

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อประเมินตะกอนแขวนลอยบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง

สราวุธ ศิริวงศ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวาริชศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

พฤษภาคม 2548

ISBN 974-502-655-7

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ สราวุธ ศิริวงศ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวาริชศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิญญัติ มั่นทะจิตร)
..... กรรมการ
(ดร. พิชัย สมนั่ง)
..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. แก้ว นวลฉวี)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิญญัติ มั่นทะจิตร)
..... กรรมการ
(ดร. พิชัย สมนั่ง)
..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. แก้ว นวลฉวี)
..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สมชาย เศษะพรหมพันธุ์)
..... กรรมการ
(ดร. วรพจน์ ขอบธรรม)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวาริชศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. ประทุม ม่วงมี)
วันที่...๗...เดือนพฤษภาคม...พ.ศ. 2548

ประกาศคุณูปการ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วิญญิต มั่นทะจิตร อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาและความรู้ในการทำวิทยานิพนธ์ ดร.พิชัย สนแจ้ง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม กรุณาแนะนำให้ความรู้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องและให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จ ดร.แก้ว นวลฉวี ที่ได้ให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ ขอขอบคุณ พี่ ๆ อาจารย์คณะเทคโนโลยีทางทะเลที่ให้กำลังใจตลอดจนความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ คุณสพรั่ง ธีระกัมพร สำหรับความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน ขอขอบคุณสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพาที่เอื้อเพื่อข้อมูลในการทำวิจัย ขอขอบคุณองค์การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ที่เอื้อเพื่อข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบคุณ คุณนรินทร์รัตน์ คงจันทร์ศรี คุณสุรางคณา สิริเฉลิมลาภ คุณสุภรณ์ เพ็ชรวิริยะกิจ เพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ที่คอยเป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ผู้เขียนไม่ได้เอ่ยนามได้ครบถ้วน ผู้เขียนต้องขออภัยและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณพ่อ แม่ และครอบครัวของผู้เขียน ที่คอยให้กำลังใจ กำลังทรัพย์ และเป็นแรงใจให้ผู้เขียนทำงานลุล่วงไปด้วยดี

สราวุธ ศิริวงศ์

43910863: สาขา: วาริชศาสตร์; วท. ม. (วาริชศาสตร์)

คำสำคัญ : เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ, ตะกอนแขวนลอย, แม่น้ำบางปะกง

สรารุช ศิริวงศ์: การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อประเมินตะกอนแขวนลอยบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง (APPLICATION OF GEO-INFORMATICS TO ASSESS TOTAL SUSPENDED SEDIMENT AT BANGPAKONG RIVER MOUTH) อาจารย์ผู้ควบคุม
วิทยานิพนธ์: วิทยิต มั่นทะจิตร, ปร.ด., พิชัย สนแจ้ง, ปร.ด., แก้ว นวลฉวี., ปร.ด. 53 หน้า. ปี พ.ศ.
2548. ISBN 974-502-655-7

การประเมินตะกอนแขวนลอยทั้งหมดบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงถึงเกาะสีชัง โดยใช้ข้อมูลการสะท้อนเชิงตัวเลขจากภาพถ่ายดาวเทียม Terra-Modis ในแบนด์ 1, 2, 3 และ 4 ในเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนมาหาความสัมพันธ์เชิงเส้นกับปริมาณตะกอนจากการเก็บตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา โดยใช้วิธีวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) พบว่าช่วงคลื่นแบนด์ 1 มีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงกับข้อมูลตะกอน โดยมีความสัมพันธ์กับข้อมูลเดือนมกราคม ($r^2 = 0.78$) เดือนกุมภาพันธ์ ($r^2 = 0.88$) เมื่อทำการสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยจากการคำนวณกับความเข้มข้นของตะกอนจากการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำได้แบบจำลองคือ ความเข้มข้นของตะกอน (Mg/L) = $5.026(DN_{band1}) - 33.10$ จากผลการศึกษาพบว่าข้อมูลดาวเทียม Terra-Modis มีความเหมาะสมในการศึกษาตะกอนแขวนลอยอย่างไรก็ตามการคำนวณจะให้ความถูกต้องสูงสุดเมื่อไม่มีเมฆมารบกวนและความเข้มข้นของแพลงก์ตอนพืชอยู่ในสถานะปกติ

43910863: MAJOR: AQUATIC SCIENCE; M. Sc. (AQUATIC SCIENCE)

KEYWORDS: GEO-INFORMATICS, SUSPENDED SEDIMENT, BANGPAKONG RIVER

SARAWUT SIRIWONG: APPLICATION OF GEO-INFORMATICS TO ASSESS
TOTAL SUSPENDED SEDIMENT AT BANGPAKONG RIVER MOUTH. THESIS

ADVISORS: VIPOOSIT MANTHACHITRA, PhD., PICHAI SONCHAENG, PhD., KEAW

NAUNCHAWEE, PhD. 53 P. 2005. ISBN 974-502-655-7

Linear Regression is used as a tool to calculate relationship between digital number and *in situ* total suspended sediment concentration in assessing total suspended sediment at Bangpakong River Mouth to Srichang Island. By using Terra-Modis data, band 1,2,3 and 4 acquired on January, February, March and April, the result showed that the red band (band 1; wavelength 620 – 670 nm) was highly significant relation to sampled suspended sediment collected in January ($r^2 = 0.78$) February ($r^2 = 0.88$). The algorithm was calculated base on the Linear Regression method; $TSS (Mg/L) = 5.026(DN_{band1}) - 33.10$. Although, clear sky and normal concentration of phytoplankton had to be concerned, the study showed that MODIS data in regards to good regional and temporal coverage was useful in monitoring suspended sediment and environmental change.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
สมมติฐานของงานวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	2
ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
แม่น้ำบางปะกง.....	4
ตะกอนแขวนลอย.....	4
เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ.....	5
ดาวเทียม Terra-Modis.....	7
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการศึกษาและการจัดการ	
ทรัพยากรธรรมชาติ.....	8
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อประเมิน	
ตะกอนแขวนลอย.....	9
การศึกษาตะกอนแขวนลอยโดยประยุกต์ใช้	
ข้อมูลดาวเทียม Terra-Modis.....	10
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	12
สถานที่ศึกษา.....	12
อุปกรณ์การศึกษา.....	13
วิธีการดำเนินการ.....	14

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม.....	15
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการสะท้อนเชิงตัวเลขกับปริมาณตะกอน แขวนลอยโดยวิธี Linear Regression Analysis.....	16
การนำเสนอข้อมูล	17
การนำเสนอข้อมูล.....	17
4 ผลการศึกษา.....	19
ตะกอนแขวนลอยทั้งหมดในพื้นที่ศึกษา.....	19
ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอย กับค่าสะท้อนเชิงตัวเลขแบน 1.....	21
ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอย กับค่าสะท้อนเชิงตัวเลขแบน 2.....	22
ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอย กับค่าสะท้อนเชิงตัวเลขแบน 3.....	23
ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอย กับค่าสะท้อนเชิงตัวเลขแบน 4.....	23
แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างค่าการสะท้อนเชิงตัวเลข กับปริมาณตะกอนแขวนลอย.....	24
การทดสอบแบบจำลองที่เหมาะสม.....	25
การทดสอบประสิทธิภาพแบบจำลองในการนำไปใช้	29
การแพร่กระจายของตะกอนแขวนลอย	30
5 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา.....	33
ความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยทั้งหมด	33
ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการสะท้อนเชิงตัวเลข (Digital Number) ในแต่ละช่วงคลื่น กับความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอย	33
ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการสะท้อนเชิงตัวเลข กับปริมาณตะกอนแขวนลอย.....	33
แบบจำลองและประสิทธิภาพในการนำไปใช้ของแบบจำลองเชิงเส้น	33

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ข้อเสนอแนะ.....	35
บรรณานุกรม.....	37
ภาคผนวก	40
ภาคผนวก ก	41
ภาคผนวก ข	44
ภาคผนวก ค	47
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	53

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ข้อเสนอแนะ.....	35
บรรณานุกรม.....	37
ภาคผนวก 40	
ภาคผนวก ก 41	
ภาคผนวก ข 44	
ภาคผนวก ค 47	
ประวัติย่อผู้วิจัย..... 53	

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 ดาวเทียม Terra – MODIS	7
3-1 สถานีเก็บตัวอย่างบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงถึงเกาะสีชัง	12
3-2 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ศึกษา	13
3-3 ขั้นตอนการเตรียมและการวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม	16
3-4 ขั้นตอนการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นตะกอนที่ได้จากการคำนวณกับ ความเข้มข้นของตะกอนที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ	17
3-5 ขั้นตอนการทดสอบหาประสิทธิภาพของแบบจำลอง	18
4-1 ปริมาณตะกอนแขวนลอยทั้งหมดในแต่ละสถานี	19
4-2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า DN ของข้อมูลดาวเทียมBand 1กับความเข้มข้น ตะกอนแขวนลอย (a เดือนมกราคม, b เดือนกุมภาพันธ์, c เดือนมีนาคม, d เดือน- เมษายน)	21
4-3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า DN แบบ 4 กับข้อมูลตะกอนเดือนกุมภาพันธ์.....	25
4-4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างข้อมูลความเข้มข้นของตะกอนจากการคำนวณ กับความเข้มข้นของตะกอนจากการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ	26
4-5 การแพร่กระจายของตะกอนแขวนลอยในเดือนมกราคม.....	30
4-6 การแพร่กระจายของตะกอนแขวนลอยในเดือนกุมภาพันธ์	31
4-7 การแพร่กระจายของตะกอนแขวนลอยในเดือนมีนาคม	31
4-8 การแพร่กระจายของตะกอนแขวนลอยในเดือนเมษายน	32
5-1 แสดงบริเวณที่มีเมฆปกคลุมพื้นที่ศึกษา.....	35

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 ตำแหน่งของสถานีเก็บตัวอย่าง	14
4-1 ค่าการสะท้อนเชิงตัวเลข (DN) และปริมาณตะกอนแขวนลอย	20
4-2 ชุดข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงในแต่ละช่วงคลื่น	24
4-3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างกับข้อมูลตะกอนแขวนลอยทั้งหมดจากการวิเคราะห์ตัวอย่าง น้ำกับข้อมูลความเข้มข้นของตะกอนที่ได้จากการคำนวณโดยแบบจำลอง 1 และ 2	26
4-4 ผลการคำนวณปริมาณตะกอนแขวนลอยทั้งหมดโดยใช้แบบจำลองทั้งสองแบบ.....	28
4-5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองในการนำไปใช้จริง	30