

ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อพฤติกรรม
ทางชลศาสตร์และความเค็มของแม่น้ำท่าจีน

**EFFECT OF GLOBAL WARMING ON
HYDRAULIC AND SALINITY BEHAVIORS IN
THACHIN RIVER**

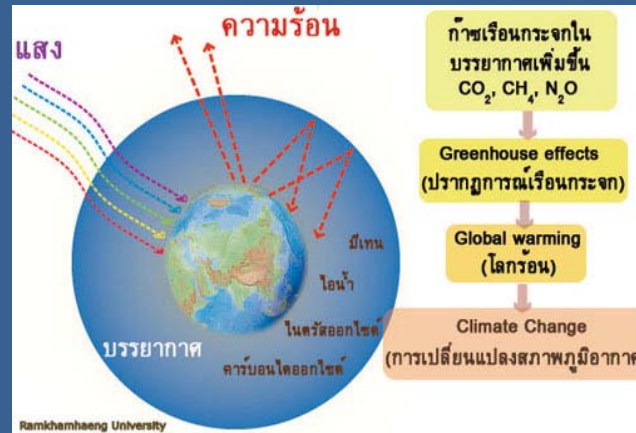
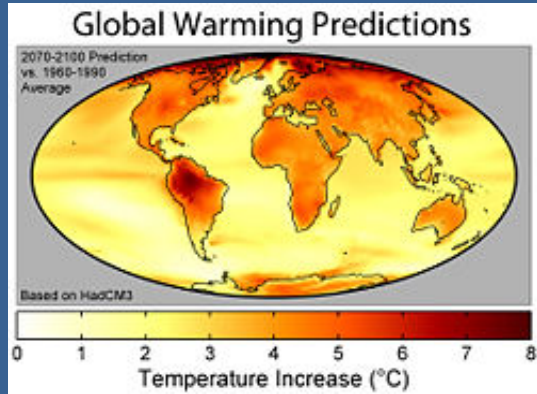
สนธิท วงษา ชัยวัฒน์ เอกวัฒน์พานิชย์ และเกรียงไกร ตริฤทธิ
วิทยา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

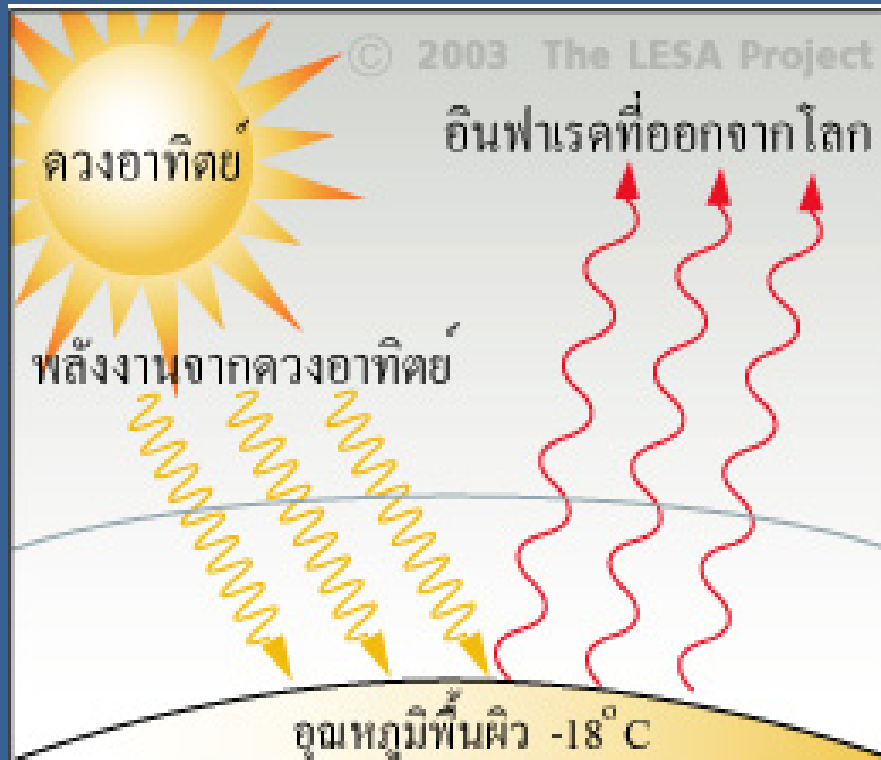
ลำดับการนำเสนอ

- บทนำ
- สมการพื้นฐาน
- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- วิธีการศึกษา
- การสอบเทียบ การตรวจพิสูจน์ และการประยุกต์ใช้
แบบจำลอง
- สรุป

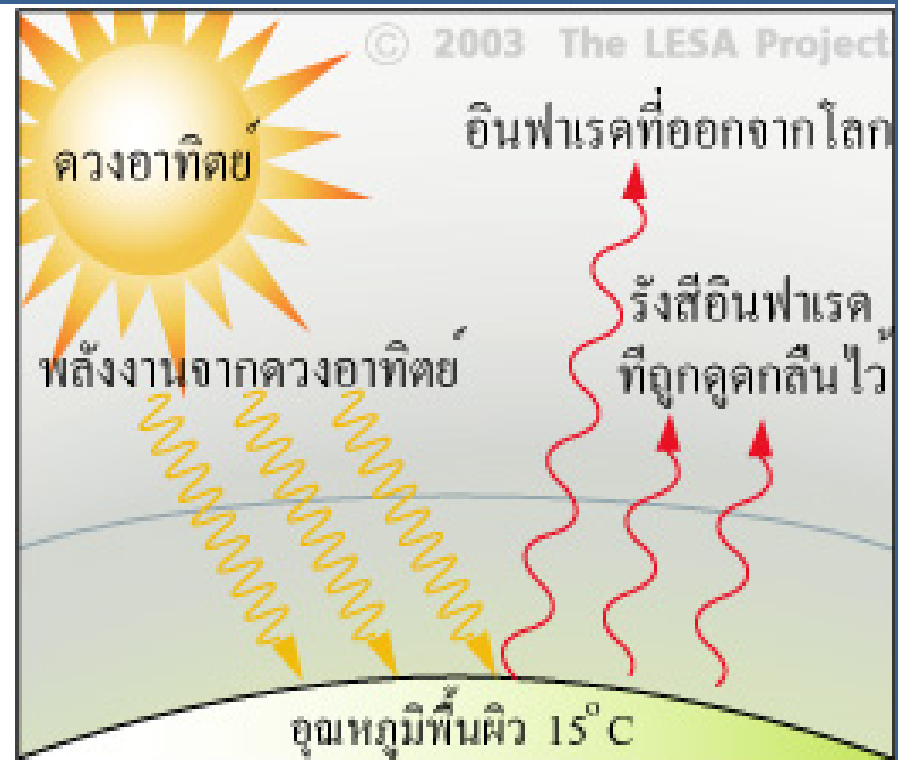
บทนำ



สภาวะโลกร้อน (Global Warming)



ปราศจากภาวะเรือนกระจก



ภาวะเรือนกระจก

(ที่มา: http://203.172.208.242/global/global_warming/global_warming.htm)

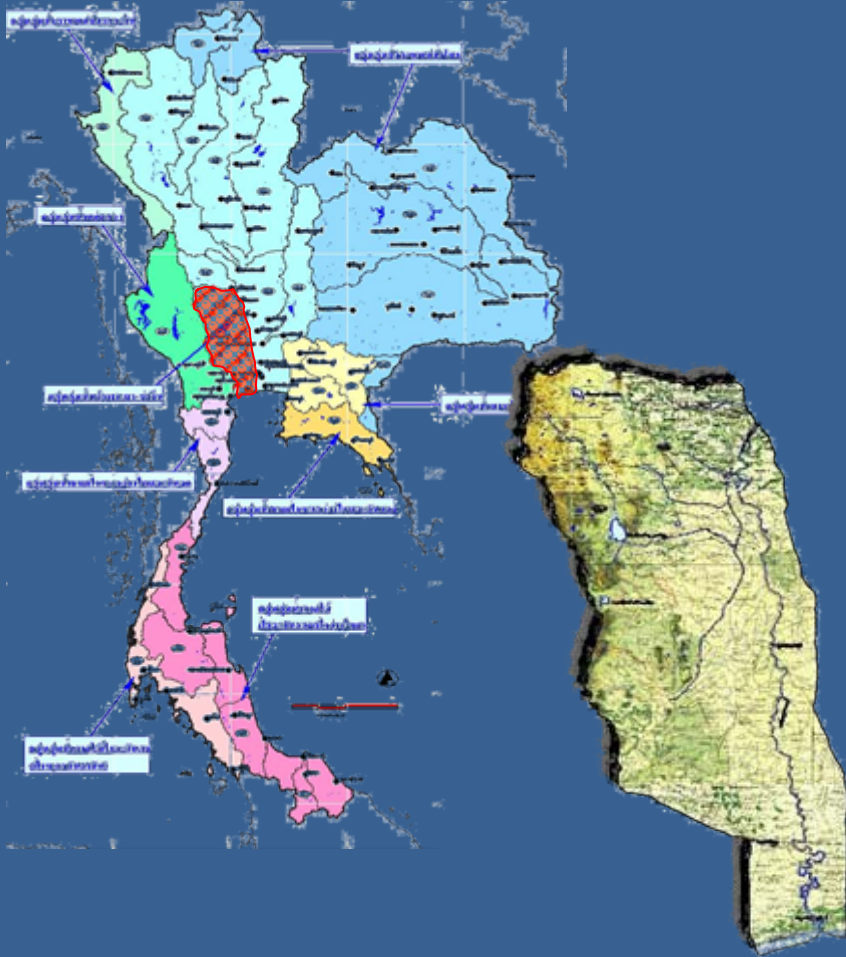
วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลที่มีต่อพฤติกรรมทางชีวศาสตร์และความเค็ม ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลอง **MIKE11** โดยใช้กรณีศึกษาของแม่น้ำท่าจีนตอนล่าง

พื้นที่ศึกษา

ที่ตั้ง

ลุ่มน้ำท่าจีน ตั้งอยู่ทางตอนกลางของประเทศไทย และอยู่ทางฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขต 8 จังหวัด คือ อุทัยธานี ชัยนาท สุพรรณบุรี นครปฐม สมุทรสาคร อ่างทอง อยุธยา และนนทบุรี ทิศเหนือติดกับลุ่มน้ำสะแกกรัง ทิศใต้ติดกับอ่าวไทย ทิศตะวันออกติดกับลุ่มน้ำเจ้าพระยา และทิศตะวันตกติดกับลุ่มน้ำแม่กลอง



แสดงที่ตั้งลุ่มน้ำท่าจีน

ที่มา: กรมชลประทาน, 2549

ลักษณะภูมิประเทศ

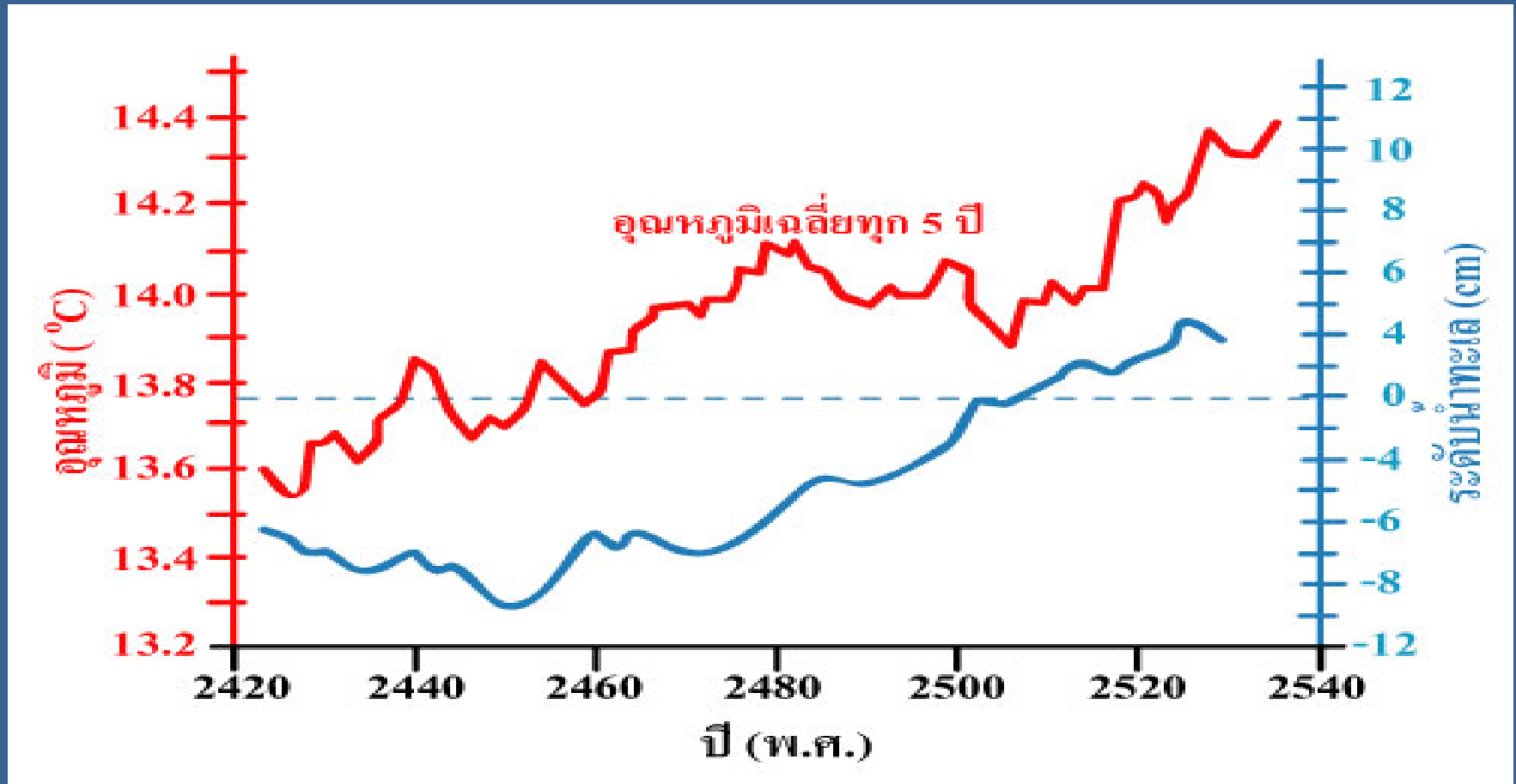


ลักษณะของกลุ่มน้ำภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มริมแม่น้ำ ตอนบนของกลุ่มน้ำเป็นที่เชิงเขาแต่มีระดับไม่สูงนัก ส่วนตอนกลางและตอนล่างเป็นที่ราบลุ่มติดต่อกับที่ราบลุ่มของกลุ่มน้ำแม่กลองและแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีนแยกออกมากแม่น้ำเจ้าพระยาที่ จ.ชัยนาท แล้วไหลผ่าน จ.สุพรรณบุรี จ.นครปฐม ออกสู่อ่าวไทยที่ จ.สมุทรสาคร

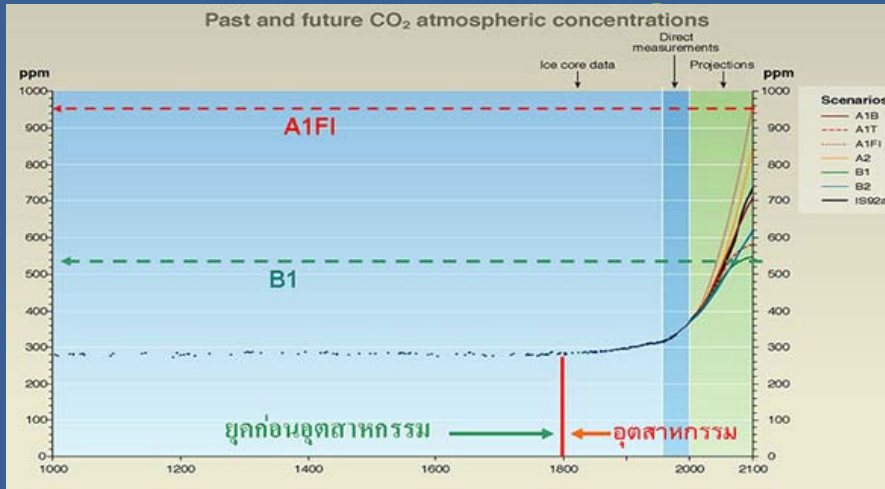
แสดงสภาพภูมิประเทศในกลุ่มน้ำท่าจีน
ที่มา: กรมชลประทาน, 2549

แนวโน้มระดับน้ำทะเลจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิโลกและระดับน้ำทะเล



ภาพจำลองปริมาณก๊าซเรือนกระจกในโลกอนาคต IPCC SRES (Special Report on Emission Scenarios)



A Scenarios เป็นการพัฒนาที่มุ่งเน้นด้านเศรษฐกิจเป็นหลัก

B Scenarios เป็นการพัฒนาที่พิจารณาสิ่งแวดล้อม

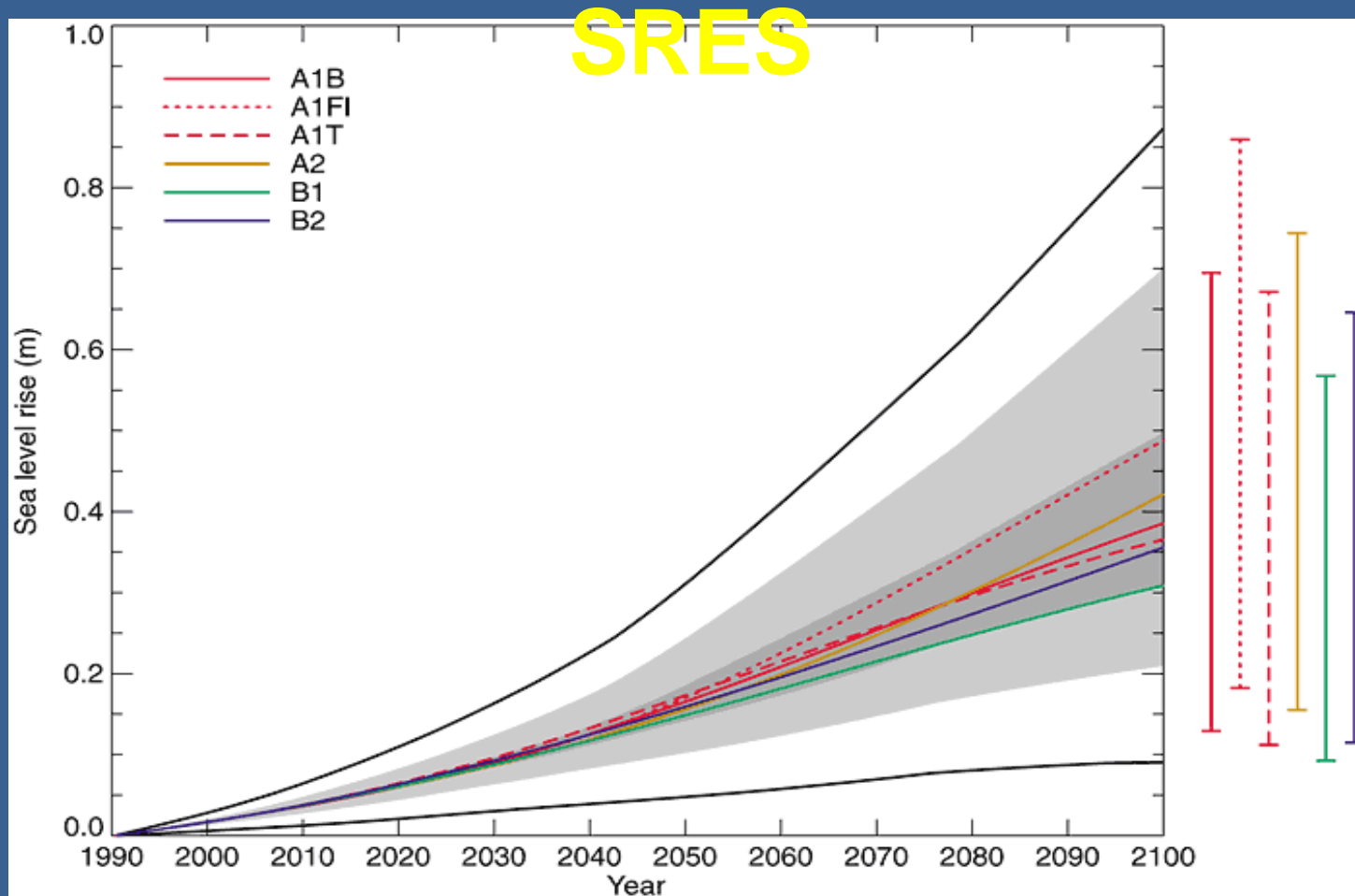
1 Scenarios เป็นการพัฒนาที่มีความร่วมมือระหว่างประเทศ

2 Scenarios เป็นการพัฒนาที่มีความร่วมมือระหว่างภูมิภาค

นอกจากนี้ : **A1FI** ใช้พลังงานฟอสซิลมาก **A1T** ใช้พลังงานฟอสซิลน้อย มีเทคโนโลยี **A1B** ผสมผสาน สมดุลทุกแหล่ง

(ที่มา: <http://www.ubon.go.th/article/detail.php?id=1415>)

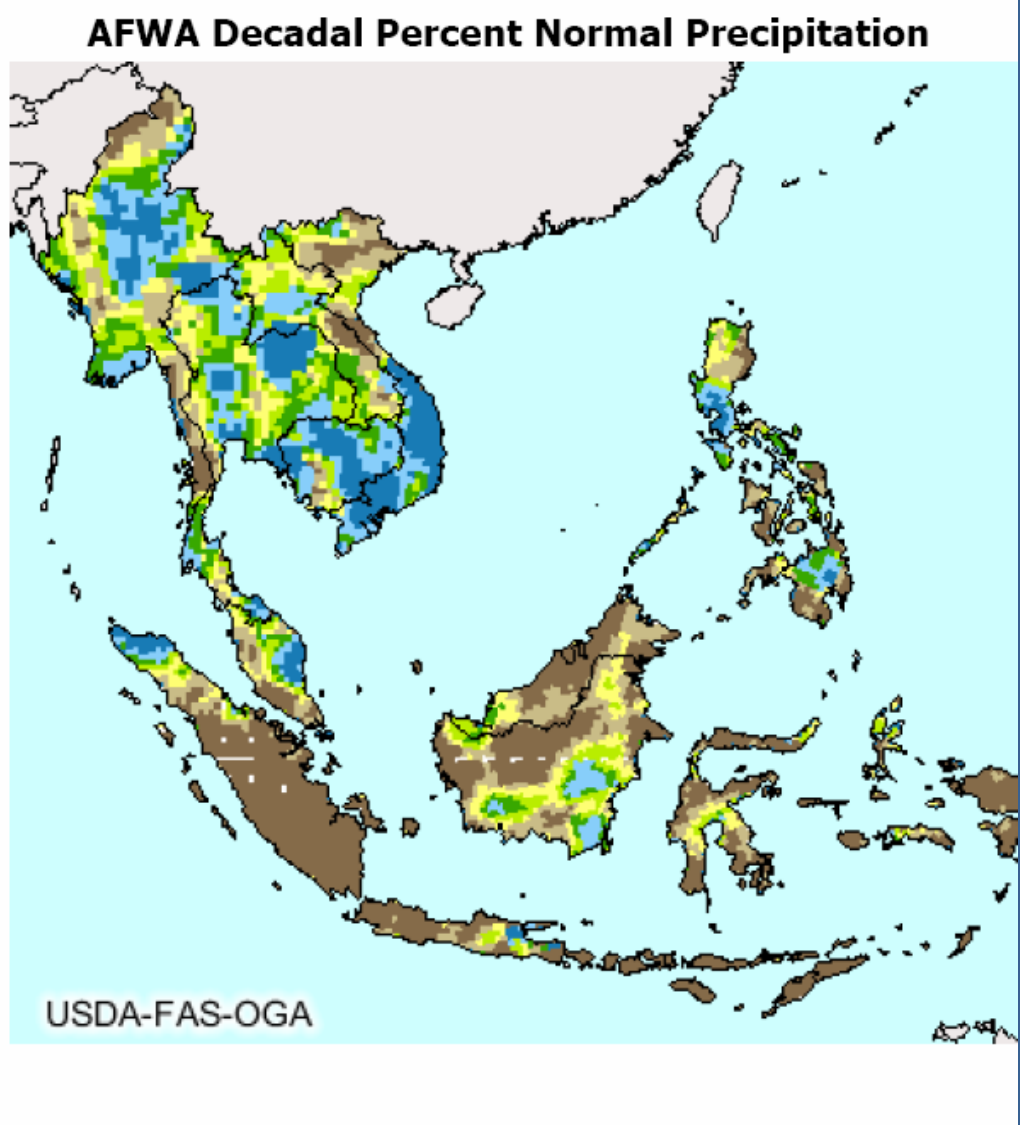
ระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยตามสมมุติฐานของ IPCC



(ที่มา: www.grida.no/climate/IPCC_tar/wg1/fig11-12.htm)

สภาวะฝนผิดปกติเปรียบเทียบกับข้อมูลฝนปกติ

(ระหว่างวันที่ 21 - 31 พ.ค. 2552)



ร้อยละของเกณฑ์ฝนปกติ (%)

Decadal Percent of Normal (%) > 200 150 - 200 125 - 150 100 - 125 75 - 100 50 - 75 <= 50 No Data	> 200	สูงกว่าเกณฑ์ปกติมาก
	150-200	สูงกว่าเกณฑ์ปกติ
	125-150	สูงกว่าเกณฑ์ปกติเล็กน้อย
	75-125	ใกล้เคียงเกณฑ์ปกติ
	50-75	ต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ
	<=50	ต่ำกว่าเกณฑ์ปกติมาก
	No Data	

หมายเหตุ เกณฑ์ฝนปกติ เป็นค่าเฉลี่ยปริมาณฝนระหว่างปี 1961-1990

(ที่มา: <<http://job.haii.or.th/moac/data/main.php>>1-12.htm)

การใช้แบบจำลอง **MIKE11** ศึกษาผลกระทบการ เปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลในแม่น้ำท่าจีนตอนล่าง

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ **MIKE11**
โดยใช้โมดูลที่เกี่ยวข้อง คือ

1. แบบจำลองชลศาสตร์ (**HD Module**)
2. แบบจำลองการเคลื่อนย้าย และแพร่กระจาย (**AD Module**)

1. แบบจำลองชลศาสตร์ (HD Module)

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q$$

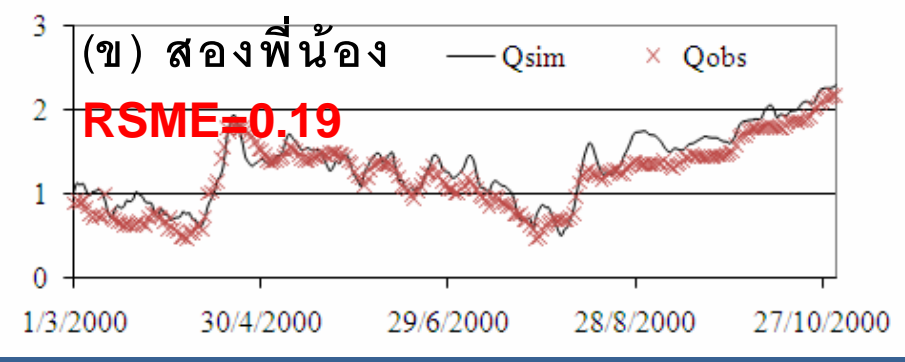
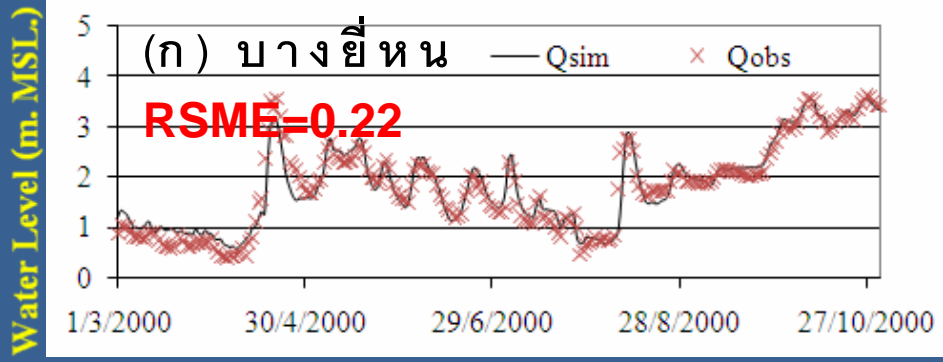
$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left(\alpha \frac{Q^2}{A} \right)}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2 AR} = 0$$

2. แบบจำลองการเคลื่อนย้าย และแพร่กระจาย (AD Module)

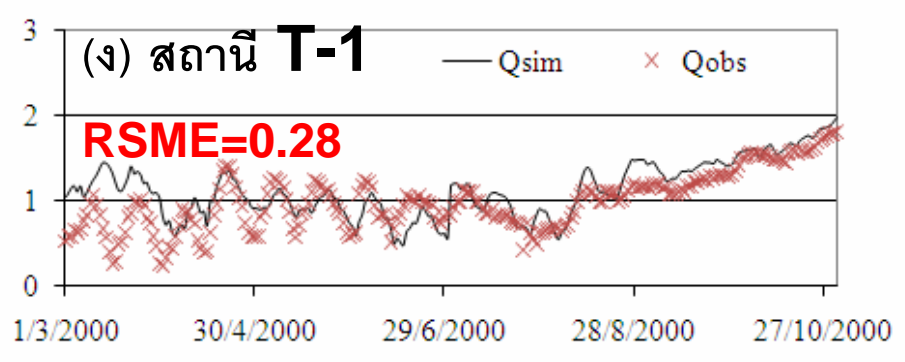
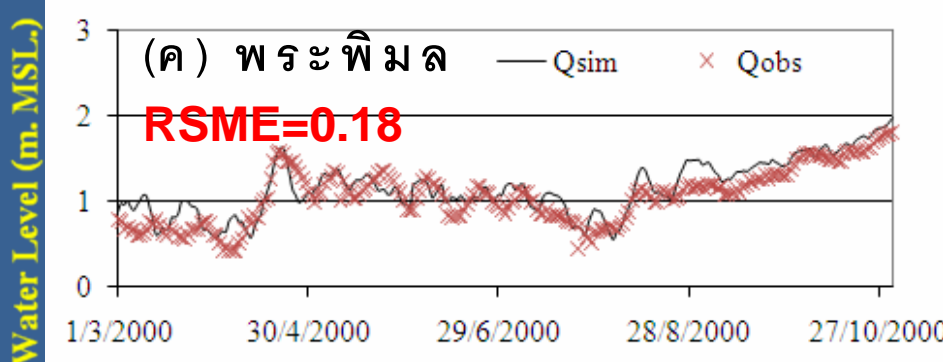
$$\frac{\partial AC}{\partial t} + \frac{\partial QC}{\partial x} - \frac{\partial}{\partial x} \left(AD \frac{\partial C}{\partial x} \right) = -AKC + qC_2$$

ผลการเปรียบเทียบแบบจำลอง HD

(ระหว่างมีนาคม ถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2543)



Time →

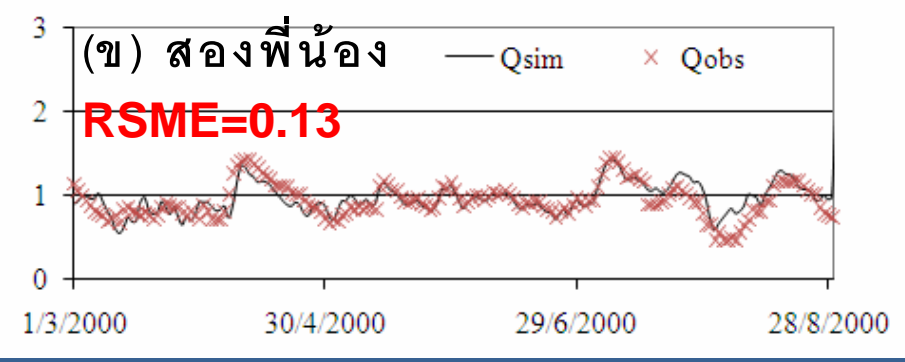
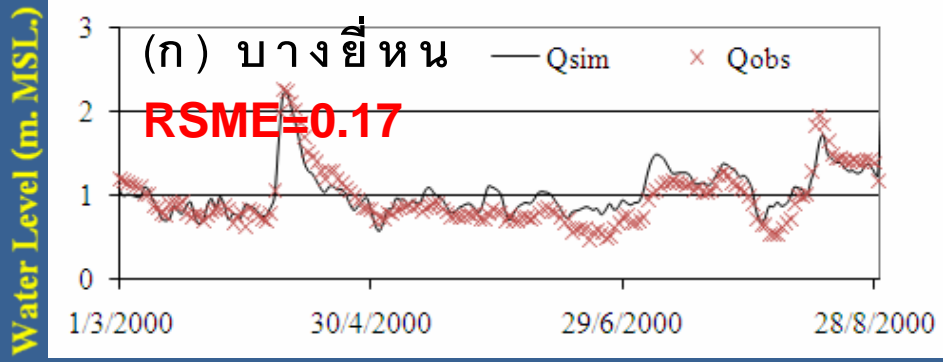


Time →

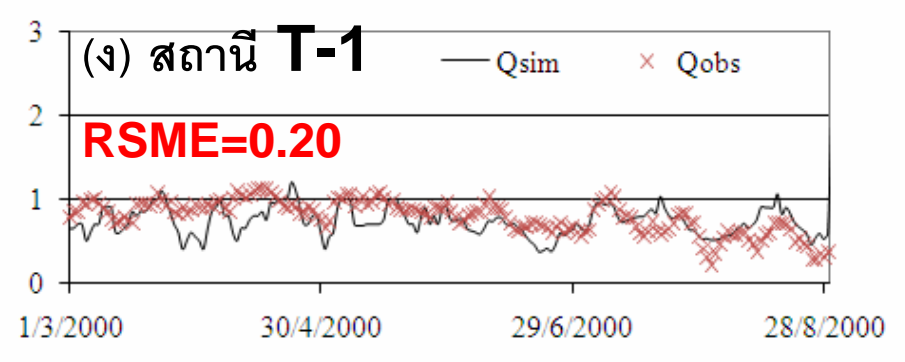
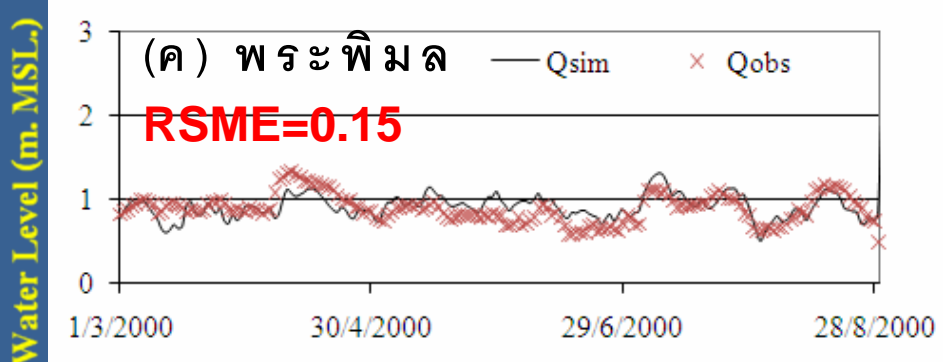
ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของแมนนิ่ง $n = 0.033$ ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายมวลสาร 100-1000 เมตร²/วินาที และค่าแฟกเตอร์การแพร่กระจายมวลสาร 1000

ผลการตรวจพิสูจน์แบบจำลอง HD

(ระหว่างมีนาคม ถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2547)



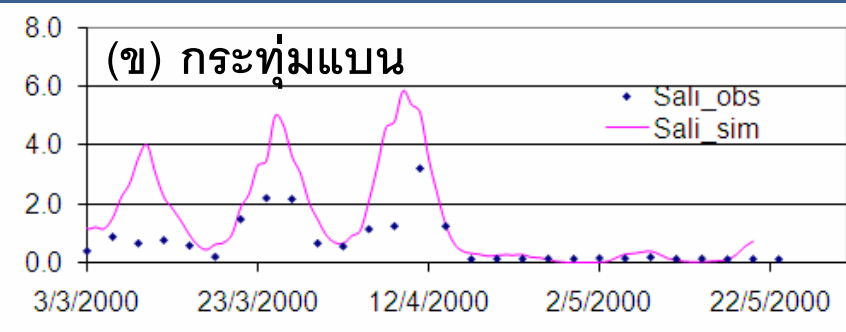
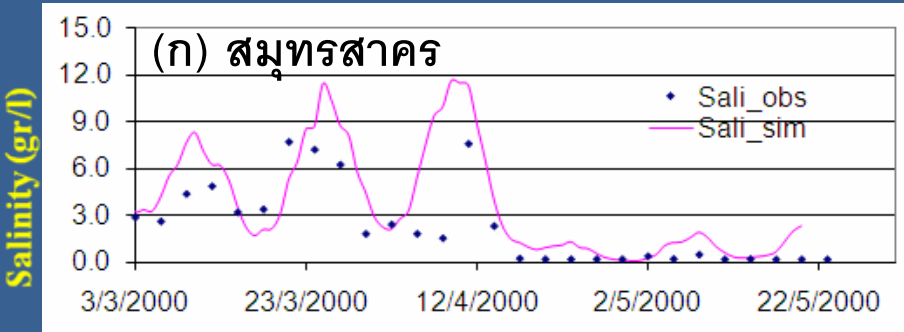
Time →



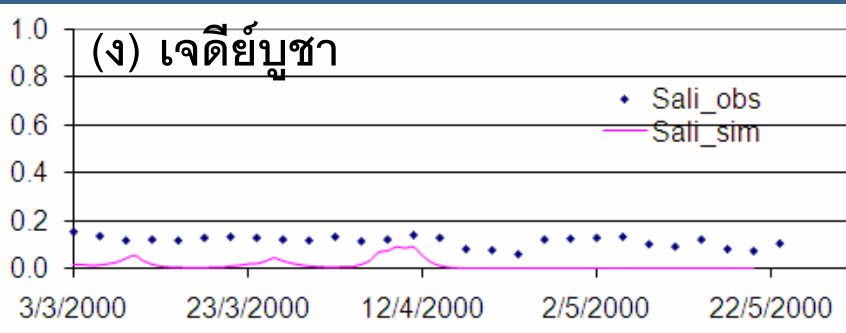
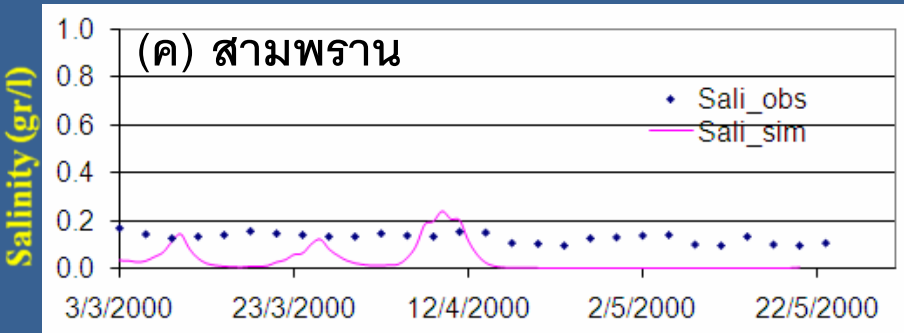
Time →

ผลการเปรียบเทียบความเค็มแบบจำลอง AD

(ระหว่างมีนาคม ถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2543)



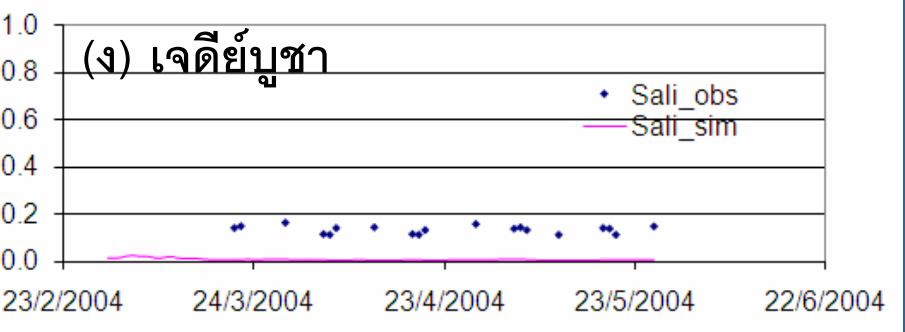
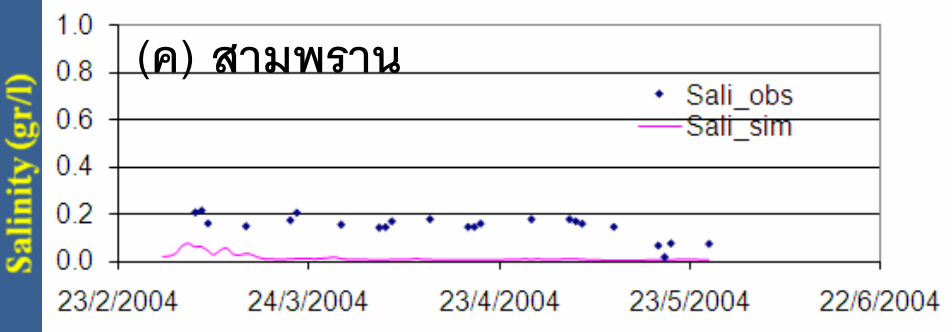
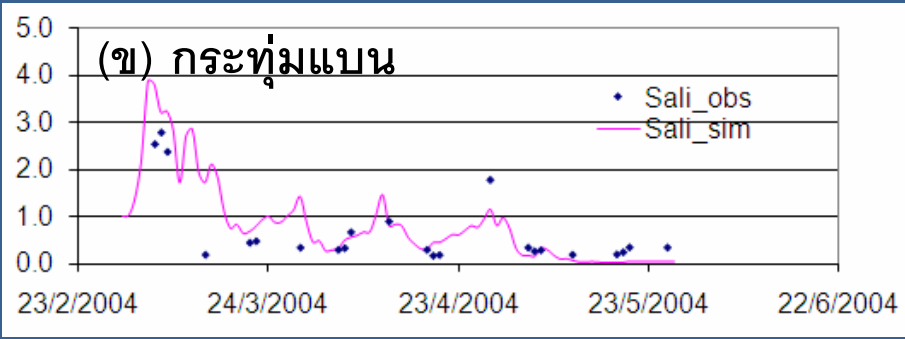
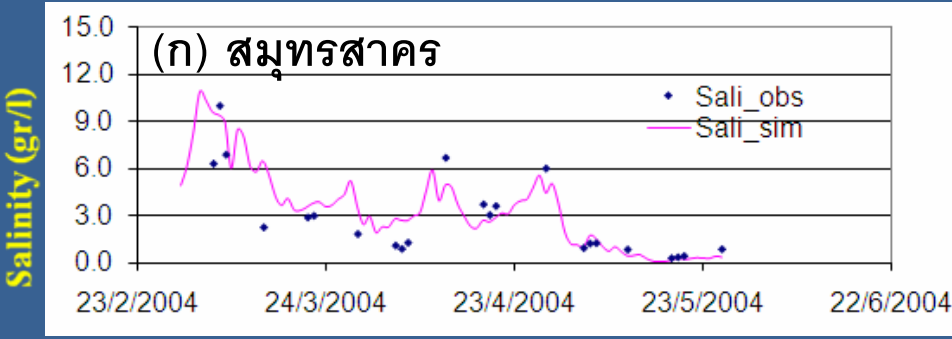
Time →



Time →

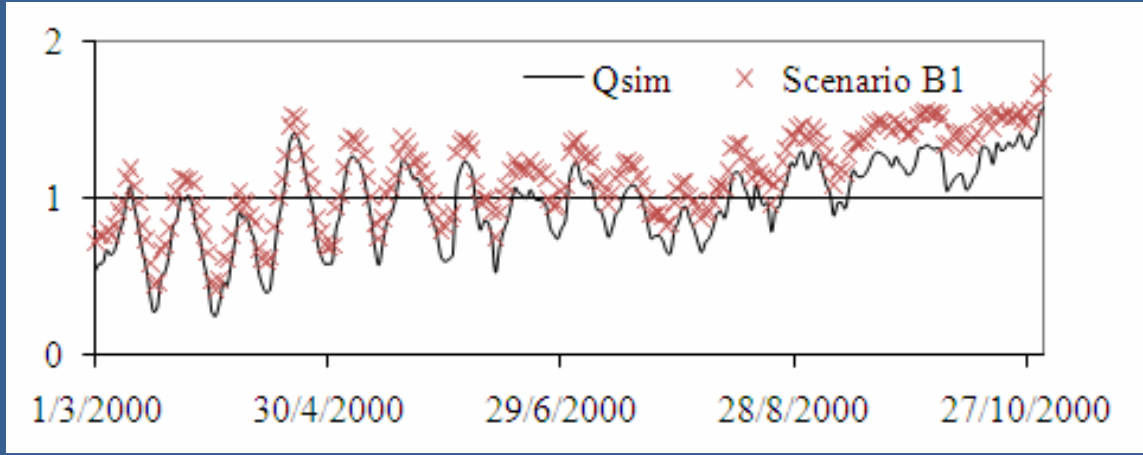
ผลการตรวจพิสูจน์ความเค็มแบบจำลอง AD

(ระหว่างมีนาคม ถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2547)

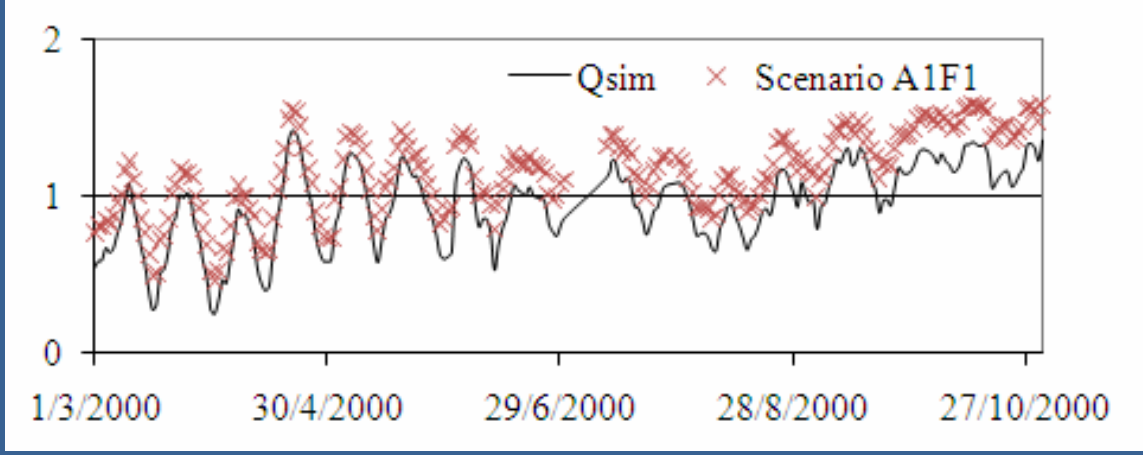


ผลการประยุกต์ใช้แบบจำลอง (ระดับทะเลที่สถานีวัดน้ำ T.1)

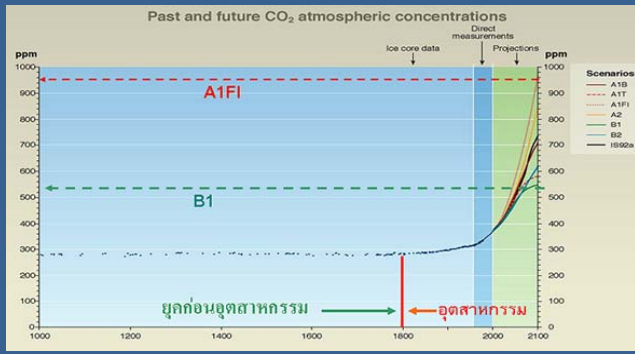
Water Level (m. MSL.)



Water Level (m. MSL.)



Time →



A Scenarios เป็นการ
พัฒนาที่มุ่งเน้นด้านเศรษฐกิจเป็น
หลัก

B Scenarios เป็นการ
พัฒนาที่พิจารณาสังแวดล้อม

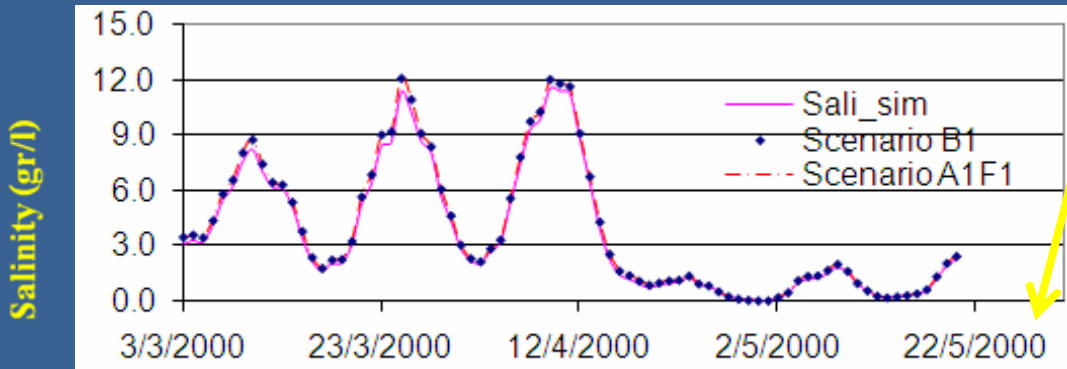
1 **Scenarios** เป็นการ
พัฒนาที่มีความร่วมมือระหว่าง
ประเทศ

2 **Scenarios** เป็นการ
พัฒนาที่มีความร่วมมือระหว่าง
ภูมิภาค

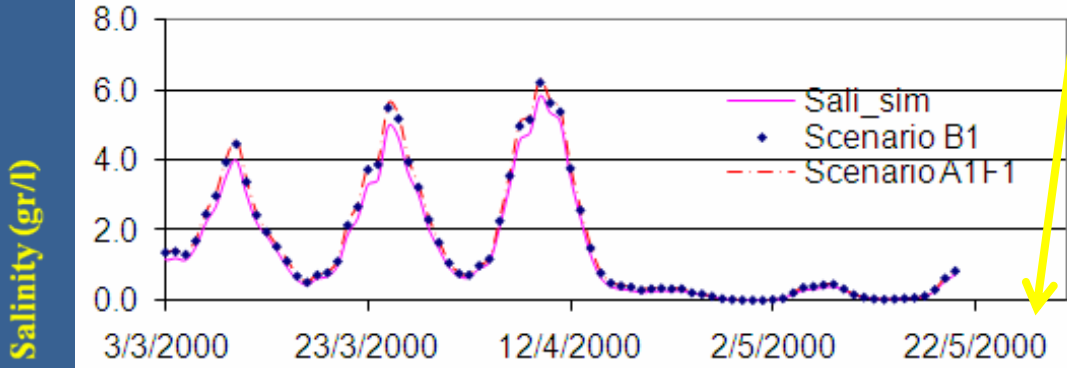
นอกจากนี้ : **A1F1** ใช้พลังงาน
ฟอสซิลมาก **A1T** ใช้พลังงานฟอสซิล
น้อย มีเทคโนโลยี **A1B**

ผลการประยุกต์ใช้แบบจำลอง

(ความเค็มจากกรณีศึกษา **B1** และ **A1F1** ในปี พ.ศ.2603)



(ก) สมุทรสาคร

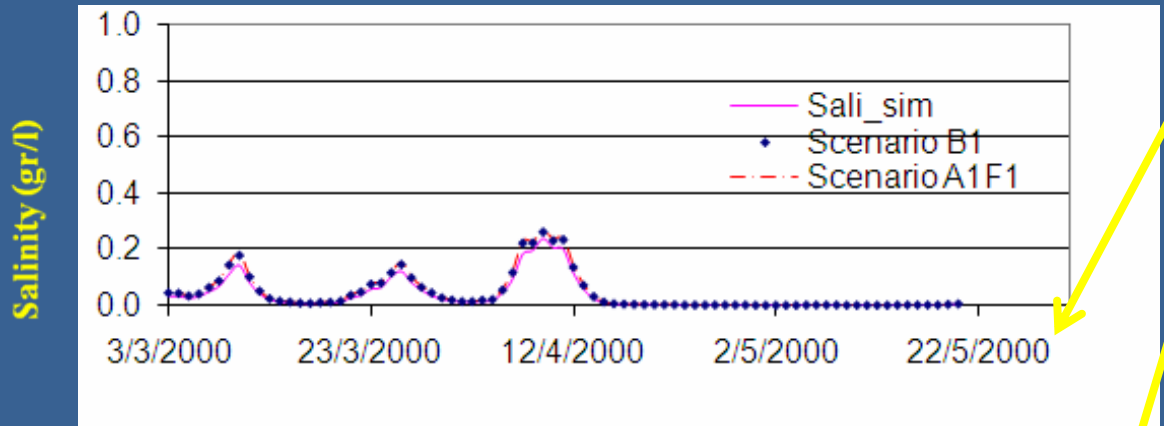


(ข) กระทู้มแบน

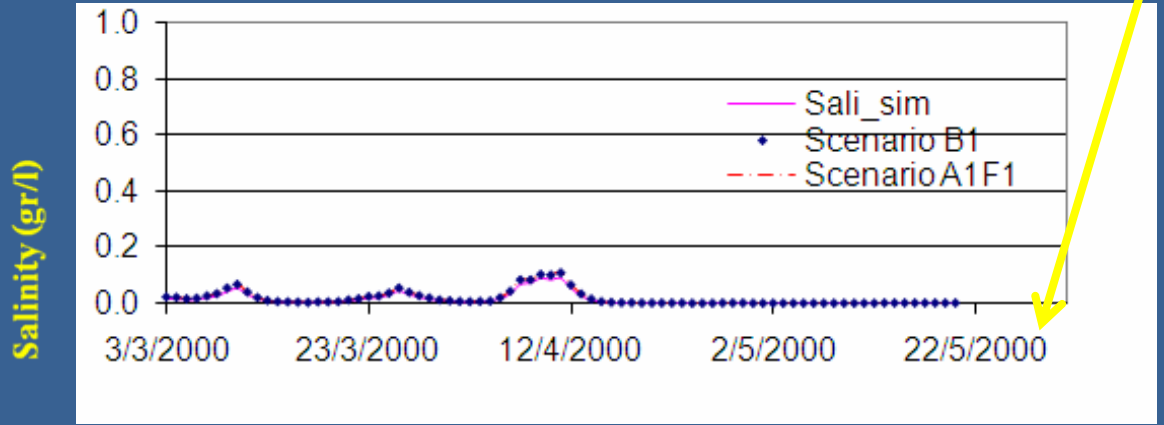
Time →

ผลการประยุกต์ใช้แบบจำลอง

(ความเค็มจากกรณีศึกษา **B1** และ **A1FI** ในปี พ.ศ.2603)



(ค) สามพราน



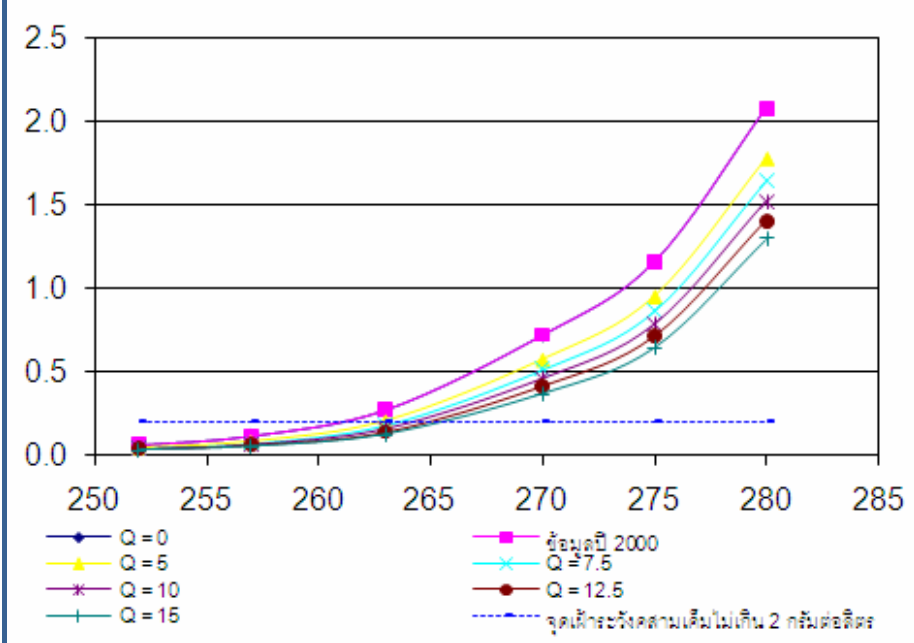
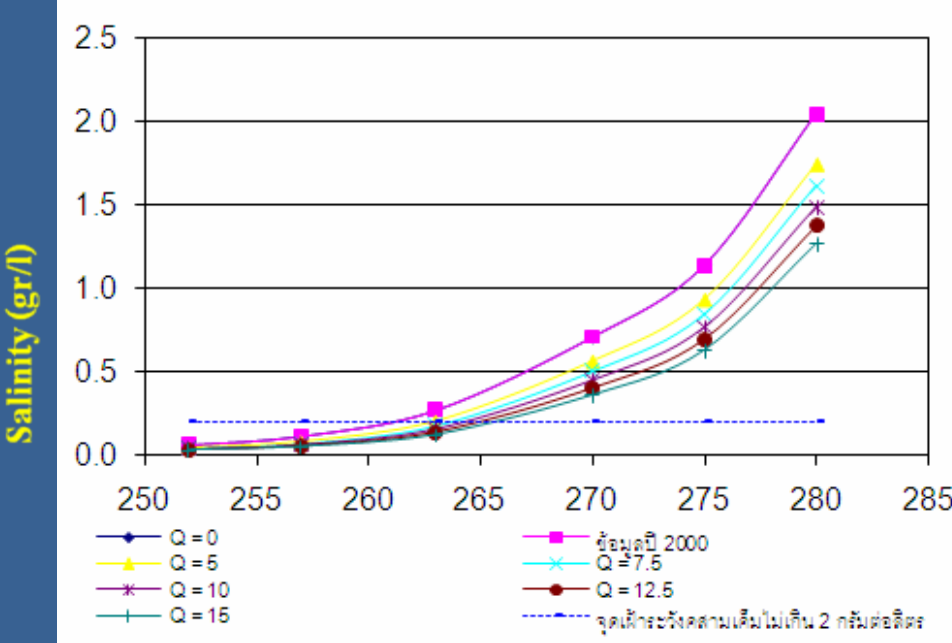
(ง) เจดีย์บูชา

สมมุติฐาน **B1** ความเค็มเพิ่มสูงขึ้น
0.401 กรัมต่อลิตร
สมมุติฐาน **A1FI** ความเค็มเพิ่มสูงขึ้น
0.502 กรัมต่อลิตร

Time →

ผลการประยุกต์ใช้แบบจำลอง

(การรुकืบของความเค็มกับปริมาณการปล่อยน้ำจากด้านเหนือน้ำเพื่อรักษาความเค็มต่างๆ)



Chainage →

สมมุติฐาน B1 ทำให้ระดับน้ำรุกตัว 11 กิโลเมตร

สมมุติฐาน A1FI ทำให้ระดับน้ำรุกตัว 12 กิโลเมตร

สรุป

งานวิจัยนี้ จากข้อมูลที่มีการปรับเทียบและตรวจสอบโดยใช้แบบจำลอง MIKE11 ได้ทำการปรับค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของแมนนิ่งได้เท่ากับ 0.033 ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายมวลสารเท่ากับ 100-1000 เมตร²/วินาที และค่าแฟกเตอร์การแพร่กระจายมวลสารเท่ากับ 1000

ได้ใช้ข้อมูลปี พ.ศ.2543 เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์หาผลของการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลใน พ.ศ.2603 จากข้อมูล IPCC SRES ตามสมมุติฐาน B1 ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น 19 เซนติเมตร และ A1FI สูงขึ้น 23 เซนติเมตร

สรุป (ต่อ)

พบว่าถ้าระดับน้ำตาลทะเลเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ระดับน้ำในแม่น้ำท่าจีนมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น และมีการรุกตัวของความเค็มมากขึ้น ดังตามที่ได้กล่าวข้างต้น

สมมุติฐาน B1 ความเค็มเพิ่มสูงขึ้น 0.401 กรัมต่อลิตร และ A1FI ความเค็มเพิ่มสูงขึ้น 0.502 กรัมต่อลิตร

สรุป (ต่อ)

สมมุติฐาน B1 ทำให้มีระดับความเค็มน้ำในแม่น้ำสูงกว่า 1 กรัม ต่อลิตร ที่ตำแหน่ง 45 กิโลเมตรจากปากแม่น้ำ และ A1FI ที่ ตำแหน่ง 45.5 กิโลเมตรจากปากแม่น้ำ โดยที่จากข้อมูล พ.ศ. 2543 อยู่ที่ 44 กิโลเมตรจากปากแม่น้ำ

พบว่าระดับน้ำในแม่น้ำท่าจีนสูงมีแนวโน้มสูงขึ้น โดย B1 และ A1FI ทำให้ระดับน้ำรุกตัว 11 และ 12 กิโลเมตรตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

(1) โครงการ Earth Systems Science (ESS) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่ได้อบรมสนับสนุนเงินวิจัยในโครงการวิจัยนี้

(2) กรมชลประทานที่อนุเคราะห์ให้ข้อมูลระดับน้ำ ความเค็ม อัตราการระเหยน้ำ รูปตัดลำน้ำ และคุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีน ตลอดจนสำนักงานชลประทานที่ 13 ที่อนุเคราะห์ให้ข้อมูลอัตราการระเหยน้ำ

(3) กรมควบคุมมลพิษที่อนุเคราะห์ให้ข้อมูลคุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีน

A photograph of two polar bears resting on ice floes in the ocean. The bears are white and appear to be looking towards the camera. The water is dark and choppy. The text "Thank you for your attention" is overlaid in a large, orange, sans-serif font with a black drop shadow.

**Thank you
for
your attention**