

การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม :  
3G (IMT-2000)



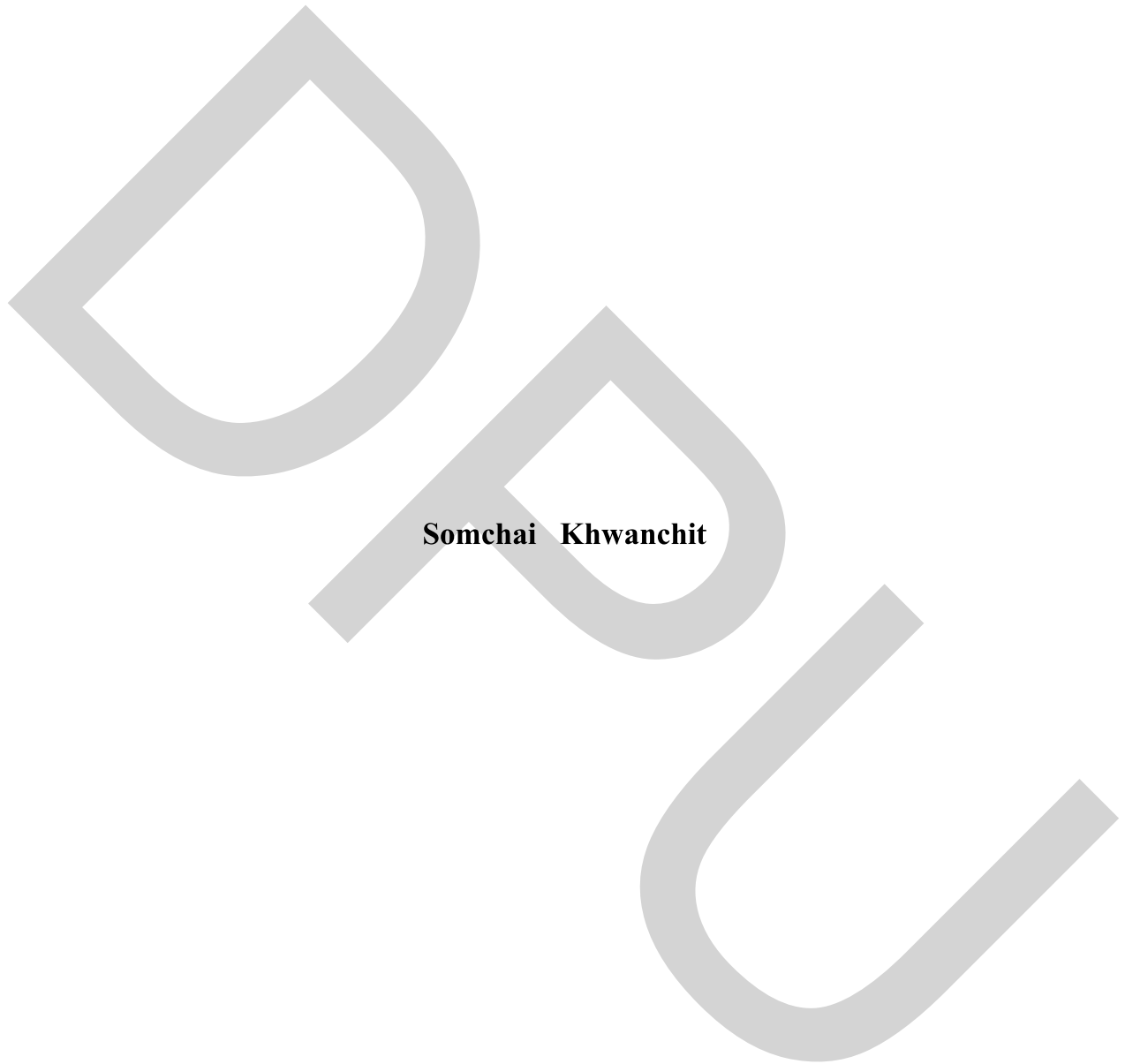
สมชาย ขวัญจิตร

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการโทรคมนาคม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

พ.ศ. 2553

**A Study of Radio Frequency Assignment Model for Third Generation**

**Mobile Phone Systems: 3G (IMT-2000)**



**Somchai Khwanchit**

**A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science (Telecommunications Management)**

**Department of Telecommunications Management**

**Graduate School, Dhurakij Pundit University**

**2010**

## กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ ดำเนินการสำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นาวาอากาศเอก ดร.วีระชัย เขาว์กำเนิด อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เป็นอย่างสูง ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้ข้อคิดเห็น ทั้งหลักการทฤษฎี แนวคิด และให้คำปรึกษา รวมทั้งข้อปฏิบัติต่าง ๆ สำหรับการดำเนินการวิจัย ตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนสารนิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ และถูกต้องที่สุด อันเป็นประโยชน์ต่อการทำสารนิพนธ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. ประศาสน์ จันทราทิพย์ ประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์ และอาจารย์ ดร.วรพล พงษ์เพ็ชร กรรมการสอบสารนิพนธ์ ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ที่ให้โอกาสในการศึกษาครั้งนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคณาจารย์ทุกท่านที่กรุณาประสิทธิ์ประสาท วิชา ความรู้ ให้กับนิสิตทำให้มีความรู้ความสามารถในการจัดทำสารนิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งผู้วิจัยขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญของสำนักงานคณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติ ทุกท่านที่ได้ให้คำปรึกษาช่วยเหลือในการตรวจสอบความสมบูรณ์ ความถูกต้องของเครื่องมือ และความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลในด้านวิชาการเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้ให้กำเนิดและการศึกษา ญาติ พี่ น้อง คุณสมฤทัย ขวัญจิตร นางสาวฤทัยทิพย์ ขวัญจิตร เด็กหญิงวริณทิพย์ ขวัญจิตร และเด็กชายสหโชค ขวัญจิตร ที่สละเวลาครอบครัวและเป็นกำลังใจให้ รวมถึงให้การสนับสนุนสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงาน เพื่อนร่วมรุ่น ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ให้การสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้ด้วยดี ประโยชน์และคุณค่าที่พึงมีจากสารนิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่พระคุณบิดา มารดา รวมถึงบูรพาจารย์ของผู้วิจัย ที่สร้างพื้นฐาน ในการศึกษาให้แก่ผู้วิจัย และผู้มีส่วนร่วมทุกท่าน ตลอดจนผู้รวบรวมและเรียบเรียง หนังสือ เอกสารต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยอ้างถึงในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้

สมชาย ขวัญจิตร

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฅ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
<b>บทที่</b>	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.5 ข้อยกเว้นการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 คลื่นความถี่วิทยุ.....	7
2.2 การบริหารความถี่วิทยุ.....	13
2.3 ความเป็นมาของเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	36
2.4 มาตรฐานเทคโนโลยีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000).....	45
2.5 วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000).....	52
2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	63
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	66
3.1 การเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ.....	66
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	67
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
3.4 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย.....	73

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
4.1 การศึกษาสภาพทั่วไปของทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุ.....	74
4.2 การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000).....	75
5. สรุปและข้อเสนอแนะ.....	90
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	90
5.2 อภิปรายผล.....	96
5.3 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	100
บรรณานุกรม.....	106
ภาคผนวก.....	110
ก แบบสอบถาม.....	111
ข รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	131
ค หลักเกณฑ์การขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่.....	134
ประวัติผู้เขียน.....	145

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ความถี่วิทยุสำหรับกิจการ โทรคมนาคม (Radio Spectrum for Telecommunications)..	10
2.2 การแบ่งย่านคลื่นความถี่วิทยุ (Frequency Band).....	15
2.3 การกำหนดกิจการวิทยุคมนาคม (Radio Services).....	17
2.4 ตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ (National Table of Frequency Allocation).....	22
2.5 ตารางรายละเอียดการจัดสรรความถี่วิทยุในการให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ในประเทศไทย.....	44
2.6 ย่านความถี่วิทยุโทรศัพท์เคลื่อนที่ IMT-2000 ในประเทศไทยที่ยังมิได้จัดสรร.....	49
2.7 ทางเลือกการจัดสรรความถี่วิทยุ IMT-2000 โดยการพิจารณาจากความกว้างแถบ ความถี่.....	50
2.8 ทางเลือกในการจัดสรรคลื่นความถี่ที่เหลืออยู่สำหรับ IMT-2000 ที่มีอยู่ใน ประเทศไทย	51
2.9 ตารางสรุปลักษณะข้อดี และข้อเสีย ของวิธีการจัดสรรความถี่วิทยุแบบมาก่อนได้ก่อน (First come first served) หรือ วิธีแบบทางตรง (Direct award).....	53
2.10 ตารางสรุปลักษณะข้อดี และข้อเสีย ของวิธีการเลือกแบบสุ่ม (Lottery).....	54
2.11 ตารางสรุปลักษณะข้อดี และข้อเสีย ของวิธีการประกวด (Beauty contest).....	56
2.12 ตารางสรุปลักษณะข้อดี และข้อเสีย ของวิธีการประมูล (Auction).....	58
2.13 ตารางสรุปลักษณะข้อดี และข้อเสีย ของวิธีการผสมผสาน (Hybrid process)....	59
2.14 แสดงวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่ในกลุ่มประเทศยุโรปตะวันตก.....	62
3.1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยจำแนกตามสำนัก.....	66
3.2 จำนวนผู้เชี่ยวชาญและค่าความคลาดเคลื่อน.....	67
3.3 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย.....	73
4.1 สภาพทั่วไปเกี่ยวกับความสำคัญของทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุ.....	74
4.2 หลักการบริหารคลื่นความถี่วิทยุ.....	75
4.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่.....	77
4.4 วัตถุประสงค์ของการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ ของคณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคม แห่งชาติ.....	80

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.5 คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ใช้เครื่องมือในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000).....	82
4.6 ปัจจัยที่ใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการเลือกวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000).....	84
4.7 วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000).....	85
4.8 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ของประเทศไทย.....	86

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ความยาวคลื่นใน 1 Wavelength และ 1 Cycle.....	8
2.2 ทิศทางการเคลื่อนที่ของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก.....	8
2.3 ย่านแถบคลื่นวิทยุและการใช้งานความถี่ (Chart of The Electromagnetic Spectrum)....	10
2.4 ลักษณะการแพร่กระจายของคลื่นความถี่วิทยุ.....	11
2.5 คลื่นความถี่ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้.....	14
2.6 การแบ่งพื้นที่โลกออกเป็นภูมิภาค.....	16
2.7 ตารางกำหนดความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocation).....	17
2.8 โครงสร้างการอนุญาตให้ประกอบกิจการโทรคมนาคมในอดีตและปัจจุบัน.....	35
2.9 วิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	37
2.10 พัฒนาการทางเทคนิคของมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	40
2.11 แสดงการอธิบายเปรียบเทียบวิธีการเข้าถึงหลายทางระหว่าง FDMA, TDMA, CDMA..	42
2.12 IMT-2000 Terrestrial Radio Interface.....	46
2.13 IMT-2000/UMTS Spectrum หลังจากการประชุม WRC-2000.....	48
2.14 ย่านความถี่วิทยุ IMT-2000 เปรียบเทียบกับย่านความถี่โทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย	49
5.1 รูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000).....	101
5.2 รูปแบบวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000).....	102



หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000)
ชื่อผู้เขียน	สมชาย ขวัญจิตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	นาวาอากาศเอก ดร.วีระชัย เชาวน์กำเนิด
สาขาวิชา	การจัดการโทรคมนาคม
ปีการศึกษา	2553

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ซึ่งประกอบด้วย แนวคิด ทฤษฎี คลื่นความถี่วิทยุ หลักการบริหารคลื่นความถี่ หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ โดยใช้เทคนิคเดลฟาย ซึ่งกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 19 ท่าน จากผู้บริหารของสำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ในการให้ข้อมูลและแสดงความคิดเห็น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง และแบบสอบถามแบบประเมินค่า โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม และค่าพิสัยระหว่าง ควอไทล์ ในการวิเคราะห์หาข้อสรุป

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า รูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) เป็นกระบวนการในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ ซึ่งถือเป็นทรัพยากรสื่อสารที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้กับเอกชนใช้ในการประกอบกิจการ โทรคมนาคม เพื่อประโยชน์ในกิจการเชิงพาณิชย์ ซึ่ง 3G ใช้เทคโนโลยีที่ได้รับการรับรอง และกำหนดมาตรฐานโดยสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปตามหลักการบริหารคลื่นความถี่วิทยุ และการจัดสรรคลื่นความถี่ 3G ต้องพิจารณาอนุญาตให้สอดคล้องกับ ข้อบังคับวิทยุ ตารางกำหนดคลื่นความถี่วิทยุ หลักการกำหนดกิจการ แผนความถี่วิทยุ แผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ แผนแม่บทกิจการโทรคมนาคม พระราชบัญญัติการประกอบกิจการ โทรคมนาคม พ.ศ. 2544 ประกาศ กทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การขอรับจัดสรรคลื่นความถี่ และประกาศ กทช. ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนในการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศ โดยต้องคำนึงถึงปัจจัยในด้านนโยบาย เศรษฐกิจ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้กระบวนการจัดสรรคลื่นความถี่เป็นไปอย่างประหยัด โปร่งใส เป็นธรรม และมีประสิทธิภาพสูงสุด อีกทั้งมีวิธีการที่สามารถใช้ในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับ 3G ที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย ดังนั้น จากผลการศึกษาดังกล่าว จึงสรุปเป็นรูปแบบและวิธีการในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000)

<b>Thematic Paper Title</b>	A Study of Radio Frequency Assignment Model for Third Generation Mobile Phone Systems: 3G (IMT-2000)
<b>Author</b>	Somchai Khwanchit
<b>Thematic Paper Advisor</b>	Gp. Capt. Dr. Weerachai Chaokamnerd
<b>Department</b>	Telecommunications Management
<b>Academic Year</b>	2010

### **ABSTRACT**

Purpose of this research was to study of radio frequency assignment model for third generation mobile phone systems: 3G (IMT-2000) about theory, radio frequency, spectrum management, regulation and radio frequency assignment process. This study using a Delphi technique. Sample chosen for this study were 19 experts of National Telecommunication Commission Office. Data collection instruments were semi-structured interview forms and questionnaires with rating scales. Data was statistically analyzed by using mode, medium, and interquartile range.

As the research result found that radio frequency assignment model for third generation mobile phone systems: 3G (IMT-2000). That is permissions process for frequency licensing that is the limited telecommunication resources for private individual to do telecommunication business. It is commercial benefit which support for 3G Technology. Those are acceptance and assign the standard by International Telecommunication Union (ITU), which can process as spectrum management, and consider permission for 3G frequency must be related with radio regulation, radio frequency table, radio services, radio frequency plan, frequency primary plan, Telecommunication business primary plan, Telecommunications Business Act, B.E. 2544 (2001) has announced to The Telecommunication work government department about the regulation for radio frequency permission and notice to The concern of Telecommunication work government department for plan to frequency management of country. In fact, they should be considered to the policy factor of Economic, technologies, Social and environment, that useful for frequency allots process is save, clear, fair and highest efficiency. Including to the methodology is used for radio frequency allots for 3G in Thailand. As above research can be summarize that are form and method for allotting radio frequency to telephone system in 3G (IMT-2000)

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ปัจจุบัน นวัตกรรมและเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคม อาทิเช่น โทรศัพท์ โทรทัศน์ อินเทอร์เน็ต ฯลฯ นับว่ามีบทบาทและมีความสำคัญต่อสังคมไทยมากขึ้น ทั้งในระดับครัวเรือนไปจนถึงในระดับประเทศ ก็ล้วนแต่เน้นความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคมมาใช้ประโยชน์ทั้งสิ้น ซึ่งไม่ว่าจะเป็นทางด้านการศึกษา การแพทย์และสาธารณสุข การคมนาคม การขนส่ง การโฆษณา ประชาสัมพันธ์ การบริหารจัดการทั้งในองค์กรภาครัฐ และภาคเอกชน ทั้งนี้ จากการที่เทคโนโลยีแต่ละชนิดมีความสามารถและใช้ข้อมูลเพื่อประมวลผลที่แตกต่างกัน จึงทำให้มีการสื่อสารผ่านระบบโครงข่ายของแต่ละเทคโนโลยีเป็นการเฉพาะ โดยมีการพัฒนาการให้บริการในลักษณะของการสื่อสารไร้สายเพิ่มมากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการในการใช้งานระบบสื่อสารไร้สายส่วนบุคคล (Personal Communication) ในลักษณะไร้พรมแดน (Global Communication) ที่ถูกพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารทางเสียง (Voice Application) มาเป็นการสื่อสารข้อมูลแบบที่ไม่มีเสียง (Non-Voice Communication) สามารถตอบสนองความต้องการสื่อสาร ภาพ ข้อมูล และการเข้าถึงโครงข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ทุกที่ ทุกเวลา ทุกการใช้งานด้วยความเร็วสูง อย่างมีประสิทธิภาพของการสื่อสารที่ไม่ติดขัด (Seamless Delivery) ในขณะเคลื่อนที่ (Mobility) และสามารถรองรับการสื่อสารข้อมูล (Data Application) ตลอดจนพัฒนาการตอบสนองการให้บริการรวมกันระหว่างการให้บริการโทรคมนาคม (Telecommunication) การแพร่ภาพกระจายเสียง (Broadcasting) เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) ในการหลอมรวม (Convergence) ระหว่างเทคโนโลยีโทรคมนาคม (Telecommunication Technology) เข้ากับเทคโนโลยีไอพี (Internet Protocol Technology) และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (Computer Technology) ซึ่งในอนาคตสามารถให้บริการได้ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม (3G หรือ IMT-2000)

เทคโนโลยีของการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยกำหนดการให้บริการสื่อสารในแต่ละช่วงเวลาของการใช้เทคโนโลยีเป็นยุคของการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยยุคแรก (First Generation) หรือ 1G มีเทคนิคในการใช้คลื่นความถี่เป็นระบบอนาล็อก (Analog) และพัฒนาเป็นระบบดิจิทัล (Digital) ในยุคที่ 2 (2G: Second Generation) จนถึงยุคที่ 3 (3G: Third Generation) ที่กำลังจะมีการให้บริการในอนาคต ดังนั้น 3G จึงเป็นเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนามาแทนที่ยุค 2G โดยพัฒนามาบนพื้นฐานของมาตรฐาน IMT 2000: International Mobile Telecommunication 2000

ภายใต้การกำหนดมาตรฐานของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU: International Telecommunication Union) ซึ่งเป็นองค์กรชำนาญพิเศษขององค์การสหประชาชาติ (UN: Union Nations) โดยเทคโนโลยี 3G ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการให้บริการด้านระบบเสียงที่ดีขึ้น โดยมีช่องสัญญาณความถี่ และความจุในการรับส่งข้อมูลที่มากกว่า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูล เช่น เสียง (Voice) ข้อมูล (Data) วิดีโอ (Video) มัลติมีเดีย (Multimedia) ฯลฯ ดังนั้น เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 3 (3G: Third Generation) หรือ IMT-2000 จึงเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจจากผู้บริโภค ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการในด้านการสื่อสารโทรคมนาคมได้อย่างเต็มรูปแบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายจำเป็นต้องใช้คลื่นความถี่วิทยุ ซึ่งเป็นทรัพยากรของชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด จึงต้องมีการจัดสรรความถี่วิทยุเพื่ออนุญาตให้มีการนำไปใช้งานในการให้บริการโทรคมนาคม

การจัดสรรความถี่วิทยุ (Frequency Assignment) เป็นกระบวนการในการอนุญาตให้สถานีวิทยุคมนาคมใช้คลื่นความถี่หรือความถี่วิทยุ ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีมูลค่ายิ่งของประเทศ และมีอยู่ในจำนวนจำกัด สามารถนำมาใช้เป็นส่วนในระบบการติดต่อสื่อสารไร้สายระหว่างเครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งแบ่งเป็นกิจการ เช่น กิจการประจำที่ กิจการเคลื่อนที่ กิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ ในส่วนบริการโทรคมนาคมไร้สาย เช่น บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริการอินเทอร์เน็ตไร้สาย บริการสื่อสารเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม ซึ่งเป็นหนึ่งในกิจกรรมของการบริหารความถี่วิทยุ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การใช้ความถี่วิทยุเป็นไปอย่างมีเหตุผล ประหยัด และมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยปราศจากการรบกวนอย่างรุนแรงซึ่งกันและกัน ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด รวมถึงเพื่อให้สอดคล้องกับกฎเกณฑ์ของข้อบังคับวิทยุ (RR: Radio Regulations) และข้อเสนอแนะของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU-R) รวมทั้งข้อตกลงระหว่างประเทศ และการจัดสรรความถี่ยังเป็นไปเพื่อตอบสนองความต้องการใช้ความถี่วิทยุทั้งภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชน ซึ่งถือเป็นเรื่องหลักสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจและสังคม ความมั่นคงของชาติ และการพัฒนาเทคโนโลยี ในปัจจุบันและอนาคต

อย่างไรก็ตาม ในฐานะที่ผู้วิจัยปฏิบัติงานในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการอนุญาตให้ใช้ความถี่วิทยุ จึงค้นพบปัญหาที่ทำให้ยังไม่สามารถจัดสรรความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม (3G) ได้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ปัญหาคลื่นความถี่ซึ่งเป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดที่ใช้สำหรับ 3G ไม่สามารถจัดสรรให้เพียงพอกับจำนวนผู้ประกอบการทุกรายได้ เนื่องจากมีความต้องการใช้ความถี่วิทยุเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สำหรับการใช้งานแบบใหม่ๆ ซึ่งมีความจำเป็นในการสื่อสารแบบบรอดแบนด์ (Broadband) โดยมีความกว้างแถบความถี่ที่เพิ่มขึ้น

2. ปัญหาการพัฒนาเทคโนโลยีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G มีประสิทธิภาพในการให้บริการโทรคมนาคมเข้าสู่ยุคของการหลอมรวมเทคโนโลยี (Technology Convergence) โดยสามารถให้บริการแบบ Multimedia (เสียง ข้อมูล ภาพเคลื่อนไหว) จึงเกี่ยวข้องกับการให้บริการด้านกิจการวิทยุโทรทัศน์ (Broadcasting) ซึ่งอยู่ในอำนาจของ กสช. ตาม พรบ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ พ.ศ. 2543 ดังนั้น กทช. จึงยังไม่สามารถอนุญาตให้ประกอบกิจการในการให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G ได้

3. ปัญหาในการเลือกวิธีการในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ โดยมีวิธีการอยู่หลายวิธี ซึ่งต้องสอดคล้องกับคลื่นความถี่วิทยุที่มีอยู่อย่างจำกัดและต้องครอบคลุมถึงประสิทธิภาพ ความคุ้มค่า ความโปร่งใส อย่างเสรี และเป็นธรรม

4. ปัญหาด้านนโยบายการแข่งขันในธุรกิจโทรคมนาคม เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการจำกัดสิทธิในการเข้าสู่ตลาด (Market Access) หรือการเปิดเสรีจำนวนผู้ให้บริการ

5. ปัญหาผู้ให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ภาคเอกชนภายใต้สัญญาความร่วมมือกับรัฐวิสาหกิจเดิมที่รัฐเป็นผู้ถือหุ้นทั้งหมด มีข้อจำกัดและเงื่อนไขในการประกอบกิจการที่แตกต่างจากบริบทของการกำกับดูแลภายใต้ กทช. จึงอาจส่งผลให้เกิดความเหลื่อมล้ำในการประกอบธุรกิจโทรคมนาคมในอนาคต

6. ปัญหาเทคโนโลยีการสื่อสารมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาระบบอย่างรวดเร็วโดยไร้ขีดจำกัด จำเป็นต้องมีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุเพื่อตอบสนองความต้องการของภาคเอกชนในการนำคลื่นความถี่วิทยุไปประยุกต์ใช้ประโยชน์เพื่อให้บริการโทรคมนาคม

7. ปัญหาเกี่ยวกับการจัดทำแผนความถี่วิทยุในกิจการต่างๆ ที่เป็นมาตรฐานเนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยความรู้ความสามารถและประสบการณ์ รวมถึงต้องอาศัยเทคโนโลยี เครื่องมือสมัยใหม่ และข้อมูลที่เป็นมาตรฐานครบถ้วน มาประกอบการดำเนินงาน

จากความสำคัญและปัญหาของการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3 ในฐานะผู้วิจัยเป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาการอนุญาตให้ใช้ความถี่วิทยุ ซึ่งเป็นผู้สังเกตเห็นปัญหาดังกล่าวที่เป็นปัญหาเฉพาะด้านที่มีผู้ที่เกี่ยวข้องในวงแคบ จึงทำการศึกษาโดยใช้เทคนิคเดลฟาย ทั้งนี้ เพื่อจะได้นำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการด้านการจัดสรรความถี่วิทยุสำหรับการประกอบกิจการโทรคมนาคมของบริษัทเอกชน โดยคำนึงถึงปัจจัยหลายประการและเป็นแนวทางสำหรับการพิจารณาอนุญาตให้ใช้ความถี่วิทยุในกิจการอื่นๆ ต่อไป เนื่องจากคลื่นความถี่วิทยุเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด การนำไปใช้จึงต้องมีเหตุผลที่เหมาะสม ประหยัด คุ้มค่า และเกิดประโยชน์สูงสุด

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยมีดังต่อไปนี้ คือ

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของคลื่นความถี่วิทยุ
2. เพื่อศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญของสำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารความถี่วิทยุ และผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ในการทำงานด้านโทรคมนาคมหรือสาขาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 10 ปี จำนวนทั้งสิ้น 19 ท่าน
2. ขอบเขตของเนื้อหาโดยมีการกำหนดองค์ประกอบการศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) มีดังนี้
  - (2.1) คลื่นความถี่วิทยุ
  - (2.2) หลักการบริหารความถี่วิทยุ
  - (2.3) ความเป็นมาของเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่
  - (2.4) มาตรฐานเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)
  - (2.5) วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยในครั้งนี้ คือ

1. สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติสามารถนำผลวิจัยนี้ ไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบาย ปรับปรุง ประกาศ กฏระเบียบ เงื่อนไข และหลักเกณฑ์ รูปแบบการอนุญาตให้ประกอบกิจการโทรคมนาคม ให้ชัดเจนเกี่ยวกับการบริการโทรคมนาคมในปัจจุบัน และในอนาคต เพื่อการส่งเสริมการพัฒนาธุรกิจในอนาคต โทรคมนาคม และเป็นประโยชน์กับประชาชนในการได้รับบริการโทรคมนาคมที่มีคุณภาพและราคาบริการที่เหมาะสม
2. ผู้ขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการ ในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถนำไปเป็นข้อมูลในการใช้ประโยชน์ เพื่อดำเนินการศึกษาและตัดสินใจในการลงทุนและการประกอบธุรกิจ ในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

### 1.5 ข้อจำกัดการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาจากข้อมูลและกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในวงจำกัด ซึ่งในประเทศไทยมีผู้เชี่ยวชาญทางการกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม และด้านการบริหารคลื่นความถี่วิทยุค่อนข้างน้อยมาก อีกทั้งยังเป็นความรู้ด้านวิชาการเฉพาะด้าน ซึ่งต้องทำการศึกษาข้อมูลวิชาความรู้จากเอกสารต่างประเทศเพิ่มเติม จึงทำการศึกษาโดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกผู้เชี่ยวชาญจากผู้ที่ปฏิบัติงานที่สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ซึ่งเป็นหน่วยงานแห่งเดียวที่ทำหน้าที่กำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมของประเทศไทยในปัจจุบัน จึงส่งผลให้มีความจำเป็นที่ต้องเลือกใช้เทคนิคสำหรับทำการศึกษาคือเทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) เพื่อการทดสอบทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาในครั้งนี้

### 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. “คลื่นความถี่” หมายความว่า คลื่นวิทยุหรือคลื่นแตรดเซียนซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำกว่าสามล้านเมกะเฮิร์ตซ์ลงมาที่ถูกแพร่กระจายในที่ว่างโดยปราศจากสื่อที่ประดิษฐ์ขึ้น
2. “วิทยุโทรคมนาคม” หมายความว่า วิทยุคมนาคมซึ่งเป็นการส่ง การแพร่หรือการรับเครื่องหมาย สัญญาณ ตัวหนังสือ ตัวเลข ภาพ เสียง รหัส หรือการอื่นใด ซึ่งสามารถให้เข้าใจความหมายได้ด้วยคลื่นความถี่
3. “วิทยุกระจายเสียง” หมายความว่า การส่งหรือการแพร่เสียงด้วยคลื่นความถี่เพื่อให้บุคคลทั่วไปรับได้โดยตรง
4. “วิทยุโทรทัศน์” หมายความว่า การส่งหรือการแพร่ภาพและเสียงด้วยคลื่นความถี่ เพื่อให้บุคคลทั่วไปรับได้โดยตรง
5. “โทรคมนาคม” หมายความว่า การส่ง การแพร่ หรือการรับเครื่องหมาย สัญญาณ ตัวหนังสือ ตัวเลข ภาพ เสียง รหัส หรือการอื่นใดซึ่งสามารถให้เข้าใจความหมาย ได้โดยระบบสาย ระบบคลื่นความถี่ ระบบแสง ระบบแม่เหล็กไฟฟ้าอื่น หรือระบบอื่น
6. “กิจการกระจายเสียง” หมายความว่า กิจการซึ่งให้บริการการส่งข่าวสารสาธารณะหรือรายการไปยังเครื่องรับที่สามารถรับฟังการให้บริการนั้น ๆ ได้ ไม่ว่าจะส่งโดยผ่านระบบสาย ระบบคลื่นความถี่ ระบบแสง ระบบแม่เหล็กไฟฟ้าอื่น หรือระบบอื่นระบบใดระบบหนึ่ง หรือหลายระบบรวมกัน หรือกิจการกระจายเสียงตามที่มีกฎหมายบัญญัติหรือตามที่คณะกรรมการร่วมกำหนดให้เป็นกิจการกระจายเสียง

7. “กิจการโทรทัศน์” หมายความว่า กิจการซึ่งให้บริการการส่งข่าวสารสาธารณะหรือรายการไปยังเครื่องรับที่สามารถรับชมการให้บริการนั้นๆ ได้ ไม่ว่าจะส่งโดยผ่านระบบสาย ระบบคลื่นความถี่ ระบบแสง ระบบแม่เหล็กไฟฟ้าอื่นหรือระบบอื่น ระบบใดระบบหนึ่ง หรือหลายระบบรวมกัน หรือกิจการโทรทัศน์ตามที่มีกฎหมายบัญญัติหรือตามที่คณะกรรมการร่วมกำหนดให้เป็นกิจการโทรทัศน์

8. “กิจการโทรคมนาคม” หมายความว่า กิจการซึ่งให้บริการการส่ง การแพร่หรือการรับ เครื่องหมาย สัญญาณ ตัวหนังสือ ตัวเลข ภาพ เสียง รหัส หรือการอื่นใด ซึ่งสามารถให้เข้าใจความหมายได้โดยระบบสาย ระบบคลื่นความถี่ ระบบแสง ระบบแม่เหล็กไฟฟ้าอื่นหรือระบบอื่นระบบใดระบบหนึ่งหรือหลายระบบรวมกันหรือกิจการโทรคมนาคมตามที่กฎหมายบัญญัติ หรือตามที่คณะกรรมการร่วมกำหนดให้เป็นกิจการโทรคมนาคม

9. “กิจการวิทยุคมนาคม” หมายความว่า กิจการซึ่งเป็นการส่ง การแพร่ หรือการรับ เครื่องหมาย สัญญาณ ตัวหนังสือ ตัวเลข ภาพ เสียง รหัส หรือการอื่นใด ซึ่งสามารถให้เข้าใจความหมายได้โดยระบบคลื่นความถี่ เพื่อความมุ่งหมายทางโทรคมนาคมโดยเฉพาะ

10. “กิจการที่มีไว้เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Non-Commercial Use)” หมายความว่า การดำเนินการที่เป็นไปเพื่อบริการสาธารณะโดยไม่มีวัตถุประสงค์ในการแสวงหาผลกำไรหรือไม่อาจค้าหรือหากำไรในเชิงพาณิชย์ได้ เช่น การดำเนินการเกี่ยวกับการบริหารราชการแผ่นดิน การดำเนินการในเครือข่ายสื่อสารเฉพาะกิจเพื่อสาธารณกุศล การดำเนินการเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงของรัฐ หรือบรรเทาสาธารณภัยหรือการดำเนินการเพื่อบริการสาธารณะอื่นใดโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย เป็นต้น

11. “กิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Commercial Use)” หมายความว่า การดำเนินการเพื่อการค้า หรือเพื่อการแสวงหาผลกำไรไม่ว่าโดยตรงหรือโดยอ้อม ทั้งนี้ให้หมายความรวมถึงการดำเนินการเพื่อรองรับการบริหารกิจการภายในองค์กร เพื่อการลดต้นทุนการบริหารจัดการ หรือเพื่อการดำเนินการอื่นใดอันอาจก่อให้เกิดรายได้หรือผลกำไรขององค์กร

12. “ตารางกำหนดคลื่นความถี่” หมายความว่า การกำหนดย่านความถี่วิทยุของกิจการวิทยุกระจายเสียง กิจการวิทยุโทรทัศน์และกิจการวิทยุคมนาคมสำหรับกิจการใดกิจการหนึ่งหรือหลายกิจการ หรือกิจการวิทยุดาราศาสตร์ เพื่อใช้งานภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

13. “แผนความถี่วิทยุ” หมายความว่า การกำหนดช่องความถี่วิทยุ สำหรับกิจการวิทยุกระจายเสียง กิจการวิทยุโทรทัศน์หรือกิจการวิทยุคมนาคมเพื่อใช้งานภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

14. “จัดสรรความถี่วิทยุ” หมายความว่า การอนุญาตให้สถานีวิทยุกระจายเสียง สถานีวิทยุโทรทัศน์ หรือสถานีวิทยุคมนาคมใช้ความถี่วิทยุหรือช่องความถี่วิทยุตามตารางกำหนดความถี่วิทยุหรือแผนความถี่วิทยุเพื่อใช้งานภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด



## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ผู้วิจัยได้ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ คลื่นความถี่วิทยุ หลักการบริหารความถี่วิทยุ ประวัติการบริหารความถี่วิทยุในประเทศไทย การจัดสรรและการใช้ความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย เทคโนโลยีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ หลักเกณฑ์การขอรับการจัดสรรความถี่วิทยุ โดยสำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

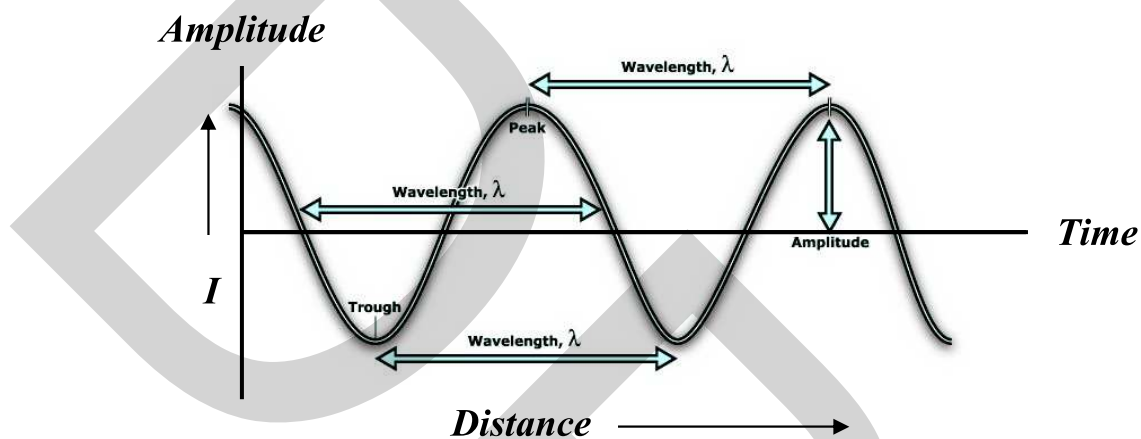
#### 2.1 คลื่นความถี่วิทยุ

##### 2.1.1 คุณสมบัติของคลื่นความถี่วิทยุ

คลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency) ตามคำจำกัดความในข้อบังคับวิทยุ (Radio Regulations) และ ตามพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543 หมายความว่า “คลื่นวิทยุหรือคลื่นแอมพลิจูดสูงซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำกว่าสามล้านเมกะเฮิร์ตซ์ลงมาที่ถูกแพร่กระจายในที่ว่าง โดยปราศจากสื่อที่ประดิษฐ์ขึ้น” เป็นองค์ประกอบพื้นฐานประการหนึ่งของระบบการติดต่อสื่อสารโดยไร้สาย (Wireless Communication หรือ Radio communication) คือ พลังงานรูปหนึ่งซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการรับส่งข่าวสาร ภาพและเสียงจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งซึ่งอยู่ห่างกันอย่างไร้ผล โดยทำหน้าที่เป็นตัวพาหรือสื่อตัวกลาง (Carrier) ผ่านบรรยากาศที่เป็นตัวกลาง (Medium) เพื่อส่งสัญญาณข่าวสารที่ต้องการไปยังผู้รับ ด้วยคุณลักษณะของคลื่นวิทยุ แอมพลิจูดหรือความถี่ที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปคลื่นความถี่วิทยุจะถูกแบ่งแยกเป็น “ความยาวคลื่น” (Wavelength) ดังภาพที่ 2.1 และทิศทางการเคลื่อนที่ของสนามไฟฟ้า ซึ่งคลื่นวิทยุจะประกอบด้วยสนามแม่เหล็ก (H) และสนามไฟฟ้า (E) โดยระนาบของสนามทั้งสองจะตั้งฉากซึ่งกันและกัน และจะตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นวิทยุนั้น โดยสามารถแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นวิทยุได้ดังภาพที่ 2.2

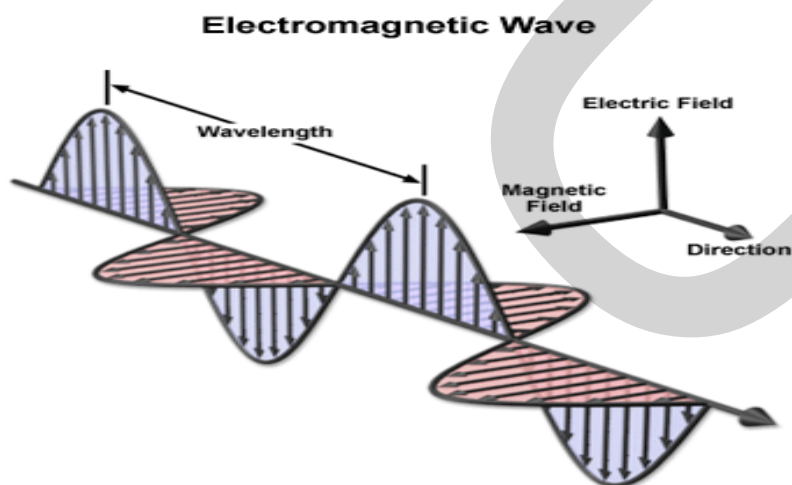
ความถี่วิทยุ (Radio Frequency) หมายถึง จำนวนรอบของการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณใดๆ ในช่วงเวลาหนึ่ง โดยหน่วยของการวัดความถี่ตามมาตรฐานระหว่างประเทศ คือ เฮิร์ตซ์ (Hertz) ประการหนึ่งที่สำคัญ คือ ความถี่และความยาวคลื่นจะมีปฏิสัมพันธ์กันในเชิงผกผัน นั่นคือ คลื่นที่มี

ความถี่ต่ำมาก ความยาวคลื่นยิ่งมาก เช่น กิจการวิทยุกระจายเสียง AM ซึ่งใช้ความถี่กลาง (MF) จะมีความยาวคลื่นมาก ขณะที่กิจการสื่อสารดาวเทียม ซึ่งใช้ช่วงความถี่สูงมาก (SHF) หรือย่านความถี่ไมโครเวฟ จะมีความยาวคลื่นสั้นกว่า เป็นต้น คลื่นความถี่วิทยุ สามารถแบ่งออกเป็นย่านต่างๆ ดังนี้



ภาพที่ 2.1 ความยาวคลื่นใน 1 Wavelength และ 1 Cycle

ที่มา : [http://www.catie.org.uk/facesofscience/invisible\\_waves/default.htm](http://www.catie.org.uk/facesofscience/invisible_waves/default.htm)



ภาพที่ 2.2 ทิศทางการเคลื่อนที่ของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก

ที่มา : <http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/tools/faradaycage.html>

2.1.1.1 Very Low Frequency (VLF) คือ ความถี่ย่าน 3 - 30 kHz ประยุกต์ใช้งานสำหรับการสื่อสารระยะไกล กิจการนำร่อง และ กิจการเดินเรือ

2.1.1.2 Low Frequency (LF) คือ ความถี่ย่าน 30 - 300 kHz ประยุกต์ใช้งานสำหรับการสื่อสารระยะไกล กิจการนำร่องของระบบการบินและการเดินเรือ

2.1.1.3 Medium Frequency (MF) คือ ความถี่ย่าน 300 - 3000 kHz ประยุกต์ใช้งานสำหรับการสื่อสารระยะกลาง กิจการวิทยุกระจายเสียง และยังใช้สำหรับการสื่อสารในระบบการบินและการเดินเรือ

2.1.1.4 High Frequency (HF) คือ ความถี่ย่าน 3 - 30 MHz ประยุกต์ใช้งานสำหรับการสื่อสารระยะยาวและระยะสั้น การติดต่อสื่อสารจุดต่อจุด กิจการวิทยุกระจายเสียง กิจการเคลื่อนที่

2.1.1.5 Very High Frequency (VHF) คือ ความถี่ย่าน 30 - 300 MHz ประยุกต์ใช้งานสำหรับการติดต่อสื่อสารระยะสั้นและระยะกลาง กิจการวิทยุกระจายเสียง การติดต่อสื่อสารส่วนบุคคล

2.1.1.6 Ultra High Frequency (UHF) คือ ความถี่ย่าน 300 - 3000 MHz ประยุกต์ใช้งานสำหรับการติดต่อสื่อสารระยะสั้นและระยะกลาง กิจการเคลื่อนที่ กิจการวิทยุกระจายเสียง การติดต่อสื่อสารส่วนบุคคล การติดต่อสื่อสารผ่านดาวเทียม สำหรับความถี่ที่สูงกว่า 1000 MHz หรือ 1 GHz เรียกว่า คลื่นไมโครเวฟ (Microwave)

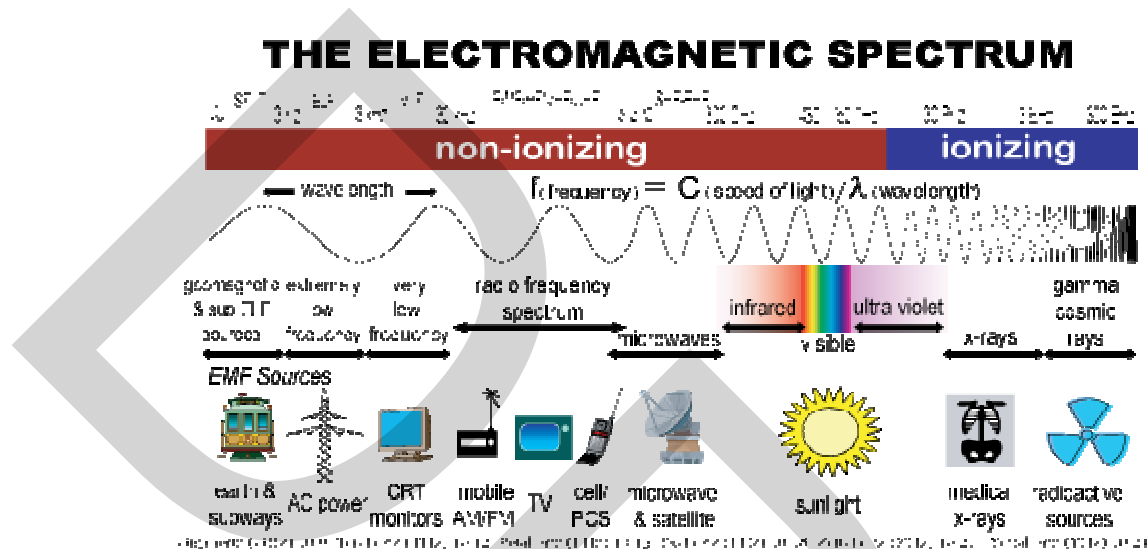
2.1.1.7 Super High Frequency (SHF) คือ ความถี่ย่าน 3 - 30 GHz คือ ย่านความถี่ไมโครเวฟ ประยุกต์ใช้งานสำหรับการติดต่อสื่อสารระยะสั้น กิจการวิทยุกระจายเสียง กิจการเคลื่อนที่ การติดต่อสื่อสารส่วนบุคคล การติดต่อสื่อสารผ่านดาวเทียม

2.1.1.8 Extremely High Frequency (EHF) คือ ความถี่ย่าน 30 - 300 GHz ประยุกต์ใช้งานสำหรับการติดต่อสื่อสารระยะสั้น การติดต่อสื่อสารจุดต่อจุด การติดต่อสื่อสารส่วนบุคคล การติดต่อสื่อสารผ่านดาวเทียม

## 2.1.2 แถบคลื่นวิทยุ (Radio Spectrum)

สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU : International Telecommunication Union) รับรองการใช้งานตามตารางการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุแห่งข้อบังคับวิทยุระหว่างประเทศ ที่จัดสรรให้กิจการวิทยุคมนาคมใดๆ ประกอบด้วยข้อแนะนำ 431-5 ที่กำหนดชื่อของแถบความถี่คลื่นต่างๆ ไว้คือ ช่วงต่อเนื่องความถี่วิทยุของคลื่นวิทยุที่ต่ำกว่า 300 GHz เท่านั้น การพิจารณาถึงความเหมาะสมและลักษณะการใช้งานนอกจากพิจารณาความถี่ และยังคงขึ้นอยู่กับลักษณะการแพร่กระจายคลื่นที่ต่างกัน อันมีผลต่อการลดทอนสัญญาณที่ต้องการสื่อสารจริง จากเครื่องส่งสัญญาณ (Transmitter) ไปยังเครื่องรับสัญญาณ (Receiver) และนำมาซึ่งความผิดพลาดและความสามารถในการติดต่อสื่อสารได้ ดังนั้น การใช้ประโยชน์จากคลื่นความถี่วิทยุ จึงต้องเลือกความถี่ และการแพร่กระจายของคลื่น

ความถี่วิทยุที่ถูกต้อง และเหมาะสม เพื่อให้มีการลดทอนสัญญาณน้อยที่สุด การแบ่งคลื่นความถี่ออกเป็นย่านแถบคลื่นวิทยุและการใช้งานความถี่แสดงดังภาพที่ 2.3 และตารางที่ 2.1



ภาพที่ 2.3 ย่านแถบคลื่นวิทยุและการใช้งานความถี่ (Chart of The Electromagnetic Spectrum)

ที่มา : [http://www.vitatech.net/emf\\_sources.php4](http://www.vitatech.net/emf_sources.php4)

ตารางที่ 2.1 ความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรคมนาคม (Radio Spectrum for Telecommunications)

ประเภทกิจการ/ลักษณะ	ช่วงความถี่วิทยุโดยประมาณ
วิทยุกระจายเสียงระบบ AM, FM (Radio)	526.5 - 1606.5 kHz, 87 - 108 MHz
วิทยุโทรทัศน์ (Broadcasting)	50 - 800 MHz
โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Phone)	800 - 1000 MHz, 1800 - 2000 MHz
เตาไมโครเวฟ (Microwaves) Wi-Fi, Bluetooth	2400 - 2500 MHz
รังสีอินฟราเรด (Far and Near Infrared)	$10^{11}$ - $10^{14}$ MHz
แสงที่มองเห็น (Visible Light)	$10^{14}$ MHz
รังสีอัลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet)	$10^{15}$ - $10^{18}$ MHz
รังสีเอกซ์ (X-rays)	$10^{16}$ - $10^{22}$ MHz
รังสีแกมมา (Gamma-rays)	$10^{19}$ Hz

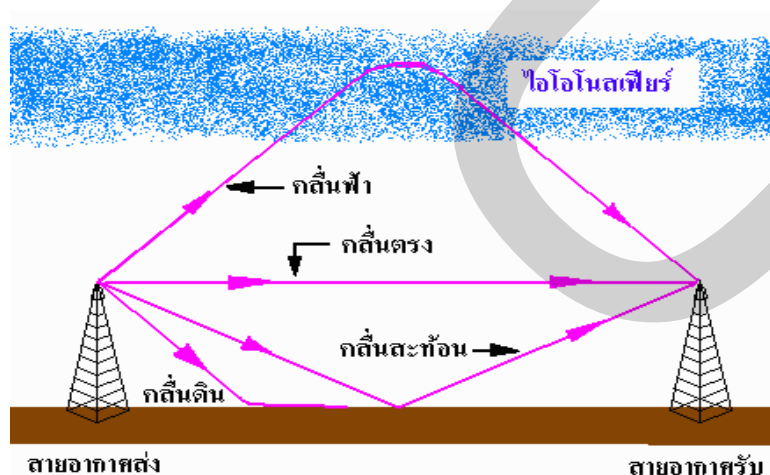
### 2.1.3 การแพร่กระจายคลื่นความถี่วิทยุ

ลักษณะการแพร่กระจายของคลื่นความถี่วิทยุ จะมีคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับช่วงของคลื่นความถี่วิทยุในแต่ละย่านความถี่ ซึ่งจะส่งผลถึงระยะทางในการติดต่อสื่อสาร อีกทั้งยังมีความเหมาะสมสำหรับการสื่อสารประเภทต่างๆ แตกต่างกันในลักษณะของการนำคลื่นความถี่ไปประยุกต์ใช้งาน โดยสามารถอธิบายรายละเอียดและลักษณะของการแพร่กระจายของคลื่น ดังภาพที่ 2.4 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1.3.1 คลื่นดิน (Ground wave) หรือ คลื่นผิว (Surface wave) เป็นคลื่นวิทยุที่เดินทางบนผิวโลก จะมีความยาวคลื่นมากจะเดินทางไปได้ไกล คลื่นดินจะถูกลดทอนด้วยปัจจัยทางลักษณะภูมิประเทศ การลดทอนคลื่นดินที่ความถี่ต่ำจะมีน้อยหากเทียบกับคลื่นที่มีความถี่สูงกว่า ช่วงความถี่ที่เหมาะสมกับลักษณะการเดินทางของคลื่นดิน จะเป็นช่วงความถี่ต่ำ LF หรือ MF

2.1.3.2 คลื่นอวกาศ (Space wave) เป็นความถี่ของคลื่นวิทยุสูงกว่า 4.5 MHz ช่วงความถี่ VHF และ UHF ขึ้นไป คลื่นอวกาศซึ่งมีลักษณะการเดินทางของคลื่นเป็นคลื่นตรง (Direct wave) จากสายอากาศเครื่องส่งไปยังเครื่องรับ ที่ถูกจำกัดด้วยรัศมีการติดต่อไม่เกินระยะสายตา ความสามารถในการส่งสัญญาณของคลื่นอวกาศจะสัมพันธ์โดยตรงกับความสูงของสายอากาศ

2.1.3.3 คลื่นฟ้า (Sky wave) เป็นการเดินทางขึ้นไปบนฟ้าแล้วถูกหักเหลงมายังผิวโลก หรือเป็นการสะท้อนกลับลงมาจากรชั้นไอโอโนสเฟียร์ (Ionosphere) ซึ่งการสะท้อนกลับของสัญญาณจะขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ จึงเหมาะต่อการติดต่อในระยะไกล นำมาใช้งานกับกิจการประเภทวิทยุโทรพิมพ์ โทรสาร หรือการส่งรหัสมอร์ส การติดต่อสื่อสารจะใช้ได้ดีในช่วงความถี่ HF



ภาพที่ 2.4 ลักษณะการแพร่กระจายของคลื่นความถี่วิทยุ

ที่มา : [http://www1.sura.org/2000/SURA\\_Electromagnetic\\_Spectrum\\_Full\\_Chart.jpg](http://www1.sura.org/2000/SURA_Electromagnetic_Spectrum_Full_Chart.jpg)

#### 2.1.4 ความสำคัญของคลื่นความถี่วิทยุ

คลื่นความถี่วิทยุเป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติที่มีลักษณะเฉพาะ ซึ่งแตกต่างจากทรัพยากรธรรมชาติทั่วไปหลายประการ ได้แก่

2.1.4.1 คลื่นความถี่วิทยุที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จริงนั้นมีอยู่อย่างจำกัด โดยที่คลื่นความถี่วิทยุที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้นั้น มีเพียงร้อยละ 1/13 ของแถบคลื่นความถี่วิทยุที่มีเพื่อการสื่อสารเท่านั้น ดังนั้น คลื่นความถี่วิทยุจึงเป็นทรัพยากรที่มีใช้อย่างจำกัด ด้วยความสามารถทางเทคโนโลยีในการแสวงหาและดักดวงผลประโยชน์จากทรัพยากร มิใช่ด้วยตัวทรัพยากรเอง การมีอยู่อย่างจำกัดนี้ จึงก่อให้เกิดการไม่ยืดหยุ่นของแถบคลื่นความถี่วิทยุและไม่สามารถแลกเปลี่ยนได้ นั่นคือความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนข้อมูลที่ส่งไปในเวลาที่กำหนดและขนาดของความถี่ที่จะใช้ เพราะแถบคลื่นความถี่วิทยุเดียวกัน ไม่สามารถส่งข่าวสารข้อมูลอื่นๆ ในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์เดียวกันเวลาเดียวกัน โดยไม่เสี่ยงต่อการถูกรบกวน ถูกทำลาย ในขณะที่ปัจจุบันมีผู้ต้องการใช้คลื่นความถี่วิทยุมากขึ้น ปัญหาการรบกวนกันของสัญญาณของการติดต่อสื่อสารย่อมเพิ่มมากขึ้น โดยไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

นอกจากนั้นแถบความถี่คลื่นวิทยุในแต่ละย่าน มีความเหมาะสมต่อการส่งสัญญาณข่าวสารที่แตกต่างกัน แม้ว่าสภาพการแพร่กระจายของคลื่นความถี่วิทยุในแถบความถี่หนึ่งจะสามารถติดต่อสื่อสารได้ทั่วโลก แต่ขณะเดียวกันแถบคลื่นความถี่อื่นสามารถถ่ายทอดภาพจากโทรทัศน์ เป็นจำนวนมากในเวลาเดียวกันจากเครื่องส่งวิทยุเพียงเครื่องเดียว หรือแถบคลื่นวิทยุอื่นๆ อาจจำกัดระยะทางการติดต่อสื่อสาร หรือแถบคลื่นความถี่นั้นอาจถูกจำกัดเฉพาะประเภทใดประเภทหนึ่งเช่นนั้น จึงเป็นปัญหาต่อการนำคลื่นความถี่วิทยุมาใช้ เพราะแถบคลื่นความถี่วิทยุบางส่วนมีความต้องการใช้มาก ในขณะที่แถบคลื่นความถี่บางส่วนไม่มีผู้ใช้หรือใช้น้อยมาก ทั้งที่การบริหารความถี่ที่เกิดประสิทธิภาพคือ การจัดสรรทรัพยากรให้แก่ผู้ใช้เพื่อให้ได้จำนวนมากที่สุดและใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด

2.1.4.2 แถบคลื่นความถี่วิทยุไม่มีเขตแดน การแพร่กระจายของคลื่นความถี่วิทยุ ซึ่งรัศมีการเดินทางที่แตกต่างกัน เช่น คลื่นดิน ในย่านความถี่ MF มีการเดินทางในระยะที่ใกล้ๆ การติดต่อสื่อสารก็ถูกจำกัดเฉพาะในอาณาเขตของประเทศนั้นๆ แต่ถ้าเป็นคลื่นฟ้า ในย่านความถี่ HF มีการเดินทางโดยสะท้อนกลับมายังผิวโลกในชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์ ซึ่งสามารถติดต่อสื่อสารได้ในระยะไกลๆ ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและความสามารถของอุปกรณ์รับส่งวิทยุประกอบด้วย และในบางครั้งคลื่นความถี่วิทยุในย่านความถี่ MF สามารถติดต่อสื่อสารในลักษณะการเดินทางของคลื่นฟ้าได้เฉพาะในเวลากลางคืน เป็นต้น จากความไม่แน่นอนของขอบเขตการส่งสัญญาณ จึงไม่อาจกำหนดเขตแดนการติดต่อได้อย่างแน่ชัด

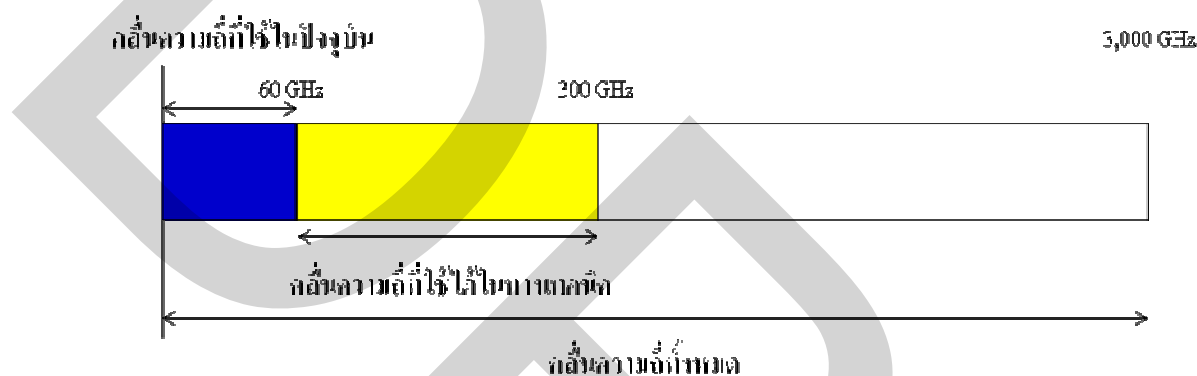
2.1.4.3 คลื่นความถี่วิทยุเป็นทรัพยากรธรรมชาติสากลสำหรับมวลมนุษยทุกคน ถึงแม้ทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุจะมีใช้เป็นที่ของรัฐใดรัฐหนึ่ง แต่ในทางปฏิบัติแล้วด้วยปัจจัยต่างๆ ทั้งทางด้านเทคนิค การเมืองและเศรษฐกิจ แต่ละประเทศอาจจะได้รับประโยชน์จากคลื่นความถี่วิทยุที่ไม่เท่าเทียมกัน และภายใต้หลักอำนาจอธิปไตยของรัฐแล้ว แต่ละรัฐมีสิทธิในการดำเนินการแต่เพียงผู้เดียวทราบเท่าที่การกระทำเช่นนั้นไม่เป็นการกระทบต่อการใช้คลื่นความถี่วิทยุของประเทศอื่นๆ ซึ่งโดยส่วนใหญ่การใช้คลื่นความถี่วิทยุของประเทศหนึ่งมักจะกระทบต่อการขยายการใช้คลื่นความถี่วิทยุอีกประเทศหนึ่ง แต่ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ว่าต้องไม่เป็นเหตุให้เกิดการรบกวนกันอย่างรุนแรง ต่อการดำเนินการบริการของประเทศข้างเคียงอย่างไรก็ตามกลไกการจัดการคลื่นความถี่วิทยุใดๆ ภายในแต่ละประเทศจะต้องอยู่ภายใต้กรอบของข้อตกลงหรือระเบียบกฎเกณฑ์ข้อบังคับระหว่างประเทศ

2.1.4.4 ทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุมีลักษณะสามมิติที่เกี่ยวข้องระหว่างกัน คือ ความถี่ (Frequency) เวลา (Time) และปริภูมิ (Space) ซึ่งในความสัมพันธ์ระหว่างมิติทางด้านเวลาและความถี่ ที่จะเป็นตัวบังคับซึ่งความเป็นไปได้ในการนำคลื่นความถี่วิทยุกลับมาใช้ใหม่ในหลายพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะการแพร่กระจายทางกายภาพของคลื่นความถี่วิทยุที่เลือกในทางกลับกัน ด้วยความสัมพันธ์ระหว่างมิติทั้งสอง ทำให้สามารถนำคลื่นความถี่วิทยุมาใช้ในพื้นที่เดียวกันได้ หากมีการสับเปลี่ยนทางด้านเวลา ซึ่งความสัมพันธ์ของระหว่างกันของมิติทางด้านเวลา ความถี่และปริภูมิ จะเกิดประโยชน์และเป็นผลดีอันก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด หากมีระบอบกฎเกณฑ์และกระบวนการประสานงานระหว่างประเทศที่มีประสิทธิภาพ คุณลักษณะนี้หมายถึงแต่ละช่วงที่แตกต่างกันของคลื่นความถี่วิทยุมีคุณลักษณะทางเทคนิคที่แตกต่างกัน ซึ่งจะเหมาะสมกับบริการวิทยุคมนาคมที่แตกต่างกันชนิดกัน จึงเป็นการยากต่อการกำหนดหลักการที่เกี่ยวกับคลื่นความถี่วิทยุ เนื่องจาก เงื่อนไขทางเทคนิคและการดำเนินการจะมีความหลากหลายในแต่ละช่วงของคลื่นความถี่วิทยุ

## 2.2 การบริหารความถี่วิทยุ (Radio Frequency Management)

คลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency) เป็นทรัพยากรที่จำเป็นต่อบริการโทรคมนาคมไร้สาย บริการแพร่ภาพกระจายเสียง การป้องกันประเทศ การรับมือกับภาวะฉุกเฉิน การบังคับใช้กฎหมาย การขนส่ง และการวิจัยและพัฒนาในส่วนของกิจการโทรคมนาคม บริการโทรคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ ได้แก่ โทรศัพท์เคลื่อนที่ วิทยุติดตามตัว ดาวเทียม และบริการโทรคมนาคมเฉพาะกลุ่มต่างๆ คลื่นความถี่เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้ได้โดยไม่หมดสิ้นแต่มีอยู่อย่างจำกัดในแต่ละช่วงเวลา (Inexhaustible limited resource) ความจำกัดของคลื่นความถี่ หมายถึง การที่ปริมาณการใช้คลื่นความถี่

ถูกจำกัดตามช่วงเวลา (Time) สถานที่ (Location) และกำลังส่ง (Transmission power) แม้ว่าคลื่นความถี่ที่เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะมีปริมาณทั้งสิ้นถึง 3,000 GHz ก็ตาม ในปัจจุบันเราสามารถนำคลื่นความถี่ได้เพียง 60 GHz เท่านั้น ด้วยพัฒนาการทางเทคโนโลยีคาดว่าในอนาคต เราจะสามารถนำคลื่นความถี่ได้ถึง 300 GHz (ดูภาพที่ 2.5) ความจำกัดของคลื่นความถี่ส่งผลให้การใช้คลื่นความถี่โดยไม่มีการควบคุมจะทำให้เกิดการรบกวนกันจนทำให้ไม่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ ปัญหาดังกล่าวทำให้เกิดความจำเป็นที่รัฐจะต้องเข้ามากำกับดูแลการบริหารและจัดสรรคลื่นความถี่



ภาพที่ 2.5 คลื่นความถี่ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้

ที่มา : ITU (1998)

การบริหารความถี่วิทยุ หมายถึง กิจกรรมที่เกี่ยวกับการกำกับดูแลการใช้คลื่นความถี่วิทยุ ซึ่งได้แก่การวางแผนการกำหนดความถี่วิทยุ (Allocations) การจัดทำแผนความถี่วิทยุ หรือช่องความถี่วิทยุ (Allotment) การจัดสรรความถี่วิทยุ (Assignment) การอนุญาตให้ใช้ความถี่วิทยุ ซึ่งถือเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด รวมทั้งการกำหนดและการบังคับใช้กฎ ระเบียบ และข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังเป็นกระบวนการบริหารที่มีทั้งระดับภายในประเทศ ระหว่างประเทศ และระดับภูมิภาค มีลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ศาสตร์ในรูปแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ทั้งทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ รัฐประศาสนศาสตร์ นิติศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ ตลอดจนด้านเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ในแต่ละบริบท เพื่อประกันว่ากิจการวิทยุคมนาคมและระบบวิทยุคมนาคมจะสามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยปราศจากการรบกวนซึ่งกันและกันในระดับรุนแรง โดยมีหลักการทั่วไป คือ

- 1) ความเท่าเทียมกัน (Equitable Access)
- 2) ความสมเหตุสมผล อย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ
- 3) การปราศจากการรบกวนกันในระดับรุนแรง



### 2.2.1 การบริหารความถี่วิทยุในระดับสากล

การบริหารความถี่วิทยุระหว่างประเทศมีองค์กรที่สำคัญ คือ สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU : International Telecommunication Union) ซึ่งเป็นองค์กรชำนาญพิเศษขององค์การสหประชาชาติ (UN : United Nations) มีหน้าที่รับผิดชอบส่งเสริมการพัฒนาและประสานงานเกี่ยวกับกิจการวิทยุคมนาคม สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศได้ดำเนินการจัดการประชุมวิทยุคมนาคมโลก และการประชุมวิทยุคมนาคมภูมิภาคตลอดมา การประชุมวิทยุคมนาคมโลกได้ปรับปรุงและพัฒนาข้อบังคับวิทยุระหว่างประเทศ (RR : Radio Regulations) เพื่อตอบสนองความต้องการใช้ความถี่วิทยุของประเทศสมาชิก โดยมีหลักการที่สำคัญกล่าวคือ ตารางกำหนดความถี่วิทยุระหว่างประเทศสำหรับกิจการต่างๆ (Table of Frequency Allocations) การจดทะเบียน การประสานงาน กฎเกณฑ์ และวิธีการดำเนินการต่างๆ เพื่อประกันให้กิจการวิทยุคมนาคมต่างๆ ใช้ความถี่วิทยุและวงโคจรดาวเทียมอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศยังได้พัฒนากฎระเบียบ กระบวนวิธี และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเทคโนโลยีและมาตรฐานเกี่ยวกับการใช้ความถี่วิทยุ ทั้งนี้ ITU ได้กำหนด การแบ่งคลื่นความถี่วิทยุเป็นย่านความถี่วิทยุ (Frequency Band) ไว้ตามตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 การแบ่งย่านคลื่นความถี่วิทยุ (Frequency Band)

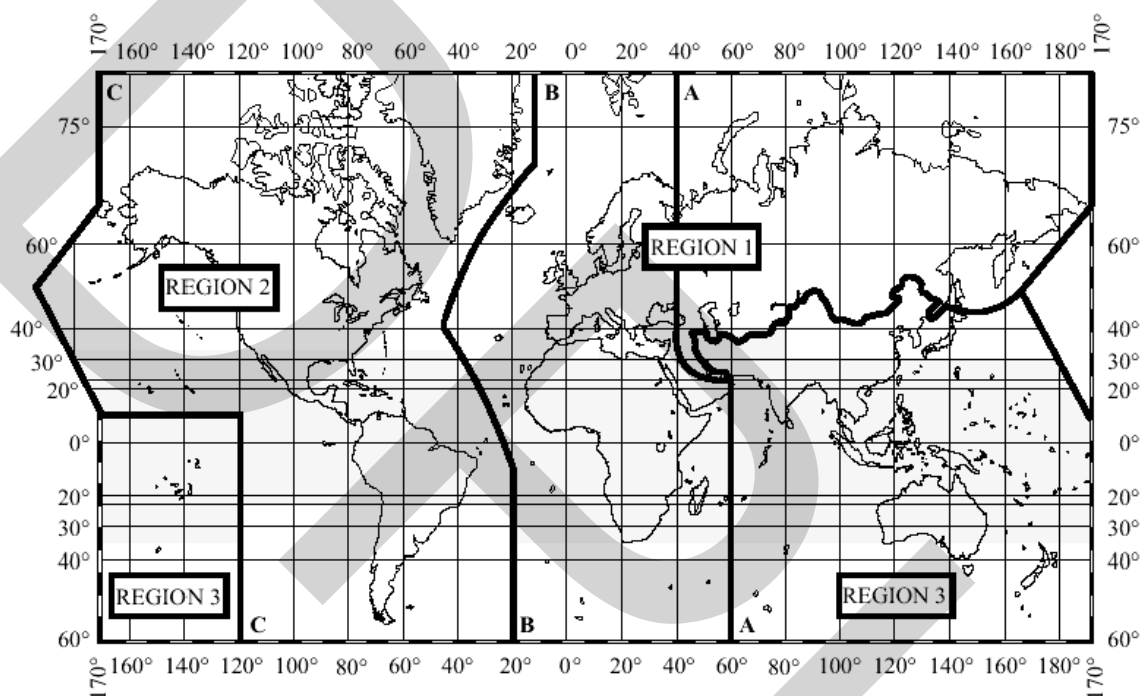
Band number	Symbols	Frequency range (lower limit exclusive, upper limit inclusive)	Corresponding metric subdivision	Metric abbreviations for the bands
4	VLF	3 to 30 kHz	Myriametric waves	B.Mam
5	LF	30 to 300 kHz	Kilometric waves	B.km
6	MF	300 to 3 000 kHz	Hectometric waves	B.hm
7	HF	3 to 30 MHz	Decametric waves	B.dam
8	VHF	30 to 300 MHz	Metric waves	B.m
9	UHF	300 to 3 000 MHz	Decimetric waves	B.dm
10	SHF	3 to 30 GHz	Centimetric waves	B.cm
11	EHF	30 to 300 GHz	Millimetric waves	B.mm
12		300 to 3 000 GHz	Decimillimetric waves	

NOTE 1: "Band N" (N = band number) extends from  $0.3 \times 10^N$  Hz to  $3 \times 10^N$  Hz.

NOTE 2: Prefix: k = kilo ( $10^3$ ), M = mega ( $10^6$ ), G = giga ( $10^9$ ).

### 2.2.1.1 การแบ่งพื้นที่การใช้ความถี่วิทยุตามภูมิภาคของโลก

สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) ได้แบ่งพื้นที่โลกออกตามกลุ่มประเทศเป็น 3 ภูมิภาค เพื่อประโยชน์ในการกำหนดความถี่วิทยุให้แต่ละภูมิภาคใช้งาน ดังแสดงในภาพที่ 2.6 และตามตารางกำหนดความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocation) ดังแสดงในภาพที่ 2.7



The shaded part represents the Tropical Zones as defined in Nos. S5.16 to S5.20 and S5.21.

ภาพที่ 2.6 การแบ่งพื้นที่โลกออกเป็นภูมิภาค

ที่มา : งานวิจัยการพัฒนายุทธศาสตร์การบริหารความถี่วิทยุของประเทศไทย

**เขตภูมิภาคที่ 1 (Region 1)** ประกอบด้วย ประเทศในทวีปแอฟริกา ทวีปยุโรป รวมทั้งประเทศดังต่อไปนี้ อิหร่านบางส่วน อาร์เมเนีย อาเซอร์ไบจาน รัสเซีย จอร์เจีย คาซัคสถาน มองโกเลีย อุซเบกิสถาน เคอร์กิสถาน ทาจิกิสถาน เติร์กเมนิสถาน ตุรกี ยูเครน และดินแดนทางตอนเหนือของรัสเซีย

**เขตภูมิภาคที่ 2 (Region 2)** ประกอบด้วย ประเทศในทวีปอเมริกาเหนือและใต้

**เขตภูมิภาคที่ 3 (Region 3)** ประกอบด้วย ประเทศในทวีปเอเชีย ที่ไม่อยู่ในเขตภูมิภาคที่ 1 ทวีปออสเตรเลีย และหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก

Section IV – Table of Frequency Allocations  
(See No. 2.1)

9-110 kHz

Region	Allocation to services		
	Region 1	Region 2	Region 3
Below 9	(Not allocated) 5.53 5.54		
9-14	RADIONAVIGATION		
14-19.95	FIXED MARITIME MOBILE 5.57 5.55 5.56		
19.95-20.05	STANDARD FREQUENCY AND TIME SIGNAL (20 kHz)		
20.05-70	FIXED MARITIME MOBILE 5.57 5.56 5.58		
70-72	RADIONAVIGATION 5.60	70-90 FIXED MARITIME MOBILE 5.57 MARITIME RADIO- NAVIGATION 5.60 Radiolocation	70-72 RADIONAVIGATION 5.60 Fixed Maritime mobile 5.57 5.59

ภาพที่ 2.7 ตารางกำหนดความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocation)

ที่มา : LS telcom limited

### 2.2.1.2 การกำหนดกิจการวิทยุคมนาคม (Radio Services)

นอกจากนั้นเพื่อให้การบริหารคลื่นความถี่เป็นไปอย่างเหมาะสมและถูกต้องตรงตามสภาพการใช้คลื่นความถี่ของกิจการวิทยุคมนาคมต่างๆ ITU จึงได้กำหนดการแบ่งกิจการวิทยุคมนาคม (Radio Service) ไว้ทั้งหมดจำนวน 42 กิจการ ดังนี้

ตารางที่ 2.3 การกำหนดกิจการวิทยุคมนาคม (Radio Services)

ลำดับที่	กิจการ
1.	กิจการวิทยุคมนาคม (Radiocommunication Service)
2.	กิจการประจำที่ (Fixed Service)
3.	กิจการประจำที่ผ่านดาวเทียม (Fixed-Satellite Service)
4.	กิจการติดต่อระหว่างดาวเทียม (Inter-Satellite Service)
5.	กิจการปฏิบัติการอวกาศ (Space Operation Service)

## ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ลำดับที่	กิจการ
6.	กิจการเคลื่อนที่ (Mobile Service)
7.	กิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม (Mobile-Satellite Service)
8.	กิจการเคลื่อนที่ทางบก (Land Mobile Service)
9.	กิจการเคลื่อนที่ทางบกผ่านดาวเทียม (Land Mobile-Satellite Service)
10.	กิจการเคลื่อนที่ทางทะเล (Maritime Mobile Service)
11.	กิจการเคลื่อนที่ทางทะเลผ่านดาวเทียม (Maritime Mobile-Satellite Service)
12.	กิจการปฏิบัติการท่าเรือ (Port Operations Service)
13.	กิจการเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของเรือ (Ship Movement Service)
14.	กิจการเคลื่อนที่ทางการบิน (Aeronautical Mobile Service)
15.	กิจการเคลื่อนที่ทางการบินในเส้นทางบินพาณิชย์ (Aeronautical Mobile (R) Service)
16.	กิจการเคลื่อนที่ทางการบินนอกเส้นทางบินพาณิชย์ (Aeronautical Mobile (OR) Service)
17.	กิจการเคลื่อนที่ทางการบินผ่านดาวเทียม (Aeronautical Mobile-Satellite Service)
18.	กิจการเคลื่อนที่ทางการบินในเส้นทางบินพาณิชย์ผ่านดาวเทียม (Aeronautical Mobile-Satellite (R) Service)
19.	กิจการเคลื่อนที่ทางการบินนอกเส้นทางบินพาณิชย์ผ่านดาวเทียม (Aeronautical Mobile-Satellite (OR) Service)
20.	กิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ (Broadcasting Service)
21.	กิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม (Broadcasting-Satellite Service)
22.	กิจการวิทยุตรวจการณ์และตรวจค้นหา (Radiodetermination Service)
23.	กิจการวิทยุตรวจการณ์และตรวจค้นหาผ่านดาวเทียม (Radiodetermination-Satellite Service)
24.	กิจการวิทยุนำทาง (Radionavigation Service)
25.	กิจการวิทยุนำทางผ่านดาวเทียม (Radionavigation-Satellite Service)
26.	กิจการวิทยุนำทางทางทะเล (Maritime Radionavigation Service)
27.	กิจการวิทยุนำทางทางทะเลผ่านดาวเทียม (Maritime Radionavigation-Satellite Service)

## ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ลำดับที่	กิจการ
28.	กิจการวิทยุนำทางทางการบิน (Aeronautical Radionavigation Service)
29.	กิจการวิทยุนำทางทางการบินผ่านดาวเทียม (Aeronautical Radionavigation-Satellite Service)
30.	กิจการวิทยุหาตำแหน่ง (Radiolocation Service)
31.	กิจการวิทยุหาตำแหน่งผ่านดาวเทียม (Radiolocation-Satellite Service)
32.	กิจการช่วยอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Aids Service)
33.	กิจการสำรวจพิภพผ่านดาวเทียม (Earth Exploration-Satellite Service)
34.	กิจการอุตุนิยมวิทยาผ่านดาวเทียม (Meteorological-Satellite Service)
35.	กิจการความถี่มาตรฐานและสัญญาณเวลา (Standard Frequency and Time Signal Service)
36.	กิจการความถี่มาตรฐานและสัญญาณเวลาผ่านดาวเทียม (Standard Frequency and Time Signal- Satellite Service)
37.	กิจการวิจัยอวกาศ (Space Research Service)
38.	กิจการวิทยุสมัครเล่น (Amateur Service)
39.	กิจการวิทยุสมัครเล่นผ่านดาวเทียม (Amateur-Satellite Service)
40.	กิจการวิทยุดาราศาสตร์ (Radio Astronomy Service)
41.	กิจการเพื่อความปลอดภัย (Safety Service)
42.	กิจการพิเศษ (Special Service)

## 2.2.2 การบริหารความถี่วิทยุในระดับประเทศ

## 2.2.2.1 การดำเนินการบริหารความถี่วิทยุในอดีต

เดิมในอดีตการกิจการบริหารคลื่นความถี่เป็นอำนาจหน้าที่ของกรมไปรษณีย์โทรเลข ในการดำเนินการบริหารความถี่วิทยุของประเทศ ตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 และที่แก้ไขเพิ่มเติม รวมทั้งเป็นตัวแทนประเทศไทยในฐานะประเทศสมาชิกของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (หน่วยงานบริหาร) ในการประสานงานในกิจการโทรคมนาคมและกิจการวิทยุคมนาคมระหว่างประเทศกับสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ และประเทศสมาชิกต่าง ๆ เพื่อรักษาผลประโยชน์ของประเทศโดยส่วนรวม กรมไปรษณีย์โทรเลขได้ดำเนินการปฏิบัติกิจกรรมของการบริหารความถี่วิทยุ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม ดังต่อไปนี้

- การกำหนดนโยบายและการวางแผนการบริหารความถี่วิทยุ
- การจัดทำตารางกำหนดความถี่วิทยุของประเทศ
- การวางกฎ ข้อบังคับและระเบียบ
- การจัดสรรความถี่วิทยุ
- การจัดทำทะเบียนความถี่วิทยุ
- การออกใบอนุญาตวิทยุคมนาคม
- การกำหนดมาตรฐานทางเทคนิคและตรวจสอบลักษณะทางวิชาการเครื่องวิทยุ

#### คมนาคมและสถานีวิทยุคมนาคม

- การตรวจสอบเฝ้าฟังการใช้ความถี่วิทยุ ตลอดจนการป้องกันและแก้ไขปัญหาการรบกวนของคลื่นวิทยุ

- การบังคับใช้กฎหมายว่าด้วยวิทยุคมนาคม
- การประสานงานระหว่างประเทศ
- การวิจัยและพัฒนาการวิทยุคมนาคม

การบริหารคลื่นวิทยุภายหลังจากพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ.2543 มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2543 ตามบทบัญญัติมาตรา 80 ของ พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ จึงทำให้กิจการวิทยุคมนาคมและการให้บริการโทรคมนาคมซึ่งใช้ความถี่วิทยุไม่สามารถพัฒนาหรือดำเนินการให้บริการโทรคมนาคมสมัยใหม่ได้ กรมไปรษณีย์โทรเลขในฐานะหน่วยงานกำกับดูแลการบริหารคลื่นวิทยุของประเทศไม่อาจดำเนินการพิจารณาจัดสรรความถี่วิทยุ หรืออนุญาตให้ใช้ความถี่วิทยุใหม่ให้แก่ผู้ใช้ความถี่วิทยุ หรือผู้ให้บริการรายใหม่ได้ อย่างไรก็ตาม ก่อน พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ มีผลบังคับใช้ กรมไปรษณีย์โทรเลข ได้ดำเนินการบริหารความถี่วิทยุโดยอาศัยเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

#### 1) กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง

การบริหารคลื่นวิทยุต้องเป็นไปตามนโยบายของคณะกรรมการร่วม และกฎเกณฑ์การกำกับดูแลตามกฎหมายว่าด้วยวิทยุคมนาคม ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับข้อบังคับวิทยุ การกำหนดความถี่วิทยุระหว่างประเทศและข้อตกลงระหว่างประเทศ ปัจจุบันการบริหารคลื่นวิทยุเป็นไปตามพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ และกำกับการกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ.2543 พระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ.2544 พระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 และแก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม (ฉบับที่ 2)

พ.ศ.2504 และพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2535 ทั้งนี้ ภายใต้บังคับบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540

สถานการณ์ปัจจุบันของกิจการโทรคมนาคม กิจการวิทยุกระจายเสียง และกิจการวิทยุโทรทัศน์ของประเทศไทยอยู่ระหว่างช่วงเปลี่ยนผ่านจากสภาพตลาดผูกขาดโดยภาครัฐไปสู่การแข่งขันโดยเสรี ทำให้มีการออกกฎหมายหลายฉบับมารองรับ และมีความจำเป็นต้องปรับปรุงกฎหมาย กฎ ระเบียบที่เกี่ยวข้องให้รองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว และให้สอดคล้องกับบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแก้ไขปรับปรุงพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 และแก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2504 และพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2535 ซึ่งเป็นกฎหมายหลักที่ว่าด้วยการบริหารคลื่นวิทยุ จากหลักการที่มุ่งควบคุมการใช้คลื่นวิทยุเพื่อความมั่นคงของรัฐและความสงบเรียบร้อยของประชาชนเป็นสำคัญไปสู่หลักการการกำกับดูแลที่มุ่งให้ประชาชนได้รับสิทธิในการเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากคลื่นวิทยุเพื่อประโยชน์สาธารณะได้โดยง่าย และในการออก กฎ ระเบียบ และข้อบังคับ เพื่อการกำกับดูแลคลื่นวิทยุควรมีการบริหารจัดการคลื่นวิทยุ ที่ทำให้สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัด มีเหตุผล ปราศจากการรบกวนระดับรุนแรง เพียงพอและเท่าเทียมกันเพื่อประโยชน์สาธารณะ อันจะเป็นประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติและระดับท้องถิ่น การศึกษา วัฒนธรรม ความมั่นคงของรัฐ ประโยชน์สาธารณะอื่น รวมทั้งการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรมอย่างแท้จริง ทั้งนี้ ต้องให้เกิดประโยชน์แก่ทุกฝ่าย และให้โอกาสทุกฝ่ายได้มีส่วนร่วมในกระบวนการกำหนดนโยบาย และกฎ ระเบียบต่างๆ ด้วย

2) ตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ (National Table of Frequency Allocation) คือ ตารางที่แสดงการกำหนดแถบความถี่วิทยุสำหรับกิจการวิทยุคมนาคมต่างๆ เพื่อใช้งานภายใน ประเทศไทย ทั้งในกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการวิทยุคมนาคมอื่นๆ โดยตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติที่ใช้งานในปัจจุบัน ได้จัดทำไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 โดยกรมไปรษณีย์โทรเลข เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับภาครัฐและภาคเอกชนที่มีความต้องการใช้คลื่นความถี่ และเพื่อให้มีการใช้คลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ และแนวทางการปฏิบัติงานของกรมไปรษณีย์โทรเลข โดยหลักการจัดทำตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติจะต้องสอดคล้องกับตารางกำหนดความถี่วิทยุของข้อบังคับวิทยุการกำหนดความถี่วิทยุระหว่างประเทศ (RR: Radio Regulations) และสอดคล้องกับสถานการณ์และนโยบายการใช้คลื่นวิทยุของประเทศไทย ทั้งนี้ ในการจัดทำตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติจะมีการพิจารณาถึงแนวโน้มการพัฒนาทางเทคโนโลยีวิทยุคมนาคมและกิจการวิทยุคมนาคม รวมทั้งให้สอดคล้องกับสถานการณ์ของประเทศอื่น ๆ ด้วย เพื่อป้องกันความเสียหายทางเศรษฐกิจ การลงทุน การวิจัย

พัฒนา การผลิตเครื่องวิทยุคมนาคม และการเสียบโอกาสในการใช้คลื่นวิทยุอย่างมีประสิทธิภาพ  
 ดังแสดงตามตารางที่ 2.4 ตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ

ตารางที่ 2.4 ตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ (National Table of Frequency Allocation)

<b>1 710-2 170 MHz</b>		
<b>Allocation to services</b>		
<b>Region 1</b>	<b>Region 2</b>	<b>Region 3</b>
<b>1 710-1 930</b>		
FIXED MOBILE 5.384A 5.388A 5.388B 5.149 5.341 5.385 5.386 5.387 5.388		
<b>1 930-1 970</b> FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388	<b>1 930-1 970</b> FIXED MOBILE 5.388A 5.388B Mobile-satellite (Earth-to-space) 5.388	<b>1 930-1 970</b> FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388
<b>1 970-1 980</b>		
FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388		
<b>1 980-2 010</b>		
FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (Earth-to-space) 5.351A 5.388 5.389A 5.389B 5.389F		
<b>2 010-2 025</b> FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388	<b>2 010-2 025</b> FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (Earth-to-space) 5.388 5.389C 5.389E	<b>2 010-2 025</b> FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388
<b>2 025-2 110</b>		
SPACE OPERATION (Earth-to-space) (space-to-space) EARTH EXPLORATION-SATELLITE (Earth-to-space) (space-to-space) FIXED MOBILE 5.391 SPACE RESEARCH (Earth-to-space) (space-to-space) 5.392		
<b>2 110-2 120</b>		
FIXED MOBILE 5.388A 5.388B SPACE RESEARCH (deep space) (Earth-to-space) 5.388		
<b>2 120-2 160</b> FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388	<b>2 120-2 160</b> FIXED MOBILE 5.388A 5.388B Mobile-satellite (space-to-Earth) 5.388	<b>2 120-2 160</b> FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388
<b>2 160-2 170</b> FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388	<b>2 160-2 170</b> FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (space-to-Earth) 5.388 5.389C 5.389E	<b>2 160-2 170</b> FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388



ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

<b>1 710-2 170 MHz</b>		
<b>Allocation to services</b>		
<b>Thailand</b>		<b>Thailand footnotes</b>
<b>1 710-1 930</b>	FIXED MOBILE 5.384A 5.388A 5.149 5.385 5.388	T-unlicensed3 T-cellular T-JTC2
<b>1 930-1 980</b>	FIXED MOBILE 5.388A  5.388	T-cellular T-IMT T-JTC2
<b>1 980-2 010</b>	FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (Earth-to-space) 5.351A 5.388 5.389A	
<b>2 010-2 025</b>	FIXED MOBILE 5.388A  5.388	T-IMT
<b>2 025-2 110</b>	SPACE OPERATION (Earth-to-space) (space-to-space) EARTH EXPLORATION-SATELLITE (Earth-to-space) (space-to-space) FIXED MOBILE 5.391 SPACE RESEARCH (Earth-to-space) (space-to-space) 5.392	T-Theos
<b>2 110-2 120</b>	FIXED MOBILE 5.388A SPACE RESEARCH (deep space) (Earth-to-space) 5.388	T-IMT
<b>2 120-2 170</b>	FIXED MOBILE 5.388A  5.388	T-IMT

ที่มา : สำนักการอนุญาตกิจการเฉพาะกิจ สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

### 3) แผนความถี่วิทยุ

เป็นการกำหนดย่านความถี่วิทยุสำหรับการใช้งานให้ถูกต้องและเหมาะสมกับประเภทของกิจการต่าง ๆ ซึ่งการนำไปใช้งานและการกำหนดแผนความถี่วิทยุ จะต้องสอดคล้องกับข้อบังคับวิทยุ (RR: Radio Regulations) ของ ITU แต่ทั้งนี้ ในแต่ละประเทศยังสามารถพิจารณาตามความเหมาะสม ตามปัจจัยที่แตกต่างของการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุ แต่ต้องไม่มีผลกระทบในการรบกวนการใช้งานความถี่วิทยุกับประเทศอื่น

### 4) หลักเกณฑ์การจัดสรรความถี่วิทยุ

เนื่องจากในปัจจุบันมีผู้ประกอบการทั้งรายเดิมและรายใหม่ยื่นขออนุญาตใช้ความถี่วิทยุเป็นจำนวนมาก ในขณะที่การจัดทำแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ ตารางกำหนดความถี่วิทยุและแผนความถี่วิทยุ ยังไม่แล้วเสร็จ กทช. จึงได้ออกประกาศมาตรการชั่วคราวเพื่อจัดสรรความถี่วิทยุและหลักเกณฑ์การจัดสรรความถี่วิทยุเป็นการชั่วคราวก่อนมีประกาศใช้แผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ ตารางกำหนดความถี่วิทยุและหลักเกณฑ์การจัดสรรคลื่นวิทยุต่อไป

### 5) การจัดสรรความถี่วิทยุ

การจัดสรรความถี่วิทยุ หมายถึง การที่หน่วยงานกำกับดูแลอนุญาตให้ตั้งสถานีวิทยุคมนาคมของกิจการวิทยุคมนาคมใดๆ ใช้ความถี่วิทยุตามแผนความถี่วิทยุที่จัดทำขึ้นและเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ โดยการจัดสรรความถี่วิทยุเป็นกระบวนการหนึ่งของการบริหารคลื่นความถี่ โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญ คือ การกำหนดลักษณะทางเทคนิค และการทำงานของสถานีวิทยุคมนาคม โดยคำนึงถึงการสงวนรักษาคืนความถี่ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อประโยชน์ของประเทศและของประชาชน นอกจากนั้นการออกใบอนุญาตให้ใช้ความถี่วิทยุยังเป็นการรวบรวมข้อมูลการใช้ความถี่วิทยุ ซึ่งจะช่วยให้การจัดสรรความถี่วิทยุมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนั้น ภารกิจการจัดสรรความถี่วิทยุประกอบกับการกิจการออกใบอนุญาตการใช้ความถี่วิทยุ และใบอนุญาตวิทยุคมนาคมจึงเป็นการควบคุมการใช้ความถี่วิทยุและการตั้งสถานีวิทยุคมนาคม และถือเป็นการกำกับดูแลกิจการวิทยุคมนาคมโดยใช้นโยบาย กฎหมาย กฎ ระเบียบและกระบวนการที่เหมาะสม

### 6) ค่าตอบแทนในการใช้คลื่นความถี่

ค่าตอบแทนในการใช้ความถี่วิทยุเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการบริหารคลื่นความถี่ โดยการศึกษาการอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่ตามความจำเป็น และเรียกเก็บค่าธรรมเนียมในแต่ละย่านความถี่ในอัตราที่แตกต่างกัน ซึ่งมีการใช้วิธีการพิจารณาค่าตอบแทน นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 ปัจจุบันการดำเนินการเป็นไปตามประกาศกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง กำหนดค่าให้ผู้ใช้งานความถี่วิทยุต้องเสียค่าตอบแทนในการใช้ความถี่วิทยุ

### 2.2.2.2 การบริหารความถี่วิทยุในปัจจุบัน

ตามบทบัญญัติแห่งรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยพุทธศักราช 2540 มาตรา 40 บัญญัติให้คลื่นความถี่ที่ใช้ในการส่งวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เป็นทรัพยากรสื่อสารเพื่อประโยชน์สาธารณะโดยมีองค์การของรัฐที่เป็นอิสระ ทำหน้าที่จัดสรรคลื่นความถี่และกำกับดูแลการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม การดำเนินงานต้องคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติ และระดับท้องถิ่น ทั้งในด้านการศึกษา วัฒนธรรม ความมั่นคงของรัฐ และประโยชน์สาธารณะอื่น รวมทั้งการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม ภายหลังจากนั้นรัฐสภาได้ตราพระราชบัญญัติองค์การจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543 และพระราชบัญญัติการประกอบกิจการ โทรคมนาคม พ.ศ. 2544 กำหนดให้มีองค์กรอิสระของรัฐมาทำหน้าที่ดังกล่าว 2 องค์กรคือ คณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการ โทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) มาดูแลด้านกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ และในด้านกิจการ โทรคมนาคมให้มีการจัดตั้งคณะกรรมการ กิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) พร้อมทั้งกำหนดให้สำนักงานคณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคม แห่งชาติ (สำนักงาน กทช.) เป็นองค์กรของรัฐที่มีฐานะเป็นนิติบุคคลบริหารงานภายใต้ระเบียบหรือประกาศของคณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2548 ภายหลังจากที่มีพระบรมราชโองการ โปรดเกล้าฯ แต่งตั้งคณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติ เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2547

#### 1) บทบาทของคณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.)

คณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) เป็นองค์กรของรัฐที่เป็นอิสระ มีจำนวน 7 คน ซึ่งมีอำนาจหน้าที่ในการบริหารคลื่นความถี่เพื่อกิจการ โทรคมนาคม และกำกับดูแลการประกอบกิจการ โทรคมนาคม เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชนทั้งในระดับชาติ และระดับท้องถิ่น ทั้งในด้านการศึกษา วัฒนธรรม ความมั่นคงของรัฐและประโยชน์สาธารณะอื่นๆ รวมทั้งดูแลให้เกิดการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม ควบคู่กับส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรม โทรคมนาคมของประเทศไทย โดยมีสำนักงานคณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กทช.) เป็นหน่วยงานรับผิดชอบเกี่ยวกับกิจการทั่วไปของ กทช. มีเลขานุการ กทช. เป็นผู้บริหารสูงสุดขององค์กร จะดำเนินการตามนโยบายที่ กทช. มอบหมาย รวมทั้งรับผิดชอบงานประจำวันในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานธุรการของ กทช. การรับค่าธรรมเนียมต่างๆ ที่กฎหมายกำหนด การรับเรื่องร้องเรียน รวมทั้งงานวิเคราะห์และศึกษาจัดทำข้อมูลสนับสนุนการทำงานของ กทช.

2) อำนาจหน้าที่ การดำเนินงานของ กทช. อาศัยอำนาจหน้าที่ตามกฎหมาย 4 ฉบับ โดยสรุปดังนี้

2.1) พระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543

2.1.1) กำหนดนโยบายโดยจัดทำแผนแม่บทกิจการโทรคมนาคม และให้คำแนะนำต่อคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องกับกิจการโทรคมนาคม

2.1.2) กำหนดกฎ กติกาเพื่อส่งเสริมการแข่งขันเสรีอย่างเป็นธรรม กำหนดลักษณะและประเภทกิจการโทรคมนาคม และกำหนดหลักเกณฑ์วิธีการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม

2.1.3) พิจารณานุญาตและกำกับดูแลการประกอบกิจการโทรคมนาคมและการใช้เลขหมายโทรคมนาคม

2.1.4) ส่งเสริมการให้บริการโทรคมนาคมอย่างทั่วถึง กำหนดวิธีการคุ้มครองผู้บริโภคและกระบวนการรับเรื่องร้องเรียนและระงับข้อพิพาท

2.1.5) ส่งเสริมการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม เทคโนโลยีสารสนเทศ อุตสาหกรรมโทรคมนาคม และอุตสาหกรรมต่อเนื่อง และสนับสนุนให้มีการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรทางด้านโทรคมนาคม และเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.1.6) ร่วมกับคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) ในการจัดทำแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่และตารางกำหนดคลื่นความถี่ รวมถึงการบริหารและกำกับการใช้คลื่นความถี่

2.2) พระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 ได้มีการกำหนดกรอบการใช้อำนาจในการกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมของ กทช. ในเรื่อง ดังต่อไปนี้

2.2.1) การอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม

2.2.2) การใช้และเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม

2.2.3) การกำหนดมาตรฐานของโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์

2.2.4) การกำหนดสิทธิของผู้ได้รับใบอนุญาตและผู้ให้บริการ

2.2.5) การกำหนดค่าธรรมเนียมและค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม

2.2.6) การกำกับดูแลการบังคับทางการปกครองและการบังคับใช้กฎหมาย

2.3) พระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม

2.3.1) การจัดสรรและการอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่

2.3.2) การออกใบอนุญาตวิทยุคมนาคม

2.3.3) การกำหนดลักษณะของเครื่องวิทยุคมนาคม และการกำหนดค่าตอบแทนในการใช้คลื่นความถี่

2.3.4) การตรวจสอบ เฝ้าฟังและการกำกับดูแลการใช้คลื่นความถี่

2.4) พระราชบัญญัติการประกอบกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2551 กำหนดกรอบการใช้อำนาจของ กทช. เป็นการชั่วคราวในเรื่องดังต่อไปนี้

2.4.1) ดำเนินการเพื่อให้ผู้ประกอบการกิจการวิทยุกระจายเสียงชุมชนและกิจการที่ไม่ใช้คลื่นความถี่รับใบอนุญาตประกอบกิจการบริการชุมชนและกิจการที่ไม่ใช้คลื่นความถี่เป็นการชั่วคราว

2.4.2) ประกาศกำหนดสัดส่วนรายการและให้ความเห็นชอบผังรายการของผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการบริการชุมชนและกิจการที่ไม่ใช้คลื่นความถี่

2.4.3) ควบคุมดูแลให้การส่งหรือการแพร่เสียงของผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการบริการชุมชนและกิจการที่ไม่ใช้คลื่นความถี่เป็นไปตามขนาดกำลังส่งที่กำหนดและครอบคลุมพื้นที่ที่ได้รับอนุญาต

3) ภารกิจหลักในการบริหารคลื่นความถี่ สามารถจำแนกได้ ดังนี้

3.1) การกำหนดนโยบายและการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ ในการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศเป็นการวางกรอบสำหรับการใช้คลื่นความถี่ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการใช้คลื่นความถี่ที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเป็นกรอบสำหรับการพัฒนาและปรับปรุงระบบการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศ การวางแผนการบริหารคลื่นความถี่มีวัตถุประสงค์หลักในการสร้างประโยชน์จากการใช้คลื่นความถี่ให้มากที่สุด โดยผ่านกระบวนการบริหารคลื่นความถี่ที่มีประสิทธิภาพ การพัฒนาศักยภาพที่ส่งเสริมการใช้คลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ตลอดจนหลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่สำหรับกิจการวิทยุคมนาคม ซึ่งในการวางแผนและการดำเนินการตามแผน นโยบาย กฎ และระเบียบ ในการใช้คลื่นความถี่นั้น หน่วยงานกำกับดูแลจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและความมั่นคง เพื่อให้การพิจารณาจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับกิจการวิทยุคมนาคมแก่ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่เป็นไปอย่างเท่าเทียม มีเหตุผล ประหยัด มีประสิทธิภาพสูงสุดและปราศจากการรบกวนซึ่งกันและกันในระดับรุนแรง โดยปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการบริหารคลื่นความถี่ มีดังนี้

3.1.1) ปัจจัยด้านนโยบาย ได้แก่ ข้อกำหนดทางการกำกับดูแล การกำหนดย่านความถี่วิทยุสากลของ ITU กระบวนการกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ กระบวนการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศเพื่อนบ้าน นโยบายด้านการมาตรฐาน โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม ประเด็น

ทางด้านอุตสาหกรรม เทคโนโลยี ความต้องการของผู้ใช้งาน และความมั่นคงและความปลอดภัยของประชาชน

3.1.2) ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ได้แก่ การพัฒนาทางเศรษฐกิจ โครงสร้างอัตราค่าธรรมเนียมการให้บริการ ความต้องการทางการตลาดและประเด็นด้านการตลาด ค่าใช้จ่ายด้านโครงสร้างพื้นฐาน และอุปกรณ์ กระบวนการและหลักปฏิบัติของผู้ให้บริการ และผลกระทบทางเศรษฐกิจของบริการและเทคโนโลยีใหม่ๆ

3.1.3) ปัจจัยทางสังคมและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงความต้องการซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคม การเปลี่ยนแปลงชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงาน การยอมรับของประชาชนในการใช้เทคโนโลยีใหม่ ผลภาวะจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการรบกวนจากคลื่นความถี่ รวมทั้งภูมิทัศน์ที่ไม่เหมาะสมซึ่งเกิดจากระบบสายอากาศที่มีขนาดใหญ่และมีอยู่เป็นจำนวนมาก

3.1.4) ปัจจัยทางเทคโนโลยี ได้แก่ การหลอมรวมของเทคโนโลยี (Technology Convergence) การพัฒนาอุปกรณ์โทรคมนาคมสำหรับเทคโนโลยีหลอมรวม

ผลที่สำคัญของการวางแผนและการจัดทำนโยบาย ได้แก่ การกำหนดย่านความถี่วิทยุสำหรับกิจการวิทยุคมนาคมต่างๆ การกำหนดมาตรฐานด้านวิทยุคมนาคม หลักเกณฑ์การใช้ความถี่วิทยุร่วมกัน และการวางแผนความถี่วิทยุ

3.2) การกำหนดความถี่วิทยุ การจัดทำแผนความถี่วิทยุ และการจัดทำตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ (National Table of Frequency Allocation) จะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในการจัดสรรคลื่นความถี่ของประเทศในปัจจุบัน รวมทั้งแผนการใช้ความถี่วิทยุในอนาคต นอกจากนี้การจัดทำตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ จะต้องสอดคล้องตามตารางกำหนดย่านความถี่วิทยุของข้อบังคับวิทยุและข้อเสนอแนะของ ITU อย่างไรก็ตามการกำหนดความถี่วิทยุของแต่ละประเทศอาจเปลี่ยนแปลงไปจากตารางกำหนดความถี่วิทยุของ ITU ได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งถือว่าเป็นสิทธิของแต่ละประเทศ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ แต่ทั้งนี้จะต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อประเทศข้างเคียงหรือการสื่อสารระหว่างประเทศ ซึ่งการจัดทำแผนความถี่วิทยุสำหรับการใช้งานของกิจกรรมต่างๆ ในอนาคต จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลการใช้คลื่นความถี่ที่มีอยู่เดิมในปัจจุบันของประเทศ และควรคำนึงถึงการพัฒนาด้านวิทยุคมนาคม และความต้องการด้านวิทยุคมนาคมของประเทศ โดยเน้นที่การลดปัญหาการรบกวนทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อให้แผนการใช้คลื่นความถี่ในแต่ละย่านความถี่วิทยุเหมาะสม มีความถี่วิทยุเพียงพอต่อการใช้งาน และไม่เกิดปัญหาการรบกวนระหว่างกัน

3.3) การจัดสรรคลื่นความถี่แต่เดิมนั้นเป็นรูปแบบการจัดสรรให้ตามลำดับคำขอ (First Come, First Served) เมื่อพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543 มีผลบังคับใช้ ทำให้ไม่มีการจัดสรรความถี่วิทยุเพิ่มเติม ตามบทบัญญัติ มาตรา 80 ตั้งแต่วันที่ 8 มีนาคม 2543 ดังนั้น ในปัจจุบันการกำหนดวิธีการจัดสรรความถี่วิทยุจึงขึ้นอยู่กับ กสช. และ กทช. แล้วแต่กรณี ดังนั้น กทช. จึงได้หารือกับสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา เรื่อง การบริหารและจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุคมนาคมต่อสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา ดังนี้

ก) การที่ กทช. จะอนุญาตหรือจัดสรรคลื่นความถี่ในกิจการโทรคมนาคมได้ กทช. จะต้องจัดทำแผนแม่บทกิจการโทรคมนาคม และแผนความถี่วิทยุตามมาตรา 51 (1) แห่ง พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ เพื่อใช้ เป็นหลักในการพิจารณาอนุญาตหรือจัดสรรคลื่นต่อไปเสียก่อน

ข) พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ มาตรา 63 (2) กำหนดให้คณะกรรมการร่วมฯ (กสช. และ กทช.) เป็นผู้จัดทำตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ ดังนั้น การนำตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติที่กรมไปรษณีย์โทรเลขจัดทำไว้เดิมมาใช้จึงไม่สามารถใช้บังคับได้ตามกฎหมาย เนื่องจากไม่มีความเหมาะสมและไม่เป็นไปตามเหตุการณ์ปัจจุบัน แต่อย่างไรก็ดีระหว่างที่ยังไม่มีตารางกำหนดคลื่นความถี่วิทยุแห่งชาติ ในทางปฏิบัติก็อาจนำตารางกำหนดคลื่นความถี่วิทยุแห่งข้อบังคับวิทยุของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) มาใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานเบื้องต้นไปพลางก่อนได้

ดังนั้น ในขณะที่ยังไม่มีตารางกำหนดคลื่นความถี่วิทยุแห่งชาติตาม พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ ในทางปฏิบัติ กทช. จึงได้นำตารางกำหนดคลื่นความถี่วิทยุแห่งข้อบังคับวิทยุของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) มาใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานเบื้องต้นไปพลางก่อน

3.4) การกำหนดมาตรฐานทางเทคนิคและการอนุญาตให้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมโดยหน่วยงานกำกับดูแลจะมีหน้าที่รับผิดชอบในการกำกับดูแลให้มีการใช้งานเครื่องวิทยุคมนาคมที่มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับกิจการวิทยุคมนาคมนั้นๆ และได้มาตรฐานสอดคล้องกับกฎข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งข้อบังคับวิทยุของ ITU เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการรบกวนซึ่งกันและกัน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการกำกับดูแลที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ได้แก่ ข้อกำหนดหรือมาตรฐานทางเทคนิค และการทดสอบและรับรองตัวอย่างเครื่องวิทยุคมนาคม ข้อกำหนดหรือมาตรฐานทางเทคนิคถือเป็นเกณฑ์กำหนดสำหรับการใช้งานเครื่องวิทยุคมนาคมร่วมกัน เพื่อจำกัดผลกระทบที่เกิดจากการใช้งานของเครื่องวิทยุคมนาคม

3.5) การตรวจสอบการใช้ความถี่วิทยุ (Spectrum Monitoring) เปรียบเสมือนเป็นหูเป็นตาให้กับกระบวนการบริหารคลื่นความถี่ (Spectrum Management) ซึ่งเป็นการกำกับดูแลคลื่นความถี่ให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้สูงสุดและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยการตรวจสอบการรบกวนความถี่วิทยุที่เกิดขึ้น กับข่ายสื่อสารวิทยุคมนาคมต่างๆ ทั้งในกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมอื่นๆ รวมทั้งสนับสนุนกระบวนการบริหารคลื่นความถี่ ทั้งด้านการจัดสรรความถี่วิทยุและการจัดทำแผนความถี่วิทยุด้วยข้อมูลผลการตรวจสอบการใช้ความถี่วิทยุ การใช้ความถี่วิทยุแบบความถี่ ข้อมูลผลการตรวจพิสูจน์ยืนยันลักษณะทางเทคนิคของการแพร่คลื่นวิทยุ และลักษณะการใช้งานของสัญญาณคลื่นวิทยุเปรียบเทียบตามฐานข้อมูลความถี่วิทยุที่อนุญาต รวมทั้งสนับสนุนกระบวนการบังคับใช้กฎหมายด้วยข้อมูลผลการตรวจพิสูจน์ทราบและตรวจค้นหาสถานีวิทยุที่ผิดกฎหมาย

3.6) การบังคับใช้กฎหมาย เป็นแนวทางหนึ่งของการบริหารคลื่นความถี่ที่มีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับความสามารถในการกำกับดูแลการใช้คลื่นความถี่ผ่านการบังคับใช้กฎหมาย โดยเฉพาะกฎหมายว่าด้วยวิทยุคมนาคม กฎระเบียบ และข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง การกิจการบังคับการให้เป็นไปตามกฎหมาย มีการดำเนินการที่สำคัญ ได้แก่ การตรวจสอบการใช้ความถี่วิทยุ (Spectrum Monitoring) รวมทั้งการกิจสารวัตรวิทยุคมนาคม (Radio Inspection) เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับมาบังคับการให้เป็นไปตามกฎหมาย (Spectrum Enforcement)

#### 4) การจัดสรรความถี่วิทยุของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

การจัดสรรความถี่วิทยุ เป็นกิจกรรมหนึ่งของการบริหารความถี่วิทยุ ซึ่งเป็นกระบวนการในการอนุญาตให้สถานีวิทยุคมนาคมใช้ความถี่วิทยุหรือช่องความถี่วิทยุภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด เช่น กำลังส่ง (Power) ความกว้างของแถบคลื่น (Bandwidth) ชนิดของการแพร่คลื่น (Type of Emission) ลักษณะทางเทคนิคของสายอากาศ (Antenna Characteristics) เขตบริการ (Service Area) และเงื่อนไขอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

การพิจารณาจัดสรรความถี่วิทยุที่เหมาะสมให้แก่ผู้ใช้รายหนึ่งหรือหลายรายเพื่อประยุกต์ใช้งานในกิจการวิทยุคมนาคมใด ๆ มักผ่านกระบวนการตัดสินใจที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน มีผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการตัดสินใจหลายฝ่าย และต้องใช้ทักษะเชิงสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ซึ่งต้องทำการวิเคราะห์และกำหนดค่าตัวแปรต่าง ๆ ทางวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขทางเทคนิคในการใช้ความถี่วิทยุ และในขณะเดียวกันการตัดสินใจมักจะคำนึงถึงบริบทของสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง ตลอดจนสภาพแวดล้อมของการพัฒนาเทคโนโลยี และบริการวิทยุคมนาคม ซึ่งมีความสัมพันธ์กับอุปสงค์และอุปทานของการใช้ความถี่วิทยุเป็นสำคัญ



ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีวิทยุคมนาคมได้ก่อให้เกิดบริการวิทยุคมนาคมใหม่ที่ทันสมัย ในขณะที่เดียวกันก็ได้ก่อให้เกิดอุปสงค์ของการใช้ความถี่วิทยุสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว กิจกรรมวิทยุคมนาคมที่แตกต่างกันจึงมีความจำเป็นต้องใช้ความถี่วิทยุร่วมกัน (Share) มากขึ้น ดังตัวอย่างกรณี การพัฒนาโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ Cellular มาตรฐานต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีวิทยุคมนาคมเคลื่อนที่ต่าง ๆ เช่น DECT, PHS, PCS, IMT-2000 หรือ FPLMTS ตลอดจนระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม ทั้งนี้ นอกจากกิจกรรมวิทยุคมนาคมเคลื่อนที่ ก็ยังมีการพัฒนาระบบโทรศัพท์ไร้สาย (Wireless Local Loop) เป็นทางเลือกใหม่ในการให้บริการโทรศัพท์ในเขตชนบทหรือในเมือง กิจกรรมวิทยุคมนาคมเหล่านี้ส่วนใหญ่มักใช้ย่านความถี่วิทยุ 1-3 จึงได้ก่อให้เกิดผลกระทบโดยการใช้ความถี่วิทยุร่วมกันกับกิจกรรมเชื่อมโยงประจำที่ ซึ่งมักใช้ความถี่วิทยุในย่านนี้เป็นหลักมาก่อน และในอนาคตอาจมีความจำเป็นต้องย้ายหรือยกเลิกการใช้ความถี่วิทยุในย่านนี้ของกิจกรรมเชื่อมโยงประจำที่

เพื่อตอบสนองอุปสงค์ของการใช้ความถี่วิทยุที่สูงขึ้น จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยีวิทยุคมนาคมให้ใช้ความถี่วิทยุที่สูงขึ้น และใช้ความถี่วิทยุให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้น กระบวนการตัดสินใจในการจัดสรรความถี่วิทยุ นอกเหนือจากการมีหลักประกันว่า สามารถจัดสรรความถี่วิทยุให้แก่ภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อนำความถี่วิทยุไปประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างขวาง ยุติธรรม และเพียงพอทั้งในปัจจุบันและในอนาคต แล้วยังมีความจำเป็นจะต้องวิเคราะห์และประเมินผลว่า ผู้ใช้ความถี่วิทยุจะนำความถี่วิทยุไปใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุดของประเทศ (National Interest) หรือไม่ อย่างไร ตลอดจนควรมีการกำหนดกฎระเบียบ แนวคิดและหลักเกณฑ์การใช้ความถี่วิทยุอย่างไร เพื่อให้การจัดสรรความถี่วิทยุเป็นไปอย่างมีเหตุผล ประหยัด และมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยปราศจากการรบกวนอย่างรุนแรงซึ่งกันและกัน

4.1) การพิจารณาจัดสรรคลื่นความถี่ จะต้องเป็นไปเพื่อวัตถุประสงค์อย่างน้อยข้อหนึ่งข้อใดดังต่อไปนี้

- 4.1.1) เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อเศรษฐกิจและสังคมโดยรวม
- 4.1.2) เพื่อให้กระบวนการจัดสรรคลื่นความถี่ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเป็นธรรม และโปร่งใส เพื่อประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติและระดับท้องถิ่น
- 4.1.3) เพื่อให้การจัดสรรคลื่นความถี่เป็นเครื่องมือในการกระจายการใช้ประโยชน์ โดยทั่วถึง รวมทั้งเพื่อสนับสนุนการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม
- 4.1.4) เพื่อให้มีการใช้คลื่นความถี่อย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพสูงสุด
- 4.1.5) เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมทั้งเศรษฐกิจ รายสาขา
- 4.1.6) เพื่อส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและกิจการวิทยุโทรคมนาคม

4.1.7) เพื่อวางรากฐานสำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ และหน่วยงานของรัฐ ในการเข้าถึงคลื่นความถี่

#### 4.2) หลักเกณฑ์การจัดสรรความถี่วิทยุ

การพิจารณาจัดสรรความถี่วิทยุ จะต้องมีนโยบายและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความถี่วิทยุให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงทางสังคม เศรษฐกิจและการเมืองของประเทศ รวมทั้งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีวิทยุคมนาคมและบริการวิทยุคมนาคมเป็นสำคัญ ทั้งนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการอนุรักษ์ความถี่วิทยุซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด และการตัดสินใจจัดสรรความถี่วิทยุให้แก่ผู้ใช้ความถี่วิทยุที่มีความเหมาะสม โดยมีวัตถุประสงค์การนำความถี่วิทยุไปประยุกต์ใช้งานในกิจการต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมผลประโยชน์สูงสุดของประเทศ (National Interest) และการใช้ความถี่วิทยุให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยปราศจากการรบกวนอย่างรุนแรงซึ่งกันและกัน การพิจารณาจัดสรรความถี่วิทยุของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ มีหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

4.2.1) คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จะพิจารณาจัดสรรหรืออนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่เพื่อกิจการโทรคมนาคมเท่าที่จำเป็นและเหมาะสมในกรณี ดังต่อไปนี้

4.2.1.1) กรณีเป็นการแบ่งส่วนงานภาครัฐใหม่ตามนโยบายของรัฐบาล โดยมีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

- เป็นหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นใหม่ มีพันธกิจใหม่ และสมควรได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่
- เป็นพันธกิจที่แยกออกมาจากหน่วยงานเดิม โดยกันหรือแบ่งคลื่นความถี่จากคลื่นความถี่ทั้งหมดที่หน่วยงานเดิมเคยได้รับ หรือ
- เป็นพันธกิจใหม่ภายใต้หน่วยงานเดิม แต่สมควรได้รับการจัดสรรใหม่เนื่องจากคลื่นความถี่ที่มีอยู่เดิมไม่พอเพียง

4.2.1.2) กรณีการออกหรือต่ออายุใบอนุญาตสำหรับผู้ที่ได้รับจัดสรรคลื่นความถี่เดิม ทั้งการใช้คลื่นความถี่สำหรับกิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Commercial Use) และกิจการที่มีใช้เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Non-Commercial Use) ซึ่งจะออกหรือต่ออายุใบอนุญาตให้ไม่เกินคราวละหนึ่งปีหรือจนกว่าจะมีหลักเกณฑ์การจัดสรรคลื่นความถี่ใหม่ แล้วแต่กรณีใดเกิดขึ้นก่อน

4.2.1.3) กรณีการขอใช้คลื่นความถี่ในกิจการที่มีใช้เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Non-Commercial Use) ที่มีความจำเป็นเร่งด่วน ซึ่งหากไม่ได้รับจัดสรรคลื่นความถี่อาจเกิดผลเสียต่อสาธารณชน โดยผู้ขออนุญาตต้องพิสูจน์ให้เห็นถึงความจำเป็นดังกล่าว

4.2.1.4) กรณีเกิดการรบกวนที่จำเป็นต้องเปลี่ยนคลื่นความถี่ ซึ่งหากไม่ได้รับจัดสรรคลื่นความถี่อาจส่งผลให้เกิดการรบกวนอย่างรุนแรงและกระทบต่อผู้ใช้บริการในพื้นที่ให้บริการ

4.2.1.5) กรณีอื่นใดที่มีใช้กรณีตาม ข้อ 4.2.1.1) ถึง 4.2.1.4) ซึ่งคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติอาจพิจารณาจัดสรรและอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่ในกรณีอื่นใดเพิ่มเติมหากมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และหลักเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ตามประกาศฉบับนี้เป็นรายการนี้

4.2.2) ในการพิจารณาจัดสรรคลื่นความถี่ตาม ข้อ 4.2.1) คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะพิจารณาความเหมาะสมภายใต้หลักเกณฑ์ห้าประการ ดังนี้

4.2.2.1) ความเหมาะสมของผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ในกรณีการขอรับจัดสรรคลื่นความถี่ในกิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จะพิจารณาความเหมาะสมของผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่จากคุณสมบัติของผู้ขอรับการจัดสรร ฐานะการเงินของผู้ขอรับการจัดสรร และการใช้งานคลื่นความถี่ที่ผ่านมา ดังนี้

1) ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่จะต้องมีสภาพนิติบุคคลซึ่งจัดตั้งขึ้น ตามกฎหมายไทยหรือได้รับการรับรองสภาพนิติบุคคลตามกฎหมายไทย

2) ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่จะต้องแสดงฐานะและผลดำเนินการด้านการเงินของผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ โดยต้องแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับผลการดำเนินงานที่ผ่านมา ประเมินการผลการดำเนินงานในอนาคต ความสามารถในการหารายได้ ความสามารถในการทำกำไร ความสามารถในการก่อหนี้และชำระหนี้ และความสามารถในการลงทุน รวมทั้งพิจารณาถึงศักยภาพในการลงทุน และดำเนินการตามแผนงาน โครงการลงทุนที่เสนอขอใช้คลื่นความถี่

3) ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ต้องรายงานผลการใช้งานคลื่นความถี่ที่ผ่านมา (Operational Performance) ว่าสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ และปฏิบัติตนอยู่ภายใต้เงื่อนไขการใช้คลื่นความถี่อย่างเคร่งครัดในเรื่องของกำลังส่ง มาตรฐานเครื่องมือวิทยุโทรคมนาคม และความกว้างของแถบคลื่น (Bandwidth) (หากมี) ในการนี้ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติอาจพิจารณาแต่งตั้งคณะบุคคล นิติบุคคล หรือบุคคลที่สามทำหน้าที่สอบทาน ทบทวน หรือจัดทำรายงานผลการใช้งานคลื่นความถี่ที่ผ่านมาประกอบด้วยก็ได้

4.2.2.2) ความเหมาะสมทางเทคนิค ในการพิจารณาความเหมาะสมทางเทคนิค คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะพิจารณาถึงความสอดคล้องกับตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ และการใช้ประโยชน์คลื่นความถี่ที่ถือเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ภายใต้หลักความประหยัดและประสิทธิภาพสูงสุดโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) ความสอดคล้องกับตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ (National Table of Frequency Allocation) โดยคลื่นความถี่ที่เสนอขอใช้จะต้องมีความสอดคล้องกับตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ และจะต้องเป็นการใช้คลื่นความถี่ที่ถูกต้องตามกิจการวิทยุโทรคมนาคมตลอดจนไม่ก่อให้เกิดการรบกวนสถานีวิทยุโทรคมนาคมอื่น ๆ รวมถึงประเทศเพื่อนบ้าน

2) ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ต้องแสดงให้เห็นว่าคลื่นความถี่ที่เสนอขอใช้เป็นไปอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีการเลือกใช้เทคโนโลยีวิทยุคมนาคมที่เหมาะสมเพื่อให้ใช้ความกว้างของแถบคลื่น (Bandwidth) ให้น้อยที่สุดโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพด้านต้นทุน (Cost Efficiency) มีแผนการใช้คลื่นความถี่ซ้ำ (Frequency Reuse) มีการใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน (Frequency Sharing) และลดความเสี่ยงที่เกิดจากการรบกวนจากใช้คลื่นความถี่และเทคโนโลยี เช่น สถานีที่ตั้ง หรือการแพร่ไม่พึงประสงค์ (Unwanted Emission) เป็นต้น

4.2.2.3) ผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ในการขอใช้คลื่นความถี่เพื่อให้บริการประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเป็นกิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะพิจารณาถึงมาตรการและแนวทางการแก้ปัญหาผลกระทบอันอาจเกิดต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะโดยตรงหรือโดยอ้อม เช่น การใช้คลื่นความถี่ผิดประเภท (misuse) การก่ออาชญากรรมจากการใช้ระบบโทรคมนาคม หรือปัญหาขยะโทรคมนาคม เป็นต้น รวมทั้งมาตรการและแนวทางแก้ปัญหาอันเกิดจากรูปแบบการใช้งานและวิธีการใช้ประโยชน์ที่อาจบิดเบือนและไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักของการใช้ประโยชน์บริการโทรคมนาคมของผู้ใช้บริการ

4.2.2.4) ความเหมาะสมทางการเงินและเศรษฐกิจของโครงการ ในกรณีการขอรับจัดสรรคลื่นความถี่ในกิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะพิจารณาความเหมาะสมหรือความคุ้มค่าการลงทุน โดยพิจารณาจากสมมติฐาน วิธีการคำนวณ และผลการวิเคราะห์ว่ามีความเหมาะสมผล ทั้งในด้านการเงินและเศรษฐกิจหลักเกณฑ์การพิจารณาตามความในวรรคแรก จะพิจารณาจากตัวชี้วัดต่าง ๆ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C Ratio) การวิเคราะห์ประสิทธิผลต้นทุน และค่าใช้จ่าย (Cost Effectiveness) อัตราผลตอบแทนทางการเงิน (Financial Internal Rate of Return: FIRR) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Economic Internal Rate of Return: EIRR) และการวิเคราะห์ความไวและความเสี่ยงของโครงการ (Sensitivity and Risk Analysis) เป็นต้น

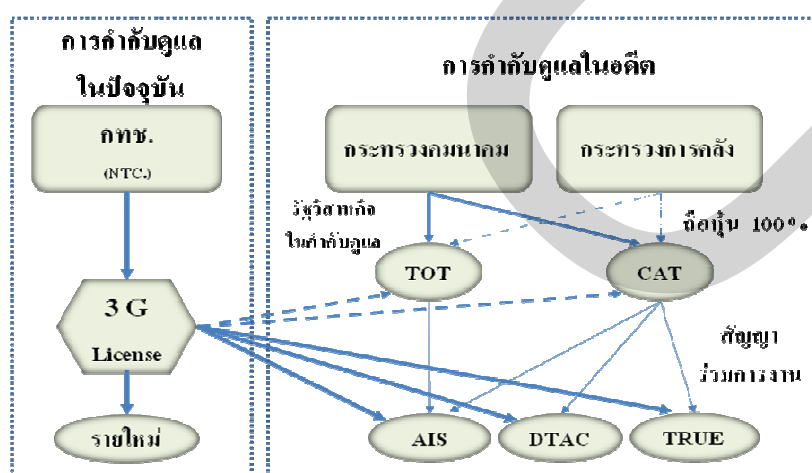
4.2.2.5) ความสอดคล้องกับแผนแม่บทกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ แผนความถี่วิทยุ และแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ในการพิจารณาความสอดคล้องกับแผนแม่บทกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ แผนความถี่วิทยุ และแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะพิจารณาถึงความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และผลที่จะ

ได้รับจากการดำเนินโครงการกับแผนแม่บทกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติ แผนความถี่วิทยุ และแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่

### 2.2.2.3 การอนุญาตให้ประกอบกิจการ โทรคมนาคมในปัจจุบัน

จากโครงสร้างของการอนุญาตให้ประกอบกิจการ โทรคมนาคมในอดีตจะเป็นการให้บริการ โทรคมนาคมโดยหน่วยงานของรัฐที่อยู่ในรูปของรัฐวิสาหกิจจะเป็นทั้งผู้กำกับและผู้ให้บริการ โทรคมนาคมเอง แต่ภายหลังจากการปฏิรูปกิจการ โทรคมนาคม ได้เปิดโอกาสให้เอกชนเข้าดำเนินการ ในการให้บริการแทนรัฐวิสาหกิจ โดยอยู่ภายใต้ระบบสัญญาร่วมการงานแบบ “สร้าง-โอน-ดำเนินการ” (BTO: Build Transfer Operate) กับ TOT และ CAT ซึ่งผู้รับสัมปทานจะมีสิทธิในการใช้ประโยชน์ จากอุปกรณ์ดำเนินธุรกิจตามสัญญาสัมปทานตลอดอายุสัมปทาน ขณะที่โครงข่าย เครื่องมือ/อุปกรณ์ ระบบทั้งหมดให้เป็นกรรมสิทธิ์ของคู่สัญญา ซึ่งได้แก่ TOT และ CAT

จากรูปแบบของการอนุญาตให้ประกอบกิจการ โทรคมนาคมในอดีตได้เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญฯ พ.ศ. 2540 ได้บัญญัติให้ก่อตั้งองค์กรกำกับดูแลที่เป็นองค์กร อิสระ คือ คณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) โดยมีอำนาจหน้าที่ในการอนุญาตให้มีการ ประกอบกิจการ โทรคมนาคม ที่มีการแข่งขันกันอย่างเสรี และเป็นธรรม จึงทำให้การอนุญาต ประกอบกิจการ โทรคมนาคมในอดีตเปลี่ยนไป โดยผู้ที่จะประกอบกิจการ โทรคมนาคมทั้งรายเก่า และรายใหม่จะต้องได้รับอนุญาตจาก กทช. จากภาพที่ 2.9 จะเห็นได้ว่าการอนุญาตให้ประกอบกิจการ โทรคมนาคมในการให้บริการในรูปแบบใหม่ ดังเช่น การให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม (3G) ผู้ประกอบการทุกรายจะต้องได้รับการอนุญาตให้ประกอบกิจการ โทรคมนาคมจาก กทช.



ภาพที่ 2.8 โครงสร้างการอนุญาตให้ประกอบกิจการ โทรคมนาคมในอดีตและปัจจุบัน

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติ

## 2.3 ความเป็นมาของเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่

### 2.3.1 จุดเริ่มต้นของการสื่อสารด้วยคลื่นความถี่วิทยุ

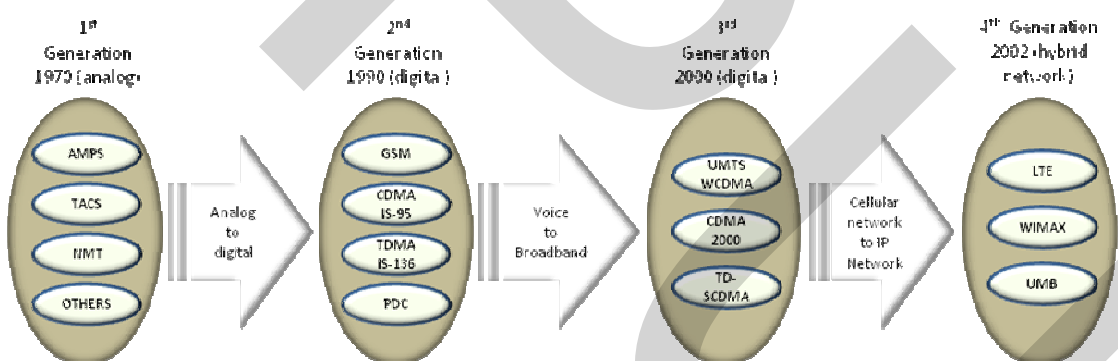
การติดต่อสื่อสารด้วยคลื่นความถี่วิทยุเป็นสื่อตัวนำเพื่อการส่งสัญญาณข่าวสาร ภาพ เสียง หรือข้อมูลนี้ เรียกว่า วิทยุคมนาคม (Radio communication) เมื่อ Samuel Morse ได้ค้นคิดวิธีการส่งข่าวสารสู่สาธารณชนด้วยสัญญาณที่เรียกว่า “รหัสมอร์ส” ระหว่างวอชิงตัน และเมืองบัลติมอร์ ซึ่งการติดต่อสื่อสารโดยใช้คลื่นความถี่วิทยุได้ถูกนำมาใช้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงเกิดการปฏิรูปด้านวิทยุคมนาคมเมื่อ Marconi สามารถติดต่อสื่อสารโดยไร้สายข้ามมาจากอีกฝั่งหนึ่งของแอนแลนติก และได้ก่อตั้งบริษัท “Wireless Telegraph company” โดยมีการใช้คลื่นความถี่สำหรับบริการทางเรือเพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างสถานีเรือและสถานีชายฝั่งเป็นอันดับแรก พร้อมกันนั้นยังได้มีการกำหนดสัญญาณเรียกขอความช่วยเหลือทางเรือระหว่างประเทศ ที่เรียกว่า “SOS” จึงประสบความสำเร็จในการติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับเรือรบของประเทศหลัก ๆ ในสงครามหลายประเทศด้วยกัน อีกทั้งเทคโนโลยีวิทยุคมนาคมยังได้รับการพัฒนาไปกว้างขวางเพื่อปรับปรุงการสื่อสารด้านความปลอดภัยแก่กิจการวิทยุทางน้ำ (Maritime Radio) และกิจการวิทยุนำร่องทางอากาศ (Aeronautical Navigation) เนื่องจากการนำพัฒนาการทางเทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาด้านวิทยุคมนาคมทางทหารมาปรับใช้เพื่อประโยชน์ด้านการพาณิชย์เพิ่มมากขึ้น เช่น การใช้คลื่นความถี่วิทยุย่าน VHF เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการสื่อสารทางรถไฟ ทางเรือ และทางอากาศ เป็นต้น

ในเวลาต่อมาได้มีการพัฒนาเข้าสู่ยุคที่เรียกว่า เซลล์ลูลาร์ (Cellular) โดยเครือข่ายของเซลล์ลูลาร์ในระยะแรกจะใช้เทคโนโลยีแบบอนาล็อก (Analog) และพัฒนาต่อเนื่องจนทำให้สามารถใช้ได้ในระบบดิจิทัล (Digital) เช่น ระบบ GSM (Global System for mobiles) ที่พัฒนาจากประเทศยุโรป และได้รับการยอมรับว่าเป็นประเทศผู้นำของโลกในระบบวิทยุเซลล์ลูลาร์ดิจิทัล กลายเป็นรูปแบบการสื่อสารมาตรฐานสำหรับประชากรทั่วโลก เพราะสภาพธรรมชาติของผู้ใช้บริการวิทยุเซลล์ลูลาร์ได้เปลี่ยนแปลงไป มีผู้บริโภคที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น ทำให้หลายๆประเทศพยายามทำการลดข้อบังคับ (Deregulation) หรือแปรรูป (Privatization) ระบบโทรคมนาคมโดยเฉพาะในภาคที่เกี่ยวข้องกับบริการวิทยุเซลล์ลูลาร์ เพื่อเข้าสู่ระบบการแข่งขันที่มากขึ้น และพัฒนาการทางเทคโนโลยีวิทยุคมนาคมที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลไร้สาย (Wireless local loop)

### 2.3.2 วิวัฒนาการโทรศัพท์เคลื่อนที่

บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีการพัฒนาเป็นอย่างมาก จากเดิมใช้แต่รับส่งเสียงเพื่อการสนทนาเป็นส่วนใหญ่ขณะที่การใช้สำหรับการรับส่งข้อมูลจะเกิดขึ้นน้อยมาก จะมีก็แต่การรับ-ส่ง ข้อความสั้นๆ (text message) หรือใช้ในการค้นหาข้อมูลเรื่องหุ้น คู่อตราแลกเปลี่ยน การพยากรณ์อากาศและอุณหภูมิประจำวัน เท่านั้น การรับส่งค้นหาข้อมูลก็เป็นที่ไปด้วยความล่าช้า ซึ่งจะต่างจากพฤติกรรมของ

ผู้ใช้บริการในปัจจุบันที่มีความต้องการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อการรับส่งข้อมูลมากขึ้น จึงเกิดความนิยมการใช้บริการข้อความสั้นๆ (Short Message Service-SMS) ในการส่งข้อความถึงกันและกัน หรือเพื่อแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามชิงรางวัล มีการใช้ในการเข้าถึงบริการอินเทอร์เน็ตเพื่อรับส่ง e-mail และค้นหาข้อมูลต่างๆทาง Web-site ที่ต้องการ มีการส่งข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia Messaging Service-MMS) ตลอดจนใช้เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการรับชมรายการสดทางโทรทัศน์ จากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้ใช้บริการนี้ทำให้ผู้ประกอบการจำเป็นต้องปรับปรุงระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้มีการพัฒนาตามความประสงค์ของผู้ใช้บริการที่ปัจจุบันมีความต้องการใช้บริการ บรอดแบนด์ (Broadband) ทั้งแบบประจำที่และแบบเคลื่อนที่มากขึ้น ในขณะที่เดียวกันราคาของอุปกรณ์ก็ได้ลดลงจากเดิมลงมามาก ดังจะให้เห็นจากแนวทางการพัฒนาของโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 1 เมื่อเกือบ 40 ปีก่อนมาเป็น โทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 2 GSM และ Digital AMP เมื่อประมาณ 15 ปีก่อน และยุคที่ 3 ในปัจจุบัน และจะเป็นยุคที่ 4 ในอนาคตอันใกล้นี้ จึงสามารถอธิบายถึงการพัฒนาเทคโนโลยีในแต่ละยุคของการสื่อสารจากอดีตจนถึงปัจจุบัน และแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ได้ดังนี้



ภาพที่ 2.9 วิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

### 2.3.2.1 โทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 1

การพัฒนากิจการโทรศัพท์เคลื่อนที่เริ่มต้นมาเกือบ 40 ปีแล้วในทุกภูมิภาคของโลก โดยในยุคที่ 1 จะเป็นแบบ Analog ที่ให้บริการด้านรับส่งเสียงเพียงอย่างเดียว มีผู้กำหนดมาตรฐานการให้บริการเป็นกลุ่มในแต่ละภูมิภาคของโลกที่สำคัญและเป็นที่ยอมรับกันในขณะนั้น ได้แก่

1. กลุ่มประเทศในแถบ Nordic คือ ประเทศที่อยู่ในแถบสแกนดิเนเวีย (นอร์เวย์ สวีเดน และฟินแลนด์) ได้ออกข้อกำหนด Nordic Mobile Telephone (NMT) ในปี 1970 ไว้สองมาตรฐาน คือ

NMT 450 สำหรับการใช้งานย่านความถี่ 450 MHz และ NMT 900 สำหรับการใช้งานย่านความถี่ 900 MHz และเปิดให้บริการเชิงพาณิชย์ในปี 1981 และ 1986 ตามลำดับ ทั้งสองแบบนี้ Modulation จะเป็นแบบ Frequency Modulation โดยมี Multiple Access แบบ FDMA (Frequency Division Multiple Access)

2. ในปี ค.ศ.1983 สหรัฐอเมริกา FCC ได้จัดสรรคลื่นความถี่ย่าน 800 MHz (824-894 MHz) สำหรับใช้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ AMPS (Advanced Mobile Phone System) โดยมีความกว้างช่วงความถี่ 30 MHz ต่อมาเมื่อมีการใช้งานหนาแน่น โดยเฉพาะในเมืองใหญ่จึงได้พัฒนา โดยลดความกว้างลงเหลือ 10 MHz เรียกระบบนี้ว่า Narrowband AMPS แม้ว่าจะให้บริการได้เป็นสามเท่าของเดิมทำให้ Grade of Service ดีขึ้นแต่จากความกว้างแคบลงทำให้ FM Deviation ลดลง และ Signal to noise Ratio ก็ลดลงทำให้คุณภาพของสัญญาณลดลงกว่าระบบ AMPS

3. ในปี ค.ศ. 1985 ประเทศอังกฤษได้มีการใช้มาตรฐานตามระบบ AMPS แต่ใช้ความถี่ย่าน 900 MHz โดยมีความกว้างของช่องสัญญาณเท่ากับ 25 MHz เรียกระบบว่า TACS (Total Access Communications System) โดยมีประเทศอิตาลี และประเทศออสเตรเลียใช้ด้วย

4. ในทวีปเอเชีย ประเทศญี่ปุ่น โดย บริษัท NTT ก็ได้กำหนดมาตรฐานของตนในย่านความถี่ 800 MHz โดยมีความกว้างของความถี่ที่ 25 MHz รับส่งสัญญาณแบบ Frequency Modulation โดยมีการเข้าถึงโครงข่ายแบบ FDMA เช่นเดียวกัน

#### 2.3.2.2 โทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 2

จากยุค 1 ซึ่งเป็นแบบ Analog ที่ผู้ใช้บริการใช้สื่อสารทางเสียงอย่างเดียว การใช้งานไม่แพร่หลายมาก เนื่องจากเครื่องลูกข่ายมีขนาดใหญ่มีน้ำหนักมาก มีแบบให้เลือกน้อยและราคาแพง การดักฟังและการลักลอบใช้งานทำได้ง่าย มีปัญหาเรื่องสายหลุด (Dropped Call) และจากการที่ในแต่ละประเทศใช้มาตรฐานต่างกันทำให้ผู้ใช้บริการไม่สามารถใช้บริการข้ามแดนกันได้ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น คณะกรรมาธิการแห่งยุโรปเพื่อการบริหารจัดการด้านไปรษณีย์และโทรคมนาคม (European Conference of Post and Telecommunications Administration: CEPT) จึงได้ตั้งคณะทำงานชื่อ Group Special Mobile หรือ GSM เพื่อศึกษาเรื่อง Harmonization of the Technical and Operation Characteristics of a Public Mobile Communications System in the 900 MHz Band ในปี 1982 เพื่อใช้ในการจัดทำมาตรฐาน GSM โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

- ระบบต้องสามารถใช้งานในย่านความถี่ 890-925 MHz และ 935-960 MHz
- ต้องสามารถใช้งานร่วมกับระบบที่มีอยู่เดิมในย่านความถี่ 900 MHz ได้
- โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ GSM สามารถนำไปใช้งานได้ในทุกประเทศที่เข้าร่วมใน CEPT
- มีบริการใหม่เพิ่มจากการสื่อสารทางเสียง



ในปี ค.ศ. 1989 งานออกข้อกำหนดทางเทคนิคของ CEPT ได้โอนไปอยู่กับ European Telecommunication Standards Institute (ETSI) ทำให้คณะกรรมการ GSM ไปขึ้นอยู่กับ ETSI ในขณะเดียวกันประเทศอังกฤษได้เสนอความต้องการให้มีโครงข่าย Personnel Communication Network (PCN) สำหรับความถี่ย่าน 1800 MHz เพิ่มเป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐาน GSM ด้วย ในปี 1996 ระบบ High Speed Circuit Switched Data (HSCSD) ถูกเสนอให้เป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐาน GSM Phase 2 เทคโนโลยีนี้ยอมให้เครื่องลูกข่ายใช้ Time slot มากกว่าหนึ่งทำให้ความเร็วของการรับส่งข้อมูลสูงขึ้นจาก 14.4 kbps เป็น 64 kbps แต่โดยที่ยังคงใช้ Circuit Switched อยู่จึงไม่ได้ทำให้ประสิทธิภาพการใช้ Bandwidth ดีขึ้น ต่อมา ระบบ GSM ได้นำเอา Packet Switching มาใช้และเป็นจุดกำเนิดของระบบ GPRS (General Packet Radio Service) ซึ่งทำให้ความเร็วการรับส่งข้อมูลอยู่ที่ 171.2 kbps มาตรฐาน Phase 2 นี้แล้วเสร็จในปี 1999 ในปี 1999 ได้มีการนำเทคโนโลยี EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) ที่ยังคงใช้ช่องความถี่วิทยุและ Multiple Access แบบ TDMA (Time Division Multiple Access) เช่นเดียวกับ GSM แต่ Modulation เป็นแบบ 8PSK มาใช้ ทำให้สามารถเพิ่มความเร็วการรับส่งข้อมูลได้สูงถึง 384 kbps ในสหรัฐอเมริกามีการพัฒนา Digital Cellular หลายมาตรฐาน ดังนี้

1. United States Digital Cellular System (USDC) ได้นำเอาระบบ Digital มาใช้โดยได้ใช้คลื่นความถี่ย่าน 800 MHz เช่นเดียวกับระบบ AMPS สามารถรองรับผู้ใช้ได้ 3-6 เท่า ของ AMPS ทั้งนี้ Electronic Industries Association and Telecommunication Industries Association (EIA/TIA) ได้กำหนดมาตรฐาน IS 54 ในปี 1990 ให้มีการใช้งานร่วมกับ AMPS โดยใช้ช่วงความถี่และแผนความถี่เดียวกัน ใช้สถานีฐานร่วมกันเครื่องลูกข่ายเป็นแบบ Dual Mode ใช้งานได้ทั้งสองระบบ เรียกว่า Digital AMPS

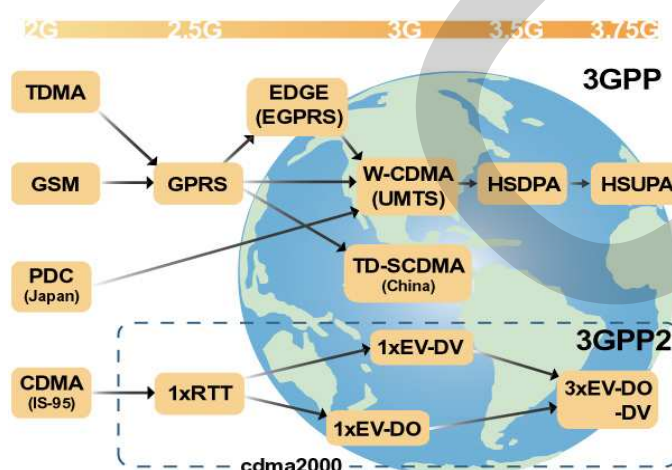
2. TDMA หรือ IS 136 ใช้ Multiple Access แบบ TDMA ใช้ย่านความถี่ 800 MHz มีความกว้างของ Spectrum เท่ากับ 1MHz ใช้เทคโนโลยีแบบ EDGE

3. CDMA (Code Division Multiple Access) ที่บริษัท Qualcomm สหรัฐอเมริกาได้พัฒนาขึ้นและ TIA กำหนดเป็นมาตรฐาน IS 95 ระบบนี้มี Capacity สูงเป็น 10-20 เท่า ของระบบ Analog มีค่าความกว้างของ Bandwidth เท่ากับ 1.25 MHz

ในประเทศญี่ปุ่นได้พัฒนาเป็นระบบ Digital มาตั้งแต่ปี 1991 เรียกว่าระบบ Pacific Digital Cellular (PDC) หรือ Japan Digital Cellular (JDC) โดยใช้ Multiple Access แบบ TDMA/FDD ระบบนี้มีการใช้งานเฉพาะในประเทศญี่ปุ่นไม่มีประเทศใดนำมาใช้ให้บริการเลยต่างจาก GSM และ CDMA

### 2.3.2.3 โทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 3

นับตั้งแต่ระบบ Digital Cellular นำมาให้บริการในโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 2 เป็นต้นมา ผู้ใช้บริการให้ความนิยมในการใช้รับส่งข้อมูลนอกเหนือจากเสียงมากขึ้น ทำให้ทั้งประเทศในทวีปยุโรป อเมริกา และเอเชีย เริ่มทำการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบให้มีความสามารถสูงขึ้น โดยประเทศญี่ปุ่นซึ่งไม่ได้มีบทบาทมากในการทำมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 2 ได้ทำการพัฒนาจัดทำมาตรฐานโครงข่ายขึ้นเองและจัดให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 3 เป็นชาติแรก ซึ่งต่อมาเมื่อทางยุโรปได้ทำมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 3 เสร็จ ทางญี่ปุ่นจึงได้ปรับมาตรฐานตามจนเป็นมาตรฐานเดียวกันในปี ค.ศ. 1992 ทางทวีปยุโรปโดยคณะทำงาน GSM ได้มีการประชุมและตกลงที่จะทำการศึกษา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 3 เรียกว่าระบบ Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) โดยให้ทันใช้งานในปี 2000 ซึ่งต่อมาในคณะทำงานนี้ได้เปลี่ยนชื่อเป็นคณะ SMG (Special Mobile Group) ในปี ค.ศ. 1996 โดย ITU ได้มีแนวคิดที่ต้องการให้โทรคมนาคมเคลื่อนที่ที่ทั่วโลกอยู่บนมาตรฐานเดียวกันภายใต้ชื่อ Future Public Land Mobile Telephone System (FPLMTS) โดยจะทำการพิจารณาถึงแนวทางการพัฒนาจากการพัฒนาระบบเดิม ความถี่ที่จะนำมาใช้งาน ความร่วมมือของนานาประเทศในการใช้ความถี่ใหม่เพื่อให้สามารถใช้งานได้ทั่วโลก มาตรฐานนี้จะรวมถึง Function ของโทรศัพท์ติดตามตัว โทรศัพท์ไร้สาย โทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์ และ โทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านดาวเทียมเข้าด้วยกัน โดยจะใช้งานความถี่ 1885-2025 MHz และ 2110-2200 MHz ตามที่กำหนดไว้โดยที่ประชุม World Administrative Radio Conference (WARC) ในปี ค.ศ. 1992 โดยสามารถดูรายละเอียดของพัฒนาการทางเทคนิคของมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 พัฒนาการทางเทคนิคของมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่

ที่มา : <http://bbs.asiasoft.co.th/showthread.php?t=356523&page=13>

### 2.3.3 การพัฒนาทางเทคโนโลยีของโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย

ยุคแรกเริ่มของการสื่อสารไร้สายในประเทศไทย กรมไปรษณีย์โทรเลขเลือกที่จะใช้ระบบ NMT (Nordic Mobile Telephone) ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้กันในกลุ่มประเทศสแกนดิเนเวีย (นอร์เวย์ สวีเดน และฟินแลนด์) โดยใช้คลื่นความถี่ 450 เมกะเฮิร์ตซ์ แต่ในขณะนั้นคลื่นความถี่ 450 เมกะเฮิร์ตซ์ กรมไปรษณีย์โทรเลขได้จัดสรรไปให้ส่วนราชการและหน่วยงานของรัฐใช้ไปแล้วเป็นส่วนใหญ่ จึงได้พิจารณาจัดสรรความถี่วิทยุในย่าน 470 เมกะเฮิร์ตซ์ โดยช่วงเวลานั้นยังไม่มีการผลิตโทรศัพท์มือถือออกจำหน่ายให้กับประชาชนทั่วไป จะมีเฉพาะเครื่องที่ติดตั้งในยานพาหนะ และเครื่องชนิดหิ้ว (Portable Set) ต่อมาองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยได้เร่งให้บริษัทที่เกี่ยวข้องเร่งรัดพัฒนา และผลิตโทรศัพท์มือถือออกวางจำหน่าย แต่ก็ยังมีขนาดใหญ่ ราคาแพง และอายุการใช้งานไม่ทนทาน โดยในยุคแรกเป็นการพัฒนาเครือข่ายที่เรียกว่า “ยุค 1G”

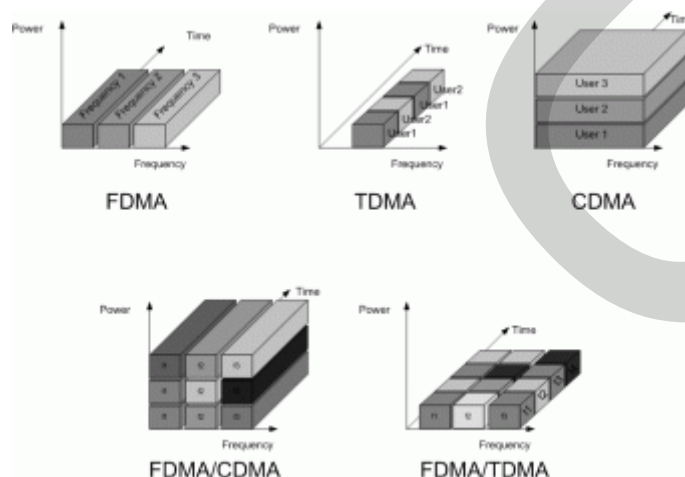
“ยุค 1G” เป็นยุคแรกของการพัฒนาเครือข่ายแบบเซลลูลาร์ การรับส่งสัญญาณนั้นใช้วิธีการมอดูเลตสัญญาณแอนะล็อก (Analog) เข้าสู่ช่องสื่อสาร โดยวิธีนี้มีข้อจำกัดอยู่ที่จำนวนสัญญาณ เพราะว่ามีจำนวนช่องสัญญาณที่น้อย ทำให้ติดขัดในเรื่องของการขยายจำนวนหมายเลขได้ในอนาคต ดังนั้น ต่อมาจึงได้มีการพัฒนาระบบดิจิทัลขึ้นโดยมีการเข้าสู่ช่องสัญญาณแบบแบ่งเวลาเพื่อแก้ไขปัญหาการมีช่องสัญญาณที่จำกัด

ด้วยข้อจำกัดหลายประการของระบบ NMT 470 เมกะเฮิร์ตซ์ ทำให้ กสท. หรือ การสื่อสารแห่งประเทศไทย นำเอามาตรฐาน AMPS (Advanced Mobile Phone System) ที่ใช้ในสหรัฐอเมริกา มาเปิดบริการในประเทศไทยโดยใช้คลื่นความถี่ 900 เมกะเฮิร์ตซ์ ซึ่งมีจุดเด่นที่โทรศัพท์มือถือมีขนาดเล็ก ทำให้ประชาชนหันมานิยมใช้บริการกันมากขึ้น ในที่สุดองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย จึงได้ระงับการขยายโครงข่ายระบบ NMT 470 เมกะเฮิร์ตซ์ และหันมาใช้มาตรฐาน NMT 900 เมกะเฮิร์ตซ์ พร้อมเปิดให้บริษัทเอกชนเข้ามาร่วมลงทุน ซึ่งก็เป็นบริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) ที่ได้รับสัมปทานในลักษณะสัญญาร่วมการงาน (BTO : Build Transfer Operate) ตั้งแต่ พ.ศ. 2533 เป็นต้นมา ภายใต้เครื่องหมายการค้า Cellular 900 โดยมีระยะเวลาสัมปทาน 20 ปี นอกจาก AIS แล้ว ก็ยังมี TAC หรือ บริษัท โทเทิล แอ็คเซส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ได้รับสัมปทานในลักษณะสัญญาร่วมการงานจากการสื่อสารแห่งประเทศไทย เป็นระยะเวลา 27 ปี และได้เริ่มดำเนินธุรกิจโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบ AMPS 800 เมกะเฮิร์ตซ์ ภายใต้เครื่องหมายการค้า Worldphone 800

ระบบ NMT 900 เมกะเฮิร์ตซ์ ของ AIS กับระบบ AMPS 800 เมกะเฮิร์ตซ์ ของ TAC ต่างก็เป็นระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในรูปแบบแอนะล็อก (Analog) ซึ่งมีขีดจำกัดด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ ไม่สามารถตอบสนองลูกค้าที่มีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้น จึงต้องมีการจัดสรรคลื่นความถี่เพิ่มเติม พร้อมกับการเปลี่ยนแปลงมาตรฐานเทคโนโลยีเครือข่าย และเริ่มนำระบบดิจิทัลเข้ามาแทนที่

ระบบแอนะล็อก (Analog) โดยทาง AIS ได้เริ่มนำระบบ GSM (Global System for Mobile Communication) คลื่นความถี่ 900 เมกะเฮิรตซ์ มาบริการใน พ.ศ. 2537 สำหรับลูกค้า Postpaid หรือชำระค่าบริการรายเดือน ภายใต้เครื่องหมายการค้า GSM Advance ส่วน TAC ก็มีการนำระบบ GSM 1800 เมกะเฮิรตซ์ มาแข่งขันเช่นกัน ภายใต้เครื่องหมายการค้า Worldphone 1800 ซึ่งในการเปลี่ยนแปลงนี้เอง เป็นการพัฒนาระบบจาก แอนะล็อก (Analog) เป็นระบบดิจิทัล และเข้าสู่ยุคที่เรียกว่า “ยุค 2G”

“ยุค 2G” เป็นยุคที่สอง ที่มีการพัฒนาต่อมาจากยุคแรกด้วยการเข้ารหัสสัญญาณเสียง และบีบอัดสัญญาณเสียงในรูปแบบดิจิทัลให้มีขนาดข้อมูลที่น้อยลงเหลือเพียง 9 Kbit/Sec ต่อช่องสัญญาณ ด้วยการส่งทางคลื่น Microwave ซึ่งในยุคนี้เอง เป็นยุคที่เริ่มทำให้เราเริ่มที่จะสามารถใช้งานทางด้านการรับส่งข้อมูล (Data) ได้ นอกเหนือจากการใช้งานสัญญาณเสียง (Voice) เพียงอย่างเดียว ในยุค 2G นี้สามารถรับ-ส่งข้อมูลต่างๆ และติดต่อเชื่อมโยงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นเรื่อยๆ จนเกิดการกำหนดเส้นทางการเชื่อมกับสถานีฐาน หรือที่เรียกว่า cell site ซึ่งการติดต่อระหว่างโทรศัพท์ของผู้ใช้กับสถานีฐานนั้น จะใช้วิธี FDMA (Frequency Division Multiple Access) คือการนำความถี่ที่ได้จากวิธีการ FDMA มาแบ่งเป็นช่องสัญญาณตามแต่ละช่วงเวลา และแบ่งกันใช้ ซึ่งระบบที่ใช้วิธีนี้คือระบบ GSM (Global System for Mobile Communication) ซึ่งทำให้เราสามารถถือโทรศัพท์เครื่องเดียวไปใช้ได้เกือบทั่วโลก หรือที่เรียกว่า Roaming อีกระบบที่ใช้งานคือระบบ CDMA (Code Division Multiple Access) ซึ่งเป็นการแบ่งการเข้าถึงตามการเข้ารหัสและการถอดรหัสโดยมีการใส่ Address เหมือน IP และ TDMA (Time Division Multiple Access) ดังในภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 แสดงการอธิบายเปรียบเทียบวิธีการเข้าถึงหลายทางระหว่าง FDMA, TDMA, CDMA

โดยมาตรฐาน GSM มีส่วนแบ่งทางการตลาดสูงสุดทั้งในแง่ของจำนวน เครือข่ายที่เปิดให้บริการและฐานผู้ใช้บริการทั่วโลก ตามมาด้วยมาตรฐาน CDMA และส่วนน้อยที่เป็นมาตรฐาน TDMA ทั้งนี้มาตรฐาน GSM ได้รับการออกแบบสร้างขึ้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 1 ซึ่งมีรูปแบบการแทนสัญญาณข้อมูลเสียง (Traffic) และสัญญาณควบคุม (Signaling) ระหว่างสถานีฐานกับเครื่องลูกข่ายเป็นแบบแอนะล็อก (Analog) ทำให้เกิดปัญหาในการใช้งานจริงหลายประการ เช่น ไม่สามารถรักษาคุณภาพในการสื่อสารได้อย่างต่อเนื่อง ถูกลักลอบดักฟังได้ง่าย ถูกลักลอบทำสำเนาเลขหมายใหม่ (Numbering Duplicating) ปัญหาเหล่านี้ได้รับการแก้ไขโดยมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ด้วยการปรับเปลี่ยนรูปแบบการแทนสัญญาณเสียงและสัญญาณควบคุมให้อยู่ในรูปแบบของสัญญาณดิจิทัล ซึ่งสามารถบริหารจัดการในรูปแบบที่พลิกแพลงได้ไม่ว่าจะเป็นการเข้ารหัสสัญญาณ (Encryption) เพื่อป้องกันการลักลอบดักฟังหรือดักอ่านข้อมูลทางอากาศ การตรวจสอบและแก้ไขความผิดพลาดของข้อมูล (Error Detection Correction) ร่วมกับการเข้ารหัสข้อมูลก่อนส่งผ่านช่องสื่อสาร (Channel Coding) ที่มีการรับส่งผ่านทางคลื่นวิทยุทำให้เพิ่มคุณภาพในการสื่อสารได้ รวมไปถึงการเปิดให้บริการสื่อสารข้อมูล (Data Communication) อันได้แก่ การสื่อสาร แบบสวิตซ์วงจร (Circuit Switched Communication) ด้วยอัตราเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงสุด 9.6 กิโลบิตต่อวินาที และการรับส่งข้อมูลแบบ Short Message Service (SMS) พร้อมกับการเริ่มต้นให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย GSM จากผู้ให้บริการทั้งในประเทศเดียวกันและระหว่างประเทศเข้าด้วยกัน เพื่อรองรับการนำเครื่องลูกข่ายไปใช้งานต่างเครือข่าย หรือที่เรียกว่า Roaming เป็นปรากฏการณ์ที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อนและเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญในการผลักดันการเติบโตของธุรกิจโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับมาตรฐาน GSM เอง

#### 2.3.4 การให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย

ปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ประกอบการโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งเป็นหน่วยงานที่เป็นรัฐวิสาหกิจเดิมที่แปรสภาพเป็นเอกชน ซึ่งได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่โดยตรงจากกรมไปรษณีย์โทรเลข คือ บริษัท ทศท. คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) และบริษัทเอกชนที่ดำเนินการให้บริการภายใต้สัญญาความร่วมมือการทำงานกับหน่วยงานรัฐวิสาหกิจทั้งสองหน่วย ได้แก่ บมจ. แอ็ดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส (AIS) บมจ. โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น (DTAC) บริษัท ทรูมูฟ จำกัด (TRUE MOVE) และบริษัท ดิจิทัลโฟน จำกัด (DPC) นอกจากนี้ บมจ. กสท โทรคมนาคม ยังได้มอบหมายให้บริษัท HUTCHISON ร่วมดำเนินการด้านการตลาดในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA ในกรุงเทพมหานคร จังหวัดในภาคกลาง และจังหวัดในชายฝั่งทะเลตะวันออกและฝั่งตะวันตก รวมทั้งสิ้น 25 จังหวัด การจัดสรรความถี่สำหรับการให้บริการแก่หน่วยงานใด ในย่านใดบ้างและผู้ให้บริการคือ หน่วยงานใดให้บริการในระบบใด ดังรายละเอียดตามตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ตารางรายละเอียดการจัดสรรความถี่วิทยุในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย

ความถี่ที่ได้รับการจัดสรร Up link MHz	ความถี่ที่ได้รับการจัดสรร Down Link MHz	ระบบที่ใช้	หน่วยงานที่ได้รับ	หน่วยงานผู้ให้บริการ
479-483.5	489-493.5	NMT	ทีโอที	TOT
824-835	869-880	AMPS	กสท โทรคมนาคม	CAT TELECOM
845-846.5	890-891.5	CDMA2000		
835-845	880-890	AMPS	กสท โทรคมนาคม	DTAC
846.5-849	891.5-894			
897.5-905	942-5-950	GSM	ทีโอที	AIS
905-915	950-960			
1710-1722.6	1805-1817.6	PCN	กสท โทรคมนาคม	TRUE MOVE
1722.6-1747.9	1817.6-1842.9	PCN	กสท โทรคมนาคม	DTAC
1760.5-1785	1855.5-1880			
1747.9-1760.5	1842.9-1855.5	PCN	กสท โทรคมนาคม	DPC
1885-1900	1965-1980	GSM	ทีโอที	THAI MOBILE
1965-1980	2155-2170	IMT2000	ทีโอที	THAI MOBILE

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติ

จากการจัดสรรความถี่ที่มีผู้ประกอบการได้รับไปแล้วในปัจจุบันนั้น ได้มีการจัดสรรย่านความถี่ช่วง 1965-1980 MHz และช่วงความถี่ 2155-2170 MHz ให้กับ บริษัท ทศท. คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ไปแล้ว ซึ่งภายหลัง บมจ. กสท ได้โอนคลื่นความถี่ดังกล่าวให้ บมจ. ทีโอที ย่านความถี่ที่ได้จัดสรรให้แก่ บมจ. ทีโอที และบมจ. กสท โทรคมนาคม ที่ทั้งสองหน่วยงานดำเนินการเอง และมอบให้บริษัทเอกชนร่วมให้ดำเนินการในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 1 และ โทรศัพท์ เคลื่อนที่ยุคที่ 2 ในปัจจุบันก็อยู่ในย่านความถี่ที่ ITU กำหนดให้ใช้ในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3 ได้เช่นกัน สำหรับแนวโน้มในอนาคต การพัฒนาการให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ของไทยไปสู่การให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 3 สำหรับผู้ประกอบการเดิมในปัจจุบันก็คงเป็นไปในแนวทางที่เป็นอยู่ในประเทศต่างๆ ทั่วโลก คือจะใช้มาตรฐานที่มีผู้นิยมใช้กันแพร่หลายในปัจจุบันทั่วโลก อยู่ 2 มาตรฐาน คือ มาตรฐาน WCDMA และมาตรฐาน CDMA 2000

## 2.4 มาตรฐานเทคโนโลยีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)

### 2.4.1 คำนิยามสำหรับมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม

สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ หรือ ITU (International Telecommunication Union) ซึ่งเป็นองค์กรชำนาญพิเศษแห่งสหประชาชาติได้กำหนดให้ IMT-2000 (International Mobile Telecommunication-2000) เป็นมาตรฐานโลกสำหรับระบบสื่อสารไร้สายยุคที่ 3 (3G) หรือ ระบบที่เหนือกว่า ซึ่งประกอบด้วย มาตรฐานคลื่นความถี่ มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเครื่องวิทยุคมนาคม และโครงข่ายวิทยุคมนาคม และข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ประเทศสมาชิกใช้เป็นแนวทางเดียวกัน ในการกำหนดมาตรฐานเทคโนโลยีการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ IMT-2000 โดยมีหลักการ ดังนี้

คำนิยาม (Definition) สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม หรือมาตรฐาน IMT-2000 นั้นนิยามสั้นๆ เพื่อให้เข้าใจตรงกันว่า

1. “ต้องมี แพลตฟอร์ม (Platform) สำหรับการหลอมรวมของบริการต่างๆ อาทิ กิจการประจำที่ (Fixed Service) กิจการเคลื่อนที่ (Mobile Service) บริการสื่อสารเสียง ข้อมูล อินเทอร์เน็ต และ พหุสื่อ (Multimedia) เป็นไปในทิศทางเดียวกัน” คือ สามารถถ่ายเท ส่งต่อข้อมูล ดิจิตอล ไปยังอุปกรณ์โทรคมนาคมประเภทต่างๆ ให้สามารถรับส่งข้อมูลได้

2. “ความสามารถในการใช้โครงข่ายทั่วโลก (Global Roaming)” คือ ผู้บริโภคสามารถถืออุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ไปใช้ได้ทั่วโลก โดยไม่ต้องเปลี่ยนเครื่อง

3. “บริการที่ไม่ขาดตอน (Seamless Delivery Service)” คือ การใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยไม่รู้สึกรถึงการเปลี่ยนสถานีฐาน (Cell Site) ที่ให้บริการเครื่องลูกข่าย โดยใช้คำว่า Seam less นั้นหมายความว่า ไม่มีช่องว่างของพื้นที่ในการให้บริการที่ขาดความต่อเนื่องของการให้บริการ

4. อัตราความเร็วในการส่งข้อมูล (Transmission Rate) ในมาตรฐาน IMT-2000 นั้น กำหนดไว้ว่าต้องมีอัตราความเร็ว

4.1 มากกว่า 144 กิโลบิต/วินาที ในทุกสถานะ

4.2 สูงถึง 2 เมกะบิต/วินาที ในสถานะกึ่งเคลื่อนที่

4.3 สูงถึง 384 กิโลบิต/วินาที ในสถานะเคลื่อนที่

อีกทั้ง ITU ได้กำหนดให้หน่วยงานกับดูแลของรัฐในแต่ละประเทศ ซึ่งประสงค์จะนำระบบ IMT-2000 มาใช้งาน ควรดำเนินการ ดังนี้

(1) ควรจัดให้มีการศึกษาวิจัยและพัฒนา ระบบ IMT-2000

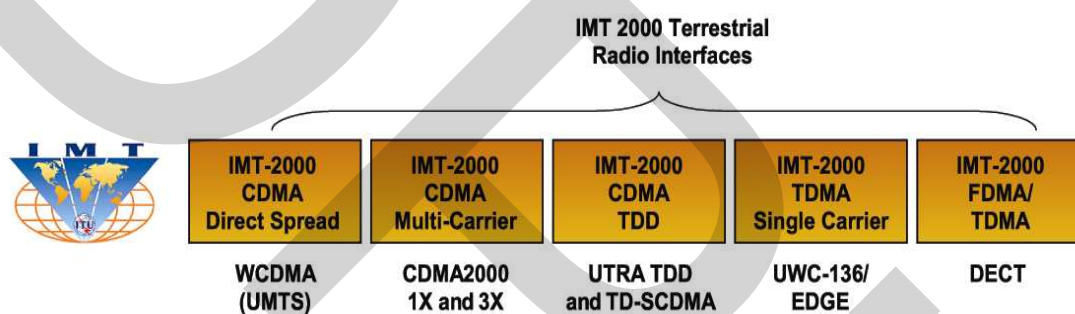
(2) ควรใช้ความถี่ที่กำหนดไว้ในข้อบังคับวิทยุเมื่อนำระบบ IMT-2000 มาใช้งาน

(3) ควรใช้ข้อกำหนดลักษณะทางเทคนิคของระบบให้สอดคล้องตามข้อเสนอแนะ

ที่เกี่ยวข้องของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ

## 2.4.2 มาตรฐานในการเชื่อมต่อโครงข่ายทางวิทยุ (Radio Interface)

ITU ได้กำหนดคุณสมบัติขั้นต่ำของ Radio Interface ของ IMT-2000 ไว้ในเอกสาร Recommendation ITU-R M.1455 “Key characteristics for the International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000) radio interfaces” ซึ่งระบุคุณสมบัติหลายประการที่สำคัญไว้ทั้งในส่วนของ RF part และ base band part และได้กำหนดมาตรฐานทางเทคนิคในส่วนของวิทยุโดยละเอียดไว้ในเอกสาร Recommendation ITU-R M.1457 “Detailed specifications of the radio interfaces of International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)” ซึ่งระบุมาตรฐานการเชื่อมต่อวิทยุที่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของ IMT-2000 ที่ได้รับการรับรองแล้ว 5 มาตรฐาน ดังภาพที่ 2.12 โดยมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 2.12 IMT-2000 Terrestrial Radio Interface

ที่มา : [www.itu.int](http://www.itu.int)

2.4.2.1 WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) กลุ่มมาตรฐาน IMT-2000/UMTS (Universal Mobile Telecommunication Services) ทำการรับผิดชอบการพัฒนามาตรฐาน WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) สำหรับมาตรฐาน WCDMA นี้ นอกจากจะเป็นเส้นทางในการพัฒนาสู่มาตรฐาน 3G ของผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM แล้ว ยังได้รับการยอมรับจากผู้ให้บริการรายใหญ่อย่างบริษัท NTT DoCoMo ผู้เปิดให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ i-mode โดยใช้เทคโนโลยี PDC ให้เป็นมาตรฐาน 3G สำหรับใช้งานภายใต้เครื่องหมายการค้า “FOMA” โดยได้เปิดให้บริการในประเทศญี่ปุ่นในปี 2001 ซึ่งในปัจจุบัน WCDMA ได้กลายเป็นเครือข่าย 3G ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศญี่ปุ่น



2.4.2.2 CDMA2000 (Code Division Multiple Access 2000) เป็นมาตรฐานการพัฒนาเครือข่าย CDMA ตามมาตรฐาน IS-95 ของ Qualcomm สหรัฐอเมริกา โดยให้รองรับการสื่อสารในยุค 3G รับผิดชอบการพัฒนามาตรฐานโดยองค์กร 3GPP2 มีเทคโนโลยีหลักคือ cdma2000-3xRTT ที่มีศักยภาพเทียบเท่ากับมาตรฐาน WCDMA ของค่ายยุโรป แต่ปัจจุบันยังไม่มีกำหนดความพร้อมสำหรับให้บริการเชิงพาณิชย์ที่ชัดเจน สำหรับในประเทศไทย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด เปิดให้บริการเฉพาะเครือข่าย cdma2000 1xEV-DO ซึ่งยังมีขีดความสามารถเทียบเท่าเครือข่าย 2.5G เท่านั้น

2.4.2.3 TD-SCDMA (Time Division Synchronous Code Division Multiple Access) เป็นมาตรฐาน 3G ที่พัฒนาโดยประเทศจีน โดยเป็นความร่วมมือระหว่างบริษัท Siemens และ ทีมวิจัย China Wireless Telecommunication Standard Group ของรัฐบาลจีน และได้ประกาศให้ TD-SCDMA เป็นมาตรฐานเครือข่ายโทรศัพท์มือถือของประเทศในเดือนตุลาคมปี 2002 มาตรฐานดังกล่าวใช้ความถี่ช่วง 155 MHz เป็นช่องสัญญาณการสื่อสาร ซึ่งมาตรฐาน TD-SCDMA นี้เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเครือข่ายประเภท Stand alone ครอบคลุมพื้นที่กว้างใหญ่ และที่สำคัญคือสามารถรองรับเทคโนโลยี GSM (Global System for Mobile Communications) และ WCDMA ได้

2.4.2.4 UWC-136/EDGE เป็นมาตรฐานที่จัดทำและเสนอโดย Telecommunication Industry Association (TIA) ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกับ Universal Wireless Communications Consortium โดยพัฒนาจากระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้เทคโนโลยี TDMA ตามมาตรฐาน TIA/EIA-136 เป็นหลัก โดยได้นำเทคโนโลยี GPRS และ EDGE มาร่วมใช้งานด้วย

2.4.2.5 DECT เป็นมาตรฐานที่จัดทำและเสนอโดย European Telecommunications Standards Institute (ETSI) โดยพัฒนาจากระบบโทรศัพท์ไร้สายแบบดิจิทัลที่ใช้เทคโนโลยี DECT เป็นหลัก กล่าวโดยสรุปได้ว่า มาตรฐานการเชื่อมต่อวิทยุ ที่นับว่าเป็นมาตรฐานหลัก และมีอุปกรณ์สำหรับใช้งานในเชิงพาณิชย์ (ทั้งในส่วนของโครงข่ายสถานีฐาน และอุปกรณ์ของผู้ใช้บริการ) ที่มีการพัฒนาจากมาตรฐาน CDMA โดยแบ่งเป็น 2 ค่ายหลัก คือ

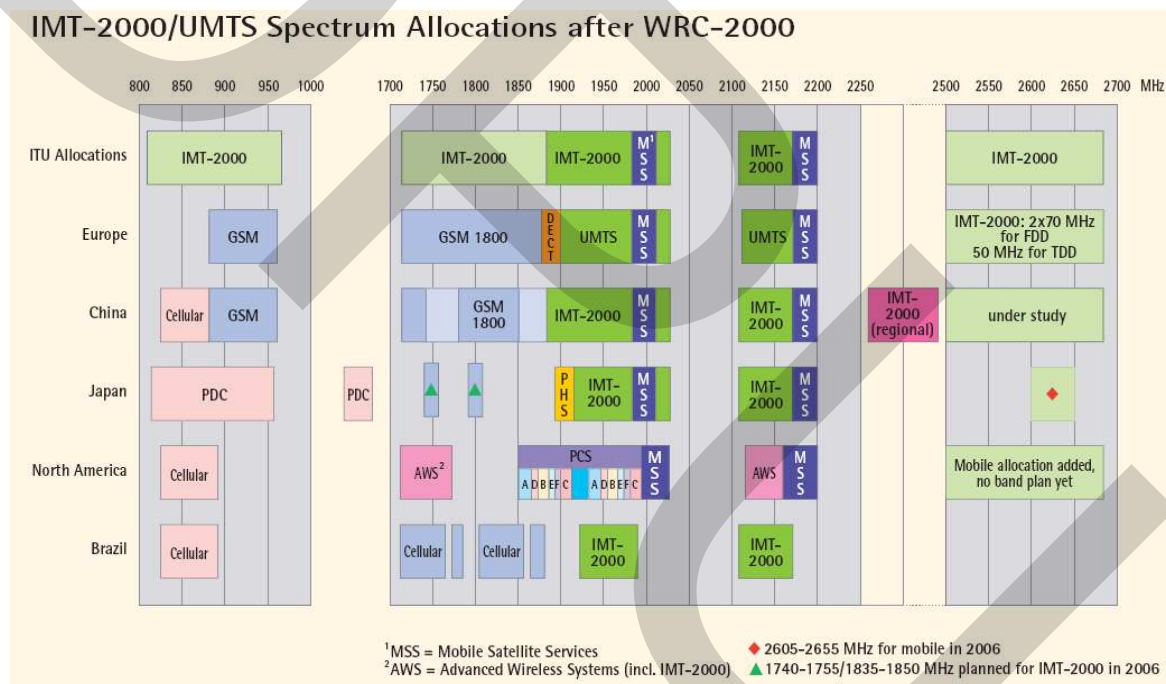
(1) ค่ายบริษัท Qualcomm ของสหรัฐอเมริกา ด้วยเทคโนโลยี CDMA2000 และพัฒนาไปเป็น 1xEVDO RevA (เครือข่าย CAT-HUTCH ได้ติดตั้งแล้วในประเทศไทย) และจนพัฒนาเป็น 1xEVDO RevB

(2) ค่ายยุโรปด้วยเทคโนโลยี WCDMA (UMTS) ก็มีการพัฒนาเป็น HSDPA และจะพัฒนาต่อออกไปจนถึง HSUPA (HSPA) ในช่วงปี 2007 – 2009

### 2.4.3 คลื่นความถี่วิทยุสำหรับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3

การกำหนดความถี่วิทยุสำหรับ IMT-2000 โดย ITU จากการประชุมใหญ่ระดับโลกว่าด้วยวิทยุคมนาคม (World Radio communication Conference: WRC) ได้กำหนดความถี่วิทยุไว้เป็นการเฉพาะสำหรับ IMT-2000 ดังภาพที่ 2.13 ซึ่งกำหนดไว้ทั้งหมด 5 ช่วง ดังนี้

- 1) 806 – 960 MHz RR 5.317A (WRC-2000)
- 2) 1710 – 1885 MHz RR 5.384A (WRC-2000)
- 3) 1885 – 2025 MHz RR 5.388 (WARC-92)
- 4) 2110 – 2200 MHz RR 5.388 (WARC-92)
- 5) 2500 – 2690 MHz RR 5.384A (WRC-2000)



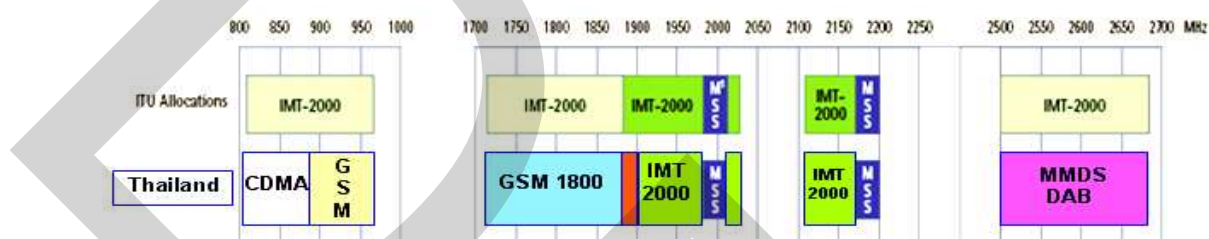
ภาพที่ 2.13 IMT-2000/UMTS Spectrum หลังจากการประชุม WRC-2000

ที่มา : [www.itu.int](http://www.itu.int)

#### 2.4.3.1 การจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับ IMT-2000 ในประเทศไทย

คณะกรรมการประสานงานการจัดและบริหารความถี่วิทยุแห่งชาติ (กบถ.) ได้กำหนดความถี่วิทยุย่าน 1920-1980 MHz คู่กับ 2110-2170 MHz ในลักษณะเป็นคู่ (Paired) ใช้เทคโนโลยี

การเข้าถึงแบบ FDD และย่านความถี่ 2010-2025 MHz ในลักษณะของเทคโนโลยีการเข้าถึงแบบ TDD ในลักษณะไม่เป็นคู่ (Unpaired) มีลักษณะการเข้าถึงแบบ TDD ซึ่งคิดเป็นความกว้างแถบคลื่นความถี่ทั้งสิ้น  $(2 \times 60) + 15$  MHz สำหรับ IMT-2000 Terrestrial Component ในส่วนของ IMT-2000 Satellite Component นั้น กบถ. ได้กำหนดความถี่วิทยุย่าน 1980-2010 MHz คู่กับ 2170-2200 MHz สำหรับกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียมไว้แล้ว ซึ่งสอดคล้องตามข้อกำหนดของ ITU ดังแสดงในภาพที่ 2.14



ภาพที่ 2.14 ย่านความถี่วิทยุ IMT-2000 เปรียบเทียบกับย่านความถี่โทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติ

กบถ. ได้จัดสรรย่านความถี่วิทยุ 1965 - 1980 MHz ตั้งแต่เมื่อวันที่ 2 กรกฎาคม 2540 และย่านความถี่ 2155 - 2170 MHz เมื่อวันที่ 25 มกราคม 2543 ให้แก่การสื่อสารแห่งประเทศไทย (ปัจจุบันคือ บมจ. กสท โทรคมนาคม) และองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (ปัจจุบันคือ บมจ. ทีโอที) คิดเป็นความกว้างแถบคลื่นความถี่ทั้งสิ้น  $2 \times 15$  MHz ดังนั้น จึงเหลือย่านความถี่วิทยุสำหรับ IMT-2000 ที่ยังว่างอยู่ในย่านความถี่ 2100 MHz สำหรับการให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G ในประเทศไทย ดังนี้

ตารางที่ 2.6 ย่านความถี่วิทยุโทรศัพท์เคลื่อนที่ IMT-2000 ในประเทศไทยที่ยังมิได้จัดสรร

ลักษณะการใช้งาน	ย่านความถี่		ความกว้าง แถบความถี่ (Bandwidth)
	Uplink (MHz)	Downlink (MHz)	
จัดสรรสำหรับเป็นคู่ (Paired)	1920 - 1965	2110 - 2155	2 x 45 MHz
จัดสรรสำหรับไม่เป็นคู่ (Unpaired)	2010 - 2025		15 MHz

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติ

### 2.4.3.2 ทางเลือกของการจัดสรรความถี่วิทยุ IMT-2000

The UMTS Forum (UMTS เป็นมาตรฐานทางเทคนิคเฉพาะ WCDMA) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างศักยภาพของบริการและปริมาณคลื่นความถี่ที่ใช้ในระบบ โดยทำการศึกษาเป็น 8 ทางเลือก และได้รายงานผลการศึกษาไว้ใน Report หมายเลข 5 โดยมีผลการศึกษาโดยสรุป ดังนี้

ตารางที่ 2.7 ทางเลือกการจัดสรรความถี่วิทยุ IMT-2000 โดยการพิจารณาจากความกว้างแถบความถี่

ทางเลือกที่	ลักษณะเป็นคู่	ลักษณะไม่เป็นคู่	ศักยภาพของบริการ
1	2 x 5 MHz	-	มีข้อจำกัด
2	2 x 5 MHz	5 MHz	
3	2 x 10 MHz	-	มีข้อจำกัดบางประการ
4	2 x 10 MHz	5 MHz	
5	2 x 15 MHz	-	
6	2 x 15 MHz	5 MHz	เต็มที่
7	2 x 20MHz	-	
8	2 x 20MHz	5 MHz	

ที่มา : [www.itu.int](http://www.itu.int)

จากผลการศึกษาของ The UMTS Forum สามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1) ปริมาณความถี่วิทยุที่น้อยเกินไปส่งผลให้ศักยภาพของระบบในการให้บริการมีข้อจำกัด  
 2) ปริมาณความถี่วิทยุระดับกลางทำให้ระบบมีศักยภาพในการให้บริการที่สูงขึ้น แต่มีข้อจำกัดบางประการ อาทิ ความยืดหยุ่นของระบบและบริการที่ซับซ้อน

3) ปริมาณความถี่วิทยุที่มากทำให้ระบบมีศักยภาพเต็มที่ ทั้งในเรื่องของลักษณะของพื้นที่ให้บริการ ความเร็วในการส่งข้อมูล และความยืดหยุ่นของระบบในการรองรับ Traffic และบริการที่ซับซ้อน

ทางเลือกการจัดสรรคลื่นความถี่ใหม่ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ IMT-2000 สำหรับประเทศไทย อาจไม่สามารถดำเนินการได้หลายลักษณะตามความต้องการให้บริการของผู้ประกอบการ ซึ่งผู้ให้บริการอาจมีความต้องการคลื่นความถี่จำนวนไม่เท่ากันตามแต่พื้นที่ให้บริการและศักยภาพความยืดหยุ่นของระบบ หรืออาจมีความต้องการคลื่นความถี่ที่เท่ากันเพื่อความสามารถที่ทัดเทียมในการแข่งขัน

เชิงอุดมคติก็เป็นได้ ทั้งนี้หากพิจารณาปริมาณคลื่นความถี่ IMT-2000 ที่ยังไม่ได้จัดสรร บนพื้นฐานการจัดสรรคลื่นความถี่ที่เท่าเทียมกัน สามารถจำแนกทางเลือกในการจัดสรรคลื่นความถี่ใหม่ได้ ดังนี้

ตารางที่ 2.8 ทางเลือกในการจัดสรรคลื่นความถี่ที่เหลืออยู่สำหรับ IMT-2000 ที่มีอยู่ในประเทศไทย

ทางเลือกที่	แนวทางการจัดสรร	จำนวนผู้ประกอบการที่จัดสรรได้
1	2 x 10 MHz	4
2	(2 x 10) + 5 MHz	4
3	2 x 15 MHz	3
4	(2 x 15) + 5 MHz	3
5	2 x 20 MHz	2
6	(2 x 20) + 5 MHz	2

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สรุปโดยหลักของทฤษฎีลักษณะของตลาดทางเศรษฐศาสตร์ สามารถอธิบายในเรื่องของการแข่งขันเสรี ซึ่งได้กำหนดลักษณะตลาดเป็น 4 ประเภท นับตั้งแต่ตลาดผูกขาด ตลาดกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด ตลาดผู้ค้ำน้อยราย ตลาดแข่งขันสมบูรณ์ แต่ทางเลือกในการจัดสรรย่านความถี่ให้ผู้ประกอบการใหม่ให้มีศักยภาพเต็มที่ ได้ไม่เกิน 3 ราย จึงไม่มีทางเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ได้ตามทฤษฎีลักษณะตลาดตามเป้าหมายของการแข่งขันเสรี และธุรกิจ 3G ในประเทศไทยอาจเกิดการฮั้วราคา (Cartel) ก็เป็นไปได้ เพราะฉะนั้นจึงต้องเป็นหน้าที่ขององค์กรกำกับดูแลที่จะต้องออกแบบวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่ให้ถูกต้องและเหมาะสม บนพื้นฐานของทรัพยากรที่จำกัด เพื่อให้เกิดการตอบสนองการใช้ความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ และผู้ประกอบการสามารถแข่งขันกันอย่างเสรีและเป็นธรรม

## 2.5 วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)

เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่า คลื่นความถี่วิทยุเป็นทรัพยากรสาธารณะที่มีจำกัดและมีค่า ดังนั้นจึงต้องอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของรัฐบาล แม้ว่าการพัฒนาทางเทคโนโลยีทำให้สามารถขยายการนำคลื่นความถี่มาใช้งานได้มากขึ้นและทำให้สามารถส่งผ่านข้อมูลจำนวนมากขึ้นในปริมาณช่วงความถี่ (Bandwidth) เท่าเดิม แต่ก็ยังมีบริการทางโทรคมนาคมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีโทรคมนาคมจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ ที่ต้องอาศัยคลื่นความถี่ จึงจำเป็นต้องพัฒนานโยบายและแนวทางการจัดสรรคลื่นความถี่ขึ้น แนวทางเหล่านี้แม้จะมีความคล้ายคลึงกับกระบวนการออกใบอนุญาตอยู่หลายประการ แต่ก็มีความแตกต่างกันอยู่ด้วย

ในยุคของการผูกขาดระบบโทรคมนาคมสาธารณะนั้น หน่วยงานที่เป็นผู้ให้บริการโทรคมนาคมของรัฐเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดสรรคลื่นความถี่ โดยอาจจัดสรรคลื่นความถี่เพื่อการใช้งานของตนตามความต้องการที่เพิ่มขึ้น ต่อมาหลายประเทศได้สร้างแนวทางใหม่ในการจัดสรรคลื่นความถี่แทนที่แนวทางเดิมที่เคยใช้ในยุคของการผูกขาดโดยรัฐ การพัฒนาแนวทางขึ้นใหม่นี้ถูกผลักดันจากเอกสารอ้างอิงเกี่ยวกับการกำกับดูแลขององค์การการค้าโลก (WTO Regulation Reference Paper) ในส่วนที่ 6 ของเอกสารอ้างอิงนั้น ได้กำหนดให้มีกระบวนการจัดสรรและใช้ทรัพยากรที่จำกัดรวมถึงความถี่ ให้เป็นไปอย่างเป็นธรรม อยู่ในระยะเวลาที่เหมาะสม โปร่งใส และไม่มีการเลือกปฏิบัติ

แนวทางหลายแนวทางได้ถูกนำไปใช้จัดสรรคลื่นความถี่ที่ความต้องการใช้สูงกว่าปริมาณคลื่นความถี่ที่มีอยู่ แต่อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่มีความเห็นที่พ้องกันว่าแนวทางใดเป็นแนวทางที่ดีที่สุดสำหรับสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ตามปกติรัฐจะจัดสรรคลื่นความถี่ไว้สำหรับบริการประเภทใดประเภทหนึ่งโดยเฉพาะ จากนั้นจึงจะกำหนดส่วนของคลื่นความถี่ที่จัดสรรไว้ให้กับผู้ดำเนินการโทรคมนาคมใช้เพื่อวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ สำหรับวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่นั้น โดยมีวิธีการดำเนินการหลายวิธีและลักษณะข้อดี ข้อเสีย แตกต่างกันไป โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### 2.5.1 วิธีการแบบมาก่อนได้ก่อน (First come first served) หรือ วิธีแบบทางตรง (Direct award)

วิธีการแบบมาก่อนได้ก่อน (First come first served) เป็นวิธีการอย่างง่ายในการออกใบอนุญาต โดยใบอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่จะออกให้กับผู้ขอใบอนุญาตตามลำดับการยื่นขอใบอนุญาต วิธีนี้จะมีประสิทธิภาพและดำเนินการได้อย่างรวดเร็วในกรณีที่มีปริมาณคลื่นความถี่เพียงพอกับความต้องการ ด้วยเหตุนี้วิธีดังกล่าว จึงถูกใช้อย่างแพร่หลายในการออกใบอนุญาตสำหรับช่วงคลื่นความถี่บางช่วงเท่านั้น

วิธีแบบทางตรง (Direct award) เป็นวิธีการที่มีความคล้ายคลึงกับวิธีการแบบมาก่อนได้ก่อน (First come first served) กล่าวคือ เป็นการออกใบอนุญาตคลื่นความถี่ให้กับผู้ให้บริการที่สนใจโดยตรง แต่ต่างกันตรงที่วิธีนี้ไม่จำเป็นต้องออกใบอนุญาตให้กับผู้ให้บริการตามลำดับการยื่นขอใบอนุญาต หากแต่เป็นการออกใบอนุญาตให้กับผู้ให้บริการที่ผู้ออกใบอนุญาตเห็นว่าควรได้รับใบอนุญาต ดังกล่าว

เช่นเดียวกับวิธีการแบบมาก่อนได้ก่อน วิธีนี้เป็นวิธีที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็วและมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำ ซึ่งใช้ได้ในกรณีที่แน่ชัดว่ามีปริมาณคลื่นความถี่เพียงพอกับความต้องการ

ตารางที่ 2.9 ตารางสรุปลักษณะข้อดี และข้อเสีย ของวิธีการจัดสรรความถี่วิทยุแบบมาก่อนได้ก่อน (First come first served) หรือ วิธีแบบทางตรง (Direct award)

วิธีการแบบมาก่อนได้ก่อน (First come first served) หรือ วิธีแบบทางตรง (Direct award)	
ข้อดี	ข้อเสีย
1) รวดเร็วและมีต้นทุนต่ำ 2) เป็นธรรมและมีประสิทธิภาพในกรณีที่ไม่มีความต้องการส่วนเกิน 3) ใช้ได้ดีกับช่วงคลื่นความถี่ที่สามารถพิจารณาให้ใช้โดยไม่ต้องได้รับอนุญาต แต่ไม่สามารถทำได้ในทางปฏิบัติ เนื่องจากความเสี่ยงในการรบกวนกัน เช่น เมื่อการใช้งานที่ได้รับใบอนุญาตทั้งหมดสามารถตกลงและการออกใบอนุญาต เพื่อให้มีการใช้งานร่วมกัน เช่น ใบอนุญาตใช้คลื่นความถี่สำหรับวิทยุสื่อสารชนิด Fixed links หรือ Professional Mobile Radio (PMR) อาจใช้วิธีนี้ โดยส่วนมาก จะเป็นการออกใบอนุญาตโดยมีการจำกัดระยะเวลาการใช้งาน	1) ไม่สามารถเปรียบเทียบระหว่างผู้ขอใช้คลื่นความถี่การให้คลื่นกับผู้ขอใช้รายใดเป็นการจัดสรรคลื่นความถี่ที่มีประสิทธิภาพที่สุด 2) จากการที่ประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้พิจารณาในการออกใบอนุญาตใช้คลื่นความถี่ ดังนั้น วิธีการแบบมาก่อนได้ก่อน (First come first served) หรือ วิธีแบบทางตรง (Direct award) จึงมักจะไม่นำมาพิจารณาใช้กับช่วงคลื่นความถี่ที่มีความต้องการใช้มากกว่าคลื่นความถี่ที่มีอยู่

#### 2.5.2 วิธีการเลือกแบบสุ่ม (Lottery)

ในกรณีที่มีความต้องการคลื่นความถี่มีมากกว่าปริมาณที่มีอยู่ ใบอนุญาตใช้คลื่นความถี่ คือ การใช้วิธีการคัดเลือกแบบสุ่ม (Lottery) การออกใบอนุญาตโดยใช้วิธีนี้อาจมีการพิจารณาเบื้องต้น (pre-qualification) เพื่อใช้ในการคัดเลือกผู้มีสิทธิ์เข้ารับการสุ่มเลือก โดยเกณฑ์การพิจารณาเบื้องต้น (pre-qualification) อาจมีความเข้มงวดมากหรือน้อยแตกต่างกันออกไปตั้งแต่การพิจารณาการขอใช้คลื่นความถี่จากผู้ที่สนใจไปจนถึงการประเมินผู้ยื่นขอใบอนุญาตอย่างละเอียด อย่างไรก็ตาม การประเมิน

ตามเกณฑ์ดังกล่าวควรเป็นสิ่งที่สามารถทำได้โดยตรงไปตรงมา ไม่ซับซ้อนและไม่อาศัยดุลยพินิจส่วนบุคคล (subjective) มากนัก เมื่อได้ผู้ยื่นขอใบอนุญาตที่ผ่านการพิจารณาเบื้องต้นแล้ว ผู้ออกใบอนุญาตจะทำการสุ่มเลือกและออกใบอนุญาตใช้คลื่นความถี่ให้กับผู้ชนะ

การคัดเลือกแบบสุ่ม (Lottery) เป็นวิธีที่รวดเร็ว สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อย และมีความโปร่งใสสำหรับการคัดเลือกผู้สมัครที่มีคุณสมบัติที่เท่าเทียมหรือคล้ายคลึงกันเป็นอย่างมาก ซึ่งก่อนเข้าสู่การจับสลากควรจะมีกระบวนการคัดเลือกคุณสมบัติผู้จับสลากอย่างเป็นทางการก่อน ไม่เช่นนั้นการใช้วิธีการจับสลากอาจส่งผลให้เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาขององค์กรได้ เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา เคยมีกรณีที่ผู้เข้าร่วมในการจับสลากไม่มีความประสงค์ที่จะประกอบกิจการโทรคมนาคมเอง แต่เพียงแค่วางแผนที่จะขายต่อใบอนุญาตคลื่นความถี่ของตนเพื่อผลกำไรเท่านั้น นอกจากนี้ ผู้ชนะการจับสลากบางรายไม่มีความสามารถทางการเงินที่จะเริ่มต้นกิจการได้

ตารางที่ 2.10 ตารางสรุปลักษณะข้อดี และข้อเสีย ของวิธีการเลือกแบบสุ่ม (Lottery)

วิธีการเลือกแบบสุ่ม (Lottery)	
ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) รวดเร็วและมีต้นทุนต่ำ</li> <li>2) เป็นธรรมในแง่ที่เป็นผู้ยื่นขอใบอนุญาตทุกรายมีโอกาสดังจะได้รับใบอนุญาตเท่าเทียมกัน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ไม่สามารถเปรียบเทียบระหว่างผู้ขอใช้คลื่นความถี่การให้คลื่นความถี่กับผู้ชอรายใดเป็นการจัดสรรคลื่นความถี่ที่มีประสิทธิภาพที่สุด</li> <li>2) จากการที่ประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้พิจารณาในการออกใบอนุญาตใช้คลื่นความถี่ ดังนั้น วิธีการคัดเลือกแบบสุ่ม (Lottery) จึงมักจะไม่นำมาพิจารณาใช้กับช่วงคลื่นความถี่ที่มีความต้องการใช้มากกว่าคลื่นความถี่ที่มีอยู่</li> <li>3) ในกรณีที่มีการอนุญาตให้โอนใบอนุญาตใช้คลื่นความถี่ ข้อบกพร่องทางด้านประสิทธิภาพในการใช้คลื่นความถี่อาจได้รับการแก้ไข (บางส่วน) ผ่านทางตลาดรอง แต่กระกระทำดังกล่าว จะก่อให้เกิดกำไรที่อยู่นอกเหนือความคาดหมายแก่ผู้ยื่นขอใบอนุญาตบางราย</li> </ol>



### 2.5.3 วิธีการประกวด (Beauty contest)

วิธีการประกวด (Beauty contest) ในบางครั้งอาจเรียกว่า กระบวนการประเมินเชิงเปรียบเทียบ (Comparative Evaluation Processes) หรือการให้ตามความสามารถ (merit-based award) โดยทั่วไป ผู้ออกใบอนุญาตจะกำหนดวัตถุประสงค์ในการออกใบอนุญาต พร้อมทั้งเกณฑ์ในการคัดเลือกเพื่อใช้ประเมินว่าผู้ยื่นขอใบอนุญาตจะสามารถดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ดีเพียงใด โดยผู้ยื่นขอใบอนุญาตจะต้องยื่นเอกสารเกี่ยวกับแผนการให้บริการ การเริ่มดำเนินการ และวิธีการที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ผู้ออกใบอนุญาตต้องการ

ภายใต้แนวทางวิธีการประกวด (Beauty contest) หน่วยงานกำกับดูแลจะเป็นผู้ตัดสินใจว่าจะจัดสรรคลื่นความถี่ที่เกี่ยวข้องให้แก่ผู้ใด การประเมินเชิงเปรียบเทียบเป็นแนวทางในการคัดเลือกผู้สมัครหลายรายที่มีคุณสมบัติเท่าเทียมกันเป็นอย่างมาก วิธีการนี้ยังเปิดโอกาสให้หน่วยงานกำกับดูแลเลือกผู้ประกอบการให้เข้ากับวัตถุประสงค์เฉพาะขององค์กร เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์เหล่านั้นได้ในที่สุด และอาจทำได้หลายรูปแบบ ในบางกรณีอาจมอบใบอนุญาตคลื่นความถี่ให้แก่ผู้สมัครที่คาดว่าจะสามารถใช้คลื่นความถี่เพื่อประโยชน์ของสาธารณะได้มากที่สุด กระบวนการประเมินเชิงเปรียบเทียบอาจต้องใช้หลักเกณฑ์หลายประการเกี่ยวกับคุณสมบัติและการคัดเลือก ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะมีการประกาศหลักเกณฑ์เหล่านี้ล่วงหน้า และผู้สมัครต้องพยายามแสดงให้เห็นว่าการสมัครขอใช้คลื่นความถี่ของตนนั้นตรงหลักเกณฑ์ที่กำหนดมากกว่าผู้สมัครรายอื่น

คุณสมบัติขั้นต่ำของผู้สมัครที่กำหนด ได้แก่ หลักฐานแสดงแหล่งทุน ความสามารถทางเทคนิค และความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์สำหรับการนำคลื่นความถี่ไปใช้ตามที่ระบุในการสมัคร ส่วนเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ การเสนอราคา ความครอบคลุม (ทั้งในแง่ภูมิศาสตร์และผู้ใช้งาน) เป้าหมายในการวางโครงข่าย คุณภาพและประเภทของบริการที่ตกลงจะจัดทำขึ้น และการใช้ความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ หลักเกณฑ์บางข้อข้างต้นอาจใช้เป็นเกณฑ์เรื่องคุณสมบัติในบางกรณีและอาจใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกในกรณีอื่น ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับแต่ละประเทศหรือประเภทของการให้บริการภายในประเทศนั้น ๆ

แต่อย่างไรก็ตามมีการวิจารณ์แนวทางการประเมินเชิงเปรียบเทียบเป็นอย่างมาก โดยมุ่งโจมตีว่าเป็นแนวทางที่ปราศจากความโปร่งใส ที่ไม่ว่าจะเข้มงวดกับเกณฑ์การประเมินเพียงใด แต่ก็ยังมีปัจจัยที่เป็น "อคติวิสัย" ที่ขึ้นอยู่กับตัวบุคคลที่เป็นผู้ตัดสิน ดังนั้น วิธีนี้จึงถูกเรียกเป็น "การประกวดนางงาม" (Beauty contests) เนื่องจากมีปัจจัยที่เป็น "อคติวิสัย" ที่ขึ้นอยู่กับตัวบุคคลที่เป็นผู้ตัดสินใจ จึงมักเป็นที่สงสัยว่าหน่วยงานกำกับดูแลหรือผู้มีอำนาจตัดสินใจอื่นอาจประเมินโดยไม่เป็นธรรม และนำไปสู่การฟ้องร้องกันขึ้น แม้ในบางกรณีอาจไม่ได้มีการดำเนินการใดในกรณีที่เกิดความกังขานี้ แต่ก็อาจทำลายความน่าเชื่อถือของกระบวนการออกใบอนุญาตและหน่วยงานกำกับดูแลหรือรัฐบาลได้ ความลำเอียงของกระบวนการประเมินเชิงเปรียบเทียบก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ได้รับความวิพากษ์วิจารณ์

เนื่องจากการประเมินความสามารถทางการเงิน แผนเทคนิค และอื่น ๆ อย่างละเอียดรอบคอบต้องใช้เวลานานมาก นอกจากนั้น กระบวนการประเมินเชิงเปรียบเทียบยังถูกวิพากษ์วิจารณ์ว่าเป็นการแทรกแซงในเชิงกฎระเบียบอย่างไม่เหมาะสมหรืออาจเกิดข้อครหาในการคัดเลือกผู้ชนะการประมูล กล่าวคือ การที่หน่วยงานกำกับดูแลเป็นผู้เลือกผู้ชนะหรือผู้แพ้จากการแข่งขันในตลาดเสียเอง จึงมักมีผู้กล่าวว่าการประมูลน่าจะเป็นทางเลือกที่ดีกว่าการประเมินเชิงเปรียบเทียบ เพราะการประมูลขึ้นอยู่กับกลไกตลาดแทนที่จะให้หน่วยงานกำกับดูแลเป็นผู้กำหนดผลของการแข่งขันเสียเอง

ตารางที่ 2.11 ตารางสรุปลักษณะข้อดี และข้อเสีย ของวิธีการประกวด (Beauty contest)

วิธีการประกวด (Beauty contest)	
ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) เปิดโอกาสให้ผู้มีอำนาจในการออกใบอนุญาตใช้ดุลยพินิจค่อนข้างสูง</li> <li>2) เป็นประโยชน์ในกรณีที่ผู้มีอำนาจมีความเห็นเป็นการเฉพาะว่าผู้ให้บริการรายใดควรที่จะได้รับการส่งเสริม</li> <li>3) สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในขอบเขตกว้างนอกเหนือจากเรื่องประสิทธิภาพในการใช้คลื่นความถี่</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) การใช้ดุลยพินิจโดยผู้มีอำนาจในการออกใบอนุญาต อาจทำให้เกิดการร้องทุกข์และการฟ้องร้อง</li> <li>2) การใช้ดุลยพินิจโดยผู้มีอำนาจในการออกใบอนุญาตทำให้การออกใบอนุญาตมีโอกาสที่จะเกิดการลำเอียง หรืออาจส่งผลให้การออกใบอนุญาตถูกเข้าใจว่ามีการใช้อิทธิพลจากผู้ที่ชนะการประกวด</li> <li>3) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ขึ้นอยู่กับเกณฑ์การออกใบอนุญาตที่เหมาะสมและความเข้มงวดของกระบวนการประเมินผล ทั้งนี้เป็นการยากมากที่จะนำเอาวัตถุประสงค์กว้างๆ มาเป็นเงื่อนไขที่มีความเฉพาะเจาะจงเพื่อใช้ในการจัดอันดับผู้ยื่นขอรับใบอนุญาต</li> <li>4) อาจได้รับผลกระทบจากปัญหาความไม่เท่าเทียมกัน ของข้อมูล (asymmetric information) เนื่องจากผู้ขอรับใบอนุญาตมีแรงจูงใจที่จะกล่าวอ้างถึงความสามารถในการดำเนินการเกินความเป็นจริง</li> </ol>

ตารางที่ 2.11 (ต่อ)

วิธีการประกวด (Beauty contest)	
ข้อดี	ข้อเสีย
	5) ข้อกำหนดต่าง ๆ สำหรับผู้ยื่นขอใบอนุญาต อาจเป็นภาระหนักเนื่องจากผู้ยื่นขอใบอนุญาต จำเป็นต้องส่งกรณีศึกษาทางธุรกิจ (business case) ที่ครอบคลุมและมีความน่าสนใจ 6) เป็นแรงจูงใจที่ทำให้เกิดการทุ่มทุนแสดงผลงานกรณีศึกษาธุรกิจ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากร 7) กระบวนการออกใบอนุญาตวิธีนี้ไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงความเต็มใจที่จะให้ค่าใบอนุญาตของผู้ยื่นขอใบอนุญาต

#### 2.5.4 วิธีการประมูล (Auction)

หน่วยงานกำกับดูแลเริ่มนำแนวทางการประมูลมาใช้ในการออกใบอนุญาตคลื่นความถี่ ด้วยการให้สิทธิแก่ผู้ประมูลเงินสูงสุดมาใช้มากขึ้นเรื่อย ๆ ในการประมูลนั้น โดยปกติแล้วตลาดจะเป็นผู้ตัดสินในท้ายที่สุดว่าใครจะเป็นผู้ถือใบอนุญาตคลื่นความถี่ แต่อย่างไรก็ตาม แผนการประมูลในหลายโครงการได้นำหลักเกณฑ์การคัดเลือกผู้ประมูลที่มีคุณสมบัติในกระบวนการประเมินเชิงเปรียบเทียบมาปรับใช้ก่อน จึงทำให้การประมูลบางรายจำกัดอยู่แต่เฉพาะผู้ประมูลที่ผ่านการตรวจสอบความสามารถทางการเงินและทางเทคนิคแล้วเท่านั้น โดยหลักการพื้นฐานของวิธีการประมูล คือ ใบอนุญาตจะออกให้กับผู้ประมูลที่ให้ค่าธรรมเนียมสูงสุด ค่าธรรมเนียมของใบอนุญาตอาจเท่ากับมูลค่าที่ผู้ชนะการประมูลยื่นประมูล วิธีราคาแรก (First - price) หรือ วิธีการจ่ายตามที่ประมูล (pay - what - you - bid) หรืออาจใช้ราคาของมูลค่าสูงสุดที่ผู้แพ้การประมูลยื่นประมูล (วิธีราคารอง (second price auction)) ในกรณีที่มีการออกใบอนุญาตหลายใบค่าธรรมเนียมของใบอนุญาตแต่ละใบอาจเท่ากันทั้งหมด เช่น ใช้ราคาต่ำสุดที่ผู้ชนะการประมูลยื่นประมูลหรือ ใช้ราคาสูงสุดที่ผู้แพ้การประมูลยื่นประมูล (หรืออาจแตกต่างกัน) เช่น ใช้ราคาตามที่ประมูล (pay - what - you - bid) ไม่ว่าจะกำหนดราคาจะเจาะจงไว้ อย่งไรก็ตาม ค่าธรรมเนียมของใบอนุญาตจะถูกกำหนดขึ้นจากการแข่งขันของผู้ที่มีศักยภาพที่จะใช้คลื่นความถี่ในการประมูลทั้งสิ้น โดยผู้ที่จะเป็นผู้ชนะในการประมูล

คือ ผู้ที่ยื่นประมูลในราคาสูงที่สุด ราคาประมูลมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่ผู้ประมูลสามารถสร้างได้ การประมูลที่มีการออกแบบที่ดีจะช่วยการจัดสรรคลื่นความถี่ที่มีประสิทธิภาพโดยคลื่นความถี่จะถูกจัดสรรให้กับผู้ประมูลที่สามารถใช้ประโยชน์จากคลื่นความถี่ได้สูงสุด

วิธีการประมูลมีหลายรูปแบบ ตั้งแต่ การประมูลแบบเปิดของหลายรอบ ด้วยราคาที่สูงขึ้น (open, multiple round, ascending bid auction) ซึ่งราคาประมูลจะเพิ่มขึ้นในทุกรอบของการประมูล จนกระทั่งไม่มีการยื่นประมูลเพิ่มเติม การประมูลรอบเดียวแบบเปิดของ (Single-round bid) แม้ว่าราคาประมูลเป็นปัจจัยชี้ขาดในการตัดสินใจการให้ใบอนุญาต ไม่ได้หมายความว่าราคาเป็นเพียงปัจจัยเดียวที่นำมาพิจารณา ตัวอย่างเช่น ใบอนุญาตที่จะมีการประมูลอาจกำหนดคุณภาพขั้นต่ำของบริการ เป้าหมายหรือเป้าหมายในการขยายพื้นที่ในการให้บริการ (roll-out) โดยทั่วไปแล้วการออกใบอนุญาตโดยใช้วิธีการประมูลจะต้องมีกระบวนการคัดเลือกขั้นแรก (pre-qualification) ซึ่งผู้ยื่นขอใบอนุญาตจะต้องผ่านการคัดเลือกดังกล่าว จึงจะสามารถเข้าประมูลได้ อย่างไรก็ตามการคัดเลือกด้วยเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกขั้นแรก (pre-qualification) มักจะเป็นการทำในลักษณะของรายการตรวจสอบ (check-list) ซึ่งไม่ต้องอาศัยดุลยพินิจ เช่น หลักฐานการจัดตั้งบริษัทรายละเอียดของการถือหุ้นและผู้เกี่ยวข้องและคำประกาศเจตนารมณ์

ตารางที่ 2.12 ตารางสรุปลักษณะข้อดี และข้อเสีย ของวิธีการประมูล (Auction)

วิธีการประมูล (Auction)	
ข้อดี	ข้อเสีย
1) ถ้าหากมีการออกแบบวิธีการประมูลที่ดี จะเป็นการประกันได้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการออกใบอนุญาตจะมีประสิทธิภาพ 2) เป็นธรรมและมีความโปร่งใส 3) เป็นวิธีที่ตรงไปตรงมาสำหรับผู้ยื่นประมูล 4) สามารถสร้างมูลค่าของความเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดของคลื่นความถี่ออกมาได้ ซึ่งอาจไปตกอยู่กับผู้ได้รับใบอนุญาตในรูปแบบของกำไรส่วนเกิน	1) ถ้าหากมีการออกแบบวิธีการประมูลที่ไม่ดี อาจส่งผลให้เกิดการจ่ายเงินมากเกินไป หรือ อาจทำให้เกิดการประหลาดใจ 2) อาจส่งผลให้ผลลัพธ์ไม่ดีที่สุดหากการออกแบบวิธีการประมูลไม่ได้คำนึงถึงการบิดเบือนที่อาจเกิดขึ้นในเรื่องความสัมพันธ์ของตลาด 3) ราคาประมูลที่ผู้ประมูลจ่ายอาจส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการขยายพื้นที่การให้บริการ (roll-out) หรือ ส่งผลให้อัตราราคาบริการสูงขึ้น

### 2.5.5 วิธีแบบผสมผสาน (Hybrid process)

ความหมายของคำว่า "ผสมผสาน" อาจแตกต่างกันออกไปตามแต่ละกรณี แต่ในที่นี้จะหมายถึง การผสมผสานระหว่างวิธีการประกวด (Beauty contest) และวิธีการประมูล (Auction) โดยกระบวนการออกใบอนุญาตจะเริ่มจากการใช้วิธีประกวด (Beauty contest) ซึ่งเป็นการให้คะแนนผู้ยื่นขอใบอนุญาตตามวัตถุประสงค์ต่างๆ หรือหลักเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นจากวัตถุประสงค์ดังกล่าว จากสมมติฐานที่ว่าเมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนดังกล่าวแล้วก็ยังไม่สามารถแก้ปัญหาอุปสงค์ส่วนเกินได้ จึงต้องมีขั้นตอนการประมูลตามมา ซึ่งจะทำได้ผู้ชนะ และราคาของใบอนุญาตจะถูกกำหนดขึ้นหรือจะพูดอีกนัยหนึ่ง คือ ในการประมูลนั้นขั้นตอนการพิจารณาเบื้องต้นจะรวมองค์ประกอบของการประกวดเอาไว้ด้วยนั่นเอง

ตารางที่ 2.13 ตารางสรุปลักษณะข้อดี และข้อเสีย ของวิธีการผสมผสาน (Hybrid process)

วิธีการผสมผสาน (Hybrid process)	
ข้อดี	ข้อเสีย
1) เปิดโอกาสให้ผู้มีอำนาจออกใบอนุญาตใช้ดุลยพินิจมากกว่าวิธีการประมูลล้วน ๆ ซึ่งเหมาะสำหรับกรณีที่ออกแบบวิธีการประมูล หรือเงื่อนไขทั่วไปในการพิจารณาคัดเลือกขั้นแรก (pre-qualification) หรือใบอนุญาตไม่สามารถทำให้บรรล่วัตถุประสงค์ได้ 2) ช่วงหลีกเลี่ยงปัญหาบางส่วนในเรื่องการใช้ดุลยพินิจและความไม่โปร่งใสซึ่งเกิดจากการใช้วิธีการประกวด (Beauty Contest) ล้วน ๆ 3) ถ้าในขั้นตอนการประมูล (Auction Stage) ทำให้ยังคงมีการแข่งขัน อยู่จะทำให้กำจัดหรือลดแรงจูงใจสำหรับผู้ยื่นขอใบอนุญาตที่จะกล่าวอ้างเกินความเป็นจริง	1) ยังคงมีข้อเสียของวิธีการประกวด (Beauty Contest) โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเสี่ยงเรื่องประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากการออกใบอนุญาต ถ้าหากไม่มีการกำหนดเกณฑ์ในการออกใบอนุญาตอย่างเหมาะสม และกระบวนการคัดเลือกไม่มีความเข้มงวด 2) เสี่ยงต่อการทำลายหรือลดข้อดีของวิธีการประมูลลง ถ้าผลจากขั้นตอนการประกวด (Beauty Contest) ทำให้การประมูลมีการแข่งขันลดลง (อาจเนื่องจากทำให้เหลือจำนวนผู้ยื่นประมูลน้อยลง หรือการมีความเป็นไปได้เพิ่มขึ้นของการที่จะมีลักษณะของการฮั้วประมูล)

ตารางที่ 2.13 (ต่อ)

วิธีการผสมผสาน (Hybrid process)	
ข้อดี	ข้อเสีย
4) สามารถสร้างมูลค่าของความเป็นทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดของคลื่นความถี่ออกมาได้ ซึ่งมีผละนั้นอาจไปตกอยู่กับผู้ได้รับใบอนุญาตในรูปของกำไรส่วนเกิน	3) ถ้ามีการแข่งขันต่ำในการประมูล และทำให้ใบอนุญาตออกประมูลไปในราคาขั้นต่ำแล้ว วิธีการผสมผสาน (Hybrid) จะแทบไม่ต่างจากวิธีการประกวด (Beauty Contest) ที่มีการกำหนดราคาของใบอนุญาตไว้เลย 4) ผลลัพธ์อาจไม่ดีที่สุด หากการออกแบบวิธีการประมูล ไม่คำนึงถึงการบิดเบือนที่อาจเกิดขึ้น หรือความเสี่ยงอื่นๆ ในเรื่องความล้มเหลวของตลาด 5) ราคาประมูลที่ผู้ประมูลจ่ายอาจส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการขยายพื้นที่ในการให้บริการ (roll - out) หรือส่งผลให้อัตราค่าบริการสูงขึ้น

#### 2.5.6 การกำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาคุณสมบัติ (Qualification Criteria)

มีความจำเป็นที่จะต้องแยกแยะความแตกต่างระหว่างหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้สมัครที่มีสิทธิเข้าร่วมในกระบวนการขอใบอนุญาตและหลักเกณฑ์สำหรับการคัดเลือกผู้ที่สมควรได้รับใบอนุญาตจากผู้สมัครที่มีคุณสมบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดนั้น ในกรณีของการออกใบอนุญาตประกอบกิจการเป็นกรทั่วไประหว่างหลักเกณฑ์ที่สำคัญคือ การพิจารณาคุณสมบัติ เนื่องจากจะไม่มีกระบวนการคัดเลือกผู้ให้บริการที่จะมีสิทธิประกอบกิจการแต่ในกรณีของกระบวนการคัดเลือกเพื่อออกใบอนุญาตประกอบการเฉพาะราย ต้องมีการพัฒนาทั้งหลักเกณฑ์การพิจารณาคุณสมบัติและหลักเกณฑ์การคัดเลือก อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปนั้น กระบวนการออกใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมควรกระทำอย่างน้อย 2 ขั้นตอน คือ การพิจารณาหลักเกณฑ์คุณสมบัติของผู้สมัครควรกระทำขึ้นในขั้นตอนแรก และผู้สมัครที่ผ่านหลักเกณฑ์ ดังกล่าวนั้นถึงจะมีสิทธิเข้าสู่ขั้นตอนที่สองคือ กระบวนการคัดเลือก

หลักเกณฑ์เกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้สมัครเป็นข้อกำหนดขั้นต่ำสำหรับการมีสิทธิที่จะเข้าร่วมกระบวนการคัดเลือกโดยทั่วไปหลักเกณฑ์เกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้สมัครมีขึ้นเพื่อที่จะทำให้แน่ใจว่าผู้สมัครนั้นมีสถานะทางการเงินและประสบการณ์ทางด้านเทคนิคที่จะสามารถประสบความสำเร็จในการประกอบการและให้บริการตามที่ได้สิทธิไปหรือไม่ ในบางประเทศกำหนดข้อจำกัดการถือครองกรรมสิทธิ์ของชาวต่างชาติ โดยกำหนดสัดส่วนการถือหุ้นขั้นต่ำของคนที่ต้องถือหุ้น ข้อจำกัดการถือครองกรรมสิทธิ์ของชาวต่างชาติไม่สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของความตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ (GATS) แม้ว่าอาจจะไม่ขัดกับบทบัญญัติที่เป็นลายลักษณ์อักษรของความตกลงดังกล่าวก็ตาม อย่างไรก็ตาม ปรึกษาหารือกับสมาชิกขององค์การการค้าโลกหลายประเทศได้จัดแจ้งข้อสงวนที่อนุญาตให้ตั้งข้อจำกัดการถือครองกรรมสิทธิ์ของชาวต่างชาติได้ แต่เมื่อเวลาผ่านไป ข้อจำกัดดังกล่าวในประเทศส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่จะค่อย ๆ หดไป

อย่างไรก็ดี ประสบการณ์ที่ผ่านมาในการประมูลคลื่นความถี่แสดงให้เห็นว่า แม้ในตลาดที่มีการแข่งขันค่อนข้างสูง เช่น การให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศบราซิลและในประเทศสหรัฐอเมริกา การกำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับคุณสมบัติขั้นต่ำของผู้สมัครยังคงมีความสำคัญ ซึ่งหลักเกณฑ์เหล่านี้ทำให้แน่ใจว่าผู้สมัครที่ได้รับสิทธิในคลื่นความถี่ที่มีมูลค่าและทรัพยากรอื่นที่หายากไปนั้นมีฐานะทางการเงินและมีความสามารถทางด้านเทคนิคเพียงพอที่จะใช้ทรัพยากรเหล่านั้นในการให้บริการแก่สาธารณะ โดยกระบวนการออกใบอนุญาตบางกรณีอาจมีการพิจารณาหลักเกณฑ์คุณสมบัติมากกว่า 1 ขั้นตอน ในการออกใบอนุญาตประกอบการเฉพาะรายขนาดใหญ่มักมีการตั้งเงื่อนไขเพื่อพิจารณาเบื้องต้นก่อนการพิจารณาคุณสมบัติของผู้สมัคร การตั้งเงื่อนไขเช่นนี้จะช่วยจำกัดจำนวนผู้สมัครที่มีสิทธิเข้าร่วมกระบวนการพิจารณาคุณสมบัติในรอบสุดท้าย การดำเนินการลักษณะนี้อาจมีเหตุผลอันชอบธรรมสนับสนุนได้หลายประการ ตัวอย่างเช่น การพิจารณารายละเอียดของคุณสมบัติผู้สมัครอาจทำให้หน่วยงานกำกับดูแล (และอาจรวมถึงผู้สมัครเอง) เสียค่าใช้จ่ายสูงหรือในกรณีที่มีการดำเนินการในขั้นตอนต่อ ๆ ไปต้องมีการอนุญาตให้ผู้สมัครเข้าถึงข้อมูลหรือสถานที่ที่เป็นความลับ

ในกรณีข้างต้นถือว่ามิใช่ผลร้ายที่ได้ที่ควรจะกันผู้สมัครที่มีแนวโน้มว่าจะไม่ผ่านหลักเกณฑ์การพิจารณาคุณสมบัติหรือไม่สามารถยื่นใบสมัครที่มีคุณภาพพอที่จะแข่งขันกับผู้สมัครรายอื่นได้ออกไป อย่างไรก็ตาม เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาเบื้องต้นก่อนการพิจารณาคุณสมบัติของผู้สมัครมีหลายประการ เช่น

1. การชำระเงินค่าธรรมเนียมการสมัครจำนวนมาก
2. การชำระเงินค่าซื้อเอกสารจำนวนมาก

3. การใช้ตัวชี้วัดที่อาจใช้แทนประสบการณ์และทรัพยากรที่มี (เช่น จำนวนลูกค้าขั้นต่ำหรือคู่สายให้บริการในบริการที่คล้ายคลึงกันในตลาดอื่น)

#### 2.5.7 ประสบการณ์การจัดสรรคลื่นความถี่ IMT ของประเทศต่าง ๆ

ในปัจจุบัน มีจำนวนประเทศที่ใช้วิธีการประมูล (Auction) ในการจัดสรรคลื่นความถี่ที่มีมูลค่าสูงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ประเทศแรกที่ใช้ ได้แก่ สหรัฐอเมริกาซึ่ง FCC ใช้วิธีการประมูล ตั้งแต่ปี 1994 และในประเทศแถบยุโรปตะวันตก มีแนวโน้มการใช้วิธีการประมูลในทศวรรษที่ผ่านมา ปัจจุบันมีประเทศในภูมิภาคยุโรปเพียง 1 ราย เท่านั้น ที่ยังใช้วิธีอื่นในการจัดสรรคลื่นความถี่มูลค่าสูง (high value spectrum) โดยแนวโน้มการใช้วิธีการประมูลนี้เพิ่มขึ้น โดยสามารถสังเกตเห็นได้จากประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งประเทศในเอเชีย

ตารางที่ 2.14 แสดงวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่ในกลุ่มประเทศยุโรปตะวันตก

ประเทศ	การจัดสรรก่อนการจัดสรรคลื่นความถี่ 3G	การจัดสรรคลื่นความถี่ 3G	คลื่นความถี่เพิ่มเติมสำหรับการให้บริการ 3G	แถบความถี่ที่มีมูลค่าสูงในปัจจุบัน (กิจการโทรคมนาคม)
นอร์เวย์	[1]	[3]	✓	✓
สวีเดน	[1]	[3]		✓
เดนมาร์ก	[1]	✓		✓
เยอรมนี	✓	✓		✓
เนเธอร์แลนด์	✓	✓		✓
เบลเยียม	[1]	✓		✓
ออสเตรีย	✓	✓	✓	✓
สวิตเซอร์แลนด์	[2]	✓	[3]	✓
อิตาลี	[1]	[4]		✓
กรีซ	[1]	✓	✓	
สเปน	[1]	[3]		[3]
โปรตุเกส	[1]	[3]		✓
สหราชอาณาจักร	[1]	✓		✓

หมายเหตุ : [1] ไม่ทราบ; [2] การประมูลถูกยกเลิกเนื่องจากมีผู้ยื่นประมูลน้อยเกินไปและคลื่นความถี่ถูกจัดสรรโดยข้อตกลงร่วมงาน (joint agreement); [3] วิธีการประกวด (Beauty Contest); [4] วิธีแบบผสมผสาน (Hybrid); [5] วิธีการแบบมาก่อนได้ก่อน (First come first serve assignment).

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ



## 2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมบัติ อุทัยสาธ (2532) ศึกษาเรื่อง “การบริหารความถี่วิทยุกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ” พบว่า การบริหารความถี่วิทยุเป็นวิธีการจัดสรรความถี่วิทยุซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติ มีอยู่จำกัด เพื่อนำมาใช้กับกิจการต่างๆ อย่างมีระบบ มีกฎเกณฑ์ ให้เกิดประโยชน์คุ้มค่ามากที่สุด การบริหารความถี่วิทยุเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนความถี่วิทยุ การจัดสรรความถี่วิทยุ การตรวจสอบและเฝ้าฟังความถี่วิทยุ การออกใบอนุญาตวิทยุคมนาคม การตรวจสอบคุณลักษณะของเครื่องวิทยุคมนาคม การตรวจจับและปราบปรามผู้กระทำผิดกฎหมายเกี่ยวกับวิทยุคมนาคม และมีบทบาทที่สำคัญต่อประเทศ ในส่วนที่เป็นกิจกรรมภาครัฐ และกิจกรรมของภาคเอกชน โดยตั้งอยู่บนรากฐานของพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ.2498 การบริหารความถี่วิทยุมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศในทุกด้านทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และความมั่นคงของประเทศ ดังนั้น การบริหารความถี่วิทยุจึงจำเป็นต้องอาศัยการวางแผนความถี่วิทยุที่ละเอียดและมีการจัดสรรที่มีประสิทธิภาพ

ทศพร เกตุอดิศร (2549) ศึกษาเรื่อง “การพัฒนายุทธศาสตร์การบริหารความถี่วิทยุของประเทศไทย” ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนายุทธศาสตร์การบริหารคลื่นวิทยุ ได้นำรูปแบบและแนวทางการบริหารคลื่นวิทยุสมัยใหม่ ที่สอดคล้องกับข้อบังคับวิทยุระหว่างประเทศและข้อเสนอแนะของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ คำแนะนำและข้อเสนอแนะจากองค์กรระหว่างประเทศต่าง ๆ ที่ใช้คลื่นวิทยุ ข้อมูลความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้เสียในกิจการ โทรคมนาคมทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และข้อมูลการบริหารคลื่นวิทยุเดิม โดยนำข้อมูลทั้งหมดมาสังเคราะห์ และบูรณาการให้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายจัดทำระบบการบริหารจัดการคลื่นวิทยุของประเทศไทย เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อส่วนรวมและสังคม โปร่งใส เป็นธรรม โดยปราศจากการผูกขาด ให้ได้รับการยอมรับจากสังคมทั้งในประเทศและนานาชาติ แนวทางการใช้หลักการบริหารคลื่นวิทยุมีเครื่องมือในการดำเนินการคือ นโยบาย กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ตารางกำหนดความถี่วิทยุ แผนความถี่วิทยุ แผนปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง และการบังคับใช้กฎหมาย ภายใต้กรอบของแผนแม่บทการบริหารคลื่นวิทยุ ทั้งนี้ ตารางกำหนดความถี่วิทยุ และแผนความถี่วิทยุ อาจปรับเปลี่ยนได้เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของข้อบังคับวิทยุ ข้อตกลงและการประสานงานระหว่างประเทศ ความต้องการใช้คลื่นวิทยุภายในประเทศ และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งจากการเปิดโอกาสให้มีการจัดการรับฟังความคิดเห็นสาธารณะ และจากการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อปรับปรุงหลักเกณฑ์ ระเบียบและข้อบังคับ เพื่อให้หลักเกณฑ์ ระเบียบและข้อบังคับต่างๆ มีความโปร่งใส ไม่เลือกปฏิบัติและเหมาะสมกับการบริหารคลื่นวิทยุตามสภาพการณ์ของประเทศในปัจจุบัน โดยมียุทธศาสตร์ที่สำคัญในการบริหารความถี่วิทยุ

จินตนา ผลผดุง (2540) ศึกษาเรื่อง “การจัดการคลื่นความถี่วิทยุตามกฎหมายระหว่างประเทศ” ผลการศึกษาพบว่า การจัดการคลื่นความถี่วิทยุมีความจำเป็น เพราะคุณลักษณะเฉพาะของคลื่นความถี่วิทยุมีความเป็นสากลและการไร้พรมแดนขณะเดียวกันคลื่นความถี่วิทยุเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด ทั้งนี้เนื่องมาจากข้อจำกัดทางธรรมชาติและเทคโนโลยีที่ใช้ในการแสวงหาประโยชน์จากคลื่นความถี่วิทยุ ความร่วมมือระหว่างประเทศจึงเกิดขึ้นเป็นครั้งแรกด้วยการก่อตั้งสหภาพวิทยุโทรเลขและเปลี่ยนเป็นสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศในเวลาต่อมาจนกระทั่งปัจจุบัน ภายได้โครงสร้างการทำงานของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ คำตัดสินจากการประชุมใหญ่ผู้แทนผู้มีอำนาจเต็มและการประชุมระดับโลกว่าด้วยวิทยุคมนาคม ได้สร้างระบบกฎเกณฑ์และกระบวนการวิธีข้อบังคับสำหรับการจัดการคลื่นความถี่วิทยุอันมีผลผูกพันทางกฎหมาย และข้อแนะนำจากกลุ่มศึกษาของภาคการวิทยุคมนาคมที่แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของระบบกฎเกณฑ์และวิธีข้อบังคับสำหรับการจัดการคลื่นความถี่วิทยุในอนาคต ซึ่งแม้ไม่มีผลผูกพันทางกฎหมาย แต่อย่างน้อยยสังคมระหว่างประเทศส่วนใหญ่ก็ยอมรับในฐานะมาตรฐานของการจัดการคลื่นความถี่วิทยุ อย่างไรก็ตาม การจัดการคลื่นความถี่วิทยุของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ไม่อาจบรรลุตามวัตถุประสงค์ตามรัฐธรรมนูญและอนุสัญญาว่าด้วยสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศที่ต้องการให้การจัดการคลื่นความถี่วิทยุเป็นไปอย่างสมเหตุสมผลประหยัด เกิดประสิทธิภาพ เป็นธรรมและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ ทั้งนี้ด้วยหลักกฎหมายระหว่างประเทศที่ขึ้นอยู่กับความยินยอมรับพันธะของประเทศสมาชิกและสภาพไร้อำนาจบังคับ การให้เป็นไปตามกฎหมายระหว่างประเทศรัฐธรรมนูญและอนุสัญญาว่าด้วยสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศเอง

อนุชา คงกล้า (2551) ศึกษาเรื่อง “การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุของภาคเอกชน” ผลการศึกษาพบว่า การจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุของภาคเอกชน เป็นกระบวนการอนุญาตให้ใช้ความถี่วิทยุภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด เพื่อสนองต่อความต้องการใช้ความถี่วิทยุ สำหรับการสื่อสารไร้สาย ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ กิจการวิทยุและโทรทัศน์ กิจการโทรคมนาคม กิจการทางบก ทางน้ำและอากาศ และระบบสื่อสารดาวเทียม ให้ใช้เป็นไปอย่างสมเหตุสมผล ประหยัด มีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุด เหมาะสมกับคุณค่า ในการนี้จะต้องมีวิธีจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุที่เหมาะสมตามหลักสากล และมีหน่วยงานกำกับดูแลที่คอยจัดทำ หลักการบริหารคลื่นความถี่วิทยุ ให้สอดคล้องกับหลักสากลที่ประกอบด้วย การกำหนดนโยบายและการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่วิทยุ การจัดทำตารางกำหนดความถี่วิทยุของประเทศ การกำหนดย่านความถี่วิทยุสำหรับกิจการวิทยุคมนาคม การจัดทำแผนความถี่วิทยุในแต่ละย่านให้เหมาะสม เพื่อให้คลื่นวิทยุเพียงพอต่อการใช้งานและไม่เกิดปัญหาการรบกวนซึ่งกันและกัน รวมถึงการวาง กฎ ระเบียบ และข้อบังคับการใช้คลื่นความถี่วิทยุ ให้มีความเหมาะสมกับลักษณะของประเทศตนเอง นอกจากนั้นแล้ว การจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ

จะต้องคำนึงถึงความสอดคล้องตามแผนความถี่วิทยุและกิจการวิทยุ การดำเนินการใบอนุญาตวิทยุคมนาคม การกำหนดมาตรฐานทางเทคนิคและตรวจสอบลักษณะทางวิชาการเครื่องวิทยุคมนาคม และสถานีวิทยุคมนาคม การตรวจสอบการใช้คลื่นความถี่วิทยุ การป้องกันและแก้ไขปัญหาการรบกวนของคลื่นความถี่วิทยุ ตลอดจนการประสานงานความถี่วิทยุทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ ให้สามารถใช้คลื่นวิทยุร่วมกันได้โดยปราศจากการรบกวนซึ่งกันและกัน รวมถึงการประชุมระหว่างประเทศเพื่อกำหนดกฎ กติกา ในการใช้คลื่นความถี่วิทยุ ในการส่งเสริมการศึกษา ค้นคว้า และวิจัยของการประยุกต์ใช้คลื่นความถี่วิทยุของภาคเอกชน

### บทที่ 3

#### ระเบียบวิธีวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย เรื่อง การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) มีรายละเอียดและวิธีดำเนินการ คือ การเลือกผู้เชี่ยวชาญ การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 3.1 การเลือกผู้เชี่ยวชาญ

กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจะใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งประกอบด้วย ผู้อำนวยการ ผู้บริหาร และผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 10 ปี และมีตำแหน่งไม่ต่ำกว่าผู้บริหาร เพื่อให้ข้อมูลที่ได้รับมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น โดยสรุปได้ดังตารางที่ 3.1 และค่าความคลาดเคลื่อน สรุปได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยจำแนกตามสำนัก

ตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญ	สำนักงาน กทช.	จำนวนท่าน
ผู้อำนวยการสำนัก	- สำนักการอนุญาตกิจการเฉพาะกิจ	1
	- สำนักการอนุญาตประกอบกิจการ	1
	- สำนักวิศวกรรมและเทคโนโลยีโทรคมนาคม	1
	- สำนักกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม	1
	- สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ	1
	- สำนักบริการอย่างทั่วถึง	1
ผู้เชี่ยวชาญ	- สำนักกิจการกรรมการ	1
ผู้อำนวยการส่วน	- สำนักการอนุญาตประกอบกิจการ	1
	- สำนักการอนุญาตกิจการเฉพาะกิจ	4
	- สำนักวิศวกรรมและเทคโนโลยีโทรคมนาคม	2
	- สำนักกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม	1
	- สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ	3

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญ	สำนักงาน กทช.	จำนวนท่าน
ผู้อำนวยการกลุ่ม	- กลุ่มภารกิจด้านบริหารเลขหมายโทรคมนาคม	1
	<b>รวมทั้งสิ้น</b>	<b>19</b>

ตารางที่ 3.2 จำนวนผู้เชี่ยวชาญและค่าความคลาดเคลื่อน

จำนวนผู้เชี่ยวชาญ (Panel Size)	ช่วงการลดลงของความคลาดเคลื่อน (Error - reduction)	ความคลาดเคลื่อนลดลง (Net - charge)
1 - 5	1.20 - 0.70	0.50
5 - 9	0.70 - 0.58	0.12
9 - 13	0.58 - 0.54	0.04
13 - 17	0.54 - 0.50	0.04
<b>17 - 21</b>	<b>0.50 - 0.48</b>	<b>0.02</b>
21 - 25	0.48 - 0.46	0.02
25 - 29	0.46 - 0.44	0.02

จากตารางที่ 3.2 พบว่า จำนวนผู้เชี่ยวชาญหากมีตั้งแต่ 17 ท่านขึ้นไป อัตราการลดลงของความคลาดเคลื่อน (Error) จะมีน้อยมากและจะเริ่มคงที่คือ 0.02 ซึ่งทำให้งานวิจัยน่าเชื่อถือ มากขึ้น

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามความคิดเห็น โดยมีขั้นตอนการสร้างและลักษณะของเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

#### 3.2.1 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การสร้างแบบสอบถามและการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1) รอบที่ 1 การสร้างแบบสอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1) ศึกษาเอกสารเกณฑ์มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารคลื่นความถี่วิทยุ เพื่อศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ซึ่งประกอบไปด้วย คลื่นความถี่วิทยุ หลักการบริหารความถี่วิทยุ ความเป็นมาของเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ มาตรฐานเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม หลักเกณฑ์และรูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)

1.2) นำเนื้อหาที่ทำการวิเคราะห์จากสภาพทั่วไปของทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อสร้างแบบสอบถามปลายเปิด

1.3) สร้างแบบสอบถามปลายเปิด ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ดังรายนามต่อไปนี้

1.3.1) น.อ. ดร. วีระชัย เชาว์กำเนิด

ผู้อำนวยการบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการจัดการโทรคมนาคม  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

1.3.2) อาจารย์ ดร. ธงชัย จรรย์สมบูรณ์

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมและเครือข่ายคอมพิวเตอร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

1.3.3) อาจารย์ ดร. พีรเดช ฦ น่าน

ผู้ช่วยผู้จัดการ ฝ่ายวิจัยและพัฒนา  
บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

1.3.4) นายดำรงค์ วิสโสทก

ผู้อำนวยการสำนักงานการอนุญาตกิจการเฉพาะกิจ  
สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

1.3.5) นายอรณพ นิตยะ

ผู้อำนวยการส่วนการอนุญาตกิจการเฉพาะกิจ 4  
สำนักงานการอนุญาตกิจการเฉพาะกิจ  
สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

1.4) ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามปลายเปิดตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.5) ติดต่อเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญเพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตอบแบบสอบถาม  
จำนวน 19 ท่าน

1.6) ขอนหนังสือเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย จากงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

1.7) นำแบบสอบถามปลายเปิดไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 19 ท่าน ตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม พร้อมกำหนดวันส่งแบบสอบถามกลับคืนภายใน 2 สัปดาห์

1.8) เก็บรวบรวมแบบสอบถามรอบที่ 1 คืนจากผู้เชี่ยวชาญด้วยตนเอง

2) รอบที่ 2 การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

2.1) นำคำตอบที่ได้จากแบบสอบถามรอบที่ 1 มาจัดกลุ่มและตัดข้อมูลที่ซ้ำซ้อนออกไป และเพิ่มเติมประโยคคำถามตามความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญ และนำมาสร้างแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) ขนาด 5 ระดับ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านตอบ

2.2) นำแบบสอบถามที่ได้จาก ข้อ 2.1) ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 19 ท่าน ตอบคำถามโดยการให้นำหนักความสำคัญของคำถามในแต่ละข้อ พร้อมกำหนดวันส่งแบบสอบถามกลับคืนภายใน 2 สัปดาห์

2.3) เก็บรวบรวมแบบสอบถามรอบที่ 2 คืนจากผู้เชี่ยวชาญด้วยตนเอง

3) รอบที่ 3 การสร้างแบบสอบถามเพื่อทบทวนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ได้จากรอบที่ 2 เกี่ยวกับรูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

3.1) นำคำตอบได้จากแบบสอบถามรอบที่ 2 แต่ละข้อ มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าสถิติ ได้แก่ค่ามัธยฐาน (Median) ค่าฐานนิยม (Mode) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range)

3.2) สร้างแบบสอบถามใหม่เป็นแบบสอบถามรอบที่ 3 โดยมีข้อความเดียวกันกับแบบสอบถามรอบที่ 2 แต่เพิ่มตำแหน่งของค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์และเครื่องหมายแสดงตำแหน่งที่ผู้เชี่ยวชาญนั้นๆ ได้ตอบในแบบสอบถามรอบที่ 2 ลงไป

3.3) นำแบบสอบถามรอบที่ 3 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านได้ทบทวนคำตอบ โดยยืนยันคำตอบเดิม หรือเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ ซึ่งในการตอบแบบสอบถามรอบนี้ ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะทราบว่าตนมีความคิดเห็นแตกต่างหรือไม่แตกต่างจากความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญคนอื่นๆ หากไม่เห็นด้วยให้แสดงเหตุผลประกอบการยืนยันคำตอบเดิมที่อยู่นอกพิสัยควอไทล์นั้น ทั้งนี้ในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้จะเป็นรอบสุดท้าย กำหนดวันส่งแบบสอบถามกลับคืนภายใน 2 สัปดาห์

3.4) เก็บรวบรวมแบบสอบถามรอบที่ 3 คืนจากผู้เชี่ยวชาญด้วยตนเอง และนำข้อมูลที่ได้ มาทำการสรุปและอภิปรายผลของการวิจัย

### 3.2.2 ลักษณะของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโดยเลือกใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลาย โดยมีความเหมาะสมสำหรับงานวิจัยเรื่องนี้ที่ต้องการเจาะลึกลงไปในเรื่องละเอียดของเนื้อเรื่องงานวิจัย และมีความถูกต้องแม่นยำสูง โดยเป็นเทคนิคที่ต้องอาศัย

ผู้ที่มีความรู้ความสามารถ ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านที่สามารถให้ข้อมูลได้อย่างถูกต้องแม่นยำมากที่สุด มาเป็นผู้ตอบคำถามของงานวิจัยเรื่องนี้ ซึ่งบุคคลที่ได้เชิญมาเป็นผู้เชี่ยวชาญจะมีจำนวนไม่มาก ทั้งนี้ เพราะต้องเลือกบุคคลที่มีความรู้ความสามารถด้านนี้อย่างแท้จริง ซึ่งหาได้ยากและมีจำนวนน้อย โดยเทคนิคดังกล่าว เป็นการออกแบบสอบถามเพื่อรวบรวมความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน มาสรุป หลังจากนั้นได้นำผลสรุปไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิมซ้ำเพื่อหาข้อยุติ โดยมีการดำเนินการ เก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยการสอบถามจำนวน 3 รอบ มีลักษณะดังนี้

1) รอบที่ 1 การรวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุ ลักษณะเครื่องมือเป็นแบบสอบถามปลายเปิด

2) รอบที่ 2 การสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับ ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ลักษณะของเครื่องมือแบบสอบถามเป็นแบบ ประเมินค่า (Rating Scales) 5 ระดับ ดังนี้ คือ

5	หมายถึง	ข้อความนั้นมีความเป็นไปได้มากที่สุด
4	หมายถึง	ข้อความนั้นมีความเป็นไปได้มาก
3	หมายถึง	ข้อความนั้นมีความเป็นไปได้ปานกลาง
2	หมายถึง	ข้อความนั้นมีความเป็นไปได้น้อย
1	หมายถึง	ข้อความนั้นมีความเป็นไปได้น้อยที่สุด

3) รอบที่ 3 การทบทวนความคิดเห็นของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบสอบถามในข้อ 2) เกี่ยวกับ รูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ แต่เพิ่มตำแหน่งของค่ามัธยฐาน และพิสัย ระหว่างควอไทล์ ของผู้ตอบแบบสอบถาม

### 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์เนื้อหาของแบบสอบถาม เพื่อรวบรวมสรุปสร้างเป็นประเด็นจาก ความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า และใช้โปรแกรม SPSS for Windows Version 11 เพื่อหาค่าทางสถิติ ดังต่อไปนี้

#### 3.3.1 มัธยฐาน (Median : Mdn)

มัธยฐาน หมายถึงข้อมูลที่อยู่ตรงกลางของข้อมูลทั้งหมดเมื่อได้เรียงลำดับข้อมูลเหล่านี้แล้ว ในการคำนวณจะใช้สูตร ดังนี้

$$Mdn = L_0 + i[(N / 2) - f_1] / f_2 \quad (3.1)$$



เมื่อ  $Mdn =$  มัธยฐาน

$L_0 =$  จุดจำกัดล่างที่แท้จริงของคะแนนในชั้นที่มีมัธยฐานตกอยู่

$f_1 =$  ความถี่สะสมจากชั้นคะแนนต่ำสุดถึงคะแนนที่เป็นจุดจำกัดบนของคะแนนในชั้นก่อนชั้นที่มีมัธยฐานตกอยู่

$f_2 =$  ความถี่ของคะแนนในชั้นที่มีมัธยฐานตกอยู่

$N =$  จำนวนความถี่ทั้งหมด

$i =$  อันตรภาคชั้น

จากแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งให้น้ำหนัก ดังนี้

5	หมายถึง	ข้อความนั้นมีความเป็นไปได้มากที่สุด
4	หมายถึง	ข้อความนั้นมีความเป็นไปได้มาก
3	หมายถึง	ข้อความนั้นมีความเป็นไปได้ปานกลาง
2	หมายถึง	ข้อความนั้นมีความเป็นไปได้น้อย
1	หมายถึง	ข้อความนั้นมีความเป็นไปได้น้อยที่สุด

ค่ามัธยฐานที่คำนวณได้จากคำตอบของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด แล้วแปลความหมาย ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ ดังนี้

4.50 ขึ้นไป	ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อความนั้นเป็นไปได้มากที่สุด
3.50 – 4.49	ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อความนั้นเป็นไปได้มาก
2.50 – 3.49	ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อความนั้นเป็นไปได้พอสมควร
1.50 – 2.49	ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อความนั้นเป็นไปได้น้อย
ต่ำกว่า 1.50	ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อความนั้นเป็นไปได้เลย

สำหรับเกณฑ์มัธยฐานที่มีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป ผู้วิจัยถือว่าข้อความนั้นเป็นรูปแบบของการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)

### 3.3.2 ฐานนิยม (Mode : Mo)

$$Mo = L_0 + i \left[ \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right] \quad (3.2)$$

เมื่อ  $Mo =$  ฐานนิยม

$L_0 =$  จุดจำกัดล่างที่แท้จริงของคะแนนในชั้นที่มีฐานนิยมตกอยู่

$i =$  อันตรภาคชั้น

$$\Delta_1 = f_1 - f_0$$

$$\Delta_2 = f_1 - f_2$$

$f_0$  = ความถี่ของชั้นที่ถึงก่อนชั้นที่มีฐานนิยมอยู่ซึ่งมีข้อมูลต่ำกว่า

$f_1$  = ความถี่ของชั้นที่มีฐานนิยมอยู่

$f_2$  = ความถี่ของชั้นที่อยู่ถัดจากชั้นที่มีฐานนิยมอยู่ 1 ชั้น ซึ่งมีข้อมูลสูงกว่า

เมื่อคำนวณหาค่ามัธยฐาน และค่าฐานนิยม ของแต่ละข้อคำถามแล้ว ผู้วิจัยนำค่าทั้งสองมาหาผลต่างของแต่ละข้อคำตอบ เพื่อเป็นการสนับสนุนความสอดคล้องของแนวคิดของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาข้อคำถามที่มีค่าผลต่างไม่เกิน 1.00 แสดงว่าแนวคิดของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ มีความสอดคล้องกัน

### 3.3.3 พิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range : IR)

พิสัยระหว่างควอไทล์ คือ ค่าความแตกต่างระหว่างควอไทล์ที่ 3 กับ ควอไทล์ที่ 1 ของแต่ละข้อคำถาม หรือข้อคำถามในการคำนวณใช้สูตร ดังนี้

$$IR = (Q_3 - Q_1) \quad (3.3)$$

และหาค่า  $Q_1$  และ  $Q_3$  ได้จากสูตร

$$Q_1 = L_0 + i \frac{\left(\frac{N}{4} - CF\right)}{f} \quad (3.4)$$

$$Q_3 = L_0 + i \frac{\left(\frac{3N}{4} - CF\right)}{f} \quad (3.5)$$

เมื่อ  $Q_1$  = ควอไทล์ที่ 1

$Q_3$  = ควอไทล์ที่ 3

$L_0$  = ชิดจำกัดล่างที่แท้จริงของคะแนนในชั้นที่มีมัธยฐานตกอยู่

$N$  = จำนวนความถี่ทั้งหมด

$CF$  = ความถี่สะสมของชั้นที่อยู่ข้างควอไทล์แต่เป็นชั้นที่มีคะแนนน้อยกว่า

$f$  = ความถี่ของคะแนนในชั้นที่มีมัธยฐาน

$i$  = อัตรากวาระชั้น

ค่าพิสัยควอไทล์นั้นผู้วิจัยได้คำนวณหาค่าความแตกต่างระหว่างควอไทล์ที่ 3 กับ ควอไทล์ที่ 1 ถ้าข้อความใดมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ตั้งแต่ 1.50 ลงมา ผู้วิจัยถือว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน จัดว่าข้อความนั้นเป็นรูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) และถ้าค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของข้อความนั้นมีค่ามากกว่า 1.50 ขึ้นไป แสดงว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อความนั้น ไม่สอดคล้องกัน

### 3.3.4 ความแตกต่างระหว่างมัธยฐาน (Median) กับฐานนิยม (Mode)

ผู้วิจัยคำนวณหาค่าฐานนิยมของแต่ละข้อความ แล้วนำมาหาค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยมของแต่ละข้อความ เพื่อเป็นการสนับสนุนความสอดคล้องของความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินข้อความที่มีผลต่าง ระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม ไม่เกิน 1 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันเกี่ยวกับข้อความนั้นๆ ผู้วิจัยนำข้อความที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นสอดคล้องกันใน ด้านมัธยฐาน ฐานนิยม และพิสัยระหว่างควอไทล์ มาสรุปเป็นรูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) โดยพิจารณาจากค่ามัธยฐานมากที่สุด จากนั้นพิจารณาค่าพิสัยระหว่าง ควอไทล์ฐานนิยม ประกอบกันเพื่อยืนยันความสอดคล้องความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

## 3.4 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยสรุปได้ตามตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

รายการ	2552	2553					
	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
1) การเลือกผู้เชี่ยวชาญ	██						
2) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย		██████████					
3) การเก็บรวบรวมข้อมูล				██████████			
4) การวิเคราะห์ข้อมูล						██████████	
5) สรุปและอภิปรายผล							██

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เนื้อหาของบทนี้กล่าวถึงผลของการศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ประกอบด้วยการศึกษาสภาพทั่วไปของทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุและการศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 4.1 การศึกษาข้อมูลสภาพทั่วไปของทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุ

จากการศึกษาสภาพทั่วไปของทรัพยากรคลื่นความถี่หรือคลื่นวิทยุ เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำกว่าสามล้านเมกะเฮิร์ตซ์ลงมาที่ถูกแพร่กระจายในที่ว่างโดยปราศจากสื่อที่ประดิษฐ์ขึ้นซึ่งมีความสามารถเคลื่อนที่ในสุญญากาศได้ และคลื่นความถี่ดังกล่าวมีความสำคัญ ปรากฏผลการศึกษาดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สภาพทั่วไปเกี่ยวกับความสำคัญของทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุ

สภาพทั่วไปเกี่ยวกับความสำคัญของทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุ	มี	ไม่มี
1. มีความสำคัญ มีคุณค่า และมีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งเป็นทรัพยากรที่ใช้ในการสื่อสารของชาติ และเพื่อการติดต่อสื่อสารของประชาชน	✓	
2. สามารถนำมาใช้เพื่อติดต่อสื่อสารในกิจการด้านโทรคมนาคมและกิจการด้านวิทยุและโทรทัศน์	✓	
3. สามารถนำมาประยุกต์ใช้งาน โดยแบ่งออกเป็นย่านความถี่ที่เหมาะสมในการใช้งานได้	✓	
4. สามารถถ่ายเทพลังงานของคลื่นความถี่โดยการแพร่กระจายคลื่นไปในระยะทางที่แปรเปลี่ยนตามอัตรากำลังส่ง และความถี่ที่ใช้งาน	✓	
5. สามารถใช้ได้ในลักษณะสามมิติที่เกี่ยวข้องกันคือความถี่ (Frequency) เวลา (Time) และปริภูมิ (Space)	✓	
6. เป็นทรัพยากรที่สามารถนำมาใช้ซ้ำได้ (Frequency Reuse)	✓	

จากตารางที่ 4.1 สรุปได้ว่าสภาพทั่วไปเกี่ยวกับความสำคัญของทรัพยากรคลื่นความถี่ มีความสำคัญ มีคุณค่ายิ่ง มีอยู่จำนวนจำกัด และเป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติ สามารถใช้ติดต่อสื่อสาร ในกิจการด้านโทรคมนาคมและกิจการด้านวิทยุและโทรทัศน์ โดยการนำมาประยุกต์ใช้งานได้โดย แบ่งออกเป็นย่านความถี่ที่เหมาะสม ซึ่งสามารถถ่ายเทพลังงานของคลื่นความถี่โดยการแพร่กระจาย คลื่นไปในระยะทางที่แปรเปลี่ยนตามอัตรากำลังส่ง และความถี่ที่ใช้งาน รวมถึงสามารถใช้ได้ในลักษณะ สามมิติที่เกี่ยวข้องกัน คือ ความถี่ (Frequency) เวลา (Time) และปริภูมิ (Space) และสามารถ นำมาใช้ซ้ำ (Frequency Reuse) ได้

#### 4.2 การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000)

##### 4.2.1 หลักการบริหารคลื่นความถี่วิทยุ

การบริหารความถี่วิทยุเป็นกระบวนการบริหารในระดับระหว่างประเทศและระดับประเทศ มีลักษณะที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ในรูปแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ทั้งด้านรัฐประศาสนศาสตร์ ด้านวิศวกรรมศาสตร์ และด้านเทคโนโลยี ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ความถี่ในกิจการวิทยุคมนาคมก่อให้เกิด ประโยชน์สูงสุดและทำงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยปราศจากการรบกวนซึ่งกันและกัน ซึ่งมีหลักการ บริหารคลื่นความถี่วิทยุ จากการศึกษาข้อมูลผลปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 หลักการบริหารคลื่นความถี่วิทยุ

ข้อที่	รายการ	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ผลต่าง ระหว่าง มัธยฐาน กับ ฐานนิยม	ความ สอดคล้อง ของ ผู้เกี่ยวข้อง	มัธย ฐาน	ฐาน นิยม	ระดับค่า ความเป็น ไปได้
1	สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU : International Telecommunication Union ) มีหน้าที่ส่งเสริมการพัฒนา ประสานงานเกี่ยวกับกิจการวิทยุคมนาคม และพัฒนาข้อบังคับวิทยุ (RR: Radio Regulations )	0.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ผลต่าง ระหว่าง มัธยฐาน กับ ฐานนิยม	ความ สอดคล้อง ของ ผู้เชี่ยวชาญ	มัธย ฐาน	ฐาน นิยม	ระดับค่า ความ เป็นไปได้
2	ตารางกำหนดความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocations) โดย ITU เป็นหลักสากล	0.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด
3	หลักการกำหนดกิจการวิทยุคมนาคม (Radio Services) ตามข้อเสนอแนะของ ITU	1.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด
4	หลักการการจดทะเบียน การประสานงาน กฎเกณฑ์และวิธีการดำเนินการ เพื่อประกันให้กิจการวิทยุคมนาคม ใช้ความถี่วิทยุและวงโคจรดาวเทียมอย่างมีประสิทธิภาพ	1.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด
5	พัฒนา กฏระเบียบ วิธี และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเทคโนโลยีและมาตรฐานเกี่ยวกับการใช้ความถี่วิทยุ วงโคจรดาวเทียมและเครื่องวิทยุคมนาคม	0.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 สรุปได้ว่า หลักการบริหารคลื่นความถี่ ที่ประยุกต์ใช้ความถี่ในกิจการวิทยุคมนาคมให้เกิดประโยชน์สูงสุดและทำงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยปราศจากการรบกวนซึ่งกันและกัน ประกอบด้วย องค์การบริหารความถี่ระหว่างประเทศสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ตารางกำหนดความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocations) โดย ITU เป็นหลักสากล หลักการกำหนดกิจการวิทยุคมนาคม (Radio Services) ตามข้อเสนอแนะ ITU หลักการการจดทะเบียน การประสานงาน

กฎเกณฑ์และวิธีการดำเนินการ เพื่อประกันให้กิจการวิทยุคมนาคม ใช้ความถี่วิทยุและวงโคจรดาวเทียม อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมีการพัฒนา กฎระเบียบ วิธี และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเทคโนโลยี และมาตรฐานเกี่ยวกับการใช้ความถี่วิทยุ วงโคจรดาวเทียม และเครื่องวิทยุคมนาคม ซึ่งมีพิสัยระหว่าง ควอไทล์ ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 มีค่าไม่เกิน 1.50 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน และ ผลต่างระหว่างมัชฌฐานกับฐานนิยมมีค่าระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 1.00 แสดงว่ากลุ่มของ ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดสอดคล้องกัน

#### 4.2.2 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่

การกำหนดนโยบายและการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศเป็นการวางกรอบ สำหรับการใช้คลื่นความถี่ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการใช้คลื่นความถี่ที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ จากการศึกษาข้อมูลผลปรากฏ ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่

ข้อที่	รายการ	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัชฌฐานกับฐานนิยม	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ	มัชฌฐาน	ฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้
1	ปัจจัยทางด้านนโยบาย ได้แก่ ข้อกำหนดทางการกำกับดูแล การกำหนดย่านความถี่วิทยุสากลของ ITU กระบวนการกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ นโยบายด้านการกำหนดมาตรฐาน โครงสร้างพื้นฐาน โทรคมนาคม ประเด็นทางด้านอุตสาหกรรม เทคโนโลยี ความต้องการของผู้ใช้งาน ความมั่นคงและความปลอดภัยของประชาชน	0.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้
2	ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ การพัฒนาทางเศรษฐกิจ โครงสร้างอัตราค่าธรรมเนียมการให้บริการ ความต้องการทางการตลาดและประเด็นด้านการตลาด ค่าใช้จ่ายด้านโครงสร้างพื้นฐาน และอุปกรณ์ กระบวนการและหลักปฏิบัติของผู้ให้บริการ และผลกระทบทางเศรษฐกิจของบริการและเทคโนโลยีใหม่ๆ	1.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด
3	ปัจจัยทางด้านสังคม ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงความต้องการซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคม การเปลี่ยนแปลงชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงาน การยอมรับของประชาชนในการใช้เทคโนโลยีใหม่	1.00	0.00	สอดคล้อง	4.00	4.00	มาก
4	ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ได้แก่ การหลอมรวมของเทคโนโลยี (Technology Convergence) การพัฒนาอุปกรณ์โทรคมนาคมสำหรับเทคโนโลยีหลอมรวม	1.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด



ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ผลต่าง ระหว่าง มัธยฐาน กับ ฐานนิยม	ความ สอดคล้อง ของ ผู้เชี่ยวชาญ	มัธย ฐาน	ฐาน นิยม	ระดับค่า ความ เป็นไปได้
5	ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ มลภาวะจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และการรบกวนจากคลื่นความถี่ รวมทั้งภูมิทัศน์ที่ไม่เหมาะสมซึ่งเกิดจากระบบสายอากาศที่มีขนาดใหญ่และมีอยู่เป็นจำนวนมาก	1.00	0.00	สอดคล้อง	4.00	4.00	มาก

จากตารางที่ 4.3 สรุปได้ว่า การกำหนดนโยบายและการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศเป็นการวางกรอบสำหรับการใช้คลื่นความถี่ มีปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ ดังนี้ ปัจจัยทางด้านนโยบาย ซึ่งประกอบด้วยข้อกำหนดทางการกำกับดูแล การกำหนดย่านความถี่วิทยุสากลของ ITU กระบวนการกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ นโยบายด้านการกำหนดมาตรฐาน โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม ประเด็นทางด้านอุตสาหกรรม เทคโนโลยี ความต้องการของผู้ใช้งาน ความมั่นคงและความปลอดภัยของประชาชน ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ โดยคำนึงถึงการพัฒนาทางเศรษฐกิจ โครงสร้างอัตราค่าธรรมเนียมการให้บริการ ความต้องการทางการตลาด และประเด็นด้านการตลาด ค่าใช้จ่ายด้านโครงสร้างพื้นฐาน และอุปกรณ์ กระบวนการและหลักปฏิบัติของผู้ให้บริการ และผลกระทบทางเศรษฐกิจของบริการและเทคโนโลยีใหม่ๆ ปัจจัยทางด้านสังคม โดยการเปลี่ยนแปลงความต้องการซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคม การเปลี่ยนแปลงชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงาน การยอมรับของประชาชนในการใช้เทคโนโลยีใหม่ ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ได้แก่ การหลอมรวมของเทคโนโลยี (Technology Convergence) การพัฒนาอุปกรณ์โทรคมนาคมสำหรับเทคโนโลยีหลอมรวม ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ มลภาวะจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการรบกวนจากคลื่นความถี่ รวมทั้งภูมิทัศน์ที่ไม่เหมาะสมซึ่งเกิดจากระบบสายอากาศที่มีขนาดใหญ่และมีอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งมีพิสัยระหว่างควอไทล์ ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 มีค่าไม่เกิน

1.50 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน และผลต่างระหว่างมัชฐานกับฐานนิยมมีค่าระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.00 แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดสอดคล้องกัน

#### 4.2.3 หลักการและเหตุผลในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ ของ กทช.

คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ซึ่งเป็นองค์กรของรัฐที่เป็นอิสระ มีหน้าที่จัดสรรความถี่วิทยุในกิจการโทรคมนาคม และกำกับดูแลการประกอบกิจการโทรคมนาคม โดยมีหลักการและเหตุผลในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ ผลปรากฏดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 วัตถุประสงค์ของการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ ของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ข้อที่	รายการ	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัชฐานกับฐานนิยม	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ	มัชฐาน	ฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้
1	เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมทั้งเศรษฐกิจรายสาขา	0.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด
2	เพื่อให้กระบวนการจัดสรรคลื่นความถี่ และการใช้คลื่นความถี่เป็นไปอย่างประหยัด มีประสิทธิภาพเป็นธรรม และโปร่งใส เพื่อประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติ และระดับท้องถิ่น	0.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด
3	เพื่อให้การจัดสรรคลื่นความถี่เป็นเครื่องมือในการกระจายการใช้ประโยชน์โดยทั่วถึง รวมทั้งเพื่อสนับสนุนการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม	1.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้
4	เพื่อส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและกิจการวิทยุโทรคมนาคม	1.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด
5	เพื่อวางรากฐานสำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ และหน่วยงานของรัฐในการเข้าถึงความถี่	1.00	0.00	สอดคล้อง	4.00	4.00	มาก
6	เพื่อส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมโทรคมนาคม โดยการจัดสรรคลื่นความถี่ให้สอดคล้องกับแนวโน้มของการพัฒนาของอุตสาหกรรมโทรคมนาคมของประเทศในอนาคต	1.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.4 สรุปได้ว่า หลักการและเหตุผลในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) เป็นไปเพื่อทำให้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อเศรษฐกิจ และสังคมโดยรวม ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมทั้งเศรษฐกิจรายสาขา จึงส่งผลให้กระบวนการจัดสรรคลื่นความถี่ และการใช้คลื่นความถี่เป็นไปอย่างประหยัด มีประสิทธิภาพ เป็นธรรม และโปร่งใส โดยการคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติ และระดับท้องถิ่น ซึ่งการจัดสรรคลื่นความถี่นั้น เป็นเครื่องมือในการกระจายการใช้ประโยชน์โดยทั่วถึง รวมทั้งเพื่อสนับสนุนการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและกิจการวิทยุโทรคมนาคม เพื่อวางรากฐานสำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ และหน่วยงานของรัฐในการเข้าถึงความถี่ ต่อไปในอนาคต และเพื่อส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมโทรคมนาคม โดยการจัดสรรคลื่นความถี่ให้สอดคล้องกับแนวโน้มของการพัฒนาของอุตสาหกรรมโทรคมนาคมของประเทศในอนาคต ซึ่งมีพิสัยระหว่างควอไทล์ ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 มีค่าไม่เกิน

1.50 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน และผลต่างระหว่างมัชฌานกับฐานนิยมมีค่าระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.00 แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน

4.2.4 คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ใช้เครื่องมือในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)

ในปัจจุบัน การจัดสรรคลื่นความถี่ ของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ให้แก่ผู้ขอรับจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ควรใช้เครื่องมือในการพิจารณา เพื่อให้มีประสิทธิภาพและเป็นธรรม จากการศึกษาข้อมูล ผลปรากฏดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ใช้เครื่องมือในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000)

ข้อที่	รายการ	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัชฌานกับฐานนิยม	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ	มัชฌาน	ฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้
1	ข้อบังคับวิทยุ (RR: Radio Regulations) ของ ITU	1.00	1.00	สอดคล้อง	4.00	5.00	มาก
2	ตารางกำหนดความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocations) ของ ITU	1.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด
3	แผนความถี่วิทยุ (Radio Frequency Plan) ของ กทช.	0.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด
4	แผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ของ กทช.	0.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด
5	แผนแม่บทกิจการ โทรคมนาคม พ.ศ. 2551 - 2553 ของ กทช.	1.00	0.00	สอดคล้อง	4.00	4.00	มาก
6	พระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544	1.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้
7	ประกาศ กทช. เรื่องหลักเกณฑ์การขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่	1.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด
8	ประกาศ กฏ ระเบียบ หลักเกณฑ์ของ กทช. และคณะกรรมการร่วม (กทช. และ กสช.) ในการบริหารคลื่นความถี่ รวมถึงมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์	1.00	0.00	สอดคล้อง	4.00	4.00	มาก

จากตารางที่ 4.5 สรุปได้ว่า คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ควรใช้เครื่องมือในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ให้แก่ผู้ขอรับจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ ประกอบด้วย ตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งข้อบังคับวิทยุ (Radio Regulations) ตารางกำหนดความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocations) ของ ITU แผนความถี่วิทยุ (Radio Frequency Plan) แผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ แผนแม่บทกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2551 - 2553 พระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 ประกาศ กทช. เรื่องหลักเกณฑ์การขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ ประกาศ กฏ ระเบียบ หลักเกณฑ์ ของ กทช. และคณะกรรมการร่วม (กทช. และ กสช.) ในการบริหารคลื่นความถี่ รวมถึงมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ ซึ่งมีพิสัยระหว่างควอไทล์ ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 มีค่าไม่เกิน 1.50 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน และผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยมมีค่า 0.00 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 1.00 แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดสอดคล้องกัน

4.2.5 ปัจจัยที่ใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการเลือกวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000)

การดำเนินการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ของสำนักงาน กทช. นั้นมีวิธีการหลายวิธี จึงต้องมีการพิจารณาในการตัดสินใจเลือกวิธีการจัดสรรความถี่วิทยุที่ละเอียดถี่ถ้วน โดยมีปัจจัยในการคัดเลือกวิธีการจัดสรรความถี่วิทยุจากการศึกษาข้อมูล ผลปรากฏดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ปัจจัยที่ใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการเลือกวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)

ข้อที่	รายการ	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้
1	การจัดสรรคลื่นความถี่ให้มีประสิทธิภาพ	0.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด
2	ส่งเสริมการแข่งขันในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่	1.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด
3	กระบวนการที่มีประสิทธิภาพ มีความโปร่งใส และเป็นธรรม	0.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด
4	ลดความเสี่ยงอันเกิดจากการฟ้องร้อง	1.00	0.00	สอดคล้อง	4.00	4.00	มาก
5	รายได้จากค่าธรรมเนียมการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด	1.00	1.00	สอดคล้อง	4.00	3.00	มาก
6	วิธีที่อาจส่งผลกระทบต่อราคาบริการและพื้นที่ในการให้บริการอย่างทั่วถึง	1.00	0.00	สอดคล้อง	4.00	4.00	มาก

จากตารางที่ 4.6 สรุปได้ว่า การดำเนินการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ของสำนักงาน กทช. โดยเนื่องจากมีวิธีการหลายวิธีการซึ่งมีผลดีและผลเสียแตกต่างกัน จึงทำให้ต้องมีการกำหนดปัจจัยหลักที่ใช้ในการพิจารณาสำหรับการเลือกวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุต่างๆ โดยต้องพิจารณาจากการจัดสรรคลื่นความถี่ให้มี

ประสิทธิภาพ เพื่อส่งเสริมการแข่งขันในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ อีกทั้งยังต้องพิจารณาถึงกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ มีความโปร่งใส และเป็นธรรม ซึ่งจะช่วยให้ลดความเสี่ยงอันเกิดจากการฟ้องร้อง และเมื่อพิจารณาในหลักทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด จึงต้องพิจารณาถึง รายได้จากค่าธรรมเนียมการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งถือเป็นผลตอบแทนให้แก่รัฐ และวิธีที่อาจส่งผลกระทบต่ออัตราค่าบริการ และพื้นที่ในการให้บริการอย่างทั่วถึง ซึ่งมีพิสัยระหว่าง คิวไทม์ ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 มีค่าไม่เกิน 1.50 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน และผลต่างระหว่างมัชฐานกับฐานนิยมมีค่าระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 1.00 แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน

#### 4.2.6 วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)

วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุหลายรูปแบบ หลายวิธีขึ้นอยู่กับนโยบายในการบริหารคลื่นความถี่ของหน่วยงานกำกับดูแล โดยวิธีการที่ กทช. จะสามารถนำมาใช้เพื่อจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ที่มีความเหมาะสมกับประเทศไทย ในสถานการณ์ปัจจุบัน จากการศึกษาข้อมูล ผลปรากฏดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)

ข้อที่	รายการ	พิสัยระหว่างคิวไทม์	ผลต่างระหว่างมัชฐานกับฐานนิยม	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ	มัชฐาน	ฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้
1	วิธีผู้มาก่อนจะได้รับการจัดสรรก่อน (First-Come First-Served)	1.00	1.00	สอดคล้อง	2.00	1.00	น้อย
2	วิธีการสุ่มเลือก (Lotteries)	1.00	1.00	สอดคล้อง	2.00	1.00	น้อย
3	วิธีการประกวด (Beauty Contest)	1.00	0.00	สอดคล้อง	3.00	3.00	ปานกลาง
4	วิธีการประมูล (Auction)	1.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด
5	วิธีแบบผสมผสาน (Hybrid Process)	1.00	1.00	สอดคล้อง	4.00	5.00	มาก

จากตารางที่ 4.7 สรุปได้ว่า วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่ที่เหมาะสมกับประเทศไทย ประกอบด้วย วิธีการประมูล (Auction) การจ่ายผลประโยชน์ตอบแทนสู่รัฐและผู้ขอหลายราย และ วิธีการจัดสรรความถี่แบบผสมผสานวิธี (Hybrid Approach) เป็นการนำแนวทางหลักเกณฑ์การพิจารณาจัดสรรคลื่นความถี่ทั้งหมดมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน เพื่อให้มีแนวทางการจัดสรรคลื่นความถี่ที่ดีที่สุด ส่วนวิธีการผู้มาก่อนจะได้รับการจัดสรรก่อน (First-Come First-Served) ตามลำดับการขอ ซึ่งกำหนดในประกาศกระทรวงฯ และต้องเสียค่าตอบแทนสู่รัฐ วิธีการสุ่มเลือก (Lotteries) ผู้ขอรับมีคุณสมบัติเท่ากัน วิธีการเปรียบเทียบคุณสมบัติ (Beauty Contest) ผู้มีศักยภาพในการให้บริการคุณภาพสูงสุด ไม่เหมาะสมกับการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G ซึ่งมีพิสัยระหว่างควอไทล์ ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 มีค่าไม่เกิน 1.50 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน และผลต่างระหว่างมัชฌานกับฐานนิยมมีค่าระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 1.00 แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน

4.2.7 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ของประเทศไทย

การจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ของประเทศไทย มีความเกี่ยวเนื่องในหลายหลักการและเหตุผลประกอบในการพิจารณา เพื่อจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุในการอนุญาตให้ใช้งาน ซึ่งประสบปัญหาและอุปสรรคในการจัดสรรความถี่วิทยุ จากการศึกษาข้อมูล ผลปรากฏดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ของประเทศไทย

ข้อที่	รายการ	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัชฌานกับฐานนิยม	ความสอดคล้องของ ผู้เชี่ยวชาญ	มัชฌาน	ฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้
1	ปัญหาคลื่นความถี่ซึ่งเป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดที่ใช้สำหรับ 3G ไม่สามารถจัดสรรให้เพียงพอกับจำนวนผู้ประกอบการ	1.00	0.00	สอดคล้อง	4.00	4.00	มาก



ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ผลต่าง ระหว่าง มัธยฐาน กับ ฐานนิยม	ความ สอดคล้อง ของ ผู้เชี่ยวชาญ	มัธย ฐาน	ฐาน นิยม	ระดับค่า ความ เป็น ไปได้
2	ปัญหาในการเลือกวิธีการในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ โดยมีวิธีการอยู่หลายวิธี ซึ่งต้องสอดคล้องกับคลื่นความถี่วิทยุที่มีอยู่อย่างจำกัดและต้องครอบคลุมถึงประสิทธิภาพ ความคุ้มค่า ความโปร่งใส อย่างเสรี และเป็นธรรม	1.00	1.00	สอดคล้อง	4.00	5.00	มาก
3	ปัญหาผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ภาคเอกชนภายใต้สัญญาร่วมการทำงานกับรัฐวิสาหกิจเดิมที่รัฐเป็นผู้ถือหุ้นทั้งหมด มีข้อจำกัดและเงื่อนไขในการประกอบกิจการที่แตกต่างจากบริบทของการกำกับดูแลภายใต้ กทช. จึงอาจส่งผลให้เกิดความเหลื่อมล้ำในการประกอบธุรกิจโทรคมนาคมในอนาคต	1.00	0.00	สอดคล้อง	5.00	5.00	มากที่สุด
4	ปัญหาด้านนโยบายการแข่งขันในธุรกิจโทรคมนาคม เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการจำกัดสิทธิในการเข้าสู่ตลาด (Market Access) หรือการเปิดเสรีจำนวนผู้ให้บริการ	1.00	1.00	สอดคล้อง	4.00	3.00	มาก

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้
5	ปัญหาการพัฒนาเทคโนโลยีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G มีประสิทธิภาพในการให้บริการโดยสามารถให้บริการแบบ Multimedia จึงเกี่ยวข้องกับการให้บริการด้านกิจการวิทยุโทรทัศน์ (Broadcasting) ซึ่งอยู่ในอำนาจของ กสทช. ตาม พรบ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ พ.ศ. 2543 ดังนั้น กทช. จึงยังไม่สามารถอนุญาตให้ประกอบกิจการ 3G ได้	1.00	0.00	สอดคล้อง	3.00	3.00	ปานกลาง
6	ปัญหาเทคโนโลยีการสื่อสารมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาระบบอย่างรวดเร็วโดยไร้ขีดจำกัด จำเป็นต้องมีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุเพื่อตอบสนองความต้องการภาคเอกชนในการนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์เพื่อให้บริการโทรคมนาคม	1.00	0.00	สอดคล้อง	3.00	3.00	ปานกลาง
7	ปัญหาเกี่ยวกับการจัดทำแผนความถี่วิทยุในกิจการต่างๆ ที่เป็นมาตรฐานเนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยความรู้ความสามารถและประสบการณ์ รวมถึงต้องอาศัยเทคโนโลยี เครื่องมือสมัยใหม่ และข้อมูลที่เป็นมาตรฐานครบถ้วน มาประกอบการดำเนินงาน	1.00	0.00	สอดคล้อง	3.00	3.00	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.8 สรุปได้ว่า ปัญหาและอุปสรรคในการจัดสรรคลื่นความถี่ของประเทศไทย ประกอบด้วย ปัญหาด้านคลื่นความถี่ซึ่งเป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยคลื่นความถี่ที่จะจัดสรรเพื่อใช้สำหรับ 3G ในปัจจุบัน ไม่สามารถจัดสรรให้เพียงพอกับจำนวนผู้ประกอบการทุกรายได้ อีกทั้งในการเลือกวิธีการในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ โดยมีวิธีการอยู่หลายวิธี ซึ่งต้องสอดคล้องกับคลื่นความถี่วิทยุที่มีอยู่อย่างจำกัดและต้องครอบคลุมถึงประสิทธิภาพ ความคุ้มค่า ความโปร่งใส อย่างเสรี และเป็นธรรม ซึ่งผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ภาคเอกชนภายใต้สัญญา ร่วมการทำงานกับรัฐวิสาหกิจเดิมที่รัฐเป็นผู้ถือหุ้นทั้งหมด มีข้อจำกัดและเงื่อนไขในการประกอบกิจการ ที่แตกต่างจากบริบทของการกำกับดูแลภายใต้ กทช. จึงอาจส่งผลให้เกิดความเหลื่อมล้ำในการประกอบ ธุรกิจ โทรคมนาคมในอนาคต และยังเกี่ยวข้องกับด้านนโยบายการแข่งขันในธุรกิจโทรคมนาคม เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการจำกัดสิทธิในการเข้าสู่ตลาด (Market Access) หรือการเปิดเสรีจำนวนผู้ให้บริการ รวมถึงปัญหาด้านการพัฒนาเทคโนโลยีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G มีประสิทธิภาพในการให้บริการ โทรคมนาคมเข้าสู่ยุคของการหลอมรวมเทคโนโลยี (Technology Convergence) โดยสามารถให้บริการ แบบ Multimedia (เสียง ข้อมูล ภาพเคลื่อนไหว) จึงเกี่ยวข้องกับกาให้บริการด้านกิจการวิทยุโทรทัศน์ (Broadcasting) ซึ่งอยู่ในอำนาจของ กสช. ตาม พรบ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ พ.ศ.2543 ดังนั้น กทช. จึงยังไม่สามารถอนุญาตให้ประกอบกิจการ ในการให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G ได้ และเทคโนโลยีการสื่อสารมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างรวดเร็วโดยไร้ขีดจำกัด จำเป็นต้อง มีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุเพื่อตอบสนองความต้องการภาคเอกชนในการนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ เพื่อให้บริการ โทรคมนาคม จึงมีผลเกี่ยวเนื่องกับการจัดทำแผนความถี่วิทยุในกิจการต่างๆ ที่เป็น มาตรฐานเนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยความรู้ความสามารถและประสบการณ์ รวมถึงต้องอาศัย เทคโนโลยี เครื่องมือสมัยใหม่ และข้อมูลที่เป็นมาตรฐานครบถ้วน มาประกอบการดำเนินงาน ซึ่งมี พิสัยระหว่างควอไทล์ ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็น สอดคล้องกัน และผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยมมีค่า 0.00 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 1.00 แสดงว่ากลุ่มของ ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) สามารถสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะได้ดังต่อไปนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยมีดังนี้

##### 5.1.1.1 เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุ

5.1.1.2 เพื่อศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000)

##### 5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม ไฟฟ้าสื่อสาร ที่มีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท มีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 10 ปี หรือ มีตำแหน่งสายงานบริหารในสาขาที่เกี่ยวข้อง ไม่ต่ำกว่าระดับผู้อำนวยการ

##### 5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.3.1 รอบที่ 1 การสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุ ลักษณะเครื่องมือเป็นแบบสอบถามปลายเปิด

5.1.3.2 รอบที่ 2 การสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับ รูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ลักษณะของเครื่องมือแบบสอบถามเป็นแบบประเมินค่า (Rating Scales) 5 ระดับ

5.1.3.3 รอบที่ 3 การสอบถามเพื่อทบทวนความคิดเห็นของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบสอบถาม ในรอบที่ 2 เกี่ยวกับรูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ลักษณะเป็นแบบสอบถามประเมินค่า 5 ระดับ แต่เพิ่มตำแหน่งของคำมัธยฐาน และพิสัยระหว่างควอไทล์ ของผู้ตอบแบบสอบถาม

#### 5.1.4 สภาพทั่วไปของทรัพยากรคลื่นความถี่

จากการศึกษาสภาพทั่วไปของทรัพยากรคลื่นความถี่ พบว่า คลื่นความถี่หรือคลื่นวิทยุ เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำกว่าสามล้านเมกะเฮิรตซ์ลงมาที่ถูกแพร่กระจายในที่ว่างโดยปราศจากสื่อที่ประคิษฐ์ขึ้น ซึ่งมีความสามารถเคลื่อนที่ในสุญญากาศได้ และคลื่นความถี่ดังกล่าวมีความสำคัญ ดังต่อไปนี้

5.1.4.1 มีความสำคัญ มีคุณค่า มีอยู่จำนวนจำกัด และเป็นทรัพยากรใช้ในการสื่อสารของชาติ

5.1.4.2 ในการใช้ติดต่อสื่อสารในกิจการด้านโทรคมนาคมและกิจการด้านวิทยุและโทรทัศน์

5.1.4.3 ในการนำมาประยุกต์ใช้งาน โดยแบ่งออกเป็นย่านความถี่ที่เหมาะสม

5.1.4.4 ในการถ่ายเทพลังงานของคลื่นความถี่โดยการแพร่กระจายคลื่นไปในระยะทางที่แปรเปลี่ยนตามอัตรากำลังส่ง และความถี่ที่ใช้งาน

5.1.4.5 ในการสามารถใช้ได้ในลักษณะสามมิติที่เกี่ยวข้องกันคือ ความถี่ (Frequency) เวลา (Time) และปริภูมิ (Space)

5.1.4.6 ในการนำมาใช้ซ้ำได้ (Frequency Reuse)

5.1.5 การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000)

เนื่องจากคลื่นความถี่หรือความถี่วิทยุ ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีมูลค่ายิ่งของประเทศ และมีอยู่ในจำนวนจำกัด สามารถนำมาใช้เป็นสื่อในระบบการติดต่อสื่อสารเกี่ยวกับวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์และสื่อสารโทรคมนาคม เพื่อให้การใช้ความถี่วิทยุเป็นไปอย่างมีเหตุผล ประหยัด และมีประโยชน์สูงสุด โดยปราศจากการรบกวนอย่างรุนแรงซึ่งกันและกัน ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดของข้อบังคับวิทยุ (Radio Regulations) และข้อเสนอแนะของ ITU จึงต้องมีการจัดสรรความถี่วิทยุ (Frequency Assignment) ซึ่งเป็นกระบวนการในการอนุญาตให้สถานีวิทยุคมนาคมใช้เครื่องวิทยุคมนาคม ภายใต้หลักการบริหารคลื่นความถี่ (Frequency Management) เพื่อตอบสนองความต้องการใช้ความถี่วิทยุของผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคม จึงเกิดปัญหาการขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่จากผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคม มีปริมาณมากเกินกว่าที่จะสามารถจัดสรรให้ได้ เหตุผลดังกล่าวจึงมีผลการศึกษา ดังต่อไปนี้

5.1.5.1 การบริหารความถี่วิทยุเป็นกระบวนการบริหารในระดับระหว่างประเทศและระดับประเทศมีลักษณะที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ในรูปแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ทั้งด้านรัฐประศาสนศาสตร์ ด้านวิศวกรรมศาสตร์ และด้านเทคโนโลยี ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ความถี่ในกิจการ

วิทยุคมนาคมก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและทำงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยปราศจากการรบกวนซึ่งกันและกัน ซึ่งมีหลักการบริหารคลื่นความถี่ มีดังนี้

1) สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU: International Telecommunication Union) ทำหน้าที่รับผิดชอบส่งเสริมการพัฒนาและประสานงานเกี่ยวกับกิจการวิทยุคมนาคม และดำเนินการจัดการประชุมวิทยุคมนาคมโลก และการประชุมวิทยุคมนาคมภูมิภาค เพื่อปรับปรุงและพัฒนาข้อบังคับวิทยุ (Radio Regulations) ระหว่างประเทศ เพื่อประเทศสมาชิกใช้เป็นข้อแนะนำอ้างอิง ให้เป็นมาตรฐานสากลและมีความเป็นปัจจุบัน รวมถึงการป้องกันแก้ไขผลกระทบของความต้องการใช้ความถี่วิทยุและวงโคจรดาวเทียมของประเทศสมาชิก

2) ตารางกำหนดความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocations) โดย ITU เป็นหลักสากล

3) หลักการกำหนดกิจการวิทยุคมนาคม (Radio Services) ตามข้อแนะนำ ITU

4) หลักการการจดทะเบียน การประสานงาน กฎเกณฑ์และวิธีการดำเนินการเพื่อประกันให้กิจการวิทยุคมนาคม ใช้ความถี่วิทยุและวงโคจรดาวเทียมอย่างมีประสิทธิภาพ

5) พัฒนา กฎระเบียบ วิธี และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเทคโนโลยีและมาตรฐานเกี่ยวกับการใช้ความถี่วิทยุ วงโคจรดาวเทียม และเครื่องวิทยุคมนาคม

6) คำนึงถึง Economic Value ของ Spectrum

5.1.5.2 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อกำหนดนโยบายและการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศ เป็นการวางกรอบสำหรับการใช้คลื่นความถี่ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการใช้คลื่นความถี่ที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกรวางแผน การบริหารคลื่นความถี่ดังต่อไปนี้

1) ปัจจัยด้านนโยบาย ได้แก่ ข้อกำหนดทางการกำกับดูแล การกำหนดย่านความถี่วิทยุสากลของ ITU กระบวนการกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ กระบวนการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศเพื่อนบ้าน นโยบายด้านการมาตรฐาน โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม ประเด็นทางด้านอุตสาหกรรม เทคโนโลยี ความต้องการของผู้ใช้งาน และความมั่นคงและความปลอดภัยของประชาชน

2) ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ได้แก่ การพัฒนาทางเศรษฐกิจ โครงสร้างอัตราค่าธรรมเนียมการให้บริการ ความต้องการทางการตลาดและประเด็นด้านการตลาด ค่าใช้จ่ายด้านโครงสร้างพื้นฐานและอุปกรณ์ กระบวนการและหลักปฏิบัติของผู้ให้บริการ และผลกระทบทางเศรษฐกิจของบริการและเทคโนโลยีใหม่ๆ

3) ปัจจัยทางด้านสังคม ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงความต้องการซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคม การเปลี่ยนแปลงชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงาน การยอมรับของประชาชนในการใช้เทคโนโลยีใหม่

4) ปัจจัยทางเทคโนโลยี ได้แก่ การหลอมรวมของเทคโนโลยี (Technology Convergence) การพัฒนาอุปกรณ์โทรคมนาคมสำหรับเทคโนโลยีหลอมรวม

5) ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ มลภาวะจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการรบกวนจากคลื่นความถี่ รวมทั้งภูมิทัศน์ที่ไม่เหมาะสมซึ่งเกิดจากระบบสายอากาศที่มีขนาดใหญ่และมีอยู่เป็นจำนวนมาก

5.1.5.3 หลักการและเหตุผลในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ ของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ซึ่งเป็นองค์กรของรัฐที่เป็นอิสระ มีหน้าที่จัดสรรคลื่นความถี่วิทยุในกิจการโทรคมนาคม และกำกับดูแลการประกอบกิจการโทรคมนาคม โดยมีหลักการและเหตุผลในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ ประกอบด้วย ดังนี้

1) เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อเศรษฐกิจ และสังคมโดยรวม ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมทั้ง เศรษฐกิจรายสาขา

2) เพื่อให้กระบวนการจัดสรรคลื่นความถี่ และการใช้คลื่นความถี่เป็นไปอย่างประหยัด มีประสิทธิภาพ เป็นธรรม และโปร่งใส เพื่อประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติ และระดับท้องถิ่น

3) เพื่อให้การจัดสรรคลื่นความถี่เป็นเครื่องมือในการกระจายการใช้ประโยชน์โดยทั่วถึง รวมทั้งเพื่อสนับสนุนการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม

4) เพื่อส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและกิจการวิทยุโทรคมนาคม

5) เพื่อวางรากฐานสำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ และหน่วยงานของรัฐในการเข้าถึงความถี่

6) เพื่อส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมโทรคมนาคม โดยการจัดสรรคลื่นความถี่ให้สอดคล้องกับแนวโน้มของการพัฒนาของอุตสาหกรรมโทรคมนาคมของประเทศในอนาคต

5.1.5.4 ในปัจจุบัน การจัดสรรคลื่นความถี่ ของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ให้แก่ผู้ขอรับจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ควรใช้เครื่องมือในการพิจารณา เพื่อให้มีประสิทธิภาพและเป็นธรรม จากการศึกษาข้อมูลดังต่อไปนี้

1) ข้อบังคับวิทยุ (RR: Radio Regulations) ของ ITU

2) ตารางกำหนดความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocations) ของ ITU

3) แผนความถี่วิทยุ (Radio Frequency Plan) ของ กทช.

- 4) แผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ ของ กทช.
- 5) แผนแม่บทกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2551 - 2553 ของ กทช.
- 6) พระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544
- 7) ประกาศ กทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การขอรับจัดสรรคลื่นความถี่
- 8) ประกาศ กฏ ระเบียบ หลักเกณฑ์ ของ กทช. และคณะกรรมการร่วม (กทช. และ กสช.) ในการบริหารคลื่นความถี่ รวมถึงมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์

5.1.5.5 ปัจจัยที่ใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการเลือกวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ของสำนักงาน กทช. นั้นมีวิธีการหลายวิธี จึงต้องมีการพิจารณาในการตัดสินใจเลือกวิธีการจัดสรรความถี่วิทยุที่ละเอียดถี่ถ้วน โดยมีปัจจัยในการคัดเลือกวิธีการจัดสรรความถี่วิทยุ จากการศึกษาข้อมูล ผลปรากฏดังต่อไปนี้

- 1) การจัดสรรคลื่นความถี่ให้มีประสิทธิภาพ
- 2) ส่งเสริมการแข่งขันในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่
- 3) กระบวนการที่มีประสิทธิภาพ มีความโปร่งใส และเป็นธรรม
- 4) ลดความเสี่ยงอันเกิดจากการฟ้องร้อง
- 5) รายได้จากค่าธรรมเนียมการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด
- 6) วิธีที่อาจส่งผลต่ออัตราค่าบริการ และพื้นที่ในการให้บริการอย่างทั่วถึง

5.1.5.6 วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ซึ่งวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่มีหลายรูปแบบ หลายวิธีขึ้นอยู่กับนโยบายในการบริหารคลื่นความถี่ของหน่วยงานกำกับดูแล โดยวิธีการที่ กทช. จะสามารถนำมาใช้เพื่อจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ที่มีความเหมาะสมกับประเทศไทย ในสถานการณ์ปัจจุบัน ผลปรากฏดังต่อไปนี้

- 1) วิธีการประมูล (Auction) จะต้องมีการคัดเลือกขั้นแรก (pre-qualification) ซึ่งผู้ยื่นขอใบอนุญาตจะต้องผ่านการคัดเลือกดังกล่าว จึงจะสามารถเข้าประมูลได้ และหากมีการออกแบบวิธีการประมูลที่ดี จะเป็นการประกันได้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการออกใบอนุญาตจะมีประสิทธิภาพ มีความเป็นธรรมและมีความโปร่งใส จะเป็นวิธีที่ตรงไปตรงมาสำหรับผู้ยื่นประมูล โดยสามารถสร้างมูลค่าของความเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดได้ แต่อาจส่งผลให้เกิดการจ่ายเงินมากเกินไป ทำให้เป็นภาระหนักสำหรับผู้ยื่นประมูล หรืออาจส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการขยายพื้นที่การให้บริการ (roll out) หรือส่งผลให้อัตราในการให้บริการสูงขึ้น



2) วิธีการแบบผสมผสาน (Hybrid Process) เป็นการผสมผสานวิธีระหว่างวิธีการประมูล (Auction) และวิธีการประกวด (Beauty Contest) โดยเปิดโอกาสให้ผู้มีอำนาจในการออกใบอนุญาตใช้ดุลยพินิจมากกว่าวิธีการประมูลเพียงอย่างเดียว ซึ่งเหมาะสำหรับกรณีที่ออกแบบวิธีการประมูล โดยการกำหนดเงื่อนไขทั่วไปในการพิจารณาคัดเลือกขั้นแรก (Pre-qualification) และเมื่อผ่านการพิจารณาจึงเข้าสู่กระบวนการประมูล จึงทำให้สามารถคัดสรรผู้ขออนุญาตที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมในขั้นต้น และสามารถสร้างมูลค่าของความเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดของคลื่นความถี่ออกมาได้ กระบวนการมีความโปร่งใสมากขึ้น และลดแรงจูงใจสำหรับผู้ยื่นขอใบอนุญาตที่จะกล่าวอ้างเกินความเป็นจริง แต่ราคาประมูลที่ผู้ประมูลจ่ายจำนวนมาก อาจส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการขยายพื้นที่การให้บริการ (roll out) หรือส่งผลให้อัตราในการให้บริการสูงขึ้น

5.1.5.7 การจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ในปัจจุบันยังไม่สามารถจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุให้กับผู้ประกอบการได้ โดยมีปัญหาและอุปสรรค ดังต่อไปนี้

1) ปัญหาด้านคลื่นความถี่ซึ่งเป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยคลื่นความถี่ที่จะจัดสรรเพื่อใช้สำหรับ 3G ในปัจจุบัน ไม่สามารถจัดสรรให้เพียงพอกับจำนวนผู้ประกอบการทุกรายได้

2) ปัญหาในการเลือกวิธีการในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ โดยมีวิธีการอยู่หลายวิธี ซึ่งต้องสอดคล้องกับคลื่นความถี่วิทยุที่มีอยู่อย่างจำกัดและต้องครอบคลุมถึงประสิทธิภาพ ความคุ้มค่า ความโปร่งใส อย่างเสรี และเป็นธรรม

3) ปัญหาผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ภาคเอกชนภายใต้สัญญาความร่วมมือการดำเนินงานกับรัฐวิสาหกิจเดิมที่รัฐเป็นผู้ถือหุ้นทั้งหมด มีข้อจำกัดและเงื่อนไขในการประกอบกิจการที่แตกต่างจากบริบทของการกำกับดูแลภายใต้ กทช. จึงอาจส่งผลให้เกิดความเหลื่อมล้ำในการประกอบธุรกิจโทรคมนาคมในอนาคต

4) ปัญหาด้านนโยบายการแข่งขันในธุรกิจโทรคมนาคม เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการจำกัดสิทธิในการเข้าสู่ตลาด (Market Access) หรือการเปิดเสรีจำนวนผู้ให้บริการ

5) ปัญหาการพัฒนาเทคโนโลยีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G มีประสิทธิภาพในการให้บริการโทรคมนาคมเข้าสู่ยุคของการหลอมรวมเทคโนโลยี (Technology Convergence) โดยสามารถให้บริการแบบ Multimedia (เสียง ข้อมูล ภาพเคลื่อนไหว) จึงเกี่ยวข้องกับการให้บริการด้านกิจการวิทยุโทรทัศน์ (Broadcasting) ซึ่งอยู่ในอำนาจของ กสทช. ตาม พรบ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ พ.ศ. 2543 ดังนั้น กทช. จึงยังไม่สามารถอนุญาตให้ประกอบกิจการ ในการให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G ได้

6) ปัญหาเทคโนโลยีการสื่อสารมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาระบบอย่างรวดเร็ว โดยไร้ขีดจำกัด จำเป็นต้องมีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุเพื่อตอบสนองความต้องการภาคเอกชน ในการนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์เพื่อให้บริการโทรคมนาคม

7) ปัญหาเกี่ยวกับการจัดทำแผนความถี่วิทยุในกิจการต่างๆ ที่เป็นมาตรฐาน เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยความรู้ความสามารถและประสบการณ์ รวมถึงต้องอาศัยเทคโนโลยี เครื่องมือสมัยใหม่ และข้อมูลที่เป็นมาตรฐานครบถ้วน มาประกอบการดำเนินงาน

## 5.2 อภิปรายผล

### 5.2.1 ทฤษฎีการคลื่นความถี่

จากผลการวิจัยพบว่า คลื่นความถี่หรือคลื่นวิทยุ เป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติ ที่สำคัญมี คุณค่ายิ่ง และมีอยู่จำนวนจำกัด ใช้เป็นสื่อในการส่งและรับข่าวสาร สามารถประยุกต์ใช้ในการ ติดต่อสื่อสารในกิจการด้านโทรคมนาคมและกิจการด้านวิทยุและโทรทัศน์ ขอบบังคับวิทยุ (Radio Regulation) ของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU : International Telecommunication Union) ได้กำหนดนิยามของคลื่นความถี่ คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำกว่าสามล้านเมกะเฮิร์ตซ์ ลงมาที่ถูกแพร่ กระจายในที่ว่าง (Space) โดยปราศจากสื่อที่ประดิษฐ์ขึ้น (Artificial Guide) ซึ่งมีความสามารถเคลื่อนที่ในสุญญากาศได้ สามารถประยุกต์ใช้คลื่นความถี่ระหว่างเครื่องวิทยุคมนาคม ในการติดต่อสื่อสารในกิจการด้านโทรคมนาคมและกิจการด้านวิทยุและโทรทัศน์ โดยแบ่งออกเป็น ย่านความถี่ (Frequency Band) ที่เหมาะสม เพื่อกำหนดให้กิจการวิทยุคมนาคม ใช้งานภายใน 3 ภูมิภาค (Regions) โดยแสดงในตารางกำหนดคลื่นความถี่ (Table of Frequency Allocations) ของขอบบังคับ วิทยุ สามารถถ่ายเทพลังงานของคลื่นความถี่โดยการแพร่กระจายคลื่นไปในระยะทางที่แปรเปลี่ยน ตามอัตรากำลังส่ง และความถี่ที่ใช้งาน รวมถึงมีความสามารถในการสามารถใช้ได้ในลักษณะสามมิติ ที่เกี่ยวข้องกันคือ ความถี่ (Frequency) เวลา (Time) และปริภูมิ (Space) และสามารถนำมาใช้ซ้ำ (Frequency Reuse) ได้

จากข้อค้นพบดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าคลื่นความถี่หรือคลื่นวิทยุเป็นทรัพยากรสื่อสาร ของชาติที่มีอยู่จำนวนจำกัด มีความสำคัญและมีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับใช้เป็นสื่อในการติดต่อสื่อสาร

### 5.2.2 หลักการบริหารคลื่นความถี่วิทยุ

จากผลการวิจัยพบว่า การบริหารคลื่นความถี่วิทยุ เป็นกระบวนการบริหารที่มีทั้งระดับ ระหว่างประเทศ และระดับประเทศมีลักษณะที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ในรูปแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ทั้งด้านรัฐประศาสนศาสตร์ ด้านวิศวกรรมศาสตร์ และด้านเทคโนโลยี ซึ่งนำมา ประยุกต์ใช้ในแต่ละบริบท มีองค์การบริหารความถี่วิทยุ คือ สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ

ได้ดำเนินการจัดการประชุมวิทยุคมนาคมโลก (World Radiocommunication Conference : WRC) และได้ปรับปรุงและพัฒนาข้อบังคับวิทยุระหว่างประเทศ (Radio Regulations) เพื่อตอบสนองการใช้ความถี่วิทยุและวงโคจรดาวเทียมของประเทศสมาชิก โดยมีหลักการที่สำคัญ คือ ตารางกำหนดความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocations) หลักการกำหนดกิจการวิทยุคมนาคม (Radio Services) หลักการการจดทะเบียน การประสานงาน กฎเกณฑ์และวิธีการดำเนินการ เพื่อประกันให้กิจการวิทยุคมนาคมใช้ความถี่วิทยุและวงโคจรดาวเทียม อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการพัฒนา กฎ ระเบียบวิธี และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเทคโนโลยีและมาตรฐานเกี่ยวกับการใช้ความถี่วิทยุ วงโคจรดาวเทียม และเครื่องวิทยุคมนาคม

จากข้อค้นพบดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า หลักการบริหารคลื่นความถี่ เป็นหลักประกันว่า กิจการวิทยุคมนาคมและระบบวิทยุคมนาคมทำงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยปราศจากความถี่วิทยุรบกวนระดับรุนแรงซึ่งกันและกัน ทั้งนี้ เพื่อตอบสนองให้การประยุกต์ใช้ความถี่วิทยุก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งในระดับระหว่างประเทศและระดับประเทศ

### 5.2.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่

จากผลการวิจัยพบว่า การกำหนดนโยบายและการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศเป็นการวางกรอบสำหรับการใช้คลื่นความถี่ มีปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ ดังนี้ ปัจจัยทางด้านนโยบาย ซึ่งประกอบด้วยข้อกำหนดทางการกำกับดูแล การกำหนดย่านความถี่วิทยุสากลของ ITU กระบวนการกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ นโยบายด้านการกำหนดมาตรฐาน โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม ประเด็นทางด้านอุตสาหกรรม เทคโนโลยี ความต้องการของผู้ใช้งาน ความมั่นคงและความปลอดภัยของประชาชน ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ โดยคำนึงถึงการพัฒนาทางเศรษฐกิจ โครงสร้างอัตราค่าธรรมเนียมการให้บริการ ความต้องการทางการตลาด และประเด็นด้านการตลาด ค่าใช้จ่ายด้านโครงสร้างพื้นฐาน และอุปกรณ์ กระบวนการและหลักปฏิบัติของผู้ให้บริการ และผลกระทบทางเศรษฐกิจของบริการและเทคโนโลยีใหม่ๆ ปัจจัยทางด้านสังคม โดยการเปลี่ยนแปลงความต้องการซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคม การเปลี่ยนแปลงชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงาน การยอมรับของประชาชนในการใช้เทคโนโลยีใหม่ ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ได้แก่ การหลอมรวมของเทคโนโลยี (Technology Convergence) การพัฒนาอุปกรณ์โทรคมนาคมสำหรับเทคโนโลยีหลอมรวม ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ มลภาวะจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการรบกวนจากคลื่นความถี่ รวมทั้งภูมิทัศน์ที่ไม่เหมาะสมซึ่งเกิดจากระบบสายอากาศที่มีขนาดใหญ่และมีอยู่เป็นจำนวนมาก

จากข้อค้นพบดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การกำหนดนโยบายและการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ มีปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ ทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ ปัจจัย

ทางด้านนโยบาย ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ ปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี และปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดให้การวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ต้องเป็นไปตามปัจจัยต่างๆดังกล่าวข้างต้น

5.2.4 หลักการและเหตุผลในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ ของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.)

จากผลการวิจัยพบว่า หลักการและเหตุผลในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) เป็นไปเพื่อทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อเศรษฐกิจ และสังคมโดยรวม ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมทั้งเศรษฐกิจรายสาขา จึงส่งผลให้กระบวนการจัดสรรคลื่นความถี่ และการใช้คลื่นความถี่เป็นไปอย่างประหยัด มีประสิทธิภาพ เป็นธรรม และโปร่งใส โดยการคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติ และระดับท้องถิ่น ซึ่งการจัดสรรคลื่นความถี่นั้น เป็นเครื่องมือในการกระจายการใช้ประโยชน์โดยทั่วถึง รวมทั้งเพื่อสนับสนุนการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและกิจการวิทยุโทรคมนาคม เพื่อวางรากฐานสำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ และหน่วยงานของรัฐในการเข้าถึงความถี่ ต่อไปในอนาคต และเพื่อส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมโทรคมนาคม โดยการจัดสรรคลื่นความถี่ให้สอดคล้องกับแนวโน้มของการพัฒนาของอุตสาหกรรมโทรคมนาคมของประเทศในอนาคต

จากข้อค้นพบดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ต้องปฏิบัติตามหลักการและเหตุผลในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ เพื่อให้ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อเศรษฐกิจ และสังคมโดยรวมการใช้คลื่นความถี่เป็นไปอย่างประหยัด มีประสิทธิภาพ เป็นธรรม และโปร่งใส โดยการคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติ และระดับท้องถิ่น

5.2.5 คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ใช้เครื่องมือในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)

จากผลการวิจัยพบว่า การจัดสรรคลื่นความถี่ ของ กทช. สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ควรใช้เครื่องมือในการพิจารณา คือ ตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งข้อบังคับวิทยุ (Radio Regulations) ของ ITU ตารางกำหนดความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocations) แผนความถี่วิทยุ (Radio Frequency Plan) แผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ แผนแม่บทกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2551 – 2553 พระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 ประกาศ กทช. เรื่องหลักเกณฑ์การขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ ประกาศ กฎ ระเบียบ หลักเกณฑ์ ของ กทช. และมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ คณะกรรมการร่วมในการบริหารคลื่นความถี่

จากข้อค้นพบดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การจัดสรรคลื่นความถี่ของ กทข.เป็นไปตามหลักการบริหารคลื่นความถี่ เพื่อตอบสนองตามความจำเป็นและการใช้ประโยชน์ของคลื่นความถี่ให้มีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดและเป็นธรรม

5.2.6 ปัจจัยที่ใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการเลือกวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000)

จากผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการเลือกวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ของสำนักงาน กทข. นั้นมีวิธีการหลายวิธีจึงต้องมีการพิจารณาในการตัดสินใจเลือกวิธีการจัดสรรความถี่วิทยุที่ละเอียดถี่ถ้วน โดยมีปัจจัยในการคัดเลือกวิธีการจัดสรรความถี่วิทยุ โดยคำนึงถึงการจัดสรรคลื่นความถี่ให้มีประสิทธิภาพ การส่งเสริมการแข่งขันในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ กระบวนการที่มีประสิทธิภาพ มีความโปร่งใส และเป็นธรรม ลดความเสี่ยงอันเกิดจากการฟ้องร้อง อีกทั้งรายได้จากค่าธรรมเนียมการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อเป็นผลตอบแทนสู่รัฐ และรวมถึงวิธีที่อาจส่งผลกระทบต่ออัตราค่าบริการ และพื้นที่ในการให้บริการอย่างทั่วถึง

จากข้อค้นพบดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการเลือกวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ นั้นต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง และต้องเป็นวิธีที่ตอบสนองการใช้คลื่นความถี่ให้มีประสิทธิภาพ ที่สามารถแข่งขันกันได้ในเชิงธุรกิจ และยังคงมีผลตอบแทนสู่รัฐในแง่ของการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดด้วย อีกทั้งยังต้องเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ มีความโปร่งใส และเป็นธรรม

5.2.7 วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000)

จากผลการวิจัยพบว่า วิธีการจัดสรรความถี่วิทยุที่เหมาะสม และสามารถนำมาใช้ในการจัดสรรความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ได้นั้นมี 2 วิธีการ คือวิธีการประมูล (Auction) และวิธีแบบผสมผสาน (Hybrid Process) ซึ่งสามารถตอบสนองการจัดสรรความถี่วิทยุที่มีอยู่อย่างจำกัด และสามารถอนุญาตให้กับผู้ประกอบการที่ใช้ความถี่วิทยุได้อย่างมีประสิทธิภาพ คุ่มค่า และสามารถคัดเลือกผู้ที่มีความสามารถในการประกอบธุรกิจได้จริง ส่วนวิธีอื่นนั้น ไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้จัดสรรความถี่วิทยุ สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G เนื่องจากไม่ตอบสนองในปัจจัยประกอบหลายประการในข้างต้น

จากข้อค้นพบดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การเลือกวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่ จำเป็นต้องเลือกวิธีที่เหมาะสมกับคุณค่าของคลื่นความถี่และเกิดประโยชน์สูงสุด โดยเท่าเทียมและเป็นธรรม แต่อย่างไรก็ตามไม่สามารถบอกได้ว่าวิธีการจัดสรรความถี่วิทยุวิธีใดเป็นวิธีที่ดีที่สุด ซึ่งในแต่ละวิธีอาจเหมาะสมกับการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุในปัจจุบันและสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

### 5.2.8 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ของประเทศไทย

จากผลการวิจัยพบว่า ปัญหาและอุปสรรคในการจัดสรรคลื่นความถี่เพื่อใช้สำหรับการให้บริการ 3G ของประเทศไทย เกิดจากความต้องการในการขอรับจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุที่มีมากเกินกว่าที่จะสามารถจัดสรรให้ได้ และการเลือกวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องสอดคล้องกับคลื่นความถี่วิทยุที่มีอยู่อย่างจำกัด และต้องครอบคลุมถึงประสิทธิภาพ ความคุ้มค่า ความโปร่งใส อย่างเสรี และเป็นธรรม อีกทั้งการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ภาคเอกชนภายใต้สัญญาความร่วมมือการงานกับรัฐวิสาหกิจเดิม มีข้อจำกัดและเงื่อนไขในการประกอบกิจการที่แตกต่างจากบริบทของการกำกับดูแลภายใต้ กทช.

จากข้อค้นพบดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การจัดสรรคลื่นความถี่ของประเทศไทย ต้องเป็นไปตามหลักการบริหารคลื่นความถี่ เพื่อตอบสนองตามความจำเป็นในการใช้ประโยชน์ของคลื่นความถี่บนพื้นฐานของทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด

## 5.3 สรุปและข้อเสนอแนะ

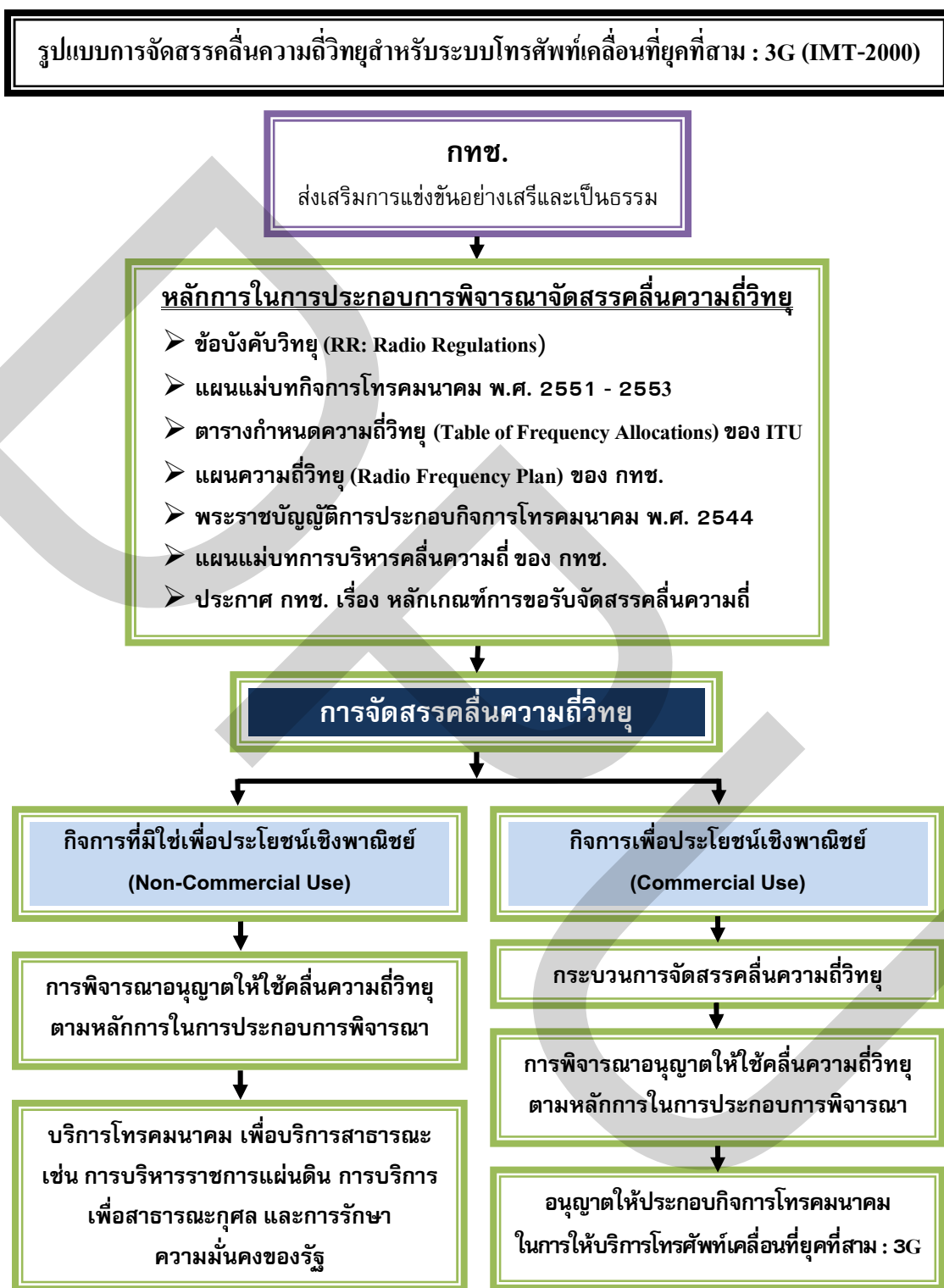
### 5.3.1 สรุป

คลื่นความถี่วิทยุ เป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นการใช้คลื่นความถี่วิทยุจึงจำเป็นต้องใช้อย่างมีระบบ มีกฎเกณฑ์ ตามหลักการบริหารความถี่วิทยุ ซึ่งต้องตอบสนองการใช้งานอย่างคุ้มค่า มีประสิทธิภาพ โดยสอดคล้องกับสถานการณ์ในการใช้คลื่นความถี่วิทยุในปัจจุบันที่มีความต้องการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

แนวทางการใช้หลักการบริหารคลื่นวิทยุมีเครื่องมือในการดำเนินการ คือ นโยบาย กฎระเบียบ ข้อบังคับ ตารางกำหนดความถี่วิทยุ แผนความถี่วิทยุ แผนปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง และการบังคับใช้กฎหมาย ภายใต้กรอบของแผนแม่บทการบริหารคลื่นวิทยุ ทั้งนี้ ตารางกำหนดความถี่วิทยุ และแผนความถี่วิทยุ อาจปรับเปลี่ยนได้เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของข้อบังคับวิทยุ ข้อตกลงและการประสานงานระหว่างประเทศ ความต้องการใช้คลื่นวิทยุภายในประเทศ และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งจากการเปิดโอกาสให้มีการจัดการรับฟังความคิดเห็นสาธารณะ และการมีส่วนร่วมของผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน เพื่อปรับปรุงหลักเกณฑ์ ระเบียบและข้อบังคับ เพื่อให้หลักเกณฑ์ ระเบียบและข้อบังคับต่างๆ มีความทันสมัยกับการใช้เทคโนโลยี ให้มีความโปร่งใส ไม่เลือกปฏิบัติ และเหมาะสมกับการบริหารคลื่นวิทยุตามสถานการณ์ของประเทศในปัจจุบัน

ดังนั้น การบริหารความถี่วิทยุจึงจำเป็นต้องอาศัยการวางแผนความถี่วิทยุที่ครอบคลุม ปัจจัยด้านต่างๆ ดังนี้ ด้านนโยบาย ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านสังคม ด้านเทคโนโลยี และด้านสิ่งแวดล้อม และวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุที่มีประสิทธิภาพ โปร่งใส เป็นธรรม และให้ผลตอบแทนแก่รัฐ ในแง่ของการใช้ทรัพยากรคลื่นความถี่ที่มีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ เพื่อการส่งเสริม การให้บริการในกิจการโทรคมนาคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดสรรความถี่วิทยุ ซึ่งเดิมเอกชนเป็นเพียง ผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการโทรคมนาคมในลักษณะสัญญา ร่วมการทำงานจากหน่วยงานของรัฐเท่านั้น แต่จากการปฏิรูปกฎหมายด้านกิจการโทรคมนาคมได้กำหนด ให้มีการจัดตั้งองค์การกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมขึ้น ซึ่งถือเป็นจุดเปลี่ยนของการจัดสรรคลื่น ความถี่วิทยุให้กับภาคเอกชนมีสิทธิในการเข้าขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุในรูปของการ ประกอบธุรกิจโทรคมนาคมมากขึ้น จึงส่งผลให้การพิจารณาอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่วิทยุต้องพิจารณา ในแง่ของการแข่งขันในด้านธุรกิจเพิ่มขึ้น รวมทั้งต้องคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อจุดประสงค์ในการให้บริการกับผู้ใช้บริการ โทรคมนาคมอย่างมีคุณภาพ และในราคาที่เหมาะสม

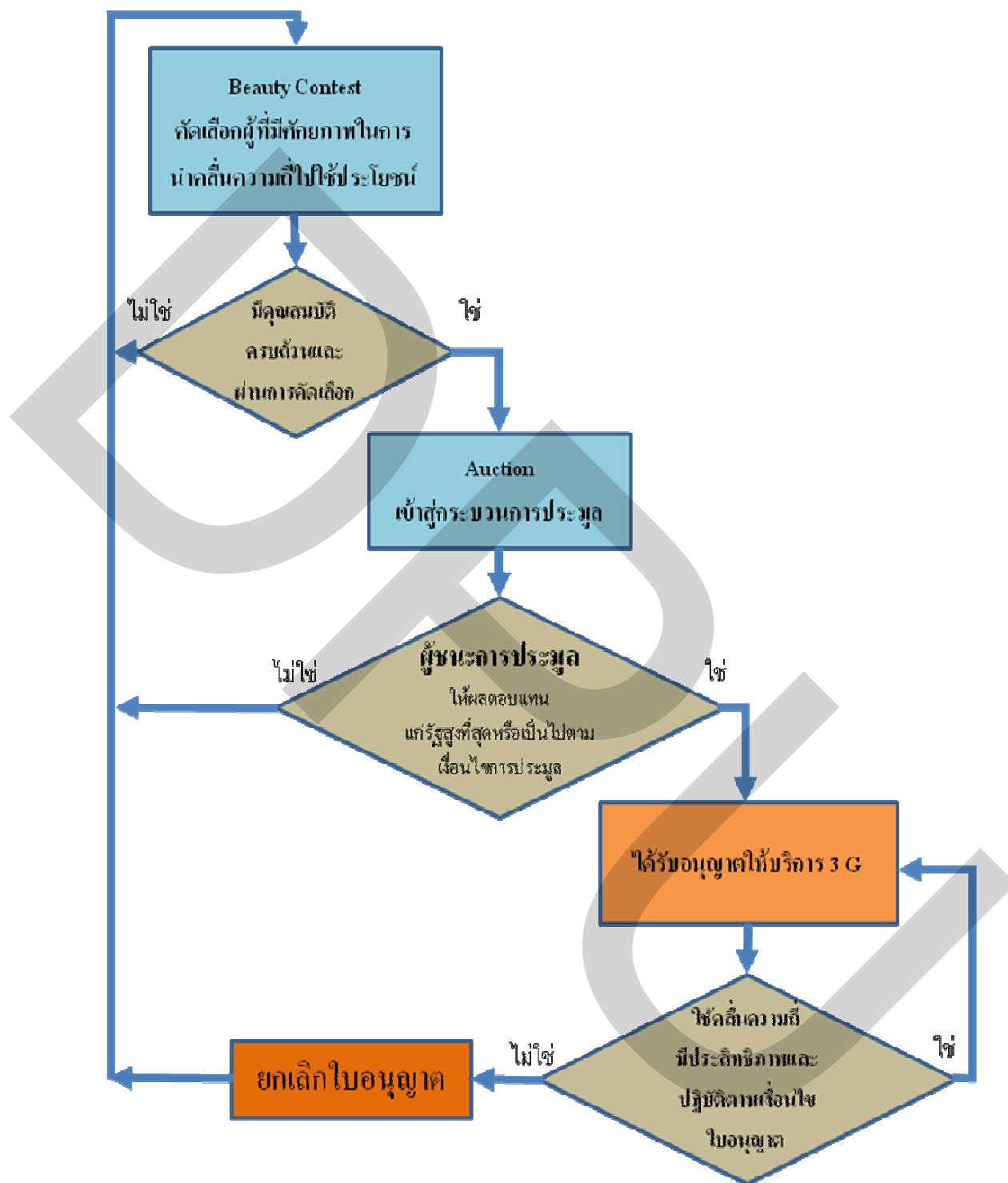
รูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) สามารถสรุปจากหลักเกณฑ์การจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุได้ตามภาพที่ 5.1 ซึ่งการจัดสรรความถี่วิทยุ ดังกล่าว ได้อยู่ภายใต้การกำกับดูแลโดยคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เพื่อให้เป็นไป ตามหลักการในการประกอบการพิจารณาจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ ได้แก่ ข้อบังคับวิทยุ (RR: Radio Regulations) ตารางกำหนดความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocations) ของ ITU แผนความถี่วิทยุ (Radio Frequency Plan) แผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ แผนแม่บทกิจการโทรคมนาคม พระราชบัญญัติการประกอบกิจการ โทรคมนาคม พ.ศ. 2544 ประกาศ กทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การขอรับ จัดสรรคลื่นความถี่ ของ กทช. เพื่อดำเนินการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ โดยพิจารณาจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ ตามประกาศ กทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การขอรับจัดสรรคลื่นความถี่ โดยปฏิบัติตามหลัก 2 ประการ คือ การอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่วิทยุในกิจการที่มีใช้เพื่อประ โยชน์เชิงพาณิชย์ และกิจการเพื่อประ โยชน์เชิงพาณิชย์ ซึ่งการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ถือว่าเป็นกิจการเพื่อประ โยชน์เชิงพาณิชย์ ซึ่งทั้งสองกิจการแตกต่างกันที่กระบวนการจัดสรรคลื่น ความถี่วิทยุ หรือวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุนั้นเอง โดยสามารถสรุปวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ จากการศึกษาครั้งนี้ได้ 2 วิธี คือ วิธีการประมูล (Auction) และวิธีแบบผสมผสาน (Hybrid Process) ซึ่งเป็นการค้นพบว่านอกจากวิธีการประมูลแล้ว ยังมีวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ที่เหมาะสมกับประเทศไทยอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งมีข้อดีและ ข้อเสียที่แตกต่างจากวิธีการประมูลเพียงอย่างเดียว โดยสามารถสรุปรูปแบบวิธีการจัดสรรคลื่น ความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ได้แสดงไว้ดังภาพที่ 5.2



ภาพที่ 5.1 รูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000)

ที่มา : หลักเกณฑ์การจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ





ภาพที่ 5.2 รูปแบบวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000)

ที่มา : การจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับการประกอบกิจการโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยสามารถสรุปข้อเสนอแนะได้ดังต่อไปนี้

5.3.2.1 เนื่องจากในปัจจุบันการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ นั้น ดำเนินการไปตามหลักเกณฑ์ การขอรับจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ โดยยังขาดการจัดทำแผนความถี่วิทยุอีกหลายกิจการ ซึ่งในอนาคต ควรมีการจัดทำแผนความถี่วิทยุให้ครบทุกย่านความถี่ ทุกประเภทกิจการ ให้เป็นไปตามหลักการ มาตรฐาน ข้อกำหนดของ ITU เพื่อสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารความถี่วิทยุของประเทศ โดยจะเป็นประโยชน์กับการนำคลื่นความถี่วิทยุที่มีอยู่ไปจัดสรรให้กับผู้ที่มีความประสงค์ที่จะใช้งาน ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม อย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ

5.3.2.2 การจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ ที่ถือว่าเป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งมีจำนวนผู้ที่มีความประสงค์จะขออนุญาตใช้ความถี่วิทยุในจำนวนมากขึ้นกว่าในอดีต จึงทำให้มี ผลกระทบกับบุคคลในหลายด้าน และในปัจจุบันการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุเป็นไปตามประกาศ กทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การขอรับจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ ดังกล่าว โดยมีหลักการพิจารณาอนุญาตให้ใช้ คลื่นความถี่วิทยุในระยะเวลาเพียง 1 ปี เท่านั้น ซึ่งถือว่าระยะเวลาที่อนุญาตให้ใช้ความถี่วิทยุ ยังไม่เหมาะสมกับการนำคลื่นความถี่วิทยุไปใช้สำหรับการประกอบกิจการในลักษณะที่เป็น การประกอบกิจการโทรคมนาคมขนาดใหญ่ ที่ต้องใช้ระยะเวลาในการประกอบธุรกิจมากกว่าที่กำหนด ในปัจจุบัน ดังนั้น คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ควรมีการกำหนดหลักเกณฑ์และ วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับการประกอบกิจการในแต่ละกิจการที่ชัดเจนและเหมาะสม เพื่อ เป็นการส่งเสริมการแข่งขันในการประกอบกิจการโทรคมนาคม โดยมีกระบวนการจัดสรรคลื่น ความถี่วิทยุที่มีประสิทธิภาพ โปร่งใส และเป็นธรรม

5.3.2.3 การพัฒนาของเทคโนโลยีโทรคมนาคม นั้น มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วแบบ ก้าวกระโดด ซึ่งส่งผลโดยตรงกับผู้บริโภคในปัจจุบัน ดังนั้น เพื่อประโยชน์สำหรับการกำกับดูแล ของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ควรดำเนินการพิจารณาแก้ไขปรับปรุง กฎ ระเบียบ ข้อบังคับในด้านใบอนุญาตวิทยุคมนาคม ให้มีความทันสมัยกับการพัฒนาของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง ไปอย่างรวดเร็ว เพื่อให้การออกใบอนุญาตสามารถดำเนินการได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และครบถ้วน อีกทั้งการตรวจสอบคุณลักษณะของเครื่องวิทยุคมนาคมที่มีมาตรฐาน

5.3.2.4 วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุในอดีต จะใช้วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุแบบ มาก่อนได้ก่อน (First-Come First-Served) ซึ่งเป็นวิธีที่ขาดการพิจารณาเหตุผลที่ผู้ได้รับอนุญาต จะใช้คลื่นความถี่วิทยุอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ ซึ่งหากใช้งานไม่คุ้มค่าก็จะทำให้เสียประโยชน์ ในการใช้คลื่นความถี่วิทยุดังกล่าว ดังนั้น คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ควรจัดให้มีการสำรวจสภาวะปัจจุบันในการใช้คลื่นความถี่วิทยุของผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ความถี่วิทยุ ที่ไม่ได้

มีการใช้งานความถี่วิทยุอย่างคุ้มค่า เพื่อจุดประสงค์ที่จะทำการขอคืนคลื่นความถี่วิทยุ เพื่อนำไปใช้งานที่มีความจำเป็นและคุ้มค่ากับความถี่ย่านนั้นๆ ซึ่งจะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้คลื่นความถี่วิทยุในอนาคต

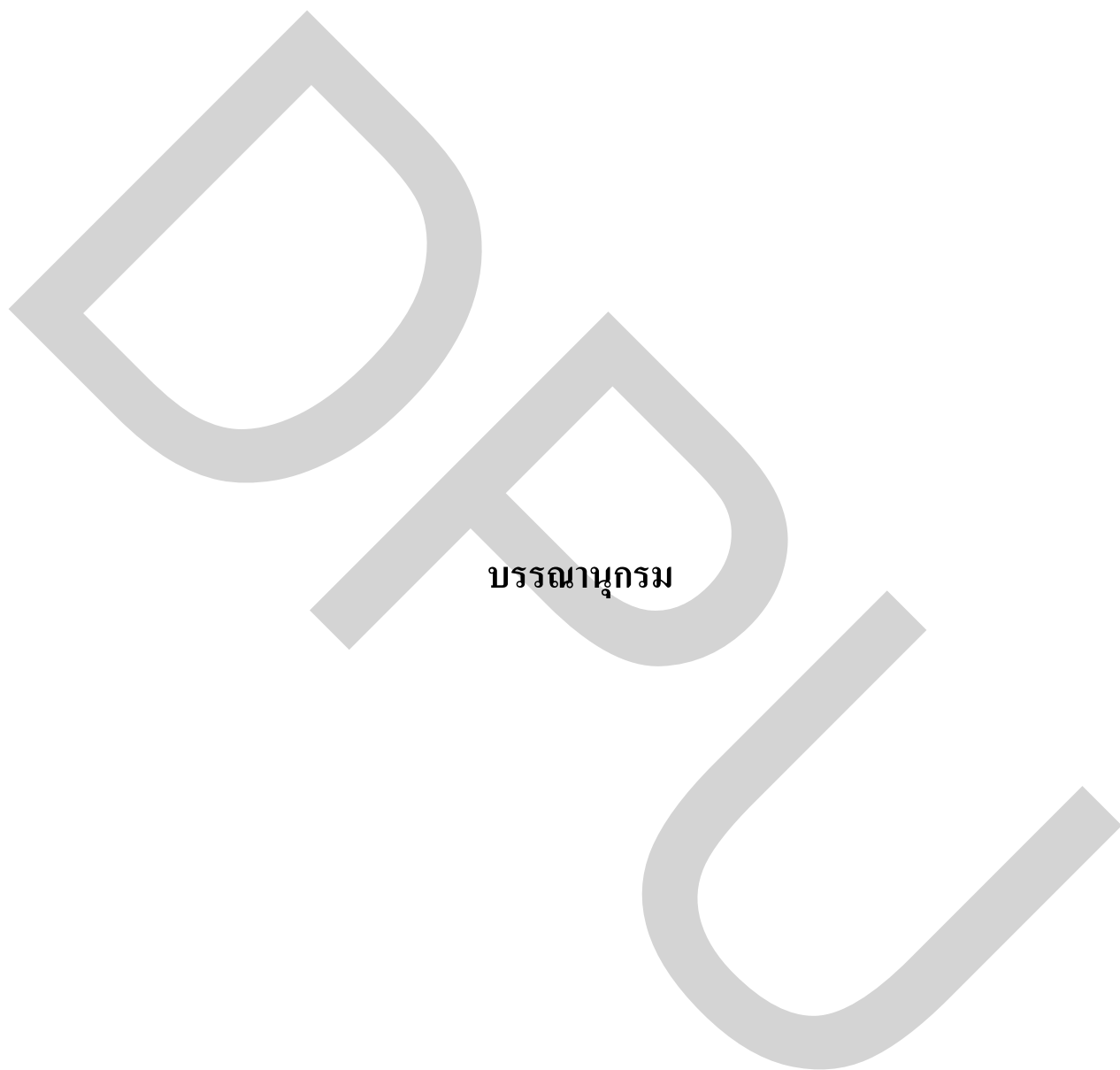
5.3.2.5 ในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการอนุญาตให้ประกอบกิจการโทรคมนาคม ต้องคำนึงถึงปัจจัยในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งโดยหลักแล้ว ควรพิจารณาถึงความเป็นสาธารณะ เพื่อการบริการประชาชนให้ได้รับบริการที่มีคุณภาพ ในราคาที่เหมาะสมกับต้นทุนของผู้ประกอบการ ไม่ควรให้ความสำคัญกับค่าตอบแทนที่ต้องจ่ายให้กับรัฐมากเกินไป ซึ่งอาจจะส่งผลกับราคาค่าบริการโทรคมนาคมที่แพงขึ้น โดยจะเป็นการผลักภาระในค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นให้กับผู้บริโภค

5.3.2.6 การตัดสินใจในการพิจารณาจัดสรรความถี่วิทยุต้องคำนึงถึงบริบทของสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง ตลอดจนสภาพแวดล้อมของการพัฒนาเทคโนโลยีและบริการวิทยุคมนาคม ซึ่งมีความสัมพันธ์กับอุปสงค์และอุปทานของการใช้ความถี่วิทยุเป็นสำคัญ

5.3.2.7 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีวิทยุคมนาคมได้ก่อให้เกิดบริการวิทยุคมนาคมใหม่ที่ทันสมัย ในขณะที่เดียวกันก็ได้ก่อให้เกิดอุปสงค์ของการใช้ความถี่วิทยุสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว กิจการวิทยุคมนาคมที่แตกต่างกันจึงมีความจำเป็นต้องใช้ความถี่วิทยุร่วมกัน (Share) ให้มากขึ้น

5.3.2.8 เมื่อผู้ขอรับจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุได้รับอนุญาตให้ใช้งานความถี่วิทยุไปแล้วนั้น ควรดำเนินการจัดให้มีกระบวนการตรวจสอบการใช้คลื่นความถี่วิทยุของผู้ที่ได้รับอนุญาต ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะทำให้ทราบว่าผู้ที่ได้รับอนุญาตได้นำคลื่นความถี่วิทยุไปใช้ตามวัตถุประสงค์ที่ขออนุญาต และเป็นไปตามเงื่อนไขในใบอนุญาตหรือไม่ อย่างไร อีกทั้งยังสามารถเก็บรวบรวมข้อมูล ปัญหาอุปสรรคในการใช้คลื่นความถี่วิทยุ เพื่อใช้สำหรับการพิจารณาปรับปรุง ข้อกำหนด หลักเกณฑ์ และวิธีการอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่วิทยุในกิจการอื่นๆ ต่อไปในอนาคต

5.3.2.9 ในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ เพื่อตอบสนองอุปสงค์ของการใช้ความถี่วิทยุที่สูงขึ้น จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยีวิทยุคมนาคมให้ใช้ความถี่วิทยุให้สูงขึ้น และใช้ความถี่วิทยุให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้น กระบวนการตัดสินใจในการจัดสรรความถี่วิทยุนอกเหนือจากการมีหลักประกันว่า สามารถจัดสรรความถี่วิทยุให้แก่ภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อนำความถี่วิทยุไปประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างขวาง ยุติธรรมและเพียงพอทั้งในปัจจุบันและในอนาคตแล้ว ยังมีความจำเป็นจะต้องวิเคราะห์และประเมินผลว่า ผู้ใช้ความถี่วิทยุจะนำความถี่วิทยุไปใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุดของประเทศ (National Interest) หรือไม่ อย่างไร ตลอดจนควรมีการกำหนดกฎระเบียบ แนวคิดและหลักเกณฑ์การใช้ความถี่วิทยุอย่างไร เพื่อให้การจัดสรรความถี่วิทยุเป็นไปอย่างมีเหตุผล ประหยัด และมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยปราศจากการรบกวนอย่างรุนแรงซึ่งกันและกัน



**บรรณานุกรม**

## บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

- กรมไปรษณีย์โทรเลข. (2541). **นวัตกรรมการโทรคมนาคม**. กรุงเทพฯ: กรมไปรษณีย์โทรเลข.
- \_\_\_\_\_. (2542). **วันสื่อสารแห่งชาติ**. กรุงเทพฯ: กรมไปรษณีย์โทรเลข.
- \_\_\_\_\_. (2544). **รายงานประจำปี 2544**. กรุงเทพฯ: กรมไปรษณีย์โทรเลข.
- \_\_\_\_\_. (2545). **ข้ามขอบฟ้า**. กรุงเทพฯ: กรมไปรษณีย์โทรเลข.
- กฎหมายรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย. (2540). **มาตรา 40**. กรุงเทพฯ: กรมไปรษณีย์โทรเลข.
- คณะกรรมการประสานงานการจัดและบริหารความถี่วิทยุแห่งชาติ (กบถ.). (2540). **หลักเกณฑ์การจัดสรรความถี่วิทยุ**. กรุงเทพฯ: กรมไปรษณีย์โทรเลข.
- พระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม. (2498). **มาตรา 4 มาตรา 6 มาตรา 9**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ.
- พระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม. (2543). **หมวดที่ 2 องค์กรด้านกิจการโทรคมนาคม ส่วนที่ 1 คณะกรรมการกิจการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ.
- พระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม. (2544). **หมวด 1 การอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ.
- ทศพร เกตุอดิศร. (2549). **การพัฒนายุทธศาสตร์การบริหารความถี่วิทยุของประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ.
- ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ. (2548). **หลักเกณฑ์การขอรับจัดสรรคลื่นความถี่**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ.
- วิวัฒน์ สุทธิภาค. (2545). **การบริหารความถี่วิทยุสำหรับอนาคต**. กรุงเทพฯ: กรมไปรษณีย์โทรเลข.
- วิวัฒน์ กิรานนท์. (2521). **พื้นฐานการสื่อสาร**. กรุงเทพฯ: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.

- สมบัติ อุทัยสาง. (2532). **การบริหารความถี่วิทยุกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ** (เอกสารวิจัย).  
 นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักรภาครัฐร่วม  
 เอกชน รุ่นที่1. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร.
- สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์ และ ธราธร รัตนนฤมิตร. (2546) **การจัดสรรคลื่นความถี่** (รายงานวิจัย).  
 กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

### วิทยานิพนธ์

- จินตนา ผลผดุง. (2540). **การจัดการคลื่นความถี่วิทยุตามกฎหมายระหว่างประเทศ**. วิทยานิพนธ์  
 ปริญญาโท สาขาวิชานิติศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

### สารนิพนธ์

- อนุชา คงกล้า. (2551). **การศึกษารูปแบบการจัดการคลื่นความถี่วิทยุของภาคเอกชน**. สารนิพนธ์  
 ปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการโทรคมนาคม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจ  
 บัณฑิตย์.

### สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

- สำนักงานคณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคม. (2551 มีนาคม). **แผนผังกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ**  
 (Thailand Frequency Allocations Chart). สืบค้นเมื่อ 6 กุมภาพันธ์ 2553, จาก  
[http://www.ntc.or.th/uploadfiles/freq\\_chart\\_thai.htm](http://www.ntc.or.th/uploadfiles/freq_chart_thai.htm)
- เทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารไร้สาย ยุค 3G : CDMA2000 1X (2010). **พัฒนาการทางเทคนิคของมาตรฐาน**  
 โทรศัพท์เคลื่อนที่. สืบค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม 2553, จาก  
<http://bbs.asiasoft.co.th/showthread.php?t=356523&page=13>

## ภาษาต่างประเทศ

## BOOKS

International Telecommunication Union. (1998). **Preparation of handbooks for developing countries : economic**, organization and regulatory aspects of the national spectrummanagement.

International Telecommunication Union. (2004). **Workshop on Radio Spetrum Management For A Converging World**. Geneva ITU : New Initiatives Programme.

Martin Cave. (2002). **Review of Radio Spectrum Management**. Department of Trade and Industry : Her Majesty's Tresury.

Martin Cave. (2007). **Essentials of Modern Spectrum management**. Cambridge University Press : United Kingdom.

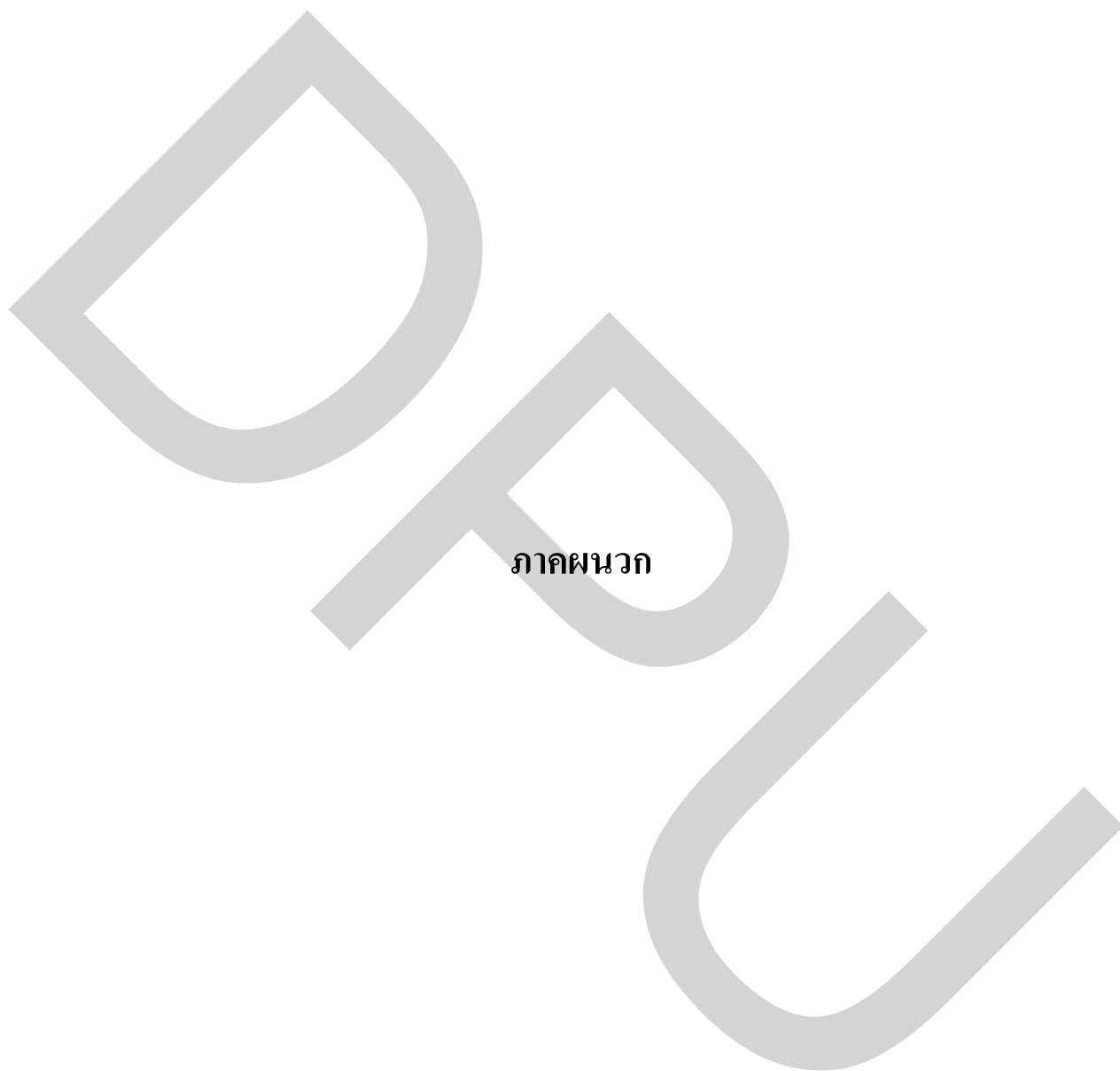
## ELECTRONIC SOURCES

Faces of Science .(2010). The Invasion of Invisible Waves . Retrieved February 15, 2010, from [http://www.catic.org.uk/facesofscience/invisible\\_waves/default.htm](http://www.catic.org.uk/facesofscience/invisible_waves/default.htm)

Mobile Telecommunications Networks .(2010). Multiple Access methods. Retrieved March 16, 2010, from <http://mobile-telecom-networks.com/general/5-general/9-multiple-access-methods>

Commercial EMF Sources .(2010). Chart of The Electromagnetic Spectrum. Retrieved May 9, 2010, from [http://www.vitatech.net/emf\\_sources.php4](http://www.vitatech.net/emf_sources.php4)

Faraday Cage. (2010). Electromagnetic Wave. Retrieved May 15, 2010, from <http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/tools/faradaycage.html>



ภาคผนวก



### ภาคผนวก ก

แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญการศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่น  
ความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000)

## แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G  
(IMT-2000)

### คำชี้แจง

แบบสอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุและรูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000) คือ ความสำคัญของคลื่นความถี่วิทยุ หลักการบริหารความถี่วิทยุ องค์การบริหารคลื่นความถี่และกำกับดูแล กฎหมายที่เกี่ยวข้อง วัตถุประสงค์ ระเบียบ วิธีการ และเครื่องมือในการจัดสรรคลื่นความถี่

ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านในการแสดงความคิดเห็นและความคิดเห็นของท่านจะไม่ถูกนำไปเปิดเผย ณ ที่ใด แต่จะใช้เป็นข้อมูลพิจารณาร่วมกับความคิดเห็นลงในของผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ และแปลผลเป็นความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน

### ศัพท์เฉพาะ

คลื่นความถี่ หมายถึงความถี่ คลื่นวิทยุหรือคลื่นแอสตเซียนซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำกว่าสามล้านเมกะเฮิร์ตซ์ลงมาที่ถูกแพร่กระจายในที่ว่างโดยปราศจากสื่อที่ประดิษฐ์ขึ้น

กิจการวิทยุคมนาคม หมายถึงกิจการซึ่งเป็นการส่ง การแพร่ หรือการรับ เครื่องหมาย สัญญาณ ตัวหนังสือ ตัวเลข ภาพ เสียง รหัส หรือการอื่นใด ซึ่งสามารถให้เข้าใจความหมายได้โดยระบบคลื่นความถี่ เพื่อความมุ่งหมายทางโทรคมนาคมโดยเฉพาะ

ตารางกำหนดคลื่นความถี่ หมายถึงความถี่ การกำหนดย่านความถี่วิทยุของกิจการวิทยุกระจายเสียง กิจการวิทยุโทรทัศน์และกิจการวิทยุคมนาคมสำหรับกิจการใดกิจการหนึ่งหรือหลายกิจการ หรือกิจการวิทยุดาราศาสตร์ เพื่อใช้งานภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

แผนความถี่วิทยุ หมายถึงความถี่ การกำหนดช่องความถี่วิทยุสำหรับกิจการวิทยุกระจายเสียง กิจการวิทยุโทรทัศน์หรือกิจการวิทยุคมนาคมเพื่อใช้งานภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

จัดสรรความถี่วิทยุ หมายถึงความถี่ การอนุญาตให้สถานีวิทยุกระจายเสียงสถานีวิทยุโทรทัศน์หรือสถานีวิทยุคมนาคมใช้ความถี่วิทยุหรือช่องความถี่วิทยุตามตารางกำหนดความถี่วิทยุหรือแผนความถี่วิทยุเพื่อใช้งานภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

## การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม : 3G (IMT-2000)

1. คลื่นความถี่วิทยุ เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำกว่าสามล้านเมกะเฮิรตซ์ลงมา ที่ถูกแพร่กระจายในที่ว่างโดยปราศจากสื่อที่ประติษฐ์ขึ้น ซึ่งมีความสามารถเคลื่อนที่ในสุญญากาศได้ ท่านคิดว่าคลื่นความถี่วิทยุมีความสำคัญอย่างไร

- 1.1 .....
- 1.2 .....
- 1.3 .....
- 1.4 .....

2. การบริหารความถี่วิทยุเป็นกระบวนการบริหารในระดับระหว่างประเทศ และระดับประเทศ มีลักษณะที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ในรูปแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ทั้งด้านรัฐประศาสนศาสตร์ ด้านวิศวกรรมศาสตร์ และด้านเทคโนโลยี นำมาประยุกต์ใช้ความถี่ในการวิทยุคมนาคมก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยปราศจากการรบกวนซึ่งกันและกัน ท่านคิดว่า หลักการบริหารคลื่นความถี่ประกอบด้วยข้อใดบ้าง

- 2.1 .....
- 2.2 .....
- 2.3 .....
- 2.4 .....

3. การกำหนดนโยบายและการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศเป็นการวางกรอบสำหรับการใช้คลื่นความถี่ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการใช้คลื่นความถี่ที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ท่านคิดว่ามีปัจจัยใดบ้างที่มีผลกระทบต่อการวางแผน การบริหารคลื่นความถี่

- 3.1 .....
- 3.2 .....
- 3.3 .....
- 3.4 .....

4. ในหลักการของการจัดสรรคลื่นความถี่ของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ท่านคิดว่าควรมีหลักการและเหตุผลในการจัดสรรคลื่นความถี่เป็นอย่างไร

- 4.1 .....
- 4.2 .....
- 4.3 .....
- 4.4 .....

5. การจัดการคลื่นความถี่สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ของ กทข. ท่านคิดว่า กทข. ควรใช้เครื่องมือใดในการพิจารณา เพื่อให้มีประสิทธิภาพ โปร่งใส และเป็นธรรม

5.1 .....

5.2 .....

5.3 .....

5.4 .....

5.5 .....

6. วิธีการจัดการคลื่นความถี่ มีหลายวิธีการ ท่านคิดว่าควรมีปัจจัยใดที่ใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการเลือกวิธีการจัดการคลื่นความถี่สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)

6.1 .....

6.2 .....

6.3 .....

6.4 .....

6.5 .....

7. วิธีการจัดการคลื่นความถี่มีหลายรูปแบบ หลายวิธีขึ้นอยู่กับนโยบายในการบริหารคลื่นความถี่ของหน่วยงานกำกับดูแล ท่านคิดว่ามีวิธีใดบ้างที่ กทข. จะสามารถนำมาใช้เพื่อจัดการคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ที่มีความเหมาะสมกับประเทศไทย ในสถานการณ์ปัจจุบัน

7.1 .....

7.2 .....

7.3 .....

7.4 .....

7.5 .....

8. การจัดการคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ท่านคิดว่ายังมีปัญหาและอุปสรรคในข้อใดบ้าง

8.1 .....

8.2 .....

8.3 .....

8.4 .....

8.5 .....

## แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)

### คำชี้แจง

แบบสอบถามรอบที่ 2 นี้เป็นความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้จากการสัมภาษณ์ กิ่งสอบถามในรอบที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้พยายามที่จะคงรูปแบบสำนวนของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญไว้ อีกทั้งได้ลดความซ้ำซ้อนของข้อความที่เรียบร้อยแล้ว วัตถุประสงค์สำคัญในการตอบแบบสอบถาม รอบที่ 2 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นที่ท่านเห็นว่ารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับ ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) เป็นเช่นไร โดยพิจารณาจากเกณฑ์ที่กำหนดให้ ดังต่อไปนี้

- 5 หมายถึง แนวคิดที่เป็นไปได้มากที่สุด หรือเห็นด้วยมากที่สุด
- 4 หมายถึง แนวคิดที่เป็นไปได้มาก หรือเห็นด้วยมาก
- 3 หมายถึง แนวคิดที่เป็นไปได้ปานกลาง หรือเห็นด้วยปานกลาง
- 2 หมายถึง แนวคิดที่เป็นไปได้น้อย หรือเห็นด้วยน้อย
- 1 หมายถึง แนวคิดที่เป็นไปได้น้อยที่สุด หรือเห็นด้วยน้อยที่สุด

การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม 3G (IMT-2000)

คำชี้แจง : โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างด้านขวามือที่กำหนด

รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
<p>1. คลื่นความถี่วิทยุ เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำกว่าสามล้านเมกะเฮิรตซ์ ลงมาที่ถูกแพร่กระจายในที่ว่างโดยปราศจากสื่อที่ประดิษฐ์ขึ้น ซึ่งมีความสามารถเคลื่อนที่ในสุญญากาศได้ ท่านคิดว่าคลื่นความถี่วิทยุมีความสำคัญอย่างไร</p> <p>1.1 เป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติ ที่สำคัญมีคุณค่ายิ่ง และมีอยู่จำนวนจำกัด.....</p> <p>1.2 สามารถประยุกต์ใช้ในการติดต่อสื่อสารในกิจการด้าน โทรคมนาคมและกิจการด้านวิทยุและโทรทัศน์ได้.....</p> <p>1.3 สามารถถ่ายเทพลังงานของคลื่นความถี่โดยการแพร่กระจายคลื่นไปในระยะทางที่แปรเปลี่ยนตามอัตรากำลังส่ง และความถี่ที่ใช้งาน.....</p> <p>1.4 สามารถแบ่งออกเป็นย่านความถี่ที่เหมาะสมต่อการนำไปประยุกต์ใช้งานได้.....</p> <p>1.5 สามารถใช้คลื่นความถี่ได้ในลักษณะสามมิติที่เกี่ยวข้องกันคือความถี่ (Frequency) เวลา (Time) ปริภูมิ (Space) และเทคโนโลยี (Technology).....</p> <p>1.6 เป็นทรัพยากรที่สามารถนำมาใช้ซ้ำได้ (Frequency Reuse).....</p> <p>1.7 อื่น ๆ โปรดระบุ.....</p>					
รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
<p>2. การบริหารความถี่วิทยุเป็นกระบวนการบริหารในระดับระหว่างประเทศและระดับประเทศมีลักษณะที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ในรูปแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ทั้งด้านรัฐ ประศาสนศาสตร์ ด้านวิศวกรรมศาสตร์ และด้านเทคโนโลยี นำมาประยุกต์ ใช้ความถี่ในกิจการวิทยุคมนาคมก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและทำงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยปราศจากการรบกวนซึ่งกันและกัน ท่านคิดว่า หลักการบริหารคลื่นความถี่ ควรประกอบด้วยข้อใดบ้าง</p> <p>2.1 สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ( ITU : International Telecommunication Union ) ซึ่งทำหน้าที่ รับผิดชอบส่งเสริมการพัฒนาและประสานงานเกี่ยวกับกิจการวิทยุคมนาคม และดำเนินการจัดการประชุมวิทยุคมนาคมโลก และการประชุมวิทยุคมนาคมภูมิภาค เพื่อปรับปรุง และพัฒนาข้อบังคับวิทยุ ( RR:</p>					

รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
Radio Regulations ) ระหว่างประเทศ เพื่อประเทศสมาชิกใช้เป็นข้อแนะนำ อ้างอิงให้เป็นมาตรฐานสากลและมีความเป็นปัจจุบัน รวมถึงการป้องกันแก้ไขผลกระทบของความต้องการใช้ความถี่วิทยุของประเทศสมาชิก.....					
2.2 ตารางกำหนดคลื่นความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocations) โดย ITU.....					
2.3 หลักการกำหนดกิจการวิทยุคมนาคม (Radio Services) ตามข้อแนะนำของ ITU.....					
2.4 หลักการการจดทะเบียน การประสานงาน กฎเกณฑ์และวิธีการดำเนินการเพื่อประกันให้กิจการวิทยุคมนาคมใช้ความถี่วิทยุอย่างมีประสิทธิภาพ.....					
2.5 พัฒนา กฎระเบียบ วิธี และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเทคโนโลยีและมาตรฐานเกี่ยวกับการใช้ความถี่วิทยุ วงโคจรดาวเทียมและเครื่องวิทยุคมนาคม.....					
2.6 อื่น ๆ โปรดระบุ.....					
รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
3. การกำหนดนโยบายและการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศเป็นการวางกรอบสำหรับการใช้คลื่นความถี่ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการใช้คลื่นความถี่ที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ท่านคิดว่ามีปัจจัยใดบ้างที่มีผลกระทบต่อการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่					
3.1 ปัจจัยทางด้านนโยบาย ได้แก่ ข้อกำหนดทางการกำกับดูแล การกำหนดย่านความถี่วิทยุสากลของ ITU กระบวนการกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ นโยบายด้านการกำหนดมาตรฐาน โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม ประเด็นทางด้านอุตสาหกรรม เทคโนโลยี ความต้องการของผู้ใช้งาน ความมั่นคงและความปลอดภัยของประชาชน .....					
3.2 ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ การพัฒนาทางเศรษฐกิจ โครงสร้างอัตราค่าธรรมเนียมการให้บริการ ความต้องการทางการตลาดและประเด็นด้านการตลาด ค่าใช้จ่ายด้านโครงสร้างพื้นฐาน และอุปกรณ์ กระบวนการและหลักปฏิบัติของผู้ให้บริการ และผลกระทบทางเศรษฐกิจของบริการและเทคโนโลยีใหม่ๆ.....					

รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
3.3 ปัจจัยทางด้านสังคม ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงความต้องการซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคม การเปลี่ยนแปลงชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงาน การยอมรับของประชาชนในการใช้เทคโนโลยีใหม่.....					
3.4 ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ได้แก่ การหลอมรวมของเทคโนโลยี (Technology Convergence) การพัฒนาอุปกรณ์โทรคมนาคมสำหรับเทคโนโลยีหลอมรวม.....					
3.5 ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ มลภาวะจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการรบกวนจากคลื่นความถี่ รวมทั้งภูมิทัศน์ที่ไม่เหมาะสมซึ่งเกิดจากระบบสายอากาศที่มีขนาดใหญ่และมีอยู่เป็นจำนวนมาก.....					
3.6 อื่น ๆ โปรดระบุ.....					
รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
4. ในหลักการของการจัดสรรคลื่นความถี่ของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ท่านคิดว่าควรมีหลักการและเหตุผลในการจัดสรรคลื่นความถี่เป็นอย่างไร					
4.1 เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อเศรษฐกิจ และสังคมโดยรวม ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมทั้ง เศรษฐกิจรายสาขา.....					
4.2 เพื่อให้กระบวนการจัดสรรคลื่นความถี่ และการใช้คลื่นความถี่เป็นไปอย่างประหยัด มีประสิทธิภาพ เป็นธรรม และโปร่งใส เพื่อประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติ และระดับท้องถิ่น.....					
4.3 เพื่อให้การจัดสรรคลื่นความถี่เป็นเครื่องมือในการกระจายการใช้ประโยชน์โดยทั่วถึง รวมทั้งเพื่อสนับสนุนการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม.....					
4.4 เพื่อส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและกิจการวิทยุโทรคมนาคม.....					
4.5 เพื่อวางรากฐานสำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ และหน่วยงานของรัฐในการเข้าถึงความถี่.....					
4.6 เพื่อส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมโทรคมนาคม โดยการจัดสรรคลื่นความถี่ให้สอดคล้องกับแนวโน้มของการพัฒนาของอุตสาหกรรมโทรคมนาคมของประเทศในอนาคต.....					
4.7 อื่น ๆ โปรดระบุ.....					



รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
<p><b>5. การจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ของ กทข. ท่านคิดว่า กทข. ควรใช้เครื่องมือใดในการพิจารณา เพื่อให้มีประสิทธิภาพ โปร่งใส และเป็นธรรม</b></p> <p>5.1 ข้อบังคับวิทยุ (RR: Radio Regulations) ของ ITU.....</p> <p>5.2 ตารางกำหนดความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocations) ของ ITU.....</p> <p>5.3 แผนความถี่วิทยุ (Radio Frequency Plan) ของ กทข. ....</p> <p>5.4 แผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ ของ กทข. ....</p> <p>5.5 แผนแม่บทกิจการ โทรคมนาคม พ.ศ. 2551 - 2553 ของ กทข. ....</p> <p>5.6 พระราชบัญญัติการประกอบกิจการ โทรคมนาคม พ.ศ. 2544.....</p> <p>5.7 ประกาศ กทข. เรื่อง หลักเกณฑ์การขอรับจัดสรรคลื่นความถี่.....</p> <p>5.8 ประกาศ กฎ ระเบียบ หลักเกณฑ์ ของ กทข. และคณะกรรมการร่วม (กทข. และ กสช.) ในการบริหารคลื่นความถี่ รวมถึงมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่อง โทรคมนาคมและอุปกรณ์.....</p> <p>5.9 อื่น ๆ โปรดระบุ.....</p>					
รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
<p><b>6. วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่ มีหลายวิธีการ ท่านคิดว่าควรมีปัจจัยใดที่ใช้เป็นหลักเกณฑ์ ในการเลือกวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)</b></p> <p>6.1 การจัดสรรคลื่นความถี่ให้มีประสิทธิภาพ.....</p> <p>6.2 ส่งเสริมการแข่งขันในการให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่.....</p> <p>6.3 กระบวนการที่มีประสิทธิภาพ มีความโปร่งใส และเป็นธรรม.....</p> <p>6.4 ลดความเสี่ยงอันเกิดจากการฟ้องร้อง.....</p> <p>6.5 รายได้จากค่าธรรมเนียมการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด.....</p> <p>6.6 วิธีที่อาจส่งผลกระทบต่ออัตราค่าบริการ และพื้นที่ในการให้บริการอย่างทั่วถึง.....</p> <p>6.7 อื่น ๆ โปรดระบุ.....</p>					

รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
<p>7. วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่มีหลายรูปแบบ หลายวิธีขึ้นอยู่กับนโยบายในการบริหารคลื่นความถี่ของหน่วยงานกำกับดูแล ท่านคิดว่ามีวิธีใดบ้างที่ กทช. จะสามารถนำมาใช้เพื่อจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ที่มีความเหมาะสมกับประเทศไทย ในสถานการณ์ปัจจุบัน</p> <p>7.1 วิธีผู้มาก่อนจะได้รับการจัดสรรก่อน (First-Come First-Served) เป็นวิธีที่ใช้เวลาในการจัดสรรรวดเร็ว ต้นทุนต่ำ ความเป็นธรรมและมีประสิทธิภาพ ในกรณีที่ไม่มีความต้องการส่วนเกิน และใช้ได้กับช่วงคลื่นความถี่ที่สามารถพิจารณาให้ใช้โดยไม่ต้องได้รับใบอนุญาตแต่ไม่สามารถเปรียบเทียบระหว่างผู้ขอใช้คลื่นความถี่ ว่ารายใดจะใช้คลื่นความถี่ที่มีประสิทธิภาพที่สุด แต่วิธีนี้จะไม่ตอบสนองกับกรณีที่มีความต้องการใช้ความถี่สูงมาก และมีความถี่ในจำนวนจำกัด.....</p> <p>7.2 วิธีการสุ่มเลือก (Lotteries) ใช้เวลาในการจัดสรรความถี่รวดเร็ว มีต้นทุนต่ำ และมีความเป็นธรรมในแง่ที่ผู้ยื่นขอใบอนุญาตทุกรายมีโอกาสที่จะได้รับใบอนุญาตเท่าเทียมกัน แต่ไม่สามารถเปรียบเทียบระหว่างผู้ขอใช้คลื่นความถี่ ว่ารายใดจะใช้คลื่นความถี่ที่มีประสิทธิภาพที่สุด และวิธีนี้จะไม่ตอบสนองกับกรณีที่มีความต้องการใช้ความถี่สูงมาก และมีความถี่ในจำนวนจำกัด.....</p> <p>7.3 วิธีการประกวด (Beauty Contest) เปิดโอกาสให้ผู้มีอำนาจในการออกใบอนุญาตใช้ดุลยพินิจค่อนข้างสูง โดยการพิจารณาว่าผู้ให้บริการรายใดควรที่จะได้รับการอนุญาต และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในขอบเขตกว้างนอกเหนือจากประสิทธิภาพในการใช้ความถี่ แต่การใช้ดุลยพินิจของผู้มีอำนาจอาจมีโอกาสที่จะเกิดการลำเอียง หรือการคอร์รัปชัน จึงอาจทำให้เกิดการร้องทุกข์ และการฟ้องร้อง.....</p> <p>7.4 วิธีการประมูล (Auction) จะต้องมีกระบวนการคัดเลือกขั้นแรก (pre-qualification) ซึ่งผู้ยื่นขอใบอนุญาตจะต้องผ่านการคัดเลือกดังกล่าว จึงจะสามารถเข้าประมูลได้ และหากมีการออกแบบวิธีการประมูลที่ดี จะเป็นการประกันได้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการออกใบอนุญาตจะมีประสิทธิภาพ ความเป็นธรรมและมีความโปร่งใส จะเป็นวิธีที่ตรงไปตรงมาสำหรับผู้ยื่นประมูล โดยสามารถสร้างมูลค่าของความเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดได้ แต่อาจส่งผลให้เกิดการจ่ายเงินมากเกินไป ทำให้เป็นภาระหนักสำหรับผู้ยื่นประมูล หรืออาจส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการขยายพื้นที่การให้บริการ (roll out) หรือส่งผลให้อัตราในการให้บริการสูงขึ้น.....</p>					

รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
<p>7.5 วิธีแบบผสมผสาน (Hybrid Process) เป็นการผสมผสานวิธีระหว่าง ข้อ 7.3 และ ข้อ 7.4 โดยเปิดโอกาสให้ผู้มีอำนาจในการออกใบอนุญาตใช้ดุลยพินิจมากกว่าวิธีการประมูลเพียงอย่างเดียว ซึ่งเหมาะสำหรับกรณี que ออกแบบวิธีการประมูล โดยการกำหนดเงื่อนไขทั่วไปในการพิจารณาคัดเลือกขั้นแรก (Pre-qualification) และเมื่อผ่านการพิจารณาจึงเข้าสู่กระบวนการประมูล จึงทำให้สามารถคัดสรรผู้ขออนุญาตที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมในขั้นต้น และสามารถสร้างมูลค่าของความเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดของคลื่นความถี่ออกมาได้ กระบวนการมีความโปร่งใสมากขึ้น และลดแรงจูงใจสำหรับผู้ยื่นขอใบอนุญาตที่จะกล่าวอ้างเกินความเป็นจริง แต่ราคาประมูลที่ผู้ประมูลจ่ายจำนวนมาก อาจส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการขยายพื้นที่การให้บริการ (roll out) หรือส่งผลให้อัตราในการให้บริการสูงขึ้น.....</p> <p>7.6 อื่น ๆ โปรดระบุ.....</p>					
รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
<p>8. การจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ท่านคิดว่ายังมีปัญหาและอุปสรรคในข้อใดบ้าง</p> <p>8.1 ปัญหาด้านคลื่นความถี่ซึ่งเป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยคลื่นความถี่ที่จะจัดสรรเพื่อใช้สำหรับ 3G ในปัจจุบัน ไม่สามารถจัดสรรให้เพียงพอกับจำนวนผู้ประกอบการทุกรายได้ .....</p> <p>8.2 ปัญหาในการเลือกวิธีการในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ โดยมีวิธีการอยู่หลายวิธี ซึ่งต้องสอดคล้องกับคลื่นความถี่วิทยุที่มีอยู่อย่างจำกัดและต้องครอบคลุมถึงประสิทธิภาพ ความคุ้มค่า ความโปร่งใส อย่างเสรี และเป็นธรรม.....</p> <p>8.3 ปัญหาผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ภาคเอกชนภายใต้สัญญาความร่วมมือกับรัฐวิสาหกิจเดิมที่รัฐเป็นผู้ถือหุ้นทั้งหมด มีข้อจำกัดและเงื่อนไขในการประกอบกิจการที่แตกต่างจากบริบทของการกำกับดูแลภายใต้ กทช. จึงอาจส่งผลให้เกิดความเหลื่อมล้ำในการประกอบธุรกิจโทรคมนาคมในอนาคต.....</p> <p>8.4 ปัญหาด้านนโยบายการแข่งขันในธุรกิจโทรคมนาคม เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการจำกัดสิทธิในการเข้าสู่ตลาด (Market Access) หรือการเปิดเสรีจำนวนผู้ให้บริการ.....</p>					

รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
8.5 ปัญหาการพัฒนาเทคโนโลยีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G มีประสิทธิภาพในการให้บริการโทรคมนาคมเข้าสู่ยุคของการหลอมรวมเทคโนโลยี (Technology Convergence) โดยสามารถให้บริการแบบ Multimedia (เสียง ข้อมูล ภาพเคลื่อนไหว) จึงเกี่ยวข้องกับบริการด้านกิจการวิทยุโทรทัศน์ (Broadcasting) ซึ่งอยู่ในอำนาจของ กสทช. ตาม พรบ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ พ.ศ. 2543 ดังนั้น กทช. จึงยังไม่สามารถอนุญาตให้ประกอบกิจการ ในการให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G ได้					
8.6 ปัญหาเทคโนโลยีการสื่อสารมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาระบบอย่างรวดเร็ว โดยไร้ขีดจำกัด จำเป็นต้องมีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุเพื่อตอบสนองความต้องการภาคเอกชนในการนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์เพื่อให้บริการโทรคมนาคม					
8.7 ปัญหาเกี่ยวกับการจัดทำแผนความถี่วิทยุในกิจการต่างๆ ที่เป็นมาตรฐาน เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยความรู้ความสามารถและประสบการณ์ รวมถึงต้องอาศัยเทคโนโลยี เครื่องมือสมัยใหม่ และข้อมูลที่เป็นมาตรฐานครบถ้วน มาประกอบการดำเนินงาน					
8.8 อื่น ๆ โปรดระบุ.....					

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาแสดงความคิดเห็นที่ทรงคุณค่าในการสอบถามครั้งนี้

## แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม 3G (IMT-2000)

### คำชี้แจง

ในแบบสอบถามรอบที่ 3 นี้เป็นการทบทวนความคิดเห็นของท่านผู้เชี่ยวชาญ โดยหากท่านยังคงยืนยันคำตอบเดิมก็ให้คงคำตอบเช่นเดิมในแบบสอบถาม หรือหากท่านต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ ให้ท่านทำเครื่องหมายลงในช่องน้ำหนักรความเป็นไปได้ และกรุณาให้เหตุผลในการยืนยันคำตอบ เฉพาะคำตอบที่อยู่นอกพิสัยระหว่างควอไทล์

● หมายถึง น้ำหนักของข้อความที่ท่านตอบในแบบสอบถามรอบที่ 2

★ หมายถึง คำมัธยฐานของข้อความจากคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

□ หมายถึง พิสัยระหว่างควอไทล์จากคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

มัธยฐาน หมายถึง ค่าน้ำหนักรความเป็นไปได้ที่อยู่กึ่งกลางของข้อมูลทั้งหมดจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

พิสัยระหว่างควอไทล์ หมายถึง ช่วงน้ำหนักรความเป็นไปได้ของคำตอบจากกลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ ที่กระจายอยู่ รอบๆ มัธยฐาน

ข้อความใดไม่มีเครื่องหมาย ● แสดงว่าท่านไม่ได้ให้น้ำหนักรความเป็นไปได้ของข้อความนั้นๆ ในรอบที่ 2 ซึ่งในแบบสอบถามรอบที่ 3 นี้ ท่านสามารถให้น้ำหนักรความเป็นไปได้ของข้อความที่ท่านไม่ตอบในรอบที่ 2 ได้ โดยแต่ละช่องน้ำหนักรความเป็นไปได้มีความหมายดังนี้ คือ

- 5 หมายถึง แนวคิดที่เป็นไปได้มากที่สุด หรือเห็นด้วยมากที่สุด
- 4 หมายถึง แนวคิดที่เป็นไปได้มาก หรือเห็นด้วยมาก
- 3 หมายถึง แนวคิดที่เป็นไปได้ปานกลาง หรือเห็นด้วยปานกลาง
- 2 หมายถึง แนวคิดที่เป็นไปได้น้อย หรือเห็นด้วยน้อย
- 1 หมายถึง แนวคิดที่เป็นไปได้น้อยที่สุด หรือเห็นด้วยน้อยที่สุด

### การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม 3G (IMT-2000)

คำชี้แจง : โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างด้านขวามือที่กำหนด

รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
<p><b>1. คลื่นความถี่วิทยุ เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำกว่าสามล้านเมกะเฮิรตซ์ ลงมาที่ถูกแพร่กระจายในที่ว่างโดยปราศจากสื่อที่ประดิษฐ์ขึ้น ซึ่งมีความสามารถเคลื่อนที่ในสุญญากาศได้ ท่านคิดว่าคลื่นความถี่วิทยุมีความสำคัญอย่างไร</b></p> <p>1.1 เป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติ ที่สำคัญมีคุณค่ายิ่ง และมีอยู่จำนวนจำกัด.....</p> <p>1.2 สามารถประยุกต์ใช้ในการติดต่อสื่อสารในกิจการด้าน โทรคมนาคมและกิจการด้านวิทยุและโทรทัศน์ได้.....</p> <p>1.3 สามารถถ่ายเทพลังงานของคลื่นความถี่โดยการแพร่กระจายคลื่นไปในระยะทางที่แปรเปลี่ยนตามอัตรากำลังส่ง และความถี่ที่ใช้งาน.....</p> <p>1.4 สามารถแบ่งออกเป็นย่านความถี่ที่เหมาะสมต่อการนำไปประยุกต์ใช้งานได้.....</p> <p>1.5 สามารถใช้คลื่นความถี่ได้ในลักษณะสามมิติที่เกี่ยวข้องกันคือความถี่ (Frequency) เวลา (Time) ปริภูมิ (Space) และเทคโนโลยี (Technology).....</p> <p>1.6 เป็นทรัพยากรที่สามารถนำมาใช้ซ้ำได้ (Frequency Reuse).....</p> <p>1.7 อื่น ๆ โปรดระบุ.....</p>					
รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
<p><b>2. การบริหารความถี่วิทยุเป็นกระบวนการบริหารในระดับระหว่างประเทศและระดับประเทศมีลักษณะที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ในรูปแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ทั้งด้านรัฐ ประศาสนศาสตร์ ด้านวิศวกรรมศาสตร์ และด้านเทคโนโลยี นำมาประยุกต์ ใช้ความถี่ในกิจการวิทยุคมนาคมก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและทำงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยปราศจากการรบกวนซึ่งกันและกัน ท่านคิดว่า หลักการบริหารคลื่นความถี่ ควรประกอบด้วยข้อใดบ้าง</b></p> <p>2.1 สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ( ITU : International Telecommunication Union ) ซึ่งทำหน้าที่ รับผิดชอบส่งเสริมการพัฒนาและประสานงานเกี่ยวกับกิจการวิทยุคมนาคม และดำเนินการจัดการประชุมวิทยุคมนาคมโลก และการประชุมวิทยุคมนาคมภูมิภาค เพื่อปรับปรุง และพัฒนาข้อบังคับวิทยุ ( RR:</p>					

รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
Radio Regulations) ระหว่างประเทศ เพื่อประเทศสมาชิกใช้เป็นข้อแนะนำ อ้างอิงให้เป็นมาตรฐานสากลและมีความเป็นปัจจุบัน รวมถึงการป้องกันแก้ไขผลกระทบของความต้องการใช้ความถี่วิทยุของประเทศสมาชิก.....					
2.2 ตารางกำหนดคลื่นความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocations) โดย ITU.....					
2.3 หลักการกำหนดกิจการวิทยุคมนาคม (Radio Services) ตามข้อแนะนำของ ITU.....					
2.4 หลักการการจดทะเบียน การประสานงาน กฎเกณฑ์และวิธีการดำเนินการเพื่อประกันให้กิจการวิทยุคมนาคมใช้ความถี่วิทยุอย่างมีประสิทธิภาพ.....					
2.5 พัฒนา กฎระเบียบ วิธี และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเทคโนโลยีและมาตรฐานเกี่ยวกับการใช้ความถี่วิทยุ วงโคจรดาวเทียมและเครื่องวิทยุคมนาคม.....					
2.6 คำนี้ถึง Economic Value ของ Spectrum.....					
รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
3. การกำหนดนโยบายและการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศเป็นการวางกรอบสำหรับการใช้คลื่นความถี่ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการใช้คลื่นความถี่ที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ท่านคิดว่ามีปัจจัยใดบ้างที่มีผลกระทบต่อการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่					
3.1 ปัจจัยทางด้านนโยบาย ได้แก่ ข้อกำหนดทางการกำกับดูแล การกำหนดย่านความถี่วิทยุสากลของ ITU กระบวนการกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ นโยบายด้านการกำหนดมาตรฐาน โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม ประเด็นทางด้านอุตสาหกรรม เทคโนโลยี ความต้องการของผู้ใช้งาน ความมั่นคงและความปลอดภัยของประชาชน.....					
3.2 ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ การพัฒนาทางเศรษฐกิจ โครงสร้างอัตราค่าธรรมเนียมการให้บริการ ความต้องการทางการตลาดและประเด็นด้านการตลาด ค่าใช้จ่ายด้านโครงสร้างพื้นฐาน และอุปกรณ์ กระบวนการและหลักปฏิบัติของผู้ให้บริการ และผลกระทบทางเศรษฐกิจของบริการและเทคโนโลยีใหม่ๆ.....					

รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
3.3 ปัจจัยทางด้านสังคม ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงความต้องการซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคม การเปลี่ยนแปลงชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงาน การยอมรับของประชาชนในการใช้เทคโนโลยีใหม่.....					
3.4 ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ได้แก่ การหลอมรวมของเทคโนโลยี (Technology Convergence) การพัฒนาอุปกรณ์โทรคมนาคมสำหรับเทคโนโลยีหลอมรวม.....					
3.5 ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ มลภาวะจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการรบกวนจากคลื่นความถี่ รวมทั้งภูมิทัศน์ที่ไม่เหมาะสมซึ่งเกิดจากระบบสายอากาศที่มีขนาดใหญ่และมีอยู่เป็นจำนวนมาก.....					
3.6 อื่น ๆ โปรดระบุ.....					
รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
4. ในหลักการของการจัดสรรคลื่นความถี่ของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ท่านคิดว่าควรมีหลักการและเหตุผลในการจัดสรรคลื่นความถี่เป็นอย่างไร					
4.1 เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อเศรษฐกิจ และสังคมโดยรวม ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมทั้ง เศรษฐกิจรายสาขา.....					
4.2 เพื่อให้กระบวนการจัดสรรคลื่นความถี่ และการใช้คลื่นความถี่เป็นไปอย่างประหยัด มีประสิทธิภาพ เป็นธรรม และโปร่งใส เพื่อประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติ และระดับท้องถิ่น.....					
4.3 เพื่อให้การจัดสรรคลื่นความถี่เป็นเครื่องมือในการกระจายการใช้ประโยชน์โดยทั่วถึง รวมทั้งเพื่อสนับสนุนการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม.....					
4.4 เพื่อส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและกิจการวิทยุโทรคมนาคม.....					
4.5 เพื่อวางรากฐานสำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ และหน่วยงานของรัฐในการเข้าถึงความถี่.....					
4.6 เพื่อส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมโทรคมนาคม โดยการจัดสรรคลื่นความถี่ให้สอดคล้องกับแนวโน้มของการพัฒนาของอุตสาหกรรมโทรคมนาคมของประเทศในอนาคต.....					
4.7 อื่น ๆ โปรดระบุ.....					



รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
<p><b>5. การจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ของ กทข. ท่านคิดว่า กทข. ควรใช้เครื่องมือใดในการพิจารณา เพื่อให้มีประสิทธิภาพ โปร่งใส และเป็นธรรม</b></p> <p>5.1 ข้อบังคับวิทยุ (RR: Radio Regulations) ของ ITU.....</p> <p>5.2 ตารางกำหนดความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocations) ของ ITU.....</p> <p>5.3 แผนความถี่วิทยุ (Radio Frequency Plan) ของ กทข. ....</p> <p>5.4 แผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ ของ กทข. ....</p> <p>5.5 แผนแม่บทกิจการ โทรคมนาคม พ.ศ. 2551 - 2553 ของ กทข. ....</p> <p>5.6 พระราชบัญญัติการประกอบกิจการ โทรคมนาคม พ.ศ. 2544.....</p> <p>5.7 ประกาศ กทข. เรื่อง หลักเกณฑ์การขอรับจัดสรรคลื่นความถี่.....</p> <p>5.8 ประกาศ กฎ ระเบียบ หลักเกณฑ์ ของ กทข. และคณะกรรมการร่วม (กทข. และ กสช.) ในการบริหารคลื่นความถี่ รวมถึงมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่อง โทรคมนาคมและอุปกรณ์.....</p> <p>5.9 อื่น ๆ โปรดระบุ.....</p>					
รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
<p><b>6. วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่ มีหลายวิธีการ ท่านคิดว่าควรมีปัจจัยใดที่ใช้เป็นหลักเกณฑ์ ในการเลือกวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)</b></p> <p>6.1 การจัดสรรคลื่นความถี่ให้มีประสิทธิภาพ.....</p> <p>6.2 ส่งเสริมการแข่งขันในการให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่.....</p> <p>6.3 กระบวนการที่มีประสิทธิภาพ มีความโปร่งใส และเป็นธรรม.....</p> <p>6.4 ลดความเสี่ยงอันเกิดจากการฟ้องร้อง.....</p> <p>6.5 รายได้จากค่าธรรมเนียมการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด.....</p> <p>6.6 วิธีที่อาจส่งผลกระทบต่ออัตราค่าบริการ และพื้นที่ในการให้บริการอย่างทั่วถึง.....</p> <p>6.7 อื่น ๆ โปรดระบุ.....</p>					

รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
<p>7. วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่มีหลายรูปแบบ หลายวิธีขึ้นอยู่กับนโยบายในการบริหารคลื่นความถี่ของหน่วยงานกำกับดูแล ท่านคิดว่ามีวิธีใดบ้างที่ กทช. จะสามารถนำมาใช้เพื่อจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ที่มีความเหมาะสมกับประเทศไทย ในสถานการณ์ปัจจุบัน</p> <p>7.1 วิธีผู้มาก่อนจะได้รับการจัดสรรก่อน (First-Come First-Served) เป็นวิธีที่ใช้เวลาในการจัดสรรรวดเร็ว ต้นทุนต่ำ ความเป็นธรรมและมีประสิทธิภาพ ในกรณีที่ไม่มีความต้องการส่วนเกิน และใช้ได้กับช่วงคลื่นความถี่ที่สามารถพิจารณาให้ใช้โดยไม่ต้องได้รับใบอนุญาตแต่ไม่สามารถเปรียบเทียบระหว่างผู้ขอใช้คลื่นความถี่ ว่ารายใดจะใช้คลื่นความถี่ที่มีประสิทธิภาพที่สุด แต่วิธีนี้จะไม่ตอบสนองกับกรณีที่มีความต้องการใช้ความถี่สูงมาก และมีความถี่ในจำนวนจำกัด.....</p> <p>7.2 วิธีการสุ่มเลือก (Lotteries) ใช้เวลาในการจัดสรรความถี่รวดเร็ว มีต้นทุนต่ำ และมีความเป็นธรรมในแง่ที่ผู้ยื่นขอใบอนุญาตทุกรายมีโอกาสที่จะได้รับใบอนุญาตเท่าเทียมกัน แต่ไม่สามารถเปรียบเทียบระหว่างผู้ขอใช้คลื่นความถี่ ว่ารายใดจะใช้คลื่นความถี่ที่มีประสิทธิภาพที่สุด และวิธีนี้จะไม่ตอบสนองกับกรณีที่มีความต้องการใช้ความถี่สูงมาก และมีความถี่ในจำนวนจำกัด.....</p> <p>7.3 วิธีการประกวด (Beauty Contest) เปิดโอกาสให้ผู้มีอำนาจในการออกใบอนุญาตใช้ดุลยพินิจค่อนข้างสูง โดยการพิจารณาว่าผู้ให้บริการรายใดควรที่จะได้รับการอนุญาต และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในขอบเขตกว้างนอกเหนือจากประสิทธิภาพในการใช้ความถี่ แต่การใช้ดุลยพินิจของผู้มีอำนาจอาจมีโอกาที่จะเกิดการลำเอียง หรือการคอร์รัปชัน จึงอาจทำให้เกิดการร้องทุกข์ และการฟ้องร้อง.....</p> <p>7.4 วิธีการประมูล (Auction) จะต้องมีกระบวนการคัดเลือกขั้นแรก (pre-qualification) ซึ่งผู้ยื่นขอใบอนุญาตจะต้องผ่านการคัดเลือกดังกล่าว จึงจะสามารถเข้าประมูลได้ และหากมีการออกแบบวิธีการประมูลที่ดี จะเป็นการประกันได้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการออกใบอนุญาตจะมีประสิทธิภาพ ความเป็นธรรมและมีความโปร่งใส จะเป็นวิธีที่ตรงไปตรงมาสำหรับผู้ยื่นประมูล โดยสามารถสร้างมูลค่าของความเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดได้ แต่อาจส่งผลให้เกิดการจ่ายเงินมากเกินไป ทำให้เป็นภาระหนักสำหรับผู้ยื่นประมูล หรืออาจส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการขยายพื้นที่การให้บริการ (roll out) หรือส่งผลให้อัตราในการให้บริการสูงขึ้น.....</p>					

รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
<p>7.5 วิธีแบบผสมผสาน (Hybrid Process) เป็นการผสมผสานวิธีระหว่าง ข้อ 7.3 และ ข้อ 7.4 โดยเปิดโอกาสให้ผู้มีอำนาจในการออกใบอนุญาตใช้ดุลยพินิจมากกว่าวิธีการประมูลเพียงอย่างเดียว ซึ่งเหมาะสำหรับกรณีที่ออกแบบวิธีการประมูล โดยการกำหนดเงื่อนไขทั่วไปในการพิจารณาคัดเลือกขั้นแรก (Pre-qualification) และเมื่อผ่านการพิจารณาจึงเข้าสู่กระบวนการประมูล จึงทำให้สามารถคัดสรรผู้ขออนุญาตที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมในขั้นต้น และสามารถสร้างมูลค่าของความเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดของคลื่นความถี่ออกมาได้ กระบวนการมีความโปร่งใสมากขึ้น และลดแรงจูงใจสำหรับผู้ยื่นขอใบอนุญาตที่จะกล่าวอ้างเกินความเป็นจริง แต่ราคาประมูลที่ผู้ประมูลจ่ายจำนวนมาก อาจส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการขยายพื้นที่การให้บริการ (roll out) หรือส่งผลให้อัตราในการให้บริการสูงขึ้น.....</p> <p>7.6 อื่น ๆ โปรดระบุ.....</p>					
รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
<p>8. การจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ท่านคิดว่ายังมีปัญหาและอุปสรรคในข้อใดบ้าง</p> <p>8.1 ปัญหาด้านคลื่นความถี่ซึ่งเป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยคลื่นความถี่ที่จะจัดสรรเพื่อใช้สำหรับ 3G ในปัจจุบัน ไม่สามารถจัดสรรให้เพียงพอกับจำนวนผู้ประกอบการทุกรายได้ .....</p> <p>8.2 ปัญหาในการเลือกวิธีการในการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ โดยมีวิธีการอยู่หลายวิธี ซึ่งต้องสอดคล้องกับคลื่นความถี่วิทยุที่มีอยู่อย่างจำกัดและต้องครอบคลุมถึงประสิทธิภาพ ความคุ้มค่า ความโปร่งใส อย่างเสรี และเป็นธรรม.....</p> <p>8.3 ปัญหาผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ภาคเอกชนภายใต้สัญญาความร่วมมือกับรัฐวิสาหกิจเดิมที่รัฐเป็นผู้ถือหุ้นทั้งหมด มีข้อจำกัดและเงื่อนไขในการประกอบกิจการที่แตกต่างจากบริบทของการกำกับดูแลภายใต้ กทช. จึงอาจส่งผลให้เกิดความเหลื่อมล้ำในการประกอบธุรกิจโทรคมนาคมในอนาคต.....</p> <p>8.4 ปัญหาด้านนโยบายการแข่งขันในธุรกิจโทรคมนาคม เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการจำกัดสิทธิในการเข้าสู่ตลาด (Market Access) หรือการเปิดเสรีจำนวนผู้ให้บริการ.....</p>					

รายการ	ระดับค่า ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
8.5 ปัญหาการพัฒนาเทคโนโลยีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G มีประสิทธิภาพในการให้บริการโทรคมนาคมเข้าสู่ยุคของการหลอมรวมเทคโนโลยี (Technology Convergence) โดยสามารถให้บริการแบบ Multimedia (เสียง ข้อมูล ภาพเคลื่อนไหว) จึงเกี่ยวข้องกับบริการด้านกิจการวิทยุโทรทัศน์ (Broadcasting) ซึ่งอยู่ในอำนาจของ กสทช. ตาม พรบ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ พ.ศ. 2543 ดังนั้น กทช. จึงยังไม่สามารถอนุญาตให้ประกอบกิจการ ในการให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G ได้					
8.6 ปัญหาเทคโนโลยีการสื่อสารมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาระบบอย่างรวดเร็ว โดยไร้ขีดจำกัด จำเป็นต้องมีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุเพื่อตอบสนองความต้องการภาคเอกชนในการนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์เพื่อให้บริการโทรคมนาคม					
8.7 ปัญหาเกี่ยวกับการจัดทำแผนความถี่วิทยุในกิจการต่างๆ ที่เป็นมาตรฐาน เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยความรู้ความสามารถและประสบการณ์ รวมถึงต้องอาศัยเทคโนโลยี เครื่องมือสมัยใหม่ และข้อมูลที่เป็นมาตรฐานครบถ้วน มาประกอบการดำเนินงาน					
8.8 อื่น ๆ โปรดระบุ.....					

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาแสดงความคิดเห็นที่ทรงคุณค่าในการสอบถามครั้งนี้

ภาคผนวก ข  
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วยผู้อำนวยการสำนัก ผู้อำนวยการส่วน จาก สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ รวมทั้งสิ้น 19 ท่าน โดยมีรายชื่อ ตำแหน่ง และหน่วยงาน ดังต่อไปนี้

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	สังกัด
1	นายดำรงค์ วัศโสพัก	ผู้บริหารระดับกลาง ผู้อำนวยการสำนักการอนุญาตกิจการเฉพาะกิจ	สำนักงาน กทช.
2	นายทองทวีป ชันติกุล	ผู้บริหารระดับกลาง ผู้อำนวยการสำนักวิศวกรรมและเทคโนโลยี โทรคมนาคม	สำนักงาน กทช.
3	นายบุญโชค รุ่งโชติ	ผู้บริหารระดับกลาง ผู้อำนวยการสำนักกำกับดูแลกิจการ โทรคมนาคม	สำนักงาน กทช.
4	นายองอาจ เรืองรุ่งโสม	ผู้บริหารระดับกลาง ผู้อำนวยการสำนักการอนุญาตประกอบกิจการ	สำนักงาน กทช.
5	นายจรุงชัย วรสิทธิ์	ผู้บริหารระดับกลาง ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ	สำนักงาน กทช.
6	นายพาทเพียร สุนทรสิต	ผู้บริหารระดับกลาง ผู้อำนวยการสำนักบริการอย่างทั่วถึง	สำนักงาน กทช.
7	นายมานิชญ์ จารุสมบัติ	ผู้เชี่ยวชาญระดับกลาง สำนักกิจการกรรมการ	สำนักงาน กทช.
8	นายพงษ์พัฒน์ พาหารเหล่า	ผู้บริหารระดับต้น ผู้อำนวยการส่วนงานพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ	สำนักงาน กทช.
9	นางนุสรรา ชูกุล	ผู้บริหารระดับต้น หัวหน้ากลุ่มภารกิจด้านบริหารเลขหมาย โทรคมนาคม	สำนักงาน กทช.

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	สังกัด
10	นายโอรส จัตตานนท์	ผู้บริหารระดับต้น ผู้อำนวยการส่วนการอนุญาตเฉพาะกิจ 3	สำนักงาน กทช.
11	นายอรรถพล นิตยะ	ผู้บริหารระดับต้น ผู้อำนวยการส่วนการอนุญาตเฉพาะกิจ 4	สำนักงาน กทช.
12	นายชัยรัตน์ ทองจับ	ผู้บริหารระดับต้น ผู้อำนวยการส่วนการอนุญาตเฉพาะกิจ 5	สำนักงาน กทช.
13	นายประทีป สังข์เทียม	ผู้บริหารระดับต้น ผู้อำนวยการส่วนการอนุญาตเฉพาะกิจ 7	สำนักงาน กทช.
14	นายันทเกียรติ สุทธิธรรม	ผู้บริหารระดับต้น ผู้อำนวยการส่วนความถี่วิทยุ	สำนักงาน กทช.
15	นายสมศักดิ์ หล้าศรี	ผู้บริหารระดับต้น หัวหน้าส่วนมาตรฐานโทรคมนาคม 1	สำนักงาน กทช.
16	นายจตุรนต์ โชคสวัสดิ์	ผู้บริหารระดับต้น หัวหน้ากลุ่มงานอนุญาตประกอบกิจการ 2	สำนักงาน กทช.
17	นายภิรมย์ ภูพฤษา	ผู้บริหารระดับต้น ผู้อำนวยการส่วนกำกับการประกอบกิจการ	สำนักงาน กทช.
18	นายกิตติศักดิ์ อนิวรรตน์	ผู้บริหารระดับต้น ผู้อำนวยการส่วนงานระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ และ การสื่อสาร	สำนักงาน กทช.
19	นายทะนงศักดิ์ สุขะนินทร์	ผู้บริหารระดับต้น ผู้อำนวยการส่วนงานพัฒนาระบบสารสนเทศ	สำนักงาน กทช.



**ภาคผนวก ค**  
**หลักเกณฑ์การขอรับจัดสรรคลื่นความถี่**  
**สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.)**



## ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์การขอรับจัดสรรคลื่นความถี่

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาจัดสรรหรืออนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่เพื่อกิจการ โทรคมนาคมเท่าที่จำเป็นและเหมาะสมก่อนที่จะจัดทำกรอบเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการถาวรต่อไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 25 มาตรา 50 มาตรา 51 (1) (3) และ (5) มาตรา 52 มาตรา 53 และมาตรา 54 แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 34 มาตรา 37 มาตรา 39 มาตรา 40 มาตรา 41 มาตรา 45 มาตรา 50 และมาตรา 57 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมายประกอบกับมาตรา 10 แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 34 มาตรา 37 มาตรา 39 มาตรา 48 และมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย คณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติ จึงได้ประกาศหลักเกณฑ์การขอรับจัดสรรคลื่นความถี่ขึ้นใช้ในระหว่างที่การจัดทำกรอบหลักเกณฑ์ระยะยาวยังไม่แล้วเสร็จไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการประสานงานการจัดและบริหารคลื่นความถี่วิทยุแห่งชาติ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์การจัดสรรความถี่วิทยุ ฉบับลงวันที่ 4 พฤศจิกายน 2540 และให้ใช้หลักเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ในประกาศฉบับนี้แทน

ข้อ 2 ในประกาศนี้

“กิจการที่มีใช้เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Non-Commercial Use)” หมายความว่า การดำเนินการที่เป็นไปเพื่อบริการสาธารณะโดยไม่มีวัตถุประสงค์ในการแสวงหาผลกำไรหรือไม่อาจค้าหรือหากำไรในเชิงพาณิชย์ได้ เช่น การดำเนินการเกี่ยวกับการบริหารราชการแผ่นดิน การดำเนินการในเครือข่ายสื่อสารเฉพาะกิจเพื่อสาธารณกุศล การดำเนินการเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงของรัฐ หรือบรรเทาสาธารณภัยหรือการดำเนินการเพื่อบริการสาธารณะอื่นใดโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย เป็นต้น

“กิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Commercial Use)” หมายความว่า การดำเนินการเพื่อการค้า หรือเพื่อการแสวงหาผลกำไรไม่ว่าโดยตรงหรือโดยอ้อม ทั้งนี้ให้หมายความรวมถึงการดำเนินการเพื่อรองรับการบริหารกิจการภายในองค์กร เพื่อการลดต้นทุนการบริหารจัดการ หรือเพื่อการดำเนินการอื่นใดอันอาจก่อให้เกิดรายได้หรือผลกำไรขององค์กร

ข้อ 3 การพิจารณาจัดสรรคลื่นความถี่ จะต้องเป็นไปเพื่อวัตถุประสงค์อย่างน้อยข้อหนึ่งข้อใดดังต่อไปนี้

- 3.1 เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อเศรษฐกิจและสังคมโดยรวม
- 3.2 เพื่อให้กระบวนการจัดสรรคลื่นความถี่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นธรรมและโปร่งใส เพื่อประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติและระดับท้องถิ่น
- 3.3 เพื่อให้การจัดสรรคลื่นความถี่เป็นเครื่องมือในการกระจายการใช้ประโยชน์โดยทั่วถึง รวมทั้งเพื่อสนับสนุนการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม
- 3.4 เพื่อให้มีการใช้คลื่นความถี่อย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพสูงสุด
- 3.5 เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมทั้งเศรษฐกิจ ราชอาณาจักร
- 3.6 เพื่อส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและกิจการวิทยุโทรคมนาคม
- 3.7 เพื่อวางรากฐานสำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ และหน่วยงานของรัฐในการเข้าถึงคลื่นความถี่

ข้อ 4 คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะพิจารณาจัดสรรหรืออนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่เพื่อกิจการโทรคมนาคมเท่าที่จำเป็นและเหมาะสมในกรณี ดังต่อไปนี้

- 4.1 กรณีเป็นการแบ่งส่วนงานภาครัฐใหม่ตามนโยบายของรัฐบาล โดยมีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้
  - 4.1.1 เป็นหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นใหม่ มีพันธกิจใหม่ และสมควรได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่
  - 4.1.2 เป็นพันธกิจที่แยกออกมาจากหน่วยงานเดิม โดยกันหรือแบ่งคลื่นความถี่จากคลื่นความถี่ทั้งหมดที่หน่วยงานเดิมเคยได้รับ หรือ
  - 4.1.3 เป็นพันธกิจใหม่ภายใต้หน่วยงานเดิม แต่สมควรได้รับการจัดสรรใหม่เนื่องจากคลื่นความถี่ที่มีอยู่เดิมไม่พอเพียง
- 4.2 กรณีการออกหรือต่ออายุใบอนุญาตสำหรับผู้ที่ได้รับจัดสรรคลื่นความถี่เดิม ทั้งการใช้คลื่นความถี่สำหรับกิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Commercial Use) และกิจการที่มีใช้

เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Non-Commercial Use) ซึ่งจะออกหรือต่ออายุใบอนุญาตให้ไม่เกินคราวละหนึ่งปีหรือจนกว่าจะมีหลักเกณฑ์การจัดสรรคลื่นความถี่ใหม่ แล้วแต่กรณีใดเกิดขึ้นก่อน

4.3 กรณีการขอใช้คลื่นความถี่ในกิจการที่มีใช้เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Non-Commercial Use) ที่มีความจำเป็นเร่งด่วน ซึ่งหากไม่ได้รับจัดสรรคลื่นความถี่อาจเกิดผลเสียต่อสาธารณชน โดยผู้ขออนุญาตต้องพิสูจน์ให้เห็นถึงความจำเป็นดังกล่าว

4.4 กรณีเกิดการรบกวนที่จำเป็นต้องเปลี่ยนคลื่นความถี่ ซึ่งหากไม่ได้รับจัดสรรคลื่นความถี่อาจส่งผลให้เกิดการรบกวนอย่างรุนแรงและกระทบต่อผู้ใช้บริการในพื้นที่ให้บริการ

4.5 กรณีอื่นใดที่มีใช้กรณีตามข้อ 4.1 ถึง 4.4 ซึ่งคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติอาจพิจารณาจัดสรรและอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่ในกรณีอื่นใดเพิ่มเติม หากมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และหลักเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ตามประกาศฉบับนี้เป็นรายกรณี

ข้อ 5 ในการพิจารณาจัดสรรคลื่นความถี่ตามข้อ 4 คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะพิจารณาความเหมาะสมภายใต้หลักเกณฑ์ห้าประการ ดังนี้

5.1 ความเหมาะสมของผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ในกรณีการขอรับจัดสรรคลื่นความถี่ในกิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จะพิจารณาความเหมาะสมของผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่จากคุณสมบัติของผู้ขอรับการจัดสรร ฐานะการเงินของผู้ขอรับการจัดสรร และการใช้งานคลื่นความถี่ที่ผ่านมา ดังนี้

5.1.1 ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่จะต้องมีสภาพนิติบุคคลซึ่งจัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือได้รับการรับรองสภาพนิติบุคคลตามกฎหมายไทย

5.1.2 ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่จะต้องแสดงฐานะและผลดำเนินการด้านการเงินของผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ โดยต้องแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับผลการดำเนินงานที่ผ่านมา ประสิทธิภาพการดำเนินงานในอนาคต ความสามารถในการหารายได้ ความสามารถในการทำกำไร ความสามารถในการก่อหนี้และชำระหนี้ และความสามารถในการลงทุน รวมทั้งพิจารณาถึงศักยภาพในการลงทุน และดำเนินการตามแผนงานโครงการลงทุนที่เสนอขอใช้คลื่นความถี่

5.1.3 ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่จะต้องรายงานผลการใช้งานคลื่นความถี่ที่ผ่านมา (Operational Performance) ว่าสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ และปฏิบัติตนอยู่ภายใต้เงื่อนไขการใช้คลื่นความถี่อย่างเคร่งครัดในเรื่องของกำลังส่ง มาตรฐานเครื่องมือวิทยุโทรคมนาคม และความกว้างของแถบคลื่น (Bandwidth) (หากมี) ในกรณีนี้ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติอาจพิจารณาแต่งตั้งคณะบุคคล นิติบุคคล หรือบุคคลที่สามทำหน้าที่สอบทาน ทบทวน หรือจัดทำรายงานผลการใช้งานคลื่นความถี่ที่ผ่านมาประกอบด้วยก็ได้

5.2 ความเหมาะสมทางเทคนิค ในการพิจารณาความเหมาะสมทางเทคนิค คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะพิจารณาถึงความสอดคล้องกับตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ และการใช้ประโยชน์คลื่นความถี่ที่ถือเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ภายใต้หลักความประหยัด และประสิทธิภาพสูงสุดโดยมีรายละเอียด ดังนี้

5.2.1 ความสอดคล้องกับตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ (National Table of Frequency Allocation) โดยคลื่นความถี่ที่เสนอขอใช้จะต้องมีความสอดคล้องกับตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ และจะต้องเป็นการใช้คลื่นความถี่ที่ถูกต้องตามกิจการวิทยุโทรคมนาคมตลอดจนไม่ก่อให้เกิดการรบกวนสถานีวิทยุโทรคมนาคมอื่น ๆ รวมถึงประเทศเพื่อนบ้าน

5.2.2 ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ต้องแสดงให้เห็นว่าคลื่นความถี่ที่เสนอขอใช้เป็นไปอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีการเลือกใช้เทคโนโลยีวิทยุคมนาคมที่เหมาะสมเพื่อให้ใช้ความกว้างของแถบคลื่น (Bandwidth) ให้น้อยที่สุดโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพด้านต้นทุน (Cost Efficiency) มีแผนการใช้คลื่นความถี่ซ้ำ (Frequency Reuse) มีการใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน (Frequency Sharing) และลดความเสี่ยงที่เกิดจากการรบกวนจากใช้คลื่นความถี่และเทคโนโลยี เช่น สถานีที่ตั้ง หรือการแพร่ไม่พึงประสงค์ (Unwanted Emission) เป็นต้น

5.3 ผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ในการขอใช้คลื่นความถี่เพื่อให้บริการประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเป็นกิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะพิจารณาถึงมาตรการและแนวทางการแก้ปัญหาผลกระทบอันอาจเกิดต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมไม่ว่าโดยตรงหรือโดยอ้อมเช่น การใช้คลื่นความถี่ผิดประเภท (misuse) การก่ออาชญากรรมจากการใช้ระบบโทรคมนาคม หรือปัญหาขยะโทรคมนาคม เป็นต้น รวมทั้งมาตรการและแนวทางแก้ปัญหาอันเกิดจากรูปแบบการใช้งานและวิธีการใช้ประโยชน์ที่อาจบิดเบือนและไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักของการใช้ประโยชน์บริการโทรคมนาคมของผู้ใช้บริการ

5.4 ความเหมาะสมทางการเงินและเศรษฐกิจของโครงการ ในกรณีการขอรับจัดสรรคลื่นความถี่ในกิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะพิจารณาความเหมาะสมหรือความคุ้มค่าการลงทุน โดยพิจารณาจากสมมติฐาน วิธีการคำนวณ และผลการวิเคราะห์ว่ามีความสมเหตุสมผล ทั้งในด้านการเงินและเศรษฐกิจหลักเกณฑ์การพิจารณาตามความในวรรคแรก จะพิจารณาจากตัวชี้วัดต่าง ๆ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C Ratio) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพผลตอบแทน และค่าใช้จ่าย (Cost Effectiveness) อัตราผลตอบแทนทางการเงิน (Financial Internal Rate

of Return: FIRR) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Economic Internal Rate of Return: EIRR) และการวิเคราะห์ความไวและความเสี่ยงของโครงการ (Sensitivity and Risk Analysis) เป็นต้น

5.5 ความสอดคล้องกับแผนแม่บทกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ แผนความถี่วิทยุ และแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ในการพิจารณาความสอดคล้องกับแผนแม่บทกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติแผนความถี่วิทยุ และแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะพิจารณาถึงความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และผลที่จะได้รับจากการดำเนินโครงการกับแผนแม่บทกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ แผนความถี่วิทยุ และแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่

ข้อ 6 ผู้มีความประสงค์ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ต้องนำเสนอเอกสารหลักฐานเพื่อให้คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติพิจารณา อย่างน้อยดังต่อไปนี้

#### 6.1 ความเหมาะสมของผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่

6.1.1 คุณสมบัติของผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ในกิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์จะต้องแสดงเอกสารหลักฐานรับรองสภาพนิติบุคคลซึ่งจัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือได้รับการรับรองสภาพนิติบุคคลตามกฎหมายไทย รวมทั้งรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลนิติบุคคล (Corporate profile) ให้คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติทราบดังต่อไปนี้

##### (ก) รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัทย่อย

ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ต้องแจกแจงรายละเอียดบริษัทย่อยที่เคยได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่ หรือกำลังดำเนินการขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ หรือทำธุรกิจเกี่ยวเนื่องกับบริษัทผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ ในกรณีที่บริษัทที่ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ถือหุ้นในบริษัทย่อยดังกล่าวไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อมเกินกว่าร้อยละห้าสิบของทุนชำระแล้วของบริษัทนั้น

##### (ข) รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ถือหุ้นรายใหญ่และผู้ถือหุ้นไขว้

ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ต้องแจกแจงโครงสร้างการถือหุ้น ซึ่งรวมทั้งผู้ถือหุ้นรายใหญ่ ผู้ถือหุ้นรายเล็กที่ถือหุ้นระหว่างร้อยละห้าถึงร้อยละสิบ และโครงสร้างธุรกิจที่ผู้ถือหุ้นทำเฉพาะเท่าที่เกี่ยวข้องกับบริการโทรคมนาคม รวมถึงโครงสร้างการถือหุ้นไขว้ถ้าทำได้ “ผู้ถือหุ้นรายใหญ่” หมายถึง ผู้ถือหุ้นไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมในบริษัทที่ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ วิทยุรวมกันเกินกว่าร้อยละสิบของทุนชำระแล้วของบริษัทที่ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ การถือหุ้นดังกล่าวให้นับรวมถึงหุ้นที่ถือโดยผู้ที่เกี่ยวข้องด้วย “การถือหุ้นไขว้” หมายความว่า การที่บริษัทห้างหุ้นส่วน หรือนิติบุคคลอื่นใดตั้งแต่สองรายขึ้นไปถือหุ้นซึ่งกันและกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการเกาะกลุ่มทางธุรกิจหรือเพื่อการสร้างโครงสร้างของกลุ่มบริษัท ห้างหุ้นส่วน หรือนิติบุคคลนั้น

โดยเฉพาะ โครงสร้างในลักษณะของบริษัท โฮลดิ้ง หรือการทำธุรกรรมแบบเครือข่ายที่มีบริษัท ห้างหุ้นส่วน หรือนิติบุคคลหนึ่งทำหน้าที่ควบคุมนโยบายการบริหาร การเงิน การจัดการ จนยากแก่การตรวจสอบการเป็นเจ้าของหรือความสัมพันธ์ระหว่างบริษัทย่อย

(ก) รายละเอียดเกี่ยวกับผู้เกี่ยวข้อง

ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ต้องแจกแจงความเกี่ยวข้องกับผู้เกี่ยวข้องอื่นในฐานการเงิน กล่าวคือบุคคลหรือนิติบุคคลที่มีความสัมพันธ์กัน ดังต่อไปนี้

(1) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคลที่บริษัทที่ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่วิทย์เป็นหุ้นส่วน

(2) ห้างหุ้นส่วนจำกัดที่บริษัทที่ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่วิทย์เป็นหุ้นส่วน จำพวกไม่จำกัดความรับผิด หรือเป็นหุ้นส่วนจำพวกจำกัดความรับผิดที่มีหุ้นรวมกันเกินร้อยละสามสิบของหุ้นทั้งหมดของห้างหุ้นส่วนจำกัด

(3) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัดที่บริษัทที่ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่วิทย์ หรือห้างหุ้นส่วนตาม (1) หรือ (2) ถือหุ้นรวมกันเกินร้อยละสามสิบของจำนวนหุ้นที่จำหน่ายได้แล้วทั้งหมดของบริษัทนั้น หรือ

(4) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัดที่บริษัทที่ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่วิทย์ หรือห้างหุ้นส่วนตาม (1) หรือ (2) หรือบริษัทตาม (3) ถือหุ้นรวมกันเกินกว่าร้อยละสามสิบของจำนวนหุ้นที่จำหน่ายได้แล้วทั้งหมดของบริษัทนั้น

(5) นิติบุคคลที่บริษัทที่ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่วิทย์สามารถมีอำนาจในการจัดการในฐานะเป็นผู้แทนของนิติบุคคลนั้น

(ง) รายละเอียดเกี่ยวกับบุคคลที่เกี่ยวข้องกันผู้ขอรับจัดสรรคลื่นความถี่ต้องแสดงรายชื่อ และรายละเอียดของบุคคลที่เกี่ยวข้องกัน กล่าวคือ

(1) ผู้บริหารและผู้บริหารที่เกี่ยวข้องทางเครือญาติกับผู้ถือหุ้นรายใหญ่ ผู้มีอำนาจควบคุมหรือกำกับดูแลกิจการของบริษัท หรือบุคคลที่จะได้รับการเสนอให้เป็นผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจควบคุมของบริษัทที่ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ หรือบริษัทย่อยรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องและญาติสนิทของบุคคลดังกล่าว

(2) นิติบุคคลใด ๆ ที่มีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ หรือผู้มีอำนาจควบคุมเป็นบุคคลดังต่อไปนี้ของบริษัทที่ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่วิทย์ หรือบริษัทย่อย

(2.1) ผู้บริหาร

(2.2) ผู้ถือหุ้นรายใหญ่

(2.3) ผู้มีอำนาจควบคุม กำกับดูแล หรือเป็นผู้กระทำการแทน

(2.4) บุคคลที่จะได้รับการเสนอให้เป็นผู้บริหารหรือผู้มีอำนาจควบคุม กำกับดูแล หรือเป็นผู้กระทำการแทน

(2.5) ผู้ที่เกี่ยวข้องและญาติสนิทของบุคคลตาม (ก) ถึง (ง)

(3) บุคคลใด ๆ ที่โดยพฤติการณ์บ่งชี้ได้ว่าเป็นผู้ทำการแทน หรืออยู่ภายใต้อิทธิพลของบุคคลตาม (1) ถึง (2) ต่อการตัดสินใจ การกำหนดนโยบาย การจัดการหรือการดำเนินงานอย่างมีนัยสำคัญ หรือบุคคลอื่นที่มีพฤติการณ์ทำนองเดียวกัน เช่น ที่ปรึกษาผู้ประสานงาน หรือตัวแทนเซ็ด

6.1.2 ฐานะและผลการดำเนินการด้านการเงินของผู้ขอรับการจัดสรร ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับกิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ต้องจัดส่งรายงานผลการดำเนินงาน (Annual Report) ที่ผ่านมา และประมาณการผลการดำเนินงานในอนาคต เพื่อประกอบการพิจารณาดังนี้

(ก) ผลการดำเนินงานที่ผ่านมา ให้จัดส่งรายงานผลการดำเนินงานประจำปี (Annual Report) ย้อนหลังตลอดระยะเวลาที่ได้รับจัดสรรคลื่นภายในห้าปี โดยจะต้องมีข้อมูลด้านการเงิน ได้แก่ งบดุล งบกำไรขาดทุน งบกระแสเงินสด และอัตราส่วนทางการเงินที่สำคัญเช่น อัตราส่วนผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ (Return on Asset: ROA) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อส่วนทุน(Return on Equity: ROE) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (Return on Invested Capital: ROIC) อัตราส่วนสภาพคล่อง (Current Ratio) และอัตรารายรับจากการดำเนินงานต่อหนี้สินทั้งหมด (Funds from Operation (FFO) /Total Debt) อัตราส่วนรายได้จากการดำเนินงานต่อการชำระดอกเบี้ย (FFO Investment Coverage) และอัตราส่วนความสามารถในการชำระดอกเบี้ยจากกำไรก่อนหักดอกเบี้ยและภาษี (EBIT Interest Coverage) เป็นต้น

(ข) ประมาณการผลการดำเนินงานในอนาคต ให้จัดส่งแผนธุรกิจที่มีระยะเวลาสอดคล้องกับการดำเนินโครงการที่ขอรับจัดสรรคลื่นความถี่ภายในห้าปี โดยมีเนื้อหาครอบคลุมลักษณะและประเภทของการให้บริการ โครงสร้างการบริหารจัดการ แผนการลงทุน ข้อมูลด้านการเงินและอัตราส่วนทางการเงินที่สำคัญดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

6.2 ความเหมาะสมทางเทคนิค ผู้ขอรับจัดสรรคลื่นความถี่ต้องแสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องกับตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ และการใช้ประโยชน์คลื่นความถี่ที่ถือเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดภายใต้หลักความประหยัดและประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งนี้ตามรายละเอียดที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติประกาศกำหนด

6.3 ผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ในกรณีโครงการซึ่งขอรับจัดสรรคลื่นความถี่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์อาจส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ให้ผู้บริหารจัดการลดความถี่จัดทำรายงานชี้แจงเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดขึ้นในด้านต่าง ๆ ทั้งในเชิงปริมาณ และมูลค่า (หากมี) เช่นผลประโยชน์ต่อการศึกษา ความปลอดภัย ข้อมูลข่าวสาร ประสิทธิภาพในการให้บริการสาธารณสุข ปลอดภัยการคมนาคมขนส่ง และความมั่นคง รวมทั้งผลกระทบจากการดำเนินการต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมเช่น การใช้คลื่นความถี่ผิดประเภท (misuse) การก่ออาชญากรรมจากการใช้ระบบโทรคมนาคม หรือการก่อให้เกิดปัญหาขยะโทรคมนาคม เป็นต้น ทั้งนี้ ให้ระบุถึงมาตรการในการแก้ไขและบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม รวมถึงภาระค่าใช้จ่ายใด ๆ อันอาจเกิดขึ้นจากการดำเนินมาตรการแก้ไขและบรรเทาผลกระทบดังกล่าวด้วย

6.4 ความเหมาะสมทางการเงินและเศรษฐกิจของโครงการ ผู้บริหารจัดการลดความถี่ในการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ต้องแนบเอกสารหลักฐานที่เกี่ยวกับการเงินและเศรษฐกิจของโครงการ ให้คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติพิจารณา ดังต่อไปนี้

#### 6.4.1 สมมติฐานการประมาณการ

##### (ก) สมมติฐานเศรษฐกิจมหภาค (Macro Economic Parameters)

ได้แก่ ตัวแปรทางเศรษฐกิจที่ใช้ประกอบการคำนวณ เช่น อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ อัตราเงินเฟ้อ อัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ เป็นต้น

(ข) สมมติฐานด้านรายได้ (Revenue) ได้แก่ ตัวแปรที่ใช้ประกอบการคำนวณผลประโยชน์หรือรายได้ของโครงการ เช่น ประมาณการความต้องการ (Demand Forecast) เป้าหมายการให้บริการหรือการขาย (Sales) อัตราค่าบริการ เป็นต้น ทั้งนี้ ในการคำนวณผลประโยชน์หรือรายได้ของโครงการอาจมีการพิจารณาถึงสมมติฐานอื่น ๆ เช่น สมมติฐานทางเทคนิคขีดความสามารถในการให้บริการ ประเภทผู้ใช้บริการ พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ รวมทั้งลักษณะเฉพาะของบริการหรือธุรกิจ (Nature of business) ด้วย

(ค) สมมติฐานด้านรายจ่าย (Expenditure) ได้แก่ ตัวแปรที่ใช้ประกอบการคำนวณรายจ่ายของโครงการ เช่น ค่าใช้จ่ายลงทุน (Investment Cost) ค่าใช้จ่ายดำเนินการและบำรุงรักษา (Operating and Maintenance Cost) ต้นทุนทางการเงิน (Weighted Average Cost of Capital: WACC) รายจ่ายชำระคืนเงินต้นและดอกเบี้ย รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม (หากมี) เป็นต้น ทั้งนี้ จะต้องนำสมมติฐานการดำเนินโครงการที่สำคัญมาเป็นพื้นฐานในการคำนวณด้วย เช่น รูปแบบการลงทุน แหล่งเงินทุน (เงินทุน เงินกู้ภายในและต่างประเทศ) เงื่อนไขของแหล่งเงิน ระยะเวลาการชำระคืนเงินต้นและดอกเบี้ย

(ง) สมมติฐานด้านความเสี่ยงในการดำเนินงาน ประกอบด้วยความเสี่ยง 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความเสี่ยงในเชิงธุรกิจ เช่น การเปิดเสรีทางการค้าและการแข่งขัน ความเสี่ยงเชิง



เทคโนโลยี และความเสี่ยงจากการดำเนินงาน 2) ความเสี่ยงทางการเงิน เช่น ความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน ความเสี่ยงจากหนี้สินและสภาพคล่อง ความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย และความเสี่ยงจากหนี้สงสัยจะสูญ และ 3) ความเสี่ยงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของกฎระเบียบ เช่น ความเกี่ยวเนื่องกับบทบัญญัติกฎหมาย และความเชื่อมโยงกับการดำเนินการตามกฎหมายฉบับอื่น ๆ

6.4.2 ประเมินการกระแสเงินสดและการคำนวณผลตอบแทนโครงการ ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นต้องแนบเอกสารหลักฐานดังต่อไปนี้เพื่อประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

(ก) ประเมินการกระแสเงินสดรับ-จ่ายของโครงการตลอดอายุโครงการ ที่ครอบคลุมตั้งแต่ระยะเวลาการจัดเตรียมโครงการ ระยะเวลาการก่อสร้างโครงการ และระยะเวลาดำเนินการ

(ข) ประเมินการกระแสเงินสดรับ-จ่ายของโครงการที่รวมถึง ผลประโยชน์ และผลกระทบด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการที่สามารถระบุเป็นตัวเงิน (ถ้ามี)

(ค) การวิเคราะห์ความไวและความเสี่ยงของโครงการ (Sensitivity and Risk Analysis) อย่างน้อย 3 กรณี ได้แก่ กรณีพื้นฐาน (base case) กรณีที่ดีที่สุด (best case) และกรณีที่ส่งผลทางลบมากที่สุด (worst case)

(ง) การคำนวณผลตอบแทนทางการเงินและเศรษฐกิจของโครงการ เช่น มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C Ratio) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต้นทุน และค่าใช้จ่าย (Cost Effectiveness) อัตราผลตอบแทนทางการเงิน (Financial Internal Rate of Return: FIRR) และอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Economic Internal Rate of Return: EIRR) เป็นต้น

6.5 ความสอดคล้องกับแผนแม่บทกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ แผนความถี่วิทยุและแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่

ให้ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ชี้แจงถึงความสอดคล้องของการขอรับจัดสรรคลื่นความถี่ กับทิศทางและกรอบแนวทางการพัฒนาภายใต้แผนแม่บทกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ แผนความถี่วิทยุ และแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่

6.6 การประเมินตนเองถึงเหตุผลสำคัญที่สมควรจะได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่ให้ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่จัดทำรายงานสรุปการประเมินตนเองถึงความเหมาะสมที่สมควรจะได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่ โดยจะต้องแสดงให้เห็นถึงเหตุผล ความจำเป็นและประโยชน์ที่จะได้รับจากการดำเนินโครงการตามหลักเกณฑ์การพิจารณาจัดสรรคลื่นความถี่ตามข้อ 6.1 ถึง 6.5 ข้างต้น

ข้อ 7 ค่าธรรมเนียมการออกใบอนุญาต และค่าตอบแทนการใช้คลื่นความถี่ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

7.1 ค่าธรรมเนียมการออกใบอนุญาตและการต่อใบอนุญาต ให้เป็นไปตามอัตราที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติประกาศกำหนด

7.2 ค่าตอบแทนความถี่การใช้คลื่นความถี่ ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง กำหนดให้ผู้ให้ความถี่วิทยุต้องเสียค่าตอบแทนในการใช้ความถี่วิทยุ ลงวันที่ 10 มีนาคม พ.ศ. 2547 จนกว่าคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะกำหนดเป็นอย่างอื่น หรือเป็นไปตามมติคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติที่เห็นควรกำหนดให้ใช้เฉพาะกรณี

ข้อ 8. คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติอาจประกาศยกเว้นการปฏิบัติตามประกาศนี้ข้อหนึ่งข้อใดไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วน เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบาย รูปแบบและวิธีการพิจารณาที่เหมาะสมกับกิจการแต่ละประเภทหรือลักษณะกิจการของผู้รับจัดสรรวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์คลื่นความถี่ ลักษณะและรูปแบบการให้บริการ ขนาดของผลประโยชน์และผลกระทบต่อผู้ใช้บริการ ขนาดการลงทุน

ข้อ 9. ประกาศนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ 10. บรรดากฎ ข้อบังคับ ระเบียบ และประกาศอื่น ในส่วนที่มีกำหนดไว้แล้วในประกาศนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับประกาศนี้ ให้ใช้ประกาศนี้แทน

ประกาศ ณ วันที่ 26 เมษายน พ.ศ. 2548

พลเอกชชาติ พรหมพระสิทธิ์  
ประธานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

ประวัติการศึกษา

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

ทุนการศึกษา

นายสมชาย ขวัญจิตร

ศิลปศาสตรบัณฑิต

สาขารัฐศาสตร์ บริหารรัฐกิจ

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

พนักงานปฏิบัติการระดับสูง

สำนักการอนุญาตกิจการเฉพาะกิจ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ทุนเจ้าหน้าที่ของรัฐ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ประจำปีการศึกษา 2551