

ร่วมนวดลายกลุ่มดาว สื่อทางเลือกสำหรับการเรียนรู้ เกี่ยวกับดาวและกลุ่มดาวบนท้องฟ้า

พัตตวัน นาใจแก้ว

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี เมือง อุดรธานี 41000

E-mail: pattawan.na@udru.ac.th; tawannar@gmail.com

รับบทความ: 19 มิถุนายน 2561 แก้ไขบทความ: 1 พฤศจิกายน 2561 ยอมรับตีพิมพ์: 27 ธันวาคม 2561

บทคัดย่อ

ดาราศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เก่าแก่ที่สุดอีกศาสตร์ในวิทยาศาสตร์ ในบริบทเมืองไทยได้มีการนำเนื้อหาดังกล่าวบรรจุในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จนถึงปัจจุบัน การศึกษาวิจัยด้านดาราศาสตร์ในยุคสมัยใหม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์ รวมถึงทักษะการวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหาขั้นสูงอย่างเพียงพอ อย่างไรก็ตาม การสังเกตดวงดาวบนท้องฟ้าในยามค่ำคืนถือว่าเป็นกิจกรรมพื้นฐานสำคัญสำหรับผู้เรียนที่เริ่มเรียนรู้เกี่ยวกับดาราศาสตร์ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการสร้างสื่อร่วมนวดลายกลุ่มดาวประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนให้รู้จักกลุ่มดาวพื้นฐานที่สามารถสังเกตเห็นได้ในยามค่ำคืน ณ เมืองไทย การวาดกลุ่มดาวสำคัญเป็นลวดลายบนร่มจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจตำแหน่งของดวงดาวและจดจำกลุ่มดาวที่สำคัญได้ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้สามารถจัดหาได้ง่าย

คำสำคัญ: ร่วมนวดลายกลุ่มดาว แผนที่ดาว กิจกรรมการเรียนรู้

Star Map Umbrella: An Alternative Media for Learning Some Stars and Constellations in the Sky

Pattawan Narjaikaew

Faculty of Education, Udon Thani Rajabhat University, Muang, Udon Thani 41000, Thailand

E-mail: pattawan.na@udru.ac.th; tawannar@gmail.com

Received: 19 June 2018 Revised: 1 November 2018 Accepted: 27 December 2018

Abstract

Astronomy is considered the oldest of the natural sciences. Astronomy has been adding as a new content area for the national science curriculum as part of the Basic Education Core Curriculum beginning in B.E. 2544 (A.D. 2001) and continuing in its present. Researches in modern astronomy acquire extensive astronomical experience and highly advanced analytical and problem solving skills. However, evening sky watching is the most common activity that is an introduction to astronomy for students. This article aimed to present an alternative media for learning some stars and constellations in the sky visible from Thailand. Drawing the shapes of various constellations on umbrella might help students understand and know the positions of constellations in the sky. Materials are easy to find.

Keywords: Star Map Umbrella, Star chart, Learning activity

บทนำ

ธรรมชาติของมนุษย์คือการทำมีความอยากรู้อยากเห็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งความสงสัยเกี่ยวกับธรรมชาติของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว ความสงสัยที่เกิดจากการเฝ้าสังเกตดวงดาวบนท้องฟ้าจากมุมมองที่มนุษย์อยู่บนโลกทำให้เกิดองค์ความรู้ทางดาราศาสตร์ขึ้น ซึ่งองค์ความรู้ที่สร้างขึ้นจากการรวบรวมข้อมูลในแต่ละยุคสมัยอาจเปลี่ยนไปตามรายละเอียดหรือความน่าเชื่อถือของวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น เช่น จากการสงสัยว่าโลกมีรูปร่างอย่างไร ในยุคเริ่มแรกมนุษย์คิดว่า

โลกมีรูปร่างแบน เพราะจากการที่เรามองออกไปรอบ ๆ โลกจนสุดลูกหูลูกตาก็ยังคงเห็นพื้นโลกแบน เราจึงสรุปว่าโลกมีลักษณะแบน เนื่องจากวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลอาศัยเพียงแค่การสังเกต ณ ช่วงเวลาเดียวหรือช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง แต่เมื่อมีการสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลในมุมมองที่เพิ่มขึ้นทำให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดเพิ่มขึ้นทำให้แนวคิดที่ว่าโลกแบนมีความน่าเชื่อถือลดลงหรือหมดไปเลยในยุคปัจจุบันที่เป็นยุคที่มนุษย์สามารถสร้างเครื่องมือที่ทันสมัยและสามารถรวบรวมข้อมูลได้ละเอียดและชัดเจนยิ่งขึ้น หรือประเด็นข้อสงสัย

ที่ว่าโลกและดวงดาวต่าง ๆ สัมพันธ์กันอย่างไร จะเห็นได้ว่าคำตอบสำหรับคำถามนี้เริ่มแรกนั้น เกิดจากการรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตของผู้สังเกตที่อยู่บนโลก ดังนั้นเมื่อมองออกไปเราจะเห็นและรู้สึกว่าคุณดาวต่าง ๆ รวมทั้งดวงอาทิตย์ เปลี่ยนตำแหน่งไปจากทิศตะวันออกและลาลับ ขอบฟ้าไปทางทิศตะวันตกเป็นอย่างนี้ตลอดทำให้มนุษย์คิดว่าโลกเป็นศูนย์กลางของดวงดาวต่าง ๆ (Narjaikaew, 2016)

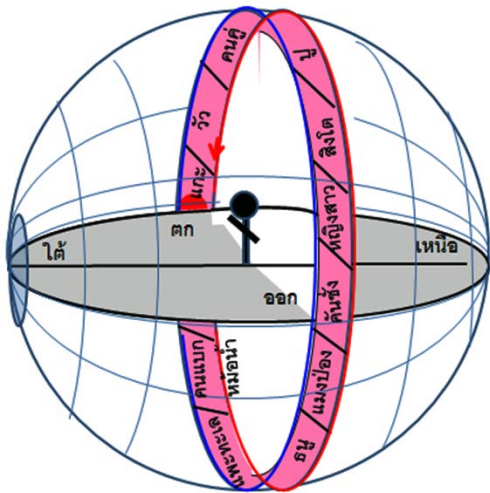
ดาราศาสตร์เป็นศาสตร์หนึ่งที่เกิดขึ้นเป็นศาสตร์แรก ๆ เนื่องจากมนุษย์มองออกไปรอบตัวและสังเกตเห็นดวงดาวต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเวลาค่ำคืน นอกจากทำให้ท้องฟ้าสว่างสดใสแล้วการสังเกตดวงดาวยังนำพาให้มนุษย์สร้างจินตนาการเพื่อเชื่อมโยงสิ่งที่สังเกตจากท้องฟ้าสู่การดำเนินชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ความรู้จากการสังเกตดวงดาวในการกำหนดวันเวลาบนโลก ไม่ว่าจะเป็นการผ่านไปของเวลาใน 1 วัน 1 เดือน และ 1 ปี ซึ่งเป็นสิ่งที่มีการใช้มาอย่างช้านาน อย่างไรก็ตามในการจัดการเรียนการสอนในประเทศไทยนั้นเนื้อหาดาราศาสตร์ได้รับการบรรจุในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานตั้งแต่พุทธศักราช 2554 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงมีครูจำนวนหนึ่งที่ยังมีความเข้าใจเกี่ยวกับตำแหน่งดาว (stars) และกลุ่มดาว(constellations) ไม่เพียงพอที่จะนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจนำไปสู่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นการท่องจำตามตำราและอาจส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนหรือไม่เข้าใจการเคลื่อนที่ของดวงดาวบนท้องฟ้า

เนื่องจากมนุษย์สังเกตเห็นว่าในแต่ละคืน ดวงดาวทั้งหลายที่อยู่บนท้องฟ้าเคลื่อนที่ขึ้น

จากขอบฟ้าทางทิศตะวันออกผ่านท้องฟ้าไปจนลับขอบฟ้าทางทิศตะวันตก เป็นเช่นนี้ทุกวัน อันเป็นผลมาจากการหมุนรอบตัวเองของโลก มนุษย์กับดวงดาวบนท้องฟ้ามีความสัมพันธ์กันมายาวนาน นอกจากทำให้เกิดความเพลิดเพลินจากการมองดาวที่ปรากฏระยิบระยับบนท้องฟ้าแล้วเรายังใช้ประโยชน์จากดวงดาวในการดำเนินชีวิต เช่น ใช้ดาวเหนือในการบอกทิศทางตอนกลางคืน การใช้กลุ่มดาวต่าง ๆ กำหนดเวลาว่าช่วงเวลาใดจะเหมาะสำหรับการเพาะปลูก ช่วงเวลาใดไม่เหมาะที่จะออกล่าสัตว์ เนื่องจากในยุคดึกดำบรรพ์นั้นยังไม่มีนาฬิกา แต่อาศัยการปรากฏของกลุ่มดาวบนท้องฟ้าสำหรับบอกวันเวลา ดังนั้นจะเห็นได้ถึงความสัมพันธ์กันของมนุษย์กับดวงดาวบนท้องฟ้าที่มีมายาวนาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งดวงดาวที่ค่อนข้างจะเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของมนุษย์มาช้านาน คือ ดวงอาทิตย์นอกจากจะให้แสงสว่างและพลังงานแก่สิ่งมีชีวิตบนโลกแล้วเรายังใช้ประโยชน์จากการสังเกตตำแหน่งปรากฏของดวงอาทิตย์มากำหนดความนานของวัน ฤดูกาล และการใช้วิถีของดวงจันทร์ที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละวันกำหนดความนานในแต่ละเดือน

การใช้ประโยชน์จากดวงดาวที่ปรากฏอยู่เป็นกลุ่มโดยมนุษย์มีการจินตนาการเป็นรูปร่างเป็นคน สัตว์ และสิ่งของเครื่องใช้ของแต่ละท้องถิ่นและตั้งชื่อตามรูปร่างของสิ่งเหล่านั้นและใช้ทิศทางและเวลาที่กลุ่มดาวเหล่านั้นปรากฏในการกำหนดฤดูกาล กลุ่มดาวบนท้องฟ้าเปรียบได้กับการแบ่งอาณาเขตของพื้นที่ของแต่ละประเทศบนพื้นผิวโลก ปัจจุบันสหพันธ์ดาราศาสตร์สากล (The International Astronomical Union – IAU) ได้แบ่งกลุ่มดาวบนท้องฟ้าเป็น 88 กลุ่ม โดยมีกลุ่มดาวที่สำคัญที่ปรากฏอยู่ในแนว

เส้นสุริยวิถี 12 กลุ่ม หรือกลุ่มดาวจักรราศี (zodiac) ที่คนไทยนำมาใช้ประโยชน์ในการกำหนดเดือนทั้ง 12 เดือนใน 1 ปี โดยที่ในแต่ละวันโลกมีการเปลี่ยนตำแหน่งไปบนวงโคจรรอบดวงอาทิตย์ ประมาณวันละ 1 องศาทำให้ในแต่ละเดือนคนบนโลกเห็นคล้ายกับว่าดวงอาทิตย์เคลื่อนผ่านกลุ่มดาวฤกษ์ไปเดือนละกลุ่ม โดยแนวการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ใน 1 ปีนั้นผ่านกลุ่มดาวไป 12 กลุ่ม ซึ่งนำมากำหนดเดือนทางสุริยคติ โดยเป็นกลุ่มดาวที่อยู่ในเขตกลางท้องฟ้าและหลักอย่างง่ายในการสังเกตคือเวลาขึ้นและตก โดยประมาณของกลุ่มดาวประจำเดือนนั้น ๆ จะใกล้เคียงเวลาขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 เส้นทางปรากฏของกลุ่มดาวจักรราศีที่อยู่ในแนวเส้นสุริยวิถี

อย่างไรก็ตามเนื่องจากกลุ่มดาวบนท้องฟ้ามีทั้งหมด 88 กลุ่ม เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ที่ละติจูดประมาณระหว่าง 6 ถึง 20 องศาเหนือ เราจะสามารถเห็นดวงดาวทางซีกเหนือเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าทั้งหมด ส่วนทางซีกฟ้าใต้ (ใต้เส้นศูนย์สูตรฟ้าลงไป) ถ้าอยู่เหนือสุดของประเทศไทย (ประมาณ 20 องศาเหนือ) จะเห็นดาวได้ถึง

ประมาณ -69.60 องศา ถ้าอยู่ใต้สุดของประเทศไทยจะเห็นดาวได้ถึงประมาณ -84.4 องศา (Chan-khajorn, 1987) ซึ่งแผนที่ดาวแบบวงกลมแบบหมุนที่ใช้ในประเทศไทยประกอบด้วยกลุ่มดาวฤกษ์ 77 กลุ่มจากทั้งหมด 88 กลุ่มแต่เพื่อไม่ให้มีจำนวนกลุ่มดาวหนาแน่นจนเกินไป แผนที่ดาวบางชิ้นใส่เฉพาะกลุ่มดาวสำคัญที่เห็นได้ชัดเจนเท่านั้น (Saipetch, 2002) นอกจากนี้ปัจจุบันมีโปรแกรมและแอปพลิเคชันสำหรับดูดาวหลายชนิด สำหรับโปรแกรมที่ทำหน้าที่เสมือนท้องฟ้าจำลอง 3 มิติ คือโปรแกรม Stellarium มีรายละเอียดของดวงดาวบนท้องฟ้าและมีประโยชน์มากสำหรับการดูดาว ซึ่งใช้งานง่ายและปัจจุบันแสดงชื่อดาวได้หลายภาษาและที่สำคัญคือไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย

แนวทางในการส่งเสริมให้ผู้เรียนจดจำชื่อกลุ่มดาวที่มองเห็นได้ ณ ประเทศไทย นั้นควรเริ่มจากกลุ่มดาวที่ปรากฏในตำแหน่งเส้นทางปรากฏของดวงอาทิตย์ (มองตามแนวขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์) นั่นคือกลุ่มดาวจักรราศี (กลุ่มดาวแพะทะเล คนแบกหม้อน้ำ ปลาคู่ ปู คันทิ้ง อาจมองเห็นไม่ชัดเจน) จากนั้นจึงนำเข้าสู่กลุ่มดาวสำคัญที่มีดาวสว่างเด่นที่เห็นได้ชัดเจนซึ่งผู้นิพนธ์เสนอให้ฝึกสังเกตกลุ่มดาวประจำฤดูกาล 4 ฤดู คือ ฤดูใบไม้ผลิ ฤดูร้อน ฤดูใบไม้ร่วง และฤดูหนาว ถ้าเรานั่งสังเกตดาวบนท้องฟ้าตลอดทั้งคืน เราจะสามารถเห็นดาวได้เกือบทั่วท้องฟ้า ยกเว้นกลุ่มดาวที่อยู่ใกล้เคียงกับตำแหน่งที่ดวงอาทิตย์ไปปรากฏอยู่ ดังนั้นการจะเลือกกลุ่มดาวบริเวณใดเป็นกลุ่มดาวประจำฤดูกาลนั้น การดูกลุ่มดาวที่บอกฤดูกาลนั้นให้ตั้งต้นดูตอนหัวค่ำหลังจากดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้าตลอดช่วง 3 เดือนของฤดูกาลนั้น ในช่วงต้นฤดูกาลกลุ่มดาวประจำฤดูกาลจะปรากฏเหนือขอบฟ้าทิศตะวันออกและจะลับขอบ

ฟ้าทางทิศตะวันตกช่วงใกล้ดวงอาทิตย์ขึ้น ในช่วงกลางฤดูกลางหลังดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้ากลุ่มดาวฤดูกลางจะปรากฏสูงจากขอบฟ้าทิศตะวันออกมาอยู่ประมาณบริเวณเมริเดียนส่วนบนของผู้สังเกต และในช่วงปลายฤดูกลางหลังดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้ากลุ่มดาวประจำฤดูกลางจะอยู่ระหว่างเมริเดียนส่วนบนก่อนจะเลยไปทางทิศตะวันตก อย่างไรก็ตามถ้าผู้ที่ดูดาวช้านานๆเมื่อเห็นดวงดาวบนท้องฟ้าเขาจะสามารถบอกเวลาและฤดูกาลได้ ที่เวลาใด ๆ

บทความฉบับนี้ผู้พิมพ์ต้องการนำเสนอทางเลือกสำหรับการสร้างสื่อร่วมนวดลายกลุ่มดาวสำหรับใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหาเกี่ยวกับกลุ่มดาว โดยการให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างแผนที่กลุ่มดาวแบบ 2 มิติลงบนพื้นรุ่มแทนการทำลงบนกระดาษทั่วไป นอกจากจะทำให้ผู้เรียนได้ทักษะในการจัดทำสื่อการเรียนการสอนและชิ้นงานคือร่มกลุ่มดาวที่มีความสวยงามและเป็นเอกลักษณ์เฉพาะขึ้นกับสีรุ่มและสีที่นำมาเขียนรูปกลุ่มดาวต่าง ๆ แล้วยังเป็นส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน (อาจเริ่มต้นให้ทำเป็นกลุ่ม 4-5 คนต่อชั้น หรือ 2 คนต่อชั้น) ได้วางแผนและแก้ปัญหาาร่วมกัน และส่งเสริมให้ผู้เรียนจดจำชื่อดาวสว่างเด่นและกลุ่มดาวสำคัญ โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายและราคาไม่แพง (ยกเว้นปากกาน้ำมันหรือปากกาเพ้นท์ที่อาจมีราคาค่อนข้างสูงราคาอาจเริ่มต้นที่ 50 หรือ 60 บาทต่อตำมขึ้นกับสี ขนาดเส้นและยี่ห้อ) ซึ่งเป็นอีกสื่อทางเลือกหนึ่งสำหรับใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับดาวและกลุ่มดาวบนท้องฟ้า

วิธีการทำลวดลายกลุ่มดาวบนรุ่ม

วัสดุ/อุปกรณ์

1. ร่มที่ไม่มีลวดลาย (สีอะไรก็ได้)
2. ปากกาเพ้นท์หรือปากกาน้ำมัน (paint marker or permanent oil-based paint marker) เลือกสีตามใจชอบ เช่น ขนาด 2.3 mm 1.0 mm และ 0.8 mm
3. แผนที่ดาว (ดาวนโหลด)
4. อุปกรณ์ตัดหรือเจาะประกอบด้วย ไม้บรรทัด คัตเตอร์/กรรไกร เทปใส รูป (แนะนำรูปหอย) 3-4 ก้าน และไฟแช็ค

วิธีทำ

ในการทำลวดลายกลุ่มดาวบนรุ่ม มีกระบวนการดังนี้

1. ขั้นตอนเตรียมแผนที่ดาวต้นแบบขนาดใหญ่จากกระดาษ A4 เรียงต่อกัน ในการเตรียมแผนที่ดาวต้นแบบให้ได้ขนาดพอเหมาะกับขนาดของรุ่ม มีขั้นตอนดังนี้

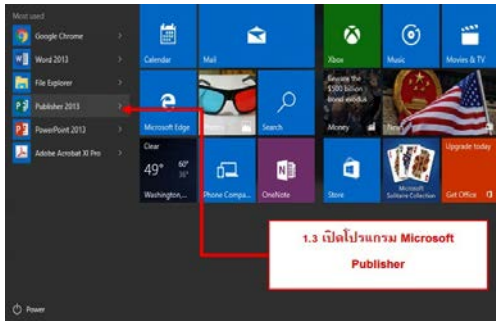
- 1.1 ค้นหาแผนที่ดาวจากอินเทอร์เน็ต ซึ่งในบทความนี้ใช้แผนที่ดาวของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (พิมพ์คำว่า “แผนที่ดาว narit”) ดังในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนที่ดาวต้นแบบ

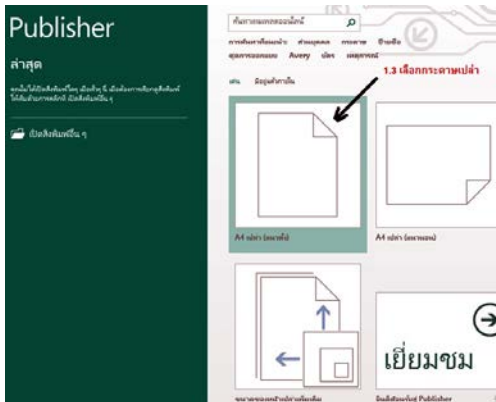
- 1.2 เลือกแผนที่ดาว ในบทความนี้เลือกใช้แผนที่ดาวส่วนล่าง จากนั้นบันทึกแผนที่ดาวไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์

1.3 เปิดโปรแกรม Microsoft Publisher (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 โปรแกรม Microsoft Publisher

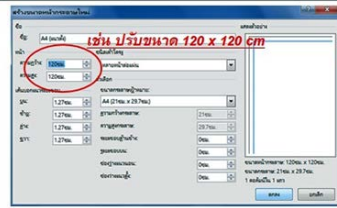
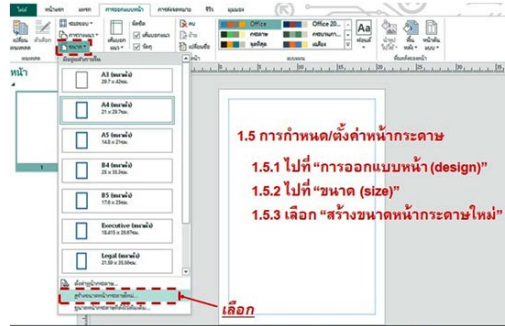
1.4 เลือกหน้ากระดาษเปล่า (ภาพที่ 4)



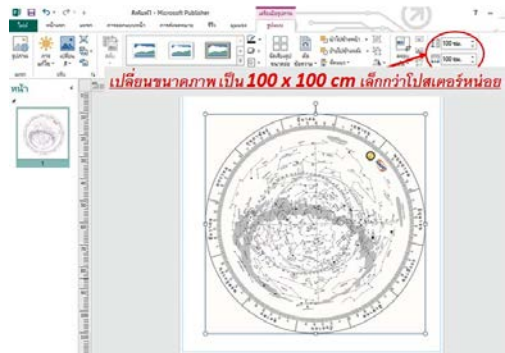
ภาพที่ 4 เลือกหน้ากระดาษเปล่า

1.5 เมื่อได้หน้ากระดาษเปล่ามาแล้ว ให้ตั้งค่านำกระดาษให้มีขนาดที่ได้สัดส่วนกับขนาดของร่ม เช่น ร่มมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 cm ดังนั้นจึงกำหนดขนาดกระดาษเป็น 120 cm x 120 cm (ภาพที่ 5)

1.6 แทรกแผนที่ดาวและปรับขนาดรูปให้ได้ขนาด 100 cm x 100 cm ซึ่งเล็กกว่าขนาดผืนผ้าของร่ม (เส้นผ่านศูนย์กลางของผืนผ้าร่มมีขนาด 120 cm) จะทำให้ได้พื้นที่ลวดลายกลุ่มดาวกระจายพอดีกับขนาดผืนผ้าร่ม (ภาพที่ 6)

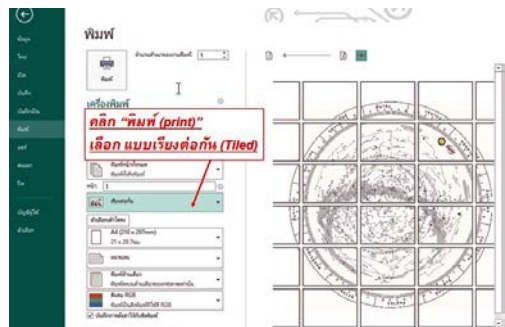


ภาพที่ 5 การตั้งค่านำกระดาษ



ภาพที่ 6 การกำหนดขนาดภาพแผนที่ดาว

1.7 พิมพ์แผนที่ดาว โดยเลือกแบบเรียงต่อกัน (tiled) จะได้ภาพกลุ่มดาวบนกระดาษ A4 ที่ใช้พิมพ์จำนวนหนึ่ง (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 การจัดพิมพ์ภาพแผนที่ดาวต้นแบบ

1.8 นำลวดลายกลุ่มดาวบนกระดาษ A4 แต่ละแผ่นมาต่อกันจะได้เป็นรูปแผนที่ดาวต้นแบบที่มีขนาดเหมาะสมกับขนาดของผืนผ้าร่ม (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 การต่อภาพแผนที่ดาวต้นแบบ

2. ขั้นการวาดรูปกลุ่มดาวลงบนผืนผ้าร่ม ในการวาดกลุ่มดาวและกลุ่มดาวลงบนผืนผ้าร่มนั้นมีการบวนการ ดังนี้

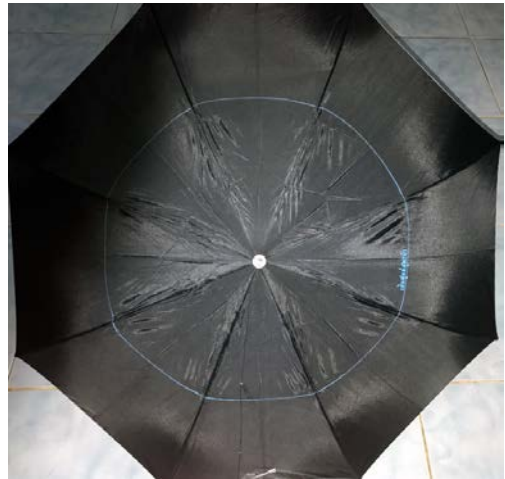
2.1 นำแผนที่ดาวต้นแบบมาเจาะรูดาวต่าง ๆ จนครบทุกดวง (ถ้าเจาะด้วยรูปหอมเวลาเจาะรูต้องรีบตีอย่างรวดเร็วโดยใช้มือตะเบาๆ เพราะไม่อย่างนั้นกระดาษจะมีขนาดรูใหญ่เกินไป) ดังในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 การเจาะดาวบนแผนที่ดาวต้นแบบ

2.2 วาดเส้นศูนย์สูตรฟ้า (กำหนดส่วนหัวของร่มแทนจุดขั้วฟ้าเหนือหรือตำแหน่งดาวเหนือ) บนผืนผ้าร่ม โดยวัดรัศมีจากส่วนหัว

ของร่มออกไปประมาณ 22 cm (ขนาดภาพกลุ่มดาวครั้งนี้คือ 100 cm × 100 cm) (ภาพที่ 10)

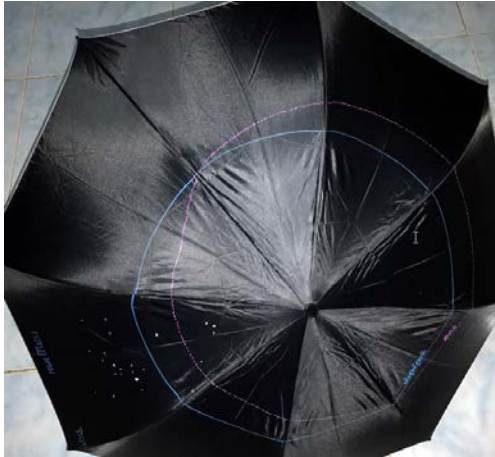


ภาพที่ 10 เส้นศูนย์สูตรฟ้า

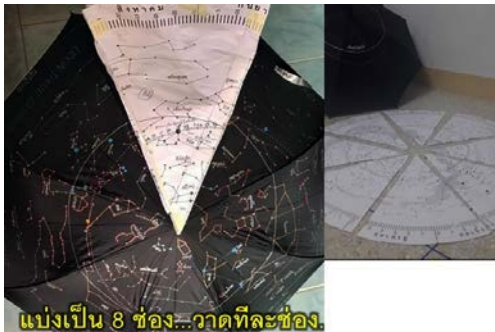
2.3 วาดเส้นสุริยวิถี ซึ่งจุดศูนย์กลางของเส้นสุริยวิถีอยู่ห่างขั้วฟ้าเหนือ 23.5 องศา ใช้เชือกครีมี 22 cm ที่ยึดกับปากกาน้ำมันยัดที่จุดศูนย์กลางเส้นสุริยวิถีแล้วลากเส้นวงกลม จากนั้นจะได้วงกลม 2 เส้น โดยจุดที่วงกลมสองเส้นตัดกันมี 2 จุด คือ จุด vernal equinox และ autumnal equinox จากนั้นเขียนชื่อเดือน 12 เดือน โดยให้ตำแหน่งของชื่อเดือนสอดคล้องกับเส้นเส้นศูนย์สูตรฟ้าและเส้นสุริยวิถี (ภาพที่ 11)

2.4 วาดกลุ่มดาวลงบนผืนผ้าร่ม ในขั้นนี้อาจทำได้หลายแนวทางขึ้นอยู่กับความถนัดของผู้เรียน ซึ่งในบทความนี้นำเสนอ 3 แนวทาง ดังนี้

(1) แนวทางที่หนึ่ง คือนำแผนที่ดาวต้นแบบที่เจาะดาวครบแล้วมาตัดออกเป็น 8 ส่วนตามลักษณะของผืนผ้าร่ม จากนั้นนำแต่ละส่วนมาติดกับผืนผ้าร่ม แล้วจุดดาวบนผืนผ้าร่มให้ครบที่ละส่วนและลากเส้นเชื่อมดาวเข้าด้วยกันเพื่อสร้างเป็นกลุ่มดาวและเขียนชื่อกลุ่มดาว (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 11 เส้นสุริยวิถีตัดกับเส้นศูนย์สูตรฟ้า



แบ่งเป็น 8 ช่อง-วาดทีละช่อง.

ภาพที่ 12 การวาดกลุ่มดาวทีละส่วนจากแผนที่ดาวต้นแบบที่แบ่งออก 8 ชิ้นที่เจาะดาวจนครบ

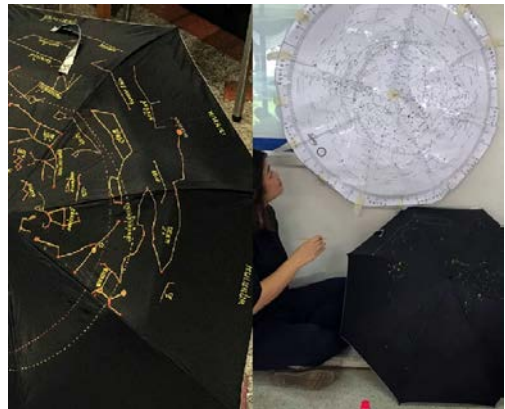
(2) แนวทางที่สอง คือ นำแผนที่ดาวต้นแบบที่เจาะดาวครบทั้งหมดแปะลงบนผืนผ้าร่ม จากนั้นใช้ปากกานำมันจุดดาวให้ครบ แล้วนำแผนที่ดาวออก แล้วลากเส้นตรงเชื่อมดาวเข้าด้วยกันเพื่อสร้างเป็นกลุ่มดาวและเขียนชื่อกลุ่มดาว (ภาพที่ 13)

(3) แนวทางที่สาม คือ แบ่งแผนที่ดาวต้นแบบที่ไม่ต้องเจาะดาวเป็น 8 ส่วน (ด้วยดินสอหรือปากกา) ตามลักษณะของผืนผ้าร่ม จากนั้นใช้ปากกานำมันวาดกลุ่มดาวบนผืนผ้าร่มให้สอดคล้องกับตำแหน่งกลุ่มดาวบนแผนที่ดาว ลากเส้นเชื่อมดาวเข้าด้วยกันเพื่อสร้างเป็นกลุ่มดาว

(ภาพที่ 14)



ภาพที่ 13 การวาดกลุ่มดาวโดยนำแผนที่ดาวต้นแบบที่เจาะดาวทั้งแผ่นใส่บนผืนผ้าร่ม



ภาพที่ 14 การวาดกลุ่มดาวทีละส่วนจากแผนที่ดาวต้นแบบที่ไม่ได้เจาะดาว

หมายเหตุ ในการทำร่มกลุ่มดาวควรทำหลังจากที่ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับดาวและกลุ่มดาวสำคัญบนท้องฟ้า เพื่อผู้เรียนมีความเข้าใจตำแหน่งของกลุ่มดาวบนผืนผ้าร่มซึ่งเป็นแผนที่ดาวแบบ 2 มิติ และเพื่อให้เข้าใจตำแหน่งดาวบนท้องฟ้าอาจจำเป็นต้องให้ผู้เรียนสร้างสื่อทรงกลมท้องฟ้าซึ่งเป็นแบบจำลอง 3 มิติ ซึ่งสามารถศึกษาวิธีการสร้างได้จาก Narjaikaw (2018, <http://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.5019520>)

ข้อควรระวัง

จากการทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ทารมลดตายดาวและกลุ่มดาว ตลอดระยะเวลา 3 ปีการศึกษา ผู้เรียนได้สะท้อนปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะในการทำรอมดาวและกลุ่มดาว ดังนี้

(1) ปากกาเพนท์และปากกาน้ำมันที่ใช้เขียนมีราคาค่อนข้างสูง น้ำหมึกปากกาแห้งช้า เมื่อเขียนเสร็จเรียบร้อยต้องรอให้แห้งสนิท ถ้าสัมผัสหลังจากเขียนทันทีทันที จะทำให้เป็นคราบเปื้อน ดังนั้นต้องใช้อย่างระมัดระวัง

(2) หัวปากกาจะแตกค่อนข้างง่าย และปากกาเพนท์บางยี่ห้อหมึกกลิ่นฉุน ควรใช้ที่ปิดจมูก

(3) การเจาะดาวบนแผนที่ดาวต้นแบบให้มีขนาดพอดีกับต้นแบบค่อนข้างยาก ถ้าใช้รูปเจาะรูดาว ไม่ควรวางรูปไว้นานเกินไป เพราะจะทำให้ขนาดดาวดวงใหญ่เกินไป ดังนั้นเวลาเจาะรูต้องรีบตัดอย่างรวดเร็วโดยใช้มือตะเบา ๆ

(4) การลากเส้นตรงเชื่อมดาวให้เกิดเป็นกลุ่มดาวค่อนข้างยาก ถ้ามือสั่นจะทำให้เส้นที่ได้ไม่ตรง โดยเฉพาะเส้นโค้ง วิธีแก้คือการนำกระดาษแข็งมาทาบ เนื่องจากกระดาษแข็งสามารถงอได้ ทำให้งอไปตามเส้นโค้งของรอมได้

(5) ถ้าวาดผิดแล้วต้องการลบ วิธีแก้ไขคือใช้อะซีโตน (น้ำยาล้างเล็บ) ลบออก

(6) การเลือกแนวทางที่สอง (ข้อ 2.4(2)) โดยการวางแผนที่ดาวทั้งแผ่นลงบนผืนผ้ารอมแล้วลงจุดดาวบนผืนผ้ารอม เนื่องจากแผนที่ดาวมีขนาดใหญ่ และรอมมีความโค้ง อาจจำไม่ได้ว่าดาวดวงนั้นจุดหรือยัง ต้องจุดซ้ำทำให้เสียเวลา การนำมาตัดให้เป็นทีละส่วน เป็น 8 ชั้นแล้วทำทีละส่วนจะง่ายกว่า

(7) การให้ทำรอมลดตายดาวและกลุ่มดาวคนเดียวมีความลำบากมาก เพราะรอมมีขนาดใหญ่ ใช้เวลานาน ควรให้ทำช่วยกันอย่างน้อย 2 คนขึ้นไป

(8) ใช้เวลาในการทำนานในครั้งแรก เพราะต้องดูให้ละเอียด

เอกสารอ้างอิง

Chankhajom, K. (1987). **Star Observer's Handbook**. 3rd ed. Bangkok: Phetkasem. (in Thai)

Narjaikaew, P. (2016). **Earth Science and Space 2**. Udon Thani: Udon Thani Rajabhat University. (in Thai)

Narjaikaew, P. (2018). **Building a simple celestial sphere for understanding the apparent motion of the stars in the sky**. AIP Conference Proceedings 1923, 0300 29 (2018); <https://doi.org/10.1063/1.5019520>. Available from <http://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.5019520>, June 1, 2018.

Saipetch, N. (2002). **Introduction to Stars Observation**. Bangkok: Nanmeebooks. (in Thai)

ภาคผนวก

ตัวอย่างปากกาเพ็ทท์และปากกาน้ำมัน และตัวอย่างร่วมลวดลายดาวและกลุ่มดาว แสดงในภาพที่ 15 และ 16 ตามลำดับ



ภาพที่ 15 ตัวอย่างปากกาเพ็ทท์และปากกาน้ำมัน



ภาพที่ 16 ตัวอย่างร่วมลวดลายดาวและกลุ่มดาว