บทที่4

วิธีการศึกษา

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้แบ่งออกเป็น 4 ประเภทข้อมูลคือ ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลรายงานภัยแล้ง ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลพื้นที่ชลประทาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน

ข้อมูลปริมาณฝนสำหรับใช้ในคำนวณค่า SPI ในการศึกษานี้ใช้ข้อมูลปริมาณฝนรายเดือนโดยรวบรวมจากสถานีวัดปริมาณฝนที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำมูลบน ที่ถูกจัดเก็บข้อมูลจากกรมชลประทานมาวิเคราะห์ จำนวน 27 สถานี ตำแหน่งที่ตั้งสถานีดังแสดงใน**รูปที่** 2.1 โดยใช้ข้อมูลสถิติ ตั้งแต่เริ่มต้นเก็บข้อมูลจนถึงข้อมูลสถิติปี พ.ศ.2548 รายละเอียดดังแสดงใน**ตารางที่** 2.1

4.1.2 ข้อมูลภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริง

ข้อมูลภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงได้รวบรวมมาจากสำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมา และสำนักงานป้องกันภัยและบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งข้อมูลนี้จะนำมาใช้เป็นข้อเท็จจริงของการเกิดภัยแล้ง และนำมาทดสอบว่า SPI สามารถบ่งชี้ความแห้งแล้งได้หรือไม่

ข้อมูลภัยแล้งที่สามารถรวบรวมได้มีทั้งสิ้น 4 ปี คือ ปีพ.ศ.2544 และ ช่วงปี2546-2548 มีการเก็บข้อมูลสรุปเป็นรายปีว่ามีความเสียหายเกิดขึ้นเป็นพื้นที่กี่ไร่เท่านั้น ไม่ได้บอกช่วงระยะเวลาที่เก็บ โดยมีความละเอียดในการรายงานข้อมูลเป็นรายอำเภอ และแบ่งประเภทข้อมูลภัยแล้งตามประเภทของพืชคือ พื้นที่ประสบภัยแล้งของข้าว และพื้นที่ประสบภัยแล้งของพืชไร่

4.1.3 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปีพ.ศ.2546 ของกรมพัฒนาที่ดิน ข้อมูลนี้จะใช้ร่วมกับข้อมูลภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริง เพื่อบอกตำแหน่งพื้นที่เกษตรกรรมที่ประสบภัยแล้ง แยกตามประเภทของพืชได้แก่ ข้าว และพืชไร่ โดยเป็นพื้นที่ปลูกข้าวทั้งสิ้น 1,620,954 ไร่ และเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งสิ้น 1,815,374 ไร่ แผนที่แสดงพื้นที่ปลูกข้าวและพืชไร่ดังแสดงใน**รูปที่** 4.1

4.1.4 ข้อมูลพื้นที่ชลประทาน

ข้อมูลพื้นที่ชลประทานในพื้นที่ศึกษาจะใช้ร่วมกับข้อมูลภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริง และข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อทดสอบว่า SPI สามารถบ่งชี้ความแห้งแล้งในพื้นที่ชลประทานได้หรือไม่ พื้นที่ชลประทานมีทั้งสิ้น 527,006 ไร่ เป็นพื้นที่ปลูกข้าวในเขตชลประทาน 392,312 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 24 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด และเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่ในเขตชลประทาน 39,672 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2 ของพื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งหมด

4.2 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝน

การวิเคราะห์เบื้องต้นได้แก่ การประมาณค่าปริมาณน้ำฝนที่ขาดหายไปเพื่อให้ข้อมูลน้ำฝนที่จะนำมาวิเคราะห์มีความสมบูรณ์ และการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝน

สำหรับการศึกษานี้ การประมาณค่าปริมาณน้ำฝนที่ขาดหายไปได้ใช้วิธีสัดส่วนปกติ (Normal Ratio Method) Paulhus and Kohler (1952) ซึ่งมีสมการดังนี้

$$P_x = \left[\left(\frac{N_x}{N_a} \right) P_a + \left(\frac{N_x}{N_b} \right) P_b + \left(\frac{N_x}{N_c} \right) P_c \right] \qquad (4.1)$$

โดยที่ P_x คือข้อมูลน้ำฝนที่ขาดหายไป, มิลลิเมตร

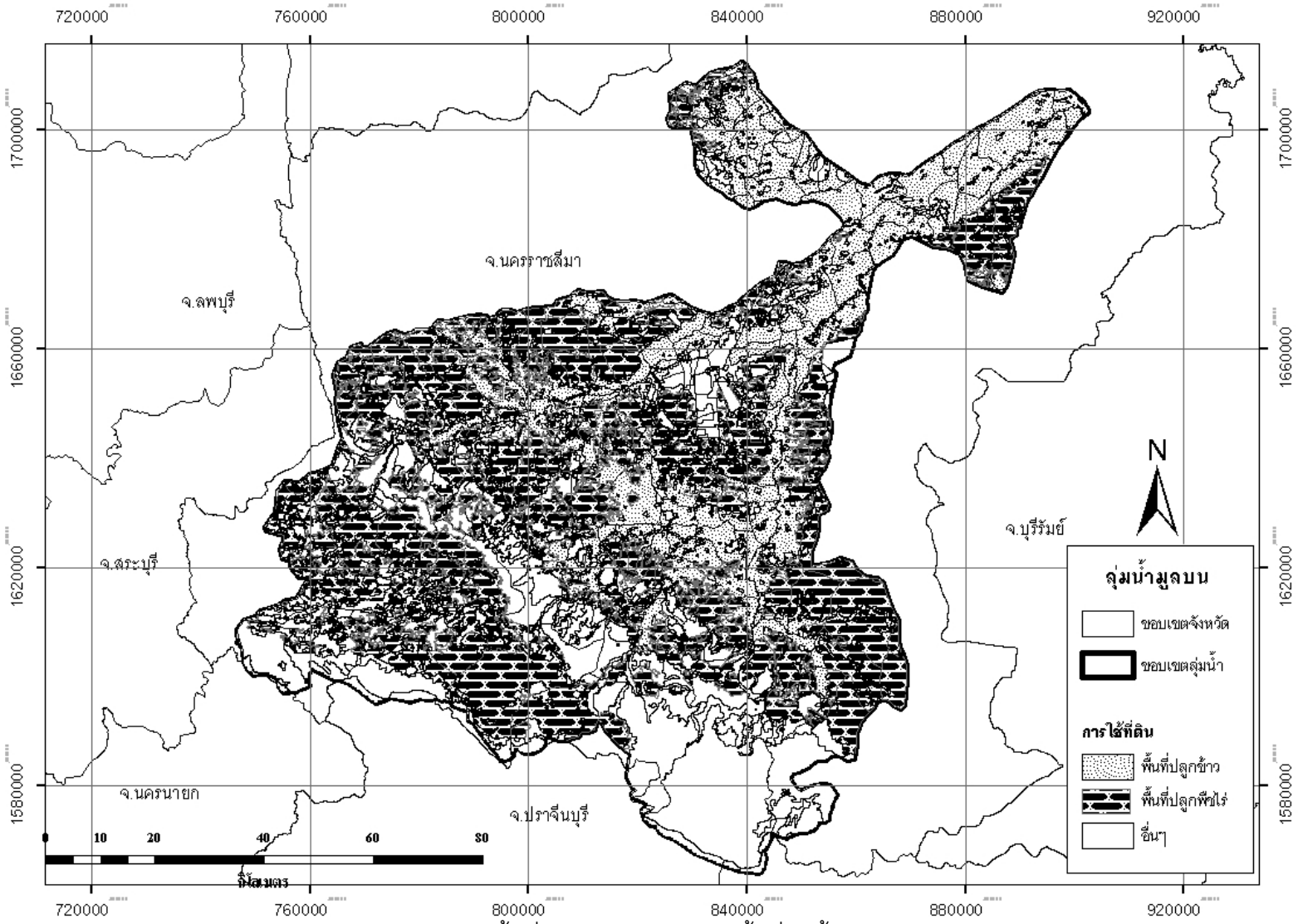
N_x คือค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนของสถานีที่ขาดหายไป, มิลลิเมตร

P_a, P_b, P_c คือข้อมูลน้ำฝนของสถานีใกล้เคียง ในช่วงเวลาเดียวกับช่วงที่ที่ข้อมูลน้ำฝนขาดหาย, มิลลิเมตร

N_a, N_b, N_c คือค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนของสถานีใกล้เคียง, มิลลิเมตร

การตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล (Consistency of data) ตรวจสอบโดยวิธี Double Mass Curve Analysis หากข้อมูลมีความน่าเชื่อถือเส้นกราฟที่ได้จะเป็นเส้นตรงและมีความลาดชันคงที่ แต่ถ้ากราฟดังกล่าวมีความลาดชันหลายค่า แสดงว่าข้อมูลปริมาณน้ำฝนนั้นไม่น่าเชื่อถือ

ผลการตรวจสอบพบว่าข้อมูลน้ำฝนที่ใช้ในการศึกษามีความน่าเชื่อถือ โดยพิจารณาจากเส้นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนสะสมของสถานีที่ต้องการตรวจสอบกับปริมาณฝนสะสมของสถานีข้างเคียง ที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง ดังแสดง**ในภาคผนวก**



รูปที่ 4.1 พื้นที่ปลูกข้าวและพืชไร่ในพื้นที่ลุ่มน้ำมูลบน

37

4.3 การวิเคราะห์ภัยแล้งโดยใช้ดัชนีชี้วัดภัยแล้ง

เนื่องจากปริมาณน้ำฝนถือเป็นปัจจัยและตัวแปรหลักที่สำคัญที่สุดที่ก่อให้เกิดสภาวะความแห้งแล้ง Dracup และคณะ (1980) ดังนั้นในการศึกษานี้จึงใช้การวิเคราะห์แบบ SPI (Standardized Precipitation Index) ซึ่งใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนในการวิเคราะห์

4.3.1 การวิเคราะห์ทฤษฎีการแจกแจงความถี่ที่เหมาะสม

การวิเคราะห์ด้วยวิธี SPI นั้น ต้องหาทฤษฎีการแจกแจงที่เหมาะสมกับการแจกแจงความถี่ของฝนในช่วงเวลาที่สนใจของแต่ละสถานีก่อน ทฤษฎีการแจกแจงความถี่ที่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้มีดังนี้

ทฤษฎีการแจกแจงปกติ (Normal Distribution)

ฟังก์ชั่นการแจกแจงความถี่แสดงได้ดังสมการ

$$f_x(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_x^2}} \exp\left[-0.5\left(\frac{x-\mu_x}{\sigma_x} \right)^2 \right] \tag{4.2}$$

โดยที่ μ_x และ σ_x^2 คือพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งและมาตราส่วนของทฤษฎีตามลำดับ สามารถหาค่าได้ดังนี้

$$\mu_x = \bar{x} \tag{4.3}$$

$$\sigma_x^2 = S_x \tag{4.4}$$

โดยที่ $\bar{x}$ และ S_x คือ ค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามลำดับ

ทฤษฎีการแจกแจงแบบลอกนอร์มอลซนิด 2 พารามิเตอร์ (2-Parameter Log Normal Distribution)

ฟังก์ชั่นการแจกแจงความถี่แสดงได้ดังสมการ

$$f_x(x) = \frac{\exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln x - \mu_x}{\sigma} \right)^2 \right)}{x\sigma_x\sqrt{2\pi}} \tag{4.5}$$

โดยที่ μ_x และ σ_x คือพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งและมาตราส่วนของทฤษฎีตามลำดับ สามารถหาค่าได้ดังนี้

$$\mu_x = \ln \bar{x} \tag{4.6}$$

$$\sigma_x = S_{\ln(x)} \tag{4.7}$$

โดยที่ $\ln \bar{x}$ และ $S_{\ln(x)}$ คือ ค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามลำดับ

ทฤษฎีการแจกแจงแบบลอกนอร์มอลชนิด 3 พารามิเตอร์ (3-Parameter Log Normal Distribution)

ฟังก์ชั่นการแจกแจงความถี่แสดงได้ดังสมการ

$$f_x(x) = \frac{\exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln(x-\gamma_x)-\mu_x}{\sigma} \right)^2 \right)}{(x-\gamma_x)\sigma_x\sqrt{2\pi}} \tag{4.8}$$

โดยที่ μ_x σ_x และ γ_x คือพารามิเตอร์แสดงตำแหน่ง มาตราส่วน และความเบ้ ของทฤษฎีตามลำดับ สามารถหาค่าได้ดังนี้

$$\mu_x = \ln \bar{x} \tag{4.9}$$

$$\sigma_x = S_{\ln(x)} \tag{4.10}$$

$$\gamma_x = 3CV_x + CV_x^3 \tag{4.11}$$

โดยที่ $\ln \bar{x}$ $S_{\ln(x)}$ และ γ_x คือ ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ความเบ้ตามลำดับ

ทฤษฎีการแจกแจงแบบกัมเบล (Gumbel Distribution)

ฟังก์ชั่นการแจกแจงความถี่แสดงได้ดังสมการ

$$f_x(x) = \frac{1}{\alpha}\exp\left[-\left(\frac{x-\mu}{\alpha} \right) - \exp\left(\frac{x-\mu}{\alpha} \right) \right] \tag{4.12}$$

โดยที่ α และ μ สามารถหาค่าได้ดังนี้

$$\alpha = 0.7797S \tag{4.13}$$

$$\mu = \bar{x} - 0.5772\alpha \tag{4.14}$$

โดยที่ $\bar{x}$ และ S คือ ค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามลำดับ

ทฤษฎีการแจกแจงแบบไวบูลล์ 2 พารามิเตอร์ (2-Parameter Weibull Distribution)

ฟังก์ชั่นการแจกแจงความถี่แสดงได้ดังสมการ

$$f_x(x)=\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)\left(\frac{x}{\beta}\right)^{\alpha-1}\exp\left[-\left(\frac{x}{\beta}\right)^{\alpha}\right] \tag{4.15}$$

โดยที่ α และ β คือค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชั่น ซึ่งสามารถหาค่าได้ดังนี้

$$\mu_x=\beta\Gamma\left(1+\frac{1}{\alpha}\right) \tag{4.16}$$

$$\sigma_x^2=\beta^2\left\{\Gamma\left(1+\frac{2}{\alpha}\right)-\left[\Gamma\left(1+\frac{1}{\alpha}\right)\right]^2\right\} \tag{4.17}$$

ทฤษฎีการแจกแจงแบบไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์ (3-Parameter Weibull Distribution)

ฟังก์ชั่นการแจกแจงความถี่แสดงได้ดังสมการ

$$f_x(x)=\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)\left(\frac{x-\gamma}{\beta}\right)^{\alpha-1}\exp\left[-\left(\frac{x-\gamma}{\beta}\right)^{\alpha}\right] \tag{4.18}$$

โดยที่ α β และ γ คือค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชั่น ซึ่งสามารถหาค่าได้ดังนี้

$$\mu_x=\beta\Gamma\left(1+\frac{1}{\alpha}\right) \tag{4.19}$$

$$\sigma_x^2=\beta^2\left\{\Gamma\left(1+\frac{2}{\alpha}\right)-\left[\Gamma\left(1+\frac{1}{\alpha}\right)\right]^2\right\} \tag{4.20}$$

$$\gamma_x=sign(\kappa)\frac{-\Gamma(1+3\kappa)+3\Gamma(1+\kappa)\Gamma(1+2\kappa)-2\Gamma^3(1+\kappa)}{\left[\Gamma(1+2\kappa)-\Gamma^2(1+\kappa)\right]^{3/2}} \tag{4.21}$$

โดยที่ $sign(\kappa)$ =1หรือ -1 ขึ้นอยู่กับเครื่องหมายของ κ และ $\Gamma(.)$ คือแกมม่าฟังก์ชัน

ทฤษฎีการแจกแจงแบบแกมม่า (Gamma Distribution)

ฟังก์ชั่นการแจกแจงความถี่แสดงได้ดังสมการ

$$f_x(x) = \frac{x^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha}\Gamma(\alpha)}\exp(-x/\beta) \tag{4.22}$$

โดยที่ α และ β คือพารามิเตอร์ของฟังก์ชั่น ซึ่งสามารถหาค่าได้ดังนี้

$$\alpha = \frac{1}{4A}\left(1+\sqrt{1+\frac{4A}{3}}\right) \tag{4.23}$$

$$\beta = \frac{\bar{x}}{\alpha} \tag{4.24}$$

เมื่อ

$$A = \ln(\bar{x}) - \frac{\sum \ln(x)}{n} \tag{4.25}$$

n = จำนวนของข้อมูล

ทฤษฎีการแจกแจงแบบเพียร์สันชนิดที่3 (Pearson Type 3 Distribution)

ฟังก์ชั่นการแจกแจงความถี่แสดงได้ดังสมการ

$$f_x(x) = |\beta|\beta(x-\gamma)^{\alpha-1}\frac{\exp[-\beta(x-\gamma)]}{\Gamma(\alpha)} \tag{4.26}$$

โดยที่ α β และ γ คือพารามิเตอร์ของฟังก์ชั่น ซึ่งสามารถหาค่าได้ดังนี้

$$\mu_x = \gamma + \frac{\alpha}{\beta} \tag{4.27}$$

$$\sigma_x^2 = \frac{\alpha}{\beta^2} \tag{4.28}$$

$$\gamma_x = \frac{2}{\sqrt{\alpha}} \qquad \text{สำหรับ } \beta > 0; x > \xi \tag{4.29}$$

$$\gamma_x = \frac{-2}{\sqrt{\alpha}} \qquad \text{สำหรับ } \beta < 0; x < \xi \tag{4.30}$$

โดยที่ μ_x σ_x และ γ_x คือค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้ ตามลำดับ

จากทฤษฎีการแจกแจงความถี่ข้างต้นจะนำทฤษฎีการแจกแจงความถี่มาทำการทดสอบความเหมาะสมของทฤษฎีแจกแจงแบบโคลโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov Test) เพื่อหาทฤษฎีการแจกแจงความถี่ที่เหมาะสมกับการแจกแจงความถี่ของฝนในช่วงเวลาที่สนใจของแต่ละสถานี การทดสอบด้วยเกณฑ์นี้จะเริ่มต้นโดยคำนวณค่าทางสถิติของโคลโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov Statistic, d) แสดงดังสมการ

$$d = MAX\left|S(x) - F(x)\right| \tag{4.31}$$

โดยที่ d คือ ค่า Kolmogorov-Smirnov Statistic

x คือ ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต

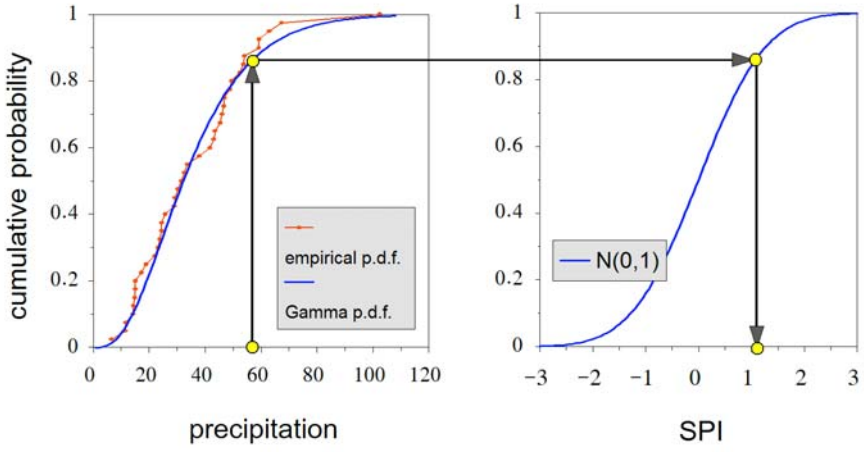
S(x) คือ Sample CDFของข้อมูล $= \frac{i}{n}, I = 0,1,2,....., n$

F(x) คือ CDFที่คำนวณจากทฤษฎีแจกแจงความถี่ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

ถ้าค่า d ไม่เกินกว่าค่าวิกฤติของการทดสอบแบบโคลโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ ณ ระดับนัยสำคัญ (α) ที่พิจารณา แสดงว่ามีความเหมาะสมกับทฤษฎีแจกแจงที่สมมติจริง

4.3.2 การหาค่า Standard Precipitation Index (SPI)

เมื่อทราบความน่าจะเป็นสะสมของข้อมูลฝนที่เกิดขึ้นแล้ว ความน่าจะเป็นสะสมนี้จะถูกดัดแปลงให้ไปอยู่ในรูปของการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และมีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1 เพื่อที่จะได้มาซึ่งค่า SPI ดังแสดงใน**รูปที่** 4.2



รูปที่ 4.2 ตัวอย่างการแปลงความน่าจะเป็นที่เท่ากัน (Equiprobability) จากการแจกแจงแบบแกมม่าไปเป็นการแจกแจงแบบปกติ (McKee, 1997)

เนื่องจากการหาค่า SPI จากรูปภาพจะทำได้ลำบากหากต้องทำกับสถานีวัดน้ำฝนจำนวนมากและหลายช่วงเวลา ดังนั้นจะใช้การประมาณค่าที่แนะนำโดย Abramowitz และ Stegun (1965) ในการเปลี่ยนค่าความน่าจะเป็นสะสมให้ไปอยู่ในรูปของการแจกแจงปกติ ซึ่งมีสมการดังนี้

$$z = SPI = -\left(t - \frac{c_0 + c_1 t + c_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3} \right) \qquad \text{สำหรับ } 0 < F(x) \le 0.5 \qquad (4.32)$$

$$z = SPI = +\left(t - \frac{c_0 + c_1 t + c_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3} \right) \qquad \text{สำหรับ } 0.5 < F(x) \le 1.0 \qquad (4.33)$$

เมื่อ

$$t = \sqrt{\ln\left(\frac{1}{(F(x))^2} \right)} \qquad \text{สำหรับ } 0 < F(x) \le 0.5 \qquad (4.34)$$

$$t = \sqrt{\ln\left(\frac{1}{(1 - F(x))^2} \right)} \qquad \text{สำหรับ } 0.5 < F(x) \le 1.0 \qquad (4.35)$$

$$c_0 = 2.515517,\ c_1 = 0.802853,\ c_2 = 0.010328$$
$$d_1 = 1.432788,\ d_2 = 0.189269,\ d_3 = 0.001308$$

4.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้น เป็นการนำหลักการหรือวิธีการต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการเปลี่ยนแปลงภาพแบบของข้อมูล หรือค่าของ Grid ที่มีอยู่ให้สามารถนำไปผสมผสานกับข้อมูลอื่นๆ ในขบวนการการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อความสะดวกรวดเร็วและถูกต้องของผลลัพธ์ที่ต้องการได้ดียิ่งขึ้น พื้นฐานสำหรับกระบวนการวิเคราะห์ทางด้าน GIS มีดังนี้

1. ความสามารถในการจำแนกซ้ำ แผนที่ต่างๆ กันสามารถกระทำได้โดยการจัดหมวดหมู่ใหม่ให้กับสารสนเทศที่มีการจัดเก็บไว้เป็นแผนที่ดิจิตอล (Coverage)
2. กระบวนการซ้อนทับ (Overlay) ได้จากการนำเอาสารสนเทศจาก Coverage ตั้งแต่ 2 Coverage ขึ้นไปมารวมกันเป็นสารสนเทศประเภทใหม่ขึ้นมา ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับ Light Table Gymnastics ซึ่งเป็นการนำสารสนเทศมาซ้อนทับกัน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

4.3.4 การทดสอบความแม่นยำของค่า SPI

เมื่อได้ผลการกระจายเชิงพื้นที่ (Spatial Distribution) ของค่า SPI แล้วจะทำการทดสอบความแม่นยำของค่า SPI ที่คำนวณได้ กับรายงานข้อมูลความเสียหายที่เกิดจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงของสำนักงานเกษตรจังหวัด นครราชสีมา และสำนักงานป้องกันภัยและบรรเทาสาธารณภัย โดยกระบวนการซ้อนทับ เพื่อทดสอบว่าค่า SPI สามารถบ่งชี้ภัยแล้งได้หรือไม่ ซึ่งแผนผังแนวคิดทั้งหมดในการศึกษานี้แสดงได้ดัง**รูปที่** 4.3

SPI มีความสัมพันธ์กับเหตุการณ์ความน่าจะเป็นสะสมของฝนในช่วงเวลาที่สนใจ ดังแสดงใน**ตารางที่** 4.1 ซึ่งความน่าจะเป็นสะสมนี้ได้มาจากทฤษฎีการแจกแจงที่เหมาะสม และถูกดัดแปลงให้อยู่ในรูปของการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และมีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1 และสามารถจัดระดับความแห้งแล้ง หรือความชุ่มชื้นได้จากเหตุการณ์ความน่าจะเป็นสะสม ซึ่ง McKee (1993) เป็นผู้คิดค้นวิธี SPI และเสนอให้แบ่งระดับความแห้งแล้ง โดยกำหนดให้ค่า SPI ที่น้อยกว่า 0 ใช้อธิบายถึงความแห้งแล้งแต่ Agnew (2000) ได้กล่าวว่า นิยามของภัยแล้งที่อธิบายด้วยปริมาณฝนที่ตกต่ำกว่าค่าเฉลี่ย จะทำให้ความถี่การเกิดเหตุการณ์ภัยแล้งมีค่ามากกว่าที่ควรจะเป็น ซึ่งภัยแล้งควรจะเป็นเหตุการณ์ที่ไม่ปกติ กล่าวคือ ควรจะมีโอกาสการเกิดน้อยกว่า 50% ของช่วงเวลาที่สนใจ แต่ McKee ได้กำหนดให้ค่า SPI ที่น้อยกว่า 0 ใช้อธิบายถึงความแห้งแล้งนั้น จะทำให้โอกาสการเกิดความแห้งแล้งมากถึง 50% ของช่วงเวลาที่สนใจ ซึ่งไม่มีความสมเหตุสมผล ดั้งนั้นในการศึกษานี้จึงกำหนดให้ค่า SPI ที่มีค่าน้อยกว่า -0.5 บ่งบอกถึงความแห้งแล้งตามการแบ่งระดับความแห้งแล้งของกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่ง SPI ที่มีค่าน้อยกว่า -0.5 จะมีโอกาสการเกิด 30.9% ของช่วงเวลาที่สนใจ การแบ่งระดับความแห้งแล้งของกรมอุตุนิยมวิทยาดังแสดงใน**ตารางที่** 4.2

จังหวัดนครราชสีมามีพืชเศรษฐกิจอยู่ 4 ชนิดคือ อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด และข้าวเจ้านาปี โดยอ้อย และมันสำปะหลัง เป็นพืชไร่ระยะยาว คือมีระยะเวลาการเพาะปลูกประมาณ 8-12 เดือน ส่วนข้าวโพด เป็นพืชไร่ระยะสั้น คือมีระยะเวลาการเพาะปลูกประมาณ 4 เดือน โดยมีการเพาะปลูก 2 ครั้งใน 1 ปี สำหรับข้าวเจ้านาปี จะมีการเพาะปลูกในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ความสัมพันธ์ระหว่างปฏิทินการปลูกพืชและช่วงฝนรายเดือน ดังแสดงใน**รูปที่** 4.4

เนื่องจากข้อมูลรายงานภัยแล้งจากสำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมาได้มีการรายงานโดยแบ่งเป็นพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่ และข้าวเท่านั้น ไม่ได้มีการแยกชนิดของพืชไว้ และรายงานภัยแล้งที่รวบรวมได้มีบอกไว้เพียงว่าพื้นที่ใดแล้ง หรือไม่แล้งจำนวนเท่าใด โดยไม่ได้มีการแบ่งระดับภัยแล้ง ดังนั้นในการวิเคราะห์จึงกำหนดให้ค่า SPI ที่มากกว่า -0.5 บ่งบอกว่าไม่แล้ง และ ค่า SPI ที่น้อยกว่า -0.5 บ่งบอกว่าแล้ง เท่านั้น และกำหนดให้ช่วงฝนรายปีใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลความเสียหายของพืชไร่ เพื่อให้ครอบคลุมช่วงการเพาะปลูกพืชไร่ทั้งหมด และกำหนดให้ฝนช่วงเดือน

พฤษภาคมถึงตุลาคม ในการเปรียบเทียบกับข้อมูลความเสียหายของข้าว นอกจากการกำหนดช่วงฝนที่ใช้วิเคราะห์ให้สัมพันธ์กับปฏิทินการเพาะปลูกแล้ว ในการศึกษานี้ยังวิเคราะห์หาช่วงฝนที่จะใช้บ่งชี้ภัยแล้งของข้าว และพืชไร่ด้วย ดังนั้นในการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่า SPI ที่คำนวณได้กับข้อมูลพื้นที่ที่ประสบภัยแล้งได้พิจาณาแบ่งกรณีศึกษาออกเป็น 6 กรณีดังนี้

กรณีที่ 1 กำหนดให้ค่า SPI ช่วงฝนรายฤดูกาล (พ.ค.-ต.ค.) เปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของข้าว

กรณีที่ 2 กำหนดให้ค่า SPI ช่วงฝนรายปี เปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่

กรณีที่ 3 กำหนดให้ค่า SPI ช่วงฝนรายปี เปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของข้าว

กรณีที่ 4 กำหนดให้ค่า SPI ช่วงฝนรายฤดูกาล (พ.ค.-ต.ค.) เปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่

กรณีที่ 5 กำหนดให้ค่า SPI ช่วงฝนเดือนเมษายน เปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของข้าว

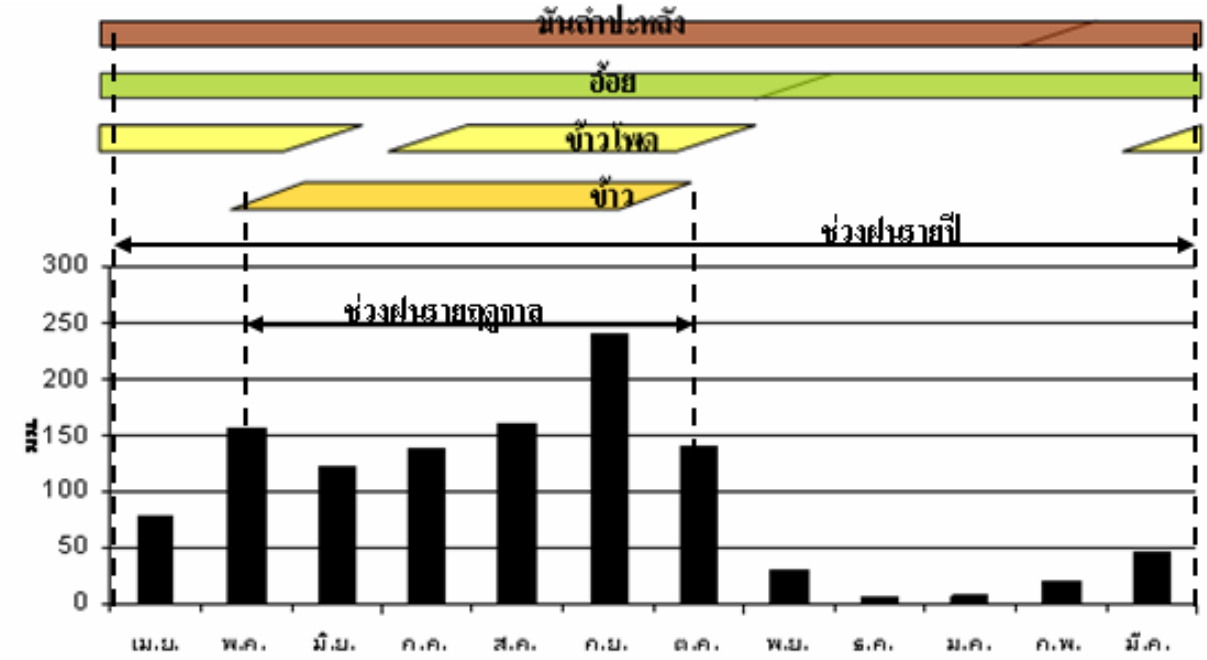
กรณีที่ 6 กำหนดให้ค่า SPI ช่วงฝนเดือนเมษายน-ตุลาคม เปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของข้าว

ตารางที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า SPI และความน่าจะเป็นสะสม (McKee, 1997)

SPI	Cumulative Probability
-3.0	0.0014
-2.5	0.0062
-2.0	0.0228
-1.5	0.0668
-1.0	0.1587
-0.5	0.3085
0.0	0.5000
0.5	0.6915
1.0	0.8413
1.5	0.9332
2.0	0.9772
2.5	0.9938
3.0	0.9986

ตารางที่ 4.2 เกณฑ์การพิจารณาด้วยวิธี SPI และความสัมพันธ์กับเหตุการณ์ความน่าจะเป็น

SPI	ระดับที่ใช้แบ่ง	ความน่าจะเป็น(%)
≥ 1.50	ฝนตกดีมาก	6.7
1.00 ถึง 1.49	ฝนตกดี	9.2
0.50 ถึง 0.99	ฝนตกค่อนข้างดี	15.0
-0.49 ถึง 0.49	ฝนตกปกติ	38.2
-0.99 ถึง -0.50	ค่อนข้างแล้ง	15.0
-1.49 ถึง -1.00	แล้ง	9.2
≤-1.50	แล้งจัด	6.7



รูปที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ยกับปฏิทินการปลูกพืช

4.4 การแบ่งระดับภัยแล้งจากค่า SPI และภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริง

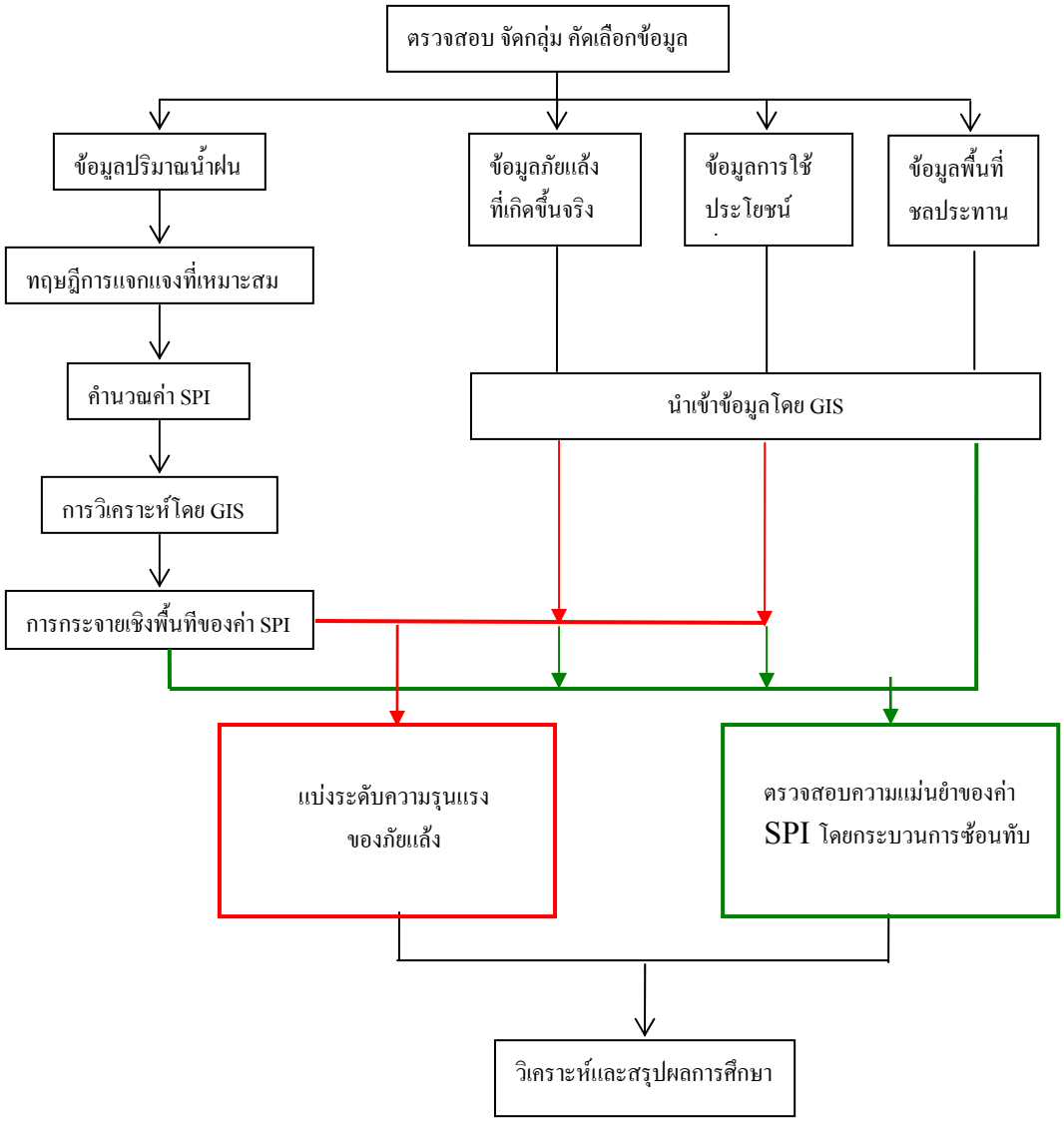
เนื่องจากในพื้นที่ศึกษายังไม่เคยมีการแบ่งระดับภัยแล้งจากค่า SPI มาก่อน ดังนั้นผู้ศึกษาจึงวิเคราะห์การแบ่งระดับภัยแล้งจากค่า SPI และภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริง เพื่อหาระดับภัยแล้งจากค่า SPI ที่เหมาะสมกับพื้นที่ศึกษา โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่าง ค่า SPI และพื้นที่ที่เกิดภัยแล้งจริง ซึ่งใช้การกระจายเชิงพื้นที่ของค่า SPI ที่มีการแบ่งระดับค่า SPI ช่วงละ 0.1 เปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายจากภัยแล้ง ที่มีการแบ่งระดับความเสียหายช่วงละ 1% ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด การหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า SPI ที่คำนวณได้กับข้อมูลพื้นที่ที่ประสบภัยแล้งได้พิจาณาแบ่งกรณีศึกษาออกเป็น 4 กรณีดังนี้

กรณีที่ 1 กำหนดให้ค่า SPI ช่วงฝนรายฤดูกาล เปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของข้าว

กรณีที่ 2 กำหนดให้ค่า SPI ช่วงฝนรายปี เปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่

กรณีที่ 3 กำหนดให้ค่า SPI ช่วงฝนรายปี เปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของข้าว

กรณีที่ 4 กำหนดให้ค่า SPI ช่วงฝนรายฤดูกาล เปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่



รูปที่ 4.3 แผนผังแนวคิดในการศึกษา