



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การเรียนรู้อย่างนักวิทยาศาสตร์กับสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ
Learning to be a Scientist with Automated Weather Station (LESA WS)

โดย น.อ.ฐากร เกิดแก้ว และคณะ

กุมภาพันธ์ 2548

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการเรียนรู้อย่างนักวิทยาศาสตร์กับสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ Learning to be a Scientist with Automated Weather Station (LESA WS)

คณะผู้วิจัย

1. น.อ.ฐากร เกิดแก้ว
2. นางศรีดา ตันทะอธิพานิช
3. นายธีรศักดิ์ ท่าหลวง
4. นายอดิเรก พิทักษ์
5. นายถาชา รักราชการ
6. ดร.บุษบา คราเมอร์
7. นางพันธุ์ทิพย์ ทิมสุกใส

สังกัด

หอดูดาวเกิดแก้ว อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี
หอดูดาวเกิดแก้ว อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี
หอดูดาวเกิดแก้ว อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี
หอดูดาวเกิดแก้ว อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี
หอดูดาวเกิดแก้ว อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี
ศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จ.นครราชสีมา

ชุดโครงการ การวิจัยกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีส่วนร่วม

สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

โครงการ “การเรียนรู้ของนักวิทยาศาสตร์กับสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ” หรือ (LESA WS: Learning to be a Scientist with Automated Weather Stations) เป็นโครงการต่อเนื่องมาจากโครงการ “การเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ” (LESA: Learning module on Earth Science and Astronomy) ซึ่งได้วางรากฐานความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ด้วยการสร้างต้นแบบชุดกระบวนการเรียนรู้ ๗ จำนวน 8 ชุด อันได้แก่ จักรวาลและอวกาศ ระบบสุริยะ ระบบโลก บรรยากาศ น้ำ ธรณี สิ่งมีชีวิต และการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมของโลก โดยความร่วมมือจากครูและนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการจำนวนกว่า 200 แห่ง มาเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ร่วมกันเพื่อทดลองใช้สื่อการเรียนรู้ และทำ workshop ผลพวงจากโครงการ LESA ทำให้เกิดโรงเรียนแกนนำ ซึ่งมีความต้องการจะพัฒนาศักยภาพด้านการคิด วิเคราะห์ วิจัย และฝึกฝนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กนักเรียนมากยิ่งขึ้น

ในปี พ.ศ.2547 หอดูดาวเกิดแก้วได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ให้จัดทำโครงการ LESA WS เพื่อฝึกอบรมนักวิจัยรุ่นเยาว์ โดยการเก็บข้อมูลอากาศภายในโรงเรียนของตน คู่ขนานไปกับการทำวิจัยโดยใช้ข้อมูลจากเครือข่ายสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติจำนวน 8 แห่ง ซึ่งติดตั้งไว้ในแต่ละภูมิภาคทั่วประเทศ โดยมีกำหนดเวลาดำเนินโครงการ 1 ปี ตั้งแต่ มีนาคม 2547 – กุมภาพันธ์ 2548 ผลสำเร็จของโครงการทำให้เกิดนักวิจัยรุ่นเยาว์จำนวน 62 คน ครูที่ปรึกษา 33 คน จาก 19 โรงเรียน มีผลงานวิจัยของนักเรียนจำนวน 26 ฉบับ เนื่องจาก LESA WS เป็นโครงการที่เกิดจากความร่วมมือของครูและนักเรียนจากทั่วประเทศ ในการทำงานวิจัยโดยใช้ข้อมูลอากาศจริง จึงเป็นการเปิดมิติใหม่ในวงการการศึกษาไทย ครูและนักเรียนต่างโรงเรียนช่วยเหลือเกื้อกูลแลกเปลี่ยนข้อมูลและมิตรภาพ ทำให้เกิดองค์ความรู้ทางด้านภูมิอากาศในท้องถิ่นและระหว่างภูมิภาค อีกทั้งเป็นจุดเริ่มต้นของโครงการความร่วมมือกับต่างประเทศดังเช่น โครงการแลกเปลี่ยนนักเรียนไทย – นิวซีแลนด์ และ NASA CloudSat Education Network

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RDG4730023

ชื่อโครงการ : การเรียนรู้ของนักวิทยาศาสตร์กับสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ

ชื่อนักวิจัย : ฐาณกร เกิดแก้ว¹, ศรีดา ตันทะอธิพานิช¹, ธีรศักดิ์ ท่าหลวง¹, อติเรก พิทักษ์¹,
ฤชา รักราชการ¹, บุษบา คราเมอร², พันธุ์ทิพย์ ทิมสุกใส³;

¹หอดูดาวเกิดแก้ว, ²ศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, ³มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

Email address :

thagoon@kirdkao.org

ระยะเวลาโครงการ :

มีนาคม 2547 – กุมภาพันธ์ 2548

เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างครบวงจรให้แก่ครูและนักเรียน โดยการศึกษาข้อมูล
อากาศจากสถานีตรวจอากาศ 8 แห่ง ที่ติดตั้งไว้ทั่วประเทศได้แก่ กรุงเทพฯ นนทบุรี กาญจนบุรี สระบุรี
นครราชสีมา เชียงใหม่ พังงา และนครศรีธรรมราช ข้อมูลทั้งหมดถูกรวบรวมให้บริการบนเว็บไซต์
www.lesaproject.com และจัดให้มีค่ายวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ครั้งๆ ละ 4 วัน 3 คืน ในระหว่างปีการ
ศึกษา 2547 โดยจำลองสถานการณ์ของนักวิทยาศาสตร์จริง ฝึกฝนทักษะในการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อ
มูลด้วยซอฟต์แวร์ ตลอดจนการนำเสนอผลงานทางวิชาการในรูปแบบเอกสารวิจัยและโปสเตอร์ รวมทั้งการตี
พิมพ์ผลงานในรูปแบบเอกสารวิชาการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Journal) ผลสำเร็จของโครงการทำให้เกิดนัก
วิจัยรุ่นเยาว์จำนวน 62 คน ครูที่ปรึกษา 33 คน จาก 19 โรงเรียน มีผลงานวิจัยของนักเรียนจำนวน 26 ฉบับ
เนื่องจาก LESA WS เป็นโครงการที่เกิดจากความร่วมมือของครูและนักเรียนจากทั่วประเทศในการทำงาน
วิจัยโดยใช้ข้อมูลอากาศจริง จึงเป็นการเปิดมิติใหม่ในวงการการศึกษาไทย ครูและนักเรียนต่างโรงเรียนช่วย
เหลือเกื้อกูลแลกเปลี่ยนข้อมูลและมิตรภาพ ทำให้เกิดองค์ความรู้ทางด้านภูมิอากาศในท้องถิ่นและระหว่าง
ภูมิภาค อีกทั้งเป็นจุดเริ่มต้นของโครงการความร่วมมือกับต่างประเทศ เช่น โครงการแลกเปลี่ยนนักเรียน
ไทย – นิวซีแลนด์ และ NASA CloudSat Education Network

คำหลัก :

สถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ

ลมฟ้าอากาศ

ภูมิอากาศ

Abstract

Project Code : RDG4730023

Project Title : Learning to be a Scientist with Automatic Weather Station (LESA WS)

Investigators : Kirdkao T.¹, Tanta-atipanit S.¹, Thaluang T.¹, Pitak A.¹, Rakrachakarn R.¹, Kramer B.², Timsuksai P.³;

¹Kirdkao Observatory, ²PTEC, ³Nakhon Rachasima Rajabhat University

Email Address :

thagoon@kirdkao.org

Project Duration :

March 2004 – February 2005

The main purpose is to increase the ability of the participants to complete a circle of scientific procedure by studying weather data which can be acquired from eight weather stations around the country. All the data is gathered and is placed on the LESA website www.lesaproject.com. In 2004, three scientific camps were set up. The participants, students and teachers, were trained to collect data, analyze them by using computer software, and present their academic reports on posters and research documents as well as on electronic journals. At the end of the project, sixty-two young scientists, thirty-three teachers from nineteen schools had been trained and twenty-six research documents were written. Moreover, since the application of the data came from different parts of the country, the participants understood not only their own climate but also that of others. This creates a cooperation among the students and teachers around the country which is the new educational dimension in Thai society. Above all, it is the beginning of an international cooperation namely: The Thai – New Zealand exchange students program, and the NASA CloudSat Education Network.

Keywords :

Automated weather station

Weather

Climate

สารบัญ

1.ความเป็นมา	5
2. วัตถุประสงค์	5
3. คำถามหลัก	6
4. ฐานความคิดที่ใช้ในการวิจัย	6
5. แนวทางดำเนินการวิจัย	6
6. ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	7
7. ผลที่ได้รับ	8
8. ปัญหาและอุปสรรค	9
9. ข้อเสนอแนะ	11
10. บทสรุป	12

ภาคผนวก

ผนวก ก เครือข่ายสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ	ก
ผนวก ข ค่ายนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์	ข
ผนวก ค แบบสอบถามโครงการ LESA WS	ค
ผนวก ง ผลงานวิจัยของนักเรียน	ง
ผนวก จ ตารางเปรียบเทียบกิจกรรมที่วางแผนไว้ และกิจกรรมที่ได้ดำเนินการ	จ

1. ความเป็นมา

โครงการ “การเรียนรู้อย่างนักวิทยาศาสตร์กับสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ” (LESA WS: Learning to be a Scientist with Automated Weather Stations) เป็นโครงการต่อเนื่องมาจากโครงการ “การเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ” (LESA: Learning module on Earth Science and Astronomy) ซึ่งได้วางรากฐานความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ด้วยการสร้างต้นแบบชุดกระบวนการเรียนรู้ ๔ จำนวน 8 ชุด อันได้แก่ จักรวาลและอวกาศ ระบบสุริยะ ระบบโลก บรรยากาศ น้ำ ธรณี สิ่งมีชีวิต และการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมของโลก โดยความร่วมมือจากครูและนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการจำนวนกว่า 200 แห่ง มาเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ร่วมกัน เพื่อรับการอบรม ทดลองใช้สื่อการเรียนรู้ และทำ workshop

ผลพวงจากโครงการ LESA ทำให้เกิดโรงเรียนแกนนำ ซึ่งมีความประสงค์จะเข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ของโครงการ LESA อย่างต่อเนื่องทุกครั้ง และมีความต้องการจะพัฒนาศักยภาพด้านการคิด วิเคราะห์ วิจัย และฝึกฝนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กนักเรียนมากยิ่งขึ้น ในปี พ.ศ.2547 หอดูดาวเกิดแก้วได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ให้จัดทำโครงการ LESA WS เพื่อฝึกนักวิจัยรุ่นเยาว์ โดยการเก็บข้อมูลอากาศภายในโรงเรียนของตน คู่ขนานไปกับการทำวิจัยโดยใช้ข้อมูลจากเครือข่ายสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติจำนวน 8 แห่ง ซึ่งติดตั้งไว้ในแต่ละภูมิภาคทั่วประเทศ โดยมีกำหนดเวลาดำเนินโครงการ 1 ปี ตั้งแต่ มีนาคม 2547 – กุมภาพันธ์ 2548

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างครบวงจรให้แก่ครูและนักเรียน ซึ่งได้แก่ การเก็บข้อมูล การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล การวิจารณ์และสรุปผล ตลอดจนการนำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบของการบรรยาย โปสเตอร์ และบทความวิชาการ โดยใช้ข้อมูลจริงที่ได้จากเครือข่ายสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ
- 2.2 จัดตั้งศูนย์ข้อมูลด้านอากาศบนเว็บไซต์ www.lesaproject.com เพื่อเผยแพร่และส่งเสริมให้มีการนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการศึกษาวิจัย รวมถึงการประยุกต์ใช้ข้อมูลเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
- 2.3 ส่งเสริมการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนและโรงเรียนเป็นผู้คัดเลือกหัวข้อวิจัยที่เหมาะสมกับท้องถิ่นของตน
- 2.4 จัดเวทีกิจกรรม ให้นักเรียนจากภูมิภาคต่างๆ ได้มีโอกาสพบปะแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ ตลอดจนจัดทีมงานให้การสนับสนุนและติดตามความก้าวหน้าของโรงเรียนในเครือข่ายอย่างต่อเนื่อง
- 2.5 จำลองการตีพิมพ์บทความของนักเรียนในรูปแบบเอกสารวิชาการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Journal) แบบนักวิทยาศาสตร์มีอาชีพ บนเว็บไซต์ www.lesaproject.com และส่งเสริมให้มีการอ้างอิงบทความวิชาการ และเพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อเป็นการต่อยอดองค์ความรู้
- 2.6 ใช้ข้อมูลและกิจกรรมเป็นสื่อในการสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือกับนักวิทยาศาสตร์ต่างประเทศ เพื่อก้าวไปสู่ความเป็นสากล

3. คำถามหลัก

- 3.1 นักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์โดยการอ่านและท่องจำจากตำราเป็นส่วนใหญ่ มิได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขาดข้อมูลจริงที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับสถานการณ์จริงรอบๆ ตัว ทำให้ไม่สามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาอย่างนักวิทยาศาสตร์ได้
- 3.2 ประเทศไทยยังขาดศูนย์ข้อมูลด้านอากาศที่เป็นระบบดิจิทัล ที่เปิดให้นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปได้เข้าถึง คือ สามารถเรียกอ่าน สืบค้น และนำไปใช้ในการศึกษาวิจัย หรือเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคม

4. ฐานความคิดที่ใช้ในการวิจัย

หากประเทศไทยมีศูนย์ข้อมูลด้านอากาศที่เป็นระบบดิจิทัล ซึ่งเผยแพร่ข้อมูลให้ผู้สนใจได้เข้าชมอย่างอิสระโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่แล้ว ครู อาจารย์ นักเรียน และนักศึกษาทุกระดับ ตั้งแต่ประถมศึกษาจนถึงปริญญาเอก สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนของตน และฝึกฝนให้มีความสามารถในการแก้ไขปัญหา โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บนพื้นฐานของข้อมูลจริง

5. แนวทางดำเนินการวิจัย

- 5.1 **ขอบเขตการวิจัย** ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียน โดยให้เรียนรู้วิธีการเก็บข้อมูลอากาศด้วยตนเอง และการใช้ข้อมูลจากเครือข่ายสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ ซึ่งประมวลผลโดยผ่านทางเว็บไซต์ สอนให้นักเรียนรู้จักการอ่านกราฟ วิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบ และโยงใยความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่อนำไปสู่การตอบคำถาม และการแก้ปัญหาอย่างนักวิทยาศาสตร์ ด้วยการผสมผสานระหว่างวิธีการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการปฏิบัติจริง การจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นเวทีให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และทำโครงการวิจัย

5.2 วิธีการวิจัย

- **ติดตั้งสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ HOBOWeather Station** จำนวน 8 สถานี (ตามแผนที่ในภาคผนวก ก)
 - หอดูดาวเกิดแก้ว อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี
 - โรงเรียนดาราวิทยาลัย อ.เมือง จ.เชียงใหม่
 - โรงเรียนพิชญศึกษา อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี
 - โรงเรียนปรางโมวิทยารามอินทรา เขตหลักสี่ กทม.
 - โรงเรียนปากเพรียววิทยาคม อ.เมือง จ.สระบุรี
 - มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
 - สอนพฤษศาสตร์สิรินธร อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช
 - ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช

(นอกจากหอดูดาวเกิดแก้ว โรงเรียนและสถาบันเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการจัดหาสถานีตรวจอากาศเอง)

- **จัดทำเว็บไซต์ www.lesaproject.com** เพื่อเป็นศูนย์ให้บริการข้อมูลอากาศ และรวบรวมบทความผลงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

- **จัดค่ายนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ครั้งที่ 1** จำนวน 2 รุ่น ในวันที่ 5 - 8 มิ.ย.47 และ 18 - 21 มิ.ย.47 เพื่อให้ความรู้พื้นฐานด้านบรรยากาศ การเก็บข้อมูล การใช้ซอฟต์แวร์สถานีดตรวจอากาศ การดึงข้อมูลจากเว็บไซต์ และการวิเคราะห์ข้อมูล มีผู้เข้าร่วมกิจกรรมเป็น ครู 29 คน นักเรียน 68 คน จาก 29 โรงเรียน (รายละเอียดใน ผผนวก ข)
- **จัดค่ายนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ครั้งที่ 2** จำนวน 2 รุ่น ณ หอดูดาวเกิดแก้ว ในวันที่ 21 - 24 ต.ค.47 และ 25 - 28 ต.ค.47 เพื่อสอนกระบวนการทำวิจัย และการเขียนเอกสารเชิงวิชาการ มีผู้เข้าร่วมกิจกรรมเป็น ครู 31 คน นักเรียน 68 คน จาก 27 โรงเรียน (รายละเอียดใน ผผนวก ข)
- **จัดค่ายนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ครั้งที่ 3** ณ หอประชุมสุรัสวดี อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ในวันที่ 6-9 ก.พ.48 เพื่อเป็นเวทีในการนำเสนอผลงานวิจัยของนักเรียน มีผู้เข้าร่วมกิจกรรมเป็น ครู 31 คน นักเรียน 62 คน จาก 19 โรงเรียน (ไม่รวมครูผู้สังเกตการณ์ รายละเอียดใน ผผนวก ข)

5.3 **วิธีการเก็บข้อมูล** สัมภาษณ์ครูและนักเรียน สังกัดจากพฤติกรรมขณะฝึกอบรม ศึกษาเอกสารวิจัยของนักเรียน รวมถึงการส่งแบบสอบถามให้ครูผู้รับผิดชอบโครงการ LESA WS ของแต่ละโรงเรียน จำนวน 22 คน (รายละเอียดใน ผผนวก ค)

6. ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 **การเก็บข้อมูลอากาศ** ในโครงการ LESA WS ดำเนิน 2 วิธีการ ควบคู่กันไป คือ

- **การเก็บข้อมูลอัตโนมัติ** สถานีตรวจอากาศอัตโนมัติเก็บข้อมูลอากาศทุกๆ 15 นาที ตลอด 24 ชั่วโมง โดยมีจุดประสงค์เพื่อสะสมข้อมูลสำหรับนักเรียนเพื่อทำวิจัย
- **การเก็บข้อมูลโดยนักเรียน** โดยใช้อุปกรณ์ในตู้ตรวจอากาศที่สร้างขึ้นเอง ทำการเก็บข้อมูลทุกวัน (เท่าที่มีโอกาส) ในช่วงเวลาพักกลางวัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ธรรมชาติ ศึกษาลมฟ้าอากาศ ด้วยตนเอง รวมถึงฝึกหัดวิธีการใช้เครื่องมือตรวจวัดด้านอากาศ และการบำรุงรักษาเครื่องมือต่างๆ

6.2 **ครูที่ปรึกษา** การคัดเลือกโรงเรียนเข้าร่วมโครงการ LESA WS พิจารณาจากครูที่มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมของโครงการการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ (LESA) อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากครูเหล่านี้จะผ่านการฝึกอบรมของโครงการหลายครั้ง จนทำให้มีพื้นฐานความรู้เรื่องบรรยากาศและวิทยาศาสตร์โลกมากพอที่จะทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนที่ต้องการทำโครงการวิจัย โดยทั้งครูและนักเรียนจะทำงานร่วมกันเป็นทีม แต่ละทีมประกอบด้วย ครูที่ปรึกษา 1 คน และนักเรียน 2 - 3 คน ครูเกือบทุกคนมีความสามารถในการใช้ซอฟต์แวร์ MS Word และใช้อินเทอร์เน็ต ในจำนวนนี้ครึ่งหนึ่งสามารถใช้ซอฟต์แวร์ MS Excel และ MS PowerPoint และมีความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษ และครูส่วนใหญ่เคยทำงานวิจัยในลักษณะการวิเคราะห์ข้อมูลและกราฟมาก่อน

6.3 **นักวิจัยรุ่นเยาว์** ครูเป็นผู้คัดเลือกทีมนักวิจัยรุ่นเยาว์ โดยพิจารณาจากความสมัครใจและความสนใจของนักเรียน นักเรียนเหล่านี้เป็นตัวแทนซึ่งถูกส่งมาฝึกฝนเรียนรู้วิชาการและเทคโนโลยี เพื่อที่จะกลับไปขยายผลให้เพื่อนๆ และรุ่นน้องที่โรงเรียนต่อไป นักวิจัยรุ่นเยาว์ของโครงการ LESA WS เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา 29% มัธยมศึกษาตอนต้น 53% และมัธยมศึกษาตอนปลาย 18%

- 6.4 **ผู้บริหารโรงเรียน** ในการสมัครเข้าร่วมโครงการ ได้มีการระบุเงื่อนไขให้ผู้บริหารโรงเรียนทราบว่า โครงการ LESA WS เป็นโครงการต่อเนื่อง ไม่เก็บค่าลงทะเบียนสำหรับครูและนักเรียน แต่จะต้องส่งครูและนักเรียนคนเดิม เข้าร่วมกิจกรรมทั้งสามครั้งในรอบปี โรงเรียนส่วนใหญ่รับทราบและสามารถจัดสรรงบประมาณในการส่งครูและนักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมตลอดทั้งปี อย่างไรก็ตาม มีบางโรงเรียนที่ขาดแคลนงบประมาณแต่ครูมีความต้องการอย่างแรงกล้าที่จะเข้าร่วมโครงการ จึงยอมแบกรับภาระค่าใช้จ่ายในการนำนักเรียนเดินทางไปร่วมกิจกรรมเอง
- 6.5 **โรงเรียน** ที่เข้าร่วมโครงการ เป็นโรงเรียนรัฐบาล 77% โรงเรียนเอกชน 33% มีอัตราส่วนของชั้นประถมศึกษา และมัธยมศึกษาประมาณครึ่งต่อครึ่ง โรงเรียนส่วนใหญ่มีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตให้ครูและนักเรียนได้ใช้งานทางวิทยาศาสตร์ มีเพียง 2 โรงเรียนเท่านั้นที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ส่วนตัวของครู ทุกโรงเรียนติดตั้งอุปกรณ์ตรวจอากาศพื้นฐานซึ่งได้รับมอบจากโครงการ ได้แก่ ตู้สถานีอุตุนิยมวิทยา เทอร์โมมิเตอร์ สลึงกึ่งโครมิเตอร์ (อุปกรณ์วัดความชื้นสัมพัทธ์) และถังน้ำฝน ให้นักเรียนทำการตรวจวัดในช่วงเวลาพักกลางวัน
- 6.6 **ศักยภาพทางการศึกษา** ครูและนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการมีความหลากหลายมาก ทั้งด้านสังกัด ที่มา วิทยุฒิ ความสามารถ พื้นฐานความรู้ และความพร้อมทางเศรษฐกิจ พอจะจำแนกผลกระทบต่อโครงการ LESA WS ดังนี้
- **ความรู้เรื่องบรรยากาศ** เด็กเล็กเรียนรู้ธรรมชาติได้รวดเร็วกว่าเด็กโต นักเรียนประถมที่ผ่านการฝึกอบรมจากโครงการ LESA จะมีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศมากกว่านักเรียนมัธยมปลายโดยทั่วไป เนื่องจากผ่านการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง มีความอยากรู้อยากเห็น และมีจินตนาการมากกว่า
 - **ความสามารถด้านภาษาอังกฤษ** นักเรียนที่อาศัยอยู่ในเมืองใหญ่ๆ มีโอกาสเรียนรู้ภาษาอังกฤษได้มากกว่านักเรียนต่างจังหวัด เนื่องจากมีสื่อสิ่งพิมพ์และอินเทอร์เน็ต จึงทำให้สามารถใช้ซอฟต์แวร์ได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว
 - **ความสามารถด้านคอมพิวเตอร์** นักเรียนที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนใหญ่ๆ จะมีประสบการณ์ด้านคอมพิวเตอร์มากกว่า อย่างไรก็ตามเรื่องนี้มิใช่ประเด็นปัญหา เด็กๆ สามารถเรียนรู้การใช้คอมพิวเตอร์ได้อย่างรวดเร็วในระหว่างการฝึกอบรมและการทำงานในค่าย LESA WS
 - **ความพร้อมทางด้านเศรษฐกิจ** เด็กนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ LESA WS หลายคนมาจากครอบครัวฐานะยากจน แต่มีสติปัญญาสูงกว่าเด็กที่มาจากครอบครัวมีฐานะบางคน เพียงแต่พวกเขาขาดโอกาสในการเรียนรู้

7. ผลที่ได้รับ

- 7.1 **เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลอากาศ** ตั้งอยู่ที่ www.lesaproject.com ให้บริการข้อมูลอากาศจากสถานีตรวจอากาศ 8 แห่งทั่วประเทศ (ในข้อ 5.2) ซึ่งมีตัวแปร 8 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ จุดน้ำค้าง ความชื้นสัมพัทธ์ แสงแดด ความกดอากาศ ปริมาณน้ำฝน ความเร็วลม และทิศทางลม ให้บริการในรูปแบบไฟล์ 2 ชนิดคือ ไฟล์กราฟฟิค และตารางข้อมูลซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับซอฟต์แวร์ MS Office
- 7.2 **ผลงานวิจัยของนักเรียน** จำนวน 26 ฉบับ (รายละเอียดใน ภาคผนวก ง)
- 7.3 **นักวิจัยรุ่นเยาว์** จำนวน 62 คน มีความสามารถในการเก็บข้อมูลอากาศ ดึงข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต วิเคราะห์ข้อมูลและกราฟเพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ การเขียนเอกสารเชิงวิชาการ การนำเสนอด้วยโปสเตอร์ และ

การนำเสนอด้วยการบรรยาย รวมทั้งครูวิทยาศาสตร์อีกจำนวน 33 คน ซึ่งทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาของนักวิจัยรุ่นเยาว์

- 7.4 **ความรู้ของครูและนักเรียน** โครงการ LESA WS ก่อให้เกิดความรู้ด้านอุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น ด้วยการศึกษาจากข้อมูลจริง ฝึกปฏิบัติและเรียนรู้ธรรมชาติด้วยตนเอง ข้อมูลในตารางด้านล่างเป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการด้านความรู้ของครูก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ

ตารางเปรียบเทียบความรู้พื้นฐานของครู

คำถาม	ก่อนโครงการ	หลังโครงการ
เมฆมีสถานะเป็น (คำตอบที่ถูกต้องคือ ของเหลว และของแข็ง)	59% ตอบ ก๊าซ 23% ตอบ ของเหลว 14% ตอบ ของแข็ง 4% ไม่ตอบ	27% ตอบ ก๊าซ 50% ตอบ ของเหลว 19% ตอบ ของแข็ง 4% ไม่ตอบ
ควันสีขาวที่พุ่งออกมาจากพวยกาดัมน์น้ำคือ (คำตอบที่ถูกต้องคือ ละอองน้ำ)	77% ตอบ ไอน้ำ 19% ตอบ ละอองน้ำ 4% ตอบ ไม่ทราบ	59% ตอบ ไอน้ำ 37% ตอบ ละอองน้ำ 4% ตอบ ไม่ทราบ

- 7.5 **องค์ความรู้ใหม่ระดับท้องถิ่น** การศึกษาปัจจัยพื้นฐานด้านอากาศในพื้นที่ของตน ทำให้เกิดองค์ความรู้ระดับท้องถิ่น เช่น นักเรียนโรงเรียนดาราวิทยาลัย ทำการศึกษาสภาพความกดอากาศที่โรงเรียนของตน, นักเรียนโรงเรียนอนุบาลแพร่ ทำการศึกษาความเร็วลมเพื่อใช้เป็นพลังงานในการผลิตกระแสไฟฟ้าสำหรับชุมชน
- 7.6 **ความร่วมมือระหว่างเครือข่ายโรงเรียนภายในประเทศ** โครงการ LESA WS เป็นเวทีให้ครูและนักเรียนต่างภูมิภาคได้รู้จัก แลกเปลี่ยนข้อมูล ความรู้และประสบการณ์ และใช้งานสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติร่วมกัน นักเรียนสามารถทำการศึกษาวิจัยสภาพอากาศข้ามภูมิภาคได้ เช่น นักเรียนโรงเรียนปรางโมชวิทยารามอินทรา กรุงเทพฯ ทำการศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิสูงสุดกับโรงเรียนดาราวิทยาลัย จ.เชียงใหม่
- 7.7 **Basic GAPS** ข้อมูลของโครงการ LESA WS มีมาตรฐานสากลและเรียกใช้ได้ทั่วโลก นอกจากบริการข้อมูลอากาศแล้ว ยังบริการข้อมูลดินซึ่งสามารถนำไปใช้ในแบบจำลอง Basic GAPS (แบบจำลองความสัมพันธ์อากาศ - พืชพรรณ - ดิน) ซึ่งพัฒนาโดย เจสสิก้า โรบิน นักวิทยาศาสตร์ NASA Goddard Space Flight Center
- 7.8 **NASA CloudSat Education Network** การเก็บข้อมูลอากาศของนักเรียนในโครงการ LESA WS มีมาตรฐานทำให้เกิดบันทึกความร่วมมือระหว่าง สกว.กับ มหาวิทยาลัยแห่งรัฐโคโลราโด ประเทศสหรัฐอเมริกา ในการสนับสนุนให้นักเรียนตรวจวัดเมฆที่โรงเรียนของตนทุก ๆ 16 วัน ที่ดาวเทียม CloudSat โคจรผ่าน เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลจากภาคพื้นดินและจากอวกาศ
- 7.9 **โครงการแลกเปลี่ยนนักเรียนไทย - นิวซีแลนด์** นักเรียนทั้งสองประเทศร่วมมือกันเก็บข้อมูลอากาศ น้ำ ดิน และสิ่งปกคลุมดิน เพื่อนำไปสร้างแบบจำลอง Basic GAPS เปรียบเทียบสภาพภูมิอากาศของทั้งสองประเทศ

8. ปัญหาและอุปสรรค

- 8.1 **สถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ** อุปกรณ์เซ็นเซอร์มักจะมีปัญหาเนื่องจากความชื้นในวันที่มีฝนตกหนัก ซึ่งจะต้องทำการตรวจเช็คและสั่งงานให้ซอฟต์แวร์เริ่มต้นเก็บข้อมูลใหม่ ในการนี้ผู้รับผิดชอบของแต่ละสถานียังขาดความรู้ความเข้าใจทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้ข้อมูลอากาศขาดความต่อเนื่อง และไม่เพียงพอต่อความต้องการของนักเรียนในการทำงานวิจัย นอกจากนั้นเซ็นเซอร์บางชนิด เช่น อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดอากาศ เสียหายบ่อย ต้องรออะไหล่จากต่างประเทศ ทำให้ข้อมูลขาดหายเป็นระยะเวลานาน เมื่อพารามิเตอร์หนึ่งหายไป ก็ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดได้ นอกจากนี้บุคลากรของโครงการมีน้อย การที่ต้องส่งเจ้าหน้าที่เดินทางไกลไปซ่อมบำรุงสถานีตรวจอากาศ ทำให้เสียเวลาการทำงานส่วนรวมอื่นๆ ของโครงการ
- 8.2 **การส่งข้อมูลอากาศให้โครงการ** ผู้ดูแลสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติซึ่งเป็นครู 50% และนักเรียน 50% มีหน้าที่จัดส่งข้อมูลแต่ละสถานีให้โครงการ (เพื่อนำเสนอในเว็บไซต์) ทุกๆ วันจันทร์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยหลักการ แต่ทว่าในทางปฏิบัติ การส่งข้อมูลไม่มีคาบปฏิบัติที่แน่นอน และไม่ได้ทำการตรวจเช็คข้อมูลก่อนส่ง ดังนั้นกว่าจะทราบว่าข้อมูลผิดพลาด (error) เกิดขึ้น ก็ผ่านไปเนิ่นนานแล้ว บางครั้งข้อมูลจึงเสีย หรือมีการขาดหายเป็นช่วงๆ เป็นเวลานานๆ
- 8.3 **ปัญหาทางเทคนิค** ไฟล์ข้อมูลอากาศของ LESA WS มีขนาดใหญ่ขึ้นทุกวัน เนื่องจากการสะสมของข้อมูลตามกาลเวลา และจำนวนของสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะเวลา 1 ปี ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาในการอัปโหลดข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์ ทำให้ต้องใช้เวลานาน อีกทั้งปัญหาข้อจำกัดทางด้านซอฟต์แวร์ในการแสดงผลกราฟฟิค (Visualization) บนเว็บไซต์ ทำให้การสื่อความหมายกับผู้ใช้ไม่ดีเท่าที่ควร
- 8.4 **อุปกรณ์ตรวจอากาศพื้นฐาน** ที่ทางโครงการมอบให้ครูนำไปใช้ฝึกทักษะในการเก็บข้อมูลอากาศของนักเรียนเป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นเอง ซึ่งอาจขาดมาตรฐานที่ดี ส่วนใหญ่ชำรุดเสียหายเมื่อผ่านการใช้งานไปช่วงเวลาหนึ่ง บางโรงเรียนได้จัดซื้ออุปกรณ์จริงมาใช้ทดแทน แต่โรงเรียนส่วนใหญ่ไม่มีงบประมาณในการจัดซื้อ จึงยังคงใช้อุปกรณ์สร้างเองชุดเดิมในการเก็บข้อมูลอากาศต่อไป
- 8.5 **ระยะเวลาในการอบรม** LESA WS เป็นโครงการอบรมการทำวิจัยที่ครบวงจร นับตั้งแต่ การให้ความรู้พื้นฐาน การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การใช้ซอฟต์แวร์และอินเทอร์เน็ต การสรุปและนำเสนอผลงาน รวมทั้งการเขียนเอกสารเชิงวิชาการ ซึ่งต้องใช้เวลาทำกิจกรรมถึง 3 คาบๆ ละ 4 วัน 3 คืน การปรับลดเวลาให้น้อยลงจึงแทบจะเป็นไปไม่ได้ ครูบางคนติดภาระงานสอนภายในโรงเรียน ทำให้ต้องปลีกละเวลาและหาคนสอนแทนระหว่างมาเข้ารับการฝึกอบรม
- 8.6 **ความเข้าใจของครู** งานวิจัยเป็นเรื่องใหม่สำหรับการศึกษาภายในโรงเรียน ครูส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจลักษณะของงานวิจัยจึงยังไม่สามารถให้คำแนะนำแก่นักเรียนได้ รูปแบบงานของนักเรียนสะท้อนความคิดของครูที่ยังยึดติดกรอบเดิมๆ รูปแบบเดิมๆ ของการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ เหตุผลที่นำมาใช้อ้างอิงในเอกสารโครงงานวิทยาศาสตร์มักจะเป็นคำกล่าวลอยๆ ปราศจากที่มา และปราศจากเหตุผลเชิงข้อมูล เมื่อโครงการ LESA WS มีตัวอย่างเอกสารงานวิจัยให้ดู โรงเรียนก็ยึดเอาตามตัวอย่าง ทำให้ขาดความหลากหลายทางความคิด ประเด็นจึงอยู่ที่ ทำอย่างไรจะให้ครูและนักเรียนได้เข้าใจหลักการทำงานวิจัย ไม่ใช่การยึดติดกับรูปแบบภายนอก
- 8.7 **ความขยันของนักเรียน** LESA WS เป็นโครงการที่มีกิจกรรมต่อเนื่อง ซึ่งนักเรียนจะต้องเก็บข้อมูล และสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง ครึ่งหนึ่งของครูผู้รับผิดชอบทั้งหมดมีความเห็นว่า ความขยันหมั่นเพียรอย่างต่อเนื่องของนัก

เรียนเป็นสิ่งสำคัญ มีโรงเรียนจำนวน 2 แห่ง ที่ถอนตัวไปเนื่องจากเหตุผลไม่สามารถหาเด็กนักเรียนมาเก็บข้อมูลหรือทำงานวิจัยต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานๆ ได้ และมีโรงเรียนอีกหลายแห่ง ซึ่งไม่สามารถส่งผลงานวิจัยได้ทันตามกำหนด เพราะนักเรียนไม่มีเวลามาทำงานวิจัยจนกระทั่งใกล้ถึงกำหนดส่งงานจึงค่อยมาเริ่มทำ

8.8 การสนับสนุนจากผู้บริหาร ผู้บริหารบางโรงเรียนไม่รักษาสัญญาที่จะอนุญาตให้ครูและนักเรียนมาร่วมกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง บ้างกล่าวอ้างว่าเป็นโครงการที่มีประโยชน์แต่กับกลุ่มคนจำนวนเล็กไม่สามารถนำไปขยายให้กับนักเรียนส่วนใหญ่ได้ ผู้บริหารโรงเรียนหลายแห่งในเขตจังหวัดนครราชสีมาไม่สามารถสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ครูต้องออกเงินค่าใช้จ่ายให้นักเรียนเอง จากข้อ 5.2 จะเห็นได้ว่า จำนวนโรงเรียนที่ร่วมโครงการลดลงจาก 29 โรงเรียน เหลือ 19 โรงเรียน ด้วยเหตุผลผู้บริหารไม่ให้การสนับสนุนจำนวน 8 โรงเรียน

8.9 ศัพท์ที่ใช้ในวิชาอุตุนิยมวิทยา เมื่อแปลเป็นภาษาไทยแล้วมีความหมายกำกวม และพ้องกับภาษาพูดที่เคยชิน อันจะนำไปสู่ความเข้าใจผิด ตัวอย่างเช่น ไอน้ำ คือ ก๊าซหรือของเหลว เพราะไอน้ำในภาษาพูดหมายถึงควันสีขาวที่ลอยขึ้นจากกาน้ำ, ความกดอากาศสูง หมายถึงความกดอากาศมากหรือน้อยกันแน่ ถ้าความกดมากแล้วอะไรที่อยู่สูง, ถ้าความกดอากาศต่ำ คือความกดอากาศน้อย แล้วอะไรที่อยู่ต่ำ, หมอกควันและหมอกแดด คือหมอกชนิดหนึ่งหรือเปล่า คำศัพท์เหล่านี้ทำให้เกิดความยากต่อการเข้าใจ เพราะขัดต่อสามัญสำนึกและความหมายในชีวิตประจำวัน

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อมูลอากาศควรมีความต่อเนื่อง ข้อมูลไม่ควรขาดหายนานเกินกว่า 24 ชั่วโมง ควรจัดหาเซ็นเซอร์อะไหล่ของสถานีตรวจอากาศไว้ให้พร้อมที่จะเปลี่ยนทดแทนชิ้นส่วนที่ชำรุดเสียหายได้ทันที และหากเป็นไปได้ทางโครงการควรจัดสรรเจ้าหน้าที่สำหรับดูแลข้อมูลของสถานีตรวจอากาศโดยเฉพาะ

9.2 ควรจัดให้มีการฝึกอบรมหลักสูตรการใช้งานสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ ให้แก่ครูและนักเรียนผู้รับผิดชอบสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติของแต่ละโรงเรียน เพื่อที่จะได้มีความสามารถในการซ่อมบำรุงระดับหนึ่ง รวมทั้งการนำข้อมูลมาใช้ให้เกิดประโยชน์กับโรงเรียนและท้องถิ่นโดยตรง การที่มีนักเรียนเป็นผู้ดูแลสถานีจะดีกว่าการให้ครูหรือเจ้าหน้าที่อื่นๆ ดูแล เพราะนักเรียนมีภาระความรับผิดชอบน้อยกว่าครู อีกทั้งยังมีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลในการทำงานวิจัยด้วย

9.3 ควรจัดหาและปรับปรุงระบบซอฟต์แวร์และเซิร์ฟเวอร์ให้มีคุณสมบัติสอดคล้องรองรับงานประเภทนี้โดยตรง

9.4 ครูและนักเรียนในโครงการ LESA WS มีประสบการณ์จากการใช้เครื่องมือและการเก็บตัวอย่างข้อมูลอากาศในระดับหนึ่งแล้ว ควรจะสนับสนุนให้มีอุปกรณ์ที่มีมาตรฐานใช้ในโครงการต่อไป เพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลมาใช้ได้จริง

9.5 ควรเลือกจัดกิจกรรมในช่วงวันหยุดยาวและในช่วงปิดเทอม เพื่อมิให้มีผลกระทบต่อการเรียนการสอนปกติภายในโรงเรียน

9.6 ควรมีหลักสูตรครูวิจัยสำหรับครู เพื่อวางรากฐานการทำงานวิจัยภายในโรงเรียน รวมทั้งหลักสูตรการใช้คอมพิวเตอร์เพื่องานด้านวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านมานักเรียนมักจะใช้คอมพิวเตอร์ได้รวดเร็วคล่องแคล่วมากกว่าครู

- 9.7 การสร้างนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์เป็นเรื่องที่ยากมาก เพราะต้องเริ่มต้นจากความสนใจเฉพาะตัว ดังนั้นเมื่อสามารถค้นพบเด็กเหล่านี้ รวมกลุ่มพวกเขาได้ ก็ควรส่งเสริมให้มีกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการสร้างสังคมนักวิจัยรุ่นเยาว์ให้เข้มแข็งและเติบโตต่อไป
- 9.8 ควรจะมีรางวัลเกียรติยศให้กับทุกโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ เช่น โล่หรือรางวัล เกียรติบัตรสำหรับโรงเรียน ทั้งนี้เพื่อเป็นกำลังใจให้ครูและนักเรียน เพื่อโรงเรียนจะได้สนับสนุนการร่วมกิจกรรมโครงการต่อไป (จิตวิทยาสังคม)
- 9.9 ควรจัดสรรทุนหรืองบประมาณสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้กับทีมนักวิจัยที่ขาดแคลนแต่มีความสนใจใฝ่รู้และมีผลงานดีเด่น
- 9.10 การรวมตัวเป็นกลุ่มก่อนของครูและนักเรียนต่างถิ่นในโครงการ LESA WS ทำให้เห็นถึงพัฒนาการทางสังคม เช่น ถ้ามีกลุ่มหนึ่งนำเสนองานวิจัยด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป กลุ่มอื่นก็จะปฏิบัติตาม ถ้ามีกลุ่มหนึ่งนำเสนอผลงานด้วยซอฟต์แวร์ MS PowerPoint กลุ่มอื่นก็พยายามจะพัฒนาตาม ค่านิยมในการพัฒนาตนเองในด้านบวกเหล่านี้ ถือเป็นกุญแจสำคัญคือหากทางโครงการนำเสนอสิ่งดีๆ ใหม่ๆ ให้ ครูและนักเรียนก็จะนำไปขยายผลต่ออย่างรวดเร็ว เช่น การจัดให้นักเรียนแลกเปลี่ยนต่างประเทศเข้าร่วมในโครงการ ครูและนักเรียนไทยก็จะได้พัฒนาการใช้ภาษาอังกฤษ และสร้างผลงานที่มีมาตรฐานสากลมากยิ่งขึ้น

10. บทสรุป

โครงการ “การเรียนรู้ของนักวิทยาศาสตร์กับสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ” หรือ “LESA WS” (Learning to be a Scientist with Automated Weather Stations) ตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างครบวงจรให้แก่ครูและนักเรียน โดยการศึกษาข้อมูลจริงซึ่งได้มาจากสถานีตรวจอากาศ 8 แห่ง ในแต่ละภูมิภาคทั่วประเทศ ให้บริการผ่านเว็บไซต์ www.lesaproject.com โดยจัดให้มีค่ายวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ครั้งๆ ละ 4 วัน 3 คืน ในระหว่างปีการศึกษา 2547 เพื่อสร้างทักษะการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอผลงานทางวิชาการ ผลของโครงการทำให้เกิดนักวิจัยรุ่นเยาว์จำนวน 62 คน ครูที่ปรึกษา 33 คน จาก 19 โรงเรียน มีผลงานวิจัยของนักเรียนจำนวน 26 ฉบับ เนื่องจาก LESA WS เป็นโครงการที่เกิดจากความร่วมมือของครูและนักเรียนจากทั่วประเทศในการทำงานวิจัยโดยใช้ข้อมูลอากาศจริง จึงเป็นการเปิดมิติใหม่ในวงการศึกษไทย ครูและนักเรียนต่างโรงเรียนช่วยเหลือเกื้อกูลกัน แลกเปลี่ยนข้อมูลและมิตรภาพ ทำให้เกิดองค์ความรู้ทางด้านภูมิอากาศในท้องถิ่นและระหว่างภูมิภาค อีกทั้งเป็นจุดเริ่มต้นของการแลกเปลี่ยนความรู้กับครูและนักเรียนในต่างประเทศต่อไป

ผนวก ก

เครือข่ายสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ

เครือข่ายสถานีวิจัยอากาศ
LESA WS

W ร.ร.ดาราวิทยาลั
G จ. เชียงใหม่

เกิดแก้ว
นบุรี W G

ร.ร.พิชญศึกษา
จ. นนทบุรี W W

ร.ร.ปากเพรียววิทยาคม
จ. สระบุรี W

ม.ราชภัฏนครราชสีมา W

ร.ร.ปราโมชวิทยารามอินทรา
ทม. W W

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
จ. นครศรีธรรมราช W

สวนพฤกษศาสตร์สิรินธร
อ. พงส W

บทประพันธ์ 29

ส่วนประกอบของสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ (HOBO Weather Station)

สถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ (HOBO Weather Station) เป็นสถานีตรวจอากาศขนาดเล็กที่สามารถเก็บข้อมูลพารามิเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศไว้โดยอัตโนมัติ โดยมีเซ็นเซอร์ตรวจวัดพารามิเตอร์ต่างๆ จำนวน 7 เซ็นเซอร์ ดังต่อไปนี้



ภาพแสดง ตำแหน่งของเซ็นเซอร์ต่างๆ ของสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ

1. เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ (Temperature Sensor)

- ช่วงของการตรวจวัด : -40° to 75°C (-40° to 167°F)
- ความแม่นยำ : ± 0.7 ที่ 25°C (± 1.3 ที่ 77°F)

2. เซ็นเซอร์วัดความชื้นสัมพัทธ์ (RH Sensor)

- ช่วงของการตรวจวัด : 0 to 100%
- ความแม่นยำ : $\pm 3\%$ ภายใต้ $0 - 50^{\circ}\text{C}$ ($32^{\circ} - 122^{\circ}\text{F}$); $\pm 4\%$ ในสภาพแวดล้อมที่เปียกชื้น $0 - 30^{\circ}\text{C}$ ($32^{\circ} - 86^{\circ}\text{F}$)



3. เซ็นเซอร์วัดปริมาณน้ำฝน (Rainfall Sensor)

- ช่วงของการตรวจวัด : 10 cm/hr หรือ 0 - 5 in/hr
- ความแม่นยำ : $\pm 1\%$ ที่ปริมาณน้ำฝนสูงกว่า 20 mm/hr หรือ 1 in/hr



4. เซ็นเซอร์วัดความเร็วลม (Wind Speed Sensor)

- ช่วงของการตรวจวัด : 0 to 44 m/s (0 to 99 mph)
- ความแม่นยำ : ± 0.5 m/s (1.1 mph) or $\pm 4\%$ of reading, whichever is greater



5. เซ็นเซอร์วัดทิศทางลม (Wind Direction Sensor)

- ช่วงของการตรวจวัด : 0 to 358° ; 2° dead band
- ความแม่นยำ : $\pm 5^{\circ}$

6. เซ็นเซอร์วัดความดันบรรยากาศ (Barometric Pressure Sensor)

- ช่วงของการตรวจวัด : 660 mb to 1070 mb (19.47 to 31.55 inHg)
- ความแม่นยำ : ± 1.5 mbar (0.044 inHg)



7. เซ็นเซอร์วัดความพลังงานดวงอาทิตย์ (Silicon Pyranometer Sensor)

- ช่วงของการตรวจวัด : 0 to 1280 W/m^2
- ความแม่นยำ : $\pm 10 \text{ W/m}^2$ or $\pm 5\%$, whichever is greater in sunlight.



ผนวก ข

ค่านักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่

การประชุมเชิงปฏิบัติการ
การเรียนรู้อย่างนักวิทยาศาสตร์กับสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ ครั้งที่ 1 (รุ่นที่ 1)
ณ หอดูดาวเกิดแก้ว

<u>เสาร์ 5 มิ.ย. 47</u> 08.00 ออกเดินทางไปหอดูดาวเกิดแก้ว 11.30 ลงทะเบียนรับเอกสาร 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 ทำความรู้จัก แนะนำโครงการ 14.00 ฝึกการใช้อุปกรณ์เก็บข้อมูลอากาศ 17.00 พักผ่อนตามอัธยาศัย 18.00 รับประทานอาหารเย็น 19.00 แนะนำโครงการ GLOBE 21.30 เข้านอน	<u>อาทิตย์ 6 มิ.ย. 47</u> 07.30 รับประทานอาหารเช้า 08.30 เก็บข้อมูล และทำการทดลอง 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 เก็บข้อมูล และทำการทดลอง (ต่อ) 15.00 ฝึกวิเคราะห์ข้อมูล 17.00 พักผ่อนตามอัธยาศัย 18.00 รับประทานอาหารเย็น 19.00 ความรู้เรื่องบรรยากาศ 21.30 เข้านอน
<u>จันทร์ 7 มิ.ย. 47</u> 07.00 รับประทานอาหารเช้า 08.00 เดินทางไปสถาบันราชภัฏกาญจนบุรี 09.00 ฝึกกรอกข้อมูล GLOBE 11.00 สืบค้นข้อมูล GLOBE 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 สืบค้นข้อมูล LESA WS 15.00 การใช้ซอฟต์แวร์สถานีตรวจอากาศ 17.00 เดินทางกลับหอดูดาว 18.00 รับประทานอาหารเย็น 19.00 การเตรียมการดูดาวศุกร์ผ่านหน้าดวงอาทิตย์ 21.30 เข้านอน	<u>อังคาร 8 มิ.ย. 47</u> 07.30 รับประทานอาหารเช้า 08.30 ขึ้นเขา ดูนก ลงเรือ 09.30 การวิจัยเบื้องต้น 11.30 รับประทานอาหารกลางวัน 12.00 ดาวศุกร์ผ่านหน้าดวงอาทิตย์ (ขาเข้า) 14.00 เดินทางกลับ (สำหรับผู้ที่ยังไม่กลับ) 18.00 ดาวศุกร์ผ่านหน้าดวงอาทิตย์ (ขาออก) 18.30 เดินทางกลับ

รายชื่อครูที่เข้าร่วมกิจกรรม LESA WS ครั้งที่ 1 (รุ่นที่ 1) วันที่ 5 - 8 มิ.ย. 47

ลำดับ	ชื่อครู	โรงเรียน	จังหวัด
1	นางปนัดดา โกษาคาร	โรงเรียนนานาชาติร่วมฤดี	กทม.
2	นางออโรรา พุทธิธาร	โรงเรียนนานาชาติร่วมฤดี	กทม.
3	นายบุญธรรม สุขลาก	โรงเรียนบ้านยางสูง	กาญจนบุรี
4	นางพรทิพย์ ภัทราภิรักษ์	โรงเรียนสุนทรวัฒนา	ชัยภูมิ
5	นางสาวดารารัตน์ นกขุนทอง	โรงเรียนปากช่อง	นครราชสีมา
6	นางพจณี สาดรา	โรงเรียนบ้านดู่ (สหราษฎร์วิทยา)	นครราชสีมา
7	นางสรชา ยันตะบุษย์	โรงเรียนโยธินนุกุล	นครราชสีมา
8	พระคงศิลป์ ภัทราวุธ	โรงเรียนพระปริยัติธรรม วัดนิโครธาราม	น่าน
9	นางสาวพรทิพย์ โพธิ์เงิน	โรงเรียนสตึก	บุรีรัมย์
10	นายโสภณ แจ่มสีดา	โรงเรียนท่าเรือ "นิตยานุกูล"	พระนครศรีอยุธยา
11	นางธราจันทร์ หอมนาน	โรงเรียนฝายกวางวิทยาคม	พะเยา
12	นางมารศรี ทองเนตร	โรงเรียนผดุงนารี	มหาสารคาม
13	นายวิทยา สุวรรณพิทักษ์	โรงเรียนวัดป่าประดู่	ระยอง
14	นายวิชัย จมพล	โรงเรียนวิสุทธิกษัตริ	สมุทรปราการ
15	นายอารมณ์ เบสูงเนิน	โรงเรียนปากเพรียววิทยาคม	สระบุรี
16	นางสาวกาญจนา หนูมังกู	โรงเรียนปรีดาวิทย	สุพรรณบุรี

รายนามนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม LESA WS ครั้งที่ 1 (รุ่นที่ 1) วันที่ 5 - 8 มิ.ย. 47

ลำดับ	ชื่อนักเรียน	ระดับชั้น	โรงเรียน	จังหวัด
1	ด.ญ.เมธานัน สุทธิเศรณี	ม.1	โรงเรียนนานาชาติร่วมฤดี	กทม.
2	ด.ช.ศุภวิทย์ หงส์อมรสิน	ม.1	โรงเรียนนานาชาติร่วมฤดี	กทม.
3	ด.ช.จิรัชย์ วิทวัสการเวช	ม.1	โรงเรียนนานาชาติร่วมฤดี	กทม.
4	นายอภิชัย ตันเจริญ	ม.5	โรงเรียนบ่อพลอยรัชดาภิเษก	กาญจนบุรี
5	น.ส.วรรณภา บำรุงเขต	ม.5	โรงเรียนบ่อพลอยรัชดาภิเษก	กาญจนบุรี
6	ด.ช.วรุฒ ว่องวนิชพันธ์	ม.3	โรงเรียนบ้านยางสูง	กาญจนบุรี
7	ด.ช.อรรถพล ตันเจริญ	ม.3	โรงเรียนบ้านยางสูง	กาญจนบุรี
8	ด.ช.ธนาสน หัวเมืองลาด	ป.5	โรงเรียนสุนทรวัฒนา	ชัยภูมิ
9	ด.ช.ปาริวรรตน์ เพ็ญจันทร์	ป.5	โรงเรียนสุนทรวัฒนา	ชัยภูมิ
10	นายอุดม ศรีจันทร์	ปี 3	สถาบันราชภัฏนครราชสีมา	นครราชสีมา
11	นายอุบล ศรีจันทร์	ปี 3	สถาบันราชภัฏนครราชสีมา	นครราชสีมา
12	นายวีรภัทร เจริญผล	ม.5	โรงเรียนปากช่อง	นครราชสีมา
13	ด.ญ.ณัฐวดี คำภีรานนท์	ม.3	โรงเรียนปากช่อง	นครราชสีมา
14	ด.ช.เฉลิมพันธ์ รุมดอน	ม.2	โรงเรียนบ้านดู่ (สหราษฎร์วิทยา)	นครราชสีมา
15	ด.ญ.ปรารถนา บุราณท่าช้าง	ม.2	โรงเรียนบ้านดู่ (สหราษฎร์วิทยา)	นครราชสีมา
16	ด.ญ.ชฎานพัชร วงศ์ศิริรักษ์	ป.6	โรงเรียนโยธินนุกูล	นครราชสีมา
17	ด.ญ.สุธาสินี ศรีสูงเนิน	ป.6	โรงเรียนโยธินนุกูล	นครราชสีมา
18	ส.ณ.กิตติพล เทพเสน	ม.1	โรงเรียนพระปริยัติธรรม วัดนิโครธาราม	น่าน
19	ส.ณ.วีระศักดิ์ อินท๊ะวิน	ม.2	โรงเรียนพระปริยัติธรรม วัดนิโครธาราม	น่าน
20	ด.ช.ศุภเกียรติ ตรีสอน	ม.1	โรงเรียนสตึก	บุรีรัมย์
21	ด.ช.ชวนกร ถนิมกาญจน์	ม.1	โรงเรียนสตึก	บุรีรัมย์
22	นายธวัชชัย ลายทอง	ม.4	โรงเรียนท่าเรือ "นิตยานุกูล"	พระนครศรีอยุธยา
23	น.ส.สายทิพย์ ณ เวียงจันทร์	ม.4	โรงเรียนท่าเรือ "นิตยานุกูล"	พระนครศรีอยุธยา
24	น.ส.พรพิมล ใจคำ	ม.4	โรงเรียนฝายกวางวิทยาคม	พะเยา
25	น.ส.รัตนภรณ์ ไชยแก้ว	ม.4	โรงเรียนฝายกวางวิทยาคม	พะเยา
26	น.ส.จุฑามาศ โคจรานนท์	ม.5	โรงเรียนผดุงนารี	มหาสารคาม
27	น.ส.จุฑารัตน์ ไชยราช	ม.5	โรงเรียนผดุงนารี	มหาสารคาม
28	ด.ช.กฤษฎา พฤษผล	ม.2	โรงเรียนวัดป่าประดู่	ระยอง
29	นายสกันธ์ เพ็ชรรัตน์	ม.5	โรงเรียนวัดป่าประดู่	ระยอง
30	น.ส.รุ่งฤดี สิริอุฬาวงศ์	ม.5	โรงเรียนวิสุทธิกษัตริ	สมุทรปราการ

31	น.ส.ตรีวนิจ ขวัญเมือง	ม.5	โรงเรียนวิสุทธิกษัตริ์	สมุทรปราการ
32	ด.ญ.พนัประพา จำปาทอง	ม.2	โรงเรียนปากเพรียววิทยาคม	สระบุรี
33	ด.ช.ชัยพัฒน์ แสงโทโพธิ์	ม.2	โรงเรียนปากเพรียววิทยาคม	สระบุรี
34	ด.ญ.ปลื้มใจ ไชติกเดชาณรงค์	ป.5	โรงเรียนปรีดาวิทย์	สุพรรณบุรี
35	ด.ช.ธนิต นวมพันธ์	ป.5	โรงเรียนปรีดาวิทย์	สุพรรณบุรี

การประชุมเชิงปฏิบัติการ
การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์กับสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ ครั้งที่ 1 (รุ่นที่ 2)
ณ หอดูดาวเกิดแก้ว

<u>ศุกร์ 18 มิ.ย. 47</u> 08.00 ออกเดินทางไปหอดูดาวเกิดแก้ว 11.30 ลงทะเบียนรับเอกสาร 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 แนะนำโครงการ 14.00 ฝึกการใช้อุปกรณ์เก็บข้อมูลอากาศ 17.00 พักผ่อนตามอัธยาศัย 18.00 รับประทานอาหารเย็น 19.00 สันทนาการ 21.31 เข้านอน	<u>เสาร์ 19 มิ.ย. 47</u> 07.30 รับประทานอาหารเช้า 08.30 เก็บข้อมูล และทำการทดลอง 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 เก็บข้อมูล และทำการทดลอง (ต่อ) 15.00 ฝึกวิเคราะห์ข้อมูล 17.00 พักผ่อนตามอัธยาศัย 18.00 รับประทานอาหารเย็น 19.00 ความรู้เรื่องบรรยากาศ 21.30 เข้านอน
<u>อาทิตย์ 20 มิ.ย. 47</u> 07.00 รับประทานอาหารเช้า 08.00 เดินทางไปสถาบันราชภัฏกาญจนบุรี 09.00 ฝึกกรอกข้อมูล GLOBE 11.00 สืบค้นข้อมูล GLOBE 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 สืบค้นข้อมูล LESA WS 15.00 การใช้ซอฟต์แวร์สถานีตรวจอากาศ 17.00 เดินทางกลับหอดูดาว 18.00 รับประทานอาหารเย็น 19.00 การเปลี่ยนแปลงบรรยากาศโลก 21.30 เข้านอน	<u>จันทร์ 21 มิ.ย. 47</u> 07.30 รับประทานอาหารเช้า 08.30 ขึ้นเขา ดูนก ลงเรือ 09.30 การวิจัยเบื้องต้น 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 เดินทางกลับ

รายชื่อครูที่เข้าร่วมกิจกรรม LESA WS ครั้งที่ 1 (รุ่นที่ 2) วันที่ 18 - 21 มิ.ย. 47

ลำดับ	ชื่อครู	โรงเรียน	จังหวัด
1	นายฉัตรเพชร สู่เสน	โรงเรียนธัมมสิริศึกษาสัตหีบ	ชลบุรี
2	นายนิพนธ์ แก้วดารา	โรงเรียนนวมินทราชินูทิศเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า	กทม
3	น.ส.ณัฐยาภรณ์ โชติการณ	โรงเรียนพิชญศึกษา	กทม
4	น.ส.นฤมล สายะบุตร	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
5	นางพรภนา สมเกตุ	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
6	นายบดี พงษ์ทอง	โรงเรียนวัดสุทธิวาราม	กทม
7	นายวิทยา วิมลถนอม	โรงเรียนอนุบาลแพร่	แพร่
8	นายมนูญ แฉ่งฉายา	โรงเรียนบางจานวิทยา	เพชรบุรี
9	น.ส.สุธาสินี มณีเศวต	โรงเรียนปอพลอยรัชดาภิเษก	กาญจนบุรี
10	นางละเอียด เหลืองกระโทก	โรงเรียนสวนหม่อน	นครราชสีมา
11	น.ส.จินตนา ไม้ทอง	โรงเรียนจุฑาคามวิทยาคม	นครราชสีมา
12	นายจำรัส อินทร์พยุ่ง	โรงเรียนสิงห์พานู "ประธานมิตรอุปถัมภ์"	สิงห์บุรี
13	นายสมนึก ชูเรือง	โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย	ร้อยเอ็ด

รายนามนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม LESA WS ครั้งที่ 1 (รุ่นที่ 2) 18 - 21 มิ.ย. 47

ลำดับ	ชื่อนักเรียน	ระดับชั้น	โรงเรียน	จังหวัด
1	นายอังกูร โชติพันธุ์	ม.4	โรงเรียนนวมินทราชินูทิศเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า	กทม.
2	นายสุวศิน อมาอดุล	ม.4	โรงเรียนนวมินทราชินูทิศเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า	กทม.
3	ด.ช.นิพัทธ์พงษ์ อมรวงศ์ปิติ	ม.2	โรงเรียนวัดสุทธิวราราม	กทม.
4	ด.ช.ชุมพล มีแสงโสม	ม.2	โรงเรียนวัดสุทธิวราราม	กทม.
5	น.ส.อุษา เกษรบัวขาว	ม.4	โรงเรียนบ่อพลอยรัชดาภิเษก	กาญจนบุรี
6	นายเอกลักษณ์ ม่วงแดง	ม.5	โรงเรียนบ่อพลอยรัชดาภิเษก	กาญจนบุรี
7	น.ส.วรรณภา พนาพิทักษ์กุล	ม.5	โรงเรียนบ่อพลอยรัชดาภิเษก	กาญจนบุรี
8	น.ส.อนุสรา แซ่มโสภา	ม.4	โรงเรียนบ่อพลอยรัชดาภิเษก	กาญจนบุรี
9	นายบุญฤทธิ์ เสนาะคำ	ม.4	โรงเรียนบ่อพลอยรัชดาภิเษก	กาญจนบุรี
10	ด.ช.สุรเชษฐ แก้วเกตุ	ม.2	โรงเรียนธัมมสิริศึกษาสัตหีบ	ชลบุรี
11	ด.ช.พลนาถ สุขุมาลัย	ม.2	โรงเรียนธัมมสิริศึกษาสัตหีบ	ชลบุรี
12	ด.ญ.ลักษมี กรูเน็คส์	ม.2	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
13	ด.ช.พฤทธิพงศ์ พรหมใจ	ม.2	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
14	ด.ญ.นิชดา จิมขุนทด	ป.6	โรงเรียนสวนหม่อน	นครราชสีมา
15	ด.ญ.ชนากานต์ แสงสุวรรณ	ป.6	โรงเรียนสวนหม่อน	นครราชสีมา
16	ด.ช.ภัทรภูสิทธิ์ จิตรา	ป.6	โรงเรียนสวนหม่อน	นครราชสีมา
17	ด.ญ.ทิพวรรณ นพสรน้อย	ป.6	โรงเรียนจตุคามวิทยาคม	นครราชสีมา
18	ด.ช.เจตริน ยี่สุนศรี	ป.4	โรงเรียนจตุคามวิทยาคม	นครราชสีมา
19	ด.ช.อัทธิวิชญ์ มาน้อย	ป.4	โรงเรียนพิษณุศึกษา	นนทบุรี
20	ด.ช.ชวิศ เตียงพิทักษ์	ป.4	โรงเรียนพิษณุศึกษา	นนทบุรี
21	ด.ญ.ศุภมาศ ชูสติ	ม.2	โรงเรียนบางจานวิทยา	เพชรบุรี
22	ด.ญ.ธนัชพร ปุ้ยใจดี	ม.1	โรงเรียนบางจานวิทยา	เพชรบุรี
23	ด.ช.ไกรวิน นรรัตน์	ป.5	โรงเรียนอนุบาลแพร่	แพร่
24	ด.ช.ไกรวิชญ์ นรรัตน์	ป.5	โรงเรียนอนุบาลแพร่	แพร่
25	ด.ญ.ชนิสรา ป้อมรบ	ป.5	โรงเรียนอนุบาลแพร่	แพร่
26	ด.ช.ปรัชญา วิเศษปัสสา	ม.2	โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย	ร้อยเอ็ด
27	ด.ช.ธัชวิชญ์ อรรคพงษ์	ม.2	โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย	ร้อยเอ็ด
28	ด.ช.วรรณัย ศรีไพรวรรณ	ม.2	โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย	ร้อยเอ็ด
29	น.ส.ประอรศิริ กองอรรถ	ม.4	โรงเรียนสิงห์พานู "ประสานมิตรอุปถัมภ์"	สิงห์บุรี
30	น.ส.ปริพรา เรือนหลวง	ม.4	โรงเรียนสิงห์พานู "ประสานมิตรอุปถัมภ์"	สิงห์บุรี

31	น.ส.ปิยาพร วงษ์เสน	ม.6	โรงเรียนสิงห์พานู "ประสานมิตรอุปถัมภ์"	สิงห์บุรี
32	นายมนอธรรม คู่มกัณ	ม.4	โรงเรียนสิงห์พานู "ประสานมิตรอุปถัมภ์"	สิงห์บุรี
33	น.ส.ธิตารัตน์ รอบรู้	ม.4	โรงเรียนสิงห์พานู "ประสานมิตรอุปถัมภ์"	สิงห์บุรี

การประชุมเชิงปฏิบัติการ
การเรียนรู้อย่างนักวิทยาศาสตร์กับสถานีดาวเทียมอวกาศอัตโนมัติ ครั้งที่ 2 (รุ่นที่ 1)
ณ หอดูดาวเกิดแก้ว

<u>พฤหัสบดี 21 ต.ค. 47</u> 08.00 ออกเดินทางไปมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี 10.30 ลงทะเบียน รับเอกสาร 11.00 กรอกข้อมูล GLOBE 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 กรอกข้อมูล GLOBE (ต่อ) 14.00 นำเสนอ ข้อเสนอโครงการ โรงเรียนละ 5 นาที 16.30 เข้าที่พัก (ในมหาวิทยาลัย) 17.00 ล่องแพ แม่น้ำแคว รับประทานอาหารเย็น 20.00 กลับที่พัก	<u>ศุกร์ 22 ต.ค. 47</u> 07.00 รับประทานอาหารเช้า 08.00 เริ่มทำโครงงานวิจัย 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 ทำโครงงานวิจัย (ต่อ) 16.00 ทดลองผสมผสานข้ามแม่น้ำแคว 17.00 เดินทางไปหอดูดาวเกิดแก้ว 18.00 เข้าที่พัก รับประทานอาหารเย็น 19.00 พักผ่อน ดูดาว 21.00 เข้านอน
<u>เสาร์ 23 ต.ค. 47</u> 07.00 รับประทานอาหารเช้า 08.00 เดินทางไปมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี 09.00 ทำโครงงานวิจัย (ต่อ) 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 สรุปผล เตรียมการนำเสนอ 17.00 เดินทางกลับหอดูดาวเกิดแก้ว 18.00 รับประทานอาหารเย็น 19.00 E-journal 21.00 เข้านอน	<u>อาทิตย์ 24 ต.ค. 47</u> 07.30 รับประทานอาหารเช้า 08.30 นำเสนอโครงการ (โรงเรียนละ 10 นาที) 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 เดินทางกลับ

รายชื่อครูที่เข้าร่วมกิจกรรม LESA WS ครั้งที่ 2 (รุ่นที่ 1) วันที่ 21 - 24 ต.ค. 47

ลำดับ	ชื่อครู	โรงเรียน	จังหวัด
1	นางอโรวา พุทธิธาร	โรงเรียนนานาชาติร่วมฤดี	กทม.
2	นางปนัดดา โกษการ	โรงเรียนนานาชาติร่วมฤดี	กทม.
3	นางสาวดารารัตน์ นกขุนทอง	โรงเรียนปากช่อง	นครราชสีมา
4	นางพจณี สาตรา	โรงเรียนบ้านดู่ (สหราษฎร์วิทยา)	นครราชสีมา
5	นางนุจรี เกียรติสิลกุล	โรงเรียนหินดาดวิทยา	นครราชสีมา
6	นางพันธุ์ทิพย์ ทิมสุกใส	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา	นครราชสีมา
7	พระคงศิลป์ ภทฺทราวุโธ	โรงเรียนพระปริยัติธรรม วัดนิโครธาราม	น่าน
8	นายมนูญ แฉ่งฉายา	โรงเรียนบางจานวิทยา	เพชรบุรี
9	นายวิจิตร ทองเนตร	โรงเรียนผดุงนารี	มหาสารคาม
10	นางมารศรี ทองเนตร	โรงเรียนผดุงนารี	มหาสารคาม
11	นางสาววสา จันทศรี	โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย	ร้อยเอ็ด
12	นางมยุรี ศกุนะสิงห์	โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย	ร้อยเอ็ด
13	นายวิทยา สุวรรณพิทักษ์	โรงเรียนวัดป่าประดู่	ระยอง
14	นายวิชัย จมพล	โรงเรียนวิสุทธิกษัตริ	สมุทรปราการ
15	นายจำรัส อินทร์พยุง	โรงเรียนสิงห์พานู "ประสานมิตรอุปถัมภ์"	สิงห์บุรี

รายนามนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม LESA WS ครั้งที่ 2 (รุ่นที่ 1) วันที่ 21 - 24 ต.ค. 47

ลำดับ	ชื่อนักเรียน	ระดับชั้น	โรงเรียน	จังหวัด
1	เด็กหญิงเมธานัน สุทธิเศรณี	ม.2	โรงเรียนนานาชาติร่วมฤดี	กทม.
2	เด็กชายศุภวิทย์ หงส์อมรสิน	ม.2	โรงเรียนนานาชาติร่วมฤดี	กทม.
3	เด็กชายจิรัชย์ วิทวัสการเวช	ม.2	โรงเรียนนานาชาติร่วมฤดี	กทม.
4	นายอภิชัย ตันเจริญ	ม.5	โรงเรียนบ่อพลอยรัชดาภิเษก	กาญจนบุรี
5	นางสาววรภา บำรุงเขต	ม.5	โรงเรียนบ่อพลอยรัชดาภิเษก	กาญจนบุรี
6	นายพรชัย ดิลกโชคบำรุง	ม.5	โรงเรียนหนองรีประชานิมิต	กาญจนบุรี
7	นายอุดม ศรีจันทร์	นักศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา	นครราชสีมา
8	นายอุบล ศรีจันทร์	นักศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา	นครราชสีมา
9	เด็กชายเฉลิมพันธ์ รุมดอน	ม.2	โรงเรียนบ้านดู่ (สหราษฎร์วิทยา)	นครราชสีมา
10	เด็กหญิงปรารถนา บุราณท่าช้าง	ม.2	โรงเรียนบ้านดู่ (สหราษฎร์วิทยา)	นครราชสีมา
11	เด็กหญิงปนัดดา โพธิ์	ม.2	โรงเรียนหินดาดวิทยา	นครราชสีมา
12	เด็กหญิงเบญจพร สุดที	ม.2	โรงเรียนหินดาดวิทยา	นครราชสีมา
13	นายวีรภัทร เจริญผล	ม.5	โรงเรียนปากช่อง	นครราชสีมา
14	นางสาวณัฐวดี คำภิรานนท์	ม.2	โรงเรียนปากช่อง	นครราชสีมา
15	ส.ณ.กิตติพล เทพเสน	ม.1	โรงเรียนพระปริยัติธรรม วัดนิโครธาราม	น่าน
16	ส.ณ.วีระศักดิ์ อินต๊ะวิน	ม.2	โรงเรียนพระปริยัติธรรม วัดนิโครธาราม	น่าน
17	เด็กหญิงศุภมาศ ชูสติ	ม.2	โรงเรียนบางจานวิทยา	เพชรบุรี
18	เด็กหญิงสุนันทา คงทิน	ม.1	โรงเรียนบางจานวิทยา	เพชรบุรี
19	นางสาวจุฑารัตน์ ไชยราช	ม.5	โรงเรียนผดุงนารี	มหาสารคาม
20	นางสาวทิตยา พิมพะนิตย	ม.5	โรงเรียนผดุงนารี	มหาสารคาม
21	นางสาวเปรมจิต มุกดาภิจ	ม.5	โรงเรียนผดุงนารี	มหาสารคาม
22	เด็กชายรัชวิชญ์ อรรคพงษ์	ม.2	โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย	ร้อยเอ็ด
23	เด็กชายปรัชญา วิเศษปัสสา	ม.2	โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย	ร้อยเอ็ด
24	เด็กชายวรรณัย ศรีไพรวรรณ	ม.2	โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย	ร้อยเอ็ด
25	เด็กชายกฤษฎา พฤษผล	ม.2	โรงเรียนวัดป่าประดู่	ระยอง
26	นายสกลน์ เพ็ชรรัตน์	ม.5	โรงเรียนวัดป่าประดู่	ระยอง
27	นางสาวรุ่งฤดี สิริอุฬารวงศ์	ม.5	โรงเรียนวิสุทธิกษัตริ	สมุทรปราการ
28	นางสาวดรีวนิจ ขวัญเมือง	ม.5	โรงเรียนวิสุทธิกษัตริ	สมุทรปราการ

29	นางสาวประอรศิริ กองอรรถ	ม.4	โรงเรียนสิงห์พาหุ "ประสานมิตรอุปถัมภ์"	สิงห์บุรี
30	นางสาวปรีชรา เรือนหลวง	ม.4	โรงเรียนสิงห์พาหุ "ประสานมิตรอุปถัมภ์"	สิงห์บุรี
31	นายมนอธรรม คู่มกัณ	ม.4	โรงเรียนสิงห์พาหุ "ประสานมิตรอุปถัมภ์"	สิงห์บุรี
32	นางสาววิดาวัฒน์ รอบรู้	ม.4	โรงเรียนสิงห์พาหุ "ประสานมิตรอุปถัมภ์"	สิงห์บุรี

การประชุมเชิงปฏิบัติการ
การเรียนรู้อย่างนักวิทยาศาสตร์กับสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ ครั้งที่ 2 (รุ่นที่ 2)
ณ หอดูดาวเกิดแก้ว

<u>จันทร์ 25 ต.ค. 47</u> 08.00 ออกเดินทางไปมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี 10.31 ลงทะเบียน รับเอกสาร 11.00 กรอกข้อมูล GLOBE 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 กรอกข้อมูล GLOBE (ต่อ) 14.00 นำเสนอ ข้อเสนอโครงการ โรงเรียนละ 5 นาที 16.30 เข้าที่พัก (ในมหาวิทยาลัย) 17.00 ล่องแพ แม่น้ำแคว รับประทานอาหารเย็น 20.00 กลับที่พัก	<u>อังคาร 26 ต.ค. 47</u> 07.00 รับประทานอาหารเช้า 08.00 เริ่มทำโครงงานวิจัย 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 ทำโครงงานวิจัย (ต่อ) 16.00 ทดลองผสมผสานข้ามแม่น้ำแคว 17.00 เดินทางไปหอดูดาวเกิดแก้ว เข้าที่พัก 18.00 รับประทานอาหารเย็น 19.00 พักผ่อน ดูนดาว 21.00 เข้านอน
<u>พุธ 27 ต.ค. 47</u> 07.00 รับประทานอาหารเช้า 08.00 เดินทางไปมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี 09.00 ทำโครงงานวิจัย (ต่อ) 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 สรุปผล เตรียมการนำเสนอ 17.00 เดินทางกลับหอดูดาวเกิดแก้ว 18.00 รับประทานอาหารเย็น 19.00 E-journal 21.00 เข้านอน	<u>พฤหัสบดี 28 ต.ค. 47</u> 07.30 รับประทานอาหารเช้า 08.30 นำเสนอโครงการ (โรงเรียนละ 10 นาที) 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 เดินทางกลับ

รายชื่อครูที่เข้าร่วมกิจกรรม LESA WS ครั้งที่ 2 (รุ่นที่ 2) วันที่ 25 - 28 ต.ค. 47

ลำดับ	ชื่อครู	โรงเรียน	จังหวัด
1	นางสาวรัตนติกาญ สุทธิเกิด	โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา	กทม.
2	นายกมล ภัทราภิรักษ์	โรงเรียนสุนทรวัฒนา	ชัยภูมิ
3	นางพรทิพย์ ภัทราภิรักษ์	โรงเรียนสุนทรวัฒนา	ชัยภูมิ
4	นางพรภนา สมเกต	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
5	นางญาณิน ทองเพิ่ม	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
6	นางสรชา ยันตะบุษย์	โรงเรียนโยธินนุกูล	นครราชสีมา
7	นางละเอียด เหลืองกระโทก	โรงเรียนสวนหม่อน	นครราชสีมา
8	นางเรณู กระท้อนกลาง	โรงเรียนโยธินนุกูล	นครราชสีมา
9	นางจินตนา ไม้ทอง	โรงเรียนจตุคามวิทยาคม	นครราชสีมา
10	นางสาวณัฐยาภรณ์ ไซติการณ	โรงเรียนพิชญศึกษา	นนทบุรี
11	นางสาวกนกวรรณ แชนส์ิดา	โรงเรียนพิชญศึกษา	นนทบุรี
12	นางธราจันท์ หอมนาน	โรงเรียนฝายกวางวิทยาคม	พะเยา
13	นายวิทยา วิมลถนอม	โรงเรียนอนุบาลแพร่	แพร่
14	นายวิเชตุ ทับเปี้ย	โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 29 ศรีสะเกษ	ศรีสะเกษ
15	นายอารมณ เบสูงเนิน	โรงเรียนปากเพรียววิทยาคม	สระบุรี
16	นางสาวกาญจนา หนูมงกุฏ	โรงเรียนปรีดาวิทย	สุพรรณบุรี

รายนามนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม LESA WS ครั้งที่ 2 (รุ่นที่ 2) วันที่ 25 - 28 ต.ค. 47

ลำดับ	ชื่อนักเรียน	ระดับชั้น	โรงเรียน	จังหวัด
1	เด็กหญิงสุภาณันต์ ไสภาพล	ม.2	โรงเรียนปรางโมชวิทยารามอินทรา	กทม.
2	เด็กหญิงชนกนันท์ สิกขากุล	ม.2	โรงเรียนปรางโมชวิทยารามอินทรา	กทม.
3	เด็กชายวรวิทย์ อธิติเดชชาจร	ม.2	โรงเรียนปรางโมชวิทยารามอินทรา	กทม.
4	เด็กชายอมฤต การโมการ	ม.2	โรงเรียนปรางโมชวิทยารามอินทรา	กทม.
5	เด็กชายบุญฤทธิ์ วิวัฒน์ชัยกิจ	ม.2	โรงเรียนปรางโมชวิทยารามอินทรา	กทม.
6	นายวรุฒ ว่องวนิชพันธุ์	ม.3	โรงเรียนบ้านยางสูง	กาญจนบุรี
7	นายอรรถพล ตันเจริญ	ม.3	โรงเรียนบ้านยางสูง	กาญจนบุรี
8	เด็กชายณนนต์ ภัทราภิรักษ์	ป.3	โรงเรียนสุนทรวัฒนา	ชัยภูมิ
9	เด็กชายธนสาน หัวเมืองลาด	ป.5	โรงเรียนสุนทรวัฒนา	ชัยภูมิ
10	เด็กชายปาริวรรตน์ เพ็ญจันทร์	ป.5	โรงเรียนสุนทรวัฒนา	ชัยภูมิ
11	เด็กหญิงลักขมี กรูเนคค์	ม.2	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
12	เด็กหญิงโนริโกะ โอชิ	ม.3	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
13	เด็กชายสมัชชา คุณมาศ	ม.3	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
14	เด็กชายกอบโชค คำปวง	ม.3	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
15	เด็กหญิงวรรณิศา ชื่นจ้อย	ป.6	โรงเรียนโยธินนุกุล	นครราชสีมา
16	เด็กชายภาณุรัตน์ ทะเลดอน	ป.6	โรงเรียนโยธินนุกุล	นครราชสีมา
17	เด็กชายภัทร ภูสิทธิ์	ป.6	โรงเรียนสวนหม่อน	นครราชสีมา
18	เด็กหญิงนิชดา ทิมขุนทด	ป.6	โรงเรียนสวนหม่อน	นครราชสีมา
19	เด็กหญิงชนากานต์ แสงสุวรรณ	ป.6	โรงเรียนสวนหม่อน	นครราชสีมา
20	เด็กหญิงทิพวรรณ นพสงน้อย	ป.6	โรงเรียนจุฑาวิทยาคม	นครราชสีมา
21	เด็กชายเจตวัน ยี่สุนศรี	ป.4	โรงเรียนจุฑาวิทยาคม	นครราชสีมา
22	เด็กชายสุกเชษฐ โกปัดตา	ป.4	โรงเรียนพิชญศึกษา	นนทบุรี
23	เด็กชายวิช เตียงพิทักษ์	ป.4	โรงเรียนพิชญศึกษา	นนทบุรี
24	เด็กหญิงอังคณา สุขยิ่ง	ม.1	โรงเรียนพิชญศึกษา	นนทบุรี
25	เด็กหญิงภาวิบูลย์ สุพัฒนกุล	ม.1	โรงเรียนพิชญศึกษา	นนทบุรี
26	นางสาวพรพิมพ์ บัวเย็น	ม.6	โรงเรียนฝ่ายกวางวิทยาคม	พะเยา
27	นายกฤษณรักษ์ วงศ์น้อย	ม.6	โรงเรียนฝ่ายกวางวิทยาคม	พะเยา
28	เด็กชายไกรวิน นรรัตน์	ป.5	โรงเรียนอนุบาลแพร่	แพร่

29	เด็กชายไกรวิชญ์ นรรัตน์	ป.5	โรงเรียนอนุบาลแพร่	แพร่
30	เด็กหญิงชนิสรา ป้อมรบ	ป.5	โรงเรียนอนุบาลแพร่	แพร่
31	เด็กหญิงรพีพร สอนไชยญาติ	ม.3	โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 29 ศรีสะเกษ	ศรีสะเกษ
32	เด็กหญิงสุทธาสินี ไชยโคตร	ม.3	โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 29 ศรีสะเกษ	ศรีสะเกษ
33	เด็กหญิงพันประภา ลำปาทอง	ม.2	โรงเรียนปากเพรียววิทยาคม	สระบุรี
34	เด็กชายพิพัฒน์ แสงโทโพธิ์	ม.2	โรงเรียนปากเพรียววิทยาคม	สระบุรี
35	เด็กหญิงปลื้มใจ โชติกเดชาณรงค์	ป.5	โรงเรียนปรีดาวิทย	สุพรรณบุรี
36	เด็กชายธนติ นวมพันธ์	ป.5	โรงเรียนปรีดาวิทย	สุพรรณบุรี

การประชุมเชิงปฏิบัติการ
การเรียนรู้อย่างนักวิทยาศาสตร์กับสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ ครั้งที่ 3
ณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จ.นครราชสีมา

<u>อาทิตย์ 6 ก.พ. 48</u> แต่งกาย: ชุดนักเรียน 13.00 ออกเดินทางไปเขาใหญ่ 15.00 ลงทะเบียน ที่ค่ายเยาวชนสุรัสวดี (901, 902) แต่งกาย: ชุดกีฬา 17.00 สันทนาการ ทำความรู้จัก 18.00 รับประทานอาหารเย็น 19.00 ติดโปสเตอร์ เตรียมการประชุม 21.30 เข้านอน	<u>จันทร์ 7 ก.พ. 48</u> แต่งกาย: ชุดนักเรียน 07.00 รับประทานอาหารเช้า 08.00 นำเสนอผลงานวิจัย (ประถม และมัธยมปลาย) 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 นำเสนอผลงานวิจัย (มัธยมต้น) 17.00 เวลาส่วนตัว แต่งกาย: ชุดตามสบาย 18.00 รับประทานอาหารเย็น 20.00 ส่งสัต์ว์ 21.30 เข้านอน
<u>อังคาร 8 ก.พ. 48</u> แต่งกาย: ชุดนักเรียน 06.00 ออกกำลังกาย 07.30 กลับที่พัก รับประทานอาหารเช้า 09.00 สัมมนา LESA ที่ผ่านมา และในอนาคต 11.00 พิธีมอบรางวัล งานวิจัยดีเด่น 12.00 รับประทานอาหารกลางวัน แต่งกาย: ชุดตามสบาย 14.00 ฟังบรรยายที่ ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว 15.00 เทียนน้ำตกเหวสุวัต 18.00 รับประทานอาหารเช้า 19.00 ละครวิทยาศาสตร์ 21.30 เข้านอน	<u>พุธ 9 ก.พ. 48</u> แต่งกาย: ชุดตามสบาย 06.30 ดูนก 08.00 รับประทานอาหารเช้า แต่งกาย: ชุดเดินป่า สีสันสดใส สวมหมวก รองเท้าน้ำขึ้น 09.00 เดินป่า เส้นทาง กม.33 – หนองผกชี 12.00 กลับที่พัก รับประทานอาหารกลางวัน 13.00 เดินทางกลับ

รายชื่อครูที่เข้าร่วมกิจกรรม LESA WS ครั้งที่ 3 วันที่ 6 - 9 ก.พ. 48

ลำดับ	ชื่อครู	โรงเรียน	จังหวัด
1	นางสาวรัตนติกาญ สุทธิเกิด	โรงเรียนปราโมวิทยารามอินทรา	กทม.
2	นางพรทิพย์ ภัทราภิรักษ์	โรงเรียนสุนทรวัฒนา	ชัยภูมิ
3	นายกมล ภัทราภิรักษ์	โรงเรียนสุนทรวัฒนา	ชัยภูมิ
4	ดร.ลักษมี แดงสุวรรณ	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
5	นางญาณิน ทองเพิ่ม	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
6	นางสาวนฤมล สายะบุตร	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
7	นางพรภนา สมเกตุ	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
8	นางพันธุ์ทิพย์ ทิมสุกใส	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา	นครราชสีมา
9	นางพจณี สาดรา	โรงเรียนบ้านคู (สหราษฎร์วิทยา)	นครราชสีมา
10	นางนุจรี เกียรติสิลกุล	โรงเรียนหินดาดวิทยา	นครราชสีมา
11	นางสาวดารารัตน์ นกขุนทอง	โรงเรียนปากช่อง	นครราชสีมา
12	นางละเอียด เหลืองกระโทก	โรงเรียนสวนหม่อน	นครราชสีมา
13	นางสรชา ยันตะบุษย์	โรงเรียนโยธินนุกุล	นครราชสีมา
14	นางเรณู กระท้อนกลาง	โรงเรียนโยธินนุกุล	นครราชสีมา
15	นางจินตนา ไม้ทอง	โรงเรียนจตุคามวิทยาคม	นครราชสีมา
16	นางสาวณัฐยาภรณ์ โชติการณ์	โรงเรียนพิชญศึกษา	นนทบุรี
17	นางสาวกนกวรรณ แชนส์ิดา	โรงเรียนพิชญศึกษา	นนทบุรี
18	นางธราจันท์ หอมนาน	โรงเรียนฝายกวางวิทยาคม	พะเยา
19	นายมนูญ แฉ่งฉายา	โรงเรียนบางจานวิทยา	เพชรบุรี
20	นายวิทยา วิมลนอม	โรงเรียนอนุบาลแพร่	แพร่
21	นางมารศรี ทองเนตร	โรงเรียนผดุงนารี	มหาสารคาม
22	นายวิจิตร ทองเนตร	โรงเรียนผดุงนารี	มหาสารคาม
23	นางสาววสา จันทศรี	โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย	ร้อยเอ็ด
24	นางมาลา วิชาผง	โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย	ร้อยเอ็ด
25	นางมยุรี ศกุนะสิงห์	โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย	ร้อยเอ็ด
26	นายวิทยา สุวรรณพิทักษ์	โรงเรียนวัดป่าประดู่	ระยอง
27	นายวิเชตุ ทับเปี้ย	โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 29 ศรีสะเกษ	ศรีสะเกษ

28	นางสาวธัญญา ตั้งแสงสุวรรณ	โรงเรียนปรีดาวิทย	สระแก้ว
29	นายอารมย์ เบสูงเนิน	โรงเรียนปากเพรียววิทยาคม	สระบุรี
30	นางสุจณี เบสูงเนิน	โรงเรียนปากเพรียววิทยาคม	สระบุรี
31	นายจำรัส อินทร์พยุ่ง	โรงเรียนสิงห์พานู "ประสานมิตรอุปถัมภ์"	สิงห์บุรี

รายนามนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม LESA WS ครั้งที่ 3 วันที่ 6 - 9 ก.พ. 48

ลำดับ	ชื่อนักเรียน	ระดับชั้น	โรงเรียน	จังหวัด
1	เด็กชายบุญฤทธิ์ วิวัฒน์ชัยกิจ	ม.2	โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา	กทม.
2	เด็กชายวรวิทย์ อธิติเดชชาจร	ม.2	โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา	กทม.
3	เด็กชายอมฤต การ์โมการ	ม.2	โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา	กทม.
4	เด็กหญิงชนกนันท์ สิกขากุล	ม.2	โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา	กทม.
5	เด็กหญิงสุภาณันต์ ไสภาพล	ม.2	โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา	กทม.
6	เด็กชายธนฐาน หัวเมืองลาด	ป.5	โรงเรียนสุนทรวัฒนา	ชัยภูมิ
7	เด็กชายปาริวรรตน์ เพ็ญจันทร์	ป.5	โรงเรียนสุนทรวัฒนา	ชัยภูมิ
8	เด็กชายนภนต์ ภัทราภิรักษ์	ป.5	โรงเรียนสุนทรวัฒนา	ชัยภูมิ
9	เด็กชายกอบโชค คำปวง	ม.3	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
10	เด็กชายสมัชชา คุณมาศ	ม.3	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
11	เด็กชายรัฐภูมิ ภูณาเงิน	ม.1	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
12	เด็กหญิงโนริโกะ โอชิ	ม.3	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
13	เด็กหญิงลักษมี กรูเนคค์	ม.2	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
14	เด็กหญิงภาวณิ กัณธิยะ	ม.2	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
15	เด็กหญิงศุจีพัชร บุษดาคำ	ม.2	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
16	เด็กหญิงวิศัลย์ศยา ไชยชนะ	ม.1	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
17	เด็กหญิงมินตรา ดิงเกลไดน์	ม.1	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
18	เด็กหญิงชฎานี เล้าตระกูล	ม.1	โรงเรียนดาราวิทยาลัย	เชียงใหม่
19	เด็กชายเฉลิมพันธ์ รุมดอน	ม.2	โรงเรียนบ้านดู่ (สหราษฎร์วิทยา)	นครราชสีมา
20	เด็กหญิงปรารธนา บุราณท่าช้าง	ม.2	โรงเรียนบ้านดู่ (สหราษฎร์วิทยา)	นครราชสีมา
21	เด็กหญิงปนัดดา โพธิ์	ม.2	โรงเรียนหินดาดวิทยา	นครราชสีมา
22	เด็กหญิงเบญจพร สุดที่	ม.2	โรงเรียนหินดาดวิทยา	นครราชสีมา
23	นายภิรภัทร เจริญผล	ม.5	โรงเรียนปากช่อง	นครราชสีมา
24	เด็กหญิงณัฐวดี คำภิรานนท์	ม.3	โรงเรียนปากช่อง	นครราชสีมา
25	เด็กชายภัทรภูสิทธิ์ จิตรา	ป.6	โรงเรียนสวนหม่อน	นครราชสีมา
26	เด็กหญิงนิชดา จิมขุนทด	ป.6	โรงเรียนสวนหม่อน	นครราชสีมา
27	เด็กหญิงชนากานต์ แสงสุวรรณ	ป.6	โรงเรียนสวนหม่อน	นครราชสีมา
28	เด็กหญิงวรรณิศา ชื่นจ้อย	ป.6	โรงเรียนโยธินนุกูล	นครราชสีมา

29	เด็กชายภาณุรัตน์ ทะเลดอน	ป.6	โรงเรียนโยธินนุกูล	นครราชสีมา
30	เด็กหญิงทิพวรรณ นพสรน้อย	ป.6	โรงเรียนจตุคามวิทยา	นครราชสีมา
31	เด็กชายเจตริน ยี่สุนศรี	ป.4	โรงเรียนจตุคามวิทยา	นครราชสีมา
32	เด็กชายชลที เสริมนอก	ป.5	โรงเรียนจตุคามวิทยา	นครราชสีมา
33	เด็กชายชวิศ เตียงพิทักษ์	ป.4	โรงเรียนพิษณุศึกษา	นนทบุรี
34	เด็กชายสุภเชษฐ โกปิตตา	ป.4	โรงเรียนพิษณุศึกษา	นนทบุรี
35	เด็กหญิงภาวิบูลย์ สุพัฒน์กุล	ม.1	โรงเรียนพิษณุศึกษา	นนทบุรี
36	เด็กหญิงอังคณา สุขยั้ง	ม.1	โรงเรียนพิษณุศึกษา	นนทบุรี
37	นายกฤษณรักษ์ วงศ์น้อย	ม.6	โรงเรียนฝายกวางวิทยา	พะเยา
38	นางสาวอรพิมพ์ บัวเย็น	ม.6	โรงเรียนฝายกวางวิทยา	พะเยา
39	เด็กหญิงศุภมาศ ชูสติ	ม.2	โรงเรียนบางจานวิทยา	เพชรบุรี
40	เด็กหญิงสุนันทา คงทิน	ม.1	โรงเรียนบางจานวิทยา	เพชรบุรี
41	เด็กชายสุพจน์ ฐิยะเวช	ม.2	โรงเรียนบางจานวิทยา	เพชรบุรี
42	เด็กหญิงชนิสรา ป้อมรบ	ป.5	โรงเรียนอนุบาลแพร่	แพร่
43	เด็กชายไกรวิชญ์ นรรัตน์	ป.5	โรงเรียนอนุบาลแพร่	แพร่
44	เด็กชายไกรวิน นรรัตน์	ป.5	โรงเรียนอนุบาลแพร่	แพร่
45	นางสาวจุฑารัตน์ ไชยราช	ม.5	โรงเรียนผดุงนารี	มหาสารคาม
46	นางสาวทิติยาพร พิมพะนิตย์	ม.5	โรงเรียนผดุงนารี	มหาสารคาม
47	นางสาวเปรมจิต มุกดาภิจ	ม.5	โรงเรียนผดุงนารี	มหาสารคาม
48	เด็กชายปรัชญา วิเศษปัสสา	ม.2	โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย	ร้อยเอ็ด
49	เด็กชายวรรณัย ศรีไพวรรณ	ม.2	โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย	ร้อยเอ็ด
50	เด็กชายรัชวิชญ์ อรรคพงษ์	ม.2	โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย	ร้อยเอ็ด
51	เด็กชายกฤษฎา พฤษผล	ม.2	โรงเรียนวัดป่าประดู่	ระยอง
52	นายสกนธ์ เพ็ชรรัตน์	ม.5	โรงเรียนวัดป่าประดู่	ระยอง
53	นางสาวระพีพร สอนไธญาติ	ม.3	โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 29 ศรีสะเกษ	ศรีสะเกษ
54	นางสาวนวลฉวี เพชรพลอย	ม.3	โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 29 ศรีสะเกษ	ศรีสะเกษ
55	เด็กหญิงปลื้มใจ โชติกเดชณรงค์	ป.4	โรงเรียนปรีดาวิทย	สระแก้ว
56	เด็กชายจตุพงศ์ รุ่งเรืองนพรัตน์	ป.5	โรงเรียนปรีดาวิทย	สระแก้ว
57	เด็กหญิงพันประพา จำปาทอง	ม.2	โรงเรียนปากเพรียววิทยา	สระบุรี
58	เด็กหญิงณัฐธิรา ศิริรัตน์	ม.2	โรงเรียนปากเพรียววิทยา	สระบุรี
59	นางสาวประอรศิริ กองอรรถ	ม.4	โรงเรียนสิงห์พานู "ประสานมิตรอุปถัมภ์"	สิงห์บุรี

60	นางสาวปรีชา เรือนหลวง	ม.4	โรงเรียนสิงห์พานู "ประสานมิตรอุปถัมภ์"	สิงห์บุรี
61	นายมนอธรรม คุ่มกัน	ม.4	โรงเรียนสิงห์พานู "ประสานมิตรอุปถัมภ์"	สิงห์บุรี
62	นางสาวธิดาวัฒน์ รอดปัฐ	ม.4	โรงเรียนสิงห์พานู "ประสานมิตรอุปถัมภ์"	สิงห์บุรี

ผนวก ค

แบบสอบถามโครงการ LESA WS

แบบสอบถาม โครงการการเรียนรู้ของนักวิทยาศาสตร์กับสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ (LESA WS)

กรุณาทำเครื่องหมาย / บน ☐ หน้าตัวเลือก (ท่านสามารถตอบคำถามส่วนใหญ่ได้มากกว่า 1 ตัวเลือก)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลครู

1. ชื่อครู		☐ จำนวน 22 คน ☐ ไม่ต้องการระบุ			
2. เพศ		☐ ชาย 23%		☐ หญิง 77%	
3. อายุ (ปี)		☐ 21 – 30 14%	☐ 31 – 40 32%	☐ 41 – 50 45%	☐ 51 – 60 9%
4. ความสามารถด้านภาษาอังกฤษ		☐ พูด ฟัง อ่าน 14%	☐ ฟัง อ่าน 36%	☐ อ่าน 23%	☐ ไม่ถนัด 27%
5. ความสามารถด้านอินเทอร์เน็ต		☐ เว็บ + อีเมลล์ 68	☐ ดูเว็บ 36	☐ อีเมลล์ 6	☐ ไม่มี -
6. ในบ้านของท่านมีคอมพิวเตอร์ใช้งาน		☐ อินเทอร์เน็ต 68	☐ มี CD 59	☐ ไม่มี CD -	☐ ไม่มีเลย 18
7. ซอฟต์แวร์ที่ท่านใช้งานเป็น		☐ MS Word 91	☐ MS Excel 50	☐ MS Powerpoint 55	
8. ระดับชั้นที่ท่านสอน	☐ ผู้บริหาร 5	☐ ป.ต้น 9	☐ ป.ปลาย 36	☐ ม.ต้น 50	☐ ม.ปลาย 45
9. สาขาวิชาที่ท่านสอน	☐ วิทยุทั่วไป 45	☐ ฟิสิกส์ 5 ☐ เคมี 14	☐ ชีววิทยา 9	☐ วิทยุโลก – ดาราศาสตร์ 41	☐ อื่นๆ 10
10. ท่านเคยร่วมกิจกรรม LESA อื่นๆ ดังนี้		☐ T1 ☐ K1 22 14 ☐ T2 ☐ K2 36 18	☐ T3 ☐ K3 32 9 ☐ T4 ☐ K4 27 14 ☐ VT-2004 32	☐ T5 ☐ K5 36 23 ☐ T6 ☐ K6 23 18 ☐ Mongkut 36	☐ T7 ☐ K7 14 23 ☐ T8 23 ☐ ไม่เคยเลย -
11. ท่านเคยทำงานวิจัยที่มีลักษณะการวิเคราะห์กราฟและข้อมูล (แบบ LESA WS) หรือไม่		☐ เคย 65%		☐ ไม่เคย 35%	
12. ท่านมีความสามารถในการส่งข้อมูล GLOBE		☐ เป็น 77%		☐ ไม่เป็น 23%	
13. ท่านมีความสามารถในการดึงกราฟ GLOBE		☐ เป็น 68%		☐ ไม่เป็น 32%	

ส่วนที่ 2 ข้อมูลโรงเรียน

1. ชื่อโรงเรียน จำนวน 18 โรงเรียน		☐		☐ ไม่ต้องการระบุ 4โรงเรียน	
2. ประเภทของโรงเรียน		☐ รัฐบาล 77%		☐ เอกชน 23%	
3. ระดับชั้นเรียนที่มี	☐ อนุบาล 45	☐ ป.ต้น 55	☐ ป.ปลาย 45	☐ ม.ต้น 64	☐ ม.ปลาย 55
4. จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในโรงเรียน ที่อยู่ในความดูแลของท่าน		☐ มากกว่า 10 55%	☐ 3 – 10 4%	☐ 1 – 2 27%	☐ ไม่มี 14%
5. จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในโรงเรียน ที่ท่านสามารถนำนักเรียนไปใช้งานได้สะดวก		☐ มากกว่า 10 68%	☐ 3 – 10 9%	☐ 1 – 2 18%	☐ ไม่มี 5%
6. การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต		☐ LAN 55	☐ โมเด็ม บัญชีโรงเรียน 32	☐ โมเด็ม บัญชีส่วนตัว 14	☐ ไม่มี 9
7. อุปกรณ์ที่มีใช้ในโรงเรียน และขอใช้ได้สะดวก	☐ LCD Projector 59	☐ Laser Printer 68	☐ Inkjet Printer 73	☐ เครื่องฉาย แผ่นใส 68	☐ ไม่มีอะไร สะดวก 5
8. การสนับสนุนจากโรงเรียน ในการร่วมกิจกรรม LESA WS		☐ เบี้ยเลี้ยงครู 36	☐ ค่าเดินทาง 77	☐ เพียงแค่ อนุญาต 18	☐ ไม่อนุญาต ลามาเอง -
9. ใครคือผู้ที่ออกค่าเดินทางให้นักเรียน		☐ โรงเรียน 77	☐ ครู 14	☐ ครู + ผู้ปกครอง 14	☐ ผู้ปกครอง 9
10. โรงเรียนส่งเสริมให้มีการเรียนรู้นอกสถานที่		☐ มาก 77%	☐ ปานกลาง 18%	☐ น้อย 5%	☐ น้อยมาก -
11. โรงเรียนของท่านติดตั้งสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติหรือไม่				☐ ติดตั้ง 33%	☐ ไม่มี 67%

ส่วนที่ 3 แบบทดสอบความรู้พื้นฐานของท่าน ก่อนและหลังร่วมโครงการ (ตอบผิดไม่เป็นไร เว้นว่างไว้ถ้าไม่ทราบ)

คำถาม	ก่อนเข้าร่วม LESA WS	หลังเข้าร่วม LESA WS
1. เมฆมีสถานะเป็น	☐ ก๊าซ 59% ☐ ของเหลว 23% ☐ ของแข็ง 14% ☐ ไม่ทราบ 4%	☐ ก๊าซ 27% ☐ ของเหลว 50% ☐ ของแข็ง 19% ☐ ไม่ทราบ 4%
2. ครึ่งสีขาวที่พ่นออกมาจากพวยกาดัมพ์น้ำคือ	☐ ไอน้ำ 77% ☐ ละอองน้ำ 19% ☐ ไม่ทราบ 4%	☐ ไอน้ำ 36% ☐ ไม่ทราบ 4% ☐ ละอองน้ำ 60%
3. ความกดอากาศสูง หมายถึง	☐ ความดันอากาศมาก 64% ☐ ความดันอากาศน้อย 32% ☐ ไม่ทราบ 4%	☐ ความดันอากาศมาก 59% ☐ ความดันอากาศน้อย 37% ☐ ไม่ทราบ 4%

ส่วนที่ 4 สถานีตรวจอากาศ *** (ตอบเฉพาะโรงเรียนที่มีสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ) ***

1. ใครเป็นผู้ดูแลการส่งข้อมูลสถานีตรวจอากาศ	☐ ครู 50%	☐ นักเรียน 50%	☐ ระบุ
2. ผู้ดูแลส่งข้อมูลให้ศูนย์ LESA ประมาณทุกๆ	☐ 1 สัปดาห์ 83%	☐ 2 สัปดาห์ -	☐ 1 เดือน 17% ☐ ไม่ทราบ -
3. ผู้ดูแลสะดวกที่จะส่งข้อมูลทุกๆ	☐ วันจันทร์ 80%	☐ วันศุกร์ -	☐ ระบุอังคาร - พุธ..... 20%

ส่วนที่ 5 การเก็บข้อมูลจากตู้อากาศ และถังน้ำฝน และส่งข้อมูล GLOBE

1. โรงเรียนของท่านติดตั้งตู้ตรวจอากาศ และถังน้ำฝน (GLOBE) หรือไม่			☐ ติดตั้ง 95%	☐ ไม่ติดตั้ง 5%
2. จำนวนนักเรียนที่มีส่วนในการเก็บข้อมูล	☐ 2 คน 9%	☐ 2 – 5 คน 45%	☐ 5 – 10 คน 37%	☐ ระบุ 9%
3. จำนวนนักเรียนที่มีหน้าที่ส่งข้อมูล GLOBE	☐ 2 คน 54%	☐ 2 – 5 คน 27%	☐ 5 – 10 คน 14%	☐ ระบุ 5%
4. นักเรียนของท่าน มีความสามารถในการติดตั้งกราฟ GLOBE	☐ มาก 27%	☐ ปานกลาง 45%	☐ น้อย 23%	☐ น้อยมาก 5%
5. โรงเรียนของท่านมีการเก็บข้อมูลในวันหยุด	☐ มี 55%		☐ ไม่มี 45%	
6. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศที่ชำรุด	☐ เทอร์โมมิเตอร์ 24%	☐ สลึงกึ่งไฮโดรมิเตอร์ (RH) 57%	☐ ถังน้ำฝน 19%	☐ อื่นๆ

ส่วนที่ 6 คำถามเกี่ยวกับการเข้าร่วมโครงการ LESA WS

1. ผู้บริหารสนับสนุนการเข้าร่วมโครงการ LESA WS	☐ มาก 82%	☐ ปานกลาง 14%	☐ น้อย 4%	☐ น้อยมาก -
2. ทำให้ท่านเข้าใจวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล และกราฟ	☐ มาก 64%	☐ ปานกลาง 36%	☐ น้อย -	☐ น้อยมาก -
3. ทำให้ท่านและนักเรียนได้ร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์	☐ มาก 86%	☐ ปานกลาง 14%	☐ น้อย -	☐ น้อยมาก -
4. ทำให้ท่านได้รู้จักและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับ ร.ร. อื่นๆ	☐ มาก 77%	☐ ปานกลาง 23%	☐ น้อย -	☐ น้อยมาก -
5. ทำให้ท่านได้รู้จักและร่วมงานกับนักวิทยาศาสตร์	☐ มาก 68%	☐ ปานกลาง 32%	☐ น้อย -	☐ น้อยมาก -
6. ทำให้เกิดโครงงานวิจัยระดับนักเรียน	☐ มาก 64%	☐ ปานกลาง 32%	☐ น้อย 4%	☐ น้อยมาก -
7. ทำให้เกิดสังคมนักวิจัยรุ่นเยาว์	☐ มาก 68%	☐ ปานกลาง 27%	☐ น้อย 5%	☐ น้อยมาก -
8. เว็บไซต์ LESA WS มีประโยชน์กับท่านและนักเรียน	☐ มาก 86%	☐ ปานกลาง 14%	☐ น้อย -	☐ น้อยมาก -
9. โครงการ LESA WS มีประโยชน์ต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โลกในโรงเรียน	☐ มาก 82%	☐ ปานกลาง 18%	☐ น้อย -	☐ น้อยมาก -
10. ท่านคิดว่าจะช่วยประชาสัมพันธ์และเผยแพร่โครงการ	☐ มาก 64%	☐ ปานกลาง 32%	☐ น้อย 4%	☐ น้อยมาก -
11. ท่านเคยนำผลงานนักเรียน LESA WS ไปร่วมประกวดในเวทีการศึกษา ในท้องถิ่นหรือภูมิภาค	☐ บ่อยครั้ง 5%	☐ ปานกลาง 9%	☐ น้อย 36%	☐ ไม่เคย 50%
12. ผลงานนักเรียน LESA WS ได้รับการยอมรับในสังคม	☐ มาก 26%	☐ ปานกลาง 53%	☐ น้อย 21%	☐ น้อยมาก -
13. อุปสรรคในการดำเนินโครงการ LESA WS คือ	☐ การสนับสนุนจากผู้ใหญ่ 27	☐ ความเข้าใจของครู 32	☐ ความขยันของนักเรียน 50	☐ ข้อมูลไม่ต่อเนื่อง 41
14. ท่านคิดว่า การเก็บข้อมูลรายวันมีประโยชน์เพียงใด	☐ มาก 82%	☐ ปานกลาง 18%	☐ น้อย -	☐ น้อยมาก -
15. นักเรียนของท่านเต็มใจในการเก็บข้อมูลรายวัน	☐ มาก 41%	☐ ปานกลาง 45%	☐ น้อย 9%	☐ น้อยมาก 5%

16. ในปีต่อไป ท่านสนใจจะเข้าร่วมโครงการ (ทั้งสองโครงการต้องใช้ข้อมูลรายวันเก็บโดยนักเรียน)	☐ Cloud Sat (อากาศ) 23% ☐ Basic GAPS (ดิน) 9%	☐ ทั้งสอง 68% ☐ ไม่สามารถเข้าร่วม -
---	--	---

ส่วนที่ 7 ความคิดเห็น

ท่านคิดว่า ควรปรับปรุงแนวทาง/กลยุทธ์ในการส่งเสริมงานวิจัยของนักเรียน อย่างไรบ้าง

ท่านต้องการให้ปรับปรุง LESA WS อย่างไรบ้าง

ความคิดเห็นของครู

ควรมีการทำวิจัยอย่างต่อเนื่องเพื่อจะขยายผลในระดับครูมากยิ่งขึ้น

นายวิทยา วิมลถนอม
โรงเรียนอนุบาลแพร่ จ.แพร่

ควรให้ผลงานวิจัยของนักเรียนได้รับการเผยแพร่ เมื่อเห็นความสำคัญ จะเป็นการกระตุ้นให้ทำต่อไปอีก ไม่ใช่ทำโครงการเสร็จแล้วก็หยุดทำ

นางพันธุ์ทิพย์ ทิมสุกใส
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ควรจัดกิจกรรมระยะเวลา 2 วันก็พอ เพราะจะได้ไม่เสียเวลาเรียนของนักเรียนมากนัก, ควรมีการจำกัดจำนวนทีมของนักเรียนจะได้ไม่เกิดการเสียเปรียบได้เปรียบกับโรงเรียนอื่นๆ ด้วย

น.ส.รัตติกาน สุทธิเกิด
โรงเรียนปรางโมชวิทยารามอินทรา กทม.

ในปีต่อไป ควรส่งเสริมการทำงานวิจัยที่สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน และในท้องถิ่นของนักเรียนได้, ระยะเวลาในการอบรมที่เหมาะสม อยากให้เป็นช่วงปิดภาคเรียน, มีการอบรมการใช้ Internet โดยเฉพาะวิธีการดึงข้อมูลให้เด็กนักเรียนได้เห็นชัดเจนกว่านี้

นางพจณี สาตรา
โรงเรียนบ้านคูวิทยา จ.นครราชสีมา

กำหนดมาตรฐานงานวิจัยแบบเปิดกว้าง, อัปเดตข้อมูลบนเว็บไซต์บ่อยๆ วิเคราะห์และประเมินผลงาน LESA

นายมนูญ แฉ่งฉายา
โรงเรียนบางจานวิทยา จ.เพชรบุรี

ควรมีการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับผลงานนักเรียน, อยากให้นักเรียนสามารถเข้าร่วมกิจกรรม LESA ได้มากกว่า 1 ทีม

น.ส.จินตนา ไม้ทอง
โรงเรียนจตุคามวิทยาคม จ.นครราชสีมา

งานวิจัยที่นักเรียนทำ ถ้าสามารถบอกรายละเอียดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าให้มากกว่านี้ นักเรียนจะเข้าใจวิธีการ และสามารถนำมาปรับใช้ได้มากขึ้น, อยากให้ทำต่อเนื่องต่อไป

นางจุรี เกียรติสิลกุล
โรงเรียนหินดาดวิทยา จ.นครราชสีมา

ควรกำหนดมาตรฐานและเกณฑ์การทำวิจัยให้ชัดเจนเพื่อเป็นรูปแบบและมาตรฐานเดียวกัน, ควรให้โอกาสนักเรียนหลายๆ โรงเรียนได้เข้ามาร่วมโครงการมากกว่านี้

น.ส.ณัฐยาภรณ์ โชติการณ

โรงเรียนพิชญศึกษา จ.นนทบุรี

ควรขยายสู่นักเรียนชุดใหม่ เพื่อสร้างแนวร่วมการทำงานวิจัยให้กว้างขวาง จนกลายเป็นสิ่งที่ทุกคนต้องทำในที่สุด

นายจำรัส อินทร์พยุง

โรงเรียนสิงห์พาดู "ประสานมิตรอุปถัมภ์"

จ.สิงห์บุรี

ควรทำเรื่องยากให้เป็นเรื่องง่ายๆ โดยสอนเชิงปฏิบัติทีละขั้นตอนหรือครั้งละเรื่อง, ควรมีอุปกรณ์สื่อการสอนให้มากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ เทคนิคการนำเสนอให้น่าสนใจมากกว่านี้ กรรมการตรวจประเมินงานวิจัย ควรเป็นชาว LESA เอง เช่นคุณฐาภรณ์ คุณธีรศักดิ์ อ.พันธุ์ทิพย์ อ. บุษบา อ.สุชาติ ก๊อแล้ว ที่ผ่านมา โดยเฉพาะกิจกรรมที่เขาใหญ่ ไม่ควรให้นักวิทยาศาสตร์หรือนักวิจัยระดับสูงมาเป็นกรรมการ เนื่องจากเพียงแค่นักเรียนให้รู้จักขั้นตอนการทำวิจัยเท่านั้น ควรเป็นไปทีละขั้นตอน เมื่อทำได้แล้วจึงค่อยทำเรื่องใหม่

น.ส.วสา จันทศรี

โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย จ.ร้อยเอ็ด

ไม่จำกัดข้อมูลของเด็กต้องการศึกษา สนับสนุนให้ใช้แหล่งเรียนรู้, อยากให้ขยายผลสู่โรงเรียนอื่นๆ และดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

นางละเอียด เหลืองกระโทก

โรงเรียนสวนหม่อน จ.นครราชสีมา

ให้การสนับสนุนสื่อ อุปกรณ์ ในการดำเนินงานมากขึ้น เพราะบางโรงเรียนขาดงบประมาณในการสนับสนุนทำให้ไม่สามารถดำเนินงานได้อย่างเต็มที่, ควรขยายเครือข่ายให้กว้างขวางมากขึ้น เพราะเป็นโครงการที่ดี สร้างพื้นฐานและสร้างเยาวชนให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ เห็นความสำคัญของการเรียนรู้อย่างนักวิทยาศาสตร์ เมื่อได้มีโอกาสเข้ามาร่วมโครงการจะทำให้เข้าใจและรักวิทยาศาสตร์มากขึ้น และเป็นการเปิดโอกาสให้โรงเรียนอื่นได้มาสัมผัสสิ่งที่ดี

นางสรสา ยันตะบูลย์

โรงเรียนโยธินนุกูล จ.นครราชสีมา

การนำเสนอผลงานวิจัยของนักเรียน ควรมีกรอบว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง เช่น ชื่องานวิจัย ผู้วิจัย วัตถุประสงค์ บทนำ วิธีการเก็บข้อมูล ผลข้อมูลและการวิเคราะห์ วิจัยและสรุปผล ประโยชน์ที่ควรจะได้รับ และควรจะต้องเก็บข้อมูลด้วยตัวนักเรียนจริงๆ นักเรียนจะได้มีการพัฒนาศักยภาพ, มีการกระจายการอบรมเชิงปฏิบัติการให้มากขึ้น ไม่ควรต่อเนื่องกันนานๆ เพราะกิจกรรมตามนโยบายทางโรงเรียนก็มีมากอยู่แล้ว โครงการนี้ก็มีส่วนต่อกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน

นางมารศรี ทองเนตร

โรงเรียนผดุงนารี จ.มหาสารคาม

ผนวก ง
ผลงานวิจัยของนักเรียน

เอกสารวิจัยของนักเรียน

1. การศึกษาความกดอากาศจากสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติของ ดาราวินิจฉัย หอดูดาวเกิดแก้ว พุ่งสง ราชภัฏ นครราชสีมา ณ วันที่ 1-14 กรกฎาคม พ.ศ.2547; ด.ญ.ณัฐวดี คำภีรานนท์ ชั้น ม.2, นายวีรภัทร์ เจริญผล ชั้น ม.5; โรงเรียนปากช่อง
2. การศึกษาความแตกต่างระหว่างปริมาณแสงอาทิตย์ในภูมิภาคของประเทศไทย; น.ส.จุฑารัตน์ ไชยราช, น.ส.ทิตยาพร พิมพะนิตย์, น.ส.เปรมจิต มุกดาภิจ ชั้น ม.5; โรงเรียนผดุงนารี
3. การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละภาคของประเทศไทย; น.ส.อรพิมพ์ บัวเย็น, นายกฤษณรักษ์ วงศ์น้อย ชั้น ม.6; โรงเรียนฝายกวางวิทยาคม
4. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของอากาศกับความชื้นสัมพัทธ์ ณ โรงเรียนพิชญศึกษา; ด.ช.วิชิต เดียงพิทักษ์, ด.ช.สุกเชษฐ โกพิตดา ชั้น ป.4; โรงเรียนพิชญศึกษา
5. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของอากาศกับปริมาณน้ำฝน; ด.ช.ธนธาน หัวเมืองลาด, ด.ช.ปาริวรรตน์ เพ็ญจันทร์ ชั้น ป.5; โรงเรียนสุนทรวัฒนา
6. การศึกษาความเร็วลมในระดับความสูงไม่เกิน 10 เมตรเพื่อใช้เป็นพลังงานในการผลิตกระแสไฟฟ้าสำหรับชุมชนและที่อยู่อาศัยทั่วไป; ด.ญ.ชนิสรา ป้อมรบ, ด.ช.ไกรวิชญ์ นรรัตน์, ด.ช.ไกรวิน นรรัตน์ ชั้น ป.5; โรงเรียนอนุบาลแพร่
7. เปรียบเทียบอุณหภูมิหอดูดาวเกิดแก้วกับมหาลยราชภัฏนครราชสีมา; ด.ญ.วรรณิศา ชื่นจ้อย, ด.ช.ภาณุรัตน์ ทะเลดอน ชั้น ป.6; โรงเรียนโยธินนุกุล
8. ศึกษาเวลาที่มีผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดต่ำสุด; ด.ญ.ทิพวรรณ นพระน้อย ชั้น ป.6, ด.ช.ชลธิ์ เสริมนอก ชั้น ป.5; ด.ช.เจตริน ยี่สุนศรี ชั้น ป.4; โรงเรียนจตุคามวิทยาคม
9. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลมกับปริมาณน้ำฝนของ นครราชสีมา เชียงใหม่ และกาญจนบุรี; ด.ช.ภัทรภูสิทธิ์ จิตรา, ด.ญ.นิชดา จิมขุนทด, ด.ญ.ชนากานต์ แสงสุวรรณ ชั้น ป.6; โรงเรียนสวนหม่อน
10. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของอากาศกับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในแต่ละภาคของประเทศไทย; น.ส.ธิดารัตน์ รอบรู้, น.ส.ประอรศิริ กองอรรถ ชั้น ม.4; โรงเรียนสิงห์พาหุ "ประสานมิตรอุปถัมภ์"
11. การศึกษาความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย; นายมนอธรรม คุ่มกัน, น.ส.ปรีชรา เรือนหลวง ชั้น ม.4; โรงเรียนสิงห์พาหุ "ประสานมิตรอุปถัมภ์"
12. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแสงอาทิตย์กับความชื้นสัมพัทธ์ ณ โรงเรียนพิชญศึกษา เปรียบเทียบกับ โรงเรียนปรางโมทวิทยารามอินทรา; ด.ญ.ภาวิบูลย์ สุพัฒน์กุล, ด.ญ.อังคณา สุขยิ่ง ชั้น ม.1; โรงเรียนพิชญศึกษา
13. การศึกษาจุดน้ำค้างและโอกาสที่จะเกิดหมอกและน้ำค้าง ณ สถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ โรงเรียนพิชญศึกษา จ.นนทบุรี; ด.ญ.ศุภมาส ชูสติ, ด.ช.สุพจน์ ฐิยะเวช ชั้น ม.1, ด.ญ.สุนันทา คงทิน ชั้น ม.2; โรงเรียนบางจานวิทยา

14. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับอุณหภูมิของอากาศในภูมิภาคของประเทศไทย;
ด.ช.ปรัชญา วิเศษปัสสา, ด.ช.วรรณัย ศรีไพรวรรณ, ด.ช.ธวัชวิทย์ อรรถพงษ์ ชั้น ม.2; โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย
15. การศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิสูงสุดใน 1 รอบวันด้วยสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ ระหว่างสถานีตรวจอากาศโรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา กับโรงเรียนดาราวิทยาลัย; ด.ญ.สุภาณันต์ ไสภาพล, ด.ญ.ชนกนันท์ ลิกขากุล ชั้น ม.2; โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา
16. การศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแสงอาทิตย์กับความชื้นสัมพัทธ์ ณ โรงเรียนดาราวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่; ด.ญ.ลักษมี กรูเนนค์, ด.ช.กอบโชค คำปวง ชั้น ม.2; โรงเรียนดาราวิทยาลัย
17. การศึกษาเปรียบเทียบความเร็วลมกับความชื้นในอากาศด้วยสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ; ด.ช.วรวิมล อธิติเดชาขจร ชั้น ม.2; โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา
18. การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศกับความชื้นสัมพัทธ์ ณ หอดูดาวเกิดแก้ว และโรงเรียนพิชญศึกษา; ด.ช.เฉลิมพันธ์ รุมดอน, ด.ญ.ปารวณา บุราณท่าช้าง ชั้น ม.2; โรงเรียนบ้านดู่ (สหราษฎร์วิทยา)
19. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับปริมาณแสงอาทิตย์ในเดือนตุลาคม 2547 ณ จังหวัดนครราชสีมา; ด.ญ.ปนัดดา โพธิ์, ด.ญ.เบญจพร สุทธิ ชั้น ม.2; โรงเรียนหินดาดวิทยา
20. การศึกษาอุณหภูมิของอากาศสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติใน 3 ภูมิภาค; ด.ญ.พันประพา จำปาทอง, ด.ช.ชัยพัฒน์ แสงโทโพธิ์ ชั้น ม.2; โรงเรียนปากเพรียววิทยาคม
21. การศึกษารูปแบบของการเปลี่ยนแปลงของความกดอากาศ ณ หอดูดาวเกิดแก้ว ; ด.ญ.เมธานัน สุทธิเศรณี, ด.ช.จิรศย์ วัฒการเวช, ด.ช.ศุภวิทย์ หงส์อมรสิน Grade 8th; โรงเรียนร่วมฤดีวิเทศศึกษา
22. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิของอากาศ ณ โรงเรียนดาราวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่; ด.ญ.มินตรา ดิงเกลไดน์, ด.ญ.ชญาณี เล้าตระกูล, ด.ญ.วิศัลย์ศยา ไชยชนะ ชั้น ม.3; โรงเรียนดาราวิทยาลัย
23. การศึกษาสภาพความกดอากาศในแต่ละวัน ณ โรงเรียนดาราวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่; ด.ญ.ภาวิณี กันธิยะ, ด.ญ.ศุจีพัชร บุษดาคำ, ด.ช.รัฐภูมิ กุณาเงิน ชั้น ม.3; โรงเรียนดาราวิทยาลัย
24. การเปรียบเทียบปริมาณแสงอาทิตย์และปริมาณน้ำฝนระหว่างสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาและโรงเรียนดาราวิทยาลัย; น.ส.ระพีพร สอนไชญาติ, น.ส.นวลฉวี เพชรพลอย ชั้น ม.3; โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 29 ศรีสะเกษ
25. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความชื้นสัมพัทธ์ก่อนฝนตก; น.ส.โนริโกะ โอชิ, นายสมัชชา คุณมาศ ชั้น ม.3; โรงเรียนดาราวิทยาลัย
26. การศึกษาความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศกับความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย; ด.ช.กฤษฎา พฤกษ์ผล ชั้น ม.2, นายสกนธ์ เพชรรัตน์ ชั้น ม.5; โรงเรียนวัดป่าประดู่

หมายเหตุ: เอกสารวิจัยของนักเรียน ดาวโหลดได้บนเว็บไซต์ www.lesaproject.com

ผนวก จ

ตารางเปรียบเทียบกิจกรรมที่วางแผนไว้
และกิจกรรมที่ได้ดำเนินการ

สัญญาเลขที่ RDG4730023
โครงการ "การเรียนรู้ของนักวิทยาศาสตร์กับสถานีดาวาศาสตร์อัตโนมัติ"
ตารางเปรียบเทียบกิจกรรมที่วางแผนไว้ และกิจกรรมที่ได้ดำเนินการ

กิจกรรม	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ผลการดำเนินงาน
พัฒนาเนื้อหา หลักสูตร และกิจกรรม สำหรับค่าย	2 ชุด	2 ชุด
พัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลอากาศ และ ระบบเผยแพร่บทความวิชาการนักเรียน	2 ระบบ	2 ระบบ
จัดค่ายนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ #1	2 ครั้ง	2 ครั้ง
จำนวนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ที่ผ่านค่าย #1	72 คน (24 โรงเรียน)	68 คน (29 โรงเรียน)
จำนวนครูที่ร่วมกิจกรรม ค่าย #1	24 คน	29 คน
จัดค่ายนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ #2	2 ครั้ง	2 ครั้ง
จำนวนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ที่ผ่านค่าย #2	72 คน (24 โรงเรียน)	68 คน (27 โรงเรียน)
จำนวนครูที่ร่วมกิจกรรม ค่าย #2	24 คน	31 คน
จัดค่ายนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ #3	1 ครั้ง	1 ครั้ง
จำนวนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ที่ผ่านค่าย #3	ไม่ระบุ	62 คน (19 โรงเรียน)
จำนวนครูที่ร่วมกิจกรรม ค่าย #3	ไม่ระบุ	33 คน
จำนวนโครงการวิทยาศาสตร์ที่ส่งเข้าประกวด	24 โครงการ	26 โครงการ

นาวาอากาศเอก สุภากร เกิดแก้ว

หัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน

27 พ.ค.48