีข้อเสียเปรียบในเรื่องของเสถียรภาพในการรักษาคุณภาพของข้อมูล ความหลากหลายของเครื่องลูกข่าย ฐานผู้ให้บริการในปัจจุบัน และการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลให้กับผู้ใช้บริการ อันเนื่องมาจากมาตรการทางเทคนิคที่รัดกุมกว่าของเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G แต่เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการให้บริการสื่อสารข้อมูลมัลติมีเดียอัตราเร็วสูงของผู้ให้บริการแต่ละรายแล้ว จะพบว่าเทคโนโลยี WiMAX มีต้นทุนที่ต่ำกว่ามาก จนเพียงพอที่จะหักล้างข้อเสียเปรียบดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ข้อเท็จจริงดังกล่าวอาจเปลี่ยนแปลงไป เมื่อเทคโนโลยี 3G มีการพัฒนามากขึ้น โดยเฉพาะในสายตระกูลของมาตรฐาน W-CDMA ที่มีการพัฒนาไปเป็นมาตรฐาน HSDPA และจะพัฒนาต่อไปเป็น HSUPA ในอนาคต ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในการให้บริการลงจากเดิม ด้วยการเพิ่มอัตราเร็วในการสื่อสารข้อมูลบนเครือข่าย W-CDMA เดิมทุกประการ ในขณะที่เทคโนโลยี WiMAX เองซึ่งมีการพัฒนาจากมาตรฐาน IEEE 802.16d เป็น IEEE 802.16e และมาตรฐานขั้นสูงต่อไป เพื่อรองรับการสื่อสารขณะเคลื่อนที่ ซึ่งมีผลทำให้พื้นที่ให้บริการแคบลง เป็นการชดเชยกับอัตราการเกิดความผิดพลาดของข้อมูล (Error rate) ที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากการเคลื่อนที่ของเครื่องลูกข่าย ซึ่งเมื่อถึงเวลานั้น อาจมีการพิจารณาความเหมาะสมในการเลือกใช้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายอีกครั้งหนึ่ง

นอกจากนั้น ยังมีความเป็นไปได้ที่ผู้ให้บริการสื่อสารไร้สายบางราย อาจตัดสินใจให้บริการทั้งเครือข่าย 3G (ในที่นี้เน้นเฉพาะ W-CDMA) ควบคู่ไปกับการให้บริการด้วยเทคโนโลยี WiMAX โดยการแบ่งกลุ่มประเภทของบริการและความต้องการในการสื่อสารข้อมูล เพื่อกำหนดเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับรองรับการให้บริการของแต่ละกลุ่มนั้น ซึ่งจะเป็นสิ่งสำคัญต่อการบริหารจัดการต้นทุน และใช้ประโยชน์จากเครือข่ายทั้ง 2 ชนิดให้ได้มากที่สุด นอกจากนี้ เมื่อจะทำการพัฒนาเทคโนโลยี เช่น การพัฒนาเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ W-CDMA ไปสู่เทคโนโลยีขั้นสูงต่อไป ดังเช่น HSDPA ผู้ให้บริการเครือข่ายก็สามารถกำหนด และจัดสรรกลุ่มการให้บริการขึ้นมาใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีทั้งหมดได้อีกครั้งดังแสดงในภาพที่ 5.2

ภาพที่ 5.2

การจัดกลุ่มบริการ Broadband Wireless Access ให้เหมาะสมกับเทคโนโลยี



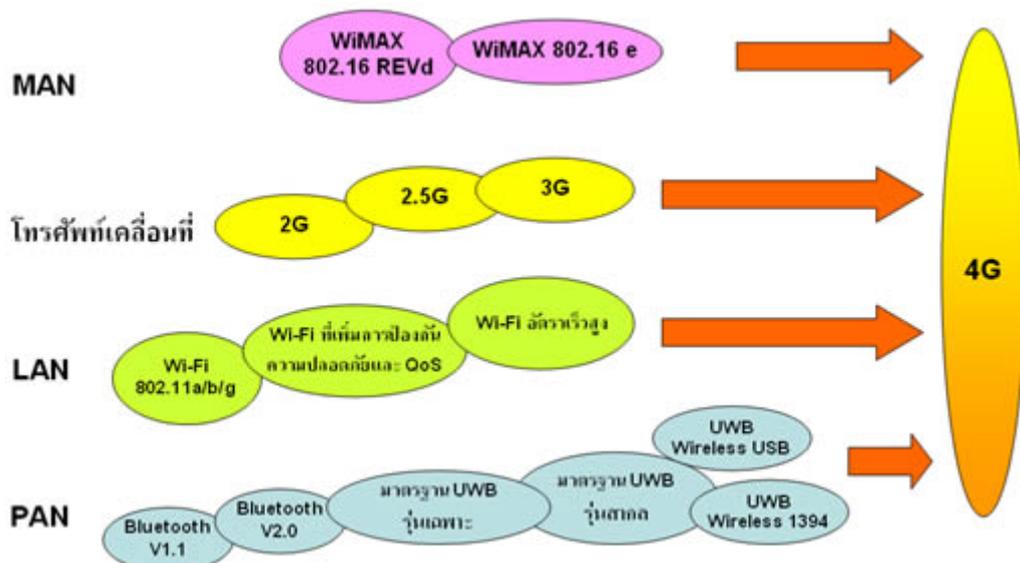
ที่มา : [http://www.ntc.or.th/uploadfiles/1118295601\\_tfa\\_1999.pdf](http://www.ntc.or.th/uploadfiles/1118295601_tfa_1999.pdf)

ทั้งหมดนี้คือแนวทางเบื้องต้นในการกำหนดตำแหน่งทางการตลาด (Market Positioning) ให้กับเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายที่สามารถรองรับบริการแบบ BWA ไม่ว่าจะเป็น WiMAX หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ 3G รวมไปถึงเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายวีซีเอ็มแคบอย่าง Wi-Fi ซึ่ง

เมื่อจัดแบ่งกลุ่มของเทคโนโลยีออกตามขอบเขตพื้นที่ของการให้บริการแล้วก็จะเห็นไปดังแสดงในภาพที่ 5.3 โดยจะเห็นได้ว่านอกเหนือจากเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ได้กล่าวถึงข้างต้นแล้ว ยังมีเทคโนโลยีทางเลือกอื่น ๆ ที่พร้อมจะได้รับการพัฒนาต่อเนื่อง เพื่อรองรับการสื่อสารไร้สายอัตราเร็วสูงอีกหลายชนิด ซึ่งในอุตสาหกรรมสื่อสารไร้สายทั่วโลกมีการกล่าวถึงยุคที่ 4 ของการสื่อสารไร้สาย (Fourth Generation Mobile) หรือ 4G อันมีความเป็นไปได้ที่จะมีมาตรฐานการสื่อสารไร้สายอีกหลายชนิดเป็นทางเลือกให้กับการสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการใช้งาน และสถานที่ใช้งานของผู้ใช้บริการเป็นสำคัญ นอกจากนี้ การให้บริการสำหรับมาตรฐานการสื่อสารในยุค 4G เน้นให้ความสำคัญกับการนำเทคโนโลยีหลากหลายและบริการประยุกต์ต่าง ๆ มาให้บริการ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้ใช้บริการสามารถนำอุปกรณ์สื่อสารแบบผสมผสาน (Convergence Device) ที่สามารถติดต่อสื่อสารกับเครือข่ายได้หลายประเภท โดยมีการลงทะเบียนใช้งานกับผู้ให้บริการเพียงรายเดียว และสามารถใช้บริการประยุกต์ต่าง ๆ ได้ตามต้องการ โดยการลงทะเบียนใช้งานกับผู้ให้บริการเพียงรายเดียว แต่สามารถใช้บริการประยุกต์ต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ โดยไม่ต้องคำนึงถึงเครือข่ายสื่อสารไร้สายที่ใช้งานอยู่

ภาพที่ 5.3

แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายสู่ยุค 4G



ที่มา : ไพโรจน์ วิศวานิชกิจ. WiMAX จุดพลิกผันแห่งโลกสื่อสารไร้สาย. ธันวาคม 2547

โดยหลักความสำคัญของเทคโนโลยี WiMAX อยู่ที่บทบาทและผลสำเร็จในการสร้างความยอมรับและนำไปสู่กระแสความนิยมในการใช้งานการสื่อสารไร้สายในระดับมัลติมีเดีย แม้ในช่วงแรกของการเปิดให้บริการ WiMAX จะมีข้อจำกัดที่อาจไม่สามารถรองรับการสื่อสารในขณะ

เคลื่อนที่ได้ แต่ด้วยความร่วมมือของพันธมิตรในกลุ่ม WiMAX Forum และการผลักดันรูปแบบในการทำธุรกิจที่เหมาะสม จะสามารถต่อยอดและนำไปสู่การให้บริการแบบเคลื่อนที่ได้ในอนาคตอันใกล้ ซึ่งย่อมส่งผลเป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการใช้งานเทคโนโลยีดังกล่าว และสามารถเปิดตัวบริการแบบ BWA ได้อย่างค่อยเป็นค่อยไป

## 5.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อจะทราบถึงความสามารถเชิงเทคนิคของเทคโนโลยี WiMAX ในการให้บริการข้อมูลความเร็วสูงในประเทศไทย ซึ่งเป็นการศึกษาวิจัยในเชิงคุณภาพ (Qualitative research) โดยจะศึกษาวิเคราะห์ด้วยข้อมูลเชิงคุณภาพที่รวบรวมได้จากสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง แล้วนำเสนอผลการวิจัยในลักษณะรวบรวมความสำคัญของการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive research) โดยอาศัยเครื่องมือของการวิจัยเชิงคุณภาพแบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) บวกกับข้อมูลจากเอกสาร หลักฐานต่างๆ เท่านั้น มิได้เป็นการวิจัยในเชิงปริมาณ (Quantitative research) แต่อย่างไรก็ตาม ทำให้ไม่สามารถบ่งถึงข้อมูลในเชิงตัวเลข สถิติต่างๆ ได้แต่อย่างไร ทั้งนี้ การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง และมีบทบาทในธุรกิจผู้ให้บริการข้อมูลความเร็วสูงในประเทศไทย มีข้อจำกัดอยู่ที่ความจำกัดในด้านเวลาในการดำเนินการวิจัย รวมถึงคุณสมบัติ ตำแหน่ง และเวลา ของบุคคลที่เป็นเป้าหมายในการสัมภาษณ์ เช่น การเข้าถึงผู้บริหารของบางองค์กร และภาระหน้าที่ในการเดินทางไปต่างประเทศของบุคคลเป้าหมาย เป็นต้น ซึ่งส่งผู้วิจัยสามารถทำการสัมภาษณ์ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว ได้จำนวน 5 คน ซึ่งอาจมีข้อมูลปัญหาและอุปสรรคบางประการที่ยังไม่ครบถ้วนทุกประเด็นปัญหา อย่างไรก็ตาม จากการที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ และคัดเลือกบุคคลเป้าหมาย จากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ ที่เป็นผู้ให้บริการรายใหญ่ในธุรกิจการให้บริการข้อมูลความเร็วสูงในประเทศไทย เพื่อหวังว่าจะได้รับทราบข้อมูลประเด็นปัญหา คำแนะนำที่ครอบคลุมในทุกประเด็น เพื่อผลการวิจัยที่เป็นประโยชน์มากที่สุด

## 5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

จากการศึกษาเรื่องการศึกษาเชิงเทคนิคของเทคโนโลยี WiMAX ในการให้บริการข้อมูลความเร็วสูงในประเทศไทย ผู้วิจัยได้พยายามศึกษาในประเด็นปัญหาต่างๆ ที่สำคัญเท่าที่

สามารถดำเนินการได้ภายใต้ข้อมูลและระยะเวลาอันจำกัด จึงอาจจะมีบางแง่ บางมุม หรือบางประเด็นที่ไม่ได้รวมอยู่ในการวิจัยครั้งนี้ด้วย ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าประเด็นต่างๆ นี้เป็นประเด็นที่ควรคำนึงถึงไม่แพ้กัน จึงขอเสนอแนะไว้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม สำหรับผู้ที่สนใจดังนี้

1. บริษัท Intel (Intel Corporation) ผู้ผลิตอุปกรณ์ประมวลผลรายใหญ่ของโลก มีการวางแผนในการออก Chipset สำหรับอุปกรณ์ WIMAX มาตรฐาน IEEE602.16e สำหรับใส่ในเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ และอุปกรณ์พกพา เช่น PDA ภายในปี 2550 โดยสามารถนำไปผลิตเป็นอุปกรณ์จริงที่คาดว่าจะมีออกมาภายในปี 2551 จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการอยู่รอดของเทคโนโลยี WIMAX ที่ผู้ที่จะทำการศึกษาเทคโนโลยีนี้ต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมากว่าจะสามารถประสบความสำเร็จได้อย่างเทคโนโลยี Wi-Fi หรือไม่

2. สำหรับประเทศไทย มีการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อกฎระเบียบ ข้อบังคับองค์กร หรือหน่วยงาน ซึ่งทำหน้าที่กำกับดูแล เช่น รัฐธรรมนูญ พ.ศ. 2550 ได้มีการเปลี่ยนแปลง ระเบียบ ข้อบังคับ และองค์กรอิสระที่ทำหน้าที่กำกับดูแล ไปจากกฎหมายเดิม อย่างเป็นทางการเป็นนัยสำคัญ ซึ่งย่อมส่งผลกระทบต่อภารกิจกำกับดูแล ควบคุมวงการโทรคมนาคม ดังนั้น ประเด็นทางด้านกฎหมายจึงควรเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงในการศึกษาค้นคว้าเรื่องดังกล่าวต่อไป