

โครงการตั้งศูนย์ข้อมูลภูมิสารสนเทศ ผ่านเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา Geospatial Digital Archive Project (GDAP)

บทคัดย่อ

โครงการจัดตั้งศูนย์ข้อมูลภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา หรือโครงการ Geo-Spatial Digital Archive Project ใช้ชื่อย่อว่า GDAP (gdap.crma.ac.th) มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดตั้งศูนย์ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยได้จัดตั้งฐานข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่โบราณ ภาพถ่ายดาวเทียมสำหรับภูมิภาค เพื่อเป็นการบริการทางวิชาการแก่สถาบันการศึกษาของไทยและต่างประเทศ รวมทั้งสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการศึกษาวิจัยในด้านต่าง ๆ ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลดังกล่าวได้สะดวกขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการลดการจราจรของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตระหว่างประเทศ โครงการนี้เกิดจากความร่วมมือทางวิชาการระหว่าง โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า มหาวิทยาลัย เกียวโต มหาวิทยาลัยลอนดอน และสำนักงานบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา (UniNet) สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา ซึ่งนอกจากจะเป็นการพัฒนาด้านการวิจัยของโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าแล้ว ยังทำให้โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าสามารถสร้างความสัมพันธ์ทางวิชาการกับสถาบันนานาชาติในลักษณะที่เป็นการดำเนินการวิจัยร่วมกันอย่างเป็นรูปธรรม

ปัจจุบันศูนย์ข้อมูลดังกล่าวสามารถเปิดให้บริการแก่ผู้ใช้ในส่วนของข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ชุด Williams-Hunt Collection แผนที่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat สำหรับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ฐานข้อมูลนี้ให้บริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ทั้งนี้เพื่อเพิ่มโอกาสการศึกษาวิจัยแก่ประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้าน นักวิชาการจากทั่วโลก รวมถึงเพื่อการศึกษาวิจัยของอาจารย์และนักเรียนนายร้อย อีกทั้งเพื่อให้นักเรียนนายร้อยมีความชำนาญในการศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

Keywords : Geo-informatics, William-Hunts Collection, Old Maps, Landsat

1. บทนำ

ปัจจุบันข้อมูลภูมิสารสนเทศมีความสำคัญอย่างมากในการศึกษาทางด้านต่างๆ อาทิ การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม ด้านวัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ โบราณคดี และด้านภัยธรรมชาติ เป็นต้น แต่การเข้าถึงข้อมูลของนักวิจัย หรือผู้ปฏิบัติงานยังมีความยุ่งยาก และใช้เวลานานในการเข้าถึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลในต่างประเทศ อีกทั้งยังอาจมีค่าใช้จ่ายในการได้มาซึ่งข้อมูลเหล่านั้น ซึ่งทำให้การนำข้อมูลภูมิสารสนเทศมาใช้ประโยชน์จึงไม่สามารถทำได้อย่างสะดวก และยังเป็นการทำให้องค์สัญญาสื่อสารระหว่างประเทศถูกใช้ไปในการดึงข้อมูลเหล่านี้จำนวนมาก การจัดตั้งศูนย์ข้อมูลภูมิสารสนเทศของประเทศไทย จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ศูนย์ข้อมูลภูมิสารสนเทศนี้จะประกอบไปด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ ข้อมูลแผนที่ และระบบเผยแพร่ข้อมูลผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณชนโดยรวม ดังนั้นการพัฒนาศูนย์ข้อมูลภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่าย UniNet จะเป็นการสร้างความพร้อม และพัฒนาความรู้ในด้านภูมิสารสนเทศให้แก่บุคลากรของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและมหาวิทยาลัย/สถาบันที่เป็นสมาชิกเครือข่าย UniNet และยิ่งผลให้เกิดความร่วมมือทางการวิจัยจากข้อมูลภูมิสารสนเทศและข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมต่างๆ จากศูนย์ข้อมูลภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา

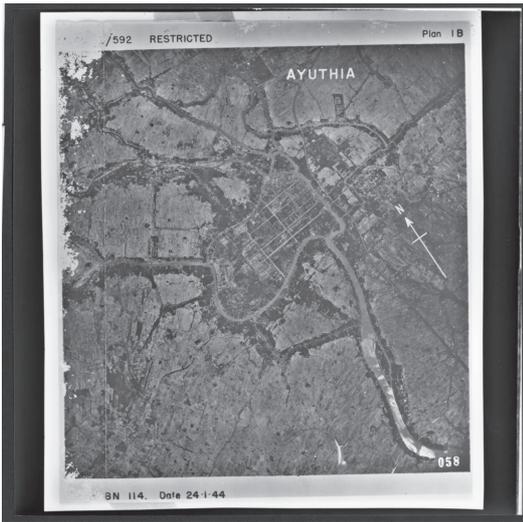
2. จุดประสงค์

โครงการจัดตั้งศูนย์ข้อมูลภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา หรือโครงการ Geo-Spatial Digital Archive Project ใช้ชื่อย่อว่า GDAP (gdap.crma.ac.th) มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดตั้งศูนย์ข้อมูลภูมิสารสนเทศ

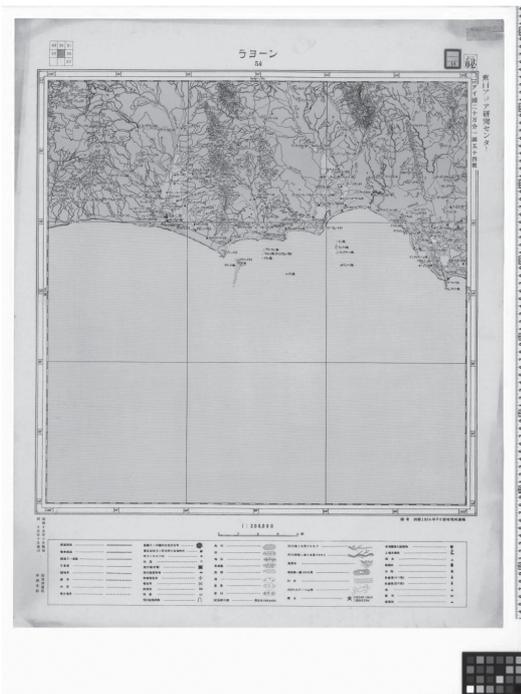
สำหรับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยได้จัดตั้งฐานข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายดาวเทียม แผนที่ สำหรับภูมิภาค เพื่อเป็นการบริการทางวิชาการแก่สถาบันการศึกษาของไทยและต่างประเทศ รวมทั้งสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการศึกษาวิจัยในด้านต่างๆ ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลดังกล่าวได้สะดวกขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการลดการจราจรของเครือข่ายระหว่างประเทศ โดยเป็นการนำข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ชุด Williams-Hunt Collection ซึ่งเป็นข้อมูลในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่ถูกบันทึกไว้ในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยกองทัพอังกฤษ ข้อมูลแผนที่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 จาก Center for Southeast Asian Studies (CSEAS), Kyoto University และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat จาก Global Land Cover Facility (GLCF), University of Maryland (<http://www.landcover.org>) บรรจุลงในฐานข้อมูลออนไลน์ (1) โดยตัวอย่างของข้อมูลตามรูปต่อไปนี้



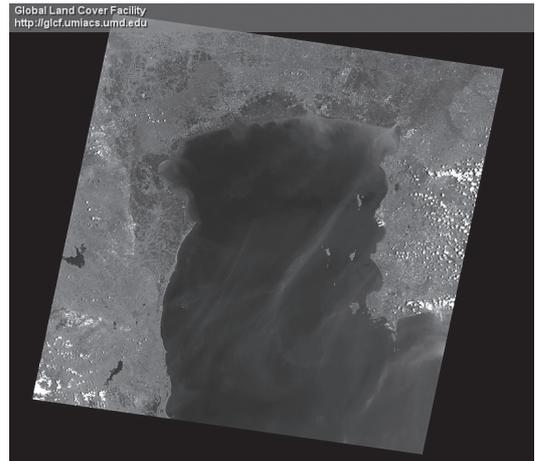
รูปที่ 1 ตัวอย่างภาพถ่ายทางอากาศบริเวณกรุงเทพมหานครแนวเฉียงจาก Williams-Hunt Collection



รูปที่ 2 ตัวอย่างภาพถ่ายทางอากาศบริเวณ
จังหวัดพระนครศรีอยุธยาแนวตั้งจาก
Williams-Hunt Collection



รูปที่ 3 ตัวอย่างแผนที่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2
จากฐานข้อมูล GDAP



รูปที่ 4 ตัวอย่างข้อมูล Landsat ETM จากฐาน
ข้อมูล GDAP

3. โครงสร้างฐานข้อมูล

ข้อมูลที่แสดงในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านเครือข่ายนี้แบ่งได้เป็น 3 ชุดข้อมูลหลัก ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศชุด Williams-Hunt collection แผนที่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat โดยรายละเอียดต้นฉบับของไฟล์ข้อมูลมีดังนี้

3.1 ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศชุด Williams-Hunt collection

ต้นฉบับของไฟล์ข้อมูลเป็นข้อมูลดิจิทัลของภาพถ่ายทางอากาศชุด William-Hunts ในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 ซึ่งได้ถูกสแกนด้วยสแกนเนอร์รายละเอียดสูง ณ มหาวิทยาลัยเกียวโต โดยจัดเก็บไว้ในไฟล์ภาพฟอร์แมต TIF (Tagged Image File Format) ที่ไม่มีการบีบอัดให้เสียรายละเอียดของภาพดั้งเดิม ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ไฟล์ภาพแต่ละไฟล์มีขนาดใหญ่ (ประมาณ 150 Mbytes ต่อไฟล์) การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล ที่สามารถใช้งานได้แบบออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตต้องใช้เวลาในการคำนวณมาก

เพื่อให้ไฟล์ยังคงรายละเอียดแต่มีขนาดที่เหมาะสมในการใช้งานผ่านระบบออนไลน์ โดยที่ภาพต้นฉบับสามารถร้องขอจากผู้วิจัยได้ตามความต้องการ ไฟล์ภาพดิจิทัลที่เริ่มต้นได้ถูกบันทึกไว้ในฮาร์ดดิสก์แบบ external จำนวนสามตัว ซึ่งใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดประมาณ 471 Gbytes มีจำนวนไฟล์ทั้งหมด 3,624 ไฟล์ และมีจำนวนไดเรกทอรีทั้งหมดจำนวน 144 ไดเรกทอรี

3.2 ข้อมูลแผนที่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2

เป็นข้อมูลดิจิทัลของแผนที่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 ซึ่งได้ถูกสแกนด้วยสแกนเนอร์รายละเอียดสูง ณ มหาวิทยาลัยเกียวกิต โดยจัดเก็บไว้ในไฟล์ภาพฟอร์แมต TIF (Tagged Image File Format) ที่ไม่มีการบีบอัดให้เสียรายละเอียดของภาพดั้งเดิม โดยมีทั้งหมด 43 ภาพ ภาพส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ประเทศไทยและบางส่วนครอบคลุมพื้นที่ประเทศสปป.ลาว, ราชอาณาจักรกัมพูชา และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

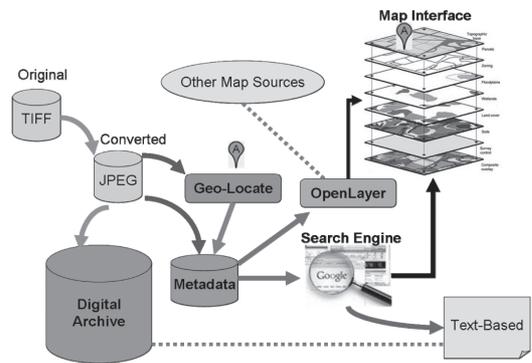
3.3 ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat

ต้นฉบับของไฟล์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat นั้นจัดเก็บไว้ในไฟล์ภาพฟอร์แมต TIF (Tagged Image File Format) แต่ได้มีการบีบอัดข้อมูลไว้ในแบบ Zip compression เพื่อเพิ่มความสะดวกในการจัดเก็บและโอนถ่ายข้อมูลแต่รายละเอียดของภาพนั้นยังคงดั้งเดิม ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ที่มีอยู่ในระบบนี้ประกอบด้วยข้อมูลดาวเทียม Landsat 4 MSS, Landsat 5 TM และ Landsat 7 ETM+ โดยมีทั้งหมด 435 ชุดภาพพื้นที่ซึ่งในแต่ละชุดภาพพื้นที่จะประกอบด้วยไฟล์ข้อมูล 6 ไฟล์ซึ่งแยกเป็นแต่ละช่วงคลื่นของภาพดาวเทียม แต่ในกรณีของภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 7 ETM+ ในแต่ละชุดภาพพื้นที่จะประกอบไปด้วยไฟล์ข้อมูล 8

ไฟล์ซึ่งใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดประมาณ 94 Gbytes โดยครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งหมดของกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

4. การทำงานของระบบ

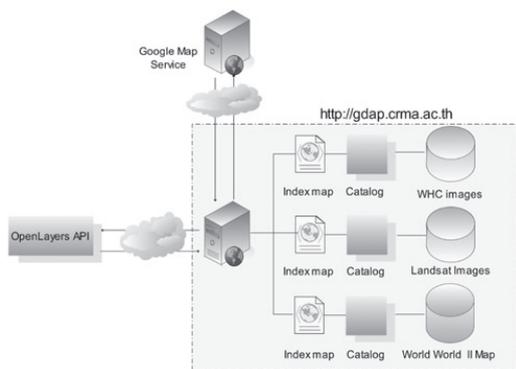
รูปที่ 5 แสดงโครงสร้างเชิงหลักการของการแสดงผลข้อมูลออนไลน์ผ่านระบบแผนที่ ซึ่งประกอบไปด้วยฐานข้อมูล Digital Archive เก็บในรูปแบบของไฟล์รูปภาพและไดเรกทอรีฐานข้อมูล metadata ซึ่งเชื่อมต่อกับระบบแสดงผลบนแผนที่ออนไลน์ ด้วยการใช้เทคโนโลยีของ OpenLayer



รูปที่ 5 โครงสร้างเชิงหลักการของการแสดงผลข้อมูลออนไลน์ผ่านระบบแผนที่

4.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านเครือข่าย internet

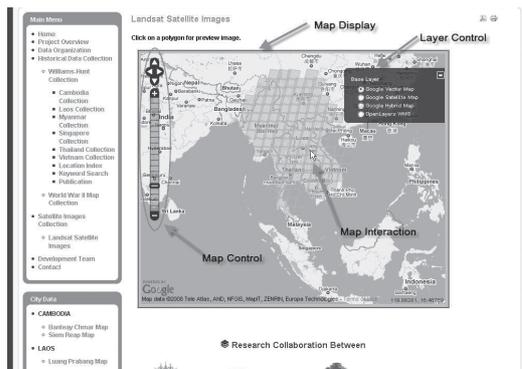
รูปที่ 6 แสดงโครงสร้างเชิงหลักการของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านเครือข่าย โดยข้อมูลหลักของโครงการนั้นเก็บไว้ในเครื่อง <http://gdap.crma.ac.th> แต่ได้มีการเชื่อมต่อเพื่อใช้ชุดคำสั่งจาก <http://www.openlayers.org> และมีการร้องขอใช้บริการข้อมูลแผนที่จากผู้ใช้บริการ Google Map โดยการเชื่อมต่อทั้งหมดนั้นเชื่อมต่อผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งสิ้น



รูปที่ 6 โครงสร้างเชิงหลักการของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านเครือข่าย

ความสามารถที่มีในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านเครือข่ายครั้งนี้ประกอบด้วย 4 ส่วนประกอบหลัก ดังรายละเอียดข้างล่างและแสดงในรูปที่ 7

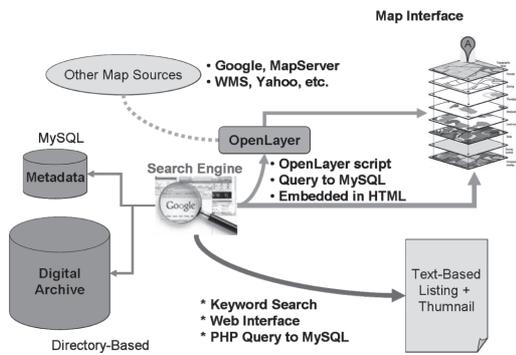
- หน่วยแสดงแผนที่ (Map Display) - จะเป็นส่วนสำคัญในการแสดงข้อมูลแผนที่ต่างๆ
- หน่วยควบคุมข้อมูล (Layer Control) - เป็นส่วนที่ผู้ใช้สามารถกำหนดการแสดงผลหรือไม่แสดงของข้อมูลแผนที่ที่ต้องการได้
- หน่วยควบคุมแผนที่ (Map Control) - ประกอบด้วย 2 ส่วนย่อย คือส่วนควบคุมทิศทางการย้ายตำแหน่งแสดงแผนที่และส่วนควบคุมการย่อขยายแผนที่
- หน่วยปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ (Map Interaction) - ซึ่งมีหน้าที่หลักให้ผู้ใช้สามารถคลิกเมาส์คลิกที่ปุ่มซ้ายบนแผนที่ดัชนีข้อมูลเพื่อเข้าสู่หน้าสารบัญภาพของหน่วยภาพแผนที่แถวและสดมภ์ที่เลือกนั้นๆ อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือให้ผู้ใช้ทำการย้ายตำแหน่งแสดงแผนที่โดยการคลิกเมาส์ซ้ายค้างไว้แล้วเลื่อนตำแหน่งเมาส์ไปทิศทางที่ต้องการ



รูปที่ 7 ส่วนประกอบหลักของ user interface ของระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ผ่านเครือข่าย gdap.crma.ac.th

4.2 ระบบค้นหาข้อมูลออนไลน์ของ GDAP

ระบบการค้นหาข้อมูลออนไลน์ของ GDAP เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้ผ่านบราวเซอร์ในระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อเป็นการเชื่อมต่อผู้ใช้เข้ากับข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลออนไลน์ของ GDAP โดยในส่วนติดต่อผู้ใช้นั้นนอกจากจะสามารถเข้าชมรายการของรูปผ่านระบบแค็ตตาล็อกออนไลน์แล้วยังสามารถค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตที่ง่ายและมีประสิทธิภาพ ด้วยการพิมพ์คำสำคัญ (keyword) ที่ต้องการโดยไม่จำเป็นต้องพิมพ์ทั้งคำให้ถูกต้อง ระบบจะทำการค้นข้อมูลในสาขาที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอในรูปแบบของรายการตัวอย่างของรูป และลิงค์ไปยังรูปขนาดใหญ่ที่สามารถนำไปใช้งานในระบบ GIS



รูปที่ 8 แสดงโครงการเชื่อมต่อของระบบค้นหาข้อมูลออนไลน์ของ GDAP

รูปที่ 8 แสดงโครงการเชื่อมต่อของระบบค้นหาข้อมูลออนไลน์ของ GDAP ซึ่งประกอบด้วย search engine ซึ่งพัฒนาขึ้นจาก PHP สคริปต์ ที่ทำการติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL ซึ่งเก็บข้อมูล metadata ของรูปภาพในการค้นหาข้อมูล สามารถทำได้ด้วยการป้อนคำสำคัญ (keyword search) ซึ่งมีการทำงานเป็นสองลักษณะคือ แบบง่าย และแบบค้นหาเฉพาะรายการ

5. สรุป

ปัจจุบันฐานข้อมูลออนไลน์ของ GDAP ได้เริ่มให้บริการข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว โดยจากผลการทดสอบการใช้งานระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ผ่านเครือข่ายของข้อมูลภาพถ่าย ทางอากาศ แผนที่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 และภาพถ่ายดาวเทียม Landsat จากฐานข้อมูลออนไลน์ ปรากฏว่าระบบ user interface ของ GDAP มีประโยชน์ช่วยผู้ใช้งานในการค้นหาข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่ และภาพถ่ายดาวเทียมได้อย่างสะดวก เนื่องด้วยการจดจำตำแหน่งแถวและสดมภ์ของภาพถ่ายดาวเทียมหรือรหัสแผนที่นั้นค่อนข้างลำบาก อีกทั้งไม่ได้เชื่อมโยงเกี่ยวเนื่องกับชื่อสถานที่ของพื้นที่ที่

ต้องการ ดังนั้นการแสดงดัชนีภาพบนแผนที่ภูมิประเทศจึงทำให้การค้นหาข้อมูลนั้นมีความสะดวกมากยิ่งขึ้นเพราะผู้ใช้สามารถทราบถึงชื่อสถานที่นั้น ๆ ได้จากฉากหลังที่เป็นแผนที่ภูมิประเทศซึ่งมีข้อความแสดงชื่อประเทศและจังหวัด อีกทั้งสภาพภูมิประเทศของภูเขา, แม่น้ำ เป็นต้น จึงทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจสถานที่นั้นได้ง่ายมากขึ้น จากนั้นจึงเข้าสู่หน้าสารบัญภาพที่จะแสดงข้อมูลภาพทั้งหมดที่มีในตำแหน่งแถวและสดมภ์นั้นที่ผู้ใช้เลือก อีกทั้งมีภาพขนาดย่อแสดง ซึ่งช่วยในการตัดสินใจก่อนทำการบันทึกข้อมูลต้นฉบับจริง

ส่วนสำคัญของการจัดทำระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ผ่านเครือข่ายของข้อมูล ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 และภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ในครั้งนี้ต้องอาศัยแผนที่ดัชนีข้อมูลและสารบัญภาพอย่างมาก ซึ่งในครั้งนี้ได้ใช้ เชลล์สคริปต์ (shell script) ในการจัดทำไฟล์สารบัญภาพขึ้นมาซึ่งในครั้งอนาคตจะทำการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดไว้ในรูปของฐานข้อมูลซึ่งสะดวกต่อการเข้าถึงและบำรุงรักษามากกว่า

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า มหาวิทยาลัยเกษียโวโต มหาวิทยาลัยลอนดอน ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัย

บรรณานุกรม

- (1) สุรัตน์ เลิศล้ำ และคณะ. รายงานโครงการตั้งศูนย์ข้อมูลภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา ตุลาคม 2551.