มหาวิทยาลัยฟาฏอนี ร่วมกับ เครือข่ายความร่วมมือ
มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ และมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Proceedings

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6

เรื่อง

สร้างสรรค์งานวิจัยเพื่อขับเคลื่อนประเทศ
สู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนในยุค
Thailand 4.0

(วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตรนวัตกรรม)

18 ตุลาคม 2017
ณ อาคารเรียนรวมเฉลิมพระเกียรติ
มหาวิทยาลัยฟาฏอนี

ปริมาณฝนในอำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ สำหรับภาคเหนือ โดยใช้ข้อมูลภาคพื้นดิน

สมกรณ์ ชัยวรากรณ์[1] และรุสมาดี สะบูดิง[1]

[1] อาจารย์สาขาฟิสิกส์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาสาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปริมาณฝนที่จังหวัดเชียงใหม่สำหรับประเทศไทย ในกรณีรายวันรวมต่อเดือน โดยใช้ข้อมูลปริมาณฝนภาคพื้นดิน จำนวน 5 ปี (ค.ศ.2012-2016) ได้แก่ เชียงใหม่กับอำเภอฝาง อำเภอจอมทอง อำเภอพร้าว อำเภอแม่แจ่ม อำเภออมก๋อย อำเภอสะเมิง อำเภอสารภี อำเภอสันทราย อำเภอสันป่าตอง อำเภอสันกำแพง และอำเภอเชียงดาว

จากการเปรียบเทียบปริมาณฝนรายเดือนที่ได้จากข้อมูลภาคพื้นดิน มีลักษณะคล้ายกัน โดยมีความแตกต่างในรูป root mean square difference (RMSD) ในกรณีเชียงใหม่กับอำเภอฝาง อำเภอจอมทอง อำเภอพร้าว อำเภอแม่แจ่ม อำเภออมก๋อย อำเภอสะเมิง อำเภอสารภี อำเภอสันทราย อำเภอสันป่าตอง อำเภอสันกำแพง และอำเภอเชียงดาว เท่ากับ 18.24% 37.92% 25.74% 29.09% 36.24% 35.16% 19.59% 33.97% 36.87% 73.03% 29.97% และ 17.94% ตามลำดับ จะเห็นว่าปริมาณฝนในบริเวณจังหวัดเชียงใหม่ของประเทศไทยได้รับอิทธิพลสำคัญมาจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

คำสำคัญ: ปริมาณฝน ภาคพื้นดิน มรสุม

Rainfall in district of chiang mai province for north by using ground based data

Sommkorn Chaiwarakorn[1] and Rusmadee Sabooding[1]

[1] Lecturer of Physics, Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University, Yala

Abstract

In this work, rainfall at chiang mai for thailand. In the case monthly sum rainfall. digital data from rainfall data collected rain gauge during a 5-year-period (2012-2016) namely, chiang mai with warinchamrap dejudom srimuangmai muangsamsip trakanpuetpon khongjiam khueangnai phibunmangsahan tansum kutkhaopun and nachaluai.

For monthly rainfall, the result obtained from ground based data has a similar pattern with that obtained from the measurement, with a root mean square difference (RMSD) of namely, chiang mai with fang chomthong meataeng prao meachaem omkoi samerng sarapee sansai sanpatong sankamphaeng and chiangdao are 18.24% 37.92% 25.74% 29.09% 36.24% 35.16% 19.59% 33.97% 36.87% 73.03% 29.97% and 17.94% respectively. the rainfall show that the variation of rainfall chiang mai province of thailand was influenced by the southwest monsoon and northeast monsoon.

Keyword: Rainfall, Ground based, Monsoon

บทนำ (Introduction)

ฝนเป็นแหล่งกำเนิดน้ำที่สำคัญที่สุดในจังหวัดเชียงใหม่ของประเทศไทย ด้วยการเกษตรส่วนใหญ่ของพื้นที่ยังอาศัยน้ำฝนโดยตรงเป็นหลัก นอกจากนี้ฝนยังเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อปริมาณน้ำของเขื่อนต่างๆ ซึ่งใช้ในระบบชลประทานและการผลิตไฟฟ้า รวมทั้งเป็นหลักแหล่งกำเนิดที่สำคัญของน้ำใต้ดินโดยใช้ในการอุปโภคและบริโภค ด้วยเหตุนี้ฝนจึงเป็นตัวแปรสำคัญของระบบน้ำในจังหวัดเชียงใหม่สำหรับประเทศไทย การบริหารทรัพยากรน้ำในพื้นที่ดังกล่าว อย่างมีประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องใช้ข้อมูลปริมาณฝนที่มีความละเอียดถูกต้องจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบไปทั่วโลก หลายประเทศได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกปัจจุบัน อาทิเช่น การที่ปริมาณฝนตกหนักผิดปกติในหลายพื้นที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำท่วมหรือการเกิดปัญหาความแห้งแล้ง เนื่องจากฝนไม่ตกตรงตามช่วงเวลา ระยะเวลาของฤดูฝนสั้นกว่าปกติ ด้วยผลที่เกิดขึ้นคือการขาดแคลนน้ำ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดไฟไหม้ เป็นต้น จังหวัดอุบลราชธานีของประเทศไทย ก็ได้รับผลกระทบเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลต่อปริมาณฝนที่ทำให้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปจากอดีต นำไปสู่ปัญหาในการจัดสรรทรัพยากรน้ำ นอกจากนี้ยังต้องแก้ไขปัญหาความขัดแย้งผลจากการแย่งน้ำระหว่างอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรอีกด้วย ซึ่งทำให้รัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องสูญเสียเงินจำนวนมหาศาลในการแก้ไขปัญหาจากผลกระทบดังกล่าว

ทั้งนี้ภาคเหนือของประเทศไทย ตั้งอยู่ในเขตร้อนหลายพื้นที่มักประสบปัญหาน้ำท่วมฉับพลันตามฤดูกาลนอกจากนี้ปัญหาน้ำท่วมฉับพลันที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งนั้นยังประสบปัญหาภัยแล้ง ในพื้นที่การเกษตรประจำหลายหลายพื้นที่ เป็นที่จะต้องทราบ หรือสามารถคาดคะเนแนวโน้มปริมาณฝนในพื้นที่โดยรวมตามช่วงเวลาเพื่อนำผลไปใช้เป็นข้อมูลในการบริหารจัดการน้ำของภาคเหนือของประเทศไทย อย่างยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objective)

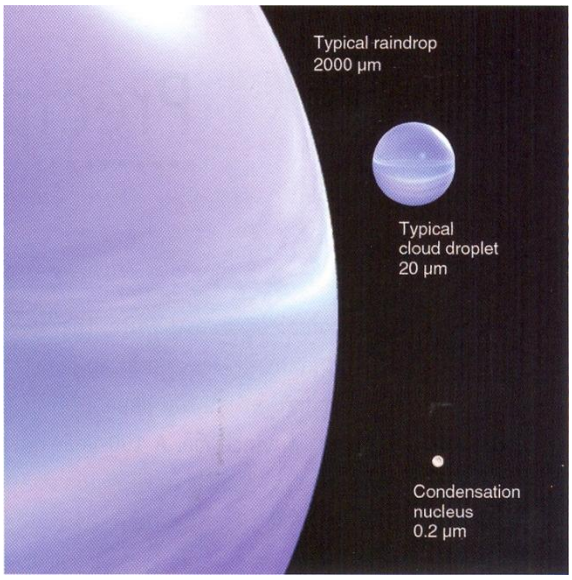
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณฝนในอำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ สำหรับประเทศไทย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Reviews)

ทฤษฎีการเกิดฝน

อากาศที่มีอุณหภูมิต่ำมีความสามารถในการเก็บไอน้ำได้น้อยกว่าอากาศที่มีอุณหภูมิสูง เมื่ออุณหภูมิของอากาศลดลงจนถึงจุดน้ำค้าง (dew point temperature) อากาศจะอิ่มตัวจนกระทั่งไม่สามารถเก็บไอน้ำได้มากกว่านี้ หากอุณหภูมิยังคงลดต่ำไปอีก ไอน้ำจะควบแน่นเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว อย่างไรก็ตามนอกจากปัจจัยทางด้านความดันและอุณหภูมิแล้ว การควบแน่นของไอน้ำยังจำเป็นจะต้องมี “พื้นผิว” หรือ “แกนกลาง” ให้หยดน้ำ (droplet) ใช้เป็นที่เกาะตัว ตัวอย่างเช่น เมื่ออุณหภูมิของอากาศบนพื้นผิวลดต่ำกว่าจุดน้ำค้าง ไอน้ำในอากาศจะควบแน่นเป็นหยดน้ำเล็กๆ เกาะบนใบไม้ใบหญ้าเหนือพื้นดิน ในอากาศก็เช่นกัน ไอน้ำต้องการอนุภาคเล็กๆ ที่แขวนลอยอยู่ในอากาศเป็น “แกนการควบแน่น” (condensation nucleus) ซึ่งมีขนาดประมาณ 0.2 μm แกนการควบแน่นเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดซับน้ำ ดังเช่น ฝุ่น ควัน เกสรดอกไม้ หรือละอองเกลือ หากปราศจากแกนการควบแน่นแล้วไอน้ำบริสุทธิ์ไม่สามารถควบแน่นเป็นของเหลวได้ ถึงแม้จะมีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 100% ก็ตาม

หยดน้ำ หรือละอองน้ำในก้อนเมฆ (cloud droplet) ที่เกิดขึ้นครั้งแรกมีขนาดเล็กเพียง 20 μm ละอองน้ำขนาดเล็กจะตกลงอย่างช้าๆ ในแนวดิ่งตามแรงโน้มถ่วงของโลกโดยมีความเสียดทานจากอากาศต้านทาน และอาจระเหยกลับเป็นไอน้ำอีกครั้งหนึ่งโดยยังไม่ทันตกถึงพื้นโลก หยดน้ำเหล่านี้สามารถรวมตัวกันภายในก้อนเมฆจนมีขนาดใหญ่ขึ้น ถ้าหยดน้ำมีขนาดใหญ่ขึ้นจนแรงโน้มถ่วงมากกว่าแรงพยุงของอากาศก็จะตกลงมาสู่พื้นดินกลายเป็นฝน ซึ่งขนาดโดยเฉลี่ยของหยดน้ำฝนประมาณ 2000 μm

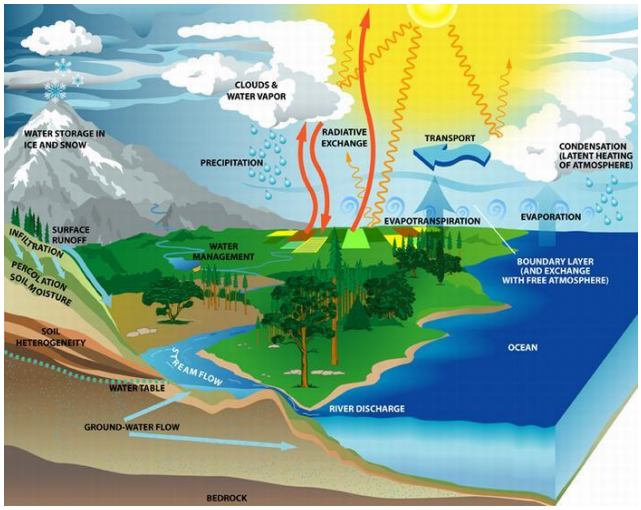


ภาพที่ 1 แกนการควบแน่น ละอองน้ำในเมฆ และหยดน้ำฝน (Ahrens, 2007)

ฝนที่ตกลงมานั้นเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของวัฏจักรของน้ำ โดยน้ำจากผิวน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ ระเหยกลายเป็นไอและควบแน่นเป็นละอองน้ำในอากาศ ซึ่งรวมตัวกันเป็นเมฆและในที่สุดตกลงมาเป็นฝน ไหลลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง ไปสู่ทะเล มหาสมุทร และวนเวียนเช่นนี้เป็นวัฏจักรไม่สิ้นสุด

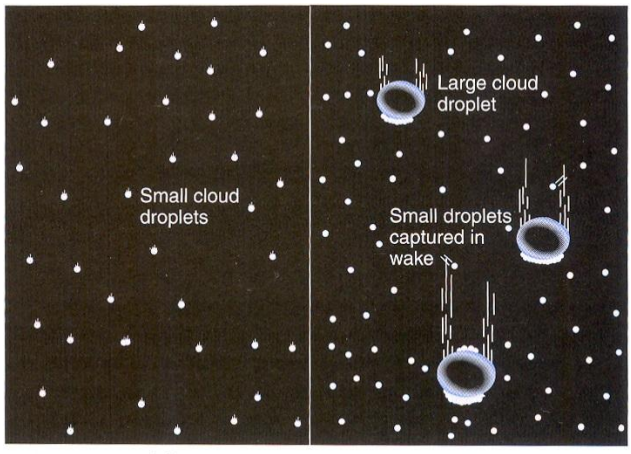
น้ำที่ตกลงมาสู่ผิวโลกมีหลายรูปแบบซึ่งเรียกโดยทั่วไปว่า หยาดน้ำฟ้าหรือน้ำจากอากาศ (precipitation) ถ้าเป็นของเหลวก็คือ ฝน (rain) กรณีที่เป็นรูปผลึกก็คือหิมะ (snow) ถ้าเป็นรูปของก้อนของแข็งก็คือ ลูกเห็บ (hail, sleet) และน้ำแข็ง (ice) นอกจากนั้นก็มีรูปอื่น คือ น้ำค้าง (dew) หรือน้ำค้างแข็ง (frost) ฝนบางส่วนอาจตกไม่ถึงผิวโลก แต่จะระเหยกลับสู่บรรยากาศ ในกรณีที่เม็ดดินมีความชื้นน้อย อัตราการซึมลงดินในลักษณะนี้จะสูง แต่เมื่อดินอิ่มตัวการซึมจะลดลง น้ำส่วนที่ซึมลงไปอิ่มตัวอยู่ในดินจะถูกแรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดให้ซึมลึกลงไปอีกเรียกว่า น้ำใต้ดิน (ground water) น้ำใต้ดินนี้มีหลายระดับ โดยจะค่อยๆไหลตามความลาดเทของชั้นดินไปสู่ที่ต่ำ อาจเป็นแหล่งขังน้ำใต้ดินหรืออาจไหลออกสู่แม่น้ำลำธารที่อยู่ระดับต่ำกว่า หรือออกสู่ทะเลโดยตรงก็ได้ แต่หากบางส่วนที่ซึมลงดินไปแล้วและมีชั้นดินแน่นรองรับอยู่ น้ำส่วนนี้ก็จะไหลไปตามลาดเทใต้ผิวดินและขนานไปกับผิวดินแน่นทึบดังกล่าว น้ำที่ซึมลงดินตามขั้นตอนต่างๆ นั้นอาจถูกรากพืชดูดเอาไปปรุงอาหาร เลี้ยงลำต้นและคายออกทางใบ ซึ่งมีจำนวนมากน้อยขึ้นอยู่กับพืช น้ำฝนส่วนที่เหลือจากการซึมลงดินเมื่ออัตราฝนตกมีค่าสูงกว่าอัตราการซึมลงดินก็จะเกิดขังนองอยู่ตามพื้นดินแล้วรวมตัวกันไหลลงสู่ที่ต่ำ บางส่วนอาจไปรวมตัวอยู่ในที่ลุ่มบริเวณเล็กๆ ถ้ารวมกันมีปริมาณมากขึ้นจะมีแรงกัดเซาะดินให้เป็นร่องน้ำเกิดเป็นลำธารและแม่น้ำ น้ำที่ไหลอยู่ในแม่น้ำลำธารเรียกว่า น้ำท่า (surface runoff) น้ำท่านี้จะไหลออกสู่ทะเล มหาสมุทรไปในที่สุดตลอดเวลาที่น้ำอยู่ใน

ขั้นตอนต่างๆ เหล่านี้จะเกิดการระเหย คือน้ำเปลี่ยนสภาพไปเป็นไอน้ำขึ้นไปสู่บรรยากาศซึ่งอาจเป็นน้ำจากผิวของใบไม้ที่น้ำฝนไว้ จากผิวดินที่อิ่มด้วยน้ำ จากผิวน้ำในแม่น้ำ ลำธาร ทะเลสาบ หนอง บึง อ่างเก็บน้ำ แต่ส่วนใหญ่ก็คือ จากทะเลและมหาสมุทร เมื่อเป็นไอน้ำก็จะลอยสูงขึ้นไปและเมื่ออุณหภูมิต่ำลงก็จะกลั่นตัวเป็นละอองหรือหยดน้ำและจะกลายเป็นฝนตกลงมาอีกเป็นวัฏจักรไม่สิ้นสุด ปริมาณของน้ำในขั้นตอนต่างๆ นั้นอาจผันแปรมากน้อยได้เสมอ ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ที่ควบคุมในขั้นตอนเหล่านั้น



ภาพที่ 2 วัฏจักรของน้ำ

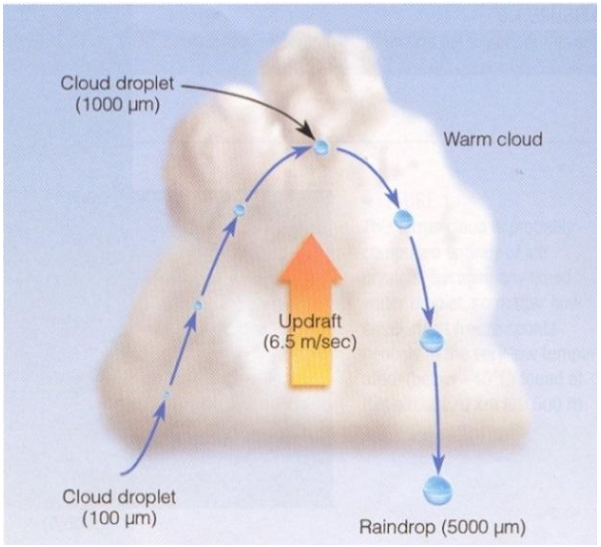
โดยทั่วไปก้อนเมฆจะมีหยดน้ำเล็กๆ ขนาดเท่ากัน ตกลงมาอย่างช้าๆ ด้วยความเร็วเดียวกัน ดังนั้นหยดน้ำเหล่านั้นจะไม่มีโอกาสที่จะชน หรือรวมตัวกันให้มีขนาดใหญ่ขึ้นได้เลย แต่ในเมฆซึ่งก่อตัวในแนวตั้ง เช่น เมฆคิวมูโลนิมบัสจะมีหยดน้ำหลายขนาด หยดน้ำขนาดใหญ่จะตกลงมาด้วยความเร็วที่มากกว่าหยดน้ำขนาดเล็ก ดังนั้นหยดน้ำขนาดใหญ่จึงมีโอกาสชน และรวมตัวกับหยดน้ำขนาดเล็กที่อยู่เบื้องล่าง ทำให้เกิดการรวมตัวจนมีขนาดใหญ่ขึ้น ดังภาพที่ 3 เราเรียกกระบวนการนี้ว่า “กระบวนการชนและรวมตัวกัน” (Collision – coalescence process)



ภาพที่ 3 การตกของหยดน้ำขนาดเท่ากัน (ก) และขนาดแตกต่างกัน (ข)

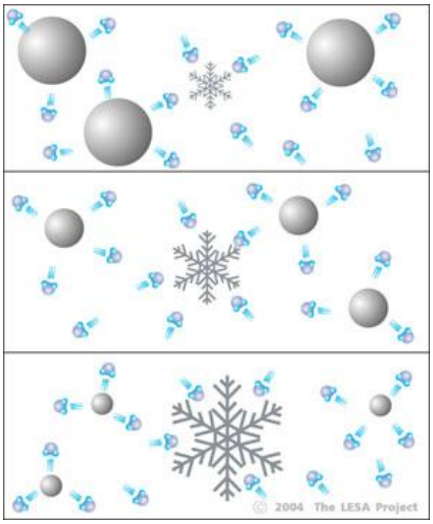
นอกจากนั้นกระแสอากาศไหลขึ้น (Updraft) ยังช่วยให้เร่งอัตราการชนและรวมตัวให้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อหยดน้ำมีขนาดใหญ่ประมาณ 1000 μm มันจะมีน้ำหนักมากพอที่จะชนะแรงพยุง และตกลง

มาด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก หยดน้ำที่ตกลงมาจากยอดเมฆชนและรวมตัวกับหยดน้ำอื่นๆ ในขณะลง ทำให้มีขนาดใหญ่ขึ้นและมีความเร็วมากขึ้นจนก็กลายเป็น “หยดน้ำฝน” (Rain droplets) ตกลงจากฐานเมฆ โดยมีขนาดประมาณ 2000-5000 μm ดังภาพที่ 4



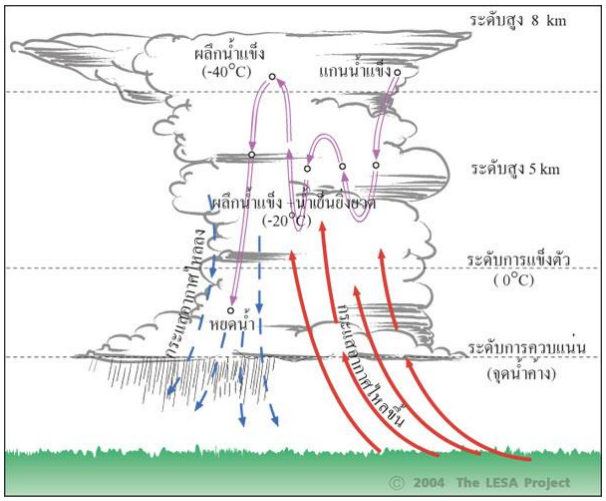
ภาพที่ 4 การเพิ่มขนาดของหยดน้ำในก้อนเมฆ

ในเขตที่มีอากาศหนาวเย็น เช่น ในเขตละติจูดสูง หรือบนเทือกเขาสูง รูปแบบของการเกิดหยาดน้ำฟ้าจะแตกต่างไปจากเขตร้อน หยดน้ำบริสุทธิ์ในก้อนเมฆไม่ได้แข็งตัวที่อุณหภูมิ 0°C หากแต่จะแข็งตัวที่อุณหภูมิประมาณ -40°C ซึ่งเรียกว่า “น้ำเย็นยิ่งยวด” (Supercooled water) น้ำเย็นยิ่งยวดดังกล่าวจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งได้ก็ต่อเมื่อกระทบกับวัตถุของแข็งอย่างทันทีทันใด ยกตัวอย่าง เมื่อเครื่องบินเข้าไปในเมฆชั้นสูงก็จะเกิดน้ำแข็งเกาะที่ชายปีกด้านหน้า การระเหิดกลับเช่นนี้ (Deposition) จำเป็นจะต้องอาศัยแกนซึ่งเรียกว่า “แกนน้ำแข็ง” (Ice nuclei) เพื่อให้ไอน้ำจับตัวเป็นผลึกน้ำแข็ง ในก้อนเมฆมีน้ำครบทั้งสามสถานะและมีแรงดันที่แตกต่างกัน ไอน้ำระเหยจากละอองน้ำโดยรอบ แล้วระเหิดกลับรวมตัวเข้ากับผลึกน้ำแข็งอีกครั้งหนึ่ง ทำให้ผลึกน้ำแข็งมีขนาดใหญ่ขึ้น ดังภาพที่ 5 เราเรียกกระบวนการนี้ว่า “กระบวนการเบอร์เจอรอน” (Bergeron process)



ภาพที่ 5 การเพิ่มขนาดของผลึกน้ำแข็ง

เมื่อผลึกน้ำแข็งมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากพอที่จะชนะแรงพยุง (Updraft) จะตกลงมาด้วยแรงโน้มถ่วงของโลกและปะทะกับหยดน้ำเย็นยิ่งยวดซึ่งอยู่ด้านล่าง ทำให้เกิดการเยือกแข็งและรวมตัวให้ผลึกมีขนาดใหญ่ยิ่งขึ้นไปอีก นอกจากนั้นผลึกอาจจะปะทะกันเอง จนทำให้เกิดผลึกขนาดใหญ่ที่เรียกว่า “เกล็ดหิมะ” (Snow flake) ในเขตอากาศเย็นหิมะจะตกลงมาถึงพื้น แต่ในวันที่มีอากาศร้อนหิมะจะเปลี่ยนสถานะกลายเป็น “ฝน” เสียก่อนแล้วจึงตกถึงพื้น



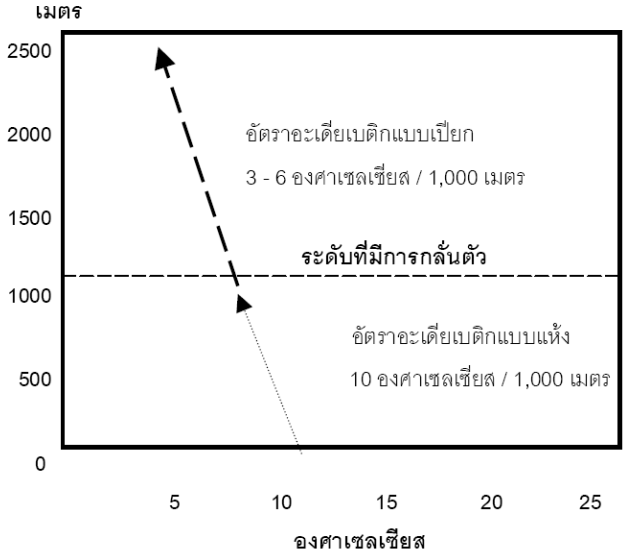
ภาพที่ 6 กระบวนการเกิดหยาดน้ำฟ้าในเมฆคิวมูโลนิมบัส

การกลั่นตัวของไอน้ำในบรรยากาศ

กระบวนการกลั่นตัวของไอน้ำเกิดจากการที่อากาศลอยตัวสูงขึ้นอุณหภูมิของอากาศจะลดต่ำลง ส่งผลให้ความกดดันของอากาศเพิ่มขึ้น จึงทำให้มวลอากาศมีการแผ่กระจายมาก โมเลกุลของอากาศมีการเสียดสีกันน้อยลง ซึ่งลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิตามความสูงนั้นเรียกว่า การเปลี่ยนแปลงตามอัตราอะเดียเบติก (Adiabatic) หมายถึง มวลอากาศก้อนหนึ่ง ซึ่งไม่มีการได้มาหรือสูญเสียความร้อนโดยวิธีการถ่ายเทแลกเปลี่ยนกับมวลอากาศที่อยู่ใกล้เคียง ซึ่งก็คือการที่อากาศลอยตัวขึ้นหรือจมลง อะเดียเบติกมี 2 แบบ คือ (ภาพที่ 7)

1. อะเดียเบติกแบบแห้ง (Dry Adiabatic) คือการที่อากาศลอยตัวสูงขึ้นและไม่มีการกลั่นตัวของความชื้น ความกดอากาศจะลดลงเช่นเดียวกับอุณหภูมิที่ลดลงตามระดับความสูงที่เพิ่มขึ้น โดยอุณหภูมิจะลดลงราว 10 องศาเซลเซียส ต่อความสูง 1,000 เมตร

2. อะเดียเบติกแบบเปียก (Wet/Saturation Adiabatic) คืออากาศที่ลอยตัวสูงขึ้นและเกิดการกลั่นตัวของความชื้น และเมื่ออุณหภูมิลดลงไปอีกจะเกิดการกลั่นตัว เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า อะเดียเบติกอิ่มตัว โดยค่าอุณหภูมิจะลดลงประมาณ 3-6 องศาเซลเซียส ต่อความสูง 1,000 เมตร



ภาพที่ 7 แสดงการเปลี่ยนแปลงอะเดียเบติก

ลักษณะภูมิอากาศทั่วไปของประเทศไทย

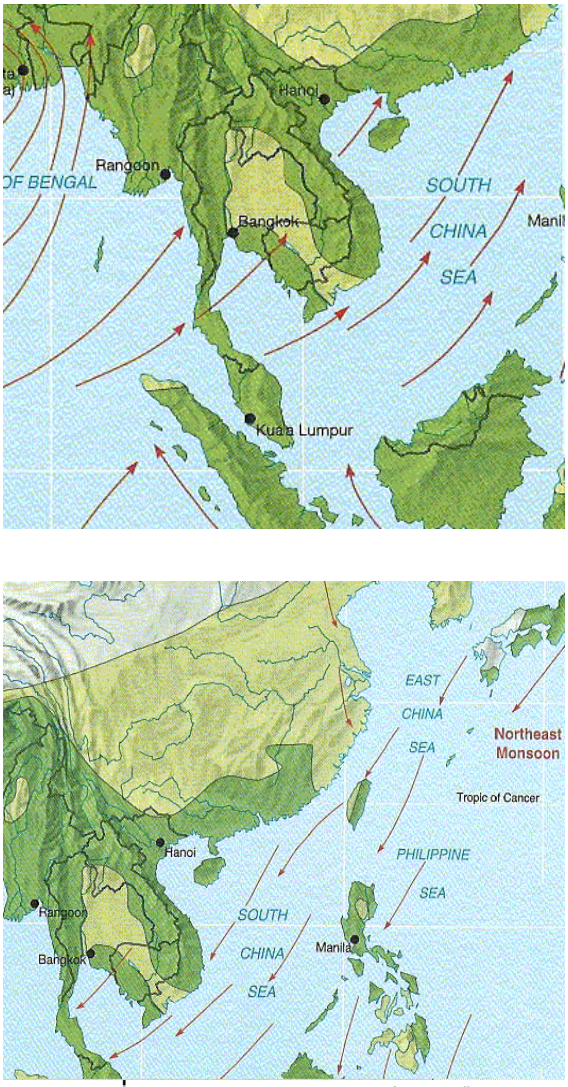
ประเทศไทยตั้งอยู่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในเขตโซนร้อนทางซีกโลกเหนือ อุณหภูมิ และความกดอากาศเหนือแผ่นดินและมหาสมุทรแตกต่างกันมาก มีลักษณะภูมิอากาศโดยทั่วไปเป็นแบบร้อนชื้น

ภูมิอากาศของประเทศไทยขึ้นอยู่กับลมมรสุม 2 ชนิด คือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

1) ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ พัดปกคลุมประเทศไทยระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึง กลางเดือนตุลาคม โดยมีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกใต้ บริเวณมหาสมุทรอินเดีย ซึ่งพัดออกจากศูนย์กลางเป็นลมตะวันออกเฉียงใต้ และเปลี่ยนเป็นลมตะวันตกเฉียงใต้เมื่อพัดข้ามเส้นศูนย์สูตร มรสุมนี้จะนำมวลอากาศอุ่นและชื้นจากมหาสมุทรอินเดียมาสู่ประเทศไทยดังรูปที่ 8 ทำให้มีเมฆมากและฝนตกชุกทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามบริเวณชายฝั่งทะเลและเทือกเขาด้านรับลมจะมีฝนมากกว่าบริเวณอื่น

2) ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ หลังจากหมดอิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้แล้ว ประมาณกลางเดือนตุลาคมจะมีมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทยจนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ มรสุมนี้มีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกเหนือแถบประเทศมองโกเลียและจีน ซึ่งจะพัดพาเอามวลอากาศเย็นและแห้งจากแหล่งกำเนิดเข้ามาปกคลุมประเทศไทย ดังภาพที่ 9 ทำให้ท้องฟ้าโปร่ง อากาศหนาวเย็นและอากาศมีลักษณะแห้ง โดยเฉพาะภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่เมื่อลมนี้เคลื่อนที่ผ่านน่านน้ำอ่าวไทย และทะเลจีนใต้จะนำความชุ่มชื้นเข้าสู่ฝั่งโดยเฉพาะภาคใต้ฝั่งตะวันออก ทำให้มีฝนตกชุกในบริเวณนี้

ในแต่ละปีการเปลี่ยนของลมมรสุมดังกล่าวจะมีช่วงระยะเวลาประมาณ 15 วัน เรียกว่าระยะเปลี่ยนฤดู โดยลมมรสุมทั้งสองนี้จะพัดปกคลุมประเทศไทยเป็นเวลานาน ทำให้อากาศโดยทั่วไปตลอดทั้งปีมีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะเกี่ยวกับความแห้งแล้ง และความชุ่มชื้นที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ภูมิอากาศแบบนี้เรียกว่า ภูมิอากาศเขตร้อนที่มีฤดูฝน และฤดูแล้งแตกต่างกัน (tropical wet-dry climate)



ภาพที่ 9 ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

โดยทั่วไปประเทศไทย แบ่งฤดูกาลออกเป็น 3 ฤดูได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว ดังนี้

1) ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ไปจนถึงกลางเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงเปลี่ยนจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และเป็นระยะที่ขั้วโลกเหนือหันเข้าหาดวงอาทิตย์ โดยเฉพาะเดือนเมษายนบริเวณประเทศไทย มีดวงอาทิตย์อยู่เกือบตรงศีรษะในเวลาเที่ยงวัน ทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์เต็มที่ สภาวะอากาศทั่วไปจึงร้อนอบอ้าว ในฤดูนี้แม้ว่าโดยทั่วไปจะมีอากาศร้อนและแห้งแล้ง แต่บางครั้งอาจมีมวลอากาศเย็นจากประเทศจีนแผ่ลงมาปกคลุมถึงประเทศไทยตอนบน ทำให้เกิดการปะทะกันของมวลอากาศเย็นกับมวลอากาศร้อนที่ปกคลุมอยู่เหนือประเทศไทย ซึ่งก่อให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนองและลมกระโชกแรงหรืออาจมีลูกเห็บตกก่อให้เกิดความเสียหายได้ พายุฝนฟ้าคะนองที่เกิดขึ้นในฤดูนี้มักเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าพายุฤดูร้อน

2) ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมเมื่อมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย และร่องความกดอากาศต่ำพาดผ่านประเทศไทยทำให้มีฝนชุกทั่วไป ร่องความกดอากาศต่ำนี้ปกติจะพาดผ่านภาคใต้ในเดือนพฤษภาคมแล้วจึงเลื่อนขึ้นไปทางเหนือตามลำดับจนถึงช่วงประมาณปลายเดือนมิถุนายนจะพาดผ่านอยู่บริเวณประเทศจีนตอนใต้ ทำให้ฝนในประเทศไทยลดลงระยะหนึ่ง และเรียกว่าเป็นช่วงฝน

ทิ้งช่วง ซึ่งอาจนานประมาณ 1–2 สัปดาห์หรือบางปีอาจเกิดขึ้นรุนแรงและมีฝนน้อยนานนับเดือน ในเดือนกรกฎาคมร่องความกดอากาศต่ำเลื่อนกลับลงมาทางใต้พาดผ่านบริเวณประเทศไทยอีกครั้ง ทำให้มีฝนชุกต่อเนื่อง จนกระทั่งมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พัดเข้ามาปกคลุมประเทศไทยแทนลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ประมาณกลางเดือนตุลาคม ประเทศไทยตอนบนจะเริ่มมีอากาศเย็นและฝนลดลง โดยเฉพาะภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เว้นแต่ภาคใต้ยังคงมีฝนชุกต่อไปจนถึงเดือนธันวาคมและบางครั้งมีฝนหนักถึงหนักมากจนก่อให้เกิดอุทกภัย โดยเฉพาะภาคใต้ฝั่งตะวันออกซึ่งจะมีปริมาณฝนมากกว่าภาคใต้ฝั่งตะวันตก อย่างไรก็ตามการเริ่มต้นฤดูฝนอาจจะช้าหรือเร็วกว่ากำหนดได้ประมาณ 1–2 สัปดาห์

3) ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ เมื่อลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทย ในช่วงกลางเดือนตุลาคม เป็นช่วงเปลี่ยนฤดูจากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว ลักษณะอากาศจะแปรปรวน ไม่แน่นอน เริ่มมีอากาศเย็นหรืออาจยังมีฝนฟ้าคะนอง โดยเฉพาะบริเวณภาคกลางตอนล่างและภาคตะวันออกลงไปซึ่งจะหมดฝน และเริ่มมีอากาศเย็นช้ากว่าภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Chakraborty และคณะ (2016) ได้ทำการเปรียบเทียบปริมาณฝนที่ประเทศอินเดีย ในระหว่างปี ค.ศ 1997-2006 ที่สถานีวัด 7 แห่งของภูมิภาค คือ สถานี Port Blair, Chennai, Ahmedabad, Bhopal, Jodhpur,Dibrugarh และ Patiala พบว่า ปริมาณฝนมีค่าสอดคล้องกัน

Yun Xie และคณะ (2016) ได้ทำการศึกษาปริมาณฝนที่สถานีวัด 32 สถานีที่ประเทศจีน โดยใช้ข้อมูลรายวัน สรุปผลว่า ปริมาณฝนในประเทศของ 2 ฤดู คือ ฤดูหนาว (ตุลาคม-เมษายน)และฤดูร้อน (พฤษภาคม-กันยายน) มีความแตกต่างกัน

Yi-Chun kuo และคณะ (2016) ได้ทำการหาปริมาณฝนที่ประเทศไต้หวัน พบว่า ปริมาณฝนเดือนตุลาคมมีความแปรปรวนสูงที่สุดและมีค่ามากที่สุด โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและพายุใต้ฝุ่น

Aiemseged และคณะ (2015) ได้นำข้อมูลปริมานฝนของสำนักงานอุตุนิยมวิทยาแห่งชาติของประเทศเอธิโอเปียเพื่อวางแผนทรัพยากรน้ำที่ทำการวัดอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ผลจากการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณฝนรายปีของเครื่องมือวัดของ gauged มีค่ามากกว่า UBN

Charles Onyutha (2015) ได้ทำการตรวจวัดปริมาณฝนบริเวณลุ่มแม่น้ำไนล์ โดยครอบคลุมทั้งประเทศ คือ ซูดาน เอธิโอเปีย และอียิปต์ ซึ่งอยู่ในทวีปแอฟริกา ผลจากการศึกษาพบว่า แนวโน้มปริมาณฝนในบริเวณดังกล่าว มีคล้ายคลึงกัน

Sanghoo Yoon (2015) ได้ทำการหาปริมาณฝน โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี 1982 ถึง 2013 สำหรับบริเวณทางตอนเหนือของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดภาคพื้นดินทั้ง 25 สถานี พบว่าบริเวณทางตอนเหนือของประเทศไทยมีความเสี่ยงที่จะเกิดน้ำท่วมเพราะฝนตกหนัก

Aiemseged และคณะ (2013) ได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลปริมาณฝนจากดาวเทียม 3 ดวง ได้แก่ TRMM, TRMM-3B42 และ NOAA-CPC เหนือพื้นที่ภาคตะวันออกของแอฟริกา โดยพบว่าปริมาณฝนที่ได้จาก NOAA-CPCให้ผลดีที่สุด ย่างไรก็ตามผลที่ได้จากดาวเทียมอีก สองดวงไม่ต่างกันมากนัก

Semire และคณะ (2012) ทำการเปรียบเทียบปริมาณฝนที่ได้จาก TRMM และจากการวัดภาคพื้นดินในประเทศมาเลเซีย และพบค่าความแตกต่างระหว่างข้อมูลทั้งสองชุดมีค่าประมาณ 15%

Kizza และคณะ (2012) ใช้ข้อมูลปริมาณฝนจาก TRMM 3B43 และ PERSIANN เปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องวัดน้ำฝนเหนือทะเลสาบวิคตอเรียในระหว่างปี ค.ศ. 1960-2004 โดยพบว่าปริมาณฝนที่ได้จาก TRMM มีค่าสูงกว่า PERSIANN และมีค่าใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากเครื่องวัดน้ำฝนประมาณ 33%

Li และคณะ (2004) ได้ทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรังสีคลื่นยาวที่ได้จากดาวเทียม NOAA และปริมาณฝนจากการวัด 160 สถานี ในบริเวณประเทศจีน

Nunez และคณะ (1996) ได้เสนอวิธีคำนวณปริมาณฝนจากข้อมูลดาวเทียม NOAA/AVHRR โดยใช้ข้อมูลในช่วงความยาวคลื่นรังสีอินฟราเรดและทำการแปลงข้อมูลดังกล่าวให้เป็นค่าอุณหภูมิของเมฆ หลังจากนั้นได้นำแบบจำลองไปคำนวณปริมาณฝนในบริเวณด้านตะวันตกเฉียงใต้ของรัฐแทสมาเนีย ประเทศออสเตรเลีย

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methodology)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ข้อมูลปริมาณฝนรายวัน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ข้อมูลปริมาณฝนรายวันที่จังหวัดเชียงใหม่ สำหรับภาคเหนือ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การตรวจวัดปริมาณน้ำฝน

เครื่องวัดฝนรูปร่างเป็นรูปทรงกระบอกลมตลอดหรือบางที่ทำให้ก้นฟ้าก้นผายออกเพื่อให้ตั้งได้มั่นคงขึ้น ตัวเครื่องทำด้วยโลหะ หรือทองแดงที่ไม่เป็นสนิม ติดต้องติดตั้งในที่โล่งแจ้ง ระยะห่างจากของเครื่องวัดต้องอยู่ห่างจากสิ่งกีดขวางอย่างน้อย 2 เท่าของความสูงของสิ่งนั้น ถังวัดผลส่วนใหญ่มักนิยมปากทั้งที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้วสูง จากพื้นดิน 1 เมตร มีกรวยรับน้ำฝนเพื่อให้ไหลลงสู่ถังเก็บด้านในเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำฝนการวัดฝนน้ำฝนเพียงแต่นำน้ำฝนที่อยู่ในปริมาณรถถังด้านในเทลงในกระบอกแก้วตวงวัดฝนแล้วอ่านสเกลที่อยู่ด้านข้างของกระบอกแก้ว มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรหรือนิ้ว (25.4 มิลลิเมตร = 1 นิ้ว) ฝนที่วัดได้เป็นความสูงของน้ำฝนจากพื้นดินโดยคิดเสียว่าน้ำฝนนั้นไม่มีการระเหยหรือไหลซึมลงสู่ดิน นอกจากนี้ยังมีเครื่องวัดฝนแบบกระดกเครื่องวัดฝนแบบตาชั่ง

1.วิธีการตรวจวัดปริมาณฝน

โดยมีผู้ปฏิบัติงานจัดที่ปริมาณฝนจากถังทรงกระบอกเล็กใส่แก้วตวง ซึ่งจะมีขีดแสดงขนาดการวัดสเกลขีดละ 0.1 มิลลิเมตร โดย 1 แก้วตวงสามารถวัดปริมาณฝนได้ 10 มิลลิเมตร

2. วิธีการอ่านปริมาณฝน

1. การอ่านระดับน้ำฝนที่ท้องน้ำ (ส่วนโค้งของท้องน้ำ) ในกระบอกวัดปริมาณฝนโดยให้ระดับสายตาของผู้สังเกตอยู่ในระดับเดียวกันกับระดับน้ำ

2. บันทึกปริมาณฝนลงในแบบฟอร์ม

ถ้าไม่มีน้ำฝนในกระบอกวัดปริมาณฝน ให้เป็น 0.0 มิลลิเมตร

ถ้ามีน้ำฝนในกระบอกวัดปริมาณน้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร ให้บันทึกว่าเป็น "T" (Trace = น้อยมาก)

ถ้าผู้ปฏิบัติงานทำให้น้ำฝนหกออกไปทั้งหมดก่อนทำการวัดหรือไม่ได้ทำการตรวจวัดปริมาณน้ำฝนในวันนั้น ให้รายงานว่า “M” (หรือ Missing = หายไป)

ถ้าผู้ปฏิบัติงานทำน้ำหกออกไปเล็กน้อยให้รายงานข้อมูลเพิ่มเติมว่าหกไปเท่าใด

3. ถ้ามีน้ำฝนหล่นจากกระบอกวัดปริมาณฝน

3.1 นำกระบอกวัดปริมาณฝน (ตัวใน) ออกจากกระบอกรองรับน้ำล้น (ตัวนอก)

3.2 อ่านระดับของน้ำในกระบอกวัดปริมาณฝนโดยตั้งกระบอกบนพื้นราบแล้วอ่านค่า และส่วนโค้งล่างของน้ำที่ระดับสายตา

3.3 บันทึกปริมาณฝน ลงในแบบฟอร์ม

3.4 เทน้ำจากกระบอกวัดปริมาณฝนลงในภาชนะสะอาด

3.5 เพลงน้ำจากกระบอกที่รองรับน้ำลดลงในกระบอกปริมาณวัดน้ำฝน (ข้างใน)

3.6 ทำซ้ำขั้นตอนที่ 3.2 ถึง 3.5 จนกระทั่งน้ำในกระบอกรองรับน้ำล้นหมด

3.7 นำเข้าปริมาณน้ำฝนที่อ่านได้ทั้งหมดมารวมกันแล้วจะเป็นผลรวมของปริมาณฝนทั้งหมด

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

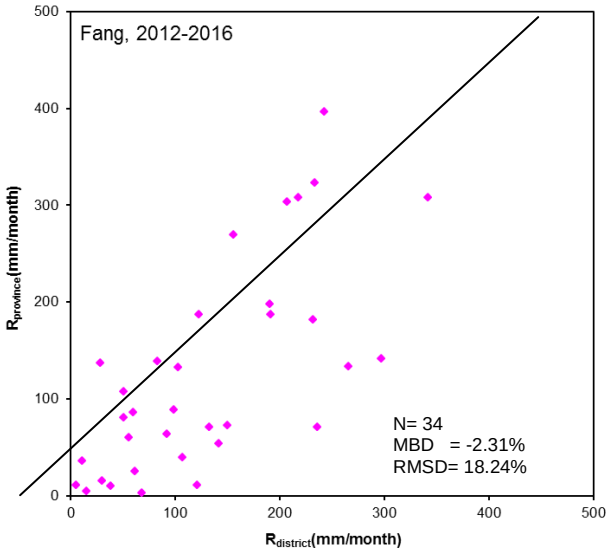
ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้เป็นข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณฝนจังหวัดเชียงใหม่ สำหรับประเทศไทย (ระหว่าง ค.ศ.2012-2016)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

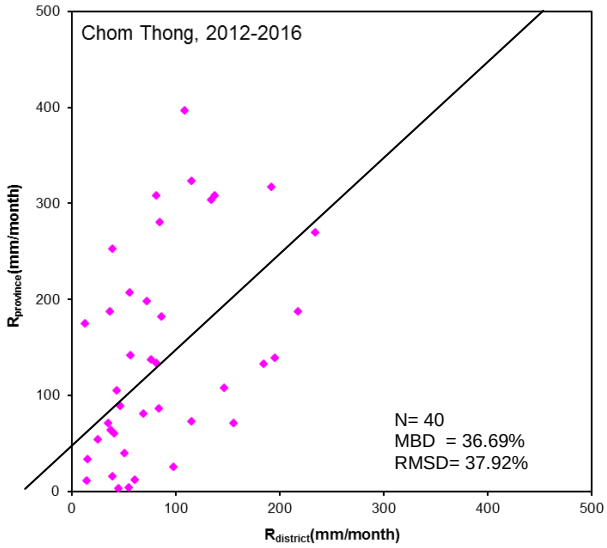
การวิเคราะห์หาปริมาณฝนของจังหวัดเชียงใหม่ของภาคเหนือสำหรับประเทศไทย เริ่มจากการศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปริมาณฝน จากหนังสือ เอกสาร บทความ วิทยานิพนธ์ สื่อทางอินเตอร์เน็ต ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา รวมถึงศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หาข้อมูลปริมาณฝน และการคำนวณหาสถิติ ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หาข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณฝน

ผลการวิจัย (Results)

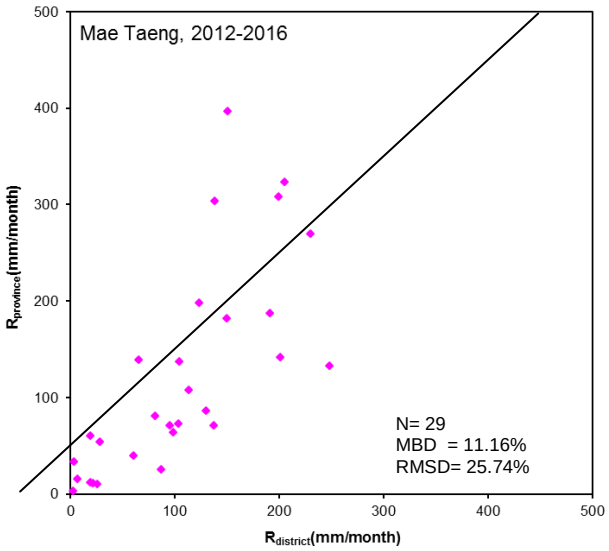
ปริมาณฝน เป็นระดับความลึกของน้ำฝนในภาชนะที่รองรับน้ำฝน ทั้งนี้ภาชนะที่รองรับน้ำฝนจะต้องตั้งอยู่ในแนวระดับ และวัดในช่วงเวลาที่กำหนด นำมาเขียนกราฟกับเวลา ส่วนข้อมูลปริมาณฝนจากภาคพื้นดินเป็นค่ารายวันมารวมกลายเป็นรายเดือน การทดสอบความละเอียดถูกต้องของกระบวนหาปริมาณฝน โดยผู้วิจัยได้ทดสอบกับข้อมูลภาคพื้นดินจำนวน 12 สถานี ผลที่ได้เป็นดังภาพที่ 10-21



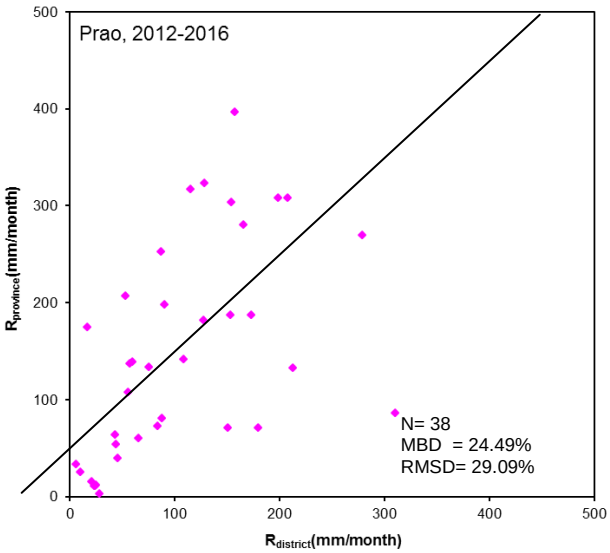
ภาพที่ 10 ผลการทดสอบข้อมูลจากภาคพื้นดิน



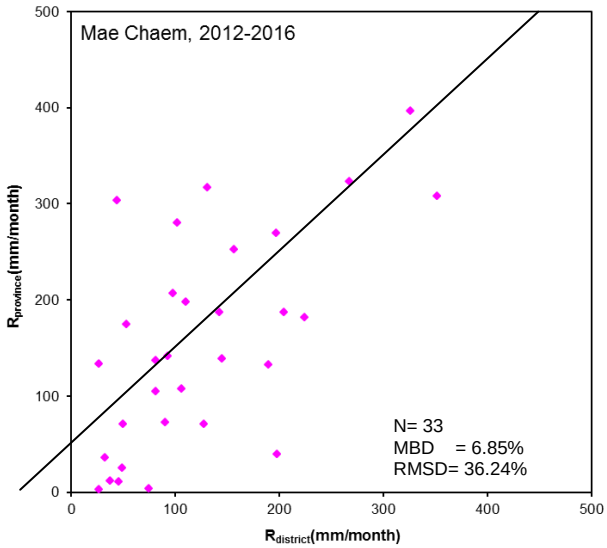
ภาพที่ 11 ผลการทดสอบข้อมูลจากภาคพื้นดิน



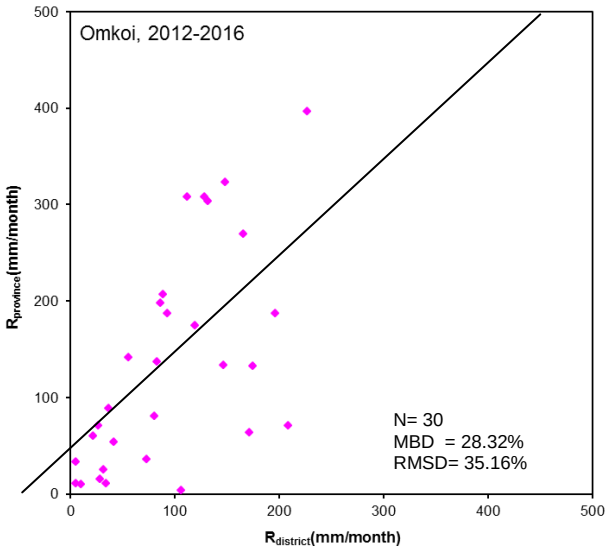
ภาพที่ 12 ผลการทดสอบข้อมูลจากภาคพื้นดิน



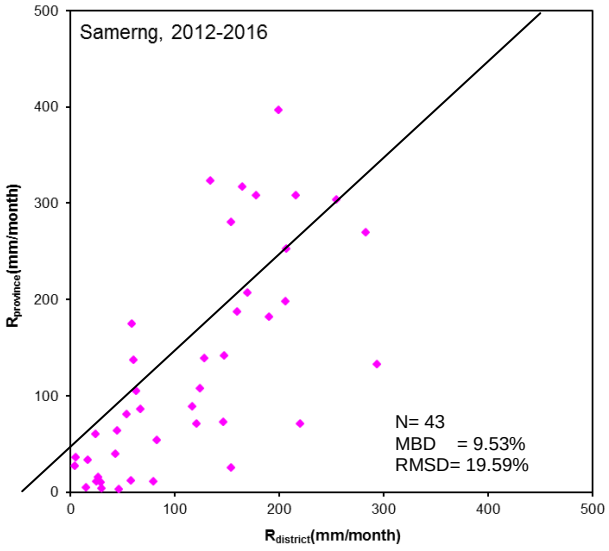
ภาพที่ 13 ผลการทดสอบข้อมูลจากภาคพื้นดิน



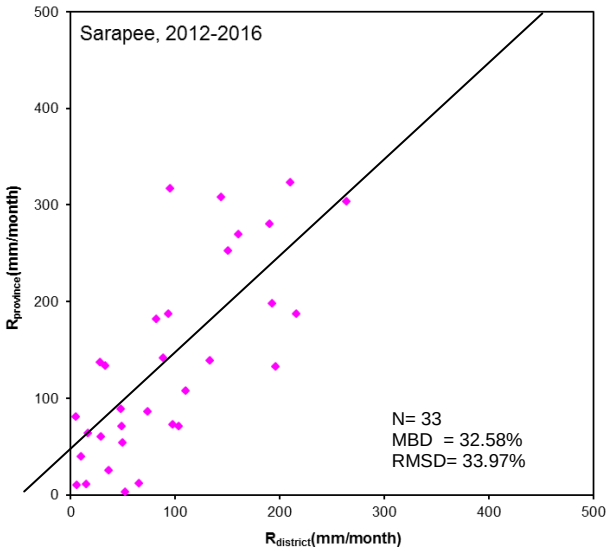
ภาพที่ 14 ผลการทดสอบข้อมูลจากภาคพื้นดิน



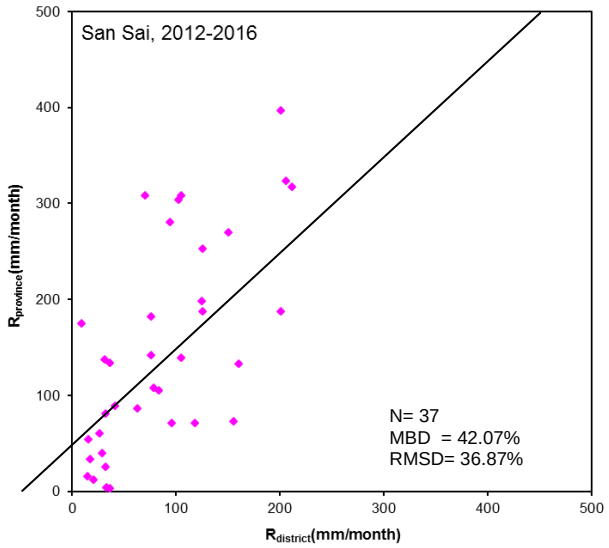
ภาพที่ 15 ผลการทดสอบข้อมูลจากภาคพื้นดิน



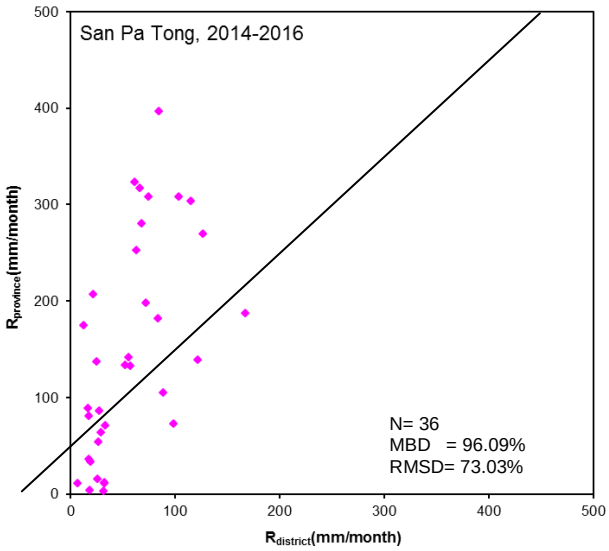
ภาพที่ 16 ผลการทดสอบข้อมูลจากภาคพื้นดิน



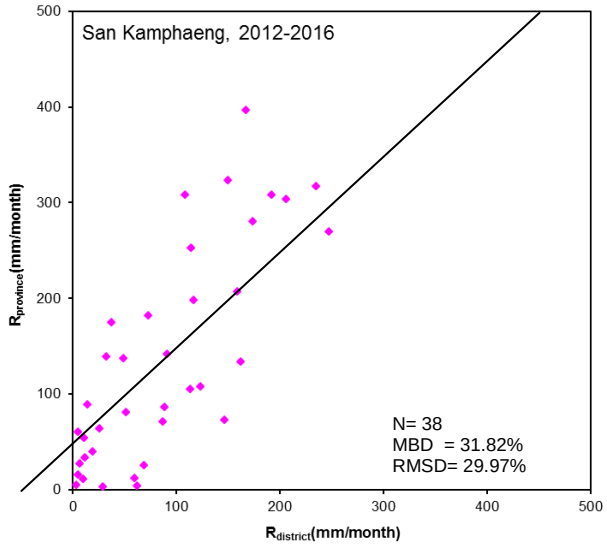
ภาพที่ 17 ผลการทดสอบข้อมูลจากภาคพื้นดิน



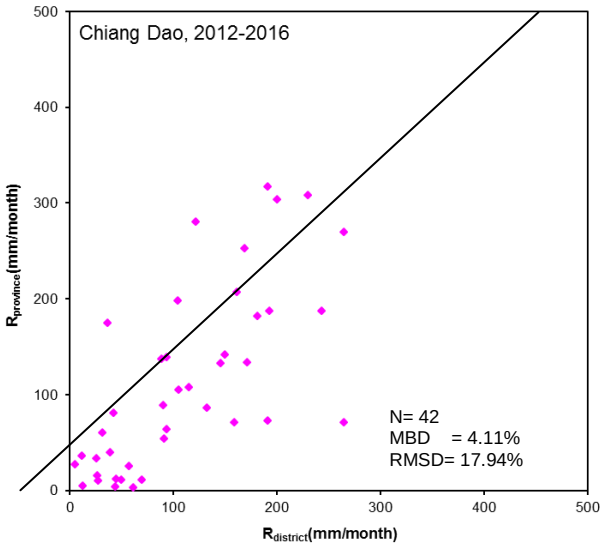
ภาพที่ 18 ผลการทดสอบข้อมูลจากภาคพื้นดิน



ภาพที่ 19 ผลการทดสอบข้อมูลจากภาคพื้นดิน



ภาพที่ 20 ผลการทดสอบข้อมูลจากภาคพื้นดิน



ภาพที่ 21 ผลการทดสอบข้อมูลจากภาคพื้นดิน

อภิปรายผลการวิจัย (Discussion)

จากการเปรียบเทียบปริมาณฝนรายเดือนที่ได้จากข้อมูลภาคพื้นดิน มีลักษณะคล้ายกัน โดยมีความแตกต่างในรูป root mean square difference (RMSD) ในกรณีเชียงใหม่กับอำเภอฝาง อำเภอจอมทอง อำเภอพร้าว อำเภอแม่แจ่ม อำเภออมก๋อย อำเภอสะเมิง อำเภอสารภี อำเภอสันทราย อำเภอสันป่าตอง อำเภอสันกำแพง และอำเภอเชียงดาว เท่ากับ 18.24% 37.92% 25.74% 29.09% 36.24% 35.16% 19.59% 33.97% 36.87% 73.03% 29.97% และ 17.94% ตามลำดับ จะเห็นว่าปริมาณฝนในบริเวณจังหวัดเชียงใหม่ของประเทศไทยได้รับอิทธิพลสำคัญมาจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ข้อเสนอแนะ (Recommendation)

เนื่องจากสภาวะภูมิอากาศโลกมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอแนะให้ดำเนินการจัดทำข้อมูลปริมาณฝน โดยข้อมูลเพิ่มเติมทุกๆ ปี เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ทันสมัย ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

เอกสารอ้างอิง (References)

Ahren C.D., (2007). Meteorological Today: An Introduction to Weather, Climate and the Environment.

Alemseged Tamiru Haile and Tom Rientjes. (2015). Accuracy of the CMORPH satellite-rainfall product over Lake Tana Basin in Eastern Africa, Atmospheric Research**. 177–187.**

Alemseged TamiruHaile, Emad Habib, Mohamed Elsaadani and Tom Rientjes. (2013). Evaluation of regional climate model simulations of rainfall over the Upper Blue Nile basin. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 230-240.

Chakraborty S., A.Adhikari and A.Maitra. (2016). Rainfall estimation from liquid water content and precipitable water content data over land, ocean and plateau, Atmospheric Research, 265-274.

Charles Onyutha, Hossein Tabari, Meron T. Taye, Gilbert N. Nyandwaro and Patrick Willems, (2015). the Nile River Basin. ScienceDirect. University of Wisconsin.

Kizza, M., I. Westerberg, A. Rodhe and H. K. Ntale, (2012). Estimating areal rainfall over lake victoria and its basin using ground based and satellite data, Journal of Hydrology 464-465 (0), 401-411.

Li, Y., Y. Luo, and Y. Ding. (2004). The relationships between the global satellite-observed outgoing longwave radiation and the rainfall over China in summer and winter, Advancer in Space Research., 33(7), 1089-1097.

Nunez M, kirtkpatrick J.B and Nilsson c, (1996). Rainfall estimation in south-west Tasmania using satellite images and photosociological Calibration. Int. J. Remote Sensing, 17(8). 1583-1600.

Sanghoo Yoon, Bungon Kumphon and Jeong-Soo Park. (2015). Spatial Modelling of Extreme Rainfall in Northeast Thailand**,** Procedia Environmental Sciences 26, 45 – 48**.**

Semire, F. A., R. Mohd-Mokhtar, W. Ismail, N. Mohamad and J. S. Mandeep, (2012). Ground validation of space-borne satellite raianfall product in malaysia, Advances in Space Reseach, 50 (9), 1241-1249.

Yi-Chun Kuo, Ming-An Lee and Mong-Ming Lu, (2016): Association of Taiwan's October rainfall patterns with large-scale oceanic and atmospheric phenomena. Atmospheric Research., 200– 210.

Yun Xie, Shui-qing Yin, Bao-yuan Liu, Mark A. Nearing and Ying Zhao. (2016). Models for estimating daily rainfall erosivity in China, Journal of Hydrology, 547–558