



การพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายออกของเขื่อนประแสร์ด้วยตัวแบบเกรย์ Forecasting the Discharge Volume of Prasae Dam Using the Grey Model

ลลิต ธเนศธรรมคุณ^{1*} และ วชิรญาณ ดวงแก้ว¹

สุภารัตน์ ธีรวิริยาภรณ์¹

¹โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ชลบุรี, ตำบลหนองขาก, อำเภอบ้านบึง, จังหวัดชลบุรี 20170, ประเทศไทย

*E-mail: 6706348@pccchon.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายออกของเขื่อนประแสร์ด้วยตัวแบบเกรย์มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1. เพื่อสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายของเขื่อนประแสร์โดยใช้ตัวแบบเกรย์ GM(1,1) และ ตัวแบบเกรย์ Verhulst 2. เพื่อเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ระหว่างตัวแบบเกรย์ GM(1,1) และตัวแบบเกรย์ Verhulst เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด 3. เพื่อพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายของเขื่อนประแสร์ ในเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2569 โดยใช้ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดและระบุตำแหน่งควอร์ไทล์ของปริมาณน้ำระบาย

จากการศึกษาพบว่าแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายของเขื่อนประแสร์โดยใช้ตัวแบบเกรย์ GM(1,1) เป็นดังนี้

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \left(x^{(0)}(1) - \frac{0.67964}{0.04022} \right) e^{-0.04022k} + \frac{0.67964}{0.04022}$$

และตัวแบบเกรย์ Verhulst เป็นดังนี้

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \frac{-0.34998x^{(0)}(1)}{-0.04816x^{(0)}(1) + (-0.34998 + 0.04816x^{(0)}(1))e^{-0.34998k}}$$

จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างตัวแบบเกรย์ GM(1,1) และตัวแบบเกรย์ Verhulst พบว่าตัวแบบเกรย์ GM(1,1) ให้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำสูงสุด โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน MAPE อยู่ที่ร้อยละ 17.192 และค่า RMSE เท่ากับ 0.107 และสามารถพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายออกของเขื่อนประแสร์ หน่วยเป็นล้านลูกบาศก์เมตร (ตำแหน่งควอร์ไทล์) โดยใช้ตัวแบบเกรย์ GM(1,1) ในเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2569 ตามลำดับดังนี้ 0.583(3), 0.643(3), 0.618(3), 0.594(3), 0.570(3), 0.548(3), 0.526(2), 0.505(2), 0.485(2), 0.466(2), 0.448(2) และ 0.430(2)

คำสำคัญ: เขื่อนประแสร์, ตัวแบบเกรย์, ปริมาณน้ำระบาย

บทนำ

เขื่อนประแสร์เป็นหนึ่งในเขื่อนที่มีความสำคัญของภาคตะวันออก โดยเฉพาะในจังหวัดระยองและพื้นที่ใกล้เคียง เนื่องจากมีการกักเก็บน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตร และการป้องกันอุทกภัยในพื้นที่จังหวัดระยองและใกล้เคียง อย่างไรก็ตาม ในช่วงฤดูฝนที่มีปริมาณน้ำฝน

มากกว่าค่าเฉลี่ย อาจเกิดสถานการณ์ “น้ำล้นเขื่อน” ซึ่งส่งผลให้ต้องมีการระบายน้ำฉุกเฉิน หากไม่มีการวางแผนหรือพยากรณ์ที่แม่นยำ อาจทำให้เกิดน้ำท่วมในพื้นที่เกษตรกรรมโดยรอบ สร้างความเสียหายต่อผลผลิต และส่งผลกระทบต่อชุมชนในวงกว้าง ปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการมีระบบที่สามารถพยากรณ์ปริมาณการระบายน้ำของเขื่อนได้อย่างแม่นยำล่วงหน้า



เพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารจัดการน้ำ โดยเฉพาะ
ในสถานการณ์ที่สภาพภูมิอากาศมีความแปรปรวนสูง

การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการพยากรณ์ข้อมูล จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการบริหารจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่มีความเหมาะสมและน่าสนใจ คือ ตัวแบบเกรย์ (Grey Model: GM) 2 ตัวแบบ ประกอบด้วย ตัวแบบเกรย์ GM(1,1) และ ตัวแบบเกรย์ Verhulst ซึ่งเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ในหลายอุตสาหกรรม ตัวแบบเกรย์มีความสามารถในการจับแนวโน้มและรูปแบบการเปลี่ยนไปของข้อมูลในลักษณะที่ต่อเนื่องตามเวลาอย่างแม่นยำ โดยเปรียบเทียบความแม่นยำของทั้ง 2 ตัวแบบ โดยใช้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนร้อยละสมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error : RMSE)

คณะผู้จัดทำได้เห็นถึงความสำคัญของการบริหารจัดการน้ำระบายจากเขื่อน ซึ่งส่งผลต่อทั้งภาคการเกษตร สิ่งแวดล้อม และชุมชนโดยรอบ การพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายล่วงหน้าจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถวางแผนและตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายของเขื่อนประแสร์โดยใช้ตัวแบบเกรย์ GM(1,1) และ ตัวแบบเกรย์ Verhulst
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ระหว่างตัวแบบเกรย์ GM(1,1) และตัวแบบเกรย์ Verhulst เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด
3. เพื่อพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายของเขื่อนประแสร์ ในเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2569 โดยใช้ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดและระบุตำแหน่งควอร์ไทล์ของปริมาณน้ำระบาย

วิธีการดำเนินงาน

ตอนที่ 1 รวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำระบายของเขื่อนประแสร์ของปี พ.ศ. 2560 - 2568

ตารางที่ 1 ตารางแสดงข้อมูลปริมาณน้ำระบายของเขื่อนประแสร์รายเดือน

เดือน	ปริมาณน้ำระบายรายเดือน									ค่าเฉลี่ย
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	
ม.ค.	0.675	0.550	0.794	0.501	0.291	0.584	0.393	0.625	0.927	0.593
ก.พ.	0.752	0.614	0.634	0.734	0.395	0.420	0.337	0.714	0.975	0.619
มี.ค.	0.843	0.687	0.575	0.847	0.464	0.507	0.480	0.816	0.853	0.675
เม.ย.	0.693	0.827	0.731	1.018	0.364	0.573	0.443	0.802	0.551	0.667
พ.ค.	0.708	0.865	0.710	0.173	0.223	0.543	0.324	0.582	0.335	0.496
มิ.ย.	0.071	1.255	0.758	0.002	0.043	0.762	0.417	0.400	0.225	0.437
ก.ค.	0.040	1.294	0.588	0.000	0.058	0.878	0.384	0.317	0.14	0.411
ส.ค.	0.532	0.909	0.559	0.000	0.014	1.937	0.381	1.654	0.145	0.681
ก.ย.	0.060	0.468	0.511	0.000	0.298	1.874	0.312	0.336	0.088	0.439
ต.ค.	0.870	0.891	0.195	0.000	1.527	0.943	0.549	0.665	0.552	0.688
พ.ย.	0.475	0.560	0.156	0.035	0.102	0.234	0.497	0.619		0.335
ธ.ค.	0.493	0.607	0.328	0.040	0.175	0.228	0.586	0.600		0.382

ข้อมูลจากเว็บไซต์กรมชลประทาน

ตอนที่ 2 นำข้อมูลปริมาณน้ำระบายรายเดือนมาจำแนกแบ่งระดับปริมาณน้ำระบายตามตำแหน่ง ควอร์ไทล์

ตารางที่ 2 เกณฑ์ระดับควอร์ไทล์ปริมาณน้ำระบาย

ควอร์ไทล์	ปริมาณน้ำระบาย
1	0 - 0.302
2	0.303 - 0.538
3	0.539 - 0.727
4	0.728 - 1.937

ตอนที่ 3 จำแนกปริมาณน้ำระบายรายเดือนโดยใช้เกณฑ์ตำแหน่งควอร์ไทล์

ตอนที่ 4 สร้างตัวแบบเกรย์ GM(1,1)

1. นิยามให้ข้อมูลเชิงอนุกรมเวลา $x^{(0)}$ เป็นเวกเตอร์

$$X^{(0)} = (x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), x^{(0)}(3), \dots, x^{(0)}(n))$$

2. สร้างข้อมูลสะสมลำดับที่หนึ่ง

$$X^{(1)} = (x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), x^{(1)}(3), \dots, x^{(1)}(n))$$



โดยที่

$$x^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k x^{(0)}(i), \quad k = 1, 2, \dots, n$$

3. สร้างค่าเฉลี่ย $z^{(1)}$

$$Z^{(1)}(k) = \frac{1}{2}(x^{(1)}(k) + x^{(1)}(k-1)), k = 2, 3, \dots, n$$

4. หาสมการอนุพันธ์ของตัวแบบ GM(1,1) ได้โดยการตั้งสมการดิฟเฟอเรนเชียลดังนี้

$$\frac{dx^{(1)}}{dt} + ax^{(1)} = b$$

$$\frac{dx^{(1)}}{dt} \approx x^{(1)}(k) - x^{(1)}(k-1) = x^{(0)}(k)$$

$$x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b; k = 2, 3, \dots, n$$

$$x^{(0)}(k) = -az^{(1)}(k) + b$$

5. เขียนเป็นสมการเชิงเส้นเมทริกซ์ $Y = B \cdot \theta$

โดยที่

$$Y = \begin{bmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ \vdots \\ x^{(0)}(n) \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} -z^{(1)}(2) & 1 \\ -z^{(1)}(3) & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -z^{(1)}(n) & 1 \end{bmatrix} \text{ และ } \theta = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$$

ให้ $Y = B\theta + e$

จะได้ $e = Y - B\theta$

ให้ S แทน ผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อน

$$S = e^T e$$

$$= (Y - B\theta)^T (Y - B\theta)$$

$$= Y^T Y - 2\theta^T B^T Y + \theta^T B^T B \theta$$

หาผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด โดยหาอนุพันธ์

$$\frac{ds}{d\theta} = 0$$

$$-2B^T Y + 2B^T B \theta = 0$$

$$\theta = (B^T B)^{-1} (B^T Y)$$

6. แก่สมการ $\frac{dx^{(1)}}{dt} + ax^{(1)} = b \quad --(1)$

$$I.F. = e^{\int adt} = e^{at}$$

$$e^{at} \frac{dx^{(1)}}{dt} + e^{at} ax^{(1)} = e^{at} b$$

$$\frac{d}{dt}(e^{at} x) = be^{at}$$

$$\int \frac{d}{dt}(e^{at} x) dt = \int be^{at} dt$$

$$x = \frac{b}{a} + Ce^{-at}$$

ใช้เงื่อนไขเริ่มต้น ใน GM(1,1)

$$x^{(1)}(1) = x^{(0)}(1)$$

แทน $t = 1$:

$$x^{(0)}(1) = \frac{b}{a} + Ce^{-a}$$

$$C = \left(x^{(0)}(1) - \frac{b}{a} \right) e^a$$

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \left(x^{(0)}(1) - \frac{b}{a} \right) e^{-ak} + \frac{b}{a}$$

เมื่อ $x^{(0)}(1)$ = ค่าเริ่มต้น (ข้อมูลตัวแรก)

ตอนที่ 5 สร้างตัวแบบเกรย์ Verhulst

1. นิยามให้ข้อมูลเชิงอนุกรมเวลา $x^{(0)}$ เป็นเวกเตอร์

$$X^{(0)} = (x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), x^{(0)}(3), \dots, x^{(0)}(n))$$

2. สร้างข้อมูลสะสมลำดับที่หนึ่ง

$$X^{(1)} = (x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), x^{(1)}(3), \dots, x^{(1)}(n))$$

โดยที่

$$x^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k x^{(0)}(i), \quad k = 1, 2, \dots, n$$

3. สร้างค่าเฉลี่ย $z^{(1)}$

$$Z^{(1)}(k) = \frac{1}{2}(x^{(1)}(k) + x^{(1)}(k-1)), k = 2, 3, \dots, n$$

4. หาสมการอนุพันธ์ของตัวแบบเกรย์ Verhulst ได้โดยการตั้งสมการดิฟเฟอเรนเชียลดังนี้

$$\frac{dx^{(1)}}{dx} + ax^{(1)} = b(x^{(1)})^2$$

$$\frac{dx^{(1)}}{dt} \approx x^{(1)}(k) - x^{(1)}(k-1) = x^{(0)}(k)$$



$$x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b(z^{(1)}(k))^2 ; k = 2, 3, \dots, n$$

$$x^{(0)}(k) = -az^{(1)}(k) + b(z^{(1)}(k))^2$$

5. เขียนเป็นสมการเชิงเส้นเมทริกซ์ $Y = B \cdot \theta$

โดย

$$Y = \begin{bmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ \vdots \\ x^{(0)}(n) \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} -z^{(1)}(2) & (z^{(1)}(2))^2 \\ -z^{(1)}(3) & (z^{(1)}(3))^2 \\ \vdots & \vdots \\ -z^{(1)}(n) & (z^{(1)}(n))^2 \end{bmatrix}, \theta = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$$

$$\text{ให้ } Y = B\theta + e$$

$$\text{จะได้ } e = Y - B\theta$$

ให้ S แทน ผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อน

$$S = e^T e$$

$$= (Y - B\theta)^T (Y - B\theta)$$

$$= Y^T Y - 2\theta^T B^T Y + \theta^T B^T B \theta$$

หาผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด โดย

หาอนุพันธ์

$$\frac{ds}{d\theta} = 0$$

$$-2B^T Y + 2B^T B \theta = 0$$

$$\theta = (B^T B)^{-1} (B^T Y)$$

$$6. \text{ แก้มการ } \frac{dx^{(1)}}{dt} + ax^{(1)} = b(x^{(1)})^2 \quad -(1)$$

ใช้วิธี Bernoulli equation

$$\frac{1}{x^2} \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{a}{x} = b$$

$$v = x^{-1}$$

ให้

$$\frac{dv}{dt} = \frac{d(x^{-1})}{dt}$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{-1}{x^2} \frac{dx}{dt}$$

$$\frac{dv}{dt} - av = -b \quad -(2)$$

$$I.F. = e^{\int -adx} = e^{-at}$$

$$e^{-at} \frac{dv^{(1)}}{dt} - e^{-at} av^{(1)} = -be^{-at}$$

$$\frac{dv}{dt} (e^{-at} x) = -be^{-at}$$

$$\int \frac{d}{dt} (e^{-at} x) dt = \int -be^{-at} dt$$

$$v = \frac{b}{a} + ce^{at}$$

$$\text{แทน } v = \frac{1}{x} ; \quad x = \frac{a}{b + aCe^{at}}$$

ใช้เงื่อนไขเริ่มต้น ใน Verhulst

$$x^{(1)}(1) = x^{(0)}(1)$$

แทน $t = 1$:

$$x^{(0)}(1) = \frac{a}{b + aCe^a}$$

$$C = \frac{a - bx^{(0)}(1)}{ae^a x^{(0)}(1)}$$

$$x^{(1)}(t) = \frac{a}{b + \frac{a - bx^{(0)}(1)}{e^{a(t-1)}} x^{(0)}(1)}$$

$$x^{(1)}(k+1) = \frac{ax^{(0)}(1)}{bx^{(0)}(1) + (a - bx^{(0)}(1))e^{ak}}, k = 2, 3, \dots, n$$

ตอนที่ 6 เปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบเกรย์

แบบเกรย์ GM(1,1) และแบบเกรย์ Verhulst โดยใช้

MAPE และ RMSE

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{k=2}^n \left| \frac{(x_k^{(0)} - \hat{x}_k^{(1)}) \times 100}{x_k^{(0)}} \right|$$

และ

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k^{(0)} - \hat{x}_k^{(1)})^2}$$

พิจารณาว่าตัวแบบใดให้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยน้อย

กว่า จะถูกพิจารณาว่าเป็นตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดในการ

พยากรณ์ข้อมูลปริมาณน้ำระบายในครั้งนี้



ตอนที่ 7 พยากรณ์น้ำระบายของเขื่อนประแสร์ในเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2569 และระบุตำแหน่งควอร์ไทล์

เมื่อได้ตัวแบบที่เหมาะสมแล้ว ใช้ตัวแบบนั้นในการพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายของเขื่อนประแสร์ในเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2569 และระบุตำแหน่งควอร์ไทล์

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูลปริมาณน้ำระบายของเขื่อนประแสร์ย้อนหลัง พบว่าตัวแบบเกรย์ GM(1,1) มีสมการทำนาย คือ

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \left(x^{(0)}(1) - \frac{0.67964}{0.04022} \right) e^{-0.04022k} + \frac{0.67964}{0.04022}$$

และตัวแบบเกรย์ Verhulst มีสมการทำนาย คือ

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \frac{-0.00048x^{(0)}(1)}{-0.03431x^{(0)}(1) + (-0.00048 + 0.03431x^{(0)}(1)e^{-0.00048k})}$$

โดยที่ $\hat{x}^{(1)}(k+1)$ คือ ค่าสะสมที่พยากรณ์ได้

$x^{(0)}(1)$ คือ ปริมาณน้ำระบายเดือนแรกของข้อมูลจริง

k คือลำดับเวลา เมื่อ $k = 1, 2, 3, \dots$

อภิปรายผลการศึกษา

พบว่าตัวแบบเกรย์ GM(1,1) มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด โดยให้ค่าความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เท่ากับร้อยละ 17.192 และค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) เท่ากับ 0.107 เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับตัวแบบเกรย์ Verhulst ที่ให้ค่า MAPE สูงถึงร้อยละ 31.479 และมีค่า RMSE เท่ากับ 0.210 จะเห็นได้ชัดเจนว่าตัวแบบเกรย์ GM(1,1) ให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ด้วยเหตุผลทางสถิติดังกล่าว จึงสรุปได้ว่า ตัวแบบเกรย์ GM(1,1) มีความเหมาะสมที่สุดในการเป็นตัวแบบเกรย์เพื่อใช้ทำนายปริมาณน้ำระบายของเขื่อนประแสร์ ซึ่งสอดคล้องกับ เถลิงชัย ภูมิพัฒน์ และคณะ (2566) ที่ศึกษาปริมาณน้ำระบายที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่การเกษตรของเขื่อนแควน้อยบำรุงแดนด้วยตัวแบบเกรย์

GM(2,1) , GM(1,1) และ Verhulst พบว่าตัวแบบเกรย์ GM(1,1) ให้ค่า MAPE และ RMSE น้อยกว่าตัวแบบเกรย์ Verhulst

สามารถพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายออกของเขื่อนประแสร์ หน่วยเป็นล้านลูกบาศก์เมตร (ตำแหน่งควอร์ไทล์) โดยใช้ตัวแบบเกรย์ GM(1,1) ในเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2569 ตามลำดับดังนี้ 0.583(3), 0.643(3), 0.618(3), 0.594(3), 0.570(3), 0.548(3), 0.526(2), 0.505(2), 0.485(2), 0.466(2), 0.448(2) และ 0.430(2)

กิตติกรรมประกาศ

โครงการ เรื่อง การพยากรณ์ปริมาณน้ำระบายออกของเขื่อนประแสร์ด้วยตัวแบบเกรย์ ได้รับการสนับสนุนจากผู้อำนวยการโรงเรียน ดร.ทวีศักดิ์ เจริญเตี้ย ที่ได้กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่ในการศึกษา ได้รับความอนุเคราะห์จากคุณครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครูสุตารัตน์ ธีรวิริยาภรณ์ ครูที่ปรึกษาโครงการที่ได้ให้คำแนะนำในการทำโครงการ ตลอดจนเอกสาร และตำราต่าง ๆ ที่ให้ประโยชน์สำหรับการศึกษาค้นคว้า

ขอขอบคุณผู้ปกครองที่ให้คำแนะนำ และให้การสนับสนุนในการทำโครงการ ตั้งแต่เริ่มต้นจนโครงการเสร็จสิ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน. (2568, 31 ตุลาคม). *ระบบฐานข้อมูลน้ำในอ่างเก็บน้ำ: ข้อมูลปริมาณน้ำระบาย เขื่อนประแสร์ พ.ศ. 2560–2568*.

<https://app.rid.go.th/reservoir>

เถลิงชัย ภูมิพัฒน์, อนามัย นาอุดม, และ จรัสศรี รุ่งรัตนากุล. (2566). การทำนายปริมาณน้ำระบายที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่การเกษตร. *วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง*, 32(1), 97-98.