



รายงานการศึกษา มาตรฐานการประเมินคุณภาพข้อมูล  
(ISO 19114 Geographic Information – Quality Evaluation Procedures)

---

References:

INTERNATIONAL  
STANDARD

ISO  
19114

First edition  
2003-08-15

---

Geographic information — Quality  
evaluation procedures

*Information géographique — Procédures d'évaluation de la qualité*

---



Reference number  
ISO 19114:2003(E)

© ISO 2003

And: รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษามาตรฐานคุณภาพและการประเมินคุณภาพข้อมูล

โดย สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

กรกฎาคม 2550

**รายงานการศึกษา มาตรฐานการประเมินคุณภาพข้อมูล**  
**(ISO 19114 Geographic Information – Quality Evaluation Procedures)**

สารบัญ	หน้า
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
บทที่ 2 แนวทางในการศึกษา .....	4
2.1 แนวคิดหลักของการศึกษา	4
2.2 แนวทางในการศึกษา	4
2.2.1 ศึกษาเอกสารรายงานโครงการศึกษามาตรฐานคุณภาพและการประเมินคุณภาพข้อมูล	4
2.2.2 ศึกษาเอกสารมาตรฐานระหว่างประเทศ ISO 19114: 2003	5
2.2.3 การศึกษามาตรฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานด้านการประเมินคุณภาพข้อมูล	5
2.2.4 แนวทางการพัฒนาและใช้งานมาตรฐานด้านการประเมินคุณภาพข้อมูลในประเทศไทย	5
บทที่ 3 มาตรฐานการประเมินคุณภาพข้อมูล (ISO 19114: Quality Evaluation Procedures) .....	6
3.1 เนื้อหาของมาตรฐานหลักการคุณภาพข้อมูล (ISO 19114 Quality Evaluation Procedures)	6
3.2 เนื้อหาของมาตรฐาน ISO 19115: Metadata ส่วนที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพข้อมูล	14
3.3 มาตรฐานเกี่ยวกับคุณภาพข้อมูลของ OGC	17
3.4 รายการคุณภาพข้อมูลในมาตรฐาน SDTS	23
3.5 มาตรฐานความถูกต้องทางตำแหน่งของข้อมูลปริภูมิของ FGDC	25
บทที่ 4 การใช้งานมาตรฐานด้านคุณภาพข้อมูลในประเทศไทย.....	28
4.1 การใช้งานรายการคุณภาพข้อมูลตามมาตรฐานกับข้อมูลประเทศไทย	28
4.1.1 คุณภาพของข้อมูลเส้นชั้นความสูง	28
4.1.2 คุณภาพของข้อมูลขอบเขตอำเภอ	30
4.1.3 คุณภาพของข้อมูลโรงเรียน	31
4.1.4 คุณภาพข้อมูลสภาพการใช้ที่ดิน	34
4.1.5 คุณภาพข้อมูลขอบเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติ	36
4.2 มาตรฐานการอธิบายข้อมูล GIS (GIS Metadata) และการอธิบายคุณภาพข้อมูล	38
4.4 แนวทางการพัฒนาและใช้งานมาตรฐานด้านการประเมินคุณภาพข้อมูลในประเทศไทย	45
เอกสารอ้างอิง.....	47
ภาคผนวก ก International Standard ISO 19114 (First Edition 2003-08-15).....	48

## บทที่ 1 บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยตระหนักถึงความสำคัญ และประโยชน์ของมาตรฐานกลาง ระบบ ภูมิสารสนเทศ แต่เนื่องจากยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนามาตรฐานหรือการใช้งานมาตรฐานระบบภูมิสารสนเทศ การดำเนินงานที่ผ่านมาจึงเป็นไปในลักษณะการศึกษาทำความเข้าใจและติดตามการพัฒนามาตรฐานขององค์กรระหว่างประเทศเพื่อสร้างความเข้าใจและเผยแพร่ข้อมูลทางด้านวิชาการ อย่างไรก็ตามการศึกษาพัฒนาหรือกำหนดมาตรฐานขององค์กรระหว่างประเทศ ได้มีความก้าวหน้าขึ้นตามลำดับ คือมีการประกาศและเผยแพร่มาตรฐานระหว่างประเทศที่กำหนดโดย ISO/TC211 ทำให้มีการนำเอามาตรฐานต่างๆ ไปสู่การใช้งาน รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ ส่งผลให้การศึกษาทำความเข้าใจและการใช้งานมาตรฐาน รวมทั้ง การดำเนินงานเพื่อพัฒนามาตรฐานระบบภูมิสารสนเทศของประเทศไทย มีความคืบหน้าอย่างเห็นได้ชัด เพื่อให้ทุกหน่วยงานมีความเข้าใจในหลักการ ขอบเขตเนื้อหา และนำเอามาตรฐานไปประยุกต์ใช้งานด้านระบบภูมิสารสนเทศ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (สทอภ.) ในฐานะหน่วยงานที่ดำเนินงานด้านการพัฒนาและผลักดันให้เกิดมาตรฐานกลาง ระบบภูมิสารสนเทศ จึงได้ดำเนิน โครงการพัฒนามาตรฐานระบบภูมิสารสนเทศ โดยใช้แนวทางของมาตรฐานระหว่างประเทศ คือ ISO/TC211 เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาของมาตรฐานระบบภูมิสารสนเทศ ตลอดจนการสำรวจและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานนั้นๆ เป็นพื้นฐานการศึกษาต่อยอดหรือการนำไปประยุกต์ใช้งานต่อไป หรือเพื่อใช้เป็นเอกสาร ทางวิชาการประกอบการประกาศใช้ มาตรฐาน ของประเทศไทย ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อการพัฒนาและใช้งานระบบภูมิสารสนเทศของประเทศไทยโดยรวม

ปัญหาหรืออุปสรรคของการพัฒนาและใช้งานภูมิสารสนเทศร่วมกันระหว่างหน่วยงานต่างๆ คือการที่ข้อมูลซึ่งถูกจัดทำขึ้นมาไม่สามารถนำมาใช้งานร่วมกันได้ อันมีสาเหตุเนื่องมาจากการขาดมาตรฐานกลางในการดำเนินงาน ทำให้เกิดความแตกต่างในด้านคุณภาพของข้อมูล ส่งผลต่อประสิทธิภาพการนำไปใช้งาน และการตัดสินใจลงทุนด้านภูมิสารสนเทศ แนวทางการพัฒนามาตรฐานระบบภูมิสารสนเทศ มีเป้าหมายในการพัฒนาเพื่อให้เกิดมาตรฐานกลางที่สามารถใช้เป็นกรอบของการดำเนินงานเพื่อพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศ ทั้งทางด้านผลิตภัณฑ์ข้อมูล กระบวนการทำงาน ตลอดจนการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรด้านภูมิสารสนเทศ ซึ่งถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานภูมิสารสนเทศของประเทศ (National Spatial Data Infrastructure: NSDI) ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยประหยัดในเรื่องงบประมาณ และเกิดผลคุ้มค่ากับการลงทุน สร้างระบบฐานข้อมูลที่มีคุณภาพสำหรับใช้ในการบริหารจัดการหรือประกอบการวิเคราะห์และตัดสินใจ

การพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) หรือระบบภูมิสารสนเทศของประเทศไทยที่มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง มีการใช้เงินงบประมาณและกำลังบุคลากรไปเป็นจำนวนมากในการรวบรวมจัดสร้างฐานข้อมูลสำหรับระบบ GIS ของแต่ละหน่วยงาน การเผยแพร่แลกเปลี่ยนข้อมูล GIS กันระหว่างหน่วยงานต่างๆ ยังมีไม่มากนัก ส่วนหนึ่งเกิดจากปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพข้อมูล

เนื่องจากผู้ใช้ข้อมูลจำเป็นต้องทราบถึงคุณภาพของชุดข้อมูล เพื่อประกอบการตัดสินใจในการใช้งานชุดข้อมูลนั้น แต่มักไม่สามารถหาข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของชุดข้อมูลที่มีการจัดสร้างไว้ส่วนใหญ่ได้

เหตุผลสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าว คือการที่ผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาและประยุกต์ใช้ GIS ในประเทศไทยส่วนใหญ่ ขาดความตระหนัก ความรู้ และวิธีการปฏิบัติเกี่ยวกับการควบคุมและการประเมินคุณภาพของชุดข้อมูล GIS นักวิชาการและผู้ปฏิบัติงานด้าน GIS ทั้งหลายยังมีความเข้าใจเกี่ยวกับขอบเขตและความหมายขององค์ประกอบคุณภาพข้อมูล GIS ไม่ตรงกัน จึงเป็นที่มาของการศึกษามาตรฐานเกี่ยวกับคุณภาพของข้อมูลขึ้น โดยการศึกษารวบรวมข้อมูลมาตรฐานขององค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (ISO) โดยคณะกรรมการทางเทคนิค คณะที่ 211 (ISO/TC211) ด้านมาตรฐานการประเมินคุณภาพข้อมูล หรือ ISO 19114: Quality Evaluation Procedures โดยมาตรฐานดังกล่าวประเทศไทยได้เริ่มดำเนินการศึกษารวบรวมข้อมูลในปี พ.ศ. 2544 โดย ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ในฐานะหน่วยงานเลขานุการของคณะกรรมการประสานและส่งเสริมการพัฒนาาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และคณะอนุกรรมการมาตรฐานระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ได้จัดทำ “โครงการศึกษามาตรฐานคุณภาพและการประเมินคุณภาพของข้อมูล” โดยได้มอบหมายให้ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นผู้ดำเนินโครงการ ต่อมาโครงการศึกษามาตรฐานคุณภาพและการประเมินคุณภาพของข้อมูลนี้ได้ถูกโอนมาให้ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ดูแลแทน

ในการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐานด้านการประเมินคุณภาพข้อมูลในขณะนั้น เอกสารมาตรฐานของ ISO ที่นำมาอ้างอิงยังอยู่ในขั้นตอนการพัฒนา ปัจจุบันมาตรฐานดังกล่าวได้รับการประกาศเป็นมาตรฐานระหว่างประเทศ (IS) เมื่อปี พ.ศ. 2546 (ค.ศ.2003) ดังนั้น สทอภ. จึงได้ทำการศึกษา ทบทวนเพื่อปรับปรุงเนื้อหาของมาตรฐานดังกล่าวให้สอดคล้องกับเอกสารมาตรฐานระหว่างประเทศ เพื่อนำไปใช้อ้างอิงในการดำเนินงานต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการศึกษา

การศึกษามาตรฐานด้านหลักการคุณภาพข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1) เพื่อศึกษาและปรับปรุงเนื้อหาของรายงานการศึกษาเดิมให้สอดคล้องกับเอกสารมาตรฐานระหว่างประเทศ (IS) ที่ได้ประกาศใช้งานแล้ว คือ ISO 19114: 2003
- 2) เผยแพร่ความรู้ความเข้าใจ ด้านการประเมินคุณภาพข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศ ในหมู่นักวิชาการและผู้ปฏิบัติงานในประเทศไทย
- 3) สร้างความเข้าใจถึงวิธีการ ขั้นตอน แนวทาง รวมทั้งลำดับความสำคัญในการพัฒนามาตรฐานการประเมินคุณภาพข้อมูลในประเทศไทย ให้สอดคล้องกับมาตรฐานระหว่างประเทศ

การดำเนินการศึกษากำหนดเป้าหมายไว้ดังนี้

- 1) ได้เอกสารทางวิชาการด้านมาตรฐานการประเมินคุณภาพข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศ
- 2) ได้แนวทาง ขั้นตอนและลำดับความสำคัญในการพัฒนามาตรฐานด้านการประเมินคุณภาพข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศในประเทศไทย

### 1.3 ขอบเขตการศึกษา

1) ศึกษาเอกสารรายงานผลการศึกษา โครงการศึกษามาตรฐานคุณภาพและการประเมินคุณภาพของข้อมูล รวมทั้งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2) ศึกษา และทบทวน รายงานเอกสารวิชาการ เพื่อการปรับปรุงเนื้อหาของผลการศึกษาด้านหลักการ ความหมาย และองค์ประกอบต่างๆ เกี่ยวกับการประเมินคุณภาพข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศ ให้สอดคล้องกับเอกสารมาตรฐานระหว่างประเทศ ISO 19114: 2003

3) ศึกษา วิเคราะห์และทบทวนข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการประยุกต์ใช้มาตรฐานด้านการประเมินคุณภาพข้อมูลกับข้อมูลภูมิสารสนเทศที่มีอยู่ในประเทศไทย

4) ศึกษา ทบทวน แนวทางและขั้นตอนในการพัฒนามาตรฐานเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศในประเทศไทย โดยการวิเคราะห์ตามมาตรฐานระหว่างประเทศ ISO 19114: 2003

5) จัดทำเอกสารทางวิชาการมาตรฐานด้านการประเมินคุณภาพข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศ เพื่อเป็นแนวทางการนำไปประยุกต์ใช้งานในประเทศไทย

## บทที่ 2 แนวทางในการศึกษา

### 2.1 แนวคิดหลักของการศึกษา

การศึกษา และจัดทำเอกสารทางวิชาการด้าน มาตรฐานการประเมินคุณภาพข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศ เป็นการศึกษาทบทวน เพื่อปรับปรุงเนื้อหา รายงานผลการศึกษาที่ได้จัดทำ และ รวบรวมองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนามาตรฐานด้านคุณภาพ และวิธีการประเมินคุณภาพข้อมูล GIS มาวิเคราะห์ ซึ่งได้มีการสรุปแนวทางของการพัฒนามาตรฐานไว้เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และเผยแพร่ให้เป็นที่รับทราบ ของนักวิชาการ และผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี ระบบภูมิสารสนเทศ ในประเทศไทย โดย รายงานผลการดำเนินโครงการศึกษามาตรฐานคุณภาพและการประเมินคุณภาพของ ข้อมูล ที่ได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลในเบื้องต้นไว้แล้ว ซึ่งในการศึกษาครั้งนั้น อ้างอิงมาตรฐานระหว่าง ประเทศด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ชุดมาตรฐาน ISO 19100 ได้แก่ ISO/DIS 19113 และ ISO/DIS 19114 ซึ่งเป็นมาตรฐานฉบับร่างที่อยู่ในระหว่างการจัดทำโดยคณะกรรมการทางเทคนิค ISO/TC211 เพื่อ การทำความเข้าใจในหลักการเกี่ยวกับคุณภาพข้อมูล GIS รวมทั้งวิธีการประเมินคุณภาพ ที่กำหนดไว้ในร่าง มาตรฐานระหว่างประเทศ รวมถึงแนวทางในการประยุกต์หลักการดังกล่าว มาพัฒนาเป็นมาตรฐานใน ระดับประเทศ ที่เหมาะสมและเป็นที่ต้องการสำหรับสภาพการณ์ในประเทศไทย

ปัจจุบันมาตรฐาน ISO 19114 ได้ประกาศเป็นมาตรฐานระหว่างประเทศ รวมถึงการอ้างอิงใน มาตรฐานต่าง ๆ ของชุด 19100 ทั้งนี้ในส่วนของประเทศไทย มีการประกาศใช้มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการ ประเมินคุณภาพข้อมูล ได้แก่ มาตรฐานการอธิบายข้อมูล หรือ Metadata (ISO 19115) แต่เนื่องจาก รายละเอียดของการศึกษามาตรฐานด้านการประเมินคุณภาพข้อมูลตามที่ได้เคยจัดทำไว้ นั้น เป็นการศึกษาที่ อ้างอิงจากเอกสารฉบับร่างของมาตรฐานระหว่างประเทศ ดังนั้นเมื่อองค์กรมาตรฐานระหว่างประเทศ ประกาศมาตรฐานดังกล่าวเป็นมาตรฐานระหว่างประเทศแล้ว การที่ประเทศไทยจะนำมาตรฐานดังกล่าวมา ประกาศใช้งาน หรือใช้อ้างอิงในการดำเนินงาน จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพื่อทบทวนเนื้อหาของรายงานผล การศึกษา และปรับปรุงเนื้อหามาตรฐานให้ถูกต้องและสอดคล้องตามมาตรฐานระหว่างประเทศ โดยแนวคิด หลักของการศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษา ทบทวนเนื้อหาของมาตรฐานจากรายงานผลการศึกษาเดิมเปรียบ กับเอกสารมาตรฐานระหว่างประเทศฉบับที่ประกาศได้แก่ ISO 19114: 2003 เพื่อปรับปรุงเนื้อหาให้ ถูกต้องและสมบูรณ์

### 2.2 แนวทางในการศึกษา

การศึกษา รวบรวมและปรับปรุงเนื้อหาของเอกสาร มาตรฐานด้านการประเมินคุณภาพข้อมูล กำหนด แนวทางการดำเนินงานดังต่อไปนี้

#### 2.2.1 ศึกษาเอกสารรายงานโครงการศึกษามาตรฐานคุณภาพและการประเมินคุณภาพข้อมูล

เอกสารรายงาน ผลการดำเนินโครงการศึกษามาตรฐานคุณภาพและการประเมินคุณภาพข้อมูล เป็นโครงการศึกษาที่มุ่งเน้นเนื้อหาของมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับคุณภาพข้อมูลรวมถึง ก ารรวบรวมจัดทำ คำศัพท์ทาง GIS พร้อมคำนิยามเป็นภาษาไทยเพื่อใช้เป็นจุดเริ่มต้นที่จะทำให้เกิดมาตรฐานด้านคำศัพท์ ทั้งนี้

มาตรฐานต่าง ๆ ที่นำมาอ้างอิงในการศึกษาบางเรื่องยังอยู่ในสถานที่เป็นฉบับร่าง หรืออยู่ในระหว่างการพัฒนาขององค์กรมาตรฐานระหว่างประเทศ

### 2.2.2 ศึกษาเอกสารมาตรฐานระหว่างประเทศ ISO 19114: 2003

การศึกษามาตรฐานระหว่างประเทศ ISO 19114: 2003 ซึ่งเป็นเอกสารมาตรฐานระหว่างประเทศด้านการประเมินคุณภาพข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศ โดยทำการศึกษาเอกสารฉบับ First Edition (2003-08-15) ที่องค์การมาตรฐานระหว่างประเทศเผยแพร่ เพื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบกับเนื้อหาของการศึกษาในรายงานโครงการฯ (ฉบับเดิม) ด้าน ความหมายขององค์ประกอบของคุณภาพข้อมูล หลักการด้านคุณภาพข้อมูล กระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูล รวมถึงผล การศึกษาองค์ประกอบคุณภาพข้อมูลจากแหล่งอื่น ๆ ที่ได้มีการรวบรวมข้อมูลความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณภาพข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกันของการนำเสนอรายการองค์ประกอบคุณภาพข้อมูลที่กำหนดไว้ใน ISO 19114 รวมถึงการศึกษาองค์ประกอบคุณภาพข้อมูลกับข้อมูลจริงของประเทศไทย และการศึกษาความเป็นไปได้ของการนำเอาองค์ประกอบคุณภาพข้อมูลที่ได้ทำการศึกษามาใช้กับข้อมูลจริงในประเทศไทย

### 2.2.3 การศึกษามาตรฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานด้านการประเมินคุณภาพข้อมูล

เมื่อได้ศึกษาทำความเข้าใจ ในหลักการและองค์ประกอบของการประเมินคุณภาพข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศแล้ว ประเด็นสำคัญต่อมาก็คือกระบวนการในการตรวจวัดคุณภาพของข้อมูล GIS ชุดหนึ่ง ๆ โดยการศึกษาเนื้อหาของมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่การศึกษามาตรฐานระหว่างประเทศด้านหลักการคุณภาพข้อมูล GIS หรือ ISO 19113: Geographic Information - Quality principles ซึ่งประกาศเป็นมาตรฐานระหว่างประเทศในปี พ.ศ.2545 (ค.ศ.2002) รวมทั้งการศึกษาวិธีการประเมินคุณภาพข้อมูล GIS จากแหล่งอื่น ๆ เป็นการศึกษารวบรวม เอกสารทางวิชาการต่าง ๆ เพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการในการตรวจวัด หรือการประกันคุณภาพข้อมูล GIS

นอกจากนี้ยังมีเนื้อหาด้านคุณภาพข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การศึกษามาตรฐานระหว่างประเทศด้านการอธิบายข้อมูล GIS หรือ ISO 19115: Geographic Information - Metadata ซึ่งกำหนดวิธีการในการอธิบายคุณสมบัติรวมทั้งคุณภาพของชุดข้อมูล GIS ที่ ได้ทำการศึกษาเพื่อแสดงให้เห็นถึงลักษณะของการอธิบายคุณภาพข้อมูลในรายการต่าง ๆ ที่ได้จากวิธีการประเมินคุณภาพข้อมูลที่แตกต่างกันมาอธิบายลงใน Metadata รวมถึงกระบวนการทดลองอธิบายคุณภาพข้อมูล GIS ใน Metadata โดยการทดลองนำเอาคุณภาพของข้อมูล GIS จริงในประเทศไทยมาบันทึกไว้ในโครงสร้างของข้อมูล Metadata

### 2.2.4 แนวทางการพัฒนาและใช้งานมาตรฐานด้านการประเมินคุณภาพข้อมูลในประเทศไทย

เป็นการวิเคราะห์ถึงข้อจำกัดต่าง ๆ ที่ยังอาจมีอยู่ในมาตรฐานระหว่างประเทศ และรายละเอียดที่ต้องมีการศึกษากำหนดเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถกำหนดเป็นมาตรฐานในระดับประเทศที่หน่วยงานต่าง ๆ จะสามารถปฏิบัติตามได้อย่างไม่มีปัญหา โดยได้นำเสนอเป็นแนวทางในการพัฒนามาตรฐานการประเมินคุณภาพข้อมูลภูมิสารสนเทศในประเทศไทยต่อไป

## บทที่ 3 มาตรฐานการประเมินคุณภาพข้อมูล (ISO 19114: Quality Evaluation Procedures)

---

การศึกษาเนื้อหาของมาตรฐานระหว่างประเทศ ด้านการประเมินคุณภาพข้อมูลภูมิสารสนเทศ หรือมาตรฐาน ISO 19114: Geographic Information - Quality Evaluation Procedures ซึ่งเป็นมาตรฐานระหว่างประเทศที่ว่าด้วยเรื่องเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพและการรายงานด้านคุณภาพของข้อมูลภูมิสารสนเทศ โดยมาตรฐานดังกล่าวอยู่ในชุดมาตรฐานระหว่างประเทศ ISO 19100 ที่จัดทำโดยคณะกรรมการวิชาการชุดที่ 211 ของ International Standardization Organization (ISO/TC211)

### 3.1 เนื้อหาของมาตรฐานหลักการคุณภาพข้อมูล (ISO 19114 Quality Evaluation Procedures)

การศึกษาเอกสารมาตรฐาน ISO 19114 Geographic Information – Quality Evaluation Procedures (ISO 19114: 2003) เนื้อหาสาระสำคัญของมาตรฐาน มีดังนี้

โครงสร้างของเนื้อหาในร่างมาตรฐาน ISO 19114 นั้นแบ่งออกเป็น 19 ส่วนดังนี้

1. คำนำ (Forward) และบทนำ (Introduction)
2. มาตรา 1 ขอบเขตของมาตรฐาน (Scope)
3. มาตรา 2 การได้มาตรฐาน (Conformance)
4. มาตรา 3 รายการเอกสารอ้างอิง (Normative References)
5. มาตรา 4 คำศัพท์และคำจำกัดความ (Terms and definitions)
6. มาตรา 5 สัญลักษณ์และคำย่อ (Symbols and abbreviations)
7. มาตรา 6 กระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูล (The process for evaluating data quality)
8. มาตรา 7 วิธีการประเมินคุณภาพข้อมูล (Data quality evaluation methods)
9. มาตรา 8 การรายงานข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพ (Reporting quality evaluation information)
10. ภาคผนวก A ชุดทดสอบนามธรรม (Appendix A Abstract test suite)
11. ภาคผนวก B การใช้งานกระบวนการประเมินคุณภาพ (Appendix B Uses of quality evaluation procedures)
12. ภาคผนวก C การประยุกต์กระบวนการประเมินคุณภาพกับชุดข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่หยุดนิ่ง (Appendix C Applying quality evaluation procedures to dynamic datasets)
13. ภาคผนวก D ตัวอย่างการวัดคุณภาพข้อมูล (Examples of data quality measures)



14. ภาคผนวก E คู่มือแนวทางสำหรับวิธีการสุ่มตัวอย่างที่ใช้กับชุดข้อมูลภูมิศาสตร์ (Guidelines for sampling methods applied to geographic datasets)
15. ภาคผนวก F ตัวอย่างของการทดสอบความถูกต้องของข้อมูลเฉพาะเรื่องและความครบถ้วน (Example of testing for thematic accuracy and completeness)
16. ภาคผนวก G ตัวอย่างของการวัดและรายงานความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูลเฉพาะเรื่อง (Example of measurement and reporting of completeness and thematic accuracy)
17. ภาคผนวก H ตัวอย่างของการรวมผลคุณภาพข้อมูล (Example of an aggregated data quality result)
18. ภาคผนวก I การรายงานข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพในรายงานการประเมินคุณภาพ (Reporting quality information in a quality evaluation report)
19. ภาคผนวก J การรวมผลคุณภาพข้อมูล (Aggregation of data quality results)

โดยเนื้อหาแต่ละส่วนสามารถสรุปได้ดังนี้

#### คำนำ (Forward) และบทนำ (Introduction)

แนะนำ ISO และแนวทางในการจัดทำมาตรฐานระหว่างประเทศโดยย่อ หลักการ ความสำคัญของการประเมินคุณภาพของชุดข้อมูลภูมิศาสตร์ แนวคิดโดยสรุปของการใช้ประโยชน์ในการประเมินคุณภาพข้อมูล โดยกลุ่มผู้ผลิต และกลุ่มผู้ใช้ข้อมูล และวัตถุประสงค์ของมาตรฐานระหว่างประเทศฉบับนี้

#### มาตรา 1 ขอบเขตของมาตรฐาน (Scope)

ขอบเขตของเนื้อหาในมาตรฐานฉบับนี้ เป็นให้กรอบแนวทางของกระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูลที่สามารถใช้ได้กับข้อมูลภูมิศาสตร์ในรูปแบบดิจิทัล โดยที่กระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูลจะถูกใช้ในการทำและรายงานข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพตามหลักการที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ISO 19113 ซึ่งมาตรฐานฉบับนี้ใช้ได้กับผู้ผลิตข้อมูล ในการประเมินว่าข้อมูลมีคุณภาพเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ได้ดีเพียงใด และใช้ได้กับผู้ใช้ข้อมูลในการประเมินชุดข้อมูลว่ามีคุณภาพเพียงพอเหมาะสมกับการประยุกต์ใช้งานข้อมูลหรือไม่ และถึงแม้ว่ามาตรฐานฉบับนี้จะใช้ได้กับข้อมูลภูมิศาสตร์แบบดิจิทัลทุกชนิด หลักการของมันยังสามารถขยายไปใช้กับข้อมูลภูมิศาสตร์ในรูปแบบอื่น ๆ เช่น แผนที่ แผนภูมิและเอกสารตัวอักษรได้อีกด้วย

#### มาตรา 2 การเป็นไปตามมาตรฐาน (Conformance)

เป็นส่วนที่อธิบายว่ามาตรฐานฉบับนี้แบ่งการทดสอบการเป็นไปตามมาตรฐาน ออกเป็น 2 ส่วนคือ การประเมินคุณภาพ และการรายงานข้อมูลคุณภาพ รายละเอียดของชุดทดสอบทั้ง 2 ประเภทนั้นแสดงอยู่ใน

ภาคผนวก A ของมาตรฐานนี้ และกระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูลใดที่จะกล่าวอ้างว่าเป็นไปตาม มาตรฐานนี้จะต้องผ่านการทดสอบของชุดทดสอบดังกล่าว

### มาตรา 3 รายการเอกสารอ้างอิง (Normative References)

เป็นส่วนที่แสดงรายการเอกสารที่ใช้อ้างอิงในการกำหนดเนื้อหาของมาตรฐานนี้ ซึ่งเอกสารอ้างอิงมีอยู่ เพียง 2 รายการคือ

ISO 19113: Geographic Information - Quality Principles

ISO 19115: Geographic Information – Metadata

โดยผู้ใช้มาตรฐานควรศึกษาเอกสารอ้างอิงที่เป็นฉบับปรับปรุงล่าสุดเสมอหากเป็นไปได้

### มาตรา 4 คำศัพท์และคำจำกัดความ (Terms and definitions)

เป็นส่วนที่แสดงรายการคำศัพท์ที่เป็นคำสำคัญในเนื้อหาของมาตรฐานฉบับนี้ พร้อมทั้งความหมาย และคำจำกัดความของคำศัพท์ดังกล่าว และยังระบุให้นำรายการคำศัพท์และความหมายที่อธิบายไว้ใน มาตรฐาน ISO19113 และ ISO19115 มาใช้ในที่นี้ด้วย รายการคำศัพท์ที่แสดงไว้ในมาตรฐานนี้มีดังนี้

Conformance quality level

Identifiable collection of data

Dataset series

Direct evaluation method

Full inspection

Indirect evaluation method

Item

Population

Reference data

### มาตรา 5 สัญลักษณ์และคำย่อ (Symbols and abbreviations)

เป็นรายการคำย่อที่มีใช้ในมาตรฐานฉบับนี้ มี 2 คำได้แก่

AQL ย่อจาก acceptable quality level [ISO 2859]

RMSE ย่อจาก root mean square error

### มาตรา 6 กระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูล (The process for evaluating data quality)

เป็นส่วนที่กำหนดหลักการของขั้นตอนการประเมินคุณภาพข้อมูลภูมิศาสตร์ และมีเนื้อหาโดยสรุปได้ดังนี้

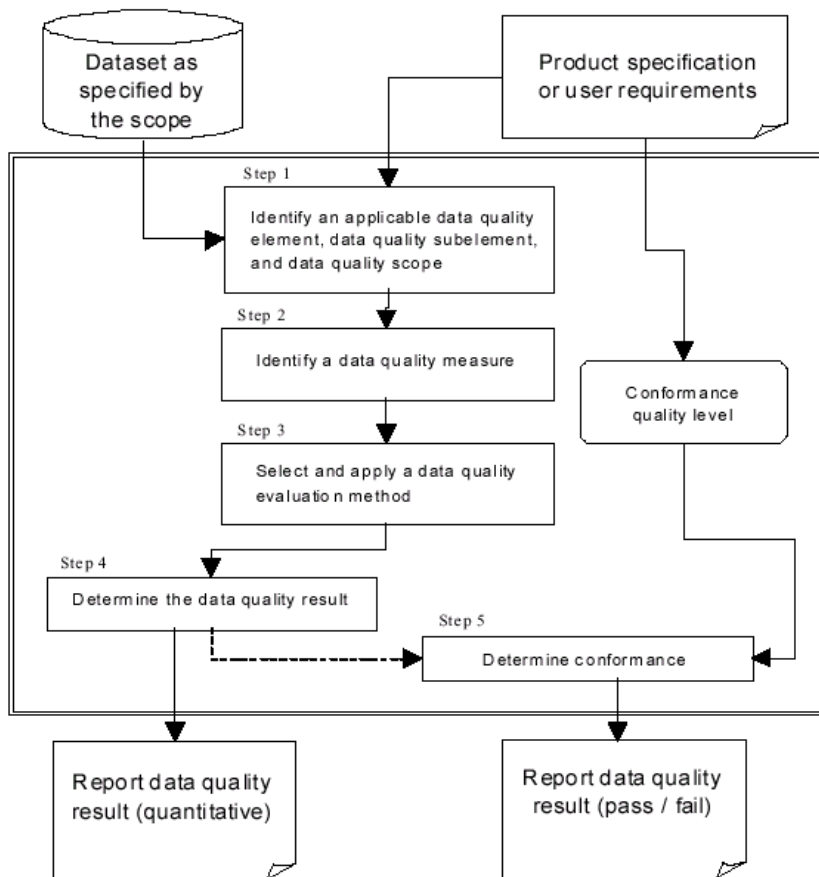
## มาตรา 6.1 บทนำ

กระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูลนั้นอาจถูกใช้ในขั้นตอนต่างๆ ของวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Product life cycle) ซึ่งประกอบด้วย การจัดทำข้อกำหนด (specification) การผลิต (production) การส่งมอบ (delivery) และการใช้และการปรับปรุง (use and update) โดยมีรายละเอียดเพิ่มเติมอยู่ในภาคผนวก B ของมาตรฐานนี้

กระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูลนั้นใช้ได้กับทั้งชุดข้อมูลที่ไม่เปลี่ยนแปลง (Static dataset) และชุดข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลง (dynamic dataset) ภาคผนวก C ของมาตรฐานนี้อธิบายหลักการในการใช้กระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูลกับชุดข้อมูล dynamic

## มาตรา 6.2 องค์ประกอบของกระบวนการ (Components of process)

กระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูลนั้นเป็นลำดับขั้นของขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งคุณภาพข้อมูล ดังสรุปได้ด้วยแผนผังในรูปที่ 3-1



รูปที่ 3-1 แผนผังขั้นตอนการประเมินคุณภาพข้อมูล

รายละเอียดเพิ่มเติมของขั้นตอนต่างๆ นั้นแสดงในตารางที่ 1

ขั้นตอน	การกระทำ	คำอธิบาย
1	ระบุมหาองค์คุณภาพข้อมูล (data quality elements) ที่ใช้ได้ รวมทั้งขอบเขตข้อมูลที่จะทำการทดสอบ (data quality scope)	เป็นขั้นตอนการระบุมหาองค์คุณภาพข้อมูล (data quality elements) และองค์ย่อย (subelements) ที่ใช้ได้ และขอบเขตข้อมูลที่จะทำการทดสอบ (data quality scope) ตามหลักการของ ISO19113 ขั้นตอนนี้จะถูกทำซ้ำสำหรับการทดสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดผลิตภัณฑ์
2	ระบุหาตัววัดคุณภาพข้อมูล (data quality measure)	เป็นการระบุหาตัววัดคุณภาพข้อมูล ชนิดของค่าคุณภาพข้อมูล รวมทั้งหน่วยของค่าคุณภาพข้อมูลสำหรับการทดสอบแต่ละการทดสอบ ตัวอย่างของขั้นตอนนี้แสดงไว้ในภาคผนวก D
3	เลือกวิธีการประเมินคุณภาพข้อมูล (data quality evaluation method) และดำเนินการ	เป็นการเลือกวิธีการประเมินคุณภาพข้อมูลสำหรับแต่ละตัววัดคุณภาพข้อมูล ซึ่งวิธีการนั้นอาจเป็นแบบโดยตรง (direct evaluation method) หรือโดยอ้อม (indirect evaluation method)
4	หาผลลัพธ์คุณภาพข้อมูล	ผลลัพธ์เชิงปริมาณ ซึ่งเป็นค่าหรือชุดของค่าคุณภาพข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพข้อมูล
5	ระบุความได้ตามเกณฑ์ (conformance)	ในกรณีที่มีการกำหนดเกณฑ์ในการได้ตามข้อกำหนดไว้ในข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ ผลจากการประเมินคุณภาพจะถูกนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์เพื่อกำหนดความได้ตามเกณฑ์ (ผ่าน – ไม่ผ่าน)

มาตรา 7 วิธีการประเมินคุณภาพข้อมูล (Data quality evaluation methods)

เป็นการแนะนำหลักการและแนวทางต่าง ๆ ของวิธีการประเมินคุณภาพข้อมูล มีเนื้อหาโดยสรุปดังนี้

มาตรา 7.1 การจำแนกวิธีการประเมินคุณภาพข้อมูล (Classification of data quality evaluation methods)

วิธีการประเมินคุณภาพข้อมูลสามารถจำแนกเป็น 2 ประเภทหลักคือ ประเภทแรกคือการประเมินแบบโดยตรง (Direct evaluation methods) คือการเปรียบเทียบข้อมูลกับข้อมูลอ้างอิงทั้งภายใน (internal) และภายนอก (external) ประเภทที่สองคือการประเมินแบบโดยอ้อม (Indirect evaluation methods) คือการประมาณค่าคุณภาพข้อมูลจากข้อมูลเช่นประวัติความเป็นมา (Lineage)

## มาตรา 7.2 วิธีการประเมินแบบโดยตรง (Direct evaluation methods)

วิธีการประเมินแบบโดยตรงยังจำแนกออกเป็นแบบใช้ข้อมูลภายใน (Internal) กับแบบใช้ข้อมูลภายนอก (External) โดยที่ในการประเมินแบบใช้ข้อมูลภายในนั้นจะอาศัยเฉพาะข้อมูลที่มีอยู่ในชุดข้อมูลที่ทำการทดสอบนั้น

ในการทดสอบทั้งแบบใช้ข้อมูลภายในและแบบใช้ข้อมูลภายนอกนั้น มีข้อพิจารณาอยู่ 2 ประเด็น คือ เป็นแบบอัตโนมัติ (automatic) หรือแบบไม่อัตโนมัติ (non-automatic) และเป็นแบบทดสอบข้อมูลทั้งหมด (full inspection) หรือแบบสุ่มตัวอย่าง (sampling)

วิธีการประเมินคุณภาพสำหรับรายการองค์คุณภาพบางรายการนั้นสามารถทำได้แบบอัตโนมัติ เช่น Format consistency, topological consistency, domain consistency, omission, commission, และ temporal consistency

วิธีการประเมินคุณภาพแบบทดสอบข้อมูลทั้งหมดนั้นหมายถึงการทดสอบข้อมูลทุกรายการในขอบเขตข้อมูลที่ทำกรประเมินคุณภาพ ส่วนการประเมินคุณภาพแบบสุ่มตัวอย่างนั้นต้องการการทดสอบข้อมูลจำนวนหนึ่งจากข้อมูลทั้งหมด

## มาตรา 7.3 วิธีการประเมินแบบโดยอ้อม (Indirect evaluation methods)

วิธีการประเมินแบบโดยอ้อมนั้นเป็นการประเมินคุณภาพของชุดข้อมูลโดยอาศัยความรู้ภายนอกเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ความรู้ดังกล่าวส่วนหนึ่งมาจาก Data quality overview elements และรายงานคุณภาพของชุดข้อมูลดังกล่าว หรือของชุดข้อมูลที่ใช้จัดสร้างชุดข้อมูลนั้น

## มาตรา 7.4 ตัวอย่างการประเมินคุณภาพ (Quality evaluation examples)

ตัวอย่างของวิธีการประเมินคุณภาพที่มีการใช้งานกับชุดข้อมูลภูมิศาสตร์ แสดงอยู่ในภาคผนวก F, G และ H ของมาตรฐานฉบับนี้

## มาตรา 8 การรายงานข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพ (Reporting quality evaluation information)

เป็นหลักการในการรายงานข้อมูลคุณภาพที่ได้จากกระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูล มีเนื้อหาโดยสรุปดังนี้

ข้อมูลคุณภาพเชิงปริมาณต้องถูกรายงานใน Metadata ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ISO19115 อย่างไรก็ตามมีอยู่ 2 เงื่อนไขที่ควรมีการจัดทำรายงานการประเมินคุณภาพ (quality evaluation report) คือ (1) เมื่อผลลัพธ์คุณภาพถูกรายงานใน metadata เพียงค่า ผ่าน-ไม่ผ่าน เท่านั้น และ (2) เมื่อมีการรวมผลคุณภาพข้อมูล (aggregate data quality) ซึ่งการจัดทำรายงานการประเมินคุณภาพต้องเป็นไปตามหลักการซึ่งกำหนดไว้ในภาคผนวก I ของมาตรฐานนี้

เมื่อมีการรวมผลลัพธ์คุณภาพหลายๆ รายการเข้าเป็นผลลัพธ์คุณภาพรายการรวมรายการเดียว ผลลัพธ์ดังกล่าวต้องถูกรายงานใน Metadata และในรายงานการประเมินคุณภาพ ภาคผนวก J อธิบายการจัดทำผลลัพธ์คุณภาพรายการรวมรายการเดียว และภาคผนวก K แสดงตัวอย่างของการจัดทำ

#### ภาคผนวก A ชุดทดสอบนามธรรม (Appendix A Abstract test suite)

ภาคผนวก A ของมาตรฐานนี้เป็นเนื้อหาส่วนบังคับ (Normative) ที่กำหนดรายการการทดสอบต่างๆ สำหรับความได้มาตรฐาน ISO19114 นี้ ประกอบด้วยการทดสอบ 2 รายการคือ

- การทดสอบการประเมินคุณภาพข้อมูล (Evaluating data quality)
- การทดสอบการรายงานคุณภาพข้อมูล (Reporting data quality)

#### ภาคผนวก B การใช้งานกระบวนการประเมินคุณภาพ (Appendix B Uses of quality evaluation procedures)

ภาคผนวกนี้เป็นข้อมูลเสริม (Informative) ที่อธิบายถึงการใช้งานกระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูลในขั้นตอนต่างๆ ของวงจรชีวิตของข้อมูล ได้แก่การใช้ในการจัดทำข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ (product specification) หรือความต้องการของผู้ใช้ (user requirement) การใช้ในการควบคุมคุณภาพในระหว่างการจัดสร้างข้อมูล การใช้ในการทดสอบความได้ตามเกณฑ์ของข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ และการใช้ในการทดสอบความได้ตามเกณฑ์ของความต้องการของผู้ใช้

#### ภาคผนวก C การประยุกต์กระบวนการประเมินคุณภาพกับชุดข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่หยุดนิ่ง (Appendix C Applying quality evaluation procedures to dynamic datasets)

ภาคผนวกนี้เป็นข้อมูลเสริม (Informative) ที่อธิบายว่ากระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูลนั้นอาจถูกใช้กับชุดข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลง (dynamic dataset) อย่างไร โดยสำหรับมาตรฐานนี้ Dynamic dataset คือชุดข้อมูลที่ได้รับการปรับปรุงบ่อยมากจนอาจกล่าวได้ว่าการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง

#### ภาคผนวก D ตัวอย่างตัววัดคุณภาพข้อมูล (Examples of data quality measures)

ภาคผนวกนี้เป็นข้อมูลเสริม (Informative) ที่แสดงถึงตัวอย่างของตัววัดคุณภาพข้อมูลที่สามารถใช้กับแต่ละรายการองค์คุณภาพข้อมูลที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ISO19113 โดยจะแสดงตัวอย่างตัววัดคุณภาพ 3 ตัววัดสำหรับแต่ละรายการองค์คุณภาพข้อมูล

#### ภาคผนวก E คู่มือแนวทางสำหรับวิธีการสุ่มตัวอย่างที่ใช้กับชุดข้อมูลภูมิศาสตร์ (Guidelines for sampling methods applied to geographic datasets)

ภาคผนวกนี้เป็นข้อมูลเสริม (Informative) ที่อธิบายวิธีการสุ่มตัวอย่างที่เป็นไปได้สำหรับการทดสอบข้อมูลภูมิศาสตร์ โดยใช้หลักการจากมาตรฐาน ISO 2859 และ ISO 3951

ภาคผนวก F ตัวอย่างของการทดสอบความถูกต้องของข้อมูลเฉพาะเรื่องและความครบถ้วน (Example of testing for thematic accuracy and completeness)

ภาคผนวกนี้เป็นข้อมูลเสริม (Informative) ที่แสดงตัวอย่างของการทดสอบความถูกต้องของข้อมูลเฉพาะเรื่อง (thematic accuracy) และความครบถ้วนของข้อมูล ซึ่งใช้ในการจัดทำฐานข้อมูลภูมิประเทศ (Topographic Database/ TDB) ของหน่วยงานสำรวจระดับชาติแห่งหนึ่งในทวีปยุโรป

ภาคผนวก G ตัวอย่างของการวัดและรายงานความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูลเฉพาะเรื่อง (Example of measurement and reporting of completeness and thematic accuracy)

ภาคผนวกนี้เป็นข้อมูลเสริม (Informative) ที่แสดงตัวอย่างอีกตัวอย่างหนึ่งของวิธีการทดสอบและการรายงานข้อมูลคุณภาพด้านความถูกต้องของข้อมูลเฉพาะเรื่อง (thematic accuracy) และความครบถ้วนของข้อมูล

ภาคผนวก H ตัวอย่างของการรวมผลคุณภาพข้อมูล (Example of an aggregated data quality result)

ภาคผนวกนี้เป็นข้อมูลเสริม (Informative) ที่แสดงตัวอย่างของเทคนิควิธีการในการวัดและรวมผลคุณภาพ 3 ด้าน คือด้านความถูกต้องของข้อมูลเฉพาะเรื่อง ความครบถ้วน และความถูกต้องด้านตำแหน่ง เข้าด้วยกันเป็นผลลัพธ์รวม ตัวอย่างนี้จัดทำขึ้นจากเทคนิคที่ใช้กับฐานข้อมูลถนน โดยอุตสาหกรรมเอกชนในทวีปยุโรป อเมริกาเหนือและเอเชีย

ภาคผนวก I การรายงานข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพในรายงานการประเมินคุณภาพ (Reporting quality information in a quality evaluation report)

ภาคผนวกนี้เป็นส่วนบังคับ (Normative) ที่กำหนดโครงสร้างและรายการเนื้อหาที่ต้องมีในรายงานการประเมินคุณภาพ (Quality evaluation report)

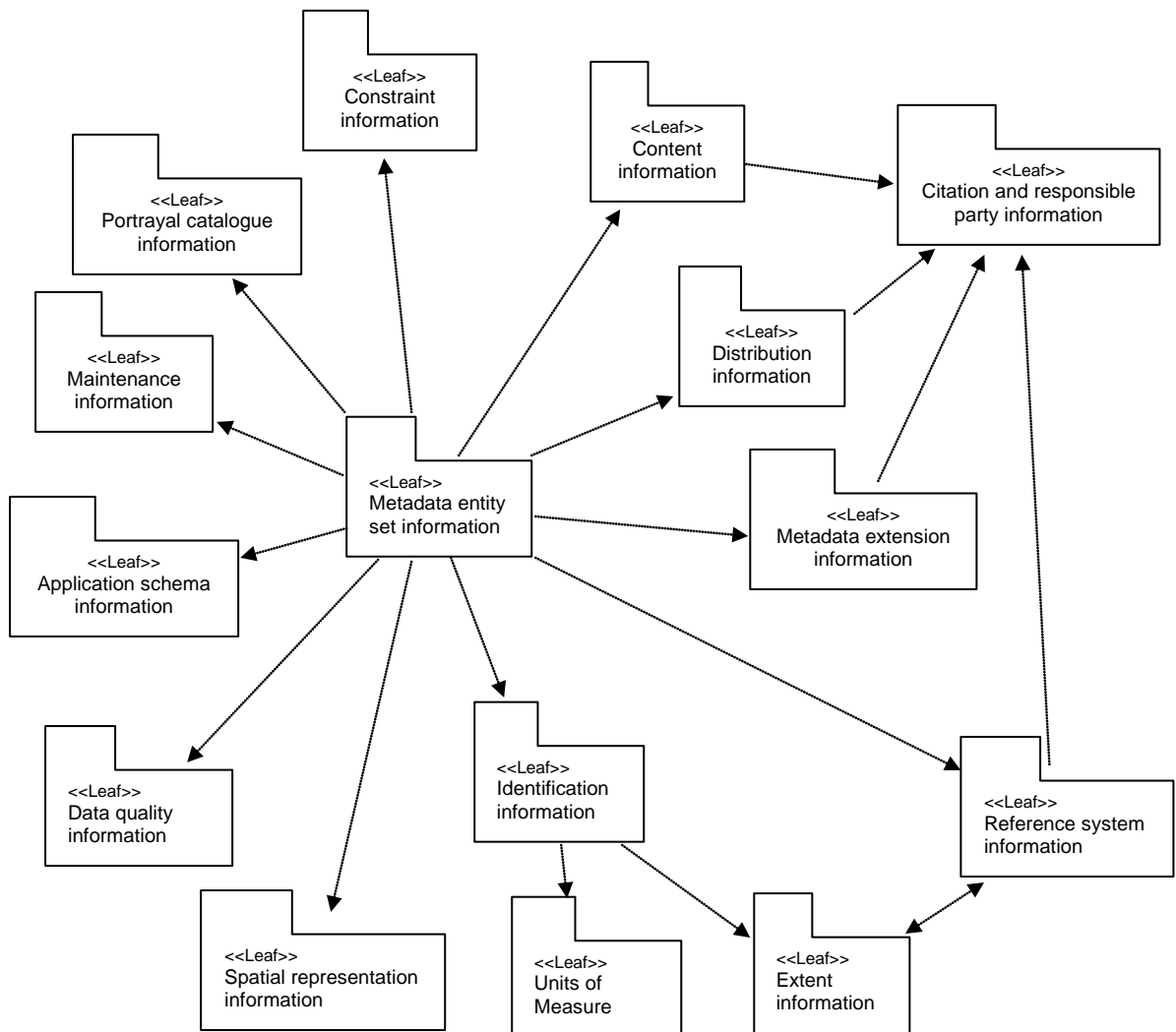
ภาคผนวก J การรวมผลคุณภาพข้อมูล (Aggregation of data quality results)

ภาคผนวกนี้เป็นข้อมูลเสริม (Informative) ที่แสดงถึงเทคนิควิธีการต่างๆ สำหรับการรวมค่าคุณภาพข้อมูลด้านต่างๆ เข้าเป็นค่าคุณภาพรวมเพียงค่าเดียว

### 3.2 เนื้อหาของมาตรฐาน ISO 19115: Metadata ส่วนที่เกี่ยวกับคุณภาพข้อมูล

การศึกษาเอกสารมาตรฐาน ISO19115 Geographic Information – Metadata (ISO 19115: 2003) และทำการสรุปสาระสำคัญของมาตรฐานดังกล่าวเฉพาะในส่วนการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพได้ดังนี้

มาตรฐาน ISO 19115 Metadata นั้นมีขอบเขตเนื้อหาในการกำหนดแบบแผน (schema) สำหรับการอธิบายสารสนเทศ (ข้อมูล) ทางภูมิศาสตร์และการบริการอื่นๆ (services) โดยการอธิบายนี้จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับการระบุตัว (identification) ขอบเขต (extent) คุณภาพ (quality) แบบแผนเชิงปริภูมิและเชิงเวลา (spatial and temporal schema) ระบบอ้างอิงตำแหน่ง (spatial reference) และการเผยแพร่ (distribution) ของชุดข้อมูลภูมิศาสตร์ใดๆ รูปที่ 3-2 แสดงผังองค์ประกอบต่างๆ ของการอธิบายคุณสมบัติของชุดข้อมูล และข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพก็เป็นหนึ่งในองค์ประกอบเหล่านั้น



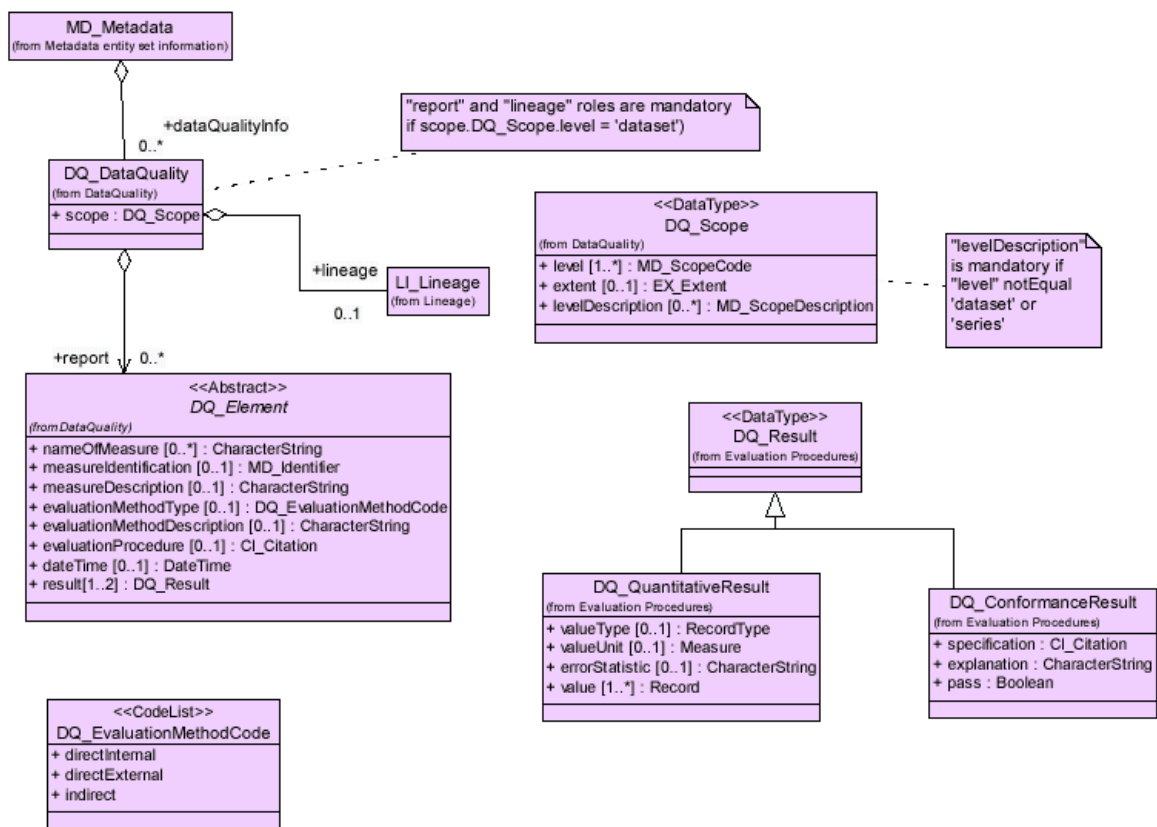
รูปที่ 3-2 แสดงส่วนประกอบของ Metadata ตามร่างมาตรฐาน ISO 19115



มาตรฐาน ISO 19115 นั้นอธิบายแบบแผนของการอธิบายคุณสมบัติของชุดข้อมูลภูมิศาสตร์โดยใช้ภาษาแบบจำลองที่เรียกว่า Unified Modeling Language (UML) และในส่วนของข้อมูลคุณภาพนั้นได้มีการกำหนดหลักการในการอธิบายใน metadata ตามผังแสดงในรูปที่ 3-3, รูปที่ 3-4, และรูปที่ 3-5

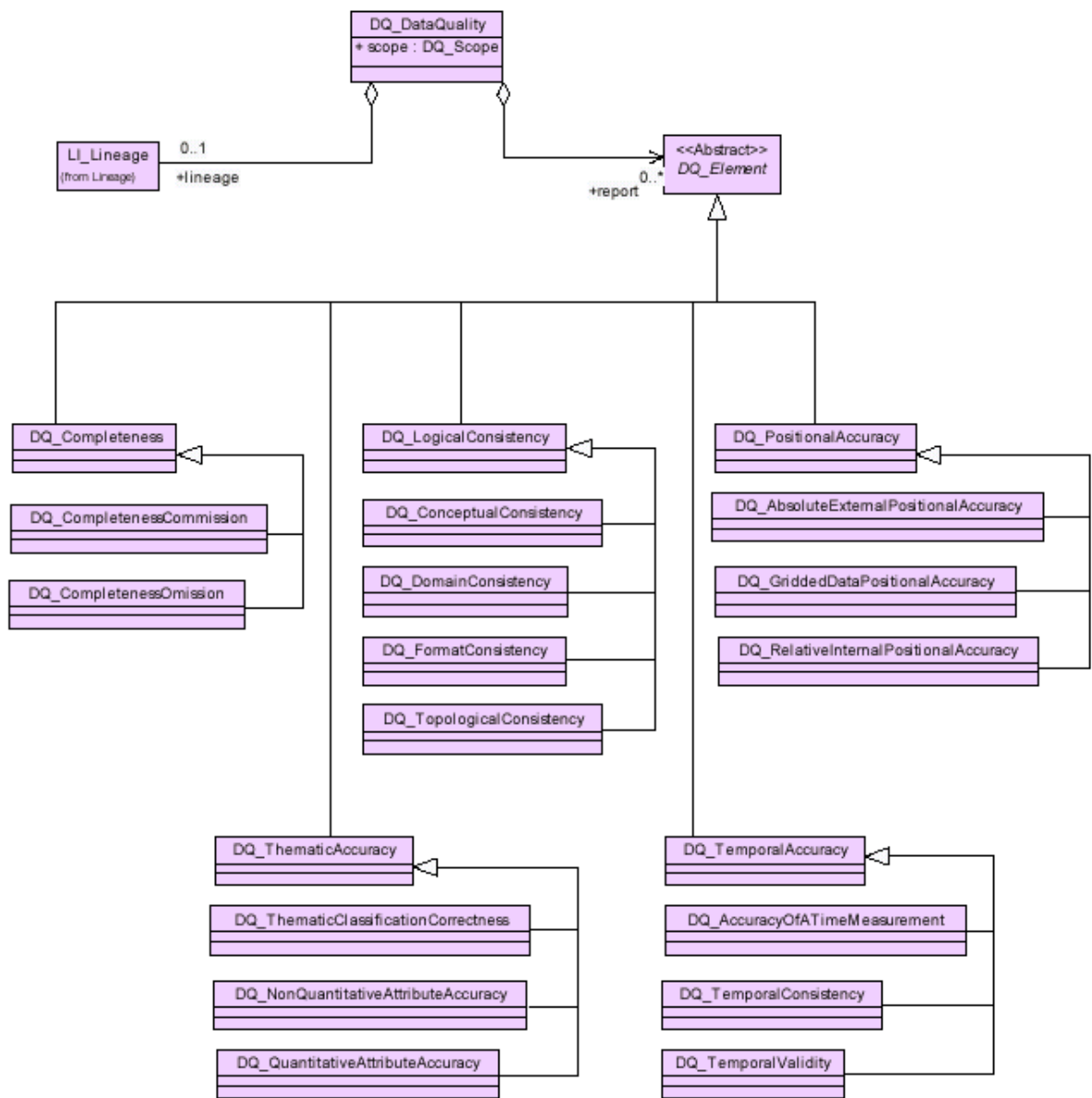
ผัง UML ที่แสดงในรูปที่ 3-3 นั้นแสดงให้เห็นว่าสำหรับแต่ละ entity หลัก MD\_Metadata นั้นจะมี entity DQ\_DataQuality ได้มากกว่า 1 entity (สังเกตจากที่มีระบุ 0..\* ที่เส้นเชื่อมระหว่าง entities) โดยสำหรับแต่ละ entity DQ\_DataQuality นั้นจะต้องมี attribute scope ซึ่งโดยตัวมันเองก็เป็น entity อีกประเภทหนึ่งชื่อ DQ\_Scope เป็นตัวอธิบายว่า DQ\_DataQuality นั้น ๆ ใช้กับข้อมูลในระดับใด เป็นข้อมูลทั้งชุดข้อมูล หรือเป็นบางส่วน และถ้าเป็นบางส่วนก็จะต้องมีข้อมูลอธิบายขอบเขตของข้อมูลบางส่วนนั้นด้วย EX\_Extent

Entity DQ\_DataQuality แต่ละอันนั้นก็ประกอบขึ้นจาก entity 2 ประเภทคือ entity DQ\_Element และ entity LI\_Lineage โดย DQ\_Element นั้นใช้สำหรับอธิบายองค์คุณภาพข้อมูลต่างๆ ตามหลักการที่กำหนดไว้ใน ISO 19113 คืออธิบายด้วยตัวบอก (descriptors) ส่วน LI\_Lineage ใช้สำหรับอธิบายประวัติความเป็นมาของข้อมูล



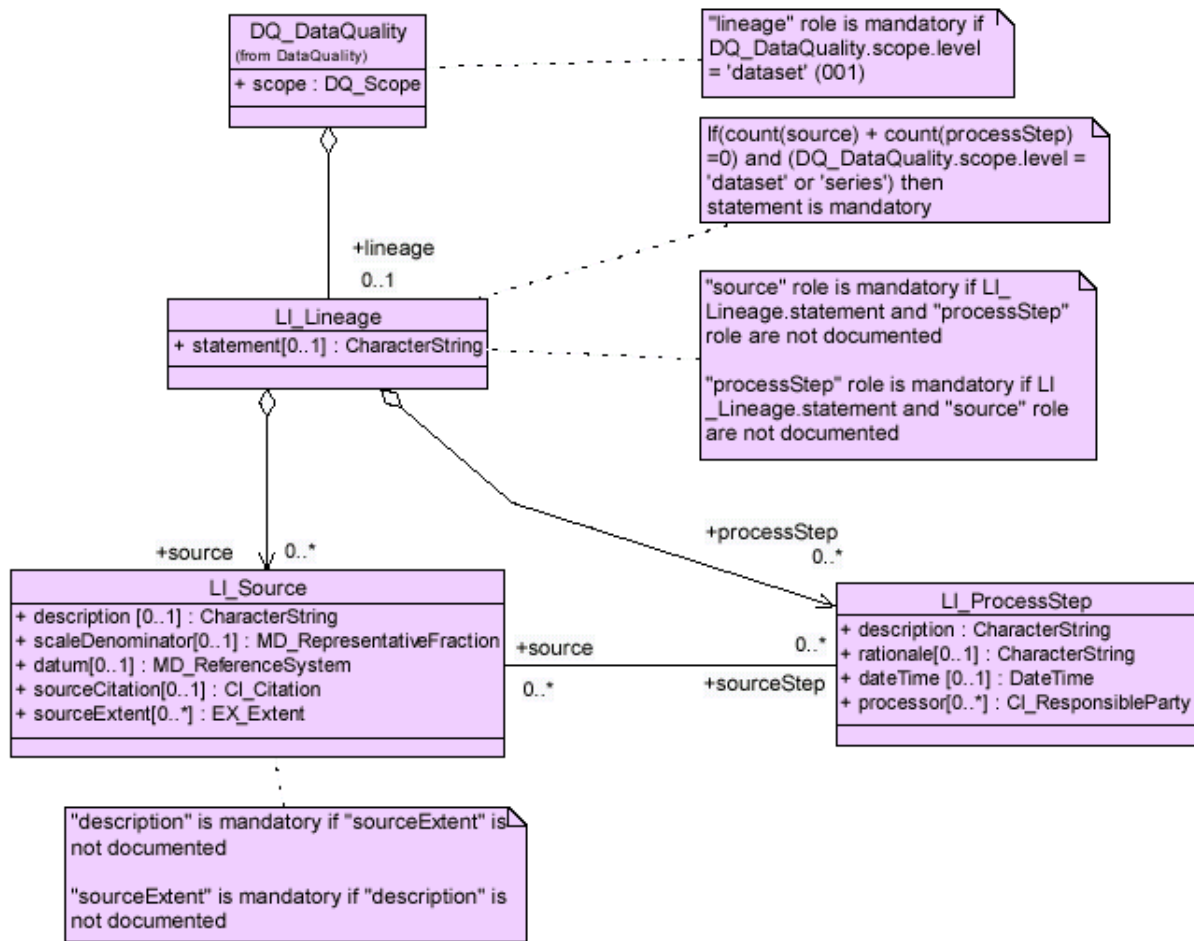
รูปที่ 3-3 ผัง UML แสดงหลักการอธิบายคุณภาพข้อมูลใน Metadata

รายการองค์คุณภาพข้อมูลที่สามารถนำมาอธิบายด้วย Entity DQ\_Element นั้นประกอบไปด้วยรายการคุณภาพข้อมูลที่ได้ถูกระบุไว้ในร่างมาตรฐาน ISO 19113 ดังแสดงในผัง UML ในรูปที่ 3-4



รูปที่ 3-4 ผังแสดงองค์ประกอบย่อยของ DQ\_Element

สำหรับ Entity LI\_Lineage นั้นก็จะประกอบไปด้วยการอธิบายคุณลักษณะของแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการจัดสร้างชุดข้อมูล ด้วย entity LI\_Source และการอธิบายขั้นตอนการประมวลผลจัดสร้างชุดข้อมูล ด้วย entity LI\_ProcessStep ซึ่ง entity LI\_Source และ entity LI\_ProcessStep นั้นสามารถมีการเชื่อมโยงอ้างอิงระหว่างกันได้เพื่อแสดงให้เห็นทราบว่าแหล่งข้อมูลใดถูกประมวลผลอย่างไรบ้าง ดังรายละเอียดแสดงด้วยผัง UML ในรูปที่ 3-5



รูปที่ 3-5 ผัง UML แสดงส่วนประกอบของ LI\_Lineage

นอกจากนี้ในการศึกษายังได้รวบรวมข้อมูลมาตรฐานเกี่ยวกับคุณภาพข้อมูลภูมิศาสตร์จากแหล่งอื่น ๆ อาทิ มาตรฐานข้อกำหนดทางเทคนิคด้านคุณภาพข้อมูลภูมิศาสตร์ซึ่งจัดทำโดยองค์กร Open Geospatial Consortium (OGC) มาตรฐานสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลเชิงปริภูมิ (Spatial Data Transfer Standard/ SDTS) และมาตรฐานความถูกต้องทางตำแหน่งของข้อมูลปริภูมิซึ่งจัดทำโดยองค์กร Federal Geographic Data Committee (FGDC)

### 3.3 มาตรฐานเกี่ยวกับคุณภาพข้อมูลของ OGC

OGC เป็นชื่อย่อของ Open Geospatial Consortium ซึ่งเป็นองค์กรที่มีบทบาทสำคัญในการกำหนดมาตรฐานด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ OGC เป็นองค์กรธุรกิจแบบไม่หวังผลกำไรซึ่งก่อตั้งขึ้นโดยการรวมตัวกันของสมาชิกซึ่งมีทั้งบริษัทซอฟต์แวร์ด้าน GIS บริษัทซอฟต์แวร์ด้านฐานข้อมูล บริษัทคอมพิวเตอร์ หน่วยงานสื่อสารโทรคมนาคม มหาวิทยาลัย หน่วยงานผู้ผลิตข้อมูล รวมทั้งองค์กรของรัฐ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีระบบเปิด (open system) ในการประมวลผลข้อมูลภูมิศาสตร์ (Geoprocessing)

โดยการร่วมกันพัฒนาข้อกำหนดต่างๆ ( Abstract & Implementation Specification) สำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ โปรแกรมประยุกต์ และฐานข้อมูลซึ่งจะสามารถติดต่อทำงานร่วมกันได้ (Interoperable) เนื่องจากบริษัทพัฒนาซอฟต์แวร์ GIS ที่สำคัญล้วนเป็นสมาชิกของ OGC ดังนั้นเชื่อว่าข้อกำหนดที่จะถูกพัฒนาขึ้นโดย OGC นี้จะกลายเป็นมาตรฐานนิยม (de facto standard) อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ OGC ยังเข้าร่วมมีบทบาทในกระบวนการพัฒนาชุดมาตรฐานระหว่างประเทศ ISO 19100 ของ ISO/TC211 อย่างมาก โดยผลักดันให้ข้อกำหนดของ OGC ได้รับการพิจารณาเป็นส่วนหนึ่งของชุดมาตรฐาน ISO19100 ด้วย ( Open GIS Technical Committee 1998)

ในส่วนที่เกี่ยวกับคุณภาพข้อมูลภูมิศาสตร์นั้น OGC ได้จัดทำเอกสาร Abstract Specification หัวข้อที่ 9 ว่าด้วยคุณภาพ (OGC 2000) ไว้โดยเนื้อหาในเอกสาร Abstract Specification สำหรับ Quality นี้เป็นการแนะนำสาระทางเทคโนโลยีและมุ่งเน้นไปที่ความถูกต้องทางด้านตำแหน่ง และความถูกต้องทาง geometry การศึกษาเอกสาร Abstract Specification ว่าด้วย Quality ของ OGC สรุปสาระสำคัญของเอกสารได้ดังนี้

OGC ได้กำหนดความหมายและหลักการของคำสำคัญที่เกี่ยวข้องในการอธิบายองค์ประกอบของคุณภาพข้อมูลไว้ดังนี้

- **Absolute Accuracy (ความละเอียดถูกต้องสัมบูรณ์)** คือความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งของจุดหนึ่ง ๆ โดยอ้างอิงกับระบบพิกัดอ้างอิงหนึ่ง ๆ (เช่น WGS-84)
- **Relative Accuracy (ความละเอียดถูกต้องสัมพัทธ์)** คือความคลาดเคลื่อนของระยะทางระหว่างจุด 2 จุด หรือคือค่า accuracy ของจุดจุดหนึ่งเมื่อเทียบกับจุดอื่น กรณีที่ความคลาดเคลื่อนของจุดทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน (not correlated) แล้ว ค่าความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์จะมีค่าเท่ากับ Root Mean Square (RMS) ของความคลาดเคลื่อนของแต่ละจุด และหากจุดทั้งสองมีความคลาดเคลื่อนสัมพันธ์กันแล้วความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์จะมีค่าเท่ากับ 1.4 เท่าของค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของจุดแต่ละจุด อย่างไรก็ตามหากค่าคลาดเคลื่อนของจุดทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก (Highly correlated) ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์อาจมีค่าน้อยกว่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของจุดเหล่านั้นมาก
- **Value Accuracy (ความละเอียดถูกต้องของค่าตัวเลข)** โดยปกติ การอธิบายความละเอียดถูกต้องของค่าจำนวนเลขหนึ่ง ๆ มักใช้ค่าวัดทางสถิติของค่าคลาดเคลื่อนที่คาดว่าจะ เป็นของจำนวนเลขนั้น ๆ และโดยหลักการแล้วค่าคลาดเคลื่อนของข้อมูลจำนวนเลขใด ๆ ก็จะมีการกระจายตัวของความน่าจะเป็น (probability distribution) ลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อย่างไรก็ตามรายละเอียดที่ครบถ้วนของการกระจายตัวของความน่าจะเป็นนั้นมีรายละเอียดมากกว่าที่ต้องการมาก ดังนั้นจึงมักใช้การอธิบายด้วยค่าคลาดเคลื่อนค่าหนึ่งพร้อมด้วยความเป็นไปได้ที่ค่าคลาดเคลื่อนจริงจะน้อยกว่าค่าคลาดเคลื่อนนั้น ต.ย. เช่น เราอาจอธิบายความละเอียดถูกต้องของข้อมูลความยาวถนนว่ามีความน่าจะเป็น 0.9 ที่จะมีค่าคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 500 เมตร

- **Vertical Linear Error (ค่าคลาดเคลื่อนเชิงเส้นทางตั้ง)** เป็นการอธิบายความละเอียดถูกต้องของค่าพิกัดในแกนตั้ง (ค่าระดับหรือค่าความสูง) ของจุดหนึ่ง ๆ บนพื้นดิน โดยใช้การอธิบายด้วยค่าที่เรียกว่า ค่าคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linear Error) หรือ “LE” ซึ่งก็คือการอธิบายค่าความน่าจะเป็นที่ค่าคลาดเคลื่อนจะน้อยกว่าระยะทางค่าหนึ่ง เช่น เราอาจกล่าวได้ว่าข้อมูลมีความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.95 ที่จะมีคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 8 เมตร
- **Horizontal Circular Error (ค่าคลาดเคลื่อนเชิงวงกลมทางราบ)** เป็นการอธิบายความละเอียดถูกต้องของค่าพิกัดทางราบซึ่งประกอบด้วยค่าพิกัดสองแกน (X,Y หรือ Latitude, Longitude) โดยอาศัยค่าคลาดเคลื่อนเชิงวงกลม (Circular Error) หรือ “CE” โดยหลักการที่ว่าตำแหน่งทางราบของจุดใด ๆ มีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับค่าที่กำหนด ที่จะมีขนาดของเวกเตอร์ของค่าคลาดเคลื่อน (vector error magnitude) น้อยกว่าระยะทางที่กำหนด การใช้ค่าคลาดเคลื่อนเชิงวงกลมนี้เหมาะกับกรณีที่มีความละเอียดถูกต้องของค่าพิกัดในแกนทั้งสองนั้นมีค่าเท่าหรือใกล้เคียงกัน
- **3-D Spherical Error (ค่าคลาดเคลื่อนเชิงทรงกลม 3 มิติ)** เป็นการอธิบายความละเอียดถูกต้องของค่าพิกัด 3 มิติ (X,Y,Z) โดยอาศัยหลักการของค่าคลาดเคลื่อนเชิงทรงกลม (Spherical Error) ที่ว่าตำแหน่ง 3 มิติของจุดใด ๆ มีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับค่าที่กำหนด ที่จะมีขนาดของเวกเตอร์ของค่าคลาดเคลื่อน (vector error magnitude) น้อยกว่าระยะทางที่กำหนด การใช้ค่าคลาดเคลื่อนเชิงทรงกลมนี้เหมาะกับกรณีที่มีความละเอียดถูกต้องของค่าพิกัดในแกนทั้งสามนั้นมีค่าเท่าหรือใกล้เคียงกัน
- **Covariance Matrix (เมทริกซ์ของความแปรปรวนร่วม)** การอธิบายความละเอียดถูกต้องของตำแหน่งของจุด ๆ หนึ่งซึ่งประกอบไปด้วยค่าพิกัด 2 หรือ 3 แกนนั้น ทำได้โดยการใช้เมทริกซ์ของความแปรปรวนร่วม (Covariance Matrix) ซึ่งจะมีขนาด  $3 \times 3$  ในกรณีข้อมูลค่าพิกัด 3 แกนของจุด ๆ หนึ่ง โดยแต่ละแถวและแต่ละสดมภ์ (column) ของเมทริกซ์แทนแต่ละแกนค่าพิกัด และค่าแต่ละค่าในเมทริกซ์จะเท่ากับผลคูณระหว่างค่าคลาดเคลื่อนของค่าพิกัดตามแกนของแถว กับค่าคลาดเคลื่อนของค่าพิกัดตามแกนของสดมภ์ ดังนั้นค่าตามแนวทแยงมุมของเมทริกซ์ของความแปรปรวนร่วมนี้ก็จะเป็ความแปรปรวน (Variances) ของค่าพิกัดในแกนต่าง ๆ
- **Confidence Probability (ระดับความเชื่อมั่นของความน่าจะเป็น)** มีการใช้ค่าความน่าจะเป็นค่าต่าง ๆ เช่น 0.5, 0.6827, 0.9 และ 0.95 ในการแสดงระดับความเชื่อมั่นของความน่าจะเป็น โดยค่าความน่าจะเป็น 0.6827 นั้นมาจากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของข้อมูลที่มีคุณสมบัติการกระจายตัวแบบปกติ (Normal Distribution) ค่าความน่าจะเป็น 0.9 นั้นใช้ในมาตรฐานแห่งชาติความละเอียดถูกต้องของแผนที่ในประเทศสหรัฐอเมริกา ค่าความน่าจะเป็น 0.95 นั้นใช้ในร่างมาตรฐานความละเอียดถูกต้องของการกำหนดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ และค่าความน่าจะเป็น 0.5 นั้นใช้ในการประยุกต์ใช้งานทางการทหารบางประเภท

- **Normal Error Distribution** (การกระจายตัวแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อน) ถึงแม้ว่าเราจะไม่สามารถทราบถึงการกระจายตัวทางสถิติที่แท้จริงของค่าคลาดเคลื่อน แต่โดยทั่วไปเราจะสมมติให้เป็นการกระจายตัวแบบปกติ

ในเอกสาร Abstract Specification สำหรับ Quality เวอร์ชันนี้ OGC ระบุรายการคุณภาพของข้อมูลไว้ 9 รายการ ได้แก่

- Absolute Position Accuracy
- Relative Position Accuracy
- Monoscopic Image Absolute Accuracy
- Monoscopic Image Relative Accuracy
- Stereoscopic Images Absolute Accuracy
- Stereoscopic Images Relative Accuracy
- Metric Property Accuracy
- Non-metric Property Accuracy
- Intersection Threshold

รายการคุณภาพข้อมูลทั้ง 9 รายการข้างต้นสามารถจำแนกออกเป็น 4 รายการหลัก และมีรายละเอียดความหมายโดยสรุปได้ดังนี้

#### 1. Positional Accuracy ประกอบด้วย

- Absolute Position Accuracy** คือค่าการวัดทางสถิติของความละเอียดถูกต้องทางตำแหน่งของ Geometry (vector) และ Coverage (raster) เทียบกับระบบอ้างอิงปริภูมิหนึ่ง ๆ (Specified spatial reference system) รายละเอียดที่ใช้อธิบายค่าความละเอียดถูกต้องทางตำแหน่งแบบสมบูรณ์ คือ
  - Covariance Matrix เป็น symmetrical square matrix ที่มีขนาดเท่ากับจำนวนค่าพิกัดหน่วยของค่าแต่ละค่าเป็นเมตริกกำลังสอง
  - Estimation Method เป็นการอธิบายวิธีการที่ใช้ในการประมาณค่าใน Covariance Matrix
- Relative Position Accuracy** คือค่าการวัดทางสถิติของความละเอียดถูกต้องทางตำแหน่งระหว่างจุดสองจุดใน Geometry (vector) และ Coverage (raster) รายละเอียดในการอธิบาย Relative Position Accuracy ก็คือ
  - Bin Minimum Distance ค่าตัวเลขระยะทางหนึ่งค่ามีหน่วยเป็นเมตร
  - Bin Maximum Distance ค่าตัวเลขระยะทางหนึ่งค่ามีหน่วยเป็นเมตร
  - Covariance Matrix
  - Estimation Method

2. Image Position Accuracy เป็นการอธิบายความละเอียดถูกต้องของค่าพิกัดพื้นดินที่คำนวณได้จากค่าพิกัดตำแหน่งในภาพ (image) และเนื่องจากค่าพิกัดบนพื้นดินนั้นคำนวณโดยใช้ image geometry model และ image support data ดังนั้นค่า Image Position Accuracy ในที่นี้จะสะท้อนค่าคลาดเคลื่อนของ image geometry model และ image support data มิใช่ค่าคลาดเคลื่อนในการวัดค่าพิกัดบนภาพ ประกอบด้วย

- c. **Monoscopic Image Absolute Accuracy** คือความละเอียดถูกต้องแบบสัมบูรณ์ของข้อมูลตำแหน่งในภาพ รายละเอียดในการอธิบาย ประกอบด้วย
- i. Estimation Method วิธีการที่ใช้ในการประมาณค่า horizontal shear
  - ii. Horizontal Shear ค่าตัวเลขหน่วยเป็นเมตรที่ได้จากค่า root-mean-square ของระยะทางราบระหว่างตำแหน่งบนพื้นดินที่คำนวณได้จากภาพที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งที่คำนวณได้จากภาพอื่นๆ ที่มีส่วนซ้อนอยู่
  - iii. Second Image List รายการภาพอื่นๆ ที่มีส่วนซ้อนทับและใช้ในการคำนวณ Horizontal Shear
- d. **Monoscopic Image Relative Accuracy** คือการอธิบายความละเอียดถูกต้องแบบสัมพัทธ์ของข้อมูลตำแหน่งในภาพ รายละเอียดในการอธิบาย ประกอบด้วย
- i. Bin Minimum Distance ค่าตัวเลขระยะทางหนึ่งค่ามีหน่วยเป็นเมตร
  - ii. Bin Maximum Distance ค่าตัวเลขระยะทางหนึ่งค่ามีหน่วยเป็นเมตร
  - iii. Estimation Method
  - iv. Second Image List
- e. **Stereoscopic Images Absolute Accuracy** คือความละเอียดถูกต้องแบบสัมบูรณ์ของข้อมูลตำแหน่งในภาพ รายละเอียดในการอธิบาย ประกอบด้วย
- i. Estimation Method วิธีการที่ใช้ในการประมาณค่า Y Parallax, Horizontal shear, vertical shear และเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม (จะมองไม่เห็น)
  - ii. Left Image List รายการภาพสำหรับภาพคู่ซ้อน ที่จะถูกมองด้วยตาซ้าย
  - iii. Right Image List รายการภาพสำหรับภาพคู่ซ้อน ที่จะถูกมองด้วยตาขวา
  - iv. Y parallax ค่า root-mean-square ของระยะทางน้อยที่สุดระหว่างตำแหน่งพิกัดบนพื้นดินที่คำนวณจากภาพคู่ซ้อนคู่แรกในรายการภาพ
  - v. Horizontal shear คือค่า root-mean-square ของระยะทางราบระหว่างตำแหน่งพิกัดบนพื้นดินที่คำนวณจากภาพคู่ซ้อนคู่แรก กับตำแหน่งที่คำนวณจากภาพคู่ซ้อนอื่นๆ ที่มีพื้นที่ซ้อนทับกัน

- vi. Vertical shear คือค่า root-mean-square ของระยะทางตั้งระหว่างตำแหน่งพิกัดบนพื้นดินที่คำนวณจากภาพคู่ซ้อนคู่แรก กับตำแหน่งที่คำนวณจากภาพคู่ซ้อนอื่น ๆ ที่มีพื้นที่ซ้อนทับกัน
- f. **Stereoscopic Images Relative Accuracy** คือการอธิบายความละเอียดถูกต้องแบบสัมพัทธ์ของข้อมูลตำแหน่งในภาพ รายละเอียดในการอธิบาย ประกอบด้วย
- i. Bin Minimum Distance ค่าตัวเลขระยะทางหนึ่งค่ามีหน่วยเป็นเมตร
  - ii. Bin Maximum Distance ค่าตัวเลขระยะทางหนึ่งค่ามีหน่วยเป็นเมตร
  - iii. Estimation Method
  - iv. Left Image List
  - v. Right Image List
3. Property Accuracy เป็นการอธิบายความละเอียดถูกต้องของค่าของ property รายการต่าง ๆ ของ feature ใน dataset ประกอบด้วย
- g. **Metric Property Accuracy** เป็นการอธิบายความละเอียดถูกต้องของ Feature property ที่มีค่าเป็นจำนวนเลข รายละเอียดในการอธิบายประกอบด้วย
- i. Property Name ชื่อของ property นั้น
  - ii. Property Error ค่าคลาดเคลื่อน
  - iii. Probability ค่าความน่าจะเป็นหนึ่งในค่า 0.5, 0.6827, 0.9 และ 0.95
  - iv. Estimation Method
- h. **Non-metric Property Accuracy** เป็นการอธิบายความละเอียดถูกต้องของ Feature property ที่มีค่าเป็นตัวเลือก หรือเป็นตัวอักษร รายละเอียดในการอธิบายประกอบด้วย
- i. Property Name ชื่อของ property นั้น
  - ii. Probability ค่าความน่าจะเป็นที่ค่าข้อมูลนั้นจะมีค่าถูกต้อง
  - iii. Estimation Method
4. **Intersection Threshold** ใช้แสดงเงื่อนไขในการตรวจสอบว่ารูปทรงเรขาคณิต (Geometry) หนึ่ง ๆ มีการตัดกันกับตัวมันเองอย่างไม่ถูกต้องหรือไม่ รายละเอียดประกอบด้วย
- i. Threshold Distance เป็นค่าระยะทางหน่วยเป็นเมตร
  - ii. Intersection Dimension ค่าตัวเลขจำนวนเต็มที่ระบุว่าเป็นการพิจารณารูปทรงเรขาคณิตแบบ 2 หรือ 3 มิติ



### 3.4 รายการคุณภาพข้อมูลในมาตรฐาน SDTS

SDTS ย่อมาจาก Spatial Data Transfer Standard (ANSI 1998) ซึ่งเป็นมาตรฐานของรูปแบบกลางสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลเชิงปริภูมิ พัฒนาขึ้นและประกาศใช้เป็นมาตรฐานอย่างเป็นทางการ ในประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นมาตรฐานที่มีการใช้งานแพร่หลายพอสมควรโดยเฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกา

ในเนื้อหาของมาตรฐาน SDTS นั้นได้อธิบายแนวทางในการรายงานคุณภาพของข้อมูลปริภูมิไปพร้อมกับชุดข้อมูลในรูปแบบกลาง SDTS โดยได้ระบุรายการคุณภาพข้อมูลปริภูมิไว้ 5 รายการคือ ประวัติความเป็นมา (Lineage), ความถูกต้องทางตำแหน่ง (Positional Accuracy), ความถูกต้องทางข้อมูลอรรถาธิบาย (Attribute Accuracy), ความสม่ำเสมอทางตรรกะ (Logical Consistency), และ ความครบถ้วน (Completeness) โดยข้อมูลคุณภาพแต่ละส่วนต้องแสดงการอ้างอิงกับเวลาด้วย รายละเอียดเพิ่มเติมของรายการคุณภาพดังกล่าวได้มีการอธิบายไว้ในมาตรฐาน SDTS และสามารถสรุปได้ดังนี้

#### 3.4.1) Lineage

Lineage ควรต้องประกอบไปด้วยข้อมูลคำอธิบายลักษณะของวัสดุแหล่งข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการจัดทำเพิ่มข้อมูลดิจิทัล รวมทั้งขั้นตอนวิธีการในการแปลงและประมวลผลจากแหล่งข้อมูลมาเป็นข้อมูลในขั้นสุดท้ายด้วย สำหรับฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นจากการผสมผสานข้อมูลจากหลายแหล่งข้อมูล ก็จะต้องถูกอธิบายอย่างละเอียดเพียงพอให้ทราบถึงแหล่งข้อมูลของแต่ละองค์ข้อมูลในเพิ่มข้อมูลนั้น

ข้อมูลที่ดีถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของประวัติความเป็นมาของข้อมูลและควรรวมอยู่ใน Lineage นั้น ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับหมวดควบคุมสำหรับระบบพิกัดอ้างอิงของข้อมูล ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการในการแปลงค่าพิกัด และข้อมูลตำแหน่งของจุดควบคุมที่ใช้ในการแปลงค่าพิกัด

#### 3.4.2) Positional Accuracy

การอธิบายความถูกต้องทางตำแหน่งควรพิจารณาจากคุณภาพของข้อมูลขั้นสุดท้ายที่ผ่านกระบวนการแปลงค่าพิกัดต่างๆ หมดแล้ว โดยข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการแปลงค่าพิกัดควรเป็นส่วนหนึ่งของ Lineage กรณีที่ความถูกต้องทางตำแหน่งมีความไม่สม่ำเสมอในชั้นแผนที่นั้น อาจรายงานความถูกต้องทางตำแหน่งเป็นข้อมูลอรรถาธิบายรายการหนึ่งของวัตถุเชิงปริภูมิ (Spatial object) แต่ละอัน หรืออาจใช้ชั้นแผนที่แสดงความน่าเชื่อถือ (Reliability diagram) การวัดความถูกต้องทางตำแหน่งสามารถทำได้ด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

- 1) การประมาณค่าโดยอนุมาน (Deductive Estimate) เป็นการประมาณค่าความถูกต้องทางตำแหน่งจากความรู้เกี่ยวกับความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนต่างๆ ในการจัดทำข้อมูล
- 2) หลักฐานภายใน (Internal Evidence) เป็นการใช้การทดสอบจากการวัดซ้ำเพื่อหาค่าแย้ง เช่นการรังวัดวงรอบปิด

- 3) การเปรียบเทียบกับแหล่งข้อมูล (Comparing to Sources) เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลผลลัพธ์กับแหล่งข้อมูลด้วยสายตา
- 4) แหล่งข้อมูลอื่นที่เป็นอิสระและมีความถูกต้องสูงกว่า (Independent Source of higher accuracy) เป็นการทดสอบหาความถูกต้องทางตำแหน่งของข้อมูลโดยการเปรียบเทียบกับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นที่มีความถูกต้องสูงกว่า ซึ่งวิธีการทดสอบควรเป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้ใน “ASPRS Accuracy Standard for Large Scale Maps”

กรณีข้อมูลที่จัดสร้างจากแผนที่เดิม SDTS กำหนดว่าควรระบุในรายงานความถูกต้องของข้อมูลทางตำแหน่งว่าข้อมูลอาจเป็นผลจากการเลื่อนตำแหน่งหรือเปลี่ยนแปลงรูปร่างเนื่องจากกระบวนการเยเนอรัลไลเซชันแผนที่ (Map Generalization)

### 3.4.3) Attribute Accuracy

การประเมินความถูกต้องของข้อมูลอธิบายที่มีลักษณะเป็นค่าตัวเลขแบบต่อเนื่อง (Attributes measures on a continuous scale) นั้นสามารถใช้วิธีการที่คล้ายกับวิธีการที่ใช้กับความถูกต้องของข้อมูลเชิงตำแหน่งได้ ส่วนสำหรับข้อมูลอธิบายที่มีลักษณะเป็นค่าที่ได้จากการจัดกลุ่มจำแนกเป็นประเภท (Categorical attributes) นั้นอาจได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ ต่อไปนี้

- 1) การประมาณค่าโดยอนุมาน (Deductive Estimate) เป็นการประมาณค่าความถูกต้องของข้อมูลจากความรู้ต่างๆ แม้กระทั่งจากการคาดเดาด้วยประสบการณ์ โดยควรอธิบายหลักการที่ใช้ในการประมาณค่าด้วย
- 2) การทดสอบโดยการสุ่มตัวอย่างแบบอิสระ (Tests Based on Independent Sampling) เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของค่าข้อมูลของข้อมูลตัวอย่าง แล้วนำเสนอในรูปของ Misclassification matrix โดยควรอธิบายถึงกระบวนการการสุ่มตัวอย่างด้วย
- 3) การทดสอบโดยการซ้อนทับพื้นที่ (Tests Based on Overlay) เป็นการซ้อนทับแผนที่ข้อมูลที่ทำกรทดสอบกับแผนที่ข้อมูลที่ใช้อ้างอิง และรายงานความถูกต้องในรูปของ Misclassification matrix ของค่าพื้นที่ที่มีความผิดพลาดของค่าข้อมูลอธิบาย ซึ่งแผนที่ข้อมูลที่ใช้อ้างอิงนั้นควรเป็นอิสระจากข้อมูลที่ทำกรทดสอบและควรมีระดับความถูกต้องสูงกว่าด้วย

### 3.4.4) Logical Consistency

การรายงานความสอดคล้องทางตรรกะ (Logical Consistency) ของข้อมูลอธิบายถึงความถูกต้องของความสัมพันธ์ต่างๆ ระหว่างข้อมูลในโครงสร้างฐานข้อมูล จากการทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ ต่อไปนี้

- 1) การทดสอบค่าที่ใช้ได้ (Tests of Valid Values) เป็นการตรวจสอบค่าของข้อมูลว่าเป็นค่าที่อนุญาตให้ตามที่กำหนดไว้ในโครงสร้างฐานข้อมูล

- 2) การทดสอบทั่วไปของข้อมูลกราฟิก (General Tests for Graphic Data) เป็นการตรวจสอบคุณสมบัติทั่วไปของข้อมูล กราฟิก เช่น การที่เส้นตัดกันในจุดที่ควรจะเป็นเท่านั้น , การที่เส้นซ้ำกัน, การปิดของพื้นที่รูปปิด, หรือการที่มีพื้นที่รูปปิดที่มีขนาดเล็กผิดปกติ เป็นต้น
- 3) การทดสอบโทโพโลยี (Specific Topological Tests) เป็นการตรวจสอบความเรียบร้อยของการจัดสร้างพื้นที่รูปปิดขึ้นจากข้อมูลเส้นขอบเขต โดยพิจารณาจากเงื่อนไขต่าง ๆ เช่น เส้นทุกเส้นต้องตัดกันที่จุดปม (node) เท่านั้น, การวนรอบของเส้นและจุดปมเป็นไปอย่างสอดคล้องกันรอบพื้นที่รูปปิด, และพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นวงแหวนด้านใน (Inner rings) ถูกล้อมรอบอย่างสอดคล้องด้วยพื้นที่รูปปิดอื่น เป็นต้น

ในกรณีของข้อมูล Raster นั้น Logical consistency ต้องระบุค่าจำกัดความของค่า Null ของข้อมูลไว้ด้วย เพื่อให้สามารถทราบว่าเป็นการขาดหายไปของข้อมูล หรือการที่ไม่สามารถกำหนดค่าได้ หรือค่าข้อมูลเท่ากับศูนย์

#### 3.4.5) Completeness

รายงานความครบถ้วน (Completeness) ควรอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุที่นำเสนอในฐานข้อมูลกับวัตถุที่มีอยู่จริงในเอกภพที่กำหนด (Abstract universe) นั่นคือการอธิบายความครอบคลุมของข้อมูลทั้งในแง่พื้นที่และความหมาย (Taxonomic properties) นอกจากนี้ควรมีการอธิบายเงื่อนไขในการเลือกข้อมูล ค่าจำกัดความที่ใช้ และกฎเกณฑ์อื่น ๆ ในการทำแผนที่ ตัวอย่างเช่นขนาดของพื้นที่ที่เล็กที่สุดที่จะทำการสำรวจและนำลงมาไว้ในฐานข้อมูลด้วย

### 3.5 มาตรฐานความถูกต้องทางตำแหน่งของข้อมูลปริภูมิของ FGDC

FGDC ได้จัดทำมาตรฐานเกี่ยวกับการทดสอบและอธิบายความถูกต้องทางตำแหน่งของข้อมูลปริภูมิขึ้น โดยมีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า Geospatial Positioning Accuracy Standards (FGDC 1998) มาตรฐานดังกล่าวมีวัตถุประสงค์ เพื่อกำหนดวิธีการที่เป็นที่ยอมรับร่วมกันสำหรับการรายงานความถูกต้องของค่าพิกัดทางราบและทางตั้งของวัตถุที่กำหนดได้ชัดเจนซึ่งบันทึกตำแหน่งด้วยค่าพิกัดของจุด ๆ หนึ่งเท่านั้น ตัวอย่างของวัตถุดังกล่าวคือหมุดหลักฐาน หมุดควบคุมในการสำรวจรังวัด หรือหมุดควบคุมในงานสำรวจด้วยภาพถ่ายทางอากาศ มาตรฐานนี้จะทำให้สามารถเปรียบเทียบความถูกต้องของค่าพิกัดตำแหน่งของจุด ๆ เดียวกัน ที่ได้จากวิธีการสำรวจรังวัดแบบหนึ่งกับค่าที่ได้จากการสำรวจวิธีอื่น

มาตรฐาน Geospatial Positioning Accuracy Standards นี้ปัจจุบันประกอบด้วยเนื้อหาแบ่งออกเป็น 5 บท ได้แก่

บทที่ 1 วิธีการรายงาน (Reporting Methodology)

บทที่ 2 มาตรฐานสำหรับโครงข่ายหมุดควบคุมยวโตนิก (Standards for Geodetic Networks)

- บทที่ 3 มาตรฐานแห่งชาติเกี่ยวกับความถูกต้องของข้อมูลปริภูมิ (National Standards for Spatial Data Accuracy)
- บทที่ 4 มาตรฐานสำหรับงานด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรม งานก่อสร้าง และการจัดการ  
สาธารณูปโภค (Standards for Architecture, Engineering, Construction (A/E/C) and Facility Management) และ
- บทที่ 5 มาตรฐานสำหรับงานสำรวจทกศาสตร์และแผนที่การเดินเรือ (Standards for Nautical Charting Hydrographic Surveys)

เนื้อหาของมาตรฐานในบทที่ 1 เป็นการแนะนำวัตถุประสงค์และขอบเขตของมาตรฐาน รวมทั้งระบุแนวทางการใช้งานมาตรฐานนี้ว่า สามารถใช้ในการประเมินและรายงานความถูกต้องทางตำแหน่งของข้อมูลปริภูมิที่ผลิต ปรับปรุงแก้ไข และเผยแพร่โดยหน่วยงานของรัฐ นอกจากนี้ยังได้อธิบายหลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับมาตรฐานความถูกต้องไว้ว่า มาตรฐานการรายงานความถูกต้องทางตำแหน่งในแนวราบ (Horizontal positional accuracy) คือการใช้ระยะรัศมีของวงกลมของความไม่แน่นอน (Circle of Uncertainty) ที่ซึ่งโอกาสที่ตำแหน่งจริงของจุดจะตกอยู่ในวงกลมมีอยู่ 95% ส่วนมาตรฐานในการรายงานความถูกต้องทางตำแหน่งในแนวตั้งใช้ค่าไม่แน่นอนเชิงเส้น (Linear Uncertainty Value) ซึ่งโอกาสที่ค่าจริงจะตกอยู่ในช่วงของค่าไม่แน่นอนเชิงเส้นนี้อยู่ 95% มาตรฐานนี้กำหนดให้มีการอธิบายวิธีการในการทดสอบความถูกต้องเอาไว้ด้วย

บทที่ 2 ของมาตรฐานฉบับนี้กำหนดรายละเอียดวิธีการทดสอบและรายงานความถูกต้องทางตำแหน่งของโครงข่ายหมุดควบคุมยี่ห้อเดคิก โดยมีการกำหนดมาตรฐานการจำแนกระดับความถูกต้องของโครงข่ายออกเป็นระดับชั้นต่าง ๆ และกำหนดขั้นตอนแนวทางในการประเมินระดับชั้นของความถูกต้องของโครงข่าย นอกจากนี้ก็มีการระบุหลักการในการรายงานความถูกต้องทางตำแหน่งของโครงข่าย โดยให้รายงานว่าข้อมูลพิกัดของหมุดควบคุมในโครงข่ายนั้นมีระดับความถูกต้องทางตำแหน่งอยู่ในระดับชั้นใด ทั้งความถูกต้องท้องถิ่น (Local accuracy) และความถูกต้องของโครงข่าย (Network accuracy) ทั้งนี้ควรรายงานแยกกันระหว่างความถูกต้องทางราบและทางตั้ง

บทที่ 3 เป็นมาตรฐานแห่งชาติเกี่ยวกับความถูกต้องของข้อมูลปริภูมิ (NSSDA) มีวัตถุประสงค์ในการกำหนดวิธีการทางสถิติ และวิธีการทดสอบสำหรับการประมาณค่าความถูกต้องทางตำแหน่งของจุดบนแผนที่ และในฐานข้อมูลปริภูมิในรูปแบบดิจิทัล ทั้งแบบราสเตอร์และเวกเตอร์ มาตรฐานนี้ถูกจัดอยู่ในประเภทมาตรฐานในการใช้งานข้อมูล (Data Usability Standard) มาตรฐานนี้ได้กำหนดเกณฑ์ค่าความถูกต้องขั้นต่ำโดยหน่วยงานต่าง ๆ จะต้องกำหนดค่าเกณฑ์ความถูกต้องที่ต้องการสำหรับการประยุกต์ใช้ของตนเอง มาตรฐาน NSSDA นี้ใช้ค่า root-mean-square error (RMSE) ในการประมาณค่าความถูกต้องทางตำแหน่งและรายงานผลในรูปแบบของค่าระยะทางบนผิวดินที่ความเชื่อมั่น 95% มาตรฐาน NSSDA นี้ยังได้กำหนดแนวทางในการทดสอบความถูกต้องทางตำแหน่งของแผนที่หรือชุดข้อมูลใด ๆ ไว้โดยให้ใช้แนวทางการตรวจสอบกับแหล่งข้อมูลอิสระอื่นที่มีระดับความถูกต้องสูงกว่า และกำหนดให้ใช้จุดทดสอบอย่างน้อย 20 จุดซึ่งกระจายอย่างเหมาะสมในพื้นที่ของข้อมูล มาตรฐาน NSSDA กำหนดแนวทางในการรายงานผลค่าความถูกต้องทางตำแหน่งสำหรับชุดข้อมูลในกรณีต่าง ๆ เช่นกรณีที่มีความถูกต้องทางตำแหน่งในแนวราบกับใน

แนวตั้งไม่เท่ากัน กรณีที่ข้อมูลมีเฉพาะค่าตำแหน่งในแนวราบ กรณีที่ข้อมูลมีความถูกต้องทางตำแหน่งไม่สม่ำเสมอเท่ากันทั้งพื้นที่เป็นต้น ในภาคผนวกของบทที่ 3 มาตรฐาน NSSDA นี้ยังได้อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถูกต้องตามมาตรฐาน NSSDA กับค่าความถูกต้องตามมาตรฐานอื่นๆ ได้แก่ค่า RMSE, ค่าความถูกต้องตามมาตรฐานความถูกต้องของแผนที่แห่งชาติ (U.S. National Map Accuracy Standard) เดิม, และค่าความถูกต้องตามมาตรฐานความถูกต้องสำหรับแผนที่มาตราส่วนใหญ่ของ American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS) ด้วย

บทที่ 4 เป็นมาตรฐานความถูกต้องทางตำแหน่งสำหรับงานด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรมและการก่อสร้าง (A/E/C) และการจัดการสาธารณูปโภค (Facility Management) เป็นมาตรฐานที่ใช้กับข้อมูลแบบทางวิศวกรรม (engineering drawing) แผนที่ และข้อมูลการสำรวจที่ใช้สนับสนุนการวางแผน การออกแบบ การก่อสร้าง การปฏิบัติงาน การบำรุงรักษา และการจัดการระบบสาธารณูปโภค สิ่งก่อสร้าง ระบบขนส่งและโครงการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เนื้อหาของมาตรฐานส่วนนี้ประกอบด้วย: หลักการความหมายของความถูกต้องเชิงปริภูมิ (ทางตำแหน่ง) ซึ่งก็คือหลักการของวงกลมของความคลาดเคลื่อนที่ความเชื่อมั่น 95% ดังที่กำหนดไว้ในบทที่ 1 ของชุดมาตรฐานนี้; หลักการในการอ้างอิงระบบพิกัดและ datum และแนวทางการดำเนินการเกี่ยวกับความถูกต้องของข้อมูลในกรณีข้อมูลเป็นระบบพิกัดแบบท้องถิ่น และกรณีข้อมูลอยู่ในระบบพิกัดแห่งชาติ; หลักการในการกำหนดมาตรฐานความถูกต้องเชิงปริภูมิสำหรับแผนที่และแบบในงาน A/E/C ซึ่งระบุว่ามาตรฐานความถูกต้องอาจถูกกำหนดจากความต้องการเฉพาะของโครงการ หรืออาจกำหนดขึ้นจากมาตรฐานอื่นที่มีอยู่แล้ว เช่น NMAS หรือ ASPRS เป็นต้น รวมทั้งระบุแนวทางในการกำหนดมาตรฐานความถูกต้องเชิงปริภูมิในกรณีที่ข้อมูลมีความถูกต้องไม่สม่ำเสมอเท่ากันทุกชั้นข้อมูล; หลักการในการกำหนดมาตรฐานความถูกต้องของงานสำรวจควบคุมสำหรับงาน A/E/C; หลักการในการทดสอบและตรวจสอบค่าความถูกต้อง; และท้ายที่สุดคือหลักการในการรายงานและการรับรองความถูกต้อง โดยมีภาคผนวกแสดงตัวอย่างของมาตรฐานของการสำรวจและการทำแผนที่ในงาน A/E/C ที่แนะนำให้ใช้ด้วย

## บทที่ 4 การใช้งานมาตรฐานด้านคุณภาพข้อมูลในประเทศไทย

### 4.1 การใช้งานรายการคุณภาพข้อมูลตามมาตรฐานกับข้อมูลประเทศไทย

เพื่อให้สามารถเข้าใจในความหมายของรายการคุณภาพต่างๆ ที่ระบุไว้ในมาตรฐาน การจัดทำโครงการศึกษามาตรฐานคุณภาพและการประเมินคุณภาพของข้อมูล ได้ทดลองประยุกต์ใช้รายการคุณภาพข้อมูลภูมิศาสตร์ ในการอธิบายคุณภาพของข้อมูลภูมิศาสตร์พื้นฐานบางชั้นข้อมูลของประเทศไทย โดยสมมุติรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสภาพความเป็นจริงที่มีความเป็นไปได้มากสำหรับข้อมูลภูมิศาสตร์ของประเทศไทย โดยจัดทำข้อมูลตัวอย่างจากข้อมูลเส้นชั้นความสูง ข้อมูลขอบเขตอำเภอ ข้อมูลโรงเรียน ข้อมูลสภาพการใช้ที่ดิน และข้อมูลขอบเขตอุทยานแห่งชาติ เป็นตัวแทนในการศึกษา

#### 4.1.1 คุณภาพของข้อมูลเส้นชั้นความสูง

ในการศึกษาพิจารณาใช้ข้อมูลเส้นชั้นความสูงที่ Digitize จากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร จัดเก็บในรูปแบบข้อมูลแบบเวกเตอร์ ตัวอย่างของการวัดและอธิบายคุณภาพของข้อมูลเส้นชั้นความสูงโดยการประยุกต์ใช้มาตรฐานหลักการคุณภาพข้อมูล และมาตรฐานกระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูล สามารถสรุปได้ดังแสดงในตาราง 4-1

ตาราง 4-1 ตัวอย่างการวัดคุณภาพข้อมูลเส้นชั้นความสูงโดยใช้รายการคุณภาพตามมาตรฐาน

รายการคุณภาพข้อมูล	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้กับข้อมูลเส้นชั้นความสูง	หมายเหตุ
Completeness of Feature (Omission/Commission)	ต.ย.1 – นับจำนวนเส้นชั้นความสูงรวมในชุดข้อมูลแล้วเปรียบเทียบกับจำนวนเส้นชั้นความสูงรวมในแผนที่ต้นฉบับในพื้นที่เดียวกัน รายงานผลลัพธ์เป็นจำนวนเส้นชั้นความสูงที่ขาดหายไปหรือที่เกินมา	- ใช้แผนที่ต้นฉบับเป็นข้อมูลอ้างอิง - อาจรายงานผลเป็นคำร้อยละของเส้นที่ขาดหายไป (หรือเกินมา)
	ต.ย. 2 – เปรียบเทียบเส้นชั้นความสูงแต่ละเส้นในชุดข้อมูลกับเส้นชั้นความสูงในแผนที่ต้นฉบับ ตรวจสอบว่าเส้นชั้นความสูงเส้นใดในชุดข้อมูลขาดหายไป หรือเกินมา รายงานผลลัพธ์เป็นจำนวนเส้นชั้นความสูง (และความยาวรวม) ที่ขาดหายไป และจำนวนเส้นชั้นความสูง (และความยาวรวม) ที่เกินมา	- ใช้แผนที่ต้นฉบับเป็นข้อมูลอ้างอิง - ความคลาดเคลื่อนทางตำแหน่ง อาจทำให้การจับคู่เพื่อเปรียบเทียบผิดพลาดไป
Completeness of Attribute	ตรวจหาเส้นชั้นความสูงที่ไม่มีค่าข้อมูลระดับความสูง รายงานผลเป็นจำนวน (หรือร้อยละ) เส้นชั้นความสูงที่ตรวจพบ	- เป็นคุณภาพของข้อมูล อรรถาธิบาย ค่าระดับความสูง
Logical Consistency (Domain consistency)	ตรวจสอบค่าระดับของเส้นชั้นความสูงปกติ ว่าเส้นใดมีค่าระดับซึ่งหารด้วย 20 ไม่งลงตัว หรือมี	- เป็นคุณภาพของข้อมูล อรรถาธิบาย ค่าระดับความ

ตาราง 4-1 ตัวอย่างการวัดคุณภาพข้อมูลเส้นชั้นความสูงโดยใช้รายการคุณภาพตามมาตรฐาน

รายการคุณภาพข้อมูล	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้กับข้อมูลเส้นชั้นความสูง	หมายเหตุ
	ค่าเกิน 2000 เมตร รายงานผลเป็นจำนวนเส้นชั้นความสูงที่ตรวจพบ	สูง - เป็นการตรวจสอบโดยไม่ ต้องใช้ข้อมูลอื่น ๆ จาก ภายนอก
Logical Consistency (Conceptual consistency)	ตรวจสอบหาเส้นชั้นความสูงที่ต่อเนื่องกันแต่มี ค่าระดับไม่เท่ากัน รายงานผลเป็นจำนวนกรณี ที่ตรวจพบ	- เป็นคุณภาพของข้อมูล อธิบาย ค่าระดับความ สูง - เป็นการตรวจสอบโดยไม่ ต้องใช้ข้อมูลอื่น ๆ จาก ภายนอก
Logical Consistency (Topological consistency)	ตรวจสอบหาการตัดกันของเส้นชั้นความสูง รายงานผลเป็นจำนวนการตัดกันที่พบ	
	ตรวจสอบหาเส้นชั้นความสูงที่มีปลายข้างใดข้าง หนึ่งหรือทั้งสองข้างเป็นอิสระไม่เชื่อมกับเส้นอื่น ใดเลย รายงานผลเป็นจำนวนเส้นชั้นความสูงที่ ตรวจพบ	- ข้อมูลเส้นชั้นความสูงต้องมี เส้นขอบเขตพื้นที่ที่เป็น กรอบล้อมรอบอยู่ - เป็นการตรวจสอบโดยไม่ ต้องใช้ข้อมูลอื่น ๆ จาก ภายนอก
Positional Accuracy (Absolute accuracy)	ต.ย.1 ซ้อนทับข้อมูลเส้นชั้นความสูงกับแผนที่ ต้นฉบับ วัดระยะความคลาดเคลื่อนระหว่างเส้น ชั้นความสูงแต่ละเส้นในชุดข้อมูลกับเส้นชั้น ความสูงเดียวกันในแผนที่ต้นฉบับ รายงานผล เป็นระยะคลาดเคลื่อนสูงสุด และค่าระยะ คลาดเคลื่อนเฉลี่ย Root Mean Square Error พร้อมทั้งค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	- ใช้แผนที่ต้นฉบับเป็นข้อมูล อ้างอิง
	ต.ย.2 สุ่มเลือกจุดที่อยู่บนเส้นชั้นความสูงมา จำนวนหนึ่ง อ่านค่าพิกัดตำแหน่งของแต่ละจุด ออกสนามไปที่ตำแหน่งพิกัดดังกล่าวและหาค่า ระดับผิวดิน ณ ตำแหน่งนั้นด้วยอุปกรณ์ระบบ GPS ที่สามารถหาพิกัดทางราบผิดพลาดไม่เกิน 5 เมตร และสามารถหาค่าระดับผิดพลาดไม่เกิน 1 เมตร เปรียบเทียบค่าระดับที่วัดได้จริงใน สนามกับค่าระดับของเส้นชั้นความสูงนั้น นับ จำนวนจุดตรวจวัดที่มีค่าระดับของเส้นชั้นความ	- ใช้ข้อมูลรังวัดภาคสนาม เป็นข้อมูลอ้างอิง

ตาราง 4-1 ตัวอย่างการวัดคุณภาพข้อมูลเส้นชั้นความสูงโดยใช้รายการคุณภาพตามมาตรฐาน

รายการคุณภาพข้อมูล	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้กับข้อมูลเส้นชั้นความสูง	หมายเหตุ
	สูงผิดจากค่าระดับที่วัดได้ในสนามเกินกว่า 10 เมตร (ครึ่งหนึ่งของช่วงชั้นความสูง) รายงานผลเป็นร้อยละของจำนวนจุดที่นับได้เทียบกับจำนวนจุดที่สุ่มวัด	
Thematic Accuracy (non-quantitative attribute correctness)	สุ่มเลือกเส้นชั้นความสูงมาจำนวนหนึ่ง ตรวจสอบความถูกต้องของค่าระดับของเส้นชั้นความสูงที่สุ่มมาแต่ละเส้น กับค่าระดับของเส้นชั้นความสูงเดียวกันในแผนที่ต้นฉบับ รายงานผลในรูปของร้อยละของจำนวนค่าระดับที่ผิดจากต้นฉบับ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้แผนที่ต้นฉบับเป็นข้อมูลอ้างอิง</li> <li>- ค่าระดับในกรณีนี้ไม่ถือเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ</li> </ul>

#### 4.1.2 คุณภาพของข้อมูลขอบเขตอำเภอ

การศึกษาพิจารณาใช้ข้อมูลขอบเขตพื้นที่อำเภอของหนึ่งจังหวัดโดยที่ Digitize จากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร จัดเก็บในรูปแบบข้อมูลแบบเวกเตอร์ ตัวอย่างของการวัดและอธิบายคุณภาพของข้อมูลขอบเขตพื้นที่อำเภอโดยการประยุกต์ใช้มาตรฐานหลักการคุณภาพข้อมูล และมาตรฐานกระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูล สามารถสรุปได้ดังแสดงในตาราง 4-2

ตาราง 4-2 ตัวอย่างการวัดคุณภาพข้อมูลขอบเขตพื้นที่อำเภอโดยใช้รายการคุณภาพตามมาตรฐาน

รายการคุณภาพข้อมูล	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้กับข้อมูลขอบเขตอำเภอ	หมายเหตุ
Completeness of Features (Omission/Commission)	ต.ย.1 – นับจำนวนอำเภอรวมในชุดข้อมูลแล้วเปรียบเทียบกับจำนวนอำเภอของจังหวัดนั้นตามข้อมูลรายชื่ออำเภอล่าสุดที่ใช้อยู่ ณ ศาลากลางจังหวัด รายงานผลลัพธ์เป็นจำนวนอำเภอที่ขาดหายไปหรือที่เกินมา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ข้อมูลรายชื่ออำเภอล่าสุดที่ศาลากลางจังหวัดเป็นข้อมูลอ้างอิง</li> <li>- อาจรายงานผลเป็นค่าร้อยละของอำเภอที่ขาดหายไป (หรือเกินมา)</li> </ul>
	ต.ย.2 – เปรียบเทียบรายชื่ออำเภอที่มีอยู่ในฐานข้อมูลกับรายชื่ออำเภอล่าสุดที่ใช้อยู่ ณ ศาลากลางจังหวัด ตรวจสอบว่าอำเภอใดในชุดข้อมูลขาดหายไป หรือเกินมา รายงานผลลัพธ์เป็น จำนวนและรายชื่ออำเภอที่ขาดหายไป และที่เกินมา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้รายชื่ออำเภอล่าสุดที่ศาลากลางจังหวัดเป็นข้อมูลอ้างอิง</li> <li>- ความผิดพลาดหรือแตกต่างของชื่ออำเภอ อาจทำให้การจับคู่เพื่อเปรียบเทียบผิดพลาดไป</li> </ul>
Completeness of Attribute	ตรวจหารูปปิดขอบเขตอำเภอที่ไม่มีค่าข้อมูลรหัสประจำอำเภอ หรือชื่ออำเภอ รายงานผล	- เป็นคุณภาพของข้อมูลอธิบาย รหัสประจำ



ตาราง 4-2 ตัวอย่างการวัดคุณภาพข้อมูลขอบเขตพื้นที่อำเภอโดยใช้รายการคุณภาพตามมาตรฐาน

รายการคุณภาพข้อมูล	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้กับข้อมูลขอบเขตอำเภอ	หมายเหตุ
	เป็นจำนวน (หรือร้อยละ) รูปปิดที่ตรวจพบ	อำเภอ และชื่ออำเภอ
Logical Consistency (Domain consistency)	ตรวจสอบค่ารหัสประจำอำเภอว่าตัวเลขสองหลักแรกซึ่งเป็นค่ารหัสประจำจังหวัดของรูปปิดใดมีค่าแตกต่างไปจากอำเภออื่น ๆ รายงานผลเป็นจำนวนอำเภอที่ตรวจพบว่ารหัสสองตัวแรกแตกต่างจากอำเภออื่น	- เป็นคุณภาพของข้อมูล อธิบาย ค่ารหัสประจำอำเภอ - เป็นการตรวจสอบโดยไม่ ต้องใช้ข้อมูลอื่น ๆ จาก ภายนอก
Logical Consistency (Conceptual consistency)	ตรวจสอบหารูปปิดที่มีค่ารหัสอำเภอซ้ำกัน และไม่ใช่พื้นที่เกาะ รายงานผลเป็นจำนวนรูปปิดที่ตรวจพบ	- เป็นคุณภาพของข้อมูล อธิบาย ค่ารหัสประจำอำเภอ - เป็นการตรวจสอบโดยไม่ ต้องใช้ข้อมูลอื่น ๆ จาก ภายนอก
Logical Consistency (Topological consistency)	ตรวจสอบหาเส้นขอบเขตที่มีปลายปล่อย (Dangle arc) รายงานผลเป็นจำนวนปลายปล่อยที่พบ	- เป็นการตรวจสอบโดยไม่ ต้องใช้ข้อมูลอื่น ๆ จาก ภายนอก
Positional Accuracy (Absolute accuracy)	ซ้อนทับข้อมูลเส้นขอบเขตอำเภอแผนที่ต้นฉบับ วัดระยะความคลาดเคลื่อนระหว่างเส้นขอบเขตอำเภอแต่ละเส้นในชุดข้อมูลกับเส้นขอบเขตอำเภอเดียวกันในแผนที่ต้นฉบับ รายงานผลเป็นระยะคลาดเคลื่อนสูงสุด และค่าระยะคลาดเคลื่อนเฉลี่ย Root Mean Square Error พร้อมทั้งค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	- ใช้แผนที่ต้นฉบับเป็นข้อมูลอ้างอิง
Thematic Accuracy (non-quantitative attribute correctness)	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลชื่ออำเภอของรูปปิดแต่ละรูป กับแผนที่ต้นฉบับ รายงานผลในรูปของจำนวน (ร้อยละของ) ข้อมูลที่ผิดไปที่ผิดจากต้นฉบับ	- ใช้แผนที่ต้นฉบับเป็นข้อมูลอ้างอิง - เป็นคุณภาพของข้อมูล อธิบาย ชื่ออำเภอ

#### 4.1.3 คุณภาพของข้อมูลโรงเรียน

ในการศึกษาพิจารณาใช้ข้อมูลโรงเรียนในพื้นที่หนึ่งจังหวัด ได้จากการ Digitize แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ร่วมกับข้อมูลจากแหล่งอื่น ๆ ประกอบเช่น ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามด้วยเครื่อง GPS จัดเก็บเป็นข้อมูลจุดในรูปแบบข้อมูลแบบเวกเตอร์ ตัวอย่างของการวัดและ

อธิบายคุณภาพของข้อมูลโรงเรียนของประเทศไทย โดยการประยุกต์ใช้มาตรฐานหลักการคุณภาพข้อมูล และ มาตรฐานกระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูล สามารถสรุปได้ดังแสดงในตาราง 4-3

ตาราง 4-3 ตัวอย่างการวัดคุณภาพข้อมูลโรงเรียนโดยใช้รายการคุณภาพตามมาตรฐาน

รายการคุณภาพข้อมูล	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้กับข้อมูลเส้นชั้นความสูง	หมายเหตุ
Completeness (Omission/Commission)	ต.ย.1 – นับจำนวนโรงเรียนรวมในชุดข้อมูลแล้ว เปรียบเทียบกับจำนวนโรงเรียนรวมในข้อมูล ทำเนียบโรงเรียนของกระทรวงศึกษาธิการในพื้นที่จังหวัดเดียวกัน รายงานผลลัพธ์เป็นจำนวนโรงเรียนที่ขาดหายไปหรือที่เกินมา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ข้อมูลทำเนียบโรงเรียนของกระทรวงศึกษาธิการเป็นข้อมูลอ้างอิง</li> <li>- อาจรายงานผลเป็นคำร้อยละของโรงเรียนที่ขาดหายไป (หรือเกินมา)</li> </ul>
	ต.ย.2 – เปรียบเทียบโรงเรียนเฉพาะที่ได้จากการ digitize แต่ละโรงเรียนในชุดข้อมูล กับโรงเรียนเดียวกันในแผนที่ต้นฉบับ ตรวจสอบว่าโรงเรียนใดในชุดข้อมูลขาดหายไป หรือเกินมา รายงานผลลัพธ์เป็น ร้อยละของจำนวนโรงเรียนที่ขาดหายไป และร้อยละของจำนวนโรงเรียนที่เกินมา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้แผนที่ต้นฉบับเป็นข้อมูลอ้างอิง</li> <li>- ความคลาดเคลื่อนทางตำแหน่ง อาจทำให้การจับคู่เพื่อเปรียบเทียบผิดพลาดไป</li> </ul>
Logical Consistency (Domain consistency)	ตรวจสอบค่าข้อมูลรหัสประเภทโรงเรียน ว่ามีค่าใดไม่อยู่ในรายการรหัสประเภทโรงเรียนที่กำหนดไว้ในโครงสร้างข้อมูล รายงานผลเป็นจำนวน (หรือร้อยละ) ของโรงเรียนที่ตรวจพบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นคุณภาพของข้อมูล อรรถาธิบาย รหัสประเภทโรงเรียน</li> <li>- เป็นการตรวจสอบโดยไม่ต้องใช้ข้อมูลอื่น ๆ จากภายนอก</li> </ul>
Logical Consistency (Conceptual consistency)	ตรวจสอบหาโรงเรียนที่มีข้อมูลที่อยู่ของโรงเรียนไม่สอดคล้องกับตำแหน่ง โดยการซ้อนทับข้อมูลตำแหน่งโรงเรียนกับข้อมูลขอบเขตการปกครอง (ซึ่งอยู่ในฐานข้อมูลเดียวกัน) รายงานผลเป็นจำนวนโรงเรียนที่ตรวจพบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นคุณภาพของข้อมูล อรรถาธิบาย ค่าที่อยู่โรงเรียน</li> <li>- สมมติว่าข้อมูลเขตการปกครองถูกต้อง</li> <li>- เป็นการตรวจสอบโดยไม่ต้องใช้ข้อมูลอื่น ๆ จากภายนอก (ฐานข้อมูล)</li> </ul>
Positional Accuracy (Absolute accuracy)	ต.ย.1 - ซ้อนทับข้อมูลโรงเรียนกับแผนที่ต้นฉบับ วัดระยะความคลาดเคลื่อนระหว่างแต่ละโรงเรียนในชุดข้อมูลกับโรงเรียนเดียวกันในแผนที่ต้นฉบับ รายงานผลเป็นระยะ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้แผนที่ต้นฉบับเป็นข้อมูลอ้างอิง</li> <li>- วัดเฉพาะโรงเรียนที่ปรากฏอยู่ทั้งในชุดข้อมูล และใน</li> </ul>

ตาราง 4-3 ตัวอย่างการวัดคุณภาพข้อมูลโรงเรียนโดยใช้รายการคุณภาพตามมาตรฐาน

รายการคุณภาพข้อมูล	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้กับข้อมูลเส้นชั้นความสูง	หมายเหตุ
	<p>คลาดเคลื่อนสูงสุด และค่าระยะคลาดเคลื่อนเฉลี่ย Root Mean Square Error พร้อมทั้งค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน</p> <p>ต.ย.2 – สุ่มสำรวจรังวัดตำแหน่งโรงเรียนจำนวนหนึ่งโดยใช้เครื่อง GPS ที่ให้ค่าความละเอียดถูกต้องทางตำแหน่งสูง (เช่น ผิดพลาดไม่เกิน 1 เมตร) นำตำแหน่งโรงเรียนที่ได้ไปเปรียบเทียบกับตำแหน่งของโรงเรียนเดียวกันในชุดข้อมูลวัดระยะความคลาดเคลื่อนของตำแหน่ง รายงานผลเป็นระยะคลาดเคลื่อนสูงสุด และค่าระยะคลาดเคลื่อนเฉลี่ย Root Mean Square Error พร้อมทั้งค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน</p>	<p>แผนที่ต้นฉบับ</p> <p>- ใช้การสุ่มตัวอย่าง</p> <p>- ใช้ข้อมูลสำรวจที่มีความถูกต้องสูงกว่าเป็นข้อมูลอ้างอิง</p> <p>- ต้องให้แน่ใจว่าการจับคู่โรงเรียนถูกต้อง</p>
Positional Accuracy (Relative accuracy)	<p>สุ่มโรงเรียนมา 10 คู่ (20 โรงเรียน) อ่านค่าพิกัดตำแหน่งของโรงเรียนจากฐานข้อมูล ใช้คำนวณระยะทางในฐานข้อมูลระหว่างโรงเรียนในแต่ละคู่ ออกสนามไปวัดค่าพิกัดของโรงเรียนดังกล่าวด้วยระบบ GPS ที่ให้ความถูกต้องของพิกัดทางราบดีกว่า 10 เมตร คำนวณระยะทางราบจริงระหว่างโรงเรียนแต่ละคู่ เปรียบเทียบระยะทางในฐานข้อมูลกับระยะทางจริงสำหรับโรงเรียนแต่ละคู่ หาความคลาดเคลื่อนสูงสุด ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย RMSE และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน</p>	<p>- ใช้ข้อมูลระยะทางที่รังวัดได้จากภาคสนามเป็นข้อมูลอ้างอิง</p>
Thematic Accuracy (quantitative attribute accuracy)	<p>สุ่มสำรวจภาคสนามโรงเรียนจำนวนหนึ่ง ทำการเก็บข้อมูลจำนวนห้องเรียน เปรียบเทียบค่าข้อมูลจำนวนห้องเรียนที่สำรวจได้กับข้อมูลจำนวนห้องเรียนของโรงเรียนเดียวกันในฐานข้อมูล วัดค่าความคลาดเคลื่อนของจำนวนห้องเรียน รายงานผลเป็นค่าคลาดเคลื่อนสูงสุด และค่าคลาดเคลื่อนเฉลี่ย Root Mean Square Error พร้อมทั้งค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน</p>	<p>- เป็นคุณภาพของข้อมูลอธิบาย จำนวนห้องเรียน</p> <p>- ใช้การสุ่มตัวอย่าง</p> <p>- ใช้ข้อมูลสำรวจที่มีความถูกต้องสูงกว่าเป็นข้อมูลอ้างอิง</p> <p>- ต้องให้แน่ใจว่าการจับคู่โรงเรียนถูกต้อง</p>

ตาราง 4-3 ตัวอย่างการวัดคุณภาพข้อมูลโรงเรียนโดยใช้รายการคุณภาพตามมาตรฐาน

รายการคุณภาพข้อมูล	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้กับข้อมูลเส้นชั้นความสูง	หมายเหตุ
Temporal Accuracy (Accuracy of Time Measurement)	สุ่มสำรวจภาคสนามโรงเรียนจำนวนหนึ่ง ทำการเก็บข้อมูลวันที่ก่อตั้งโรงเรียน เปรียบเทียบกับข้อมูลวันที่ก่อตั้งโรงเรียนของโรงเรียนเดียวกัน ในฐานข้อมูล วัดค่าความคลาดเคลื่อนของวันที่ก่อตั้งโรงเรียน รายงานผลเป็นค่าคลาดเคลื่อนสูงสุด และค่าคลาดเคลื่อนเฉลี่ย Root Mean Square Error พร้อมทั้งค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นคุณภาพของข้อมูล อรรถาธิบายวันที่ก่อตั้งโรงเรียน</li> <li>- ใช้การสุ่มตัวอย่าง</li> <li>- ใช้ข้อมูลสำรวจที่มีความถูกต้องสูงกว่าเป็นข้อมูลอ้างอิง</li> <li>- ต้องให้แน่ใจว่าการจับคู่โรงเรียนถูกต้อง</li> </ul>
Temporal Accuracy (Temporal Consistency)	จากข้อมูลวันที่ก่อตั้งโรงเรียนที่สุ่มสำรวจได้ในข้อที่แล้ว ตรวจสอบการเรียงลำดับการก่อตั้งโรงเรียน แล้วเปรียบเทียบกับการเรียงลำดับจากข้อมูลในฐานข้อมูล นับจำนวนโรงเรียนที่ข้อมูลวันที่ก่อตั้งไม่เรียงอยู่ในลำดับที่ถูกต้อง รายงานผลเป็นจำนวน (หรือร้อยละ) ของโรงเรียนเหล่านั้น	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นคุณภาพของข้อมูล อรรถาธิบายวันที่ก่อตั้งโรงเรียน</li> <li>- ใช้การสุ่มตัวอย่าง</li> <li>- ใช้ข้อมูลสำรวจที่มีความถูกต้องสูงกว่าเป็นข้อมูลอ้างอิง</li> <li>- ต้องให้แน่ใจว่าการจับคู่โรงเรียนถูกต้อง</li> </ul>

#### 4.1.4 คุณภาพข้อมูลสภาพการใช้ที่ดิน

ในการศึกษาพิจารณาใช้ข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินในพื้นที่หนึ่งจังหวัดแห่ง ซึ่งได้จากการ Digitize จากแผนที่สภาพการใช้ที่ดินมาตราส่วน 1:100,000 ของกรมพัฒนาที่ดิน จัดเก็บในรูปแบบข้อมูลแบบเวกเตอร์ เป็นข้อมูลพื้นที่รูปปิด ตัวอย่างของการวัดและอธิบายคุณภาพของข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินของประเทศไทย โดยการประยุกต์ใช้มาตรฐานหลักการคุณภาพข้อมูล และมาตรฐานกระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูล สามารถสรุปได้ดังแสดงในตาราง 4-4

ตาราง 4-4 ตัวอย่างการวัดคุณภาพข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินโดยใช้รายการคุณภาพตามมาตรฐาน

รายการคุณภาพข้อมูล	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้กับข้อมูลเส้นชั้นความสูง	หมายเหตุ
Completeness (Omission/Commission)	ต.ย.1 – วัดขนาดเนื้อที่รวมของพื้นที่รูปปิดทั้งหมดในชุดข้อมูล แล้วเปรียบเทียบกับเนื้อที่ของจังหวัดนั้นตามตัวเลขของทางจังหวัด รายงานผลลัพธ์เป็นจำนวนเนื้อที่ขาดหายไปหรือที่เกินมา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ข้อมูลเนื้อที่ของจังหวัดนั้นตามตัวเลขของทางจังหวัด เป็นข้อมูลอ้างอิง</li> <li>- อาจรายงานผลเป็นคำร้อยละของเนื้อที่ที่ขาดหายไป (หรือเกินมา)</li> </ul>

ตาราง 4-4 ตัวอย่างการวัดคุณภาพข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินโดยใช้รายการคุณภาพตามมาตรฐาน

รายการคุณภาพข้อมูล	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้กับข้อมูลเส้นชั้นความสูง	หมายเหตุ
	ต.ย.2 – ซ้อนทับข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินกับขอบเขตจังหวัด ตรวจสอบว่ามีพื้นที่ส่วนใดของข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินขาดไป (ไม่ครอบคลุมเขตจังหวัด) หรือเกินมา (ออกนอกเขตจังหวัด) รายงานผลลัพธ์เป็น ร้อยละของเนื้อที่ของพื้นที่ที่ขาดหายไป และร้อยละของเนื้อที่ของพื้นที่ที่เกินมา	- ใช้ข้อมูลเขตจังหวัดเป็นข้อมูลอ้างอิง
Logical Consistency (Domain consistency)	ตรวจสอบค่าข้อมูลที่สหประเภทการใช้ที่ดินของพื้นที่รูปปิดแต่ละรูป ว่ามีค่าใดไม่อยู่ในรายการสหประเภทการใช้ที่ดินที่กำหนดไว้ในโครงสร้างข้อมูล รายงานผลเป็นจำนวน (หรือร้อยละ) ของพื้นที่รูปปิด (รวมทั้งพื้นที่รวม) ที่ตรวจพบ	- เป็นคุณภาพของข้อมูล - เป็นการตรวจสอบโดยไม่ได้ใช้ข้อมูลอื่น ๆ จากภายนอก - เป็นคุณภาพของข้อมูล - เป็นการตรวจสอบโดยไม่ได้ใช้ข้อมูลอื่น ๆ จากภายนอก (ฐานข้อมูล)
Logical Consistency (Conceptual consistency)	ตรวจสอบหาพื้นที่รูปปิดที่อยู่ติดกันและมีค่าสหประเภทการใช้ที่ดินเหมือนกัน รายงานผลเป็นจำนวนพื้นที่รูปปิด (รวมทั้งเนื้อที่รวม) ที่ตรวจพบ	- เป็นคุณภาพของข้อมูล - เป็นการตรวจสอบโดยไม่ได้ใช้ข้อมูลอื่น ๆ จากภายนอก (ฐานข้อมูล)
Logical Consistency (Topological consistency)	ตรวจสอบหาเส้นขอบเขตที่มีปลายปล่อย (Dangle arc) รายงานผลเป็นจำนวนปลายปล่อยที่พบ	- เป็นการตรวจสอบโดยไม่ได้ใช้ข้อมูลอื่น ๆ จากภายนอก
Positional Accuracy (Absolute accuracy)	ต.ย.1 - ซ้อนทับข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินกับแผนที่ต้นฉบับ วัดระยะความคลาดเคลื่อนระหว่างเส้นขอบเขตพื้นที่รูปปิดในชุดข้อมูลกับเส้นขอบเขตเดียวกันในแผนที่ต้นฉบับ รายงานผลเป็นระยะคลาดเคลื่อนสูงสุด และค่าระยะคลาดเคลื่อนเฉลี่ย Root Mean Square Error พร้อมทั้งค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	- ใช้แผนที่ต้นฉบับเป็นข้อมูลอ้างอิง
Thematic Accuracy (Classification correctness)	ต.ย.1 - สุ่มสำรวจภาคสนามสภาพการใช้ที่ดินในตำแหน่งต่าง ๆ มาจำนวนหนึ่ง วัดค่าพิกัดของตำแหน่งด้วยเครื่อง GPS เปรียบเทียบค่าข้อมูลประเภทการใช้ที่ดินของจุดเก็บตัวอย่างกับข้อมูลประเภทการใช้ที่ดินของตำแหน่งเดียวกัน	- เป็นคุณภาพของข้อมูล - เป็นการสุ่มตัวอย่าง

ตาราง 4-4 ตัวอย่างการวัดคุณภาพข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินโดยใช้รายการคุณภาพตามมาตรฐาน

รายการคุณภาพข้อมูล	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้กับข้อมูลเส้นชั้นความสูง	หมายเหตุ
	ในฐานะข้อมูล รายงานผลเป็น Classification Error Matrix หรือค่า Percentage Correctly Classified (PCC)	- ใช้ข้อมูลสำรวจที่มีความถูกต้องสูงกว่าเป็นข้อมูลอ้างอิง
	ต.ย.1 - หาข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินที่มีความถูกต้องสูงกว่า เช่นข้อมูลสำรวจใหม่จากข้อมูลภาพจากดาวเทียม ซ้อนทับกับข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินในฐานะข้อมูล ตรวจสอบหาพื้นที่ที่มีประเภทการใช้ที่ดินไม่ตรงกัน รายงานผลเป็นเนื้อที่รวมของพื้นที่ดังกล่าว หรือรายงานเป็น Classification Error Matrix (ที่มีข้อมูลขนาดเนื้อที่ที่ผิดพลาดแทนจำนวนจุดที่ผิดพลาด)	- เป็นคุณภาพของข้อมูล อรรถาธิบาย ประเภทการใช้ที่ดิน - ใช้ข้อมูลสำรวจที่มีความถูกต้องสูงกว่าเป็นข้อมูลอ้างอิง

#### 4.1.5 คุณภาพข้อมูลขอบเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติ

ในการศึกษาพิจารณาใช้ข้อมูลขอบเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติในพื้นที่ทั่วประเทศ ซึ่งได้จากการ Digitize จากแผนที่ขอบเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติมาตราส่วน 1:250,000 ของกรมป่าไม้ จัดเก็บในรูปแบบข้อมูลแบบเวกเตอร์เป็นข้อมูลพื้นที่รูปปิด ตัวอย่างของการวัดและอธิบายคุณภาพของข้อมูลขอบเขตเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติ โดยการประยุกต์ใช้มาตรฐานหลักการคุณภาพข้อมูล และมาตรฐานกระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูล สามารถสรุปได้ดังแสดงในตาราง 4-5

ตาราง 4-5 ตัวอย่างการวัดคุณภาพข้อมูลขอบเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติโดยใช้รายการคุณภาพตามมาตรฐาน

รายการคุณภาพข้อมูล	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้กับข้อมูลเส้นชั้นความสูง	หมายเหตุ
Completeness (Omission/Commission)	ต.ย.1 – นับจำนวนอุทยานแห่งชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล เปรียบเทียบกับจำนวนอุทยานแห่งชาติทั่วประเทศตามข้อมูลของกรมป่าไม้ รายงานผลลัพธ์เป็นจำนวนอุทยานแห่งชาติขาดหายไปหรือที่เกินมา	- ใช้ข้อมูลจำนวนอุทยานแห่งชาติทั่วประเทศของกรมป่าไม้ เป็นข้อมูลอ้างอิง
	ต.ย.2 – ตรวจสอบเปรียบเทียบรายชื่อของอุทยานแห่งชาติในฐานข้อมูลกับรายชื่ออุทยานแห่งชาติในทะเบียนรายชื่ออุทยานแห่งชาติของกรมป่าไม้ รายงานผลลัพธ์เป็นจำนวนอุทยานแห่งชาติขาดหายไป และจำนวนอุทยานแห่งชาติที่เกินมาในฐานข้อมูล	- ใช้ข้อมูลทะเบียนรายชื่ออุทยานแห่งชาติของกรมป่าไม้ เป็นข้อมูลอ้างอิง - ความผิดพลาดของข้อมูลชื่ออุทยานแห่งชาติในฐานข้อมูลอาจทำให้การจับคู่เปรียบเทียบ

ตาราง 4-5 ตัวอย่างการวัดคุณภาพข้อมูลขอบเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติโดยใช้รายการคุณภาพตามมาตรฐาน

รายการคุณภาพข้อมูล	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้กับข้อมูลเส้นชั้นความสูง	หมายเหตุ
		กันคลาดเคลื่อน
	ต.ย.3 – ซ้อนทับแผนที่ขอบเขตอุทยานแห่งชาติในฐานข้อมูล กับแผนที่ต้นฉบับ ตรวจสอบว่ามีรูปปิดใดในฐานข้อมูลขาดหายไปหรือเกินมา รายงานผลลัพธ์เป็น จำนวนพื้นที่รูปปิดที่ขาดหายไป และที่เกินมา	- ใช้แผนที่ต้นฉบับเป็นข้อมูลอ้างอิง
Completeness of Attribute	ตรวจหารูปปิดขอบเขตอุทยานแห่งชาติในฐานข้อมูล ที่ไม่มีค่าข้อมูลรหัสประจำอุทยานฯ หรือชื่ออุทยานฯ รายงานผลเป็นจำนวน (หรือร้อยละ) รูปปิดที่ตรวจพบ	- เป็นคุณภาพของข้อมูล อรรถาธิบาย รหัส และชื่ออุทยานแห่งชาติ
Logical Consistency (Domain consistency)	แสดงแผนที่ขอบเขตอุทยานแห่งชาติทั้งหมดขึ้นซ้อนทับข้อมูลขอบเขตประเทศไทย ตรวจสอบพื้นที่ของรูปปิดที่อยู่นอกขอบเขตประเทศไทย รายงานผลเป็นขนาดเนื้อที่ของพื้นที่รูปปิดที่เกินออกไป	- เป็นการตรวจสอบ Spatial Domain consistency - เป็นการตรวจสอบโดยใช้ข้อมูลขอบเขตประเทศเป็นข้อมูลอ้างอิง
Logical Consistency (Conceptual consistency)	ตรวจสอบหาพื้นที่รูปปิดที่อยู่ติดกันและมีค่ารหัสอุทยานหรือชื่ออุทยานเหมือนกัน รายงานผลเป็นจำนวนพื้นที่รูปปิด (รวมทั้งเนื้อที่รวม) ที่ตรวจพบ	- เป็นคุณภาพของข้อมูล อรรถาธิบาย รหัสและชื่ออุทยาน - เป็นการตรวจสอบโดยไม่ต้องใช้ข้อมูลอื่น ๆ จากภายนอก (ฐานข้อมูล) - อาจช่วยให้ตรวจพบความผิดพลาดทางตำแหน่ง หรือทางโทโปโลยีด้วย
Logical Consistency (Topological consistency)	ตรวจสอบหาเส้นขอบเขตที่มีปลายปล่อย (Dangle arc) รายงานผลเป็นจำนวนปลายปล่อยที่พบ	- เป็นการตรวจสอบโดยไม่ต้องใช้ข้อมูลอื่น ๆ จากภายนอก
Positional Accuracy (Absolute accuracy)	ต.ย.1 – ซ้อนทับข้อมูลขอบเขตอุทยานฯ ในฐานข้อมูลกับแผนที่ต้นฉบับ วัดระยะความคลาดเคลื่อนระหว่างเส้นขอบเขตอุทยานฯ ในชุดข้อมูลกับเส้นขอบเขตเดียวกันในแผนที่ต้นฉบับ รายงานผลเป็นระยะคลาดเคลื่อนสูงสุด และค่าระยะคลาดเคลื่อนเฉลี่ย Root Mean	- ใช้แผนที่ต้นฉบับเป็นข้อมูลอ้างอิง

ตาราง 4-5 ตัวอย่างการวัดคุณภาพข้อมูลขอบเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติโดยใช้รายการคุณภาพตามมาตรฐาน

รายการคุณภาพข้อมูล	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้กับข้อมูลเส้นชั้นความสูง	หมายเหตุ
	Square Error พร้อมทั้งค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
Thematic Accuracy (Quantitative attribute accuracy)	เปรียบเทียบค่าข้อมูลเนื้อที่เขตอุทยานฯ ของแต่ละอุทยานที่บันทึกไว้ในฐานข้อมูล กับตัวเลขเนื้อที่ของอุทยานฯ เดียวกัน ตามข้อมูลทะเบียนเขตอุทยานแห่งชาติ ของกรมป่าไม้ รายงานผลเป็นคลาดเคลื่อนสูงสุด และค่าระยะคลาดเคลื่อนเฉลี่ย Root Mean Square Error พร้อมทั้งค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	- เป็นคุณภาพของข้อมูล อธิบาย เนื้อที่อุทยานแห่งชาติ - ใช้ข้อมูลเนื้อที่ตามประกาศฯ ในทะเบียนเขตอุทยานแห่งชาติ เป็นข้อมูลอ้างอิง
Thematic Accuracy (Non-quantitative attribute accuracy)	ซ้อนทับแผนที่ขอบเขตอุทยานแห่งชาติในฐานข้อมูล กับแผนที่ต้นฉบับ เปรียบเทียบค่าข้อมูลชื่ออุทยานแห่งชาติของแต่ละรูปปิดว่าตรงกับในแผนที่ต้นฉบับหรือไม่ รายงานผลลัพธ์เป็น จำนวนพื้นที่รูปปิดที่มีข้อมูลชื่ออุทยานแห่งชาติไม่ถูกต้อง	- เป็นคุณภาพของข้อมูล อธิบาย ชื่ออุทยานแห่งชาติ - ใช้ข้อมูลแผนที่ต้นฉบับเป็นข้อมูลอ้างอิง

#### 4.2 มาตรฐานการอธิบายข้อมูล GIS (GIS Metadata) และการอธิบายคุณภาพข้อมูล

มาตรฐานด้านการอธิบายข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Metadata) หรือ ISO 19115 Geographic Information – Metadata ปัจจุบันประกาศเป็นมาตรฐานระหว่างประเทศเมื่อปี พ.ศ.2546 (ค.ศ. 2003) เนื้อหาวิธีการอธิบายคุณภาพข้อมูลในส่วนของ Metadata มีรูปแบบของการอธิบายคุณภาพข้อมูล ดังนี้

- รายการอธิบายคุณภาพข้อมูล ถูกจัดโครงสร้างแบ่งเป็น entity ย่อยๆ เพื่อช่วยให้มีความคล่องตัวในการบันทึกข้อมูล
- การอธิบายข้อมูลสำหรับบันทึกประวัติการใช้งาน (Usage) ของชุดข้อมูล (ซึ่งเป็นหนึ่งใน Quality overview element ที่ระบุไว้ในมาตรฐาน ISO 19113 Quality Principles) ถูกบันทึกอยู่ภายใต้ส่วนของ Lineage มีรายการอธิบายข้อมูลชื่อ resourceSpecificUsage (idSpecUse) ที่อยู่ภายใต้ส่วนของ MD\_Identification สำหรับบันทึกประวัติการใช้งาน โดยชี้ไปที่ entity MD\_Usage ในการบันทึกข้อมูล
- การอธิบายคุณภาพเชิงปริมาณของข้อมูล จะใช้รายการ metadata ต่อไปนี้เป็นกรอบหลักสำหรับรายการคุณภาพทุกประเภท คือ
  - ◆ nameOfMeasure - ชื่อของชนิดการทดสอบ
  - ◆ measureIdentification - รหัสระบุกระบวนการมาตรฐาน



- ◆ measureDescription - คำอธิบายประเภทของการวัด
- ◆ evaluationMethodType - ชนิดของวิธีการที่ใช้
- ◆ evaluationMethodDescription - คำอธิบายวิธีการที่ใช้
- ◆ evaluationProcedure - แหล่งอ้างอิงถึงกระบวนการประเมินคุณภาพข้อมูล
- ◆ result - ผลลัพธ์

คุณภาพข้อมูลจะมีประโยชน์มากหากได้ถูกอธิบายอย่างเป็นระบบไว้ใน Metadata ที่เป็นมาตรฐาน ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้อื่นสามารถเข้าใจความหมายของข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพเหล่านั้นได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ISO/TC211 ได้กำหนดแนวทางในการรายงานคุณภาพของข้อมูลภูมิศาสตร์ซึ่งได้จากการประเมินตามหลักการของมาตรฐาน ISO 19114 ไว้ใน Metadata ตามมาตรฐาน ISO 19115

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในแนวทางและวิธีการรายงานคุณภาพของข้อมูลใน Metadata ตามมาตรฐาน ISO 19115 โครงการศึกษามาตรฐานคุณภาพและการประเมินคุณภาพข้อมูลได้ทดลองทำการอธิบายคุณภาพของชั้นข้อมูลเส้นชั้นความสูงของประเทศไทยซึ่งได้จากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 โดยใช้มาตรฐาน Metadata ตามมาตรฐาน ISO 19115 แต่เนื่องจากการศึกษามีได้มีการประเมินคุณภาพของข้อมูลจริง ค่าคุณภาพที่นำมาอธิบายบางค่าจึงเป็นค่าที่สมมติขึ้นเพื่อเป็นตัวอย่างให้เกิดความเข้าใจเท่านั้น ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ตัวอย่างการอธิบายคุณภาพข้อมูลใน Metadata ตามมาตรฐาน ISO 19115

MD_Metadata	
FileIdentifier:	TESTQUALITY10001
language:	Th
CharacterSet	??
parentIdentifier:	TEST1000001
hierarchyLevel:	010 (feature type)
hierarchyLevelName:	ข้อมูลเส้นชั้นความสูง
Contact:	
CI_ResponsibleParty	
individualName:	ชรินทร์ ทินนโชติ
organizationName:	ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Role:	010 (publisher)
DateStamp:	2001-08-22
metadataStandardName:	ISO 19115
metadataStandardVersion:	DIS

ตารางที่ 4-4 ตัวอย่างการอธิบายคุณภาพข้อมูลใน Metadata ตามมาตรฐาน ISO 19115

+identificationInfo	
MD_DataIdentification	
language:	Th
characterSet:	??
TopicCategory:	006 ( <i>elevation</i> )
geographicDescription:	
.EX_GeographicDescription	
.extentTypeCode	1 ( <i>inclusion</i> )
.geographicIdentifier:	
.RS_Identifier	
.code	จังหวัดเพชรบุรี
citation:	
.CI_Citation	
.title:	เส้นชั้นความสูง 1:50,000
.date:	
. CI_Date	
. date:	
. dateType:	
abstract:	ข้อมูลเส้นชั้นความสูง ดิจิทัลจากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000
purpose:	สำหรับเป็นข้อมูล GIS พื้นฐานให้หน่วยงานต่างๆ ใช้งาน
+resourceSpecificUsage	
.MD_Usage	
.specificUsage	ใช้ในการศึกษาทดลองวิเคราะห์วางแผนพัฒนาแหล่งน้ำ ถนน และการใช้ที่ดิน
.userContactInfo:	
. CI_ResponsibleParty	
. organizationName:	ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย
. positionName:	หัวหน้าฝ่ายพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์
. role:	004 ( <i>user</i> )
+resourceSpecificUsage	
.MD_Usage	

ตารางที่ 4-4 ตัวอย่างการอธิบายคุณภาพข้อมูลใน Metadata ตามมาตรฐาน ISO 19115

.specificUsage	ใช้ในการศึกษาวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางสิ่งแวดล้อมต่อการพัฒนาอุตสาหกรรม
.userContactInfo:	
. CI_ResponsibleParty	
. organizationName:	สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม
. positionName:	ผู้อำนวยการกองประสานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม
. role:	004 (user)
+dataQualityInfo	
DQ_DataQuality	
Scope	
.DQ_Scope	
.level:	005 (dataset)
+lineage	
.LI_Lineage	
+source	
.LI_Source	
.description:	สำเนาภาพถ่ายแผ่นต้นร่างเส้นชั้นความสูงที่ใช้ในการพิมพ์แผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1:50,000 ระวังเลขที่ 4045IV, 4046II, 4046III
.scaleDenominator	
.MD_RepresentativeFraction	
. denominator	50000
.sourceCitation	
. CI_Citation	
. title:	ภาพถ่ายแผ่นต้นร่างเส้นชั้นความสูง 1:50,000
. date:	
..CI_Date	
..date:	1990-08-10
..dateType:	003 (revision)
. citeResponsibleParty	
..CI_ResponsibleParty	
..organizationName:	กรมแผนที่ทหาร

ตารางที่ 4-4 ตัวอย่างการอธิบายคุณภาพข้อมูลใน Metadata ตามมาตรฐาน ISO 19115

..role:	006 ( <i>originator</i> )
+sourceStep	
.LI_ProcessStep	
.description:	นำสำเนาภาพถ่ายแผ่นต้นร่างมา scan ที่ resolution 250 dpi
.rational	เพื่อแปลงจากสำเนาภาพ analog เป็นข้อมูล raster digital
+sourceStep	
.LI_ProcessStep	
.description:	นำข้อมูลที่ได้จากการ scan มาทำการ vectorize พร้อมทั้งแก้ไข และกำหนดค่า attribute ระดับความสูง โดยวิธี semi-interactive ด้วยโปรแกรม R2V
.rational	จัดสร้างข้อมูล GIS ในรูปแบบ vector แก้ไขความผิดพลาดของรูปกราฟิก และกำหนดค่า attribute หลัก
+sourceStep	
.LI_ProcessStep	
.description:	ใช้โปรแกรม PC Arc/Info อ่านข้อมูล vector ที่ได้จาก R2V สร้างเป็น coverage แล้วใช้คำสั่ง clean เพื่อสร้าง topology แล้วใช้คำสั่งใน arcedit ตรวจสอบ/แก้ไข dangle node
.rational	ตรวจสอบ/สร้าง topology consistency
+sourceStep	
.LI_ProcessStep	
.description:	ใช้คำสั่ง transform แปลงค่าพิกัดของข้อมูลให้เป็นระบบพิกัด UTM โดยใช้จุด มุมขอบทั้ง 4 ของเส้นกรอบแผนที่เป็นจุด tic ควบคุมค่า RMS ไม่เกิน 0.03 นิ้ว
.rational	แปลงค่าพิกัดของข้อมูลให้เป็นระบบพิกัด UTM
+report	
.DQ_Completeness	
.nameOfMeasure:	การนับ
.measureDescription	นับจำนวนเส้นชั้นความสูงที่ขาดหายไปหรือเกินมา
.evaluationMethodType:	002 ( <i>directExternal</i> )
.evaluationMethodDescription	นับจำนวนเส้นชั้นความสูงในชุดข้อมูลเปรียบเทียบกับข้อมูลอ้างอิง (ในที่นี้คือแผนที่ต้นฉบับ)
.result:	

ตารางที่ 4-4 ตัวอย่างการอธิบายคุณภาพข้อมูลใน Metadata ตามมาตรฐาน ISO 19115

. DQ_QuantitativeResult	
. valueType:	Number
. valueUnit	เส้น <หรือ เปอร์เซ็นต์>
. value	15 <หรือ 1.5>
+report	
.DQ_CompletenessOmission	
.nameOfMeasure:	การนับ
.measureDescription	นับจำนวนเส้นชั้นความสูงที่ขาดหายไป
.evaluationMethodType:	002 ( <i>directExternal</i> )
.evaluationMethodDescription	นับจำนวนเส้นชั้นความสูงในชุดข้อมูลที่ขาดหายไปเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลอ้างอิง (ในที่นี้คือแผนที่ต้นฉบับ) โดยการซ้อนภาพข้อมูลในชุดข้อมูลกับข้อมูลอ้างอิง
.result:	
. DQ_QuantitativeResult	
. valueType:	Number
. valueUnit	เส้น <หรือ เปอร์เซ็นต์>
. value	10 <หรือ 1.0>
.result:	
. DQ_ConformanceResult	
. specification	
..CI_Citation	
..title	ข้อกำหนดโครงการจัดสร้างฐานข้อมูล GIS จังหวัด
..date	
.. CI_Date	
.. date:	1996-05-27
.. dateType:	001 ( <i>creation</i> )
..citeResponsibleParty:	
.. CI_ResponsibleParty	
.. organizationName:	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
.. role:	006 ( <i>originator</i> )
. explanation	จำนวนเส้นชั้นความสูงที่ขาดหายไปจะต้องไม่เกิน 0.5 %
. pass	0 ( <i>No</i> )

ตารางที่ 4-4 ตัวอย่างการอธิบายคุณภาพข้อมูลใน Metadata ตามมาตรฐาน ISO 19115

.DQ_AbsoluteExternalPositionalAccuracy	
.measureDescription	ระยะคลาดเคลื่อนของตำแหน่งของเส้นเทียบกับต้นฉบับ
.evaluationMethodType:	002 ( <i>directExternal</i> )
.evaluationMethodDescription	ซ้อนข้อมูลเส้นชั้นความสูงกับข้อมูลอ้างอิง (ในที่นี้คือแผนที่ต้นฉบับ) วัดระยะคลาดเคลื่อนระหว่างเส้นชั้นความสูงเส้นเดียวกันในชุดข้อมูลทั้งสอง หาค่า RMSE ของค่าคลาดเคลื่อนที่วัดมาทั้งหมด
.result:	
. DQ_QuantitativeResult	
. valueType:	Number
. valueUnit	เมตร
. value	18.342
+dataQualityInfo	
DQ_DataQuality	
Scope	
.DQ_Scope	
.level:	011 ( <i>property type</i> ) ???
.levelDescription	เส้นชั้นความสูงทุกเส้นที่มีค่า attribute ประเภทเส้นชั้นความสูงเป็น “เส้นชั้นความสูงปกติ”
+report	
.DQ_DomainConsistency	
.nameOfMeasure:	การนับ
.measureDescription	นับจำนวนเส้นชั้นความสูงปกติที่มีค่าระดับไม่เข้าเกณฑ์
.evaluationMethodType:	001 ( <i>direct internal</i> )
.evaluationMethodDescription	ตรวจสอบค่า attribute ค่าระดับความสูง ของเส้นชั้นความสูงปกติ นับว่าเส้นใดมีค่าระดับที่หารด้วย 20 ไม่ลงตัว
.result:	
. DQ_QuantitativeResult	
. valueType:	Integer
. valueUnit	เส้น
. value	40

#### 4.4 แนวทางการพัฒนาและใช้งานมาตรฐานด้านการประเมินคุณภาพข้อมูลในประเทศไทย

จากผลการศึกษามาตรฐานระหว่างประเทศ และมาตรฐานขององค์กรวิชาชีพต่าง ๆ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับคุณภาพข้อมูลภูมิศาสตร์ สามารถตั้งข้อสังเกตดังต่อไปนี้

- ข้อกำหนดเกี่ยวกับหลักการ และวิธีการประเมินคุณภาพข้อมูลภูมิศาสตร์ มักจะถูกบรรจุอยู่เป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งในมาตรฐานประเภทอื่น เช่นในมาตรฐานรูปแบบของการแลกเปลี่ยนข้อมูล (เช่นในมาตรฐาน SDTS) หรือในมาตรฐานวิธีการอธิบายข้อมูล (เช่น มาตรฐาน OGC) เป็นต้น ในขณะที่มาตรฐานระหว่างประเทศ ISO19113 และ ISO19114 นั้นเป็นมาตรฐานสำหรับหลักการ และวิธีการประเมินคุณภาพข้อมูลภูมิศาสตร์โดยตรง จึงมีเนื้อหาครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องไว้ค่อนข้างครบถ้วนกว่า
- มาตรฐานบางฉบับยังเน้นเฉพาะรายการคุณภาพด้านความถูกต้องเชิงตำแหน่งเท่านั้น เช่นมาตรฐานของ FGDC และมาตรฐานของ OGC
- มาตรฐาน ISO19113 จะกำหนดหลักการพื้นฐานและระบุรายการคุณภาพที่หลากหลายค่อนข้างครบถ้วนรวมทั้งมีการกำหนดวิธีการที่จะสามารถเพิ่มเติมรายการคุณภาพอื่น ๆ อีกได้ ในขณะที่มาตรฐาน OGC กำหนดรายละเอียดของรายการคุณภาพด้านความถูกต้องเชิงตำแหน่งที่ครอบคลุมไปถึงข้อมูลค่าพิกัดจากแบบจำลองภาพคู่ซ้อน ส่วนมาตรฐานของ FGDC ซึ่งเป็นมาตรฐานระดับประเทศ มีเนื้อหาครอบคลุมไปถึงข้อมูลหมุดควบคุมยี่ไอเดติก และกำหนดเกณฑ์คุณภาพขั้นต่ำไว้ด้วย

จากการวิเคราะห์ลักษณะของประเด็นเนื้อหาเกี่ยวกับคุณภาพข้อมูลภูมิศาสตร์ ที่ได้มีการระบุไว้ในมาตรฐานฉบับต่าง ๆ สามารถสรุปแนวของเนื้อหาเป็น 6 กลุ่มคือ

- 1) หลักการ ขอบเขตความหมายของคุณภาพข้อมูลภูมิศาสตร์ หลักการในการประยุกต์ใช้งาน
- 2) รายการองค์ประกอบของคุณภาพข้อมูลภูมิศาสตร์ นิยามและการอธิบายความหมาย รวมทั้งอาจมีตัวอย่างประกอบคำอธิบาย
- 3) หลักการ แนวคิด และแนวทางขั้นตอนทั่วไปสำหรับการประเมินคุณภาพข้อมูล
- 4) รายละเอียดของตัวชี้วัด และเทคนิควิธีการต่าง ๆ สำหรับการวัดรายการคุณภาพข้อมูล
- 5) เกณฑ์ขั้นต่ำของคุณภาพข้อมูลสำหรับรายการคุณภาพข้อมูลแต่ละรายการ โดยอาจเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำของคุณภาพสำหรับการประยุกต์ใช้งานข้อมูลในกรณีต่าง ๆ
- 6) รูปแบบ วิธีการรายงานข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของข้อมูลภูมิศาสตร์

ข้อเสนอแนวทางการพัฒนาและใช้งานมาตรฐานด้านหลักการคุณภาพข้อมูลในประเทศไทย ดังนี้

1. ส่งเสริมการศึกษาพัฒนามาตรฐานเกี่ยวกับหลักการ ขอบเขตความหมายของคุณภาพข้อมูล ภูมิศาสตร์ รวมทั้งรายการและคำนิยามขององค์ประกอบของคุณภาพข้อมูลภูมิศาสตร์ ให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันในหมู่ผู้พัฒนาและใช้งานก่อนเป็นอันดับแรก โดยเห็นควรนำเอาเอกสารมาตรฐานระหว่างประเทศ ISO19113: 2002 มา ประกาศใช้มาตรฐานของประเทศไทย ทั้งนี้ เนื่องจากเป็นมาตรฐานระหว่างประเทศซึ่งพัฒนาโดย ISO และประเทศไทยเองก็เป็นสมาชิกของ คณะกรรมการเทคนิค ISO/TC211 และได้มีส่วนร่วมในการพัฒนามาตรฐานดังกล่าวด้วย
2. ส่งเสริมการศึกษาพัฒนามาตรฐานเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด และขั้นตอนในการดำเนินการ ประเมินคุณภาพข้อมูลภูมิศาสตร์ เป็นการสร้างข้อตกลงเพิ่มเติมในหลักการเกี่ยวกับการวัด คุณภาพข้อมูล รวมถึงประเด็นเรื่องการใช้แหล่งข้อมูลสำหรับอ้างอิงในการวัดคุณภาพของ ชุดข้อมูล การสุ่มตัวอย่าง การวัดความคลาดเคลื่อน การเลือกและคำนวณตัวชี้วัดคุณภาพ และการคำนวณค่าคุณภาพรวมจากรายการคุณภาพหลายรายการ ซึ่งเอกสารมาตรฐาน ISO19114: 2003 ควรถูกประกาศใช้เพื่อเป็นกรอบอ้างอิงในการพัฒนามาตรฐานด้านนี้ในประเทศไทย รวมถึงประเด็นเกี่ยวกับการเลือกใช้อ้างอิง ซึ่ง ISO/TC211 ได้ประกาศมาตรฐาน ด้านข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ข้อมูล (ISO 19131: Data Product Specifications) ซึ่งจะต้องมีการศึกษาในรายละเอียดของมาตรฐานข้อกำหนดดังกล่าวเพื่อนำมาใช้งานต่อไป
3. ส่งเสริมการศึกษาพัฒนามาตรฐานที่เกี่ยวกับรายการคุณภาพข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่รายการ องค์ประกอบย่อยของแต่ละรายการคุณภาพ ประเภทของตัวชี้วัดต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการ อธิบายคุณภาพข้อมูลแต่ละรายการได้ ทั้งนี้โดยการศึกษาจากเอกสารมาตรฐานอื่น ๆ ที่มีการ ระบุรายละเอียดดังกล่าวไว้ เช่น มาตรฐานของ OGC มาตรฐานของ FGDC รวมทั้งเอกสารทาง วิชาการอื่น ๆ เช่นตำรา บทความทางวิชาการ เป็นต้น
4. ส่งเสริมการศึกษาพัฒนามาตรฐานรูปแบบ วิธีการอธิบาย รายงานคุณภาพข้อมูล โดยอาศัย หลักการ วิธีการที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ISO 19115 เป็นหลัก เพื่อความสอดคล้องกับ หลักการของการอธิบายคุณภาพข้อมูลที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ISO 19113 และ ISO 19114
5. ศึกษาพัฒนามาตรฐานเกณฑ์คุณภาพขั้นต่ำของข้อมูลภูมิศาสตร์รายการพื้นฐานที่มีการใช้งาน โดยกลุ่มผู้ใช้งานจำนวนมาก เช่นเกณฑ์คุณภาพขั้นต่ำของข้อมูลแผนที่ฐานของประเทศไทย
6. ศึกษาพัฒนามาตรฐานหลักการแนวทางในการกำหนดเกณฑ์คุณภาพของการเลือกใช้ หรือจัดทำ ข้อมูลภูมิศาสตร์สำหรับการประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ



เอกสารอ้างอิง (References)

International Organization for Standardization (ISO) ISO 19114: 2003 (E). **ISO 19114 Geographic information – Quality Evaluation Procedures.**

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (2544). รายงานฉบับสมบูรณ์  
โครงการศึกษามาตรฐานคุณภาพและการประเมินคุณภาพข้อมูล จัดทำโดยศูนย์บริการวิชาการแห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ภาคผนวก ก**

**International Standard ISO 19114 (First Edition 2003-08-15)**