

การเตรียมความพร้อมการรับชม ทีวีดิจิตอล

1

ดร. กิตติ วงศ์ถาวรวัฒน์
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

หัวข้อ

- ภาพรวม
- ที่วีดิจิตอลคืออะไร ?
- จะชมที่วีดิจิตอลต้องทำอะไร ?
 - โทรทัศน์
 - สายอากาศ
- รัศมีการให้บริการและการรับสัญญาณ
- การเลือกซื้อสายอากาศ
- การติดตั้งที่วีดิจิตอล
- การรับชมที่วีดิจิตอลผ่านการดาวเทียม

ภาพรวม

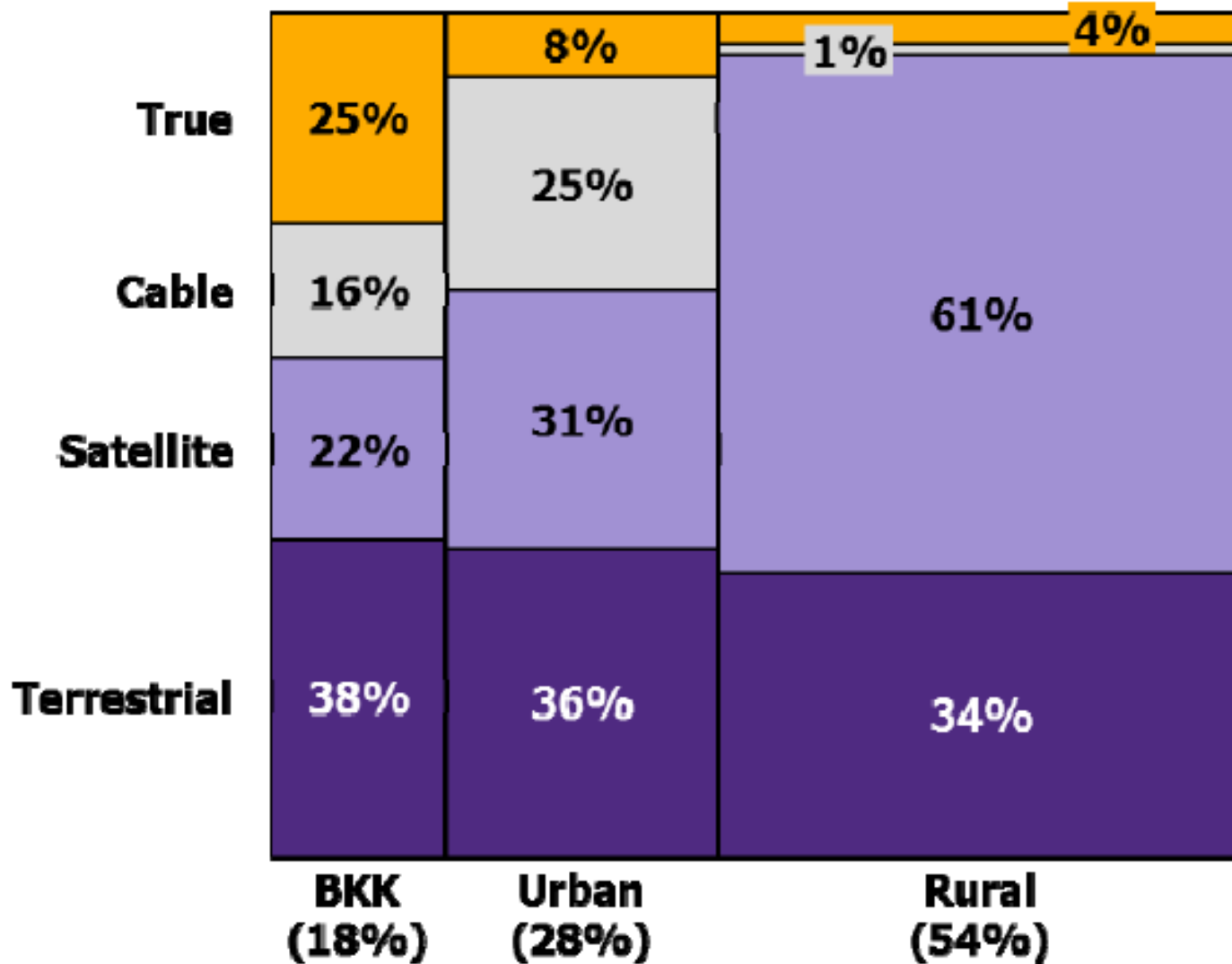
การแพร่ภาพโทรทัศน์

- โทรทัศน์ภาคพื้นดิน (Terrestrial TV) ระบบอนาล็อก→ระบบดิจิทัล
- โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม (Satellite TV)
- โทรทัศน์ผ่านสายเคเบิล หรือ เคเบิลทีวี (Cable TV)
- โทรทัศน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต หรือ IPTV



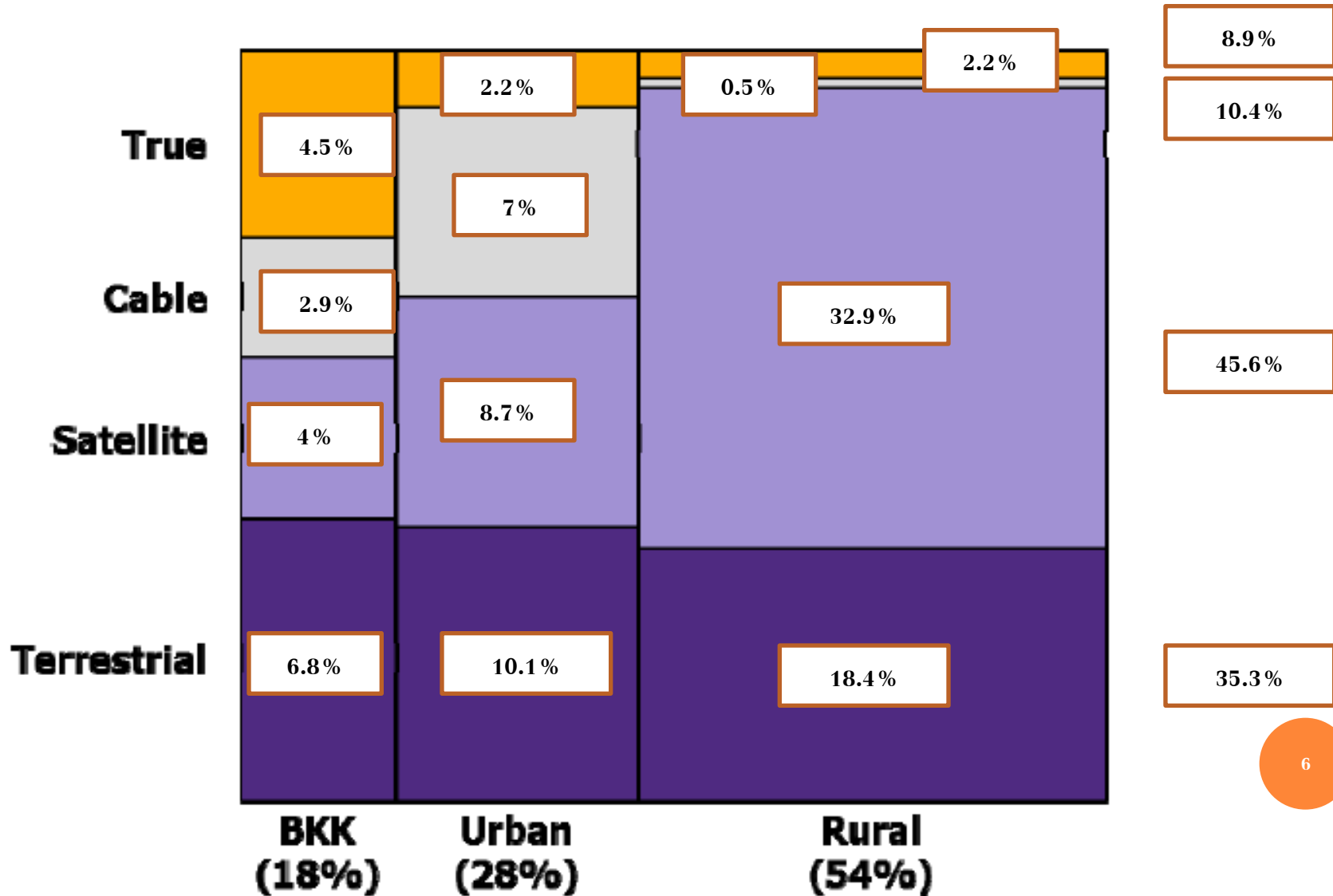
การแพร่ภาพโทรทัศน์ (สัดส่วนการรับชม)

หน่วย : %



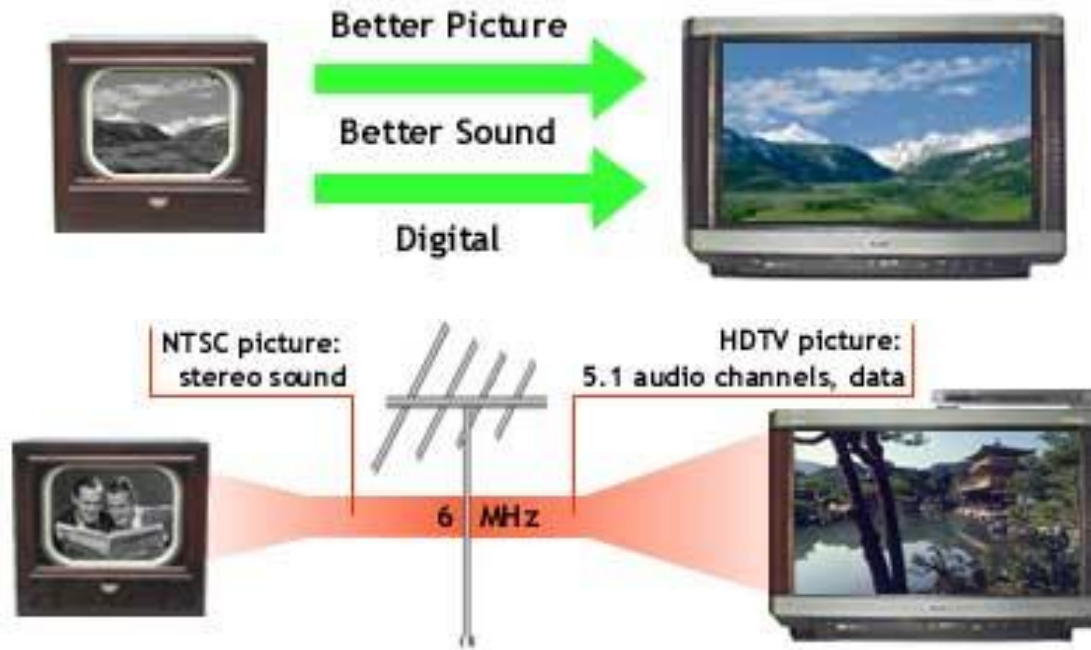
การแพร่ภาพโทรทัศน์ (สัดส่วนการรับชม ทั้งหมด)

หน่วย : %



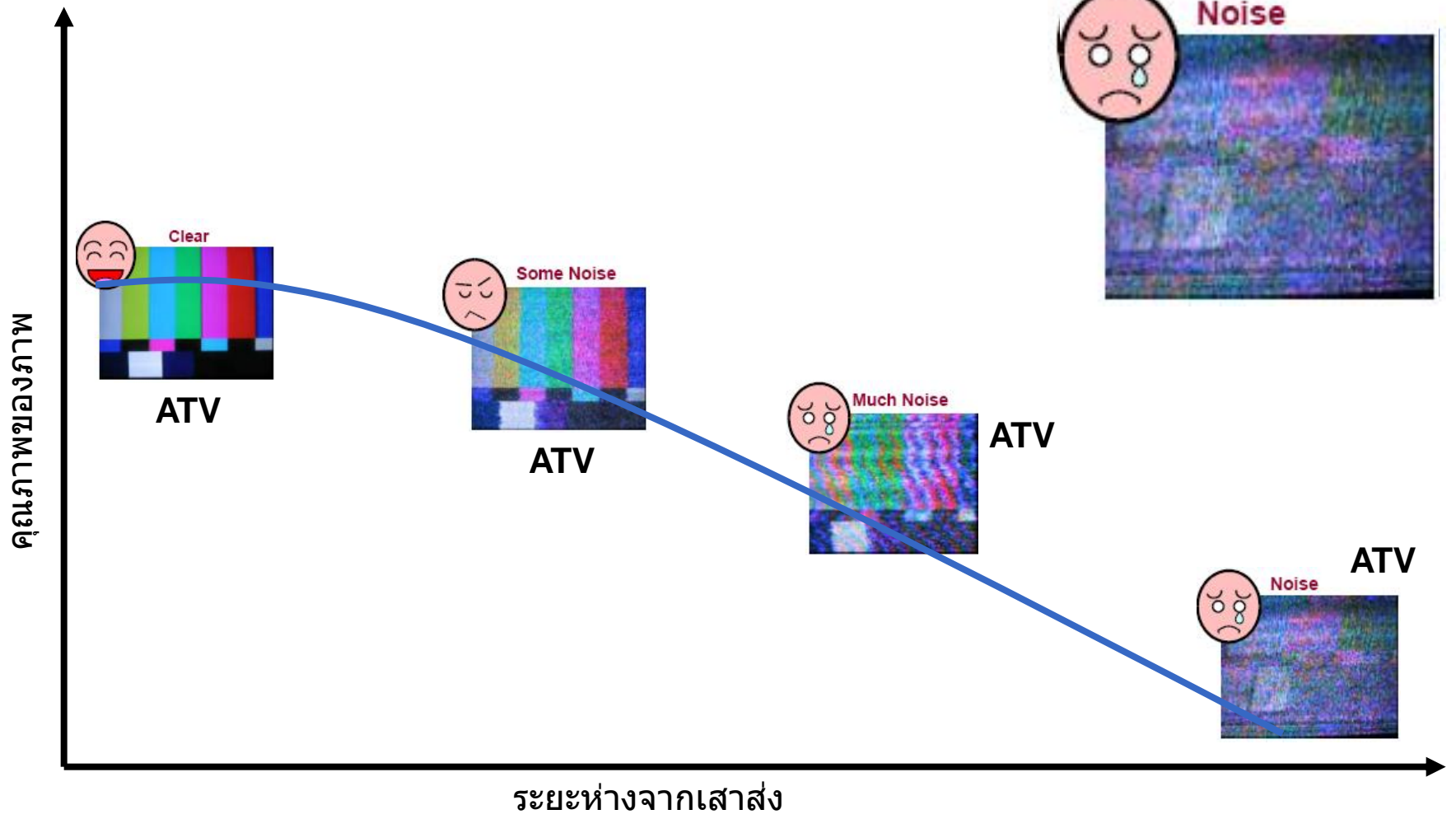
ที่วีดิจิตอลคืออะไร ?

อะไรคือ DIGITAL TV ? ทำไมต้องเปลี่ยนระบบเป็น DIGITAL TV



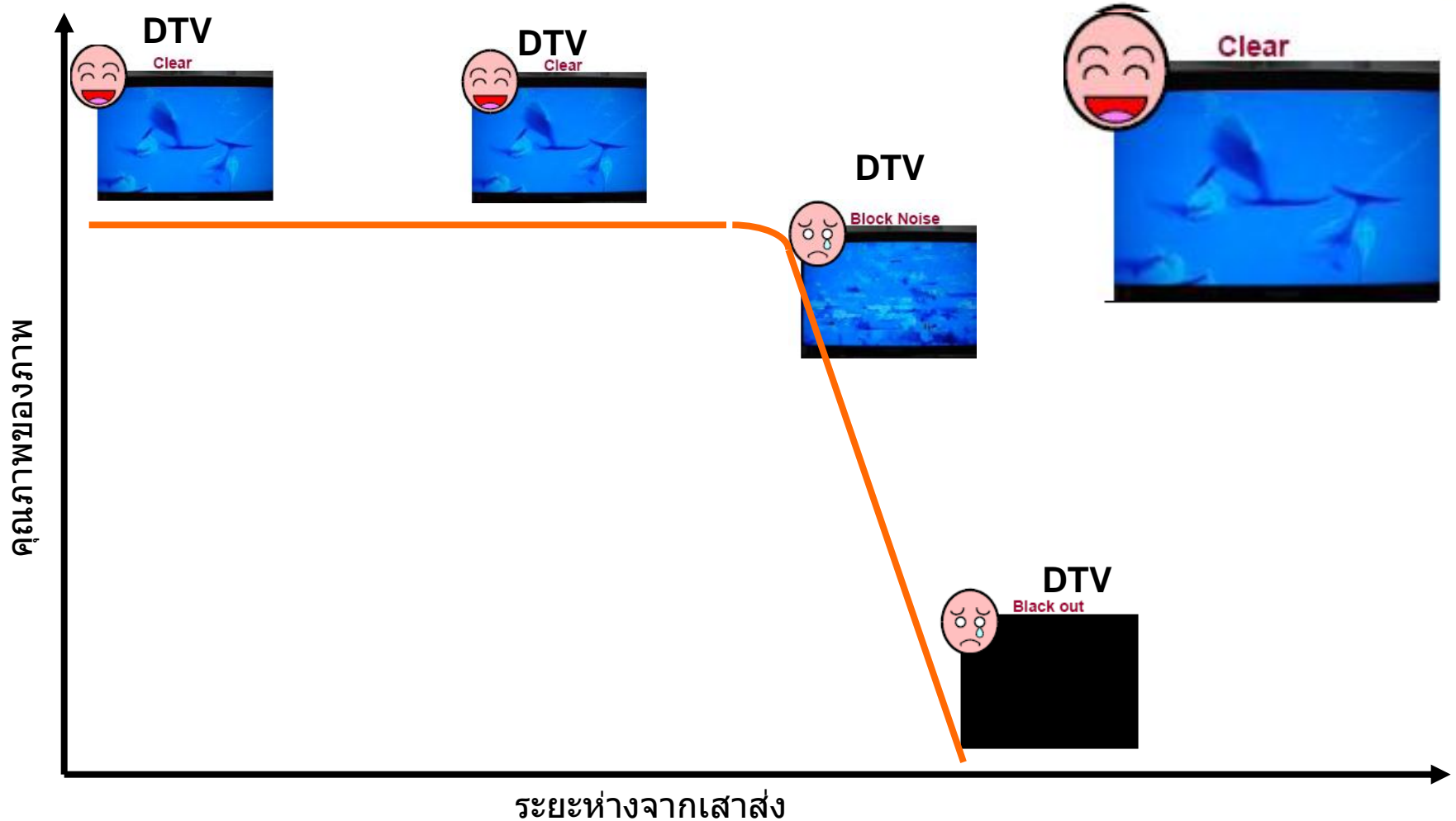
- ระบบโทรทัศน์ที่ภาพ เสียง ข้อมูล เป็นรูปแบบดิจิทัล (ข้อมูล 0,1)
- คุณภาพของภาพและเสียงดีขึ้น
- รองรับบริการใหม่ๆได้หลากหลายรูปแบบ
- ใช้ความถี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (1 ช่องความถี่รองรับได้ถึง 12 ช่องรายการ)

ปรากฏการณ์การรับสัญญาณภาพ (ANALOG VS DIGITAL)



- Analog TV คุณภาพลดลงแบบต่อเนื่องตามระยะห่างจากเสาส่ง

ปรากฏการณ์การรับสัญญาณภาพ (ANALOG VS DIGITAL)

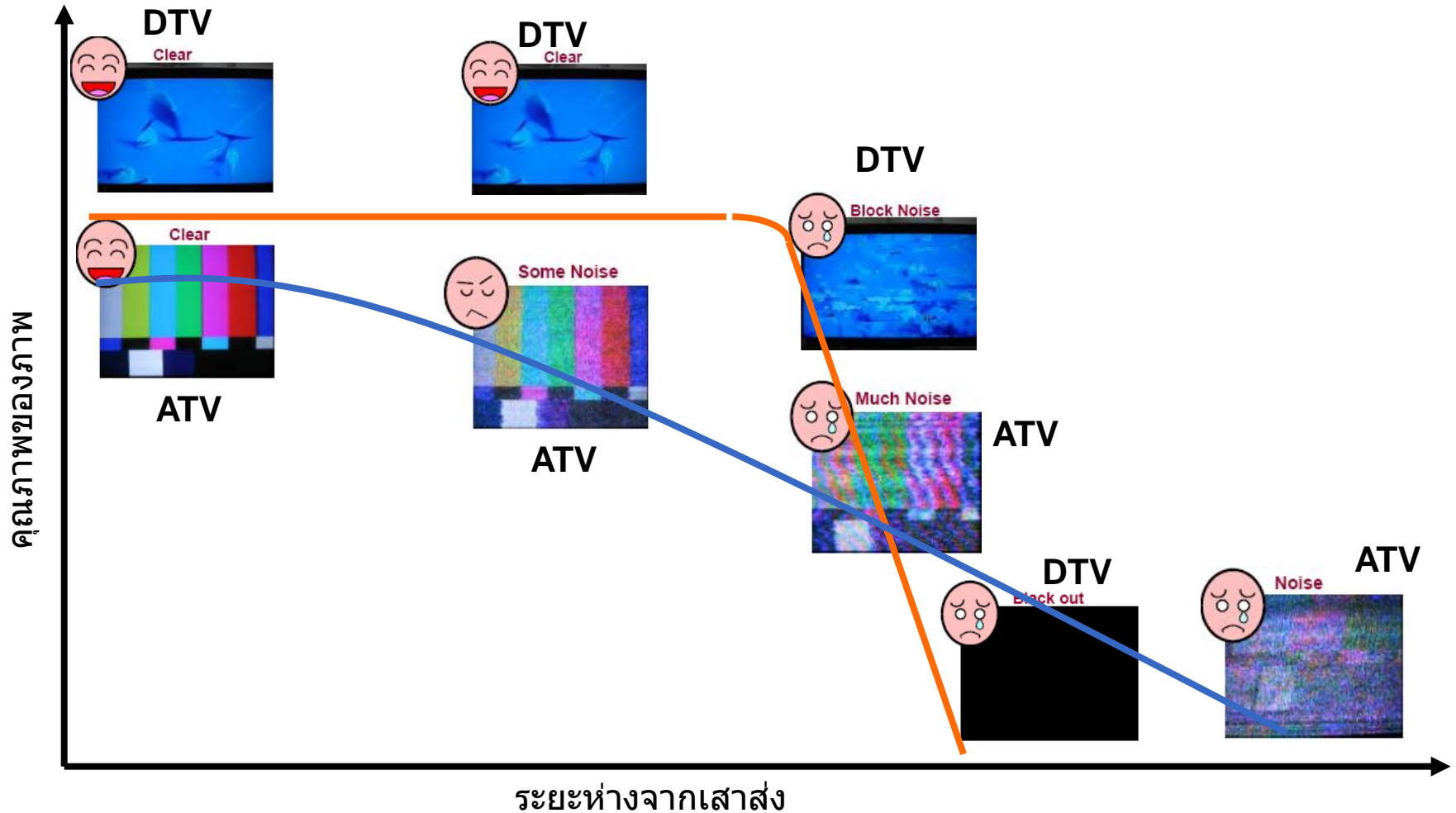


- Analog TV คุณภาพลดลงแบบต่อเนื่องตามระยะห่างจากเสาส่ง
- Digital TV เมื่ออยู่ห่างจากเสาส่งระยะหนึ่ง คุณภาพจะตกลงทันทีทันใด (จาก ภาพคุณภาพดี เป็น ภาพจอดำ)

คุณภาพของวีดิจิตอลที่จุดสัญญาณอ่อน



ปรากฏการณ์การรับสัญญาณภาพ (ANALOG VS DIGITAL)

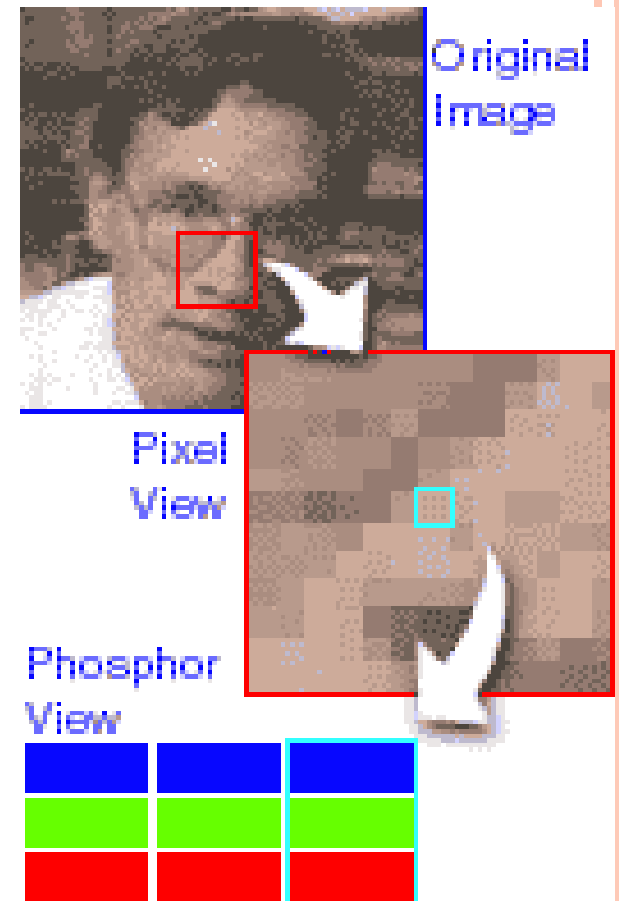


- Analog TV คุณภาพลดลงแบบต่อเนื่องตามระยะห่างจากเสาส่ง
- Digital TV เมื่ออยู่ห่างจากเสาส่งระยะหนึ่ง คุณภาพจะตกลงทันทีทันใด (จาก ภาพคุณภาพดี เป็น ภาพจอดำ)

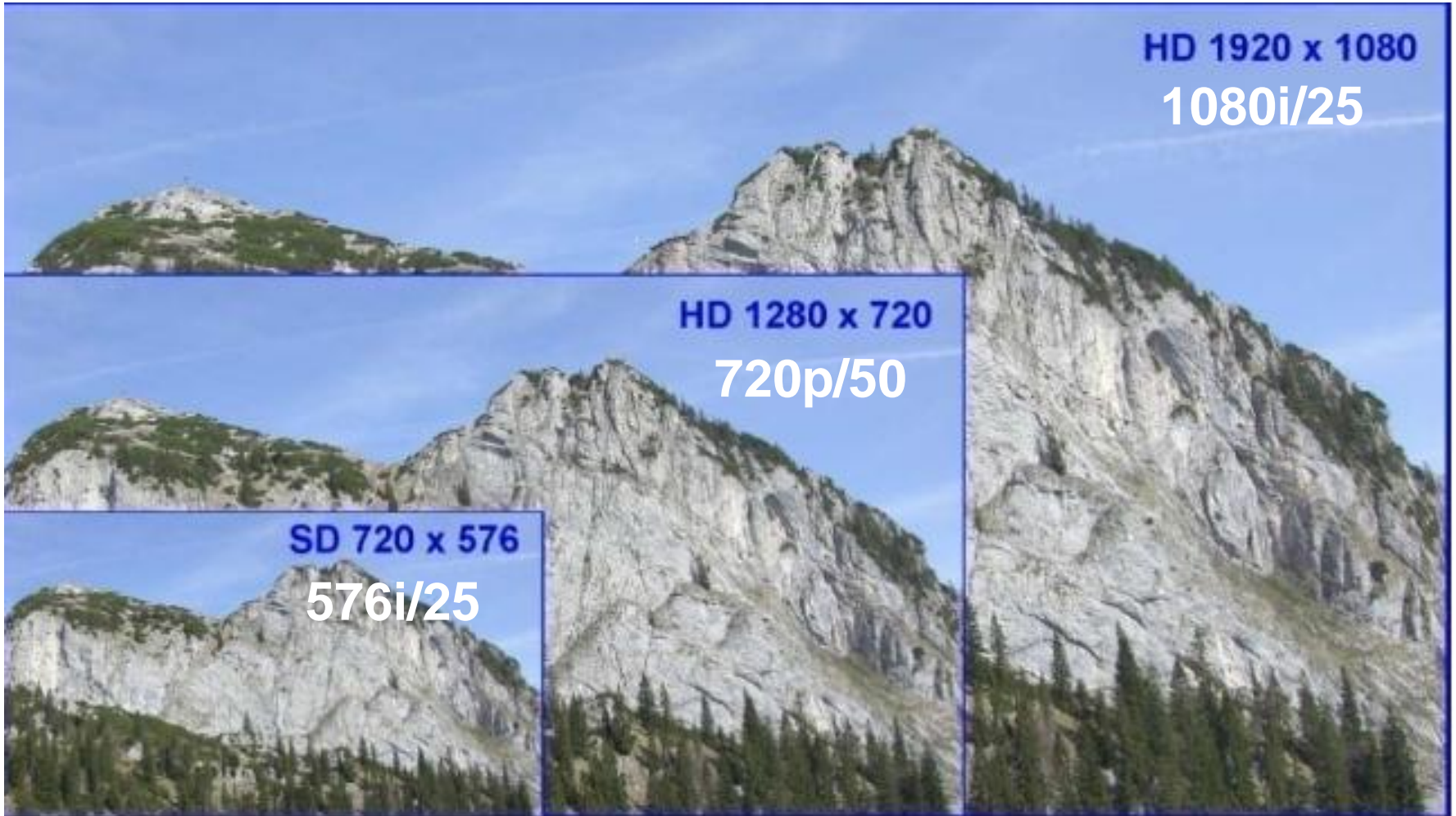
DIGITAL TV: คุณภาพภาพและเสียงดีขึ้น

- คุณภาพภาพ – ความละเอียดภาพ
 - Standard Definition (SD) - ความละเอียดมาตรฐาน
 - High Definition (HD) – ความละเอียดสูง

- คุณภาพเสียง
 - Stereo
 - Surround Sound 5.1 channel



ความแตกต่าง SD และ HD (ความละเอียด)



ความแตกต่าง SD และ HD (ความละเอียด)

	SDTV	HDTV	HDTV
Width/scan	576i	720p	1080i
Frame/s	25	50	25
Resolution	720x576	1280x720	1920x1080
Ratio	4:3	16:9	16:9

ความแตกต่าง SD และ HD (สัดส่วนภาพ)

4:3

16:9



ความแตกต่าง SD และ HD (สัดส่วนภาพ)



การออกอากาศ



การรับชมทีวี

SD (4:3)



CRT TV (4:3)



LCD TV (16:9)



HD (16:9)



CRT TV (4:3)



LCD TV (16:9)



- การแสดงผลภาพบนจอที่มีแถบสีดำ โทรทัศน์สามารถปรับให้แสดงผลภาพเต็มจอภาพได้ แต่จะมีผลให้สัดส่วนของภาพเปลี่ยนไปเช่น ทำให้ภาพดูอ้วนขึ้น หรือผอมลีบลง

DIGITAL TV: บริการรูปแบบใหม่ๆ

- ระบบข่าวสารผ่าน Digital
- Interactive TV
- EPG (Electronic Program Guide) – 7 วัน ของทุก MUX



ที่มา: Colin Prior, "DTT Success Stories: Freeview and MHEG-5 Middleware", March 2009

ความถี่โทรทัศน์ปัจจุบัน

- Analog TV
 - VHF Band I (47-68 MHz) Channel 2-4
 - VHF Band III (174-230 MHz) Channel 5-12
 - **UHF Band IV, V (510-790 MHz) Channel 26-60**

- Digital TV
 - **UHF Band IV, V (510-790 MHz) Channel 26-60**

- วิทยุ FM
 - VHF Band II ความถี่ 87-108 MHz

จะชมที่วีดิจิตอลต้องทำอะไร ?

จะรับชม DIGITAL TV ต้องทำอะไร ?

1. โทรทัศน์
2. สายอากาศ

จะรับชม DIGITAL TV ต้องทำอะไร ? (โทรทัศน์)

- โทรทัศน์ CRT (จอตู้)
- โทรทัศน์ Plasma, LCD, LED (จอแบน)
- ไม่มี Digital TV Tuner ภายในตัว



ต้องเพิ่ม 



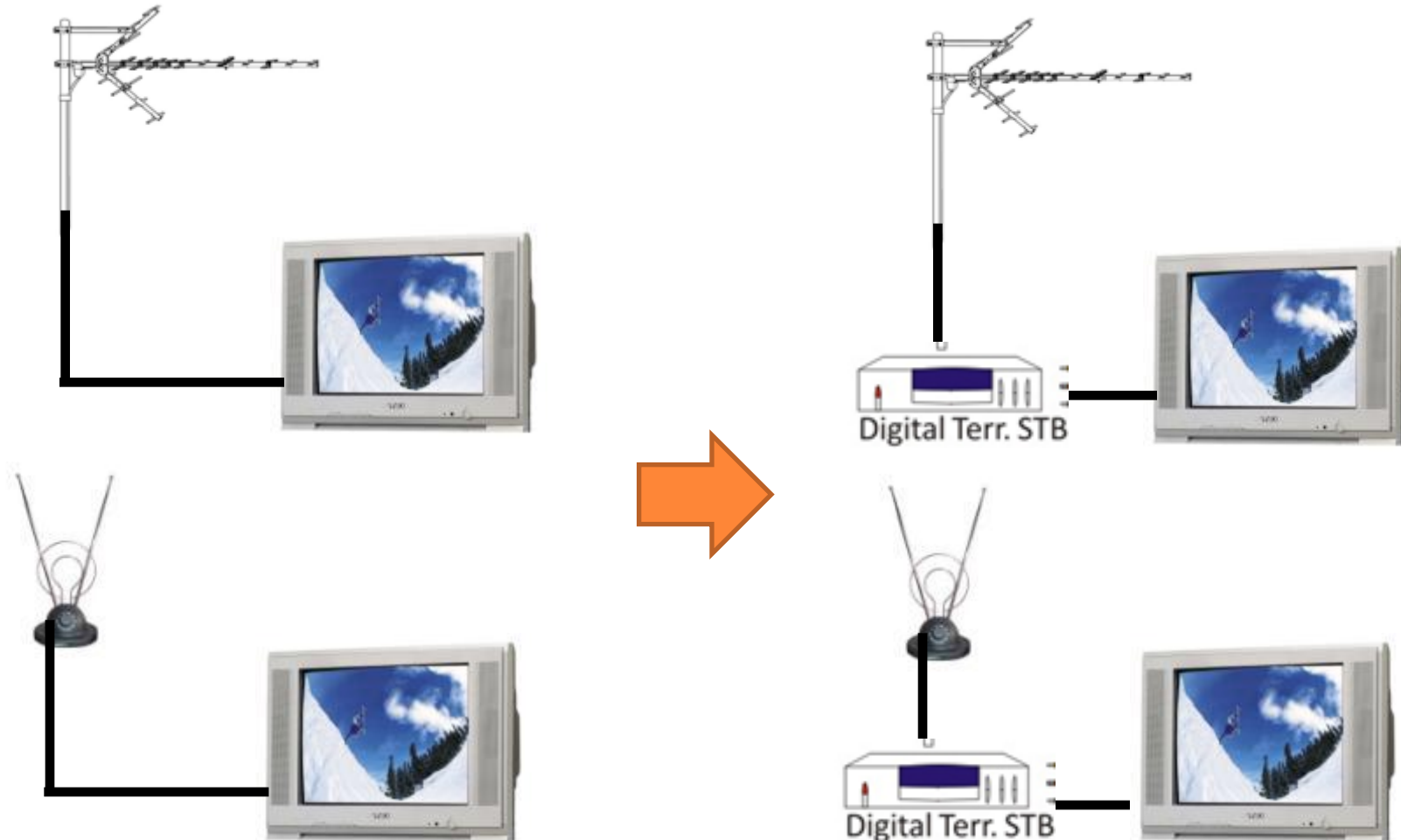
กล่องรับสัญญาณทีวีดิจิตอล

- โทรทัศน์ Plasma, LCD, LED (จอแบน) ที่มี Digital TV Tuner ภายในตัว หรือที่เรียกว่า **iDTV**



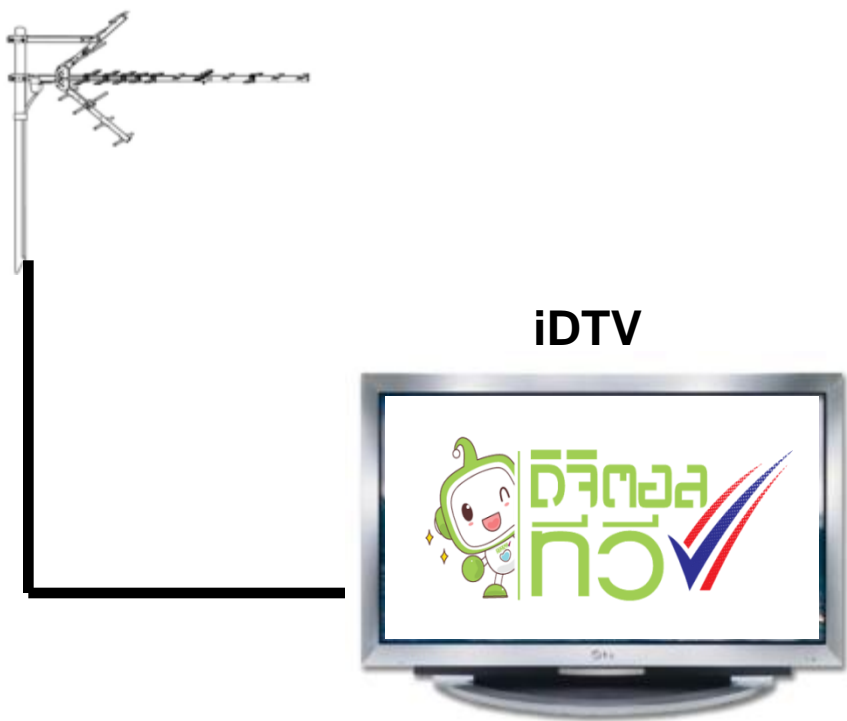
จะรับชม DIGITAL TV ต้องทำอะไร ? (โทรทัศน์)

- กรณี Set-top-box การต่อเพียงนำสายนำสัญญาณจากสายอากาศมาต่อเข้าที่ช่อง RF ของ Set-top-box และใช้สาย AV หรือ สาย HDMI ต่อเข้าที่โทรทัศน์อีกที



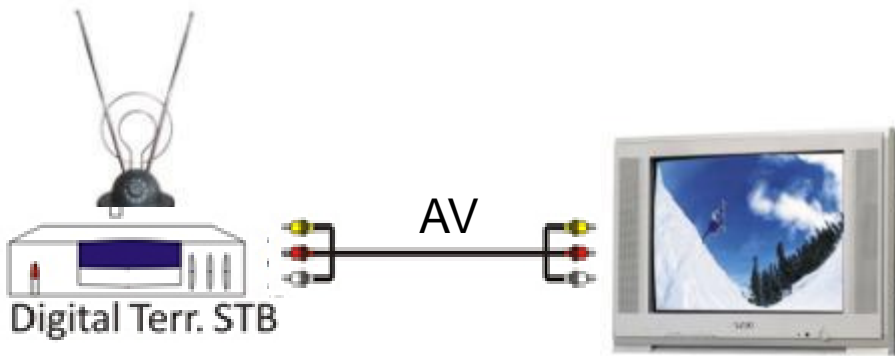
จะรับชม DIGITAL TV ต้องทำอะไร ? (โทรทัศน์)

- กรณี iDTV การต่อเพียงนำสายนำสัญญาณจากสายอากาศมาต่อเข้าที่ช่อง RF ของ iDTV ได้เลย

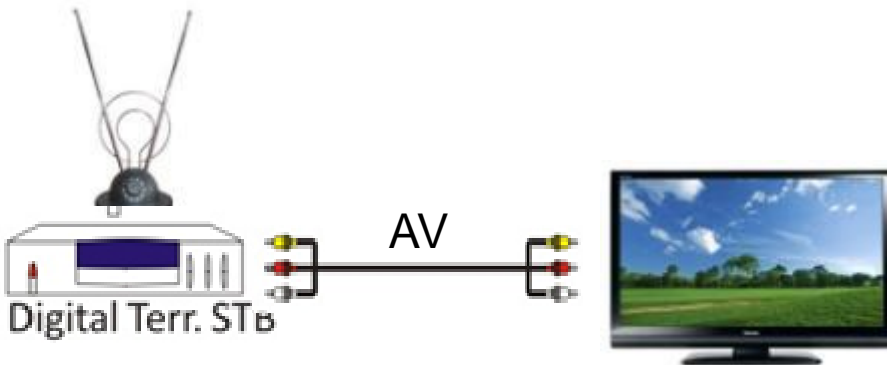


จะรับชม DIGITAL TV ต้องทำอะไร ? (โทรทัศน์) NECTEC a member of NSTDA

- สายสัญญาณจาก Set-top-box มาที่ โทรทัศน์ มีทั้งแบบ AV และแบบ HDMI
- ข้อจำกัดของสายแบบ AV คือ ช่องรายการ HD จะถูก Scale Down เป็น SD
- ถ้าต่อสาย HDMI จะได้ดูช่อง HD ที่มีคุณภาพครบถ้วน



คุณภาพของภาพ SD เท่านั้น



จะรับชม DIGITAL TV ต้องทำอะไร ? (โทรทัศน์)

- สายสัญญาณจาก Set-top-box มาที่ โทรทัศน์ มีทั้งแบบ AV และแบบ HDMI
- ข้อจำกัดของสายแบบ AV คือ ช่องรายการ HD จะถูก Scale Down เป็น SD
- ถ้าต่อสาย HDMI จะได้ดูช่อง HD ที่มีคุณภาพครบถ้วน

คุณภาพของภาพทั้ง SD และ HD



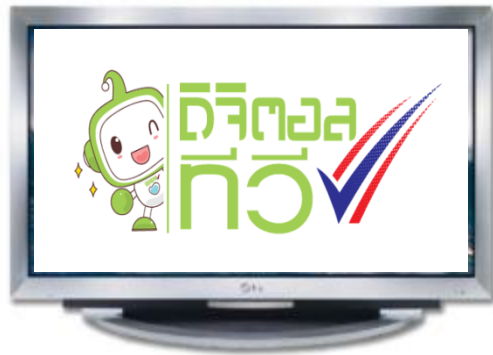
จะรับชม DIGITAL TV ต้องทำอะไร ? (SET-TOP-BOX)

- เลือกซื้อกล่องที่มีสติกเกอร์ตรา กสทช เท่านั้น (หมายถึง กล่องที่ผ่านการรับรองมาตรฐานตามที่ กสทช กำหนดแล้ว)
- ตามข้อกำหนดของมาตรฐาน Set-top-box กล่อง set-top-box ต้องมาพร้อมกับสาย AV และ HDMI พร้อมคู่มือด้วย ถ้าไม่มีในชุดต้องเรียกร้องจากคนขาย
- กล่อง Set-top-box จะใช้คู่กับโทรทัศน์หนึ่งเครื่อง ถ้าที่บ้านมีโทรทัศน์มากกว่าหนึ่งเครื่องเช่น มีโทรทัศน์ 5 เครื่องก็ต้องมีกล่อง Set-top-box 5 กล่อง



จะรับชม DIGITAL TV ต้องทำอะไร ? (โทรทัศน์)

- โทรทัศน์รุ่นใหม่ที่มี Digital TV Tuner ภายในตัว (iDTV)
- การเลือกซื้อให้เลือกรุ่นที่มีสติกเกอร์ตรา กสทช เป็นสำคัญ



สายอากาศที่วัดจิตอล

- สายอากาศก้างปลา ใช้นอกอาคาร (Outdoor Antenna)
- สายอากาศหนวดกุ้ง ใช้นภายในอาคารแบบไม่มีวงจรถยายสัญญาณ (Passive Indoor Antenna)
- สายอากาศหนวดกุ้ง ใช้นภายในอาคารแบบมีวงจรถยายสัญญาณ (Active Indoor Antenna)

ระบบสายอากาศแบบก้างปลาที่มีอยู่เดิม

- เป็นสายอากาศภายนอกอากาศของเดิม มักจะมีหลายแผงดังรูป ซึ่งจะรับได้คลื่นในย่านความถี่ทั้ง VHF และ UHF
- ช่องโทรทัศน์อนาล็อก TPBS ออกจากอากาศ ในย่านความถี่ UHF ซึ่งเป็นย่านความถี่ เดียวกับการออกอากาศทีวีดิจิตอล
- ตรวจสอบดูว่าสายอากาศที่มีอยู่สามารถรับ ทีวีอนาล็อก TPBS ได้หรือไม่ ถ้ารับได้ แสดงว่าสายอากาศรองรับสัญญาณทีวี ดิจิตอลได้
- ถ้าสายอากาศเป็นแบบย่าน VHF จะรับ สัญญาณทีวีดิจิตอลไม่ได้ ต้องเปลี่ยน สายอากาศใหม่



ระบบสายอากาศแบบหนวดกุ้งภายในอาคารที่มีอยู่เดิม

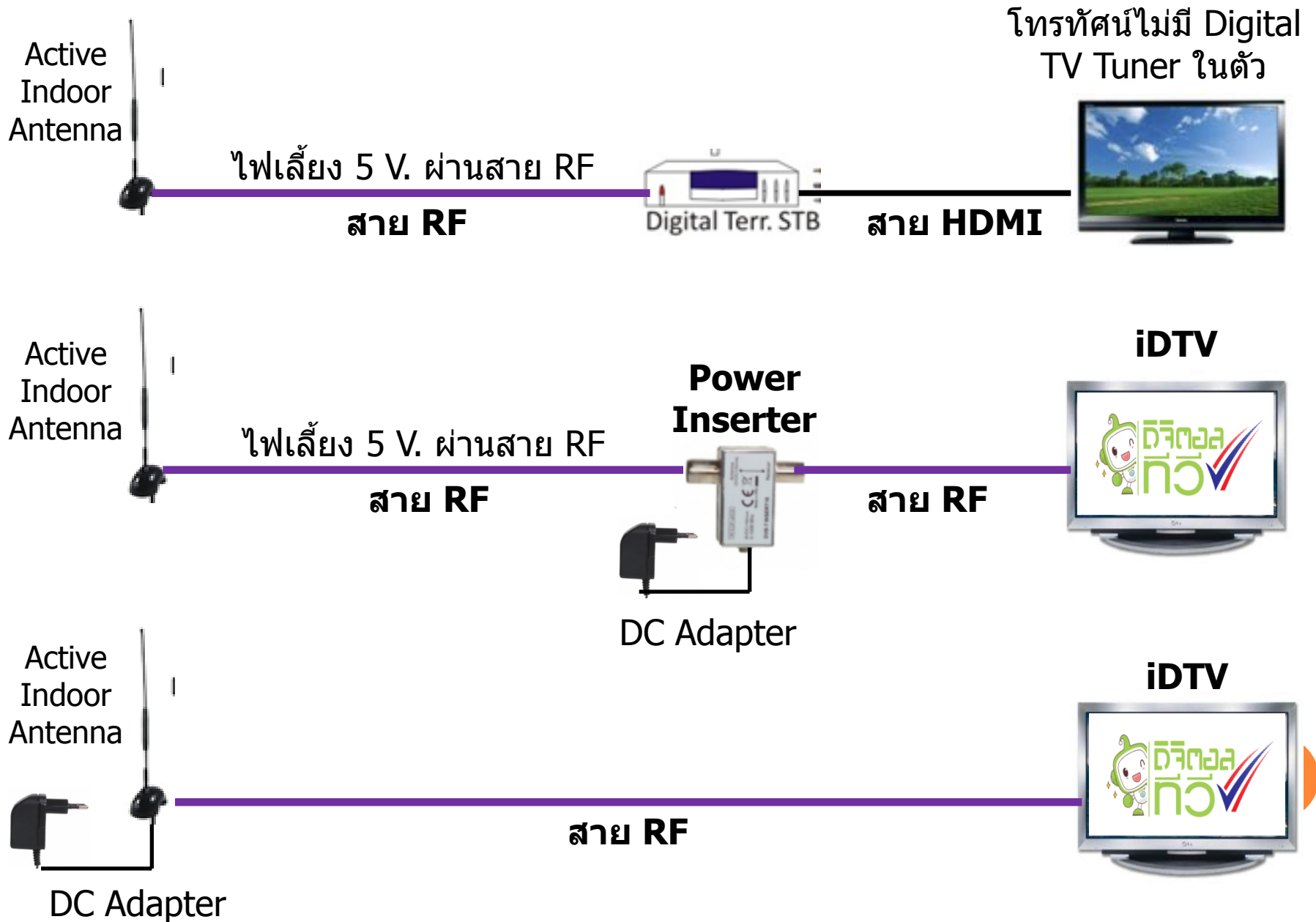
- การรับสัญญาณแบบในอาคารในบริเวณพื้นที่เขตเทศบาลเมืองขึ้นไป
- ถ้าสายอากาศหนวดกุ้งเดิมรับสัญญาณ Analog ของ TPBS ได้ จะรองรับสัญญาณ Digital TV ได้
- ถ้าสัญญาณอ่อนเกิดจากการลดทอนสัญญาณจากอาคาร หรืออยู่ห่างไกลจากเสาส่ง แนะนำให้สายอากาศแบบ Active indoor antenna ซึ่งมีวงจรขยายสัญญาณภายในตัว จะทำให้รับสัญญาณได้ดีขึ้น



สายอากาศ ACTIVE INDOOR ANTENNA

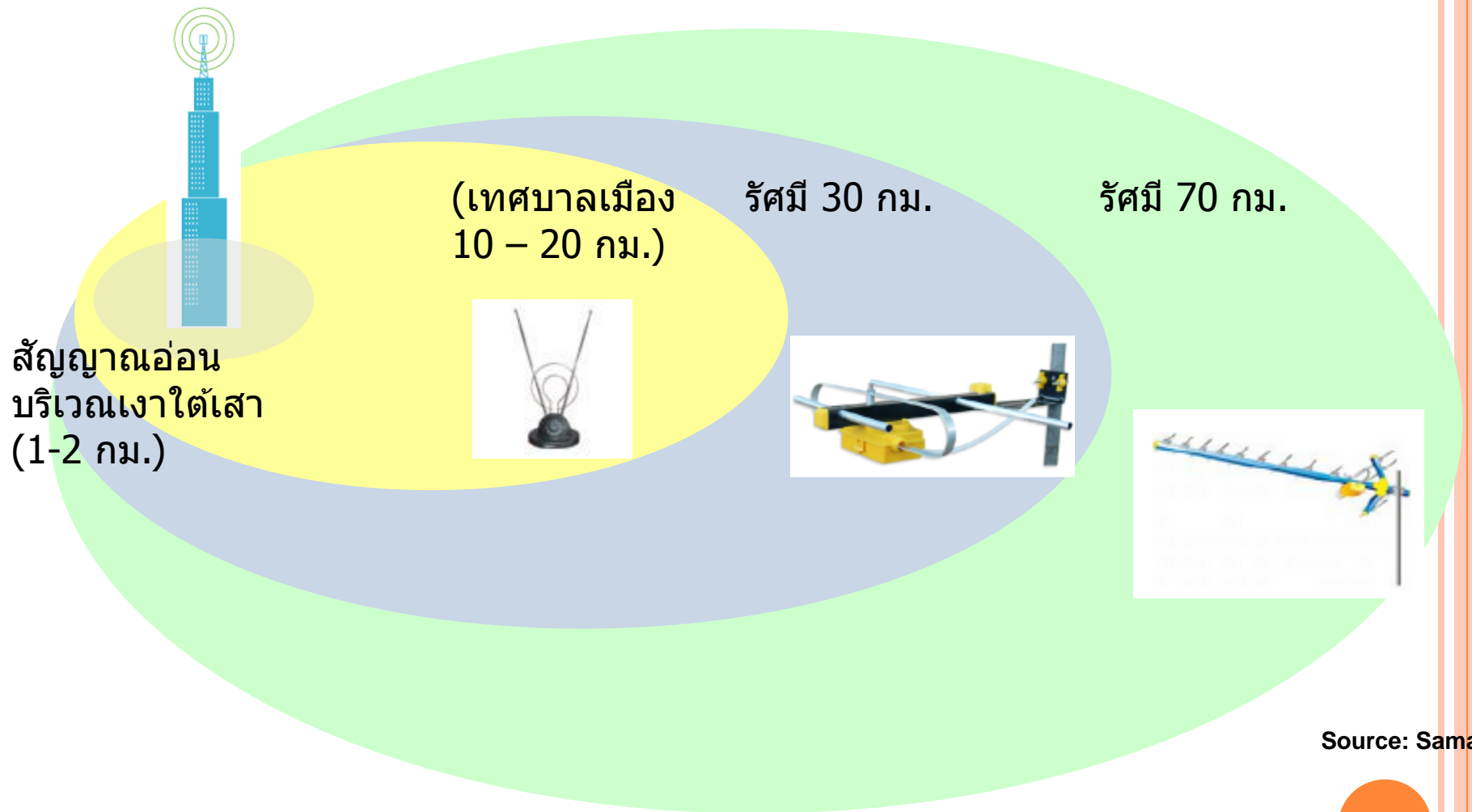
- มีวงจรถยายสัญญาณเพื่อเพิ่มอัตราขยายสัญญาณของสายอากาศ
- ไฟเลี้ยง 5 V ของ Active Antenna โดยทั่วไปจะมีสองแบบ
 - ใช้ไฟเลี้ยงผ่านสายสัญญาณ RF ซึ่งได้ไฟฟ้ากระแสตรงจากกล่อง Set-top-box
 - ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง 5 V จาก DC Adapter แยกต่างหาก
- กล่อง Set-top-box ทุกกล่องสามารถจ่ายไฟ DC 5 V ได้ผ่านสายสัญญาณ ซึ่งสามารถที่จะเปิดหรือปิดใช้งานผ่าน Remote Control
- iDTV ไม่มีไฟเลี้ยง 5 V มาให้ต้องใช้ DC adapter แยกจากภายนอก
- ***** ถ้าสายอากาศ Active Antenna ไม่ได้รับไฟเลี้ยง จะไม่สามารถรับสัญญาณได้**

สายอากาศ ACTIVE INDOOR ANTENNA



ระดมทุนให้บริการและการรับสัญญาณ

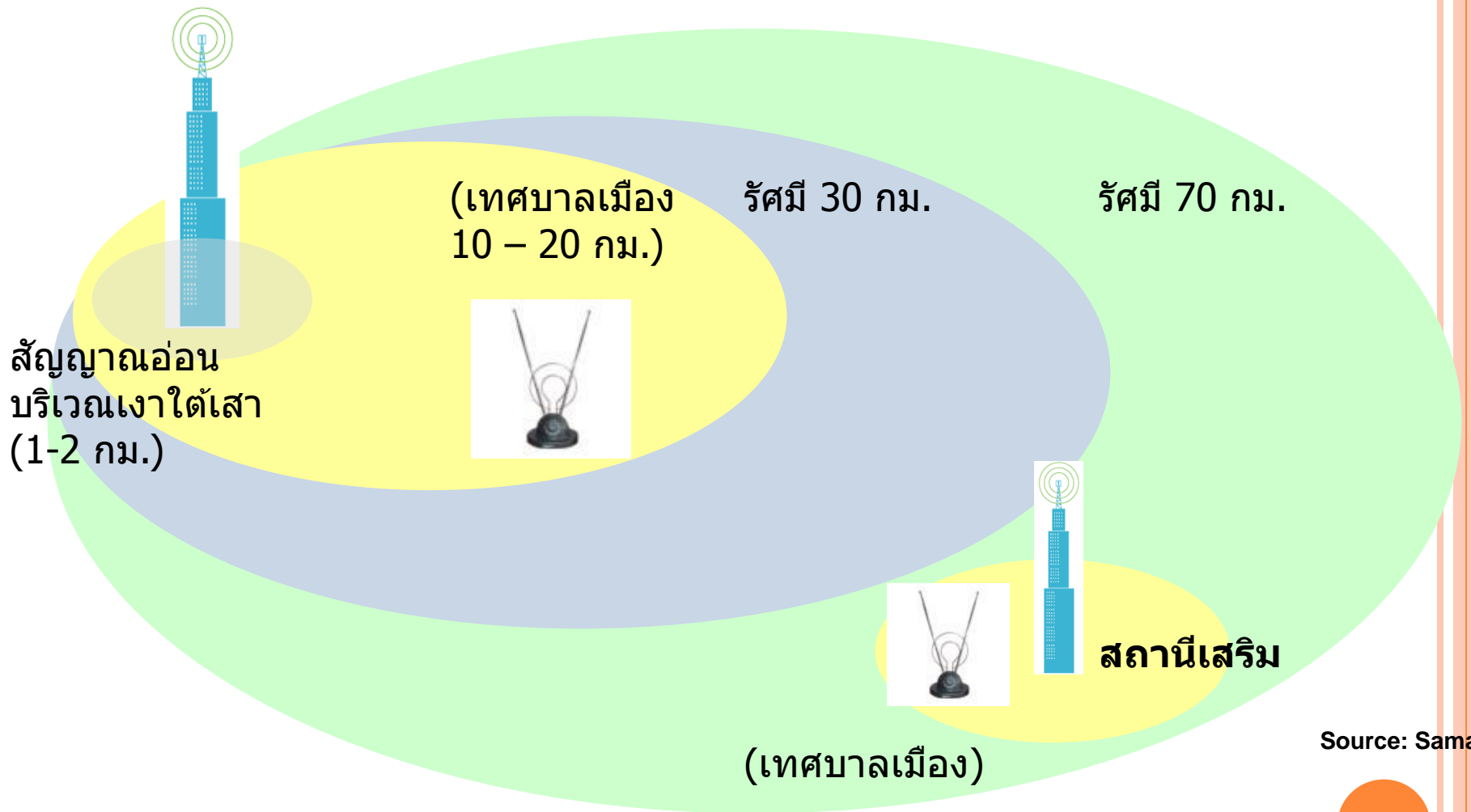
รัศมีการให้บริการ (สถานีหลัก)



Source: Samart

- ในการให้บริการในช่วง 2 ปีแรก (ติดตั้งสถานีหลัก 39 เขต) การรับสัญญาณแบบ Portable Indoor จะรับได้เฉพาะในขอบเขตของเทศบาลเมืองที่อยู่รอบๆ ไม่ห่างไกลจากเสาส่ง ส่วนเทศบาลเมืองในพื้นที่อื่นๆ ผู้บริการโครงข่ายจะติดตั้งสถานีเสริมเพิ่มเพื่อให้รับแบบ Portable Indoor ได้ในภายหลัง

รัศมีการให้บริการ (สถานีเสริม)



Source: Samart

- ในการให้บริการในช่วง 2 ปีแรก (ติดตั้งสถานีหลัก 39 เขต) การรับสัญญาณแบบ Portable Indoor จะรับได้เฉพาะในขอบเขตของเทศบาลเมืองที่อยู่รอบๆ ไม่ห่างไกลจากเสาส่ง ส่วนเทศบาลเมืองในพื้นที่อื่นๆ ผู้บริการโครงข่ายจะติดตั้งสถานีเสริมเพิ่มเพื่อให้รับแบบ Portable Indoor ได้ในภายหลัง

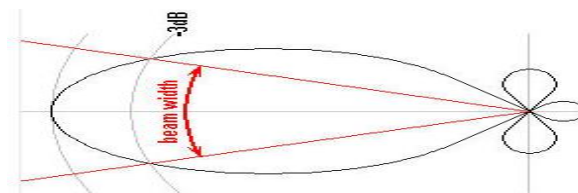
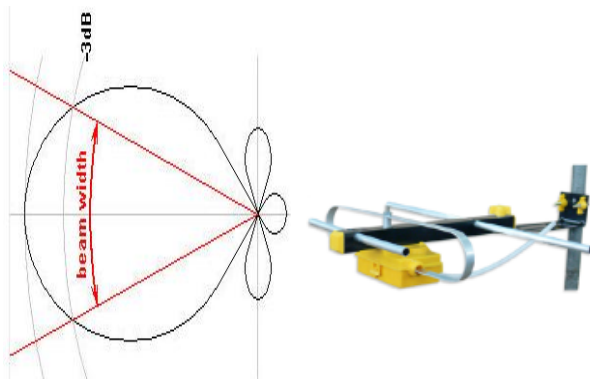
การลดทอนสัญญาณ



การเลือกซื้อสายอากาศ

การเลือกซื้อสายอากาศในกรณีที่ต้องซื้อใหม่ (สายอากาศแบบภายนอกอาคาร - ก้างปลา)

- เลือกซื้อสายอากาศที่สามารถรับย่านความถี่ UHF (470 – 790 MHz) เป็นอย่างน้อย ถ้าสามารถรับ VHF ได้ด้วยก็ไม่เสียหายอะไร (แต่อาจจะไม่ได้ใช้ประโยชน์ – ราคาสูงขึ้น)
- สายอากาศในท้องตลาดมักเป็นแบบ Yagi Uda
 - จำนวนชิ้นส่วน (element) มีผลต่ออัตราขยายสายอากาศ
 - ถ้าจำนวน element น้อยมีอัตราขยายต่ำเหมาะกับพื้นที่ไม่ห่างไกลจากสถานีส่ง มุมการรับสัญญาณจะกว้างหันหาทิศทางของคลื่นได้ง่าย
 - ถ้าจำนวน element มากจะมีอัตราขยายสูงเหมาะกับพื้นที่ที่ไกลจากสถานีส่ง มุมการรับสัญญาณจะแคบ การหันหาทิศทางของคลื่นต้องใช้ความละเอียด
- สายอากาศอาจจะมีในรูปแบบอื่นๆได้ เช่น แบบ Patch หรือ Sector เป็นต้น



การเลือกซื้อสายอากาศในกรณีที่ต้องซื้อใหม่ (สายอากาศแบบภายในอาคาร - หนวดกุ้ง)

- เลือกซื้อสายอากาศที่สามารถรับย่านความถี่ UHF (470 – 790 MHz) เป็นอย่างน้อย
- ควรเลือกซื้อสายอากาศที่เป็น Active Antenna ซึ่งอาจจะเป็นแบบรับไฟเลี้ยง 5V จาก Set-top-box หรือ รับไฟเลี้ยง 5V จาก DC Adapter ก็ได้
- ถ้าใช้กับโทรทัศน์ iDTV ให้เลือกใช้แบบที่ใช้ DC adapter เพราะ iDTV ไม่สามารถจ่ายไฟเลี้ยง 5V มาตามสายสัญญาณได้แบบ Set-top-box
- แนะนำเลือกซื้อแบบที่สามารถรับสัญญาณแบบมีทิศทาง (Directional) จะได้สัญญาณที่มีคุณภาพดีและนิ่งกว่าแบบรอบทิศทาง (Omni-directional) สายอากาศแบบรอบทิศทางแนะนำให้เผื่อระดับสัญญาณที่สูงกว่าระดับต่ำสุดพอสมควรเพื่อชดเชยการ swing ของระดับสัญญาณ



แบบมีทิศทาง



แบบรอบทิศทาง

สายอากาศในรูปแบบต่างๆ



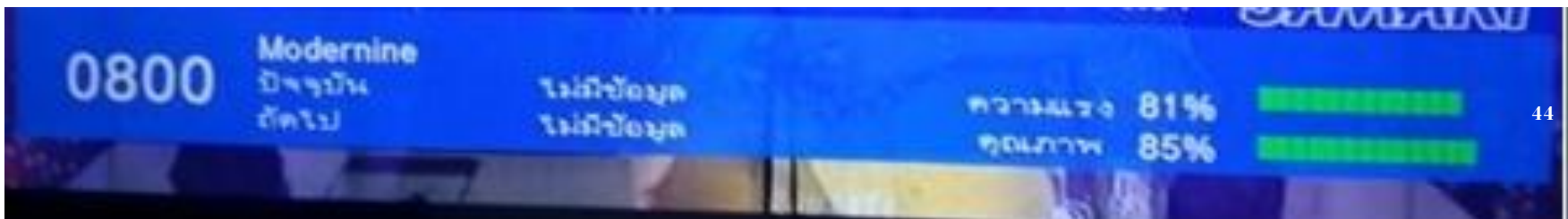
การติดตั้งทีวีดิจิทัล

การติดตั้งทีวีดิจิตอล (1/3)

1. ตรวจสอบสายอากาศ
 - ตรวจสอบสายอากาศว่าใช้งานได้หรือไม่
2. ตรวจสอบสายสัญญาณ
 - ตรวจสอบสายสัญญาณ (สาย RG6) ยังอยู่ในสภาพดีอยู่หรือไม่ ถ้าถูกแดดฝนจนกรอบให้เปลี่ยนสายใหม่
3. ตรวจสอบข้อต่อสายสัญญาณทุกจุดว่าอยู่สภาพดีหรือไม่ ไม่เป็นสนิมหรือสภาพกัดกร่อน
4. ตรวจสอบ Splitter ตัว Combiner สัญญาณว่ามีการกรองความถี่ UHF ออกหรือไม่
5. เชื่อมต่อสายสัญญาณที่มาจากสายอากาศเข้ากับ Set-top-box
6. เชื่อมต่อสายจาก Set-top-box เข้ากับ TV
7. เปิด Set-top-box และจูนรับสัญญาณ Digital TV แบบอัตโนมัติ

การติดตั้งทีวีดิจิตอล (2/3)

8. **ปรับเปลี่ยนตำแหน่งสายอากาศเพื่อรับสัญญาณดีที่สุด**
 - สายอากาศ Outdoor หันสายอากาศไปที่สถานีส่ง
 - สายอากาศ Indoor ขยับสายอากาศไปใกล้หน้าต่างหรือทางเข้าออกปรับเปลี่ยนมุมการรับหลายๆแบบให้ดูระดับความแรงสัญญาณผ่านหน้าจอโทรทัศน์ตามรูป ให้ได้ความแรงสัญญาณสูงที่สุด (การหาตำแหน่งแบบหยาบ)
 - ระวังเรื่องทิศทางสายอากาศ - แนวนอน (Horizontal Polarization) เพราะสถานีส่งออกอากาศด้วยสายอากาศแบบ Horizontal Polarization
 - ในการปรับรับสัญญาณแบบละเอียดโดยเคลื่อนสายอากาศในพื้นที่สี่เหลี่ยม 1 x 1 เมตร เพื่อหาตำแหน่งที่ได้สัญญาณแรงที่สุด (การหาตำแหน่งแบบละเอียด)



การติดตั้งที่วีดิจิตอล (3/3)

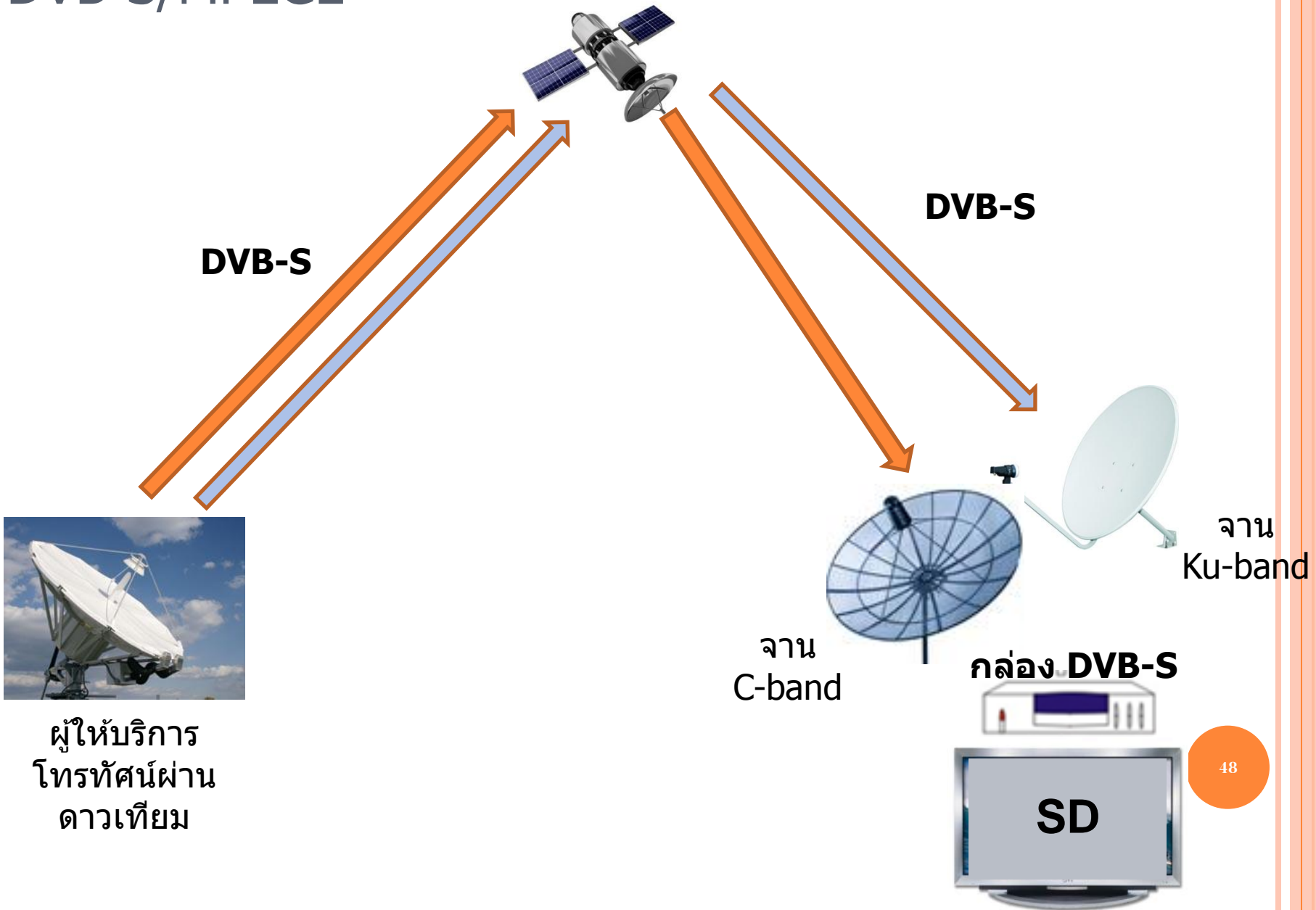
9. **ปรับเปลี่ยนตำแหน่งสายอากาศเพื่อรับสัญญาณดีที่สุด**
 - ระวังเรื่องการขดสายนำสัญญาณ (สาย Indoor ขนาดเล็ก) การขดสายมีผลทำให้สัญญาณลดทอนได้
 - ความแรงและคุณภาพของสัญญาณไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาของวัน ให้ทำการเพื่อระดับความแรงสัญญาณให้เพียงพอสำหรับการรับชมได้ทั้งวันโดยไม่มีปัญหา

การรับชมที่วีดิจิตอลผ่านจานดาวเทียม

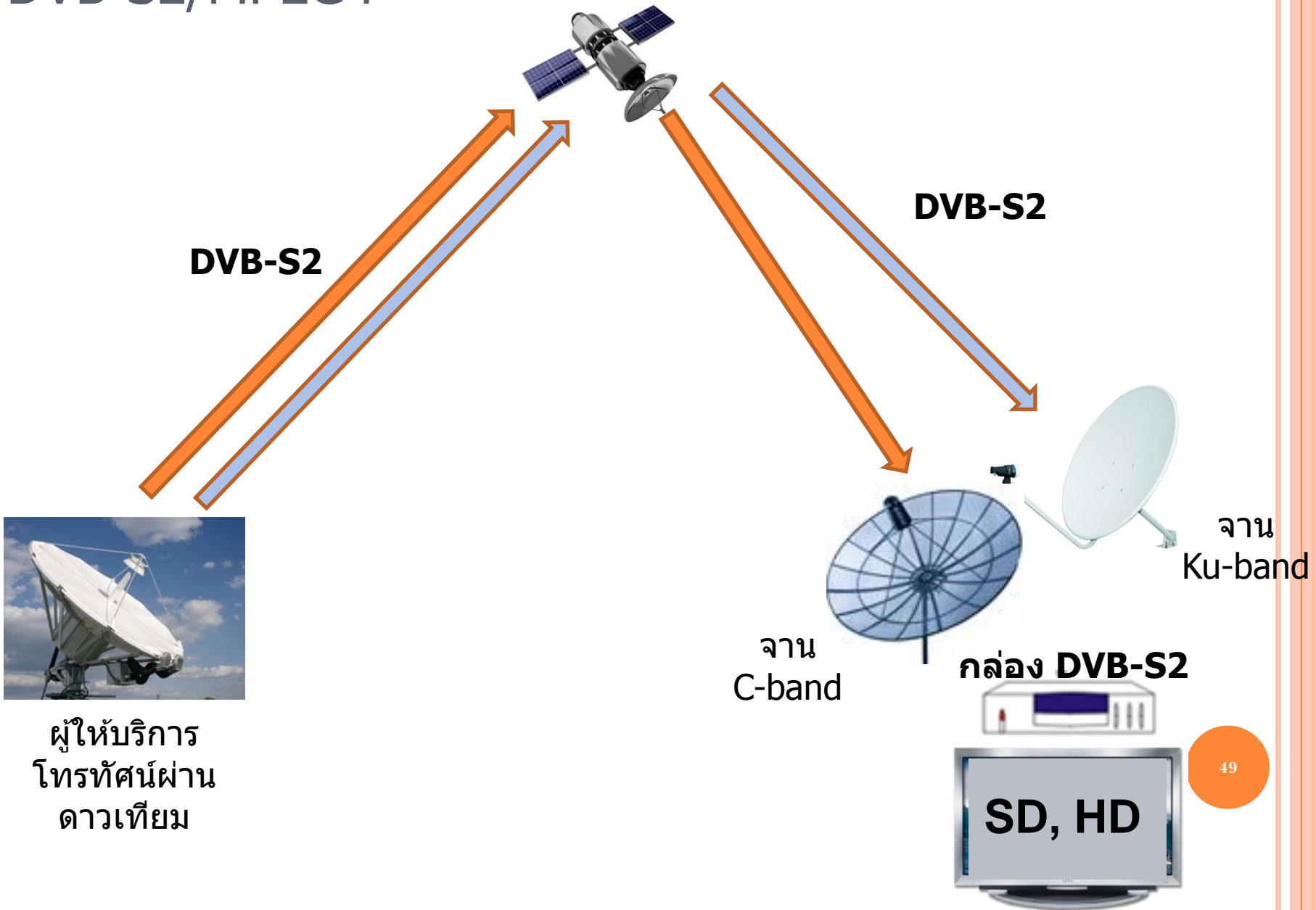
การรับชมทีวีดิจิตอลผ่านจานดาวเทียม

- ทีวีดิจิตอลเดิมมีเป้าหมายสำหรับทีวีดิจิตอลภาคพื้นดิน
- ทีวีดิจิตอลต้องถูกนำไปออกอากาศผ่านระบบดาวเทียมตามกฎหมาย Must Carry เพื่อประโยชน์สาธารณะ และสามารถเข้าถึงได้ทุกพื้นที่ของประเทศ
- ช่องรายการถูกส่งผ่านดาวเทียมในระบบ DVB-S ทั้ง
 - C-band – จานโปร่งดำ
 - Ku-band – จานทึบ
 - ทั้งสองระบบ สัญญาณภาพถูกบีบอัดแบบ MPEG2 ซึ่งจะแสดงผลคุณภาพของภาพระดับ SD เท่านั้น
- ผู้ให้บริการโครงข่ายส่งสัญญาณภาพกระจายไป 39 สถานีส่งผ่านระบบ DVB-S2
 - C-band – จานโปร่งดำ (**Optional สำหรับการให้ประชาชนรับได้ แต่ไม่รับประกันการรับชม**)

การรับชมที่วีดิจิตอลผ่านจานดาวเทียม – DVB-S/MPEG2



การรับชมที่วีดิจิตอลผ่านจานดาวเทียม – DVB-S2/MPEG4



การรับชมที่วีดิจิตอลผ่านจานดาวเทียม

- ผู้ที่ดูทีวีดาวเทียมอยู่เดิมให้ทำการเปิดปิดเครื่องใหม่ ระบบจะทำการเพิ่มช่องที่วีดิจิตอลเข้าไปในกล่อง set-top-box ดาวเทียม (แบบ OTA) โดยอัตโนมัติ
- สามารถรับดูช่องที่วีดิจิตอลที่เพิ่มขึ้นได้ผ่านระบบจานดาวเทียม
- ข้อจำกัดที่วีดิจิตอลผ่านดาวเทียม
 - จำนวนช่อง 36 ช่อง (ช่องธุรกิจ 24 ช่อง ช่องสาธารณะ 12 ช่อง) ซึ่งไม่รวมช่องทีวีชุมชน 12 ช่อง
 - เนื่องจากออกอากาศระบบ DVB-S ช่องที่วีดิจิตอลระบบ HD จะถูก Scale Down ให้รับชมในความละเอียดขนาด SD

การรับชมแบบอื่นๆ

- การรับชมที่วีดิจิตอลขณะเคลื่อนที่ ถือว่าเป็นบริการแบบผลพลอยได้ ไม่ใช่เป็นบริการหลัก หรืออีกนัยหนึ่งคือ ไม่รับประกันการรับชม
- สามารถรับชมเคลื่อนที่ได้ที่ความเร็ว 50 กม/ชม
- สายอากาศแบบรอบทิศทาง หรือใช้ Multiple Antenna ซึ่งจะช่วยให้รับสัญญาณได้ดีขึ้น
- ระวังเรื่องอุบัติเหตุ ดูที่วีชณะขับรถ

ประเด็นปลีกย่อย

- การเรียงช่องรายการ → LCN (Logical Channel Number)
- การแสดงระดับคุณภาพของสัญญาณ (%) → ระบุ %
คุณภาพที่ขอบสัญญาณ
- คุณภาพของเสียง → ตรวจสอบ HEAACv2 Codec
- Copy protection (HDCP) บนสาย HDMI
- กล่องรับชมแล้วภาพกระตุก
- สายอากาศก้างปลาที่มีอยู่เดิม → Combiner
- สายอากาศก้างปลา → ปิดไฟเลี้ยง 5 V.
- การรับชมใน Condo → ใช้สายอากาศก้างปลาพร้อม ระวังเรื่อง
ความถี่ชนกัน
- การให้ข้อมูลการขาย

ขอบคุณ

KITTI.WONGTHAVARAWAT@NECTEC.OR.TH

KVONG2@GMAIL.COM