รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

นักสืบสายลม

โดย

ดร.สรณรัชฎ์ กาญจนะวณิชย์

นิตยา วงษ์สวัสดิ์

สุธาทิพย์ เกตุแก้ว

ศิระ ลีปิพัฒนวิทย์

30 มิถุนายน 2553

สัญญาเลขที่ RDG 52300081

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

“นักสืบสายลม”

เครือข่ายเยาวชนสำรวจความหลากหลายของไลเคน ตัวบ่งชี้คุณภาพอากาศใน กทม.

คณะผู้วิจัย

มูลนิธิโลกสีเขียว

โดย

ดร.สรณรัชฎ์ กาญจนะวณิชย์

นิตยา วงษ์สวัสดิ์

สุธาทิพย์ เกตุแก้ว

ศิระ ลีปิพัฒนวิทย์

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

“นักสืบสายลม”

เครือข่ายเยาวชนสำรวจความหลากหลายของไลเคน ตัวบ่งชี้คุณภาพอากาศใน กทม.

โดย มูลนิธิโลกสีเขียว

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

โครงการ “นักสืบสายลม” ของมูลนิธิโลกสีเขียว เป็นโครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ที่สร้างความตระหนักกับสาธารณชนต่อสิ่งแวดล้อมเมือง ผ่านกระบวนการร่วมสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพในเขต กทม. เพื่อกระตุ้นให้ประชาคมเมืองร่วมกันแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยการพัฒนาเครื่องมือและศักยภาพให้เยาวชน คุณครู และประชาชนของ กทม. ให้ร่วมกันออกสำรวจความหลายหลายของไลเคน

เนื่องจากมีการวิจัยทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทยพบว่าไลเคนมีความอ่อนไหวต่อปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งพบจากการเผาผลาญน้ำมันและถ่านหิน จึงสัมพันธ์กับลักษณะมลภาวะอากาศที่มักเกิดขึ้นตามเมืองใหญ่และเขตอุตสาหกรรม และบางชนิดสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจนออกไซด์ นอกจากนี้หลายประเทศในยุโรปยังพบว่าความหลากหลายของไลเคนมีการกระจายสอดคล้องกับจำนวนผู้ป่วยมะเร็งปอด โดยที่ที่คุณภาพอากาศดีมีไลเคนมาก ผู้ป่วยมีจำนวนน้อย และในทางกลับกัน พื้นที่มลภาวะอากาศสูง มีไลเคนน้อยหรือไม่มีเลย จะพบผู้ป่วยจำนวนมากขึ้นตามสัดส่วน

โครงการนักสืบสายลม จึงตั้งใจนำองค์ความรู้จากงานวิจัยเหล่านี้ มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างความตระหนักแก่สาธารณะ พร้อมกับสร้างฐานข้อมูลไลเคนในเมืองเพิ่มเติมไปด้วย โดยผ่านการวิจัยเชิงปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วม โดยพัฒนาศักยภาพให้เยาวชนและประชาชนทั่วไปเป็นผู้ร่วมสำรวจความหลายหลายของไลเคนในกรุงเทพฯ ซึ่งเป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการที่เหมาะสมกับกรุงเทพฯ เพราะการจราจรที่แออัดด้วยรถยนต์กว่า 6 ล้านคันในวันนี้ เป็นรากปัญหาใหญ่ของกรุงเทพฯ ส่งผลต่อคุณภาพอากาศและคุณภาพชีวิต และเป็นสาเหตุหลักของการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ถึงร้อยละ 50 ของกรุงเทพฯ ถือได้ว่าชาวกรุงเทพฯ มีบทบาทสำคัญในการก่อภาวะโลกร้อน

กระบวนการเรียนรู้จากการวิจัยอย่างมีส่วนร่วม ประกอบกับข้อมูลแผนที่คุณภาพอากาศฉบับประชาชนที่จะได้จากการร่วมสำรวจทางชีวภาพอย่างง่ายๆ เปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษซึ่งตรวจวัดโดยเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญ สามารถก่อให้เกิดความตระหนัก และนำมาใช้กระตุ้นให้เกิดประเด็นอภิปรายในสังคม เพื่อผลักดันให้ร่วมแก้ปัญหากันต่อไป อีกทั้งยังเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยรื้อฟื้นสายสัมพันธ์ระหว่างคนเมืองกับระบบนิเวศธรรมชาติขึ้นมาใหม่ เป็นหนึ่งในหลายยุทธศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้สร้างฐานคิดที่จะเอื้อต่อการปรับกระบวนทัศน์สังคมสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์การวิจัย

เป้าประสงค์ระยะยาว

เพื่อให้ประชาคมเมืองกรุงเทพฯ มีความตระหนักต่อความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน และความหลากหลายทางชีวภาพในเขตเมือง และร่วมกันรณรงค์แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์เฉพาะหน้า

เพื่อให้นักเรียนและครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้น/ตอนปลายในกรุงเทพมหานครฯ จำนวน 50โรงเรียน เกิดความตระหนักในสถานภาพคุณภาพอากาศเมือง จากการร่วมสำรวจไลเคนในเขตกทม. และเผยแพร่ผลสำรวจต่อสาธารณะโดยมีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์กับกลุ่มนักสำรวจไลเคนจากเชียงใหม่

2. งานวิจัยและพัฒนา

“โครงการนักสืบสายลม” ดำเนินงานวิจัยและพัฒนากระบวนการ โดยใช้ฐานข้อมูลงานวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับเรื่องไลเคนและคุณภาพอากาศจากนักวิชาการต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ มาพัฒนาต่อยอด สร้างกระบวนการเรียนรู้ให้มีความง่ายและทำให้กลุ่มคนทั่วไปสามารถทำได้ โดยใช้พื้นที่ของสวนสาธารณะและพื้นที่สีเขียวอื่นๆ ในเขต กทม. เป็นพื้นที่ศึกษาและปฏิบัติการของโครงการ การดำเนินงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ การพัฒนาเครื่องมือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ เปรียบเทียบดูคุณภาพอากาศ และการพัฒนาศักยภาพกลุ่มเป้าหมายให้ทำการสำรวจไลเคน

การพัฒนาข้อมูลพื้นฐานและวิธีการสำรวจ

การออกแบบวิธีการสำรวจและประเมินคุณภาพอากาศจำเป็นจะต้องหาสมดุลระหว่างความง่ายในการปฏิบัติ (user-friendliness) และความน่าเชื่อถือ (validity) แม้ว่าไลเคนจะไม่ทนต่อซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แต่บางชนิดชอบไนโตรเจนออกไซด์ และจะพบได้มากในเมือง ซึ่งทำให้การตีความคุณภาพอากาศยากขึ้น อย่างไรก็ตาม แนวโน้มทั่วไปยังคงเห็นการเพิ่มจำนวนความหลากหลายของไลเคนสอดคล้องกับมลภาวะอากาศที่น้อยลง และการไม่ปรากฏตัวของไลเคนในพื้นที่เมืองยังคงบ่งบอกถึงปริมาณมลภาวะที่สูง

การออกแบบวิธีการสำรวจจึงจะตั้งอยู่บนสมมุติฐานดังกล่าว โดยมีขั้นตอนพัฒนาหลักๆ คือ การรวบรวมข้อมูลและขอรับคำปรึกษาเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในและต่างประเทศเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และข้อมูลความรู้ท้องถิ่นเกี่ยวกับไลเคนกรุงเทพฯ พร้อมกันนี้ยังมีการจัดประชุมทางเทคนิควิชาการกับผู้เชี่ยวชาญด้านไลเคน เพื่อออกแบบวิธีการสำรวจและประเมินคุณภาพอากาศในระดับที่สามารถทำได้กับองค์ความรู้ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ผลสรุปที่ได้จากการพัฒนาเทคนิคร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ

สำหรับรูปแบบของสังคมไลเคนกับคุณภาพอากาศที่ทางโครงการสรุปคัดเลือกกลุ่มชนิดพันธุ์/สกุลของไลเคนกรุงเทพฯ เพื่อใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพอากาศ จำนวน 18 ชนิด โดยแบ่งออกเป็น กลุ่ม "***ทนทานสูง***" 4 ชนิด กลุ่ม "***ทนทาน***" 11 ชนิด และกลุ่ม "***อากาศดี***" 3 ชนิด และจากการพัฒนาเทคนิคร่วมกับผู้เชี่ยวชาญจึงได้ข้อสรุปเกี่ยวกับเทคนิควิธีการสำรวจและประเมินคุณภาพอากาศตามกระบวนการนักสืบสายลมที่สามารถใช้เวลาสำรวจไม่มากแต่ได้ข้อมูลสังคมไลเคนที่น่าเชื่อถือ มีความง่ายและเหมาะสมสำหรับบุคคลทั่วไป

โครงการจึงได้เลือกใช้เทคนิคการสำรวจสังคมไลเคนด้วยวิธีการสำรวจความถี่ในการพบไลเคน (frequency of occurrence) โดยสรุปกระบวนการได้ดังนี้

1) เลือกสำรวจไลเคนจากต้นไม้ 10 ต้นที่อยู่ในบริเวณพื้นที่เดียวกัน โดยพยายามเลือกต้นไม้จากกลุ่มที่ทำรายการว่าพบไลเคน

2) จดชื่อและวัดเส้นรอบวงของต้นไม้ที่จะสำรวจในระดับความสูง 130 ซม. (หรือระดับอก)

3) สำรวจชนิดพันธุ์ไลเคนบนโคนต้นไม้แต่ละต้นจากระดับพื้นถึง 2 เมตร ซึ่งจากวิธีการดังกล่าวจะทำให้ทราบถึงลักษณะและสัดส่วนความหลากหลายของสังคมไลเคนในพื้นที่นั้นๆ และบันทึกลงตารางข้อมูล

4) หลังจากบันทึกข้อมูลชนิดไลเคนที่พบบนต้นไม้ 10 ต้นแล้ว ให้นับจำนวนไลเคนในแต่ละกลุ่มว่าอยู่กลุ่มไหน จำนวนเท่าไรโดยแบ่งกลุ่มตามความสามารถในการทนทานมลภาวะอากาศ และเมื่อเรียงข้อมูลตามแนวตั้งก็จะได้กราฟแท่งของสังคมไลเคน แล้วพิจารณาดูว่าข้อมูลแสดงผลไปในทางใด คือ กลุ่มทนทานสูง กลุ่มทนทาน หรือกลุ่มอากาศดี แล้วใช้เกณฑ์การประเมินคุณภาพอากาศช่วยในการตัดสินใจระบุคุณภาพ

การพัฒนาคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ

จุดประสงค์ของการจัดทำคู่มือสำรวจไลเคนในกรุงเทพฯ เพื่อสร้างเครื่องมือที่จะช่วยในการจำแนกพันธุ์และประเมินคุณภาพอากาศโดยสังเขปในเบื้องต้น โดยมีขั้นตอนการพัฒนาเริ่มจากการคัดเลือก สำรวจและถ่ายภาพชนิดพันธุ์ไลเคน โดยพิจารณาจากความสำคัญทางวิชาการ และความยากง่ายในการจำแนกพันธุ์ จากนั้นทำการสำรวจไลเคนตามพื้นที่ที่ได้กำหนดไว้ตามแนว Transect คุณภาพอากาศจากในเมืองถึงนอกเมือง ทั้งในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลเพื่อเปรียบเทียบ และดูความแตกต่างของไลเคนในเมืองว่ามีชนิดพันธุ์หรือลักษณะการกระจายพันธุ์อย่างไร จากนั้นตรวจสอบชื่อและชนิดพันธุ์ของไลเคนกับนักวิชาการ โดยรวบรวมข้อมูลสังคมไลเคนที่ได้สำรวจมาตรวจสอบกับรายชื่อของไลเคนแต่ละชนิดที่ได้บันทึกไว้ในอนุกรมวิธานไลเคน รวมทั้งจัดจำแนกไลเคนแต่ละชนิดว่าอยู่ในกลุ่มใดบ้าง อาทิ กลุ่มอากาศดี กลุ่มทนทาน และกลุ่มทนทานสูง เพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพอากาศว่า "อากาศดี" "อากาศพอใช้" "อากาศแย่" หรือ "อากาศแย่มาก"

ก่อนการพัฒนาร่างคู่มือได้มีการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาและนักวิชาการด้านไลเคนเพื่อหาแนวทางรูปแบบการออกแบบร่างคู่มือ ตรวจสอบความถูก

ต้องของข้อมูล และทดลองใช้เบื้องต้น จากนั้นจัดพิมพ์เป็นร่างคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ จำนวน 300 เล่ม เพื่อใช้ในการฝึกอบรบครูและเยาวชน 50 โรงเรียน และนำข้อเสนอแนะที่ได้จากการทดลองใช้จริงของครูและนักเรียนมาพัฒนาและปรับปรุงคู่มือ จากนั้นถึงนำมาจัดพิมพ์เป็นคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ฉบับจริงต่อไป

3. การพัฒนาศักยภาพกลุ่มเป้าหมาย

การพัฒนาศักยภาพของกลุ่มเป้าหมายใช้กระบวนการฝึกอบรมที่ผสมผสานภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติตามด้วยการใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์จริง โดยมีกลุ่มเป้าหมายที่จะรับพัฒนาศักยภาพ 2 กลุ่มหลักด้วยกัน ได้แก่ 1) กลุ่มผู้นำนักสืบสายลมผู้จะทำหน้าที่พี่เลี้ยงแกนนำร่วมงานฝึกอบรมกลุ่มครูและเยาวชนต่อไป และ 2) กลุ่มครูและเยาวชนที่จะเป็นกำลังสำคัญในการสำรวจไลเคนใน กทม.

การพัฒนาศักยภาพอาสาสมัครผู้นำนักสืบสายลม

โครงการได้เปิดรับอาสาสมัครผู้นำนักสืบสายลม เพื่อเป็นแกนนำในการนำกิจกรรมและสอนเทคนิควิธีการสำรวจไลเคนให้กับครูและเยาวชน โดยมีอาสาสมัครผู้นำนักสืบสายลมที่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอจำนวนกว่า 30 คนซึ่งทุกคนจะต้องผ่านการอบรมเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจทั้งในด้านของความรู้พื้นฐานเรื่องไลเคน เทคนิควิธีการสำรวจไลเคนตามกระบวนการนักสืบสายลม และบทบาทหน้าที่ของการเป็นแกนนำเยาวชนโดยหลักสูตรที่ใช้ในการอบรมอาสาสมัครกลุ่มนี้พัฒนามาจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา และนักวิชาการด้านไลเคนจึงทำให้ได้หลักสูตรที่มีความเหมาะสมอย่างยิ่งกับการพัฒนาศักยภาพของอาสาสมัครผู้นำนักสืบสายลม

การพัฒนาศักยภาพเยาวชนนักสืบสายลม

โครงการได้จัดให้มีการประชุมระดมความคิดเพื่อออกแบบหลักสูตรสำหรับอบรมเยาวชนนักสืบสายลมโดยมีเจ้าหน้าที่โครงการ นักวิชาการไลเคน นักพัฒนากิจกรรมสิ่งแวดล้อม และอาสาสมัครผู้นำนักสืบสายลมเข้าร่วมประชุมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันเพื่อหารูปแบบและกระบวนการที่เหมาะสม เพื่อให้เยาวชนได้นำเทคนิควิธีการต่างๆ ไปใช้ในการสำรวจไลเคน และกลุ่มคุณครูที่เข้าร่วมอบรมสามารถนำกระบวนการไปใช้ในการเรียนการสอนเองได้

การอบรมเยาวชนนักสืบสายลมมีวัตถุประสงค์เพื่อให้คุณครูและเยาวชนได้มีความรู้ความเข้าใจถึงความสำคัญของไลเคน รวมทั้งมีทักษะด้านเทคนิคกระบวนการสำรวจไลเคนเพื่อการประเมินคุณภาพอากาศและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อการจำแนก และสำรวจไลเคน กทม. ได้ด้วยตนเอง ซึ่งการฝึกอบรมแบ่งออกเป็น 10 ครั้ง โดยมีครูและเยาวชนที่เข้าร่วมอบรมจำนวน 51 โรงเรียนในเขตกรุงเทพฯ รวมทั้งสิ้น 273 คน

สำหรับหัวข้อที่ใช้ในการอบรมประกอบไปด้วย กิจกรรมที่เน้นให้เยาวชนเห็นถึงความสำคัญของคุณภาพอากาศกับการดำเนินชีวิตประจำวัน รูปแบบการตรวจคุณภาพอากาศโดยวิธีการต่างๆ ความสามารถใน

การจำแนกแยกแยะไลเคนออกจากสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัยบนเปลือกไม้ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไลเคน และเทคนิคการสำรวจไลเคนเพื่อประเมินคุณภาพอากาศ โดยทั้งกิจกรรมทั้งหมดจะมุ่งเน้นให้เยาวชนได้เรียนรู้เนื้อหาทั้งในภาคทฤษฎีและลงมือปฏิบัติจริงส่งผลให้เยาวชนได้รับทั้งสาระความรู้และความสนุนสนานควบคู่กันตลอดทั้งกระบวนการ

หลังเสร็จสิ้นกระบวนการอบรมแต่ละครั้ง โครงการได้ให้ผู้เข้ารับการอบรมประเมินผลกิจกรรมโดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านกิจกรรม/เนื้อหา ด้านตนเอง ด้านการจัดการ และภาพรวมของการอบรมโดยสรุปผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก สำหรับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต้องการให้มีการจัดกิจกรรมดังกล่าวอย่างต่อเนื่องและเผยแพร่กระบวนการเข้าสู่โรงเรียนเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนในหมวดวิชาอื่นๆ ต่อไป

นักสืบสายลมออกสำรวจไลเคน

กลุ่มเยาวชนจากโรงเรียนที่ผ่านการฝึกอบรม “นักสืบสายลม” ได้แยกย้ายกระจายออกสำรวจไลเคนหรือบางกลุ่มได้เชิญให้ทางอาสาสมัครแกนนำเข้าร่วมสำรวจในโรงเรียนและพื้นที่ใกล้เคียง อาทิเช่น สวนสาธารณะ วัด โรงเรียน พื้นที่สีเขียวของชุมชน หรือต้นไม้ใหญ่ริมถนน ซึ่งครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพฯ และปริมณฑลบางแห่ง ได้สำรวจจัดเก็บข้อมูลส่งกลับมายังโครงการ เพื่อวิเคราะห์จัดทำเป็นแผนที่คุณภาพอากาศกรุงเทพฯ รวมจุดสำรวจทั้งสิ้น 214 จุด ที่ครอบคลุมพื้นที่เขตต่าง ๆ รวม 42 เขตจากทั้งหมด 50 เขต เนื่องจากบางเขตไม่มีพื้นที่สีเขียวที่เป็นสาธารณะ

4. ผลการดำเนินงานวิจัย

การผลิตคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ

โครงการได้จัดทำคู่มือ “*นักสืบสายลม: คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจคุณภาพอากาศเมือง*” จำนวน 3,000 เล่ม เป็นหนังสือคู่มือประกอบการเรียนรู้สำหรับเด็กและผู้ใหญ่ เพื่อใช้สำรวจไลเคน แนะนำให้รู้จักกับไลเคนและรวบรวมชนิดพันธุ์ของไลเคนที่พบเห็นได้ในกรุงเทพฯ และบอกวิธีประเมินคุณภาพอากาศด้วยการสำรวจไลเคน ซึ่งคู่มือเล่มนี้ผ่านการทดสอบการใช้จากเด็กนักเรียน ครู และอาสาสมัคร จำนวนกว่า 300 คน ก่อนปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้คู่มือฉบับที่สมบูรณ์

การจัดทำข้อมูลการสำรวจสังคมไลเคน-คุณภาพอากาศ

เจ้าหน้าที่โครงการได้รวบรวมข้อมูลการสำรวจไลเคนของเครือข่ายเยาวชน “นักสืบสายลม” กระจายครอบคลุมพื้นที่ของกรุงเทพฯ โดยพื้นที่ที่ใช้สำรวจได้แก่ สวนสาธารณะ โรงเรียน วัด ไร่สวนของชุมชน และต้นไม้ริมถนน รวมจุดสำรวจทั้งสิ้น 214 จุด จากผลการสำรวจไลเคนและวิเคราะห์ข้อมูลโดยนักวิชาการพบว่าพื้นที่ประมาณครึ่งหนึ่งของกรุงเทพฯ มีคุณภาพอากาศที่ “แย่” ถึง “แย่มาก” มีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบทางลบ

ต่อสุขภาพของประชาชน ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ใจกลางเมือง ทั้งทางฝั่งพระนครและฝั่งธนบุรี หรือบริเวณใกล้ถนนสายหลักที่มีการจราจรรถยนต์คับคั่ง และพื้นที่ชานเมืองที่มีโรงงานจำนวนมาก

สำหรับจุดที่พบคุณภาพอากาศ “พอใช้” ในบริเวณกลางกรุง ได้แก่ พื้นที่สวนสาธารณะขนาดใหญ่ เช่น สวนลุมพินี สวนสัตว์ดุสิต และสวนหลวง ร.๙ อย่างไรก็ตาม เรายังคงพบพื้นที่ที่มีคุณภาพอากาศ “พอใช้” จนถึง “ดีพอใช้” ส่วนใหญ่จะอยู่ในพื้นที่ตามชานเมืองที่เป็นสวนเกษตรและสวนผลไม้ ชุมชนริมคลองที่ถนนเข้าไม่ถึง หรือมีการจราจรไม่หนาแน่นมาก เช่นเขตคลองสามวา เขตหนองจอก และเขตตลิ่งชัน เป็นต้น

การจัดทำแผนที่คุณภาพอากาศ ประเมินจากการพบไลเคน

แผนที่ “มองคุณภาพอากาศกรุงเทพฯ ผ่านไลเคน 2010” เป็นแผนที่แสดงข้อมูลคุณภาพอากาศ ฉบับประชาชนฉบับแรกในประเทศไทย สำรวจโดยกลุ่มเยาวชน “นักสืบสายลม” จากเครือข่ายโรงเรียนในกรุงเทพฯ ร่วมกับมูลนิธิโลกสีเขียว โดยใช้ไลเคนเป็นตัวชี้วัดคุณภาพอากาศ และจำแนกคุณภาพอากาศตามเกณฑ์การประเมินคุณภาพอากาศของนักสืบสายลม ถูกจัดพิมพ์ในขนาด 40 x 28 นิ้ว จำนวน 200 แผ่น เพื่อใช้ในการเผยแพร่กับสื่อมวลชน เครือข่ายโรงเรียน อาสาสมัคร หน่วยงานและองค์กรที่สนใจ

5. สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการ “นักสืบสายลม” ใช้เวลาในการดำเนินงานทั้งสิ้น 18 เดือน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ประชาคมเมืองกรุงเทพฯ เกิดความตระหนักต่อความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืนและความหลากหลายทางชีวภาพในเขตเมือง โดยการพัฒนาเครื่องมือและเสริมสร้างศักยภาพของกลุ่มครูและเยาวชน ให้ร่วมกันสำรวจความหลากหลายของสังคมไลเคนในเมือง ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพอากาศ เพื่อนำเสนอข้อมูลสู่สาธารณะ สร้างความตระหนักและกระตุ้นให้ภาครัฐและประชาสังคมกทม. เร่งรัดแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในเมือง ซึ่งสามารถสรุปผลที่ได้จากการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

ผลที่ได้รับจากงานวิจัย

จากการใช้ฐานข้อมูลงานวิจัยของนักวิชาการ รวมกับประสบการณ์การดำเนินกิจกรรมด้านงานวิจัยและพัฒนากระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา ของมูลนิธิโลกสีเขียว มาประกอบเพื่อพัฒนารูปแบบกิจกรรมต่างๆ ให้เป็นกระบวนการ “นักสืบสายลม” ที่สามารถนำเสนอต่อสาธารณะนั้น ผลที่ได้รับจากการดำเนินงานโครงการ คือ ได้เครื่องมือในการสำรวจไลเคนตัวชี้วัดทางชีวภาพของคุณภาพอากาศ คือ “คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจคุณภาพอากาศเมือง” ได้เทคนิคกระบวนการเรียนรู้สร้างความรู้ความเข้าใจให้กับเยาวชนและบุคคลทั่วไปถึงความสำคัญของคุณภาพอากาศ ได้เครือข่ายนักสืบสายลมจาก 51 โรงเรียน และจากหน่วยงานจากภาครัฐและเอกชน เครือข่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม นักศึกษา และบุคคลทั่วไปที่เข้าร่วมกิจกรรมจำนวนกว่า 300 คน และได้ “แผนที่มองคุณภาพอากาศ ผ่านไลเคน 2010” แผนที่แสดงข้อมูลคุณภาพอากาศจากผลการสำรวจไลเคน โดย

เครือข่ายนักสืบสายลม ที่สามารถใช้เผยแพร่กับสาธารณะผ่านสื่อมวลชน เครือข่ายโรงเรียน อาสาสมัคร หน่วยงานและองค์กรที่สนใจ เพื่อกระตุ้นให้ประชาคมเมืองเกิดความตระหนักต่อปัญหาคุณภาพอากาศ

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

โครงการนักสืบสายลมได้จัดงานแถลงข่าวเผยแพร่ผลงานวิจัย "**มองคุณภาพอากาศผ่านไลเคนกับนักสืบสายลม**" *เปิดตัวแผนที่การสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตัวบ่งชี้คุณภาพอากาศ และคู่มือนักสืบสายลม* โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการนำเสนอข้อมูลแผนที่คุณภาพอากาศที่ได้จากการสำรวจความหลากหลายของสังคมไลเคนและหนังสือคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจคุณภาพอากาศเมือง ในงานนี้โครงการได้เรียนเชิญตัวแทนหน่วยงานต่าง ๆ อาทิเช่น สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) โรงเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม หน่วยงานจากภาครัฐและเอกชน องค์กรเครือข่ายด้านการอนุรักษ์ และสื่อมวลชนหลากหลายแขนง เช่น โทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ และนิตยสาร รวมกว่า 80 คน ที่ได้ให้เกียรติเข้าร่วมงานในครั้งนี้

นอกจากนี้ทางโครงการได้ประชาสัมพันธ์นำเสนอข้อมูลสู่สาธารณะผ่านสื่อต่าง ๆ รวมทั้งองค์กรเครือข่ายด้านสิ่งแวดล้อม และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อประชาสัมพันธ์และแจ้งข่าวเพื่อเผยแพร่ผลงานของโครงการให้ได้รับทราบ ซึ่งได้รับความสนใจในระดับที่น่าพึงพอใจ เห็นได้จากการตีพิมพ์เผยแพร่ข้อมูลผลงานของโครงการ และมีหลายองค์กรทั้งจากภาคเอกชนและภาครัฐ โดยเฉพาะหน่วยงานเกี่ยวกับการศึกษาได้แสดงความจำนงขอเข้าร่วมกิจกรรมกระบวนการของนักสืบสายลมนับเป็นการเผยแพร่สู่สาธารณชนในวงกว้าง

การขยายผลงานวิจัย

โครงการได้วางแผนในการขยายผลงานวิจัยเพื่อให้องค์กร หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือสนใจในกระบวนการนำไปใช้ในการต่อยอดเพื่อสร้างความตระหนักและจิตสำนึก อันนำไปสู่การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ การขยายผลสู่โรงเรียนและท้องถิ่น การอบรมกระบวนการนักสืบสายลมอย่างต่อเนื่อง และการขยายผลงานวิจัยไปใช้กับพื้นที่มาบตาพุด จ.ระยอง

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า โครงการนักสืบสายลม ของมูลนิธิโลกสีเขียวได้สร้างเครื่องมือและทรัพยากรการเรียนรู้ที่ครูและเยาวชน รวมทั้งบุคคลทั่วไปเกิดความรู้ความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างไลเคนกับคุณภาพอากาศ สามารถนำไปใช้ศึกษา และติดตามเฝ้าระวังคุณภาพอากาศได้ด้วยตนเอง เพราะเนื้อหาและกระบวนการที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมนับเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างค่านิยม และปลุกจิตสำนึกให้เยาวชนรับรู้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในเมือง และควรถูกนำไปพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งในรูปแบบบูรณาการกับเรียนการสอน และการพัฒนาเป็นกิจกรรมของหน่วยงานเอกชนต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้ประชาคมเมือง มีความตระหนักต่อความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืนและความหลากหลายทางชีวภาพในเขตเมือง และมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม อันเป็นวัตถุประสงค์ระยะยาวของโครงการนักสืบสายลม และมูลนิธิโลกสีเขียวต่อไป

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ	RDG 5230008
ชื่อโครงการ	โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการ “นักสืบสายลม” เครือข่ายเยาวชนสำรวจความหลากหลายของไลเคน ตัวบ่งชี้คุณภาพอากาศใน กทม.
ชื่อนักวิจัย	สรณรัชฎ์ กาญจนะวณิชย์, นิตยา วงษ์สวัสดิ์, สุธาทิพย์ เกตุแก้ว, ศิระ ลีปิพัฒนวิทย์ : ฝ่ายกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา มูลนิธิโลกสีเขียว
Email address	gwf@greenworld.or.th
ระยะเวลาโครงการ	1 เมษายน 2552 ถึง 30 มิถุนายน 2553

โครงการนักสืบสายลม ของมูลนิธิโลกสีเขียว เป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ประชาคมเมืองกรุงเทพฯ เกิดความตระหนักต่อความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืนและความหลากหลายทางชีวภาพในเขตเมือง โดยการพัฒนาเครื่องมือและศักยภาพเยาวชน/ประชาคมคนกรุงเทพฯ ให้ร่วมกันสำรวจความหลากหลายของไลเคนในเมือง ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้มลภาวะอากาศ เพื่อนำเสนอสถานภาพคุณภาพอากาศของกรุงเทพฯ ต่อสาธารณะ สร้างความตระหนักและกระตุ้นให้ภาครัฐและประชาคม กทม.เร่งรัดแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น ปัญหาจากการจราจร โดยรถยนต์ ซึ่งเป็นสาเหตุของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกถึงร้อยละ 50 ของ กทม.

โครงการนักสืบสายสายลม ได้ใช้เวลาวิจัยและพัฒนากระบวนการทั้งสิ้น 18 เดือนโดยดำเนินงานตามขั้นตอนการพัฒนากระบวนการนักสืบสายลม 5 ส่วนด้วยกัน คือ 1) พัฒนาเครื่องมือสำรวจไลเคน คือจัดทำคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจคุณภาพอากาศเมือง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำรวจคุณภาพอากาศทางชีวภาพในเมือง โดยร่วมกับนักวิชาการด้านไลเคน จากหน่วยวิจัยไลเคน มหาวิทยาลัยรามคำแหง ภาควิชา-ชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และผู้เชี่ยวชาญงานสิ่งแวดล้อมศึกษา 2) สร้างบุคลากรอาสาสมัคร จำนวน 30 คน ที่เป็นกำลังหลักในการดำเนินกิจกรรมอบรมและดูแลกลุ่มเป้าหมาย โดยพัฒนาศักยภาพความรู้ ทักษะในการเป็นผู้นำเยาวชนสำรวจไลเคนในเมือง 3) พัฒนาศักยภาพกลุ่มเป้าหมาย คือคุณครูและนักเรียน โครงการทำการฝึกอบรมทักษะและความรู้ในการสำรวจไลเคนแก่ครูและนักเรียนจำนวนกว่า 250 คนจากโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายในสังกัดของกรุงเทพมหานคร สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) และสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.) รวม 51 โรงเรียน รวมถึงกลุ่มตัวแทนพนักงานบริษัทเอกชน กลุ่มบ้านเรียน และกลุ่มเครือข่ายอนุรักษ์อื่นๆ ที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรมอีกกว่า 100 คน 4) จัดทำข้อมูลแผนที่ไลเคน-คุณภาพอากาศ หลังจากกลุ่มเป้าหมายผ่านการอบรมสำรวจไลเคนแล้ว ก็แยกย้ายกันออกปฏิบัติการสำรวจหาไลเคนในท้องถิ่น โดยคัดเลือกพื้นที่สีเขียวสาธารณะ ซึ่งประกอบด้วยโรงเรียน วัด สวนสาธารณะ และพื้นที่ส่วนบุคคลที่ได้รับอนุญาตให้เข้าทำการสำรวจ 5) จัดเวที

เผยแพร่ข้อมูลสู่สังคมผ่านสื่อมวลชน เพื่อเผยแพร่ข้อมูลแผนที่ไลเคน-คุณภาพอากาศฉบับภาคประชาชนสู่สังคม พร้อมเปิดประเด็นระดมความคิดหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขปัญหาคุณภาพอากาศในเมืองอย่างเป็นรูปธรรม

ผลการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ทางโครงการได้จัดพิมพ์หนังสือ "*นักสืบสายลม คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจคุณภาพอากาศเมือง*" จำนวน 3,000 เล่ม ได้พัฒนาศักยภาพอาสาสมัครแกนนำนักสืบสายลม เพื่อช่วยเป็นพี่เลี้ยงหลักในการฝึกอบรมกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 39 คน ได้ฝึกอบรมกลุ่มเป้าหมาย คือครูและเยาวชนจาก 51 โรงเรียน และได้กระจายกำลังออกสำรวจสังคมไลเคนในพื้นที่ทั่วกรุงเทพฯ และบริเวณใกล้เคียงทั้งหมด 214 จุด ในช่วงเวลา 9 เดือน จากเดือนกันยายน 2552 ถึงเดือนพฤษภาคม 2553 พบว่าพื้นที่ประมาณครึ่งหนึ่งของกรุงเทพฯ มีคุณภาพอากาศที่ "แย่" ถึง "แย่มาก" มีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ใจกลางเมือง ทั้งทางฝั่งพระนครและฝั่งธนบุรี หรือบริเวณใกล้ถนนสายหลักที่มีการจราจรรถยนต์คับคั่ง และพื้นที่ชานเมืองที่มีโรงงานจำนวนมาก นอกจากนี้จุดที่พบคุณภาพอากาศ "แย่" ยังกระจายประปรายเป็นหย่อมๆ ตามลักษณะกิจกรรมในท้องถิ่น เช่น บริเวณสนามบิน หรือพื้นที่ติดคลองน้ำเสีย ซึ่งเป็นแหล่งปล่อยก๊าซไข่เน่า หรือไฮโดรเจนซัลไฟด์ อย่างไรก็ตาม โครงการสำรวจพบว่า กรุงเทพฯ ยังมีพื้นที่ที่มีคุณภาพอากาศ "พอใช้" จนถึง "ดีพอใช้" ได้ไม่น้อย ตามพื้นที่เกษตรและสวนผลไม้ ชุมชนริมคลองที่ถนนเข้าไม่ถึงหรือมีการจราจรไม่หนาแน่นมากนัก

หลังจากการรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจไลเคนเรียบร้อยแล้ว โครงการได้จัดทำแผนที่ "มองคุณภาพอากาศกรุงเทพฯ ผ่านไลเคน 2010" เพื่อแสดงถึงผลการสำรวจไลเคนโดยเครือข่ายนักสืบสายลม มูลนิธิโลกสีเขียว ซึ่งเป็นแผนที่แสดงการประเมินคุณภาพอากาศจากการพบไลเคน โดยโครงการได้ทำการแถลงผลงานวิจัย เปิดตัวแผนที่ไลเคนกับหนังสือคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจคุณภาพอากาศเมืองสู่สาธารณะผ่านสื่อมวลชน ซึ่งได้รับความสนใจอย่างมากจากประชาชน ทั้งในส่วนของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการศึกษาและสิ่งแวดล้อม อาทิ สำนักคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ (สช.) กองส่งเสริมและเผยแพร่ กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ หรือภาคเอกชน อาทิ บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) โรงเรียนเอกชน และโรงเรียนนานาชาติ ซึ่งโครงการจะได้ขยายผลสู่วงกว้างและนำบทสรุป บทวิเคราะห์ต่างๆ ที่ได้จากงานวิจัย เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเปิดประเด็นอภิปรายแนวทางแก้ปัญหาคุณภาพอากาศต่อไป

คำหลัก : โลกร้อน คุณภาพอากาศ ไลเคน ความหลากหลายทางชีวภาพ สิ่งแวดล้อมในเมือง

Abstract

Project Code : RDG 5230008

Project Title : A participatory Action Research **Air Detectives** Survey of Lichen Diversity in Bangkok by a Youth Network : a Biological Assessment of Urban Air Quality

Investigators : Saranarat Kanjanavanit, Nittaya Wongsawat, Suthathip Kedkaew, Sira Leepipatanavit; Environmental Education Section, Green World Foundation.

Email address : gwf@greenworld.or.th

Project Duration : April 2002 – June 2003

The Air Detectives Project initiated by the Green World Foundation (GWF) aims to raise awareness about the connection between sustainable development and urban biodiversity among Bangkok civic groups. To achieve this, the project team develops educational tools and the capacity of Bangkok youth and the civic groups for the collaborative investigation of lichen diversity, as a biological indicator of air pollution, in Bangkok. State of Bangkok air quality is therefore to be publicised in order to encourage public and civic sector to find solutions for environmental problems, particularly traffic jam, which has been a major cause of the greenhouse gas emissions in Bangkok.

The project takes 18 months to develop five main outputs:

1. research and development of the “Handbooks of Air Detectives” in collaboration with Lichen Research Unit, Ramkhamhaeng University, Department of Biology, Chiang Mai University and environmental education experts;

2. training 30 volunteers to be the trainers;

3. capacity development of 250 teacher and students from secondary schools which are under Bangkok Metropolitan Administration, Office of The Basic Education Commission and Office of the Private Education Commission, as the main target groups. This includes representatives of non-government organisations, a home school group, and environmental conservation networks;

4. mapping the Bangkok air quality through lichen survey. After participating the training programmes, the target groups conduct the survey in selected public green areas such as temples, parks and accessible private areas;

5. publicising the Bangkok air watch map and mobilising various sectors in finding practical solutions for air pollution.

The project team then produces the 3,000 copies of “Handbooks of Air Detectives”, develops the capacity of the 39 volunteer trainers, trains students and teachers from 51 schools, and conducts air quality survey around Bangkok and its neighbour area.

It is found that half the area of Bangkok has “poor” and “very bad” air quality especially in downtown, traffic congested area, and Bangkok’s outskirts hosting many factories. Unhealthy air quality is also found at the airport and areas near polluted canals from where hydrogen sulphide is heavily released. However, some parts of Bangkok have “fair” and “fairly good” air quality such as orchards, agricultural areas, and inaccessible or few traffic communities.

After the survey, “Bangkok air watch 2010 through lichen survey map”, and the “Handbooks of Air Detectives” are launched at a press conference, receiving great interest from public and government sector for instance National Health Commission Office of Thailand, Department of Environmental Quality Promotion and Extension Division, Office of The Basic Education Commission, PTT group, private and international schools. The assessment and analysis is provided as basic information to call for the solutions for reducing air pollution in the future.

Keywords : global warming/climate change, air quality, lichens, urban biodiversity, urban environmental education

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ

- ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 15
- วัตถุประสงค์การวิจัย 18
- แผนกิจกรรมหลัก 18
- ผลที่คาดว่าจะได้รับและตัวชี้วัดความสำเร็จ 20
- กระบวนการผลักดันผลงานออกสู่การใช้ประโยชน์ 21

บทที่ 2 งานวิจัยและพัฒนา

- การพัฒนาข้อมูลพื้นฐานและวิธีการสำรวจ 22
- การพัฒนาคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ 23
- การวิเคราะห์และนำเสนอผลสำรวจ 24

บทที่ 3 การพัฒนาศักยภาพกลุ่มเป้าหมาย

- การพัฒนาศักยภาพอาสาสมัครนักสืบสายลม 41
- การพัฒนาศักยภาพเยาวชนนักสืบสายลม 46

บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย

- การผลิตคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ 55
- การจัดทำข้อมูลการสำรวจไลเคน-คุณภาพอากาศ 58
- การจัดทำแผนที่คุณภาพอากาศ ประเมินจากการพบไลเคน 68

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

- ผลที่ได้รับจากงานวิจัย 70
- การเผยแพร่ผลงานวิจัย 71
- การขยายผลงานวิจัย 73
- ปัญหา และอุปสรรค 74
- ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย 75

บรรณานุกรม 76

เอกสารอ้างอิง

ภาคผนวก ก. นักสืบสายลม คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจคุณภาพอากาศเมืองๆ 1-29
ภาคผนวก ข. แผนที่ มองคุณภาพอากาศกรุงเทพฯ ผ่านไลเคน 1
ภาคผนวก ค. ภาพกิจกรรมโครงการนักสืบสายลม 1-7
ภาคผนวก ง. ตารางประมวลการเผยแพร่ข่าว และตัวอย่างภาพข่าวกิจกรรมโครงการ 1-14

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	ข้อมูลพื้นที่สำรวจไลเคน	26
ตารางที่ 2	แสดงปริมาณการปรากฏตัวของกลุ่มไลเคนที่เรียงลำดับพื้นที่ตามคุณภาพอากาศจากอัตราการพบ “กลุ่มทนทานสูง: กลุ่มทนทาน”	29
ตารางที่ 3	แสดงความถี่การปรากฏตัวของกลุ่มไลเคนที่เรียงลำดับพื้นที่ตามคุณภาพอากาศจากอัตราการพบ “กลุ่มทนทานสูง: กลุ่มทนทาน”	29
ตารางที่ 4	แสดงกลุ่มไลเคนที่ใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพอากาศ	29
ตารางที่ 5	แสดงจำนวนชนิดพันธุ์/กลุ่มของไลเคนด้วยวิธีประเมินปริมาณของไลเคนที่พบตามลำดับมากน้อย ตั้งแต่ระดับ 1-3 x ต้นไม้ 10 ต้น ในหนึ่งพื้นที่สำรวจ	31
ตารางที่ 6	แสดงความถี่ที่พบชนิดพันธุ์/กลุ่มของไลเคนจากต้นไม้ 10 ต้น (คำนวณจากจำนวนต้นไม้ที่สำรวจพบไลเคนของแต่ละพื้นที่)	31
ตารางที่ 7	ตัวอย่างตารางบันทึกการพบไลเคน	36
ตารางที่ 8	ตัวอย่างแสดงการจำแนกกลุ่มไลเคนตามความทนทานต่อมลภาวะอากาศ	37
ตารางที่ 9	ประเมินผลกิจกรรม “อบรมเยาวชนนักสืบสายลม” จำนวน 51 โรงเรียน 273 คน	52
ตารางที่ 10	แสดงข้อมูลการสำรวจสังคมไลเคนของเครือข่ายนักสืบสายลม จำนวน 214 จุด	58

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

แม้ว่าประเทศไทยจะปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพียงร้อยละ 1 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยมนุษย์ทั่วโลก แต่ค่าเฉลี่ยการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์รายหัวของชาวกรุงเทพฯ นั้นสูงกว่า 7 ตันต่อปี (กทม. 2550) เทียบเคียงได้กับชาวนิวยอร์ค ชาวลอนดอน และชาวโตเกียว โดยร้อยละ 50 มีสาเหตุมาจากการจราจร ซึ่งใช้รถยนต์ส่วนตัวมากถึง 5.5 ล้านคัน และยังคงเพิ่มจำนวนขึ้นอยู่ทุกปี

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกปริมาณมหาศาลของรถยนต์กรุงเทพฯ ไม่ได้เป็นกิจกรรมปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่จำเป็นเช่นการทำนาข้าว หากเป็นการใช้เชื้อเพลิงฟอซซิลอย่างไร้ประสิทธิภาพโดยไม่เกิดประโยชน์เพียงพอ ทั้งยังก่อมลภาวะอากาศอื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบรุนแรงต่อสุขภาพมนุษย์ ในประเทศสหรัฐอเมริกา มีคนตายก่อนเวลาสมควรถึงปีละ 15,000 คนจากฝุ่นละอองและเขม่าน้ำมันจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซล ทั้งนี้ยังไม่รวมการสูญเสียทางเศรษฐกิจ สุขภาพจิต และคุณภาพชีวิตจากการจราจรติดขัด หรือการสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนน (Harford, 2006)

เรามีทั้งเทคโนโลยี และแนวทางการจัดการปัญหาจราจรและผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตคนกรุงเทพฯ อยู่พร้อมเพรียง ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาระบบราง มาตรการเก็บค่าใช้รถยนต์ในพื้นที่จราจรหนาแน่นกลางเมืองและ/หรือในช่วงเวลาเร่งด่วน การแบ่งพื้นที่จราจรให้รถจักรยานสัญจรได้ปลอดภัย ฯลฯ แต่การลดจำนวนรถยนต์กลับเป็นปัญหาที่แก้ยากที่สุด เพราะมีผู้เกี่ยวข้องจำนวนมาก จึงเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยเจตจำนงทางการเมือง (political will) ทั้งในระดับนโยบาย ในระดับประชาคม และในระดับปัจเจกชน

ปัจจัยสำคัญที่ขับเคลื่อนให้เกิดเจตจำนงทางการเมืองขึ้นมาคือการเปลี่ยนกระบวนทัศน์ในสังคม (paradigm shift) และเราสามารถเร่งให้เกิดการเปลี่ยนกระบวนทัศน์ได้ด้วยการสร้างกิจกรรมหรือปรากฏการณ์ที่มีส่วนช่วยกระตุ้นกระแสความคิดในสังคมให้หลุดพ้นจากการจำทนยอมรับสภาพปัญหาที่ดูเหมือนท้วมท้น เกินกำลังแก้ไข

เครื่องมือกระตุ้นตัวหนึ่งคือการใช้ตัวชี้วัดที่คนทั่วไปสามารถเชื่อมโยงได้กับชีวิตและสุขภาพตนเอง ในการประชุมนานาชาติ Better Air Quality 2008 ที่กรุงเทพฯ ช่วงวันที่ 12-14 พฤศจิกายน 2551 นักวิชาการได้อภิปรายถึงความจำเป็นในการสื่อสารปัญหาความเสี่ยงจากมลภาวะอากาศต่อสาธารณะด้วยข้อมูลที่เข้าใจได้ง่ายและเกี่ยวข้องกับชีวิตจริง (Finucane, 2008) ตลอดจนความจำเป็นของกรุงเทพฯ ที่ต้องมีข้อมูลคุณภาพอากาศระดับถนนที่ละเอียดและถี่ถ้วนกว่าในปัจจุบัน เพื่อสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น สามารถนำไปสู่การลดอัตราการป่วยและเสียชีวิตจากมลภาวะอากาศได้ (Vajanapoom, 2008)

ประสบการณ์ที่ผ่านมา ไม่ว่าจะในต่างประเทศหรือในประเทศไทยเอง อาทิ จากโครงการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ของมูลนิธิโลกสีเขียว (ดูภาคผนวก) อย่างโครงการนักสืบสายน้ำ และโครงการนักสืบชายหาด เราพบว่าตัวบ่งชี้ที่คนสามารถเชื่อมโยงความหมายได้ดี ได้แก่ ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ สำหรับคุณภาพอากาศ ตัวบ่งชี้ชีวภาพที่นิยมใช้กันมากที่สุดทั่วโลก โดยเฉพาะในทวีปยุโรปและทวีปอเมริกา คือไลเคน

ไลเคนขึ้นกระจายอยู่เกือบทุกพื้นที่ในโลก ตั้งแต่หนาวจัดใกล้ขั้วโลกในเขตทุ่งทุนดร้า ถึงร้อนชื้นอย่างโซนป่าเขตร้อน และร้อนแห้งแล้งแบบทะเลทราย หรือจากชายฝั่งทะเลถึงยอดเขาสูง ปัจจัยสำคัญที่จำกัดการเจริญเติบโตของไลเคนคือมลพิษ

การวิจัยทั้งในต่างประเทศและในไทยพบว่าไลเคนมีความอ่อนไหวต่อปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ซึ่งพบจากการเผาผลาญน้ำมันและถ่านหิน จึงสัมพันธ์กับลักษณะมลภาวะอากาศที่มักเกิดขึ้นตามเมืองใหญ่และเขตอุตสาหกรรม และบางชนิดสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) การสำรวจความหลากหลายของไลเคนตามเมืองในยุโรปในช่วงทศวรรษต่าง ๆ เช่น กรุงลอนดอน (Purvis, 2004) และกรุงโรม (Munzi *et al*, 2007) พบว่าจำนวนชนิดพันธุ์ไลเคนมีมากขึ้น ในขณะที่มลพิษในอากาศลดลง ทั้งในส่วนของซัลเฟอร์ไดออกไซด์และไนโตรเจนออกไซด์

นอกจากนี้ หลายประเทศในยุโรปยังพบว่าความหลากหลายของไลเคนมีการกระจายสอดคล้องกับจำนวนผู้ป่วยมะเร็งปอดและโรคทางเดินหายใจอื่น ๆ โดยเขตที่คุณภาพอากาศดีมีไลเคนหลากหลายชนิดมาก ผู้ป่วยมีจำนวนน้อย และในทางกลับกัน พื้นที่มลภาวะอากาศสูง มีไลเคนน้อยชนิดหรือไม่มีเลย จะพบผู้ป่วยจำนวนมากขึ้นตามสัดส่วน (อาทิ Cislaghi & Nimis, 1997)

ในประเทศไทย เรามีการศึกษาไลเคนกับมลภาวะอากาศอยู่หลายชิ้น ได้แก่ ที่เมืองเชียงใหม่ (ปาลี ทรัพย์ศรี 2544) ลำพูน (Pruksakorn, 2004; Kulapirak, 2006) และกรุงเทพฯ (Boonpragob *et al*, 2003; Saejia *et al*, 2005; รุ่งอรุณ ถนอมจิตร 2550) จนสามารถคัดสรรชนิดไลเคนตัวชี้วัดคุณภาพอากาศเมืองในเบื้องต้นได้ อาทิ ชนิดที่มีความทนทานมลภาวะสูง ชนิดที่ทนทาน และชนิดที่ไม่ทนมากนักและมักพบนอกตัวเมือง ส่วนชนิดที่ไม่ทนมลภาวะเลยและบ่งบอกถึงอากาศบริสุทธิ์นั้น เป็นที่รู้จักกันดีอยู่แล้ว มักพบในพื้นที่ป่า เช่นตามเขตอนุรักษ์ต่าง ๆ

“โครงการนักสืบสายลม” จึงตั้งใจนำองค์ความรู้จากงานวิจัยเหล่านี้ มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างความตระหนักแก่สาธารณะ พร้อมกับสร้างฐานข้อมูลไลเคนในเมืองเพิ่มเติมไปด้วย โดยผ่านกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (action research) อย่างมีส่วนร่วม กล่าวคือ เปิดโอกาสให้เยาวชนและสมาชิกประชาคมเมืองอื่น ๆ เข้ามาร่วมสำรวจความหลากหลายของไลเคนในเมืองกรุงเทพฯ และเชื่อมโยงกับคุณภาพอากาศและสุขภาพประชาชน และนำข้อมูลที่ได้ไปนำเสนอต่อสื่อมวลชน เพื่อเปิดประเด็นอภิปรายแก้ปัญหาด้วยความร่วมมือจากฝ่ายปกครอง

ทั้งนี้ ในช่วงปี พ.ศ. 2541-2544 มูลนิธิโลกสีเขียวเคยใช้ยุทธศาสตร์ลักษณะนี้ ดำเนินโครงการนักสืบสายน้ำ ให้เครือข่ายโรงเรียนตรวจสอบคุณภาพน้ำแม่ปิงด้วยการสังเกตสัตว์น้ำจืด และประสบความสำเร็จเป็น

อย่างมากในการสร้างความตระหนัก ในหลายกรณีได้ช่วยก่อให้เกิดการอนุรักษ์สายน้ำท้องถิ่น และเกิดการขยายผลไปทั่วประเทศจนถึงทุกวันนี้

ในส่วนของการประยุกต์ใช้ไลเคนในงานสิ่งแวดล้อมศึกษาในประเทศไทย ทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ร่วมกับบุคลากรจากพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติศึกษาลอนดอน ด้วยการสนับสนุนจาก British Council สำนักงานเชียงใหม่ ได้จัดทำ “คู่มือนักสำรวจไลเคน” (วนารักษ์ ไชพันธ์แก้ว และคณะ 2550) ขึ้นมา พร้อมรายละเอียดไลเคน 15 ชนิด/สกุลที่พบได้ในเมืองและนอกตัวเมืองเชียงใหม่-ลำพูน รวมทั้งวิธีคำนวณดัชนีคุณภาพอากาศและวิธีการติดตามเฝ้าระวัง

“คู่มือนักสำรวจไลเคน” ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่นับว่าเป็นคู่มือที่ให้รายละเอียดการสำรวจได้ค่อนข้างสมบูรณ์ ทั้งมีการออกแบบได้สวยงามน่าใช้ อย่างไรก็ตาม คู่มือของเชียงใหม่ฉบับนี้ไม่ค่อยจะเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้งานของโครงการนักสืบสายลมในกรุงเทพฯ นัก เนื่องจาก 1) ชนิดพันธุ์ไลเคนที่พบบ่อยในเชียงใหม่และกรุงเทพฯ มีความแตกต่างกันอยู่บ้าง สมควรปรับเปลี่ยนบางรายการ 2) วิธีการคำนวณและเฝ้าระวังออกจะซับซ้อนเกินไปสำหรับสาธารณชนทั่วไป

โครงการนักสืบสายลมจึงจำเป็นต้องพัฒนาคู่มือจำแนกไลเคนและแนวทางการสำรวจของตัวเอง ก่อนนำไปฝึกอบรมเยาวชนและสมาชิกประชาคมกรุงเทพฯ ให้ออกไปสำรวจไลเคนตามพื้นที่สีเขียวในเขต กทม. อาทิ สวนสาธารณะ โดยตั้งใจจะใช้ความหลากหลายของสังคมไลเคนที่พบเป็นตัวประเมินแนวโน้มคุณภาพอากาศอย่างคร่าว ๆ และอาศัยฐานความรู้จากงานวิจัยของมหาวิทยาลัยรามคำแหง (Boonpragob *et al*, 2003; รุ่งอรุณ ถนอมจิตร 2550) และจากการสำรวจเบื้องต้นของมูลนิธิโลกสีเขียวเอง นอกจากนี้ สำหรับบางพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่น เรายังสามารถใช้ข้อมูลการปรากฏตัวของชนิดพันธุ์ไลเคนและระยะห่างจากถนนมานำเสนอเป็นภาพแผนที่สิ่งแวดล้อมท้องถิ่น ซึ่งใช้สื่อสารทั่วไปได้ง่ายกว่าการใช้ตัวเลข

ทั้งนี้ เรามักเข้าใจกันว่า เราไม่สามารถพบไลเคนขึ้นริมถนนตามเมืองใหญ่ ๆ ได้ แต่จริง ๆ แล้ว เมืองที่ใช้รถจักรยานมาก ใช้ระบบรางขนส่งมวลชน และใช้น้ำมันคุณภาพดีและเครื่องยนต์เผาไหม้ประสิทธิภาพสูง อาจพบไลเคนขึ้นได้หลายชนิดตามต้นไม้ริมถนน เช่น เมืองโอลิมเปีย ในรัฐวอชิงตัน สหรัฐอเมริกา แม้ว่าบางชนิดจะเป็นพวกที่ชอบไนโตรเจนออกไซด์ก็ตาม แต่ในเขตเมืองที่มีการจราจรหนาแน่นมากจะไม่พบไลเคนขึ้นริมถนนเลย

วิกฤตโลกร้อน หรือการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก เป็นเสียงลั่นกระดิ่งครั้งสุดท้าย ให้สังคมโลกผันตัวสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน บทเรียนราคาแพงที่ผ่านมาตลอดหลายสิบปีนี้ สอนให้รู้ว่าตัวบ่งชี้หรือเครื่องมือตรวจสอบแนวทางการพัฒนาที่ดีที่สุด คือความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตรอบตัว เพราะมันจะเตือนสติว่าชีวิตของเราสามารถดำเนินร่วมกับชีวิตโลกอื่น ๆ ได้หรือไม่ โดยทั่วไป สภาพแวดล้อมที่รุนแรง มักเปิดโอกาสให้สิ่งมีชีวิตเพียงไม่กี่ชนิด ในขณะที่สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด มักจะเป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสุขภาพมนุษย์

หลักประเมินง่าย ๆ นี้ ใช้ได้ดีสำหรับไลเคนกับคุณภาพอากาศ จึงอาจช่วยรื้อฟื้นสายสัมพันธ์ระหว่างคนเมืองกับระบบนิเวศธรรมชาติขึ้นมาใหม่ เป็นหนึ่งในหลายยุทธศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้สร้างฐานคิดที่จะเอื้อต่อการปรับกระบวนทัศน์สังคมสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เป้าประสงค์ระยะยาว

เพื่อให้ประชาคมเมืองกรุงเทพฯ มีความตระหนักต่อความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืนและความหลากหลายทางชีวภาพในเขตเมือง และร่วมกันรณรงค์แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์เฉพาะหน้า

เพื่อให้นักเรียนและครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้น/ตอนปลายในกรุงเทพมหานครฯ จำนวน 50โรงเรียน เกิดความตระหนักในสถานภาพคุณภาพอากาศเมือง จากการร่วมสำรวจไลเคนในเขตกทม. และเผยแพร่ผลสำรวจต่อสาธารณะ โดยมีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์กับกลุ่มนักสำรวจไลเคนจากเชียงใหม่

3. แผนกิจกรรมหลัก

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะหน้าของโครงการ มูลนิธิโลกสีเขียวต้องดำเนินกิจกรรมหลัก 2 ส่วน ได้แก่

1 พัฒนาเครื่องมือสำรวจไลเคนและบุคลากรแกนนำกิจกรรม

กิจกรรมส่วนนี้เป็นส่วนของการพัฒนาเครื่องมือต่างๆ ของโครงการ ได้แก่ เครื่องมือทางเทคนิค และทรัพยากรบุคคลที่จะเป็นแกนนำในการช่วยถ่ายทอดองค์ความรู้ โดยมีกิจกรรมสนับสนุนประกอบดังนี้

1.1 พัฒนาและจัดทำคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพ

การพัฒนาคู่มือสำรวจไลเคนในกทม. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำรวจคุณภาพอากาศทางชีวภาพในเมือง มีกระบวนการหลายขั้นตอน ตั้งแต่การพัฒนาตัวเทคนิควิธีการสำรวจสังคมไลเคนที่จะเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งรวมถึงการสรรหาและทดลองวิธีการต่าง ๆ การตรวจสอบและคัดเลือกพันธุ์ไลเคนตัวบ่งชี้ จนถึงการออกแบบเนื้อหาและรูปแบบของตัวคู่มือ ซึ่งจะทำเป็นร่างเพื่อนำไปทดสอบภาคสนามกับกลุ่มเป้าหมายก่อนปรับปรุงจัดทำเผยแพร่ออกเป็นฉบับจริงจำนวน 3,000 ฉบับ

ทั้งนี้ ผู้เชี่ยวชาญหลากหลายสาขา อาทิ นักอนุกรมวิธานไลเคน นักนิเวศวิทยา ผู้ผลิตสื่อการศึกษา/ธรรมชาติศึกษา ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญสิ่งแวดล้อมศึกษาและกิจกรรมการเรียนรู้ จะเข้าร่วมกระบวนการพัฒนาคู่มือในขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องตลอดกระบวนการ

1.2 เตรียมพร้อมแกนนำกิจกรรม

เพื่อสร้างบุคลากรที่จะเป็นกำลังหลักในการดำเนินงานอบรมและดูแลกลุ่มเป้าหมายผู้เข้าร่วมกิจกรรมโครงการ ทางโครงการจะต้องฝึกอบรมพัฒนาอาสาสมัคร “ผู้นำนักสืบสายลม” จำนวนอย่างน้อย 20 คน ให้มีความรู้และทักษะสามารถเป็นผู้นำเยาวชนสำรวจไลเคนในเมืองได้ ทั้งในด้านความรู้เรื่องไลเคน และในเรื่องกระบวนการนำกิจกรรมกับเยาวชน

ทั้งนี้ ทางโครงการจะเปิดรับอาสาสมัครจากวงกว้างในสังคมเมือง การคัดเลือกอาสาสมัครจะพิจารณาจากความสามารถในการเข้าร่วมกิจกรรมอย่างต่อเนื่องตลอดโครงการได้เป็นสำคัญ

2 พัฒนาศักยภาพกลุ่มเป้าหมาย (ครูและนักเรียน)

กิจกรรมส่วนนี้เป็นส่วนของการพัฒนาศักยภาพกลุ่มเป้าหมายจนสามารถปฏิบัติหน้าที่ “นักสืบสายลม” ออกเก็บข้อมูลไลเคนใน กทม. และนำเสนอผลสำรวจต่อสาธารณะได้ โดยจะเริ่มกิจกรรมหลังจากการพัฒนาร่างคู่มือสำรวจไลเคนและอบรมอาสาสมัครแกนนำเสร็จเรียบร้อยแล้ว มีกิจกรรมสนับสนุนประกอบดังนี้

2.1 อบรมและพัฒนาครูและเยาวชนในท้องที่ให้เป็นกำลังหลักในการสำรวจไลเคน

โครงการจะฝึกอบรมทักษะและความรู้ในการสำรวจไลเคนแก่ครูและนักเรียน จำนวน 250 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 50 โรงเรียนในเขตกทม. โดยมีกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาเข้าร่วมออกแบบหลักสูตรทั้งสำหรับครูและสำหรับนักเรียน เพื่อให้ครูและนักเรียนเหล่านี้สามารถทำหน้าที่เป็นนักสำรวจ “ดาวกระจาย” แยกย้ายกันออกไปสำรวจสังคมไลเคนตามพื้นที่สีเขียวต่าง ๆ ในเขตกทม.

เพื่อดูแลครูและนักเรียน “นักสืบสายลม” อย่างต่อเนื่องในการเริ่มต้นบินเดี่ยวในภาคสนาม ทางทีมงานโครงการและอาสาสมัคร “ผู้นำนักสืบสายลม” จะประสานงานกับกลุ่มโรงเรียนและผลัดกันทำหน้าที่พี่เลี้ยงออกสำรวจกับกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งรวมถึงกลุ่มอื่น ๆ ในสังคมที่แสดงความสนใจร่วมงานสำรวจโครงการด้วย อาทิ กลุ่มครอบครัว กลุ่มบ้านเรียน ฯลฯ

2.2 จัดทำข้อมูลแผนที่ไลเคน-คุณภาพอากาศ

ในระหว่างที่กลุ่มโรงเรียนและกลุ่มนักสืบสายลมอื่น ๆ แยกย้ายกันออกปฏิบัติงานภาคสนาม ทางโครงการจะทยอยรวบรวมข้อมูลการสำรวจของเหล่านักสืบฯ และนำมาจัดทำเป็นแผนที่แสดงการกระจายและความหลากหลายของสังคมไลเคนในพื้นที่สวนสาธารณะ กทม. เปรียบเทียบกับข้อมูลคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษ/กทม. เพื่อเป็นเครื่องมือสื่อสารกับสาธารณะ

2.3 แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่มนักสำรวจไลเคนเชียงใหม่

เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มนักสำรวจสิ่งแวดล้อมภาคประชาชนให้ขยายโอกาสประสานการเรียนรู้ร่วมกันต่อไปได้รวดเร็วขึ้นในอนาคต ทางโครงการจะจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มผู้สำรวจไล

เคนในพื้นที่กรุงเทพฯ และเชียงใหม่ ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีการสะสมทักษะ ประสบการณ์ และความรู้เกี่ยวกับไลเคนในประเทศไทย โดยผลัดกันลงพื้นที่ดูงาน ตลอดจนร่วมเวทีเสวนาท้ายโครงการ

2.4 จัดเวทีเผยแพร่ข้อมูลสู่สังคมผ่านสื่อมวลชน

เมื่อประมวลข้อมูลการสำรวจเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทางโครงการร่วมกับเครือข่ายนักสืบสายลมจะจัดงานแถลงข่าวเพื่อนำเสนอ “งานวิจัยไทเมือง” ว่าด้วยไลเคนและคุณภาพอากาศ กทม.ฉบับประชาชน เพื่อเผยแพร่ข้อมูลสู่สังคมผ่านสื่อมวลชน พร้อมกับเปิดประเด็นและสร้างเวทีอภิปรายแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาคุณภาพอากาศในเมืองอย่างเป็นรูปธรรม

4. ผลที่คาดว่าจะได้รับและตัวชี้วัดความสำเร็จ

1. ได้คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพจำนวน 3000 ชุด ซึ่งผ่านกระบวนการพัฒนาจากผู้เชี่ยวชาญหลายสาขาและผ่านการทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อใช้เป็นเครื่องมือเรียนรู้ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเมือง พร้อมกับใช้ตรวจสอบคุณภาพอากาศในเบื้องต้นได้

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

- ประเมินจากความสนใจและการตอบรับของคู่มือสำรวจไลเคนในกทม. ที่มูลนิธิฯ จัดทำขึ้นโดยดูจากสถิติการขอรับไปใช้และ/หรือการจำหน่าย

2. ได้อาสาสมัครแกนนำ “นักสืบสายลม” ไม่น้อยกว่า 20 คน ที่มีความรู้และศักยภาพสามารถเป็นผู้นำกระบวนการอบรมการสำรวจไลเคนในกรุงเทพ

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

- ประเมินเชิงปริมาณจากจำนวนอาสาสมัครนักสืบสายลม และจำนวนเยาวชนที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรม
- ประเมินเชิงคุณภาพจากทัศนคติ/ความคิดเห็นก่อนและหลังร่วมกิจกรรม และจากคะแนนสอบผ่านหลักสูตรอบรม

3. ได้นักสืบสายลมที่เป็นครูและเยาวชนในพื้นที่กทม. จำนวน 250 คน ที่มีความรู้ และทักษะในการสำรวจไลเคน

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

- ประเมินเชิงปริมาณจากจำนวนอาสาสมัครนักสืบสายลม และจำนวนเยาวชนที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรม
- ประเมินเชิงคุณภาพจากทัศนคติ/ความคิดเห็นก่อนและหลังร่วมกิจกรรม และจากคะแนนสอบผ่านหลักสูตรอบรม

4. ได้แผนที่คุณภาพอากาศฉบับประชาชนจากการสำรวจไลเคน ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ ในพื้นที่สีเขียวของกรุงเทพ โดยเปรียบเทียบกับข้อมูลคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษ/กทม

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

- ประเมินจากจำนวนพื้นที่สีเขียวที่ได้รับการสำรวจ

5. ตัวแทนนักสืบสายลมอย่างน้อย 30 คน ได้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้และประสบการณ์กับกลุ่มนักสำรวจไลเคนในเชียงใหม่ และเกิดกลุ่มที่จะประสานการเรียนรู้ร่วมกัน (learning pool) ต่อไปได้ในอนาคต

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

- ประเมินจากทัศนคติ/ความคิดเห็นก่อนและหลังร่วมกิจกรรม และจากแผนการประสานการเรียนรู้ต่อไป

6. เครือข่ายนักสืบสายลมจากครูและเยาวชนในเขต กทม. ได้นำเสนอผลการสำรวจไลเคนสู่สังคมกว้างและเปิดประเด็นสาธารณะว่าด้วยปัญหาคุณภาพอากาศกรุงเทพ กระตุ้นให้สังคมเมืองเกิดความสนใจต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมและสุขภาพพลเมือง

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

- ประเมินในเบื้องต้นจากกระแสตอบรับของผู้เข้าร่วมกิจกรรมและจากสื่อมวลชนที่เข้าร่วมกิจกรรม
- ประเมินต่อเนื่องจากกระแสตอบรับโดยรวมในสังคมทั่วไป รวมทั้งจากการตอบรับจากภาครัฐ

5. กระบวนการผลักดันผลงานออกสู่การใช้ประโยชน์

โครงการนักสืบสายลมเป็นโครงการที่มีเจตจำนงชัดเจนที่จะผลักดันงานวิจัยไลเคนที่มีอยู่ ให้พัฒนาออกมาเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ของประชาชน โดยแบ่งการใช้ประโยชน์ออกได้เป็น 2 ส่วน

1) กระบวนการพัฒนา **"คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ"** เน้นสาธารณะประโยชน์เป็นจุดประสงค์สำคัญ โดยทีมนักวิชาการ นักสื่อสารวิทยาศาสตร์ และนักกิจกรรม ได้เข้ามาร่วมทีมเพื่อออกแบบแนวทางการสำรวจที่มีสมดุลระหว่างความง่ายในการปฏิบัติกับผลงานที่เชื่อถือได้ และมีการทดสอบใช้ในภาคสนามจริงก่อนจัดพิมพ์

2) การเก็บข้อมูลโดยสร้างกระบวนการให้สังคมมีบทบาทร่วมวิจัยแบบ action research หรือ **"งานวิจัยไทเมือง"** เป็นกระบวนการประยุกต์ใช้ประโยชน์ในตัวเอง โดยสร้างทั้งบุคลากรและองค์ความรู้/ข้อมูลแก่สังคมได้ในเวลาไม่นานนัก

บทที่ 2

งานวิจัยและพัฒนา

“โครงการนักสืบสายลม” ดำเนินงานวิจัยและพัฒนากระบวนการโดยใช้ฐานข้อมูลงานทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับไลเคนและคุณภาพอากาศ จากนักวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ มาพัฒนาต่อยอดให้มีความง่ายและทำให้กลุ่มคนทั่วไปสามารถทำได้ และต้องการเลือกใช้พื้นที่ของสวนสาธารณะและพื้นที่สีเขียวอื่น ๆ ในเขต กทม. เป็นพื้นที่ศึกษาและปฏิบัติการของโครงการ เพราะเป็นพื้นที่ปอดของกรุงเทพฯ นอกจากนี้ สวนสาธารณะขนาดใหญ่กลางเมืองยังมี gradient คุณภาพอากาศเป็นแนวยาว ตั้งแต่อากาศริมถนน (ติดแหล่งมลภาวะ) เข้าสู่โซนที่เริ่มพบไลเคน ไปจนถึงโซนในสุดที่พบไลเคนหลากหลายชนิดขึ้น เหมาะกับการเรียนรู้

การวิจัยและดำเนินงานโครงการแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ การพัฒนาเครื่องมือสำรวจไลเคน-คุณภาพอากาศ และการพัฒนาศักยภาพกลุ่มเป้าหมายให้ทำการสำรวจไลเคน

การพัฒนาข้อมูลพื้นฐานและวิธีการสำรวจ

การออกแบบวิธีการสำรวจและประเมินคุณภาพอากาศจำเป็นจะต้องหาสมดุลระหว่างความง่ายในการปฏิบัติ (user-friendliness) และความน่าเชื่อถือ (validity) แม้ว่าไลเคนจะไม่ทนต่อซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แต่บางชนิดชอบไนโตรเจนออกไซด์ และจะพบได้มากในเมือง ซึ่งทำให้การตีความคุณภาพอากาศยากขึ้น อย่างไรก็ตาม แนวโน้มทั่วไปยังคงเห็นการเพิ่มจำนวนความหลากหลายของไลเคนสอดคล้องกับมลภาวะอากาศที่น้อยลง และการไม่ปรากฏตัวของไลเคนในพื้นที่เมืองยังคงบ่งบอกถึงปริมาณมลภาวะที่สูง การเฝ้าระวังอากาศของประชาคมเมืองจากการสำรวจการกระจายและความหลากหลายของไลเคน จึงยังคงให้ข้อมูลสภาพแวดล้อมในเบื้องต้นที่สำคัญ สามารถส่งสัญญาณให้ผู้เชี่ยวชาญลงมาทำการตรวจสอบอย่างละเอียดและลึกซึ้งขึ้นได้ต่อไป

การออกแบบวิธีการสำรวจจึงจะตั้งอยู่บนสมมุติฐานดังกล่าว โดยมีขั้นตอนพัฒนาหลัก ๆ ดังต่อไปนี้

1) รวบรวมข้อมูลความรู้ท้องถิ่นที่มีอยู่แล้ว พร้อมกับขอคำปรึกษาเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในและต่างประเทศ
2) ประชุมทางเทคนิควิชาการกับผู้เชี่ยวชาญไลเคนเพื่อออกแบบวิธีการสำรวจและประเมินคุณภาพอากาศในระดับที่สามารถทำได้กับองค์ความรู้ที่มีอยู่ในปัจจุบัน พร้อมกับทดลองสำรวจเบื้องต้นในพื้นที่จริงร่วมกัน
3) นำแนวทางการสำรวจที่พัฒนาขึ้นมาไปทดสอบกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาในการประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อปรับแนวทางให้เหมาะสมกับเด็กและคนทั่วไป

การพัฒนาคู่มือ

จุดประสงค์ของการจัดทำคู่มือสำรวจไลเคนในกรุงเทพ คือเพื่อสร้างเครื่องมือที่จะช่วยในการจำแนกพันธุ์และประเมินคุณภาพอากาศโดยสังเขปในเบื้องต้น ซึ่งตัวเทคนิควิธีการประเมินจะได้จากการพัฒนาวิธีการสำรวจร่วมกับผู้เชี่ยวชาญไลเคนดังที่บรรยายไปแล้ว ส่วนรูปแบบและรายละเอียดประกอบตัวคู่มือขึ้นเป็นรูปธรรม จะผ่านการพัฒนาด้วยขั้นตอนดังนี้

1) คัดเลือกชนิดไลเคนที่จะใช้ในคู่มือร่วมกับผู้เชี่ยวชาญไลเคนในประเทศไทย โดยพิจารณาจากความสำคัญทางวิชาการ และความยากง่ายในการจำแนกพันธุ์
2) ถ่ายภาพชนิดไลเคนด้วยกล้อง digital คุณภาพสูง เพื่อให้ได้ภาพแสดงรายละเอียดสำคัญต่อการจำแนกพันธุ์ และนำมาจัดทำเป็นแผ่นภาพจำลองเพื่อการจำแนกพันธุ์ในเบื้องต้น
3) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาคู่มือฯ ร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยออกทดลองสำรวจไลเคนภาคสนามร่วมกันในสวนสาธารณะด้วยแผ่นภาพจำลอง (ข้อ 2) และนำประสบการณ์ที่ได้มาร่วมระดมสมองออกแบบร่างคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพ
4) จัดทำร่างคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพตามข้อเสนอแนะจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ
5) ทดลองใช้ร่างคู่มือกับอาสาสมัครผู้นำนักสืบสายลมและกลุ่มครูและนักเรียน โดยบันทึกปัญหาที่อาจพบในการใช้ร่างคู่มือ
6) ปรับปรุงและจัดทำคู่มือฉบับจริง หลังผ่านการทดลองใช้แล้ว

การพัฒนาศักยภาพกลุ่มเป้าหมายให้ทำการสำรวจไลเคน

การพัฒนาศักยภาพกลุ่มเป้าหมายในโครงการนักสืบสายลมให้สามารถทำการสำรวจไลเคนได้ มีสมมุติฐานเกี่ยวกับประสิทธิภาพการเรียนรู้อยู่ 2 ประการ ได้แก่

- คนมักเรียนรู้ได้ดีที่สุดจากการปฏิบัติจริงและจากประสบการณ์ตรง และเรียนรู้ได้เร็วขึ้นเมื่อมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนกับผู้อื่นเสริมด้วย
- คนมักเกิดความสนใจอยากเรียนรู้มากที่สุด เมื่อรู้สึกว่าสิ่งที่เรียนสนุกและมีประโยชน์ สัมพันธ์กับชีวิตตัวเอง

การพัฒนาศักยภาพของกลุ่มเป้าหมายจึงจะใช้กระบวนการฝึกอบรมที่ผสมผสานภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตามด้วยการใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์จริง โดยมีกลุ่มเป้าหมายที่จะรับพัฒนาศักยภาพ 2 กลุ่มหลักด้วยกัน ได้แก่ 1) กลุ่มผู้นำนักสืบสายลม ผู้จะทำหน้าที่พี่เลี้ยงแกนนำร่วมงานฝึกอบรมกลุ่มครูและเยาวชนต่อไป และ 2) กลุ่มครูและเยาวชนที่จะเป็นกำลังสำคัญในการสำรวจไลเคนใน กทม.

กระบวนการฝึกอบรมในส่วนของกลุ่มผู้นำนักสืบสายลมหรือพี่เลี้ยงแกนนำจะเข้มข้นกว่ากลุ่มครูและเยาวชน มีการให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และฝึกทักษะทางเทคนิค ซึ่งรวมถึงทักษะในการจำแนกพันธุ์ไลเคนและวิธีการสำรวจ โดยจะมีโอกาสรู้จักชีวิตมหัศจรรย์ของไลเคนในภาพกว้าง ตั้งแต่สังคมไลเคนในสภาพแวดล้อมที่ดีที่สุด (อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่) ไปจนถึงในสภาพที่แย่ที่สุด (เมือง) นอกจากนี้ พี่เลี้ยงแกนนำยังต้องฝึกเทคนิคและศิลปะการถ่ายทอดความรู้และนำกิจกรรม ตลอดจนการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

เมื่อผ่านการฝึกอบรมแล้ว กลุ่มพี่เลี้ยงแกนนำจะเริ่มประยุกต์ใช้ความรู้ด้วยการเข้าร่วมออกแบบหลักสูตรฝึกอบรมเยาวชน และออกปฏิบัติจริงด้วยการเป็นพี่เลี้ยงฝึกอบรม รวมทั้งช่วยกลุ่มเยาวชนทำการสำรวจเองต่อไป

กลุ่มพี่เลี้ยงแกนนำนี้มีความสำคัญมากในการฝึกอบรมเยาวชน เพราะไม่มีช่องว่างระหว่างวัยมากนัก สามารถเป็นรุ่นพี่แบบอย่างที่มีเสน่ห์สำหรับเยาวชนได้มากกว่าผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์หรือผู้เชี่ยวชาญสิ่งแวดล้อมศึกษาของทีมงานโครงการฯ จึงสามารถสร้างบรรยากาศน่าเรียนรู้ได้เหมาะสมและสนุกกว่าสำหรับเยาวชน

ในส่วนของเนื้อหา ทางโครงการฯ จะเน้นให้เห็นความสัมพันธ์ของไลเคนกับคุณภาพสิ่งแวดล้อมและปัญหาโลกร้อน ควบคู่ไปกับการชี้ชวนให้เห็นความมหัศจรรย์ของโลกใบจิ๋วบนเปลือกต้นไม้ ซึ่งตามปกติเรามักไม่ได้สังเกตเห็น เพราะการศึกษาไลเคนจำเป็นจะต้องใช้แว่นขยายส่อง องค์ประกอบเหล่านี้จะช่วยทำให้เรื่องราวของไลเคนน่าสนใจ จุดประกายและเชื่อมโยงสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน ตลอดจนระดมสมองหาทางออกอย่างสร้างสรรค์ได้

เพื่อสร้างแรงจูงใจให้กลุ่มเยาวชนออกไปสำรวจไลเคนเพิ่มเติมเอง หลังจากผ่านการฝึกอบรมเบื้องต้นแล้ว ทางโครงการฯ จะเน้นให้กลุ่มเยาวชนเห็นบทบาทสำคัญของตนเอง ในฐานะนักสำรวจผู้บุกเบิกหาข้อมูลสำคัญให้แก่สังคมภายใต้ภาวะวิกฤตโลกร้อน

การวิเคราะห์และนำเสนอผลสำรวจ

ข้อมูลไลเคนที่กลุ่มครู/เยาวชนและพี่เลี้ยงแกนนำสำรวจได้ จะถูกนำมาจัดวางตำแหน่งการกระจายบนแผนที่และนำผลสำรวจมาแลกเปลี่ยนร่วมกันทั้งเครือข่ายก่อนนำเสนอสู่สาธารณะ โดยการวิเคราะห์จะดูจากภาพใหญ่ 2 ส่วน ได้แก่

1. แผนที่ไลเคนในพื้นที่สีเขียวที่สำรวจในเขตเมืองที่มีการจราจรหนาแน่น (down town) จะแสดงให้เห็นระยะห่างจากถนนหรือแหล่งมลภาวะกับการกระจายของความหลากหลายของไลเคนที่สำรวจพบ
2. แผนที่ใหญ่แสดงความหลากหลายของสังคมไลเคนที่พบในพื้นที่สีเขียวต่าง ๆ ของ กทม. โดยแบ่งระดับคุณภาพอากาศตามลักษณะสังคมไลเคน จากมลภาวะอากาศแย่มาก (ไม่พบไลเคนเลย) ไปถึงสภาพอากาศดี (พบไลเคนกลุ่มที่ค่อนข้างอ่อนไหวต่อมลภาวะมากขึ้น) การจัดวางเกณฑ์นี้จะต้อง

พิจารณาให้ถี่ถ้วนจากงานวิจัยที่ผ่านมา ประกอบกับการสำรวจเพิ่มเติมของทีมงานเองและการปรึกษากับนักวิชาการ

ผลสำรวจที่ได้จะถูกนำเสนอต่อสาธารณะผ่านสื่อมวลชน พร้อมเปิดเวทีอภิปรายร่วมกับสมาชิกภาคส่วนต่าง ๆ ของประชาคม สำหรับขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือสำรวจไลเคน-คุณภาพอากาศ แบ่งออกเป็น **3** หัวข้อดังนี้

1. การพัฒนาข้อมูลพื้นฐานและวิธีการสำรวจ

การออกแบบวิธีการสำรวจและประเมินคุณภาพอากาศจำเป็นจะต้องหาสมดุลระหว่างความง่ายในการปฏิบัติ (user-friendliness) และความน่าเชื่อถือ (validity) แม้ว่าไลเคนจะไม่ทนต่อซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แต่บางชนิดชอบไนโตรเจนออกไซด์ และจะพบได้มากในเมือง ซึ่งทำให้การตีความคุณภาพอากาศยากขึ้น อย่างไรก็ตาม แนวโน้มทั่วไปยังคงเห็นการเพิ่มจำนวนความหลากหลายของไลเคนสอดคล้องกับมลภาวะอากาศที่น้อยลง และการไม่ปรากฏตัวของไลเคนในพื้นที่เมืองยังคงบ่งบอกถึงปริมาณมลภาวะที่สูง การเฝ้าระวังอากาศของประชาคมเมืองจากการสำรวจการกระจายและความหลากหลายของไลเคน จึงยังคงให้ข้อมูลสภาพแวดล้อมในเบื้องต้นที่สำคัญ สามารถส่งสัญญาณให้ผู้เชี่ยวชาญลงมาทำการตรวจสอบอย่างละเอียดและลึกซึ้งขึ้นได้ต่อไป

การออกแบบวิธีการสำรวจจึงจะตั้งอยู่บนสมมุติฐานดังกล่าว โดยมีขั้นตอนพัฒนาหลัก ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 รวบรวมข้อมูลทางวิชาการ โครงการได้นำข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และข้อมูลความรู้ท้องถิ่นที่มีอยู่แล้วเกี่ยวกับไลเคนกรุงเทพจากนักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการทั้งในและต่างประเทศมาใช้เป็นฐานข้อมูล พร้อมกันนี้ได้ขอรับคำปรึกษาเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในและต่างประเทศเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานและวิธีการสำรวจไลเคนจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น หน่วยวิจัยไลเคน คณะวิทยาศาสตร์ ม.รามคำแหง, ภาควิชาชีววิทยา ม.เชียงใหม่, Natural History Museum of London และวารสารวิชาการต่าง ๆ เช่น Nature โดยได้รวบรวมข้อมูลเบื้องต้นซึ่งได้นำมาเป็นฐานคิดในการกำหนดรูปแบบสำรวจ และเก็บข้อมูลของโครงการ

1.2 ประชุมทางเทคนิควิชาการกับผู้เชี่ยวชาญไลเคน เพื่อออกแบบวิธีการสำรวจและประเมินคุณภาพอากาศในระดับที่สามารถทำได้กับองค์ความรู้ที่มีอยู่ในปัจจุบัน พร้อมกับทดลองสำรวจเบื้องต้นในพื้นที่จริงร่วมกัน โดยในเบื้องต้นโครงการได้สำรวจความหลากหลายของสังคมไลเคนกรุงเทพฯ และส่งข้อมูลให้กับนักวิชาการด้านไลเคน อาทิ รศ.ดร. กัณฑรีย์ บุญประกอบ หน่วยวิจัยไลเคน มหาวิทยาลัยรามคำแหง, ผศ.ดร.วนารักษ์ ไชพันธ์แก้ว ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียง ใหม่ และ Mrs. Patricia Wolseley จาก Natural History Museum of London เพื่อขอรับคำชี้แนะ คำปรึกษา และประเมินวิธีการและกรอบการใช้งานรวมทั้งพัฒนาวิธีการสำรวจไลเคนสำหรับกลุ่มเป้าหมาย

โดยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยและพัฒนาเทคนิคกระบวนการสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ดังนี้

1. จำแนกชนิดพันธุ์ของไลเคนกรุงเทพฯ ให้เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพอากาศ โดยเลือกใช้กลุ่มไลเคนเหมือนกับทีมมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เช่น กลุ่มทนทานสูง กลุ่มทนทาน และกลุ่มอากาศดี

2. คัดเลือกวิธีการสำรวจเก็บข้อมูลไลเคนที่เหมาะสมเพื่อใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เช่น ต้องเป็นวิธีที่ง่ายและต้องได้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ

3. คัดเลือกวิธีการประเมินคุณภาพอากาศที่เหมาะสมและชัดเจน จากกลุ่มตัวแทนไลเคนของกรุงเทพฯ

2. ผลสรุปที่ได้จากการพัฒนาเทคนิคร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ

2.1 พื้นที่สำรวจ

โครงการได้ทำการทดสอบการเก็บข้อมูลสังคมไลเคน เพื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบใช้เป็นฐานข้อมูลในการพัฒนากระบวน โดยได้เลือกใช้พื้นที่สำรวจที่มีแหล่งมลภาวะที่แตกต่างกันคือ

1. พื้นที่เขตจราจรหนาแน่นมาก เช่น ในเมือง (มีมลภาวะสูง)
2. พื้นที่เขตจราจรหนาแน่นปานกลาง (มีมลภาวะ)
3. พื้นที่ชานเมืองรอบนอก หรือพื้นที่สีเขียว (มีมลภาวะน้อย)
4. พื้นที่ชนบท หรือติดกับเขตอนุรักษ์ฯ (ไม่มีมลภาวะ)

จากการทดลองสำรวจเก็บข้อมูลสังคมไลเคนของทีมวิจัยใน 14 พื้นที่ ซึ่งในจำนวนนี้มี 3 พื้นที่ เป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของการจราจร ส่วนพื้นที่ที่อากาศดี โครงการไม่ได้ทำการสำรวจในช่วงทดลองคัดเลือกวิธีการ

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นที่สำรวจ

No.	Code	Site	Category	Description
1	BJS	Benjasiri Park	Highly congested	Small park in down town Sukumvit.
2	PKB	Prapokklao Bridge Green	Highly congested	Small park by main traffic route but also by Chaophya river bank.
3	LPN	Lumpini Park	Highly congested	Large park in down town business area.
4	RF	Rodfai Park	Highly congested	Large park near major road (Vipavadi)
5	SRR	Saranrom Park	Moderate congestion	Small park near small road by the Grand Palace
6	RM9	Rama IX Park	Moderate congestion	Large park in residential area, but near main road
7	TBR	Thonburirom Park	Moderate congestion	Medium-size park in semi-agri/residential area by a small road
8	BRM1	Bang Ramad Road 1	Moderate congestion + Suburb/green zone	Road side *Pterocarpus* trees, near Ladmayom floating market (Thonburi orchard area)
9	BRM2	Bang Ramad Road 2	Moderate congestion + Suburb/green zone	Road side *Pterocarpus* trees, near the entrance to the large Ring Road
10	BPI	Bangpa-in Palace	Suburb/green zone	agric area of Ayuddhaya (but turned out to be near an industrial estate)
11	NTP	Wat Niwes Thamma Prawat Temple	Suburb/green zone	agric area of Ayuddhaya (but turned out to be near an industrial estate)
12	SNK	Sri Nakarin Khuenkhan Park	Suburb/green zone	Large park in Bang Krajao (Chaophya's 'green lung'), but not far from Klong Tuey + Smudprakarn industrial zone
13	SJT	Suan Jiam Ton organic orchard	Suburb/green zone	Near Ladmayom Canal, Thonburi orchard area
14	BMT	Buddhamonthon	Suburb/green zone	Very large park in Nakhon Pathom, adjacent to Bkk

2.2 การคัดเลือกต้นไม้

การสำรวจไลเคนเพื่อใช้ตรวจวัดคุณภาพอากาศ ควรจะเลือกใช้ต้นไม้ชนิดพันธุ์เดียวกัน เพื่อจะกำจัดปัจจัยตัวแปรต่างๆ แต่เนื่องจากโครงการต้องการพัฒนากระบวนการสำรวจหาไลเคนให้สามารถใช้ได้ง่ายสำหรับประชาชนทั่วไป โครงการจึงต้องเลือกให้การปรากฏตัวของไลเคนเป็นหลักโดยไม่จำกัดชนิดพันธุ์ของต้นไม้

ขณะเดียวกันการจำเพาะเจาะจงต้นไม้ชนิดเดียวมีจุดอ่อนของการให้ข้อมูลของสังคมไลเคนท้องถิ่น เนื่องจากว่าชนิดพันธุ์ของไลเคนบางชนิด จะพบได้ในต้นไม้บางชนิดเท่านั้น เช่น ร้อยรู (*Trypethelium eluteriae*) จะสำรวจพบที่ต้นนนทรี มากกว่าที่ต้นมะม่วง

การศึกษานี้จึงเลือกต้นไม้ที่ใช้ในการสำรวจเก็บข้อมูลหลากหลายชนิดพันธุ์ เลือกต้นไม้ที่พบการปรากฏตัวของไลเคนเพื่อจะได้ข้อมูลที่ชัดเจนของสังคมไลเคนท้องถิ่น แต่เพื่อเป็นการจำกัดข้อผิดพลาดในการเก็บข้อมูลชี้วัดคุณภาพอากาศ โครงการจึงได้เพิ่มจำนวนต้นไม้เพื่อทำการสำรวจจาก 5-6 ต้น เป็น 10 ต้นต่อพื้นที่สำรวจหนึ่งจุด

ดังนั้นการสำรวจเก็บข้อมูลสังคมไลเคนต่อหนึ่งพื้นที่ โครงการจะได้ข้อมูลจากการสำรวจต้นไม้ 10 ต้นที่มีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ แต่เป็นที่รู้จักและพบเห็นได้ทั่วไป เช่น ต้นนนทรี ต้นปาล์มชนิดต่างๆ โดยเฉพาะต้นปาล์มขวด ต้นลั่นทม ต้นประดู่ ต้นพิกุล ต้นมะม่วง ต้นคูน ต้นพระยาสัตบรรณ เป็นต้น

ทั้งนี้ ทาง ดร.วนารักษ์ ไชยพันธ์แก้ว ได้เสนอให้จัดกลุ่มต้นไม้เป็น 3 กลุ่มตามลักษณะเปลือกและความเป็นกรดด่าง โดยผู้สำรวจไลเคนสามารถสำรวจต้นไม้ชนิดใดก็ได้ที่อยู่ในกลุ่มที่เลือกสำรวจ อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้จำเป็นต้องมีการวิจัยค่ากรดด่างของต้นไม้แต่ละชนิด ซึ่งต้องอาศัยเครื่องมือและกระบวนการวิเคราะห์ที่ซับซ้อนเกินกว่าศักยภาพโครงการจะทำได้ จึงนับว่าเป็นเรื่องที่ควรมีการศึกษาวิจัยต่อไปในอนาคต เพื่อเสริมงานเฝ้าระวังคุณภาพอากาศทางชีวภาพสืบต่อไป

2.3 ชนิดพันธุ์ของไลเคนที่สำรวจพบ

จากการทดลองเก็บข้อมูลจากพื้นที่สำรวจข้างต้น โครงการสำรวจพบชนิดพันธุ์/สกุล ของไลเคนจำนวน 16 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นประเภทที่จัดอยู่ในกลุ่มดวงด่างหรือฝุ่นผง (crustose) ซึ่งทำให้การจำแนกชนิดให้ชัดเจนค่อนข้างยากสำหรับทีมสำรวจของโครงการ จึงอาจทำให้ถูกละเลยจากการสำรวจได้ แต่อย่างไรก็ตามนักวิชาการได้ให้ข้อเสนอแนะว่า โครงการควรจะใช้ไลเคนทุกสกุล (genera) ที่พบใน กทม. แม้บางตัวจะจำแนกยาก เช่น สิวหัวช้างจิ๋ว (*Anthracothecium*) ก็จะต้องบรรจุไว้ เพราะเป็นฐานข้อมูลที่สำคัญช่วยในการตรวจวัดคุณภาพอากาศ ซึ่งโครงการต้องพัฒนาวิธีการแนะนำการจำแนกพันธุ์ด้วยตาเปล่าเพื่อสร้างความเข้าใจและความชัดเจนในการจำแนกให้กับทีมงานและอาสาสมัครแกนนำ

จากการจำแนกชนิดพันธุ์ไลเคนเพื่อใช้ตรวจวัดคุณภาพอากาศ โดยใช้ข้อมูลจากงานวิจัยอื่น ๆ ในประเทศไทย เช่น มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประกอบการจำแนกชนิดพันธุ์ พบว่า มีไลเคน 5 ชนิด จาก 16 ชนิด จัดอยู่ในกลุ่ม “ทนทานสูง” ซึ่งเป็นการยืนยันผลการสำรวจของโครงการที่พบไลเคนกลุ่มนี้กระจายตัวอยู่ในพื้นที่ที่มีแหล่งมลภาวะ เช่น ติดถนน ยกเว้นบางตัว เช่น ตีนตุ๊กแก (*Hyperphyscia adglutiata*) จะไม่พบในกรุงเทพฯ มากนัก แต่ไปสำรวจข้อมูลพบที่จังหวัดอยุธยา ซึ่งมีการทำเกษตรกรรมสูง

ดังนั้นไลเคนจำนวน 11 ชนิดพันธุ์/สกุล จึงถูกจัดให้อยู่ในกลุ่ม “ทนทาน” ซึ่งก็รวมถึง สาวน้อยกระโปรงบาน (*Physcia*) ที่ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่ม “อ่อนไหว” ของคู่มือนักสำรวจไลเคน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แต่ในกรุงเทพฯ โครงการสำรวจพบไลเคนชนิดนี้ในบริเวณพื้นที่ที่ติดกับถนนสายหลัก คือบริเวณสวนป่ากทม.เฉลิมพระเกียรติ (site 2: PKB) เชิงสะพานพระปกเกล้า ซึ่งมีการจราจรหนาแน่น อย่างไรก็ตามอาจเป็นเพราะว่าพื้นที่ดังกล่าวตั้งอยู่ติดกับแม่น้ำเจ้าพระยา จึงทำให้มีอากาศถ่ายเทได้ดี โครงการจึงได้ตัดสินใจที่จะจำแนกให้ “สาวน้อยกระโปรงบาน” อยู่ในกลุ่มทนทานเช่นเดียวกัน โดยตั้งชื่อใหม่ว่า “สาวน้อยกระโปรงบานบางกอก”

สำหรับ “ผักกาดหน่อฟอง” (*Parmotrema praesorediosum*) และ “ผักกาดหน่อแท่ง” (*Parmotrema tinctorum*) ยังไม่มีการสำรวจข้อมูลพบในพื้นที่สำรวจของโครงการ

2.4 รูปแบบของสังคมไลเคนกับคุณภาพอากาศ

เนื่องจากไม่มีข้อมูลคุณภาพอากาศที่คล้ายคลึงกันมาใช้เปรียบเทียบ โครงการจึงเลือกวิธีการกำหนดให้สังคมของกลุ่มไลเคนแต่ละกลุ่มเป็นตัวชี้วัดคุณภาพอากาศ โดยใช้ฐานข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์ของทีมนักวิจัยไลเคน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ปรากฏในหนังสือคู่มือนักสำรวจไลเคน ประกอบการกำหนด ดังนี้

แย่มาก :	พบเฉพาะไลเคนกลุ่ม “ทนทานสูง” มาก
แย่ :	พบไลเคนกลุ่ม “ทนทานสูง” มากกว่ากลุ่ม “ทนทาน”
พอใช้ :	พบไลเคนกลุ่ม “ทนทาน” มาก
ดี :	พบไลเคนกลุ่ม “อ่อนไหว” มาก

จากสมมุติฐานรูปแบบของสังคมไลเคนข้างต้น โครงการจึงเรียงลำดับพื้นที่โดยใช้สังคมไลเคนกลุ่ม “ทนทานสูง : ทนทาน” เพื่อดูแนวโน้ม โดยเรียงลำดับจากพื้นที่ที่มีมลภาวะสูงไปจนถึงพื้นที่ที่มีมลภาวะน้อย ซึ่งผลสำรวจที่ได้จะปรากฏให้เห็นในตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณการปรากฏตัวของกลุ่มไลเคน ที่เรียงลำดับพื้นที่ตามคุณภาพอากาศจากอัตราการพบ “กลุ่มทนทานสูง : กลุ่มทนทาน”

Sites / Lichen groups	BJS	PKB	LPN	RF	SRR	BPI	TBR	NTP	RM9	SNK	BRM1	BRM2	SJT	BMT
Highly Tolerant	14	18	42	31	24	27	39	22	38	27	23	33	16	21
Tolerant	-	4	10	8	9	19	30	17	30	28	26	38	33	46
Sensitive	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AIR QUALITY	vp	p	p	p	p	p	p	p	p	ok	ok	ok	ok	ok

ตารางที่ 3 แสดงความถี่การปรากฏตัวของกลุ่มไลเคน ที่เรียงลำดับพื้นที่ตามคุณภาพอากาศจากอัตราการพบ “กลุ่มทนทานสูง : กลุ่มทนทาน”

Sites / Lichen groups	BJS	PKB	RF	LPN	SRR	BPI	NTP	RM9	TBR	SNK	BRM1	BRM2	SJT	BMT
Highly Tolerant	10	12	21	21	16	21	13	23	22	16	16	19	13	13
Tolerant	-	4	8	9	7	16	11	21	24	19	23	30	26	33
Sensitive	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AIR QUALITY	vp	p	p	p	p	p	p	p	ok	ok	ok	ok	ok	ok

จากตารางข้อมูลข้างบนแสดงให้เห็นว่า ปริมาณและความถี่ในการปรากฏตัวของสังคมไลเคนบนต้นไม้แสดงข้อมูลที่ไม่แตกต่างกันเมื่อใช้ประเมินคุณภาพอากาศตามรูปแบบการวิเคราะห์ของทีมนักวิจัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โครงการนักสืบสายลม จึงได้สรุปคัดเลือกกลุ่มชนิดพันธุ์/สกุลของไลเคนกรุงเทพฯ เพื่อใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพอากาศ ตามตารางด้านล่าง

ตารางที่ 4 แสดงกลุ่มไลเคน ที่ใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพอากาศ

No.	Lichen species	% of trees in Polluted sites	% of trees in OK sites	remarks
Highly Tolerant				
1	*Buellia* (green)	44	23	Nearest to major roads
2	*Trypethelium eluteriae*	26	52	Nearest to many roads, incl downtown Sukumvit
3	*Pyxine cocoes*	57	48	Also v.prolific in heavy agric area incl Bali
4	*Anthracothecium*	36	42	Difficult for beginners to ID
Tolerant				
more tolerant				
5	*Dirinaria*	24	38	Common in Bkk and can occur near roads incl Lumpini, though CMU notes more abundant out of town
6	Graphids	16	45	Very large group but very common in Bkk
7	*Lecanora*	9	25	Common everywhere
8	*Rinodina*	6	-	CMU notes to be common everywhere
9	*Arthonia*	8	28	Near roads in some parks

Less tolerant				
10	*Bacidia & Caloplaca*	6	27	
11	*Laurera*	8	12	CMU notes more abundant out of town
12	*Trypethelium tropicum*	3	15	CMU notes more abundant out of town
13	*Sacographa & Glyphis*	1	10	Group v.varied.
14	*Physcia*	6	42	CMU sensitive group; but noted as NOx-tolerant in Italy? Also found by roadsides in Bkk
15	*Chrysothrix*	9	17	CMU notes more abundant out of town
Sensitive				
16	*P.tinctorum*	-	-	
17	*P. praesorediosum*	-	-	

2.5 วิธีการสำรวจเก็บข้อมูล

โครงการได้พัฒนาวิธีการสำรวจเก็บข้อมูล โดยเปรียบเทียบขั้นตอนจากนักวิชาการด้านไลเคนที่ดำเนินการอยู่ทั้งในอดีตและปัจจุบันโดยเปรียบเทียบ 3 วิธีการ คือ

- วิธีนับความถี่ของไลเคนทุกชนิดพันธุ์ที่พบบนเปลือกของต้นไม้ตั้งแต่พื้นจนถึง 2 เมตร
- วิธีนับปริมาณของไลเคนแต่ละชนิดพันธุ์ที่สำรวจพบ (abundance scale) โดยจะประเมินตามวิธีการนับของ OPAL-BLS คือ

  1 : ปริมาณไลเคนที่พบ ไม่มากเกิน ¼ ของกระดาษขนาด A4

  2 : ปริมาณไลเคนที่พบ มากกว่า ¼ จนถึงเต็มหน้ากระดาษขนาด A4

  3 : ปริมาณไลเคนที่พบ มากกว่า หน้ากระดาษขนาด A4
- วิธีนับปริมาณของไลเคนแต่ละชนิดพันธุ์ที่สำรวจพบ โดยใช้กรอบสำรวจชนิดและความถี่ (Framed Quadrate) ขนาด 20x50 เซนติเมตร

โครงการได้ออกทดลองเก็บข้อมูลไลเคนด้วยวิธีการข้างต้น โดยได้รับความช่วยเหลือด้านการจำแนกชนิดพันธุ์ต่างๆ ของไลเคนจาก อาจารย์เวชศาสตร์ พลเยี่ยม หน่วยวิจัยไลเคน มหาวิทยาลัยรามคำแหง และใช้หนังสือ “คู่มือนักสำรวจไลเคน” ของทีมวิจัยไลเคน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นคู่มือประกอบ

จากการทดลองพบว่าแต่ละวิธีมีจุดอ่อนจุดแข็งแตกต่างกัน เช่น การนับปริมาณชนิดพันธุ์ไลเคนที่สำรวจพบโดยการใช้กรอบสำรวจชนิดและความถี่ นั้นอาจไม่สามารถสะท้อนให้เห็นสังคมไลเคนที่แท้จริงได้ เพราะบางตัวอาจจะไม่ได้ปรากฏอยู่ในกรอบสำรวจ ทำให้การบันทึกข้อมูลสังคมไลเคนไม่ครบถ้วน ส่วนการนับปริมาณชนิดพันธุ์ไลเคนที่สำรวจพบด้วยวิธีการประเมินตามมาตราส่วน 1, 2, 3 (มาก, ปานกลาง, น้อย) จากต้นไม้แต่ละต้น เป็นเรื่องง่ายและใช้เวลาสั้นๆ แต่ให้ผลสรุปข้อมูลสังคมไลเคนไม่ต่างกันนักกับวิธีการเก็บข้อมูลไลเคนทุกชนิดพันธุ์ที่พบบนต้นไม้ ตั้งแต่พื้นจนถึง 2 เมตร ดูรายละเอียดผลการแสดงการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการทั้ง 2 วิธีจากตารางข้างล่าง

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนของชนิดพันธุ์/กลุ่มของไลเคน ด้วยวิธีประเมินปริมาณของไลเคนที่พบตามลำดับมากน้อย ตั้งแต่ระดับ 1-3 x ต้นไม้ 10 ต้น ในหนึ่งพื้นที่สำรวจ

site characteristics	highly congested				moderate congestion					suburb/ green zone				
Sites / Lichens	BJS	PKB	LPN	RF	SRR	RM9	TBR	BRM1	BRM2	BPI	NTP	SNK	SJT	BMT
Highly Tolerant														
Buellia (green)	3	2	16	5	9	12	6	2	1	2	2	8		2
Trypethelium eluteriae	10	6	2	12	2	4	7	17	23	1		2	3	6
Pyxine cocoes	1	1	18	8	7	17	14	2	2	13	11	11	7	6
Anthracothecium		9	6	6	6	5	12	2	7	6	6	6	6	7
Hyperphyscia adglutiata										5	3			
Tolerant														
Dirinaria			4	1	1	11	6	3	7	3	9	2	5	7
Graphids		1		3	6	2	4	8	4	2	1	7	4	6
Lecanora			2	1	2	3	2	4	4	1		3	1	2
Rinodina			2							2	1			
Arthonia			2			2	8			1	1		7	8
Bacidia & Calaplaca				2		1	3	4	6	1	1		2	6
Laurera						3		1	2	5	1	3		2
Trypethelium tropicum				1			3	1	2	2		3		3
Sacographa & Glyphis		1					1		3				1	1
Physcia		2				3	2	3	6	1		8	12	6
Chrysothrix						5	1	2	4	1	3	2	1	5
Sensitive (clean air)														
Parmotrema tinctorum														
Parmotrema praesorediosum														

ตารางที่ 6 แสดงความถี่ที่พบชนิดพันธุ์/กลุ่มของไลเคนจากต้นไม้ 10 ต้น (คำนวณจากจำนวนต้นไม้ที่สำรวจพบไลเคนของแต่ละพื้นที่)

site characteristics	highly congested				moderate congestion					suburb/ green zone				
Sites / Lichens	BJS	PKB	LPN	RF	SRR	RM9	TBR	BRM1	BRM2	BPI	NTP	SNK	SJT	BMT
Highly Tolerant														
Buellia (green)	3	2	9	5	5	8	5	2	1	1	2	4		2
Trypethelium eluteriae	6	4	1	5	2	2	4	10	10	1		1	2	4
Pyxine cocoes	1	1	8	5	5	9	8	2	2	10	7	7	6	4
Anthracothecium		5	3	6	4	4	5	2	6	4	3	4	5	3
Hyperphyscia adglutiata										5	1			
Tolerant														
Dirinaria			3	1	1	7	4	3	5	3	4	2	4	5
Graphids		1		3	4	2	3	7	3	2	1	6	4	4
Lecanora			2	1	2	1	2	4	3	1		3	1	2
Rinodina			2							2	1			
Arthonia			2			2	5			1	1		5	7
Bacidia & Caloplaca				2		1	3	3	4	1	1		2	4
Laurera						2		1	2	3	1	2		2

Trypethelium tropicum				1			3	1	2	1		1		2
Sacographa & Glyphis		1					1		3				1	1
Physcia		2				2	2	2	5	1		4	8	4
Chrysothrix						4	1	2	3	1	2	1	1	2
Sensitive (clean air)														
Parmotrema tinctorum														
Parmotrema praesorediosum														

และเมื่อมีการนำข้อมูลที่ได้มาจากการสำรวจเก็บข้อมูลทั้ง 2 วิธี คือวิธีนับปริมาณไลเคนและวิธีการนับความถี่ในการพบชนิดพันธุ์ไลเคน มาแสดงในรูปแบบของกราฟ ก็จะได้ภาพที่แสดงความชัดเจนของข้อมูลที่ได้จากสำรวจของทั้ง 2 วิธี ก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการสำรวจเก็บข้อมูลสังคมไลเคน ที่เหมาะกับกระบวนการ “นักสืบสายลม” ดูตัวอย่างจากกราฟด้านล่าง

<u>สวนเบญจสิริ</u>

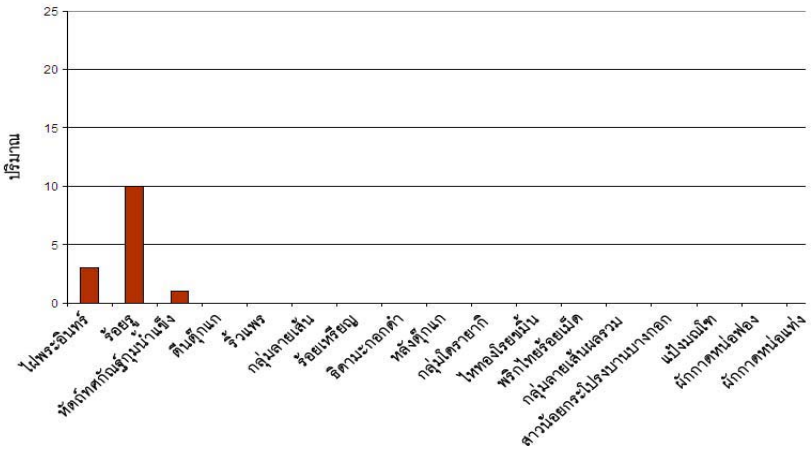
ปริมาณ

กลุ่มทนทานสูง 14

กลุ่มทนทาน

กลุ่มอากาศดี 0

แย่มาก



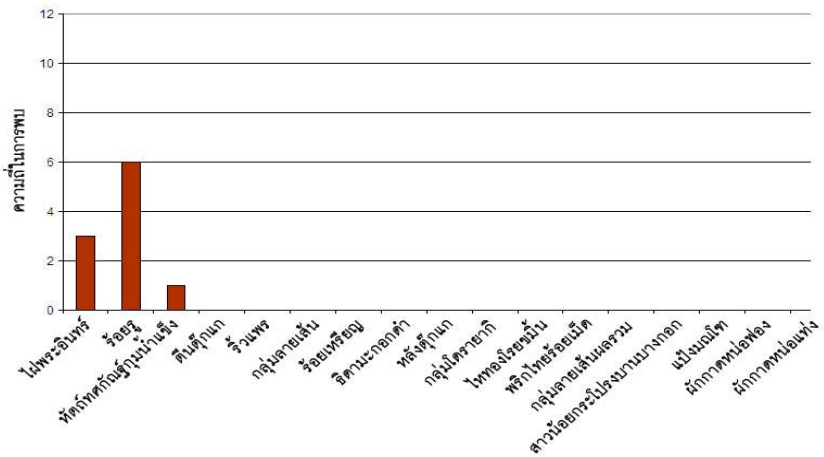
ความถี่ในการพบ

กลุ่มทนทานสูง 10

กลุ่มทนทาน

กลุ่มอากาศดี 0

แย่มาก



<u>สวนลุมพินี</u>

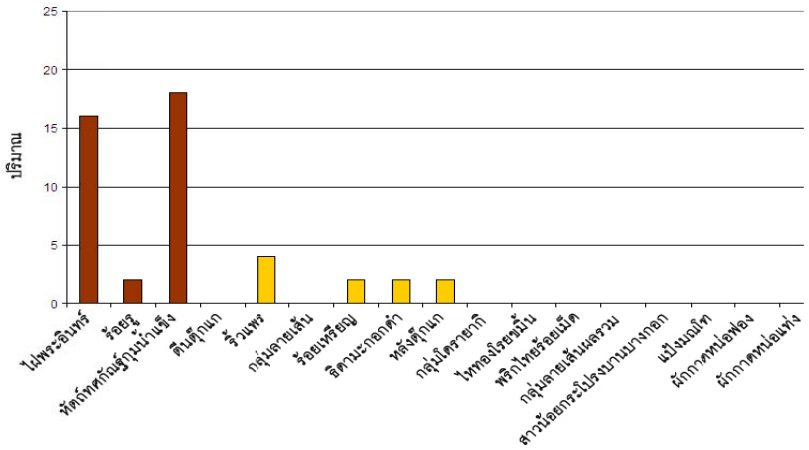
ปริมาณ

กลุ่มทนทานสูง 36

กลุ่มทนทาน 10

กลุ่มอากาศดี 0

แย่



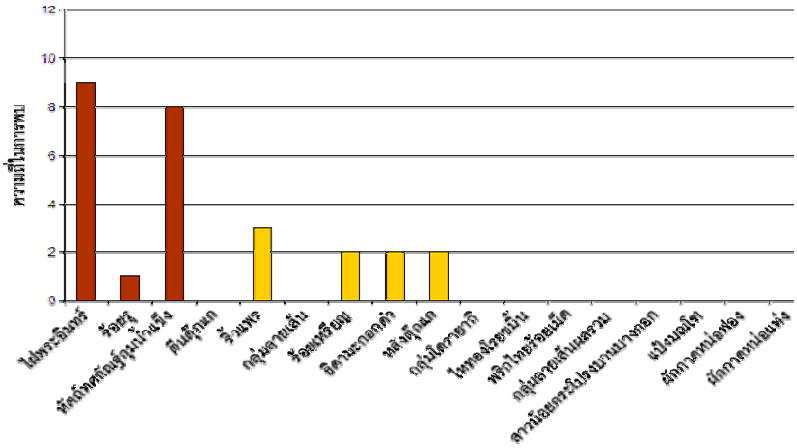
ความถี่ในการพบ

กลุ่มทนทานสูง 18

กลุ่มทนทาน 9

กลุ่มอากาศดี 0

แย่



<u>สวนหลวง ร.9</u>

ปริมาณ

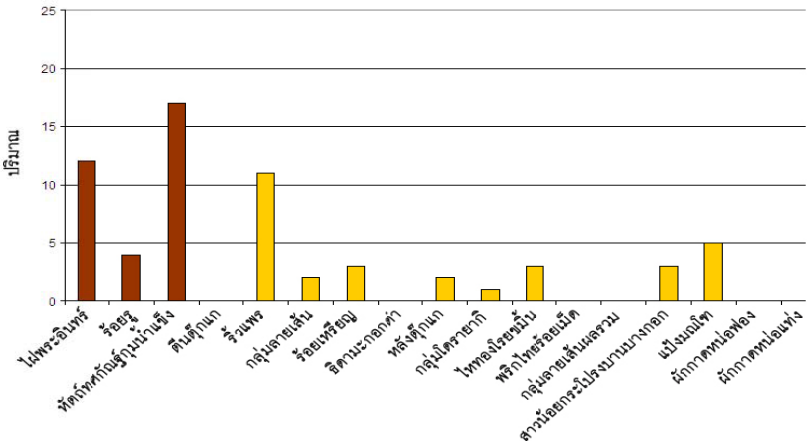
กลุ่มทนทานสูง 33

กลุ่มทนทาน 30

กลุ่มอากาศดี 0

การนับจำนวน = แย่

การประเมินผลจากกราฟ = แย่ - เกือบพอใช้



ความถี่ในการพบ

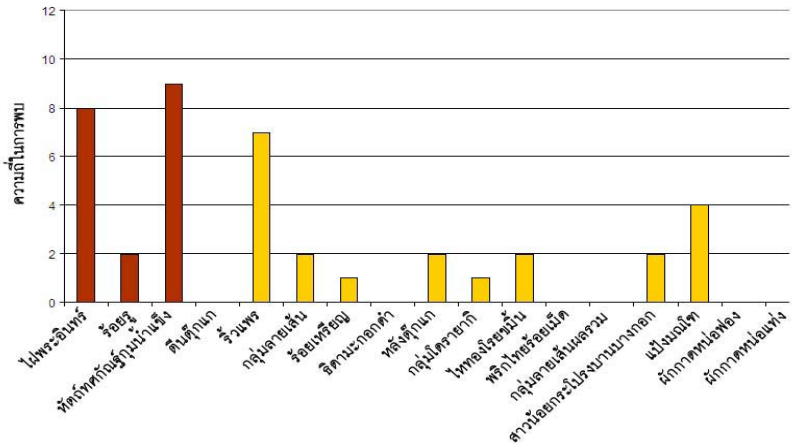
กลุ่มทนทานสูง 19

กลุ่มทนทาน 21

กลุ่มอากาศ 0

การนับจำนวน = แย่

การประเมินผลจากกราฟ = แย่ - เกือบพอใช้



<u>วัดนิเวศธรรมประวัติ</u>

ปริมาณ

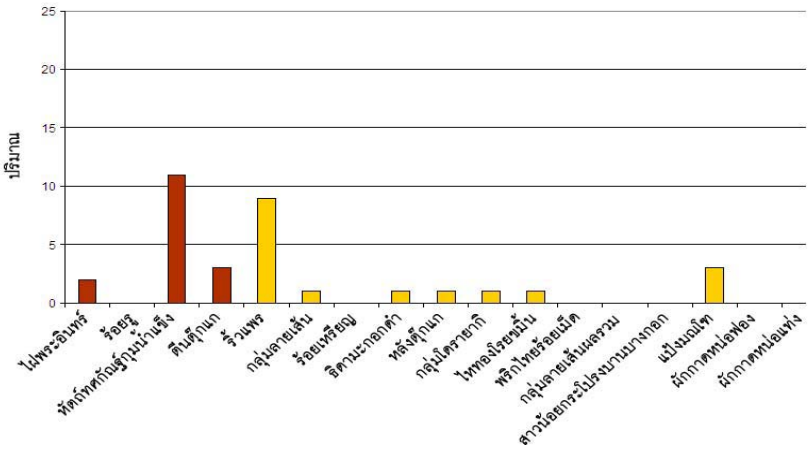
กลุ่มทนทานสูง 16

กลุ่มทนทาน 17

กลุ่มอากาศดี 0

การนับจำนวน = พอใช้

การประเมินผลจากกราฟ = แย่ - เกือบพอใช้



ความถี่ในการพบ

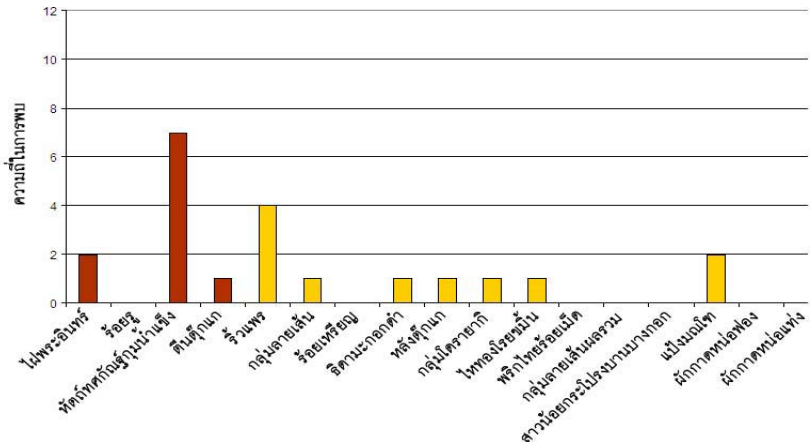
กลุ่มทนทานสูง 10

กลุ่มทนทาน 11

กลุ่มอากาศดี 0

การนับจำนวน = OK

การประเมินผลจากกราฟ = แย่ - เกือบพอใช้



พุทธมณฑล

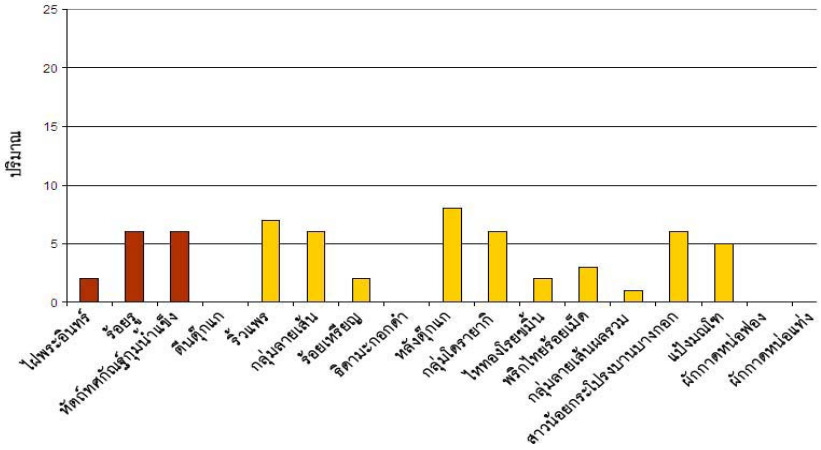
ปริมาณ

กลุ่มทนทานสูง 14

กลุ่มทนทาน 46

กลุ่มอากาศดี 0

พอใช้



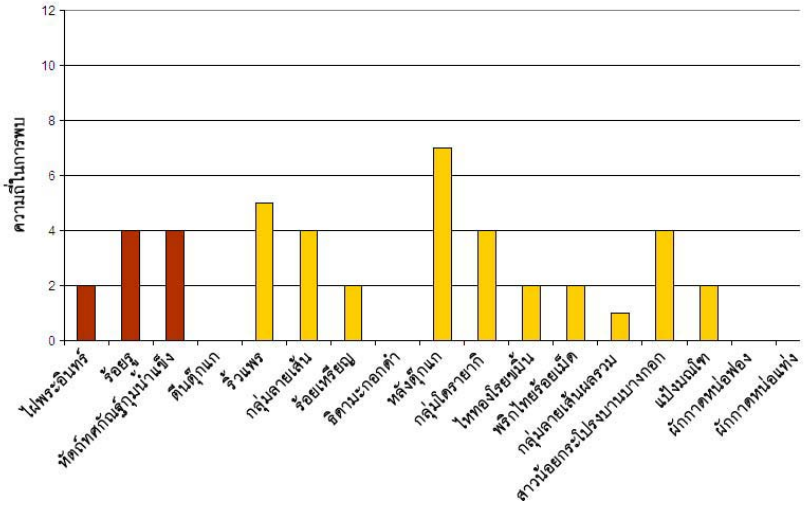
ความถี่ในการพบ

กลุ่มทนทานสูง 10

กลุ่มทนทาน 33

กลุ่มอากาศดี 0

พอใช้



โครงการต้องการเลือกวิธีการสำรวจที่สามารถใช้เวลาสำรวจไม่มาก ได้ข้อมูลสังคมไลเคนที่น่าเชื่อถือและที่สำคัญง่ายและเหมาะสมสำหรับบุคคลทั่วไป ดังนั้นโครงการจึงตัดสินใจเลือกใช้วิธีการสำรวจเก็บข้อมูลสังคมไลเคนโดยดูความถี่ของการปรากฏตัวไลเคนบนต้นไม้ 10 ต้น (frequency of occurrence) โดยคละชนิดพันธุ์ของต้นไม้ โดยพยายามเลือกต้นไม้จากกลุ่มที่ทำรายการว่าพบไลเคนมากที่สุดในกรุงเทพฯ และเป็นต้นไม้ที่พบได้ง่ายทั่วไป

2.6 พัฒนาวิธีการสำรวจและทดลองใช้ จากข้อสรุปที่ได้จากการประชุมทางเทคนิคกับนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญด้านไลเคน สำหรับวิธีการที่จะนำไปใช้ในการสำรวจไลเคนตามกระบวนการนักสืบสายลม ทางโครงการได้เลือกใช้เทคนิคการสำรวจสังคมไลเคนด้วยวิธีการสำรวจความถี่ในการพบไลเคน โดยสรุปกระบวนการได้ดังนี้

1) เลือกสำรวจไลเคนจากต้นไม้ 10 ต้นที่อยู่ในบริเวณพื้นที่เดียวกัน โดยพยายามเลือกต้นไม้จากกลุ่มที่ทำรายการว่าพบไลเคน

2) จดชื่อและวัดเส้นรอบวงของต้นไม้ที่จะสำรวจในระดับความสูง 130 ซม. (หรือระดับอก)

3) สำรวจชนิดพันธุ์ ไลเคนบนโคนต้นไม้แต่ละต้นจากระดับพื้นถึง 2 เมตร ซึ่งจากวิธีการดังกล่าวจะทำให้ทราบถึงลักษณะและสัดส่วนความหลากหลายของสังคมไลเคนในพื้นที่นั้นๆ ทั้งนี้โครงการได้ออกแบบตารางบันทึกข้อมูลสำรวจไลเคน โดยมีรูปแบบดังนี้

ตารางที่ 7 ตัวอย่างตารางบันทึกการพบไลเคน

ไลเคน / ต้นไม้			กลุ่มทนทานสูง				กลุ่มทนทาน											กลุ่มอากาศดี		
ต้นที่	ชื่อต้นไม้	รอบวง (ซม)	ไฝพระอินทร์	ร้อยรู	หัตถ์ทศกัณฑ์กุมน้ำแข็ง	สิงห์ขว้างจิว	ริ้วแพร	ลายเส้น	ร้อยเหรียญ	ธิดามะกอกดำ	หลังตุ๊กแก	กลุ่มโคราชกา	ไหทองโรยขมิ้น	พริกไทร้อยเม็ด	ลายเส้นผสรวม	สาวน้อยกระโปรงบาน	แป้งมณโฑ	ผักกาดหน่อแห่ง	ผักกาดหน่อฟอง	พาสต้าเส้นแบน
10																				
9																				
8																				
7																				
6																				
5																				
4																				
3																				
2																				
1																				
รวมจำนวนต้นไม้ที่พบชนิดไลเคน																				
รวมจำนวนกลุ่มไลเคน																				
			กลุ่มทนทานสูง				กลุ่มทนทาน											กลุ่มอากาศดี		

4) หลังจากบันทึกข้อมูลชนิดไลเคนที่พบบนต้นไม้ 10 ต้นแล้ว ให้นับจำนวนไลเคนในแต่ละกลุ่มว่ากลุ่มไหน จำนวนเท่าไร โดยแบ่งกลุ่มตามความสามารถทนทานมลภาวะอากาศ ดูตัวอย่างจากตารางข้างล่าง

ตารางที่ 8 ตัวอย่างแสดงการจำแนกกลุ่มไลเคนตามความทนทานต่อมลภาวะอากาศ

ต้นไม้ / ไลเคน			กลุ่มทนทานสูง				กลุ่มทนทาน										กลุ่มอากาศดี		
ต้นที่	ชื่อต้นไม้	รอบวง (ซม.)	ไฝพระอินทร์	ร้อยรู	หัตถ์เทศกันธรุณีมน้ำเงิน	สิวหัวช้างจิ๋ว	ริ้วแพร	กลุ่มลายเส้น	ร้อยเหรียญ	ติดามะกอกดำ	หลังตุ๊กแก	กลุ่มโครยากิ	ไหทองโรยขมิ้น	พริกไทยร้อยเม็ด	กลุ่มลายเส้นผสรวม	สาวน้อยกระโปรงบานฯ	แป้งมณโฑ	ผักกาดหน่อแท่ง	ผักกาดหน่อฟอง	พาสต้าเส้นแบน
10			●	●	●	●	●		●			●				●	●			
9			●		●	●	●	●			●			●						
8			●	●	●	●	●	●	●		●	●		●						
7				●	●	●	●	●	●		●		●			●	●			
6			●	●	●	●		●			●			●	●					
5			●		●		●				●					●				
4			●		●	●	●		●	●		●				●				
3					●	●		●			●									
2			●	●	●	●	●				●			●		●				
1			●		●	●	●	●	●		●									
รวมจำนวนต้นไม้ที่พบชนิดไลเคน			8	5	10	9	8	6	5	1	8	3	1	4	1	5	2			
รวมจำนวนกลุ่มไลเคน			32				44													
			กลุ่มทนทานสูง				กลุ่มทนทาน											กลุ่มอากาศดี		

จากนั้นเพื่อสร้างความชัดเจนให้มากยิ่งขึ้น นำข้อมูลไลเคนที่ได้จากตารางข้างบนจัดทำเป็นกราฟ โดยใช้แรงดึงดูดของโลกลงไปในตาราง บันทึกข้อมูลตามแนวตั้งก็จะได้กราฟแท่งของสังคมไลเคน แล้วพิจารณาดูว่าข้อมูลแสดงผลไปในทางใด กลุ่มทนทานสูง กลุ่มทนทาน หรือกลุ่มอากาศดี แล้วใช้เกณฑ์การประเมินคุณภาพอากาศช่วยในการตัดสินใจระบุคุณภาพอากาศ ดูภาพตัวอย่างกราฟสังคมไลเคนด้านล่าง

ต้นไม้ / ไลเคน			กลุ่มทนทานสูง				กลุ่มทนทาน										กลุ่มอากาศดี		
ต้นที่	ชื่อต้นไม้	รอบวง (ซม.)	ไฝพระอินทร์	ร้อยรู	หัตถ์เทศกันธรุณีมน้ำเงิน	สิวหัวช้างจิ๋ว	ริ้วแพร	กลุ่มลายเส้น	ร้อยเหรียญ	ติดามะกอกดำ	หลังตุ๊กแก	กลุ่มโครยากิ	ไหทองโรยขมิ้น	พริกไทยร้อยเม็ด	กลุ่มลายเส้นผสรวม	สาวน้อยกระโปรงบานฯ	แป้งมณโฑ	ผักกาดหน่อแท่ง	ผักกาดหน่อฟอง	พาสต้าเส้นแบน
10					●															
9					●	●														
8			●		●	●	●				●									
7			●		●	●	●				●									
6			●		●	●	●	●			●									
5			●	●	●	●	●	●	●		●						●			
4			●	●	●	●	●	●	●		●			●			●			
3			●	●	●	●	●	●	●		●	●		●			●			
2			●	●	●	●	●	●	●		●	●		●			●	●		
1			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
รวมจำนวนต้นไม้ที่พบชนิดไลเคน			8	5	10	9	8	6	5	1	8	3	1	4	1	5	2			
รวมจำนวนกลุ่มไลเคน			32				44													
			กลุ่มทนทานสูง				กลุ่มทนทาน											กลุ่มอากาศดี		

เกณฑ์การประเมินคุณภาพอากาศ จากการสำรวจพบไลเคนกลุ่มต่าง ๆ สรุปเป็นสัญญลักษณ์ได้ดังต่อไปนี้

3. การพัฒนาคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ

จุดประสงค์ของการจัดทำคู่มือสำรวจไลเคนในกรุงเทพฯ เพื่อสร้างเครื่องมือที่จะช่วยในการจำแนกพันธุ์และประเมินคุณภาพอากาศโดยสังเขปในเบื้องต้น ซึ่งตัวเทคนิควิธีการประเมินจะได้จากการพัฒนาวิธีการสำรวจร่วมกับผู้เชี่ยวชาญไลเคนดังที่บรรยายไปแล้ว ส่วนรูปแบบและรายละเอียดประกอบตัวคู่มือขึ้นเป็นรูปธรรม จะผ่านการพัฒนาด้วยขั้นตอนดังนี้

3.1 คัดเลือก สำรวจและถ่ายภาพชนิดพันธุ์ไลเคน ที่จะใช้ในคู่มือร่วมกับผู้เชี่ยวชาญไลเคน โดยพิจารณาจากความสำคัญทางวิชาการ และความยากง่ายในการจำแนกพันธุ์ จากนั้นทำการสำรวจไลเคนตามพื้นที่ที่ได้กำหนดไว้ตามแนว Transect คุณภาพอากาศจากในเมืองถึงนอกเมืองซึ่งได้เริ่มสำรวจเบื้องต้นตั้งแต่เดือนมกราคม และในระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม 2552 ได้เก็บข้อมูลความหลากหลายของสังคมไลเคนในเขตกรุงเทพฯ ที่มีอยู่ในสวนสาธารณะและพื้นที่สีเขียว สำหรับสถานที่ที่ใช้ในการสำรวจ ได้แก่ สวนธนบุรีรมย์ สวน

สราญรมย์ คลองลัดมะยม ถนนบางระมาด ตลิ่งชัน สวนจตุจักร สวนหลวง ร.๙ สวนลุมพินี สวนรถไฟ อุทยานเบญจสิริ สวนเบญจกิติย์ สวนรมณีนาถ และสวนเชิงสะพานพระปกเกล้า ฯลฯ

นอกจากนี้ยังได้ไปสำรวจในพื้นที่ที่อยู่นอกเขตกรุงเทพฯ เพื่อเปรียบเทียบและดูความแตกต่างของไลเคนในเมืองว่ามีชนิดพันธุ์หรือลักษณะการกระจายพันธุ์อย่างไร อาทิ พุทธมณฑล บางกระเจ้า ม.เทคโนโลยีราชมงคล คลอง 6 บางปะอิน และน้ำตกนางรองฯลฯ พร้อมทั้งถ่ายภาพไลเคนชนิดต่างๆ ด้วยกล้อง Digital คุณภาพสูง เพื่อให้ได้ภาพแสดงรายละเอียดสำคัญต่อการจำแนกพันธุ์ และนำมาจัดทำเป็นแผ่นภาพจำลองเพื่อการจำแนกพันธุ์ในเบื้องต้น

3.2 ตรวจสอบชื่อและชนิดพันธุ์ของไลเคนกับนักวิชาการ หลังจากเจ้าหน้าที่โครงการได้ลงพื้นที่สำรวจร่วม กับนักวิชาการไลเคน พร้อมกับถ่ายภาพชนิดพันธุ์ไลเคน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสังคมไลเคนที่พบเจอในพื้นที่สีเขียวของกรุงเทพฯ จึงได้นำผลการสำรวจและภาพถ่ายมาตรวจสอบกับรายชื่อของไลเคนแต่ละชนิดที่ได้บันทึกไว้ในอนุกรมวิธาน ไลเคน รวมทั้งจัดจำแนกไลเคนแต่ละชนิดว่าอยู่ในกลุ่มใดบ้าง อาทิ กลุ่มอากาศดี กลุ่มทนทาน และกลุ่มทนทานสูง เพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพอากาศว่าอากาศดี อากาศพอใช้ อากาศแย่ หรืออากาศแย่มาก นอกจากนั้นยังได้เก็บตัวอย่างไลเคนชนิดใหม่ส่งไปทางพิพิธภัณฑ์ไลเคนที่ลอนดอน เพื่อตรวจสอบและระบุชนิดพันธุ์ไลเคนที่ถูกต้อง

3.3 จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาร่างคู่มือฯ โดยเจ้าหน้าที่โครงการและผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาได้ร่วมกันเสนอแนวทาง และรูปแบบเพื่อการออกแบบร่างคู่มือแล้ว ทางโครงการจึงได้จัดส่งร่างคู่มือดังกล่าวส่งไปยังนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญไลเคนเพื่อขอคำปรึกษาในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเนื้อหา และนำมาปรับปรุงแก้ไข

จากนั้นทดลองใช้ร่างคู่มือสำรวจไลเคนเบื้องต้นก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยทดลองใช้กับตัวแทนนักวิชาการไลเคน จากหน่วยวิจัยไลเคน ม.รามคำแหง ตัวแทนนักกิจกรรมสิ่งแวดล้อมจากกลุ่มยายกับตา กลุ่มมะขามป้อม กลุ่มรักษ์เขาชะเมา ตัวแทนอาจารย์จากระยอง และกลุ่มอาสาสมัครนักสืบสายลม รวมจำนวนกว่า 50 คน จากนั้นนำประสบการณ์ที่ได้มาร่วมระดมสมองเพื่อปรับปรุงแก้ไข และออกแบบร่างคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ

3.4 จัดทำร่างคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ เจ้าหน้าที่โครงการร่วมกันสรุปเนื้อหาและรูปแบบการสำรวจไลเคนที่ได้มาจากข้อเสนอแนะต่างๆที่ผ่านการตรวจสอบจากนักวิชาการ รวมทั้งจากการทดลองใช้ โดยมีการปรับเปลี่ยนให้เกิดความเหมาะสม ชัดเจนง่ายต่อการสื่อสารเพื่อสร้างความเข้าใจให้กับเยาวชนให้มากขึ้น และนำมาจัดพิมพ์เป็นร่างคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ จำนวน 300 เล่ม เพื่อเตรียมใช้ในการฝึกอบรมกับกลุ่มเป้าหมายคือคุณครูและนักเรียน 51 โรงเรียน ทั้งนี้เอกสารร่างคู่มือจำแนกไลเคน ยังเป็นเอกสารที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในการทดสอบเท่านั้นยังไม่ได้จัดทำรูปแบบและขนาดจริงที่พร้อมสำหรับการจัดพิมพ์และเผยแพร่

3.5 ทดลองใช้ร่างคู่มือกับคุณครูและนักเรียน 51 โรงเรียน ภายหลังจากการทดลองใช้ร่างคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ กับกลุ่มคุณครูและนักเรียน 51 โรงเรียน โครงการฯได้จัดประชุมเชิงปฏิบัติการอีกครั้ง โดยมีเจ้าหน้าที่โครงการฯ นักกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา นักวิชาการไลเคน และบรรณาธิการสำนักพิมพ์ เพื่อปรับปรุงคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ โดยได้ร่วมกันสรุปเนื้อหาที่จะลงในคู่มือ จากนั้นได้มีการตรวจสอบแก้ไขต้นฉบับและตรวจทานรูปแบบต่างๆในต้นฉบับจริง โดยได้ให้เวลาดำเนินการใกล้ชิดกับผู้ออกแบบเพื่อป้องกันความผิดพลาดในการสื่อสาร และเพื่อความถูกต้องของข้อมูลในการนำเสนอโดยบันทึกปัญหาที่อาจพบในการใช้ร่างคู่มือก่อนการจัดพิมพ์

3.6 จัดทำและผลิตคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ฉบับจริง จำนวน 3,000 เล่ม เพื่อใช้ในการเผยแพร่แก่สาธารณชน โดยเนื้อหาประกอบไปด้วย ความสำคัญของอากาศ ไลเคนคืออะไร การสำรวจไลเคนเพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศ วิธีการจำแนกชนิดไลเคน วิธีการใช้คู่มือจำแนกชนิด และแนวทางการขยายผลหลังการสำรวจไลเคน (ดูรายละเอียดในบทที่ 4 ผลการดำเนินงาน)

บทที่ 3
การพัฒนาศักยภาพกลุ่มเป้าหมาย

การพัฒนาศักยภาพกลุ่มเป้าหมายในโครงการนักสืบสายลมซึ่งได้แก่อาสาสมัครและเยาวชน ให้สามารถทำการสำรวจไลเคนได้ มีสมมุติฐานเกี่ยวกับประสิทธิภาพการเรียนรู้อยู่ 2 ประการ ได้แก่

1. คนมักเรียนรู้ได้ดีที่สุดจากการปฏิบัติจริงและจากประสบการณ์ตรง และเรียนรู้ได้เร็วขึ้นเมื่อมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนกับผู้อื่นเสริมด้วย

2. คนมักเกิดความสนใจอยากเรียนรู้มากที่สุด เมื่อรู้สึกว่าสิ่งที่เรียนสนุกและมีประโยชน์ สัมพันธ์กับชีวิตตัวเอง

การพัฒนาศักยภาพของกลุ่มเป้าหมายจึงจะใช้กระบวนการฝึกอบรมที่ผสมผสานภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติตามด้วยการใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์จริง โดยมีกลุ่มเป้าหมายที่จะรับพัฒนาศักยภาพ 2 กลุ่มหลักด้วยกัน ได้แก่ 1) กลุ่มผู้นำนักสืบสายลม ผู้จะทำหน้าที่พี่เลี้ยงแกนนำร่วมงานฝึกอบรมกลุ่มครูและเยาวชนต่อไป และ 2) กลุ่มครูและเยาวชนที่จะเป็นกำลังสำคัญในการสำรวจไลเคนใน กทม.

1. การพัฒนาศักยภาพอาสาสมัครผู้นำนักสืบสายลม

1.1 รับสมัครอาสาสมัครผู้นำนักสืบสายลม โครงการได้เปิดรับอาสาสมัครนักสืบสายลม เพื่อเป็นผู้นำ/พี่เลี้ยงในการนำกิจกรรมและสอนเทคนิควิธีการสำรวจไลเคนให้กับเยาวชน 50 โรงเรียน ทั้งนี้การเปิดรับอาสาสมัครได้ใช้ช่องทางการประชาสัมพันธ์ผ่านเว็บไซด์ต่างๆ รวมทั้งรับสมัครตามกิจกรรมงานรณรงค์ต่างๆ ซึ่งในเบื้องต้นมีบุคคลที่สนใจต้องการเป็นอาสาสมัครเข้าร่วมกิจกรรมจำนวนมากโดยที่มาลงชื่อไว้รวมทั้งสิ้นกว่า 120 คน แต่เนื่องจากการทำหน้าที่เป็นอาสาสมัครนักสืบสายลมนั้นจำเป็นต้องอาศัยความต่อเนื่องและพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะบทบาทการเป็นผู้นำเยาวชนในการสำรวจไลเคนจึงเป็นข้อจำกัดที่ทำให้ผู้ที่สนใจต้องการเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครหลายคนไม่มีเวลาว่างมากพอเพื่อเข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าว ดังนั้นเมื่อโครงการเริ่มต้นกระบวนการพัฒนาศักยภาพด้วยการจัดกิจกรรมวันแรกพบอาสาสมัครนักสืบสายลมครั้งที่ 1 และ 2 ขึ้นในวันที่ 21 ก.พ. และ 17 พ.ค. 2552 ตามลำดับ ณ ห้องประชุมมูลนิธิโลกสีเขียว มีผู้ที่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมทั้งสิ้นประมาณ 50 คน โดยวัตถุประสงค์ของงานเพื่อการประชาสัมพันธ์และกล่าวถึงแผนการดำเนินงานของโครงการนักสืบสายลมรวมถึงบทบาทหน้าที่ในการเป็นอาสาสมัครผู้นำนักสืบสายลม เพื่อการเตรียมพร้อมลงมือปฏิบัติ จนสุดท้ายทางโครงการมีอาสาสมัครผู้นำนักสืบสายลมที่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอกว่า 30 คน

1.2 วางแผนหลักสูตรอบรมสำหรับอาสาสมัครแกนนำนักสืบสายลม โครงการได้จัดให้มีการประชุมวันที่ 11 มิถุนายน 2552 วัตถุประสงค์เพื่อระดมความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับตัวแทนนักกิจกรรม

สิ่งแวดล้อมศึกษา เพื่อร่วมกันวางแผนหลักสูตรอบรมสำหรับอาสาสมัครผู้นำนักสืบสายลม ซึ่งสรุปประเด็นข้อคิดเห็นจากการประชุมได้ดังต่อไปนี้

ข้อสรุปกระบวนการที่ควรนำมาใช้เพื่ออบรมอาสาสมัครแกนนำนักสืบสายลม สำหรับกิจกรรมที่จะนำไปใช้ในวันอบรมอาสาสมัครแกนนำนักสืบสายลม ที่ประชุมมีความคิดเห็น ดังนี้

กิจกรรมที่ช่วยเสริมเทคนิคการสำรวจไลเคน

- ควรเปิดโลกการเรียนรู้ให้กับอาสาสมัคร ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โลกของเปลือกไม้ ว่ามีสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตใดบ้างที่อาศัยอยู่บนเปลือกไม้ วัตถุประสงค์ เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจพื้นฐานให้อาสาสมัครได้สังเกตสิ่งต่าง ๆ บนเปลือกไม้ และนำไปสู่สิ่งมีชีวิตที่เรียกว่าไลเคน โดยกิจกรรมอาจมีทั้งการให้อาสาสมัครจินตนาการเกี่ยวกับเปลือกไม้ แล้วตอบ หรือ ให้ดูบัตรรูป และจำแนกว่าสิ่งใดคือ พืช สัตว์ รา ตะไคร้ มอส ไลเคน แมลง ไข่แมลง เส้นใยแมลง ฯลฯ เป็นต้น
- กิจกรรมที่สอนให้อาสาสมัครได้เรียนรู้เกี่ยวกับตัวไลเคนแต่ละชนิด โดยผ่านคู่มือฉบับทดสอบ วัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความคุ้นเคยเกี่ยวกับลักษณะต่างๆ ของไลเคนแต่ละชนิดที่อาจมีความคล้ายคลึงกัน หรือต่างกัน จากนั้นอาจพาอาสาสมัครมาที่ต้นไม้ (หลับตา) และให้ดูต้นไม้ในภาพรวมว่าต้นไม้มีไลเคนชนิดใดบ้าง และให้วาดรูปตัวไลเคนที่เห็น
- กิจกรรมตามหาไลเคน วัตถุประสงค์เพื่อให้หัดจำแนกความแตกต่างของไลเคน โดยเบื้องต้นให้อาสาสมัครนำกรอบสไลด์มาติดตรงที่คิดว่าเป็นไลเคน และให้แต่ละคนใช้แว่นขยายส่องดูแต่ละกรอบ กิจกรรมนี้จะช่วยฝึกให้เกิดความละเอียดอ่อนในการสังเกตไลเคนได้
- กิจกรรมเทคนิควิธีการสำรวจไลเคน เมื่อเริ่มคุ้นเคยกับไลเคนแล้ว ก็ให้อาสาสมัครเริ่มทำการสำรวจไลเคน โดยกิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเรียนรู้เทคนิควิธีการสำรวจไลเคน และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ เพื่อเชื่อมโยงกับคุณภาพอากาศในกรุงเทพฯ ซึ่งอาสาสมัครจำเป็นต้องมีทักษะในการหัดจำแนกไลเคน เพื่อเป็นผู้นำเยาวชนมาร่วมสำรวจ ในโอกาสต่อไป
- เทคนิควิธีการสำรวจไลเคน สร้างความตื่นตาตื่นใจ และน่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะเวลาได้ใช้แว่นขยายส่องดูความสวยงามของไลเคนแต่ละชนิด แต่ปัญหาที่พบอาจมีในเรื่องของอาการปวดตา หรือการจำแนกไลเคนที่มีลักษณะคล้ายๆ กันไม่ได้ในเบื้องต้น ซึ่งก็ควรมีวิธีการแก้ไข คือการหากิจกรรมที่สร้างความคุ้นเคนกับไลเคนก่อนการสำรวจเพิ่มเติม
- ในการสำรวจไลเคนทุกครั้ง ควรจะมีแผนที่สถานที่นั้น ๆ ก่อนทำการสำรวจ เพื่อแบ่งเขตพื้นที่ให้แต่ละกลุ่มสำรวจ เพื่อหลีกเลี่ยงการสำรวจซ้ำต้นไม้เดียวกัน เพราะสวนสาธารณะส่วนใหญ่จะมีพื้นที่กว้างใหญ่ เพื่อให้ได้ข้อมูลมากที่สุดควรกำหนดจุดสำรวจให้ทั่วบริเวณของสวน
- ควรมีกิจกรรมสันทนาการอื่นๆ เช่น เพลงไลเคน เพื่อสร้างความบันเทิง และเนื้อหาของการอบรม

กิจกรรมที่ช่วยเสริมเทคนิคการเป็นผู้นำเยาวชน

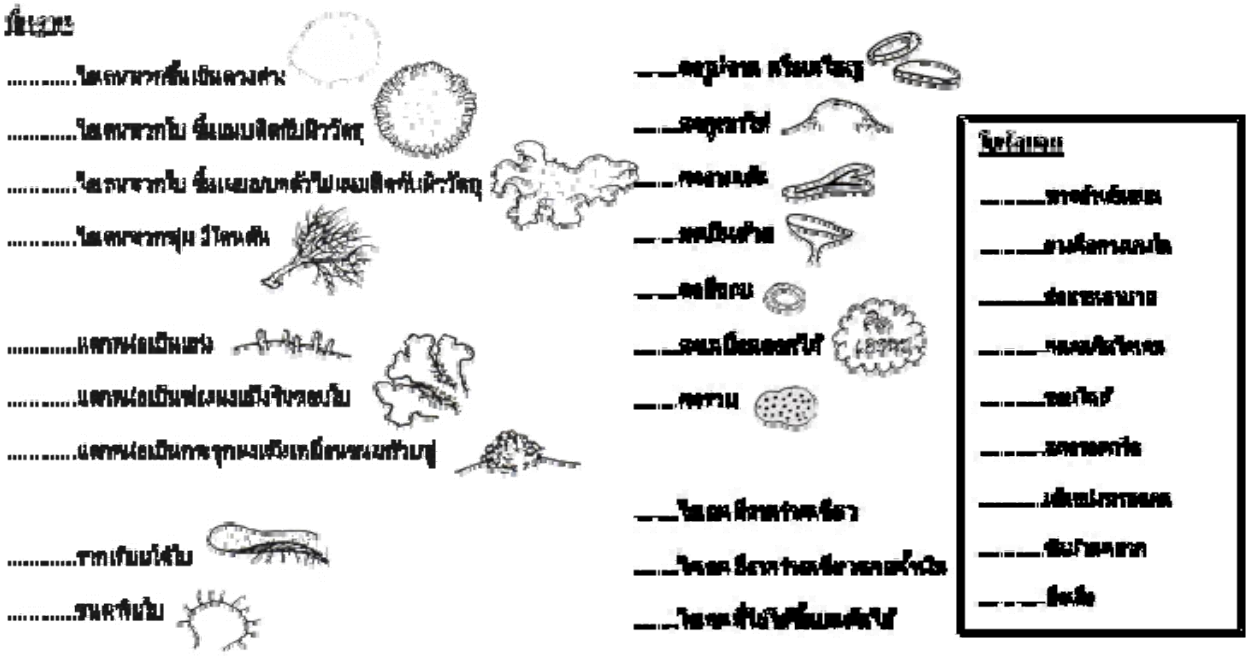
- ควรเป็นกิจกรรมที่เน้นให้อาสาสมัครได้ทำงานร่วมกันเป็นทีม และให้รู้จักวิเคราะห์จุดแข็ง-จุดอ่อน ของตนเอง รวมทั้งให้เรียนรู้ธรรมชาติของเด็ก (หมายถึงกลุ่มเยาวชนที่จะร่วมสำรวจ)
- ในแต่ละขั้นตอนการอบรม ควรให้อาสาสมัครได้แสดงความคิดเห็นว่า มีสิ่งไหนที่ไม่เข้าใจ หรือปัญหาอะไรบ้างที่อาจทำให้ขาดความมั่นใจในการเป็นผู้นำเยาวชน
- ควรมีวิธีที่ทำให้อาสาสมัครคลายความกังวลในเรื่องของการเป็นผู้นำเยาวชน เช่น อาสาสมัครไม่จำเป็นต้องเก่ง หรือรู้ในทุกเรื่อง ถ้าเรื่องใดไม่ทราบ ก็ค่อยมาถามทางเจ้าหน้าเพิ่มเติม หรือให้เรียนรู้พร้อมๆ กับเยาวชน สิ่งสำคัญอยู่ที่อาสาสมัครแต่ละคนควรรู้จุดเด่นของตนเอง เพื่อจะได้แบ่งหน้าที่แต่ละด้านในการเป็นผู้นำเยาวชน
- เมื่อได้แนวทาง และข้อสรุปจากการประชุมครั้งนี้ ที่ประชุมได้โปรแกรม สำหรับอบรมอาสาสมัครผู้นำนักสืบสายลม ซึ่งจะจัดขึ้นเพื่อพัฒนาศักยภาพของอาสาสมัครต่อไป (วันที่ 11-12 กรกฎาคม และวันที่ 1-2 สิงหาคม 2552 ณ สวนสาธารณะธนบุรีรมย์ กรุงเทพฯ)
- หลังเสร็จสิ้นโครงการควรนำเสนอทาง กทม. เพื่อให้ตั้งสถานีไลเคนในสวนสาธารณะกรุงเทพฯ ต่อไป เพื่อเป็นการเฝ้าระวังไลเคน และเป็นจุดเรียนรู้เรื่องไลเคนกับคุณภาพอากาศ สำหรับผู้ที่เข้ามาใช้พื้นที่ในสวนสาธารณะ

1.3 อบรมอาสาสมัครผู้นำนักสืบสายลม กระบวนการฝึกอบรมในส่วนของกลุ่มผู้นำนักสืบสายลมหรือพี่เลี้ยงแกนนำจะเข้มข้นกว่ากลุ่มครูและเยาวชน มีการให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และฝึกทักษะทางเทคนิค ซึ่งรวมถึงทักษะในการจำแนกพันธุ์ไลเคนและวิธีการสำรวจ โดยจะมีโอกาสรู้จักชีวิตมหัศจรรย์ของไลเคนในภาพกว้าง ตั้งแต่สังคมไลเคนในสภาพแวดล้อมที่ดีที่สุด (อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่) ไปจนถึงในสภาพที่แย่ที่สุด (เขตเมือง) นอกจากนี้ พี่เลี้ยงแกนนำยังต้องฝึกเทคนิคและศิลปะการถ่ายทอดความรู้และนำกิจกรรม ตลอดจนการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทางโครงการจึงแบ่งการอบรมออกเป็น 2 ครั้ง ได้แก่

1.3.1 อบรมองค์ความรู้เรื่องไลเคน ณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จ.นครราชสีมา โครงการได้จัดฝึกอบรมให้กับกลุ่มอาสาสมัครแกนนำนักสืบสายลม จำนวน 30 คน ในระหว่างวันที่ 20-21 มิถุนายน 2552 เพื่อเริ่มต้นพัฒนาศักยภาพอาสาสมัครให้มีความรู้ความเข้าใจเรื่องไลเคนและการจำแนกชนิดพันธุ์ไลเคนเบื้องต้นได้ พร้อมกับการเปิดโอกาสให้อาสาสมัครได้พบเห็นความหลากหลายของไลเคนชนิดต่างๆ ที่มีลักษณะเด่นแตกต่างกันออกไป โครงการกำหนดสถานที่ที่ใช้ในการฝึกดูไลเคนที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ โดยมีทีมวิทยากรพี่เลี้ยงจากหน่วยวิจัยไลเคน มหาวิทยาลัยรามคำแหง นำโดย รศ.ดร.กัณฑรีย์ บุญประกอบ ผู้เชี่ยวชาญเรื่องไลเคนและที่ปรึกษาโครงการนักสืบสายลม ทำหน้าที่เป็นวิทยากรให้ความรู้ และเจ้าหน้าที่ของหน่วยฯ ช่วยเป็นพี่เลี้ยงแนะนำชี้ชวนให้สังเกตดูไลเคน พร้อมทั้งอธิบายและชี้ให้เห็นจุดเด่นที่ควรสังเกตของไลเคนแต่ละชนิดให้อาสาสมัครได้

เรียนรู้ อาสาสมัครส่วนใหญ่เกิดความรู้สึกตื่นตาตื่นใจกับไลเคนที่มีรูปร่างหน้าตาชนิดต่าง ๆ โดยโครงการได้จัดทำแบบฝึกดูไลเคนแบบง่าย ๆ ให้กับอาสาสมัครดังภาพด้านล่าง

<u>ตัวอย่างใบแบบฝึกหัดดูไลเคนเขาใหญ่</u>



ประโยชน์ที่ได้รับ กิจกรรมที่ดำเนินตลอดทั้ง 2 วัน ส่งผลให้อาสาสมัครแกนนำนักสืบสายลมผู้เข้าร่วมรับการอบรมได้รับประสบการณ์ตรง ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับไลเคน และการจำแนกชนิดพันธุ์/กลุ่มของไลเคนได้ในเบื้องต้น รวมทั้งสร้างแรงกระตุ้นให้กับอาสาสมัครกลุ่มนี้เกิดความสนใจและอยากมีส่วนร่วมในการสำรวจไลเคนในกรุงเทพฯ กับโครงการนักสืบสายลมต่อไป

ข้อเสนอแนะในการอบรม

1. การใช้ศัพท์วิทยาศาสตร์ในการแนะนำให้อาสาสมัครฝึกดูไลเคนแต่ละชนิด อาจทำให้อาสาสมัครเกิดความกังวลในการเรียนรู้ เพราะแต่ละคนจะพยายามท่องจำศัพท์เหล่านั้นมากกว่าจะเรียนรู้ทักษะในการหัดสังเกตรายละเอียดของไลเคน ดังนั้นจึงควรใช้คำที่เข้าใจง่าย และไม่สร้างความสับสนให้กับอาสาสมัคร

2. บางครั้งสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย เนื่องจากมีฝนตกในช่วงที่ดำเนินกิจกรรมสำรวจไลเคนบริเวณจุดชมวิวเขาเขียว จึงเกิดความไม่ต่อเนื่องของกิจกรรม ทำให้ตารางเวลากิจกรรมต้องเลื่อนไปจากที่วางแผนเอาไว้

3. หากเป็นไปได้อาสาสมัครแกนนำนักสืบสายลมทุกคน ควรจะได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ขั้นต้นที่เขาใหญ่นี้ เนื่องจากเป็นการปูพื้นฐานองค์ความรู้เรื่องไลเคนที่สำคัญ นอกจากความรู้ความเข้าใจที่ได้อาสาสมัครสามารถจะเอาไปใช้เชื่อมโยงถ่ายทอดให้เยาวชนนักสืบสายลมได้ในลำดับต่อไป

4. การประเมินผลจากการสังเกตอาสาสมัครโดยให้กลุ่มพี่เลี้ยง และทีมงาน ประเมินโดยจากการพูดคุยและสังเกตพฤติกรรมของอาสาสมัครจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดขึ้นในการนำมาปรับปรุงและพัฒนาวิธีการอบรม และได้มองเห็นภาพรวมว่าเป็นอย่างไร

1.3.2 อบรมเทคนิคการสำรวจไลเคนและทักษะการเป็นผู้นำกิจกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้อาสาสมัครได้มีความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหา และทักษะด้านเทคนิคกระบวนการสำรวจไลเคนเพื่อการประเมินคุณภาพอากาศเพิ่มเติมจากองค์ความรู้เดิมที่โครงการได้ให้พื้นฐานเกี่ยวกับภาพรวมของไลเคน เมื่อครั้งไปอบรมองค์ความรู้เรื่องไลเคนที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ รวมทั้งพัฒนาเสริมสร้างศัยภาพของอาสาสมัครในการเป็นผู้นำกิจกรรม/พี่เลี้ยงให้กับกลุ่มเยาวชน

การจัดกิจกรรมอบรมอาสาสมัครเพื่อพัฒนาศักยภาพนี้ ตามแผนงานโครงการจะดำเนินการเพียงหนึ่งครั้ง แต่เนื่องจากมีผู้ให้ความสนใจเข้าร่วมกิจกรรมจำนวนมาก โครงการจึงได้จัดสรรงบประมาณเพื่อจัดกิจกรรมขึ้นเพิ่มเติมอีก 1 ครั้ง รวมเป็น 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 จัดขึ้นในระหว่างวันที่ 11-12 กรกฎาคม 2552 และครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 1-2 สิงหาคม 2552 ณ สวนธนบุรีรมย์ กทม. รวมจำนวนผู้เข้าร่วมอบรมทั้งสิ้น 40 คน

รูปแบบการดำเนินกิจกรรม ให้ความสำคัญกับภาระหน้าที่ของอาสาสมัครในการเป็นผู้นำถ่ายทอดความรู้และนำกิจกรรมสำรวจไลเคนเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพอากาศของกรุงเทพฯ ดังนั้นเนื้อหาการฝึกอบรมได้แก่ การรู้จักชนิดพันธุ์ต่างๆ ของไลเคนกรุงเทพฯ การจดจำลักษณะเด่นเพื่อการจำแนกชนิดพันธุ์ การนำกระบวนการสำรวจไลเคนของนักสืบสายลม และภาระหน้าที่ของความเป็นพี่เลี้ยงเยาวชน เพื่อให้อาสาสมัครสามารถเป็นผู้นำในการถ่ายทอดให้กับกลุ่มเยาวชนต่อไป ๆ

ทั้งนี้เพื่อเป็นการทดสอบความรู้ความเข้าใจของอาสาสมัครแกนนำ โครงการได้ทำการออกข้อสอบภาคปฏิบัติ เพื่อให้อาสาสมัครได้ทดสอบความรู้ เกี่ยวกับการจำแนกชนิดพันธุ์ของไลเคน จำนวน 15 ข้อ โดยเจ้าหน้าที่โครงการฯ จะนำกรอบไปวางตรงไลเคนบนต้นไม้ และให้อาสาสมัครฝึกจำแนกว่าไลเคนที่พบในกรอบทั้งหมด 15 กรอบคือไลเคนชนิดใดบ้าง โดยอาสาสมัครสามารถใช้ร่างคู่มือประกอบการจำแนกได้ ทั้งนี้เพื่อฝึกการใช้คู่มือและการจำแนกชนิดไปพร้อม ๆ กัน สำหรับผลการสอบของการอบรมอาสาสมัครมีดังนี้

อาสาสมัครนักสืบสายลมที่ทำคะแนนได้ 15 คะแนน จำนวน 20 คน
อาสาสมัครนักสืบสายลมที่ทำคะแนนได้ 14 คะแนน จำนวน 13 คน
อาสาสมัครนักสืบสายลมที่ทำคะแนนได้ 13 คะแนน จำนวน 5 คน
อาสาสมัครนักสืบสายลมที่ทำคะแนนได้ 12 คะแนน จำนวน 2 คน

จากการทดสอบการจำแนกไลเคนของกลุ่มอาสาสมัครที่เข้ารับการอบรม พบว่าได้คะแนนสอบผ่านเกณฑ์ทุกคน ซึ่งส่วนใหญ่ข้อที่อาสาสมัครตอบผิดมักจะเกิดจากความสับสนในตัวไลเคนที่มีลักษณะคล้ายกัน เช่น ไฝพระอินทร์ (*Amandinea extunata*) กับธิดามะกอกดำ (*Rinodina*) หัตถ์ทศกัณฐ์กุมน้ำแข็ง (*Pyxine cocoes* กับสาวน้อยกระโปรงบานบางกอก (*Physcia dimidiate*) เป็นต้น ปัญหาความคล้ายกันของตัวไลเคน หาก

อาสาสมัครได้พัฒนาประสบการณ์การจำแนกไลเคนต่อไปเรื่อยๆ ก็จะทำให้มีความมั่นใจในการจำแนกมากยิ่งขึ้น

กิจกรรมที่สำคัญนอกจากการพัฒนาความรู้ด้านเนื้อหาเกี่ยวกับไลเคนแล้ว โครงการยังได้เสริมสร้างศักยภาพบทบาทการเป็นพี่เลี้ยงให้อาสาสมัคร การเป็นผู้นำ และการปฏิบัติตนที่เหมาะสมเมื่อทำงานร่วมกับเยาวชน โดยมอบภารกิจให้อาสาสมัครระดมความคิดเห็นและกำหนดกติการ่วมกันด้วยตนเอง เพื่อความเข้าใจที่ตรงกันและการยอมรับในกติกาที่ได้จากตัวอาสาสมัครที่เข้าร่วมกิจกรรม ไม่ใช่เกิดจากข้อกำหนดของโครงการ โดยผลสรุปของแต่ละกลุ่มที่ได้ สรุปได้ดังนี้

1. หน้าที่ของพี่เลี้ยงหลักของโครงการคือ ต้องสามารถถ่ายทอดความรู้ และกระตุ้นให้เยาวชนเกิดความตระหนักถึงความสำคัญของไลเคนให้ได้ รวมทั้งต้องมั่นฝึกทักษะในการจำแนกไลเคน กทม.ให้ชำนาญเพื่อป้องกันความผิดพลาดในถ่ายทอดความรู้ต่อ

2. พี่เลี้ยงไม่จำเป็นต้องรู้ทุกเรื่อง เรื่องไหนที่ไม่รู้และไม่แน่ใจ ควรจะตอบตามตรง หรือหาผู้รู้มาเป็นผู้ช่วยให้คำตอบแทน อย่าอวดรู้ตอบไปแบบผิด ๆ เพราะจะทำให้เยาวชนจดจำสิ่งที่ผิดไป

3. พี่เลี้ยงควรเป็นตัวอย่างที่ดีให้กับเยาวชน มีมนุษยสัมพันธ์กับน้อง ๆ แต่ต้องระมัดระวังท่าทีพฤติกรรมเพื่อความเหมาะสม ต้องไม่แสดงความสนิทสนมเกินขอบเขต โดยเฉพาะพี่เลี้ยงกับเยาวชนที่ต่างเพศกัน และต้องส่งเสริมการทำงานร่วมกันเพื่อสร้างความเป็นทีมให้กับเยาวชน

4. ขณะเดียวกันอาสาสมัครก็มีความคาดหวังต่อเยาวชนนักสืบสายลม คือ ต้องการให้เยาวชนมีความสนใจและพร้อมที่จะเรียนรู้ในกิจกรรมต่างๆ อย่างมีความสุขและเกิดความประทับใจ รวมทั้งมุ่งหวังให้เยาวชนเหล่านั้นมองเห็นความเชื่อมโยงระหว่างตนเองกับธรรมชาติในเมือง โดยมีไลเคน เป็นตัวเชื่อมโยงไปสู่สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ พร้อมกับนำทักษะและเทคนิคการสำรวจไลเคนไปใช้ต่อเพื่อการประเมินคุณภาพอากาศ และนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่สีเขียวอื่นๆ อีกทั้งได้มีการบอกต่อให้ผู้อื่น หรือคนใกล้ชิดได้ฟังจนอาจเกิดเป็นเครือข่ายเยาวชนนักสืบสายลมต่อไป

จากนั้นโครงการได้นำเสนอแผนงานสำหรับการฝึกอบรมเยาวชนนักสืบสายลม ซึ่งได้กำหนดวันเวลาฝึกอบรมไว้เรียบร้อยแล้ว และทำการคัดเลือกโรงเรียนกว่า 50 โรงในเขตกรุงเทพฯ กำหนดสถานที่ที่จะใช้ในการฝึกอบรมเยาวชน คือ สวนธนบุรีรมย์ สวนหลวง ร.9 และสวนเจียมตน คลองลัดมะยม ตลิ่งชัน เพื่อเปิดโอกาสให้อาสาสมัครได้ลงตารางระบุวันเวลาที่สามารถเข้าร่วมเป็นพี่เลี้ยงเยาวชนให้กับโครงการได้ ซึ่งโครงการก็จะได้วางแผนประสานการดำเนินงานกับอาสาสมัครต่อไป

2. การพัฒนาศักยภาพเยาวชนนักสืบสายลม

2.1 ประชุมปฏิบัติการวางหลักสูตรอบรมเยาวชนนักสืบสายลม โครงการได้จัดให้การประชุมระดมความคิดเพื่อออกแบบหลักสูตรสำหรับอบรมเยาวชนนักสืบสายลม ในวันที่ 18 สิงหาคม 2552 ณ ห้องประชุมมูลนิธิโลกสีเขียว โดยมีเจ้าหน้าที่โครงการ นักวิชาการไลเคน นักพัฒนากิจกรรมสิ่งแวดล้อม และอาสาสมัคร

ผู้นำนักสืบสายลมเข้าร่วมประชุมและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน นอกเหนือจากนั้นข้อมูลที่ใช้เพื่อพัฒนาการวางหลักสูตรอบรมในครั้งนี้มาจากการนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลองใช้กระบวนการดำเนินกิจกรรมกับอาสาสมัครแกนนำนักสืบสายลมและนำมาปรับปรุงรูปแบบและวิธีการให้เหมาะสมกับเยาวชน เพื่อที่เยาวชนจะได้นำเทคนิควิธีการต่าง ๆ ไปใช้ในการสำรวจไลเคนได้เอง รวมทั้งกลุ่มครูที่เข้าร่วมอบรมก็สามารถนำกระบวนการไปใช้ในการเรียนการสอนเองได้ แต่อย่างไรก็ตามที่อาสาสมัครแกนนำนักสืบสายลมได้ให้ข้อเสนอแนะ ข้อจำกัดเกี่ยวกับเยาวชนที่จะเข้าร่วมกิจกรรมไว้ โดยสรุปได้ดังนี้

1. การบรรยายเนื้อมาก ๆ อาจทำให้เด็กเบื่อ ทำให้ไม่อยากฟัง โครงการอาจจะต้องปรับเปลี่ยนวิธีการนำเสนอในรูปแบบอื่นเพิ่มเติม อาทิ การอธิบายโดยใช้ตัวอย่างของจริงและเน้นกิจกรรมภาคปฏิบัติให้มากขึ้น

2. เด็กที่เข้ารับการอบรมอาจมีความรู้ไม่เท่ากัน ควรแก้ไขได้โดยการจัดแบ่งกลุ่มให้สมดุลมีความเหมาะสม กระจายเด็กเก่งออกไปให้ทั่วทุกกลุ่ม โดยอาจจะให้เด็กที่เก่งมาเป็นหัวหน้ากลุ่ม ซึ่งอาจต้องมีทีมงานคอยสังเกตภาพรวมของผู้เข้าร่วมอบรม

3. เด็กมักมีนิสัยช่างสงสัย ชอบซักถาม จึงจำเป็นที่จะต้องมีพี่เลี้ยงประจำกลุ่มให้มากพอ และพี่เลี้ยงต้องมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้เยาวชนได้เข้าใจง่าย ๆ หากพี่เลี้ยงไม่สามารถตอบคำถามได้ควรแนะนำช่องทางหรือค้นคว้าหาคำตอบมาให้ได้

4. เด็กอาจติดเพื่อนที่มาจากโรงเรียนเดียวกัน โครงการสามารถแก้ไขได้โดยการทำกิจกรรมละลายพฤติกรรมและการแบ่งกลุ่ม

5. เด็กอาจทำอุปกรณ์สำรวจหาย หรือลืมอุปกรณ์สำรวจไว้ให้เป็นปัญหากับสถานที่ เช่นกรอบติดไลเคนแว่นขยาย สายวัด อาจต้องแก้ไขด้วยการให้พี่เลี้ยงช่วยดูเมื่อเสร็จกิจกรรรนั้น ๆ และมีมาตรการที่ทำให้เด็กมีความรับผิดชอบต่อสิ่งของที่ได้รับ

กระบวนการอบรมเยาวชน “นักสืบสายลม”

จากข้อสรุปของที่ประชุมในวางหลักสูตร โครงการได้รูปแบบกระบวนการอบรมเยาวชน “นักสืบสายลม” มูลนิธิโลกสีเขียว ซึ่งมีรายละเอียดเนื้อหาหลัก ๆ ในการฝึกอบรมดังหัวข้อต่อไปนี้

1. กิจกรรมสัมพันธ์ เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมอบรมทุกคนได้รู้จักชื่อกันและกัน ทั้งกับเยาวชนด้วยกันเองและกับพี่เลี้ยง เพื่อเป็นการสร้างความสัมพันธ์เบื้องแรก โดยภาพรวมทำให้เยาวชนได้รับความสนุกและการรู้จักเพื่อนคนอื่น ๆ เพิ่มมากขึ้น

2. มหัศจรรย์ตัวเลข เป็นกิจกรรมที่เน้นให้เยาวชนเห็นถึงความสำคัญของคุณภาพอากาศกับการดำเนินชีวิตทั้งในเรื่องสุขภาพ และปัญหามลพิษทางอากาศที่เกิดจากพฤติกรรมของมนุษย์เองซึ่งเยาวชนได้ร่วมสนุกในการทายตัวเลข สถิติ ข้อมูลต่าง ๆ ที่แสดงให้เห็นถึงปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพอากาศ และความเกี่ยวโยงสัมพันธ์กับตัวเยาวชน เพื่อนำไปสู่ประเด็นทำไมเราต้องสำรวจคุณภาพอากาศ

3. การตรวจคุณภาพอากาศ "นักสืบทุนน้อย" เป็นกิจกรรมที่สอนให้รู้จักรูปแบบหรือวิธีการตรวจคุณภาพอากาศโดยมีการชี้ให้เห็นถึงจุดแข็ง-จุดอ่อนของแต่ละวิธีเพื่อที่เยาวชนจะสามารถเปรียบเทียบความเหมาะสมได้ เริ่มตั้งแต่วิธีการทางกายภาพ คือการใช้อวัยวะร่างกายในการสังเกตการเปลี่ยนแปลงสภาพของอากาศและประเมินเบื้องต้นว่าคุณภาพอากาศ ณ ขณะนี้ว่าเป็นอย่างไร ต่อมาคือการตรวจชี้วัดด้วยเครื่องมือหรือสารเคมีที่ทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้ตรวจวัดคุณภาพอากาศ เช่น กรมควบคุมมลพิษ และสุดท้ายคือการตรวจทางชีวภาพ คือการใช้ไลเคนเป็นตัวชี้วัด ซึ่งจะเป็นกิจกรรมที่นักสืบสายลมดำเนินการ

4. มหัศจรรย์โลกใบจิ๋วบนเปลือกไม้ เป็นกิจกรรมที่ให้เยาวชนได้เข้าใจถึงความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่อาศัยอยู่บนเปลือกไม้ โดยที่หลายคนอาจมองผ่านหรือมองข้ามโลกใบใหม่แห่งนี้ที่มีความหลากหลายอยู่รวมกันและมีความสำคัญต่อระบบนิเวศ ทั้งยังเป็นการเปิดโลกไลเคนให้เยาวชนได้รู้จักเบื้องต้นด้วย กิจกรรมนี้เป็นการแนะนำให้เยาวชนได้รับรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ตามเปลือกไม้เบื้องต้นเท่านั้น โดยให้จำแนกภาพที่เห็นว่าเป็นสัตว์ พืช หรือไม่ใช่ทั้งทั้งสัตว์และพืช

5. รู้จักไลเคน เป็นกิจกรรมบรรยาย เพื่อให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไลเคน ตั้งแต่หัวข้อไลเคนคืออะไร การเจริญเติบโตของไลเคน การสืบพันธุ์ ปัจจัยที่จำกัดการเจริญเติบโต วิธีการจำแนกไลเคนออกจากกลุ่มพืช และมีความสำคัญเกี่ยวข้องกับการตรวจวัดคุณภาพอากาศได้อย่างไร

6. วิธีการจำแนกพันธุ์ไลเคน และการใช้คู่มือ กิจกรรมนี้เป็นการสร้างความกระจ่างในเรื่องของการจำแนกไลเคนออกจากสิ่งมีชีวิตอื่นๆ โดยเริ่มต้นแนะนำการใช้แว่นขยายส่องดูรายละเอียดของไลเคนไม่ว่าจะเป็นลักษณะผืนของไลเคน ใบ การแตกหน่อ หรือผลต่าง ๆ และแนะนำวิธีการใช้คู่มือจำแนกไลเคน เพื่อเยาวชนจะได้สามารถค้นหาชื่อและรายละเอียดเกี่ยวกับไลเคนนั้นๆ ได้ ทั้งนี้ผู้นำกิจกรรมจะได้นำภาพไลเคนมาใช้ประกอบให้เยาวชนได้เห็นว่าไลเคนสามารถมีรูปร่างหน้าตาที่หลากหลายทั้งที่คลายคลึงกันและแตกต่างกันไป เพื่อสร้างความคุ้นชิน ป้องกันความสับสนในการจำแนกให้กับเยาวชนก่อนการออกไปสัมผัสตัวจริงของไลเคน

7. กิจกรรมตามหาไลเคน เป็นกิจกรรมการสำรวจหาไลเคน โดยให้เยาวชนออกไปสำรวจหาไลเคนในบริเวณสถานที่อบรม เพื่อฝึกฝนทักษะจากการปฏิบัติจริง ฝึกการสังเกตจากต้นไม้ และแยกแยะไลเคนออกจากสิ่งมีชีวิตอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ทั้งนี้เป็นเน้นย้ำฝึกการจำแนกไลเคนชนิดต่าง ๆ ที่พบได้ในกรุงเทพฯโดยมีผู้นำกระบวนการหรือพี่เลี้ยงประจำกลุ่มได้ทำการชี้แนะ แนะนำให้เยาวชนได้สังเกตเห็น โดยใช้แบบฝึกดูไลเคนของโครงการที่พัฒนาขึ้น ซึ่งได้ระบุให้เยาวชนสังเกตถึงโครงสร้างต่าง ๆ ที่สำคัญ เช่นลักษณะผืนไลเคน การแตกหน่อ ผลไลเคน ฯลฯ รวมทั้งจำแนกว่าไลเคนที่พบเจอเป็นไลเคนที่ชื่อว่าอะไร อยู่ในกลุ่มไหน

8. ไลเคนกับมลพิษ เป็นกิจกรรมที่ต้องการนำเสนอเนื้อหาเรื่องไลเคนกับมลพิษ ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยจำกัดที่จะทำให้ไลเคนไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ซึ่งก็คือมลพิษ หากมีมากไลเคนก็จะเสื่อมโทรม หรือตายได้ในที่สุด กิจกรรมนี้ต้องการสร้างความสนุกสนาน พร้อมกับให้เยาวชนได้มีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกาย โดยวิธีการคือแบ่งกลุ่มเยาวชนออกเป็น 3 กลุ่ม และยืนเป็นวงกลมซ้อนกันสามวง ได้แก่ วงในสุดจำลองว่าตนเองเป็นสาหร่าย วง

ที่สองเป็นราที่เปรียบเสมือนบ้านให้สาหร่าย ส่วนวงที่สามที่อยู่นอกสุดเป็นมลพิษ ซึ่งจะเป็นวงที่มีสมาชิกกลุ่มน้อยที่สุด ต่อจากนั้นผู้เล่นที่แสดงว่าตนเองเป็นมลพิษจะคอยทำหน้าที่ฉุดดึงสาหร่ายออกมาจากรา ราจะต้องพยายามทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้มลพิษคอยดึงสาหร่ายออกมา โดยมีข้อแม้ว่าถ้าสาหร่ายโดนดึงออกมาแล้วจะต้องเปลี่ยนสภาพเป็นมลพิษ ซึ่งจากเกมนี้สรุปได้ว่าเมื่อมีมลพิษมากขึ้น สาหร่ายจะลดน้อยลง และในที่สุดไลเคนก็จะตาย

9. เทคนิคการสำรวจไลเคนเพื่อตรวจคุณภาพอากาศ ในขั้นตอนนี้ผู้นำกระบวนการจะอธิบายถึงเทคนิควิธีการสำรวจสังคมไลเคน ตามกระบวนการนักสืบสายลม โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) เลือกสำรวจไลเคนจากต้นไม้ 10 ต้นที่อยู่ในบริเวณพื้นที่เดียวกัน
2) จดชื่อและวัดเส้นรอบวงของต้นไม้ที่จะสำรวจในระดับความสูง 130 ซม. (หรือเฉลี่ยวัดระดับหน้าอกผู้สำรวจ)
3) สำรวจชนิดพันธุ์ไลเคนบนโคนต้นไม้แต่ละต้น จากระดับพื้นถึง 2 เมตร ซึ่งจากวิธีการดังกล่าวจะทำให้ทราบถึงลักษณะความหลากหลายของสังคมไลเคนในพื้นที่นั้นๆ และ
4) นำผลการสำรวจมาประเมินคุณภาพอากาศโดยการพิจารณาสัดส่วนกลุ่มไลเคนตัวบ่งชี้ที่พบว่าเจอกลุ่มใดมากน้อยแค่ไหนโดยแบ่งกลุ่มตามความสามารถทนทานมลภาวะอากาศ

10. สำรวจไลเคน และประเมินคุณภาพอากาศ เป็นกิจกรรมที่ให้เยาวชนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยการสำรวจความหลากหลายของไลเคนบนต้นไม้และจดบันทึกข้อมูลตามกระบวนการนักสืบสายลม โดยแบ่งกลุ่มสำรวจออกเป็น 5 กลุ่ม ให้สำรวจไลเคนบนต้นไม้กลุ่มละ 2 ต้น เพื่อนำข้อมูลมารวมกันให้ครบ 10 ต้น จากนั้นพี่เลี้ยงแต่ละกลุ่มจะได้พาเยาวชนเดินสำรวจดูไลเคนชนิดอื่นๆ ที่ยังไม่ได้เห็นนอกเหนือจากไลเคนที่สำรวจพบ ก่อนจะนำข้อมูลกลับมาสรุปผลที่ได้จากการสำรวจ และนำมารวบรวมข้อมูลจากทุกกลุ่มเพื่อนำมาประเมินคุณภาพอากาศร่วมกัน

11. ทบทวนความรู้เรื่องไลเคน จากนั้นเป็นกิจกรรมทบทวนความรู้เรื่องไลเคน โดยการให้เยาวชนได้ร่วมเล่นเกมเปิดแผ่นป้ายไลเคน ซึ่งแต่ละแผ่นป้ายก็เป็นคุณสมบัติเด่นๆ ของไลเคนแต่ละชนิดที่ได้คัดเลือกมา โดยเลือกไลเคนที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน หากจำแนกไม่ดีอาจเกิดความผิดพลาด จึงหาวิธีการตอกย้ำจุดเด่นที่ต้องสังเกตเพื่อการจำแนกของไลเคนแต่ละตัว กิจกรรมนี้ต้องการสร้างความตื่นเต้นและความสนุกสนานให้กับเยาวชน ก่อนที่ผู้นำกิจกรรมจะได้สรุปสาระสำคัญโดยย้ำให้ผู้เข้าร่วมอบรมได้มั่นฝึกฝนสังเกตรายละเอียดของไลเคนแต่ละชนิด

12. วางแผนการสำรวจไลเคน กิจกรรมสุดท้ายผู้นำกิจกรรมได้เล่าถึงแผนการดำเนินงานในอนาคตของโครงการนักสืบสายลม ที่ต้องการให้เยาวชนได้มีส่วนร่วมในการออกสำรวจหาไลเคนในบริเวณรอบๆ โรงเรียน วัด ชุมชน หรือพื้นที่สีเขียวที่อยู่ใกล้ๆ โรงเรียน เพื่อส่งข้อมูลไลเคนที่สำรวจพบให้กับโครงการฯ เพื่อจะได้รวบรวมจัดทำเป็นแผนที่คุณภาพอากาศกรุงเทพฯ และสรุปผลนำเสนอต่อสาธารณชนในช่วงสุดท้ายของโครงการ โดยคุณครูและเยาวชนได้ให้การตอบรับและยินดีจะเข้าร่วมกิจกรรมต่อไป ซึ่งทางโครงการจะได้ประสานติดตามแต่ละโรงเรียนต่อไป

2.2 อบรมเยาวชนนักสืบสายลม 50 โรงเรียน กิจกรรมมีวัตถุประสงค์เพื่อให้คุณครูและตัวแทนเยาวชนได้มีความรู้ความเข้าใจถึงความสำคัญของไลเคน รวมทั้งมีทักษะด้านเทคนิคกระบวนการสำรวจไลเคนเพื่อการประเมินคุณภาพอากาศ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อการจำแนก และสำรวจไลเคน กทม.ได้ด้วยตนเอง โดยใช้กิจกรรมตามกระบวนการ “นักสืบสายลม” ที่ได้จากการประชุมปรึกษาหารือนักวิชาการและนักกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาร่วมกันวางเป็นหลักสูตรการฝึกอบรม ซึ่งมีรายละเอียดกิจกรรมตาม ข้อ 2.1

การฝึกอบรมแบ่งเป็น 2 รอบ จัดขึ้นจำนวน 10 ครั้ง ในรอบที่ 1 คือช่วงเวลาระหว่างวันที่ 29 สิงหาคม – 15 กันยายน 2552 และรอบที่ 2 ช่วงเวลาระหว่างวันที่ 7 พฤศจิกายน – 28 พฤศจิกายน 2552 สถานที่ที่ใช้ในการอบรมได้แก่ สวนธนบุรีรมย์ สวนหลวง ร.๙ สวนเสรีไทย กรุงเทพฯ และพุทธมณฑล จ.นครปฐม โดยจัดฝึกอบรมให้กับคุณครูและนักเรียน รวม 51 โรงเรียน รวมผู้เข้าร่วมรับการอบรมทั้งสิ้นจำนวน 273 คน ดังรายชื่อโรงเรียนต่อไปนี้

ครั้งที่ 1 วันเสาร์ที่ 29 สิงหาคม 2552 ณ สวนสาธารณธนบุรีรมย์

1. โรงเรียนแจงร้อนวิทยา
2. โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม
3. โรงเรียนบูรณะศึกษา
4. โรงเรียนวัดพุทธบูชา
5. โรงเรียนราชวินิตบางแคปานขำ
6. โรงเรียนรุ่งอรุณ

ครั้งที่ 2 วันเสาร์ที่ 5 กันยายน 2552 ณ สวนสาธารณธนบุรีรมย์

7. โรงเรียนราชินี
8. โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย
9. โรงเรียนมัธยมวัดมกุฎกษัตริย์
10. โรงเรียนวัดบวรนิเวศ
11. โรงเรียนวัดราชบพิตร

ครั้งที่ 3 วันพฤหัสบดีที่ 10 กันยายน 2552 ณ สวนสาธารณธนบุรีรมย์

12. โรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคม
13. โรงเรียนไตรมิตรวิทยาลัย
14. โรงเรียนบางมดวิทยา “สีสุกหวาดจวนอุปถัมภ์”
15. โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์
16. โรงเรียนศึกษานารี

ครั้งที่ 4 วันเสาร์ที่ 12 กันยายน 2552 ณ สวนสาธารณธนบุรีรมย์

17. โรงเรียนซางตาครู้สศึกษา
18. โรงเรียนพระยามนธาตุราชศรีพิจิตร์
19. โรงเรียนสตรีวัดอัปสรสวรรค์
20. โรงเรียนสาธิต มศว.ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
21. โรงเรียนสารสาสน์สุขสวัสดิ์
22. โรงเรียนอิสลามวิทยาลัยแห่งประเทศไทย

ครั้งที่ 5 วันอังคารที่ 15 กันยายน 2552 ณ สวนหลวง ร.๙

23. โรงเรียนประชาราษฎร์บำเพ็ญ
24. โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์
25. โรงเรียนวัดสุทธาโภชน์
26. โรงเรียนสุขุมนวพันธ์อุปถัมภ์
27. โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี

ครั้งที่ 6 วันเสาร์ที่ 7 พฤศจิกายน 2552 ณ สวนหลวง ร.๙ เขตประเวศ

28. โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ
29. โรงเรียนนนทรีวิทยา
30. โรงเรียนพรตพิทยพยัต
31. โรงเรียนวัดหนองใหญ่
32. โรงเรียนบ้านหนองบอน
33. The American School of Bangkok

ครั้งที่ 7 วันพุธที่ 11 พฤศจิกายน 2552 ณ สวนหลวง ร.๙ เขตประเวศ

34. โรงเรียนปทุมคงคา
35. โรงเรียนวัดลาดกระบัง (ศีลาภิรัตอุปถัมภ์)
36. โรงเรียนทอสี

ครั้งที่ 8 วันเสาร์ที่ 14 พฤศจิกายน 2552 ณ สวนเสรีไทย เขตบึงกุ่ม

37. โรงเรียนทรงวิทย์ศึกษา
38. โรงเรียนอุดมศึกษา
39. โรงเรียนคลองกุ่ม
40. โรงเรียนบางกะปิ
41. โรงเรียนสตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ

42. โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๒

ครั้งที่ 9 วันเสาร์ที่ 21 พฤศจิกายน 2552 ณ สวนธนบุรีรมย์ เขตทุ่งครุ

43. โรงเรียนไชยฉิมพลีวิทยาคม
44. โรงเรียนฐานปัญญา
45. โรงเรียนหอวัง
46. โรงเรียนสายน้ำผึ้ง

ครั้งที่ 10 วันเสาร์ที่ 28 พฤศจิกายน 2553 ณ พุทธมณฑล จ.นครปฐม

47. โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล
48. โรงเรียนเพลินพัฒนา
49. โรงเรียนมหรรณพาราม
50. โรงเรียนวิมุตยารามพิทยากร
51. โรงเรียนสตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ

ผลสรุปกิจกรรมฝึกอบรมเยาวชนจากการประเมินผล

เมื่อสิ้นสุดกระบวนการอบรมแต่ละครั้ง โครงการได้ทำการประเมินผลกิจกรรมประจำวัน เพื่อให้ทราบว่าการฝึกอบรมกระบวนการนักสืบสายลมในแต่ละครั้งมีเรื่องใดหรือเนื้อหาใดที่ควรปรับปรุงแก้ไข เพื่อที่โครงการจะได้นำไปปรับเปลี่ยนแก้ไขในครั้งต่อไป เพื่อให้กระบวนการมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ทั้งนี้การประเมินผลแต่ละหัวข้อกิจกรรมนั้นได้แบ่งการประเมินออกไป 4 เรื่อง คือ 1) ด้านกิจกรรม/เนื้อหาการอบรม 2) ด้านตนเอง 3) ด้านการจัดการ 4) ภาพรวมของการอบรม และได้แบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น มาก ปานกลาง น้อย โดยใช้ภาพหน้าการ์ตูนเป็นตัวแทน นอกจากนั้นผู้เข้าอบรมได้เขียนอธิบายเพิ่มเติมถึงประโยชน์ที่ได้รับ และข้อเสนอแนะในการอบรมเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป ซึ่งโครงการได้สรุปความพึงพอใจจากเยาวชนที่เข้าร่วมกิจกรรมได้ดังตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 9 ประเมินผลกิจกรรม “อบรมเยาวชนนักสืบสายลม” จำนวน 51 โรงเรียน จำนวน 273 คน

หัวข้อ	☺	😐	☹
<u>กิจกรรม/เนื้อหา</u>			
1. ความเข้าใจถึงความสำคัญของไลเคนกับการประเมินคุณภาพอากาศ	254	19	
2. ความเข้าใจต่อเนื้อหาด้านเทคนิคกระบวนการสำรวจไลเคน	237	36	
3. กิจกรรมที่ใช้ในการฝึกอบรม	239	34	
4. สื่อ/เครื่องมือที่ใช้ประกอบการฝึกอบรม	230	43	
5. ความเพียงพอของระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม	195	75	3

<u>ตนเอง</u>			
6. ความสามารถในการจำแนกไลเคน กทม.	145	128	
7. ความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้และสำรวจไลเคนได้ด้วยตนเอง	166	106	1
<u>การจัดการ</u>			
8. การเดินทาง	190	81	2
9. อาหารและเครื่องดื่ม	224	49	
10. สถานที่ ที่ใช้ในการฝึกอบรม	214	59	
11. ความพึงพอใจในการเข้ารับการอบรมครั้งนี้	258	15	

สำหรับข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ในส่วนของเยาวชนอยากให้มีการจัดกิจกรรมนี้อีก เพราะได้รับทั้งความรู้และความสนุกสนาน ส่วนอาจารย์อยากให้ทางมูลนิธิฯ เข้าไปมีส่วนร่วมในการเผยแพร่กิจกรรมนักสืบสายลมในโรงเรียน เพราะเด็กคนอื่น ๆ จะได้มีโอกาสในการรับประสบการณ์ดี ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างนี้ นอกเหนือจากนั้นโครงการนี้เหมาะอย่างมากกับการนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนกับชมรม/ชุมนุมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของแต่ละโรงเรียนโดยคุณครูสามารถนำไปปรับใช้ได้ด้วยตนเอง

อุปสรรคและข้อเสนอแนะในการดำเนินกิจกรรม

1. ควรมีการแบ่งพี่เลี้ยงประจำกลุ่มตั้งแต่เริ่มกิจกรรมแรก เพื่อให้พี่เลี้ยงได้ฝึกทักษะการเป็นผู้นำ และสร้างความคุ้นเคยกับเยาวชน และอาจจะช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของเยาวชนในกลุ่มเพิ่มขึ้น เช่น การชักชวนหรือสร้างความมั่นใจให้เด็กแต่ละกลุ่มโต้ตอบ หรือตอบคำถามขณะที่วิทยากรกำลังบรรยาย หรือนำกิจกรรม

2. จากแบบประเมินพบว่าในส่วนแบบประเมินตนเอง เยาวชนส่วนใหญ่ยังไม่มั่นใจในความสามารถของตนเองในการจำแนกไลเคน กทม. เนื่องจากว่าระยะเวลาที่ใช้ในการอบรมค่อนข้างมีเวลาจำกัด อีกทั้งการสังเกตรายละเอียดของไลเคนแต่ละชนิดต้องอาศัยทักษะและความคุ้นชินพอสมควรในระยะแรก เพื่อสร้างความชำนาญให้เกิดขึ้น ซึ่งถ้าเยาวชนกลับไปฝึกฝนการสำรวจไลเคนด้วยตนเองก็จะเกิดความคุ้นเคยกับไลเคนชนิดมากขึ้น

3. สำหรับสถานที่ที่ใช้ในการฝึกอบรม บางพื้นที่ไม่สะดวก เช่น พื้นที่บริเวณศาลากิจกรรม ของสวนหลวง ร.๙ ที่มีพื้นที่ค่อนข้างจำกัด ส่งผลให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรม อาทิเช่น คุณครู และพี่เลี้ยงบางคนไม่สามารถเข้ามานั่งร่วมกลุ่มอยู่ในศาลาได้พร้อมกันทุกคน ส่งผลให้การมีส่วนร่วมของบางคนลดน้อยลงในบางช่วงของกิจกรรม

4. อุปสรรคในการเดินทางของคณะครูและนักเรียน เนื่องจากการคัดเลือกโรงเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมในแต่ละครั้งจะเป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่กระจายในเขตต่างๆ ของกรุงเทพฯ ซึ่งจะส่งผลให้โรงเรียนที่อยู่ไกลจากสถานที่ที่ใช้ในการฝึกอบรมมาถึงช้า และเลยกำหนดเวลาที่แจ้งไว้ โดยเฉพาะวันจันทร์-ศุกร์ จะมีปัญหาเรื่องสภาพการจราจรจึงทำให้เวลาดำเนินกิจกรรมต้องเลื่อนออกไปส่งผลกระทบต่อกระบวนการอื่น ๆ

5. อุปสรรคในเรื่องของสภาพอากาศที่ไม่เอื้ออำนวย เพราะบางครั้งมีฝนตกลงมาอย่างหนักในช่วงเช้า จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนสถานที่ในการอบรม และส่งผลให้ระยะเวลาแต่ละช่วงในการทำกิจกรรมเกิดความคลาดเคลื่อน

6. ในการอบรมครั้งที่ 7 เมื่อวันพุธที่ 11 พฤศจิกายน 2552 โรงเรียนที่ยืนยันเข้าร่วมกิจกรรมไว้ ได้แจ้งยกเลิกกะทันหันเนื่องจากว่าติดกิจกรรมต่างๆ ของโรงเรียน เช่น งานกีฬาสี งานวันครบรอบโรงเรียน อาจารย์ที่ควบคุมเด็กนักเรียนติดประชุม ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ ขณะเดียวกันบางโรงเรียนได้ขออนุญาตเพิ่มจำนวนนักเรียนมาเข้าร่วมแทน

2.3 นักสืบสายลมออกสำรวจไลเคน เยาวชนจากโรงเรียนทั้ง 51 โรงเรียนแยกย้ายกระจายออกสำรวจหาสังคมไลเคน ในพื้นที่ใกล้เคียงกับที่ตั้งของโรงเรียน เพื่อรวบรวมข้อมูลส่งกลับมายังโครงการ ให้รวบรวมจัดทำแผนที่คุณภาพอากาศกรุงเทพฯ โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

2.3.1 เจ้าหน้าที่โครงการได้วางแผนเพื่อสำรวจไลเคนร่วมกับเยาวชนนักสืบสายลมตามสถานที่ต่างๆ ในเบื้องต้นมีการหาตำแหน่งพื้นที่สีเขียว อาทิเช่นสวนสาธารณะ วัด โรงเรียน สวน/ไร่ของชาวบ้าน หรือต้นไม้ริมถนน เป็นต้น โดยใช้โปรแกรม Google Earth ในการหาพิกัด เพื่อคัดเลือกพื้นที่ที่ให้ข้อมูลเบื้องต้นว่าเหมาะสมกับการสำรวจไลเคน เมื่อได้สถานที่ที่ต้องการแล้ว จึงได้ส่งจุดสำรวจไปยังอาสาสมัครแกนนำ และเยาวชนนักสืบสายลม เพื่อประสานวันเวลาในการออกสำรวจ สำหรับโรงเรียนที่มีต้นไม้หรืออยู่ใกล้กับพื้นที่สีเขียว ทางคุณครูและนักเรียนได้อาสาทำการสำรวจไลเคนในพื้นที่ดังกล่าว

2.3.2 นักสืบสายลมออกสำรวจไลเคน โดยมีการกระจายจุดสำรวจไปยังสถานที่ต่างๆ ครอบคลุมกรุงเทพมหานครและปริมณฑลบางแห่ง กลุ่มเยาวชนนักสืบสายลมได้รวมตัวกันลงสำรวจไลเคนด้วยตัวเอง และส่งข้อมูลมายังโครงการ หรือบางกลุ่มเช่นทางโรงเรียนจะเชิญให้ทางเจ้าหน้าที่และอาสาสมัครแกนนำเข้าร่วมสำรวจด้วย เพื่อทบทวนเรื่องจำแนกไลเคนและสร้างความมั่นใจให้กับคุณครูและนักเรียนในการสำรวจ

สำหรับระยะเวลาการสำรวจไลเคนอยู่ในช่วงระหว่างเดือน กันยายน 2552 – พฤษภาคม 2553 รวมจุดสำรวจทั้งสิ้น 214 จุด ที่ครอบคลุมพื้นที่เขตต่าง ๆ รวม 42 เขตจากทั้งหมด 50 เขต เนื่องจากบางเขตไม่มีพื้นที่สีเขียวที่เป็นสาธารณะและพื้นที่ที่มีปัญหาการชุมนุมทางการเมือง

บทที่ 4
ผลการดำเนินงานวิจัย

1. การผลิตคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ

โครงการได้ทำการพัฒนาจัดทำร่างคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ขึ้น โดยใช้เนื้อหาจากฐานข้อมูลทางวิชาการที่มีอยู่ โดยพัฒนารูปแบบการนำเสนอจากการประชุมปรึกษาหารือกับผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา และผู้เชี่ยวชาญการทำสื่อสิ่งพิมพ์ เพื่อร่วมกันเสนอแนวทางและรูปแบบ โดยเบื้องต้นโครงการได้จัดทำคู่มือฉบับร่างขนาดกระดาษ A4 เพื่อความง่ายต่อการผลิต และใช้รูปถ่ายไลเคนซึ่งถ่ายโดยทีมงานของโครงการ เพื่อทดสอบรูปแบบการนำเสนอ เมื่อได้คู่มือฉบับร่างแล้วโครงการได้จัดส่งไปยังนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญไลเคนที่ปรึกษาของโครงการ เพื่อช่วยตรวจทานข้อมูลและความถูกต้องของเนื้อหา และเมื่อได้รับการตรวจสอบจากนักวิชาการเรียบร้อยแล้ว โครงการจึงได้นำคู่มือสำรวจไลเคนฉบับร่างออกทดลองใช้กับกลุ่มอาสาสมัครแกนนำนักสืบสายลม

การทดลองใช้คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ฉบับร่าง ได้ถูกใช้กับกลุ่มอาสาสมัครแกนนำนักสืบสายลม ตัวแทนนักวิชาการไลเคน จากหน่วยวิจัยไลเคน มหาวิทยาลัยรามคำแหง ตัวแทนนักกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา เช่น กลุ่มยายกับตา กลุ่มมะขามป้อม กลุ่มรักษ์เขาชะเมา ตัวแทนกลุ่มครูงานสิ่งแวดล้อมจากโรงเรียนต่าง ๆ โดยได้ข้อสรุปจากการทดลองใช้คู่มือฯ ฉบับร่างดังนี้

1. ขนาดรูปเล่มไม่ควรใหญ่โต เพราะจะทำให้ยุ่งยากในการพกพา ควรจะมีขนาดกระทัดรัดเหมาะสมให้สามารถพกพาได้สะดวก
2. ควรให้มีหน้าเปิด หรือหน้าสารบัญ เป็นรูปรวมไลเคนแต่ละชนิดก่อน และระบุว่าชนิดไหนอยู่หน้าไหน เพื่อง่ายต่อการค้นหา และอ่านรายละเอียดเวลาเจอไลเคนแต่ละชนิด
3. ขนาดของมาตราวัด ที่ใช้มดแดงเป็นตัวแสดงมาตราวัดขนาดของไลเคน ควรจะต้องทำให้มดมีขนาดเดียวกัน ซึ่งแต่ละตัวมีขนาดไม่เท่ากัน
4. ควรเพิ่มภาพถ่ายของไลเคนบางตัวให้มากขึ้น เพราะบางตัวมีภาพที่ไม่คมชัด ทำให้อาจจำแนกผิดพลาดและบางตัวก็มีสภาพแตกต่างจากในรูปของคู่มือมาก อาจต้องเพิ่มภาพแต่ละสภาพของไลเคนเพิ่มเติม เช่น ตอนยังไม่แตกหน่อ ตอนแตกหน่อแล้ว หรือตอนมีสภาพใกล้ตาย

เมื่อได้ข้อสรุปจากการทดลองใช้ โครงการฯ ได้รวบรวมประเด็นข้อเสนอแนะต่างๆ จากกระบวนการเรียนรู้ของทีมงาน คำปรึกษาจากนักวิชาการไลเคนและผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา ตลอดจนผ่านกระบวนการทดสอบจากกลุ่มเป้าหมายของกิจกรรม ได้แก่ อาสาสมัคร ครูและเยาวชน จำนวนกว่า 300 คน เพื่อพัฒนาเนื้อหาให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายมากที่สุดก่อนที่จะนำเนื้อหามาประกอบไว้ในคู่มือฉบับจริง

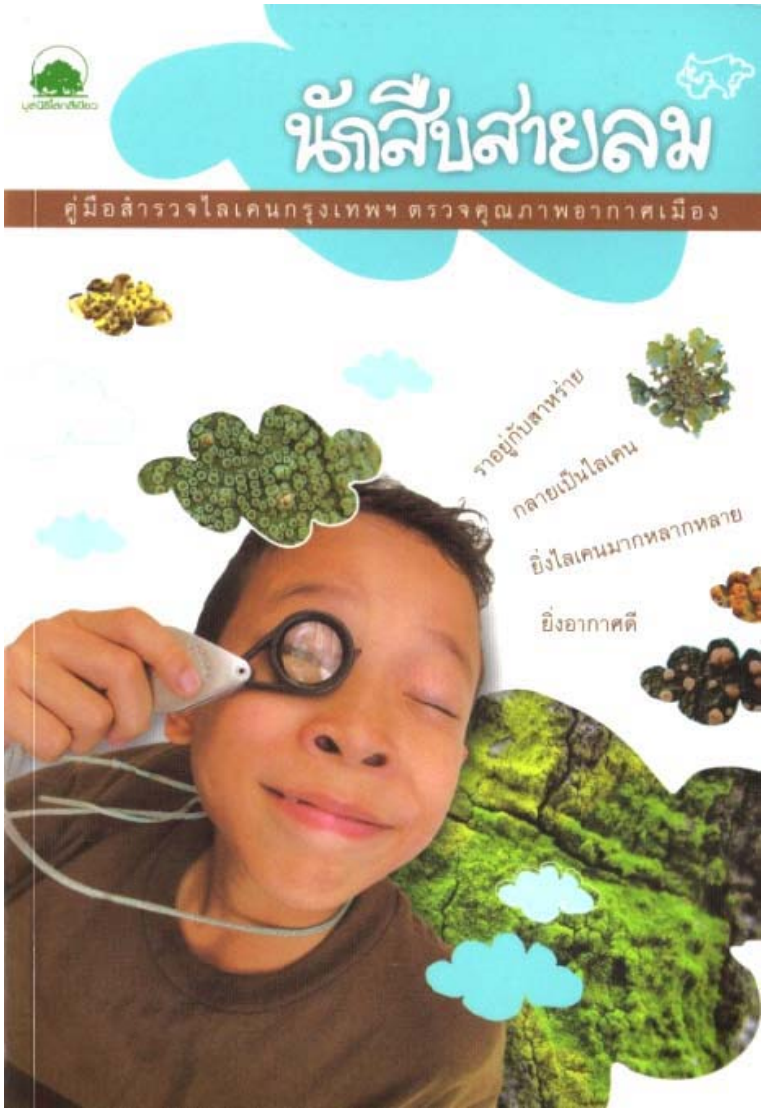
จากนั้นได้จัดให้มีการประชุมผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อสิ่งพิมพ์ จากสำนักพิมพ์สารคดี เพื่อพิจารณาเนื้อหาและรูปแบบให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย โดยได้นำข้อเสนอแนะจากการทดลองใช้มาประกอบการพัฒนา ซึ่งได้เรียบเรียงและจัดหมวดหมู่ให้สอดคล้องเหมาะสมกับขั้นตอนการเรียนรู้ใหม่เพิ่มเติมจากฉบับร่าง โดยเริ่มตั้งแต่จับความสนใจเบื้องต้นด้วยการกระตุ้นให้เยาวชนเห็นถึงความสำคัญของอากาศ แล้วปลุกความสนใจโดยการเปิดประตูสู่ความมหัศจรรย์ของไลเคน ตัวบ่งชี้คุณภาพอากาศ จากนั้นสร้างความอยากรู้อยากเห็นในการสืบค้นหาคำตอบด้วยตัวเองว่าอากาศรอบตัวเรามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โดยใช้เทคนิคการประเมินคุณภาพอากาศตามกระบวนการนักสืบสายลม เพื่อสุดท้ายให้เยาวชนเกิดความตระหนัก และอยากมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาให้คุณภาพอากาศในเมืองดียิ่งขึ้นต่อไป ทั้งนี้ในเรื่องรูปแบบได้สรุปเป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

1. ขนาดรูปเล่มต้องเล็กกระทัดรัด เหมาะสำหรับการพกพา พิมพ์สี่สี เนื่องจากต้องการนำเสนอภาพของไลเคนชนิดต่าง ๆ
2. ควรเพิ่มเนื้อหาที่ใช้ในการบรรยาย มาเป็นตัวเกริ่นนำในคู่มือเพื่อความเข้าใจมากขึ้น อาทิ รูปภาพมลภาวะในกทม. ที่เห็นได้ชัด ภาพการจราจรที่หนาแน่น สถิติตัวเลขที่เชื่อมโยงกับปัญหามลภาวะทางอากาศ การเริ่มต้นเป็นนักสืบสิ่งแวดล้อม
3. ควรเพิ่มเติมภาพของต้นไม้ชนิดต่าง ๆ ที่ไลเคนชอบขึ้นประกอบ ในคู่มือด้วยเพื่อให้ผู้อ่านได้รู้จักลักษณะของต้นไม้ที่ถูกระบุว่าจะสามารถพบไลเคนได้
4. ควรเพิ่มเติมรูปของลำต้นของต้นไม้ที่มีไลเคนขึ้นให้เห็นชัด เพื่อผู้อ่านจะได้มองเห็นขนาดจริงของไลเคนที่ปรากฏตัวบนต้นไม้
5. ควรเพิ่มเติมภาพของไลเคนที่มีลักษณะคล้ายกัน และชี้ให้เห็นจุดสังเกตเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของไลเคนแต่ละชนิดพันธุ์
6. ควรเพิ่มเติมภาพของกลุ่มไลเคนที่สามารถเจอได้หลากหลายรูปแบบ เพื่อการจำแนกชนิดได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

จากนั้นโครงการได้มอบหมายให้ สำนักพิมพ์สารคดีเป็นผู้รับผิดชอบการผลิตและจัดพิมพ์ โดยได้สรุปรายละเอียดออกมาดังนี้

ชื่อหนังสือ	“นักสืบสายลม: คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจคุณภาพอากาศเมือง”
ขนาด	16 หน้ายกธรรมดา (18.5 x 13 เซนติเมตร)
ปก	พิมพ์ 4 สี กระดาษอาร์ตการ์ดเคลือบมัน 260 แกรม
เนื้อใน	พิมพ์ 4 สี กระดาษอาร์ตด้าน 150 แกรม
เข้าเล่ม	ไสกาว
จำนวนพิมพ์	3,000 เล่ม

ภาพแสดงหน้าปกหนังสือ **“นักสืบสายลม: คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจคุณภาพอากาศเมือง”** จัดทำโดย โครงการนักสืบสายลม มูลนิธิโลกสีเขียว



หมายเหตุ : ดูรายละเอียดเนื้อหาภายในเล่มได้จากเอกสารภาคผนวก ก.

2 การจัดทำข้อมูลการสำรวจสังคมไลเคน-คุณภาพอากาศ

เจ้าหน้าที่โครงการได้รวบรวมข้อมูลของการสำรวจไลเคนของเครือข่ายเยาวชน “นักสืบสายลม” จากหลากหลายโรงเรียนในกรุงเทพฯ กระจายครอบคลุมพื้นที่รวม 50 เขต ของกทม. โดยพื้นที่ที่ใช้สำรวจได้แก่ พื้นที่สีเขียวสาธารณะ สวนสาธารณะ ต้นไม้ในบริเวณโรงเรียน ต้นไม้ในบริเวณวัด และต้นไม้ริมถนน รวมจุดสำรวจทั้งสิ้น 214 จุด ได้ข้อมูลตามตารางข้างล่าง

ตารางที่ 10 แสดงข้อมูลผลการสำรวจสังคมไลเคนของเครือข่ายนักสืบสายลม จำนวน 214 จุด

ลำดับ	สถานที่	พิกัดGPS	วันที่สำรวจ	ข้อมูลการพบไลเคน ทนทานสูง:ทนทาน:อากาศดี	ผลการสำรวจ
1. เขตพระนคร					
1	สวนสราญรมย์		21/9/2552	17:13:0	อากาศแย่
2	สวนรมณีนาถ		29/10/2552	9:5:0	อากาศแย่
3	สวนหย่อมพระปกเกล้า	N13 44 25.59 E100 29 58.06	23/4/2553	3:2:0	อากาศแย่?
4	วัดมหาธาตุ		6/5/2553	3:2:0	อากาศแย่
5	วัดมกุฏกษัตริยาราม		7/5/2553	4:1:0	อากาศแย่
6	วัดนรนาถสุนทริการาม		13/5/2553	2:0:0	อากาศแย่มาก
7	วัดสามพระยา		13/5/2553	6:3:0	อากาศแย่
8	วัดราชบูรณะ		10/5/2553	4:0:0	อากาศแย่มาก
9	วัดราชประดิษฐ์ฯ		17/5/2553	2:0:0	อากาศแย่มาก
10	วัดราชบพิธฯ		17/5/2553	5:0:0	อากาศแย่มาก
11	วัดมหรรณพาราม		17/5/2553	4:0:0	อากาศแย่มาก
12	วัดสุทัศน์		17/5/2553	5:0:0	อากาศแย่มาก
13	วัดบวรนิเวศ		17/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
14	วัดตรีทศเทพ		17/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
15	วัดใหม่อมตรส		17/5/2553	1:0:0	อากาศแย่มาก
16	วัดเอี่ยมวรนุช		17/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
17	ป้อมพระสุเมรุ		17/5/2553	1:0:0	อากาศแย่มาก
18	บ้านจักรพงษ์		3/6/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
2. เขตดุสิต					
19	วัดราชาธิวาส		9/3/2553	25:19	อากาศแย่
20	วัดแก้วฟ้าจุฬามณี		7/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน

ลำดับ	สถานที่	พิกัดGPS	วันที่สำรวจ	ข้อมูลการพบไลเคน ทนทานสูง:ทนทาน:อากาศดี	ผลการสำรวจ
21	วัดใหม่ทองเสน		7/5/2553	7:4:0	อากาศแย่
22	วัดสุคันธาราม		7/5/2553	4:1:0	อากาศแย่
23	วัดเบญจมบพิตร		7/5/2553	2:0:0	อากาศแย่มาก
24	สวนสัตว์ดุสิต		13/5/2553	22:29:0	อากาศพอใช้
3. เขตหนองจอก					
25	วัดสีชมพู	N 13 55.724 E 100 49.259	18/3/2553	24:34:0	อากาศพอใช้
26	ริมถนนคลองสิบ คลอง14	N 13 53.837 E 100 49.934	18/3/2553	36:57:0	อากาศพอใช้
27	วัดพระยาปลา	N 13 54.865 E 100 51.806	18/3/2553	20:31:0	อากาศพอใช้
28	วัดแสนเกษม	N 13 54.233 E 100 53.380	18/3/2553	28:49:0	อากาศพอใช้
29	วัดใหม่เจริญราษฎร์	N 13 55.293 E 100 54.415	18/3/2553	32:56:0	อากาศพอใช้
30	สวนหนองจอก	N 13 51.303 E 100 51.556	23/3/2553	29:43:0	อากาศพอใช้
31	วัดหนองจอก	N 13 51.456 E 100 51.653	23/3/2553	22:34:0	อากาศพอใช้
32	วัดทรัพย์สโมสรนิกรเกษม	N 13 51.050 E 100 48.159	23/3/2553	21:28:0	อากาศพอใช้
33	วัดราษฎร์บำรุง	N 13 48 41.56 E 100 52 40.34	27/4/2553	21:32:0	อากาศพอใช้
34	วัดใหม่กระทุ่มล้ม	N 13 46 46.13 E 100 52 17.15	27/4/2553	21:34:0	อากาศพอใช้
35	วัดลำวังคาสุทธาวาส	N 13 44 45.62 E 100 52 35.95	27/4/2553	21:31:0	อากาศพอใช้
36	วัดลำพะอง	N 13 46 7.28 E 100 50 3.04	27/4/2553	17:25:0	อากาศพอใช้
37	วัดอู่ตะเภา	N 13 47 28.54 E 100 48 47.86	27/4/2553	14:20:0	อากาศพอใช้
4. เขตบางรัก (ไม่มีข้อมูล)					
5. เขตบางเขน					
38	สนามกีฬารามอินทรา	N 13 52 41.50 E 100 37 15.87	27/4/2553	12:11:0	แย่-เกือบพอใช้
39	วัดพระศรีมหาธาตุ วรมหาวิหาร		28/5/2553	21:10:0	อากาศแย่
6. เขตบางกะปิ					
40	สวนพฤกษชาติ		12/12/2552	18:5:0	อากาศแย่
41	ม.รามคำแหง		29/4/2553	15:17:0	อากาศพอใช้
42	วัดเทพลีลา		29/4/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
43	วัดพระไกรสีห์(น้อย)		29/4/2553	1:3:0	อากาศพอใช้
7. เขตปทุมวัน					

ลำดับ	สถานที่	พิกัดGPS	วันที่สำรวจ	ข้อมูลการพบไลเคน ทนทาน:ทนทาน:อากาศดี	ผลการสำรวจ
44	จุฬาลงกรณ์ฯ (ฝั่งศาลาพระเกี้ยว)		15/2/2553	9:10:0	แย่-เกือบพอใช้
45	วัดบรมนิวาสราชวรวิหาร		29/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
46	ริมถนนพระราม1 หน้าวัดชัยมงคล		29/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
47	วัดดวงแข		29/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
48	วัดปทุมวนาราม		29/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
49	สวนลุมพินี		20/2/2553	ใช้วิธีสำรวจพิเศษ	รอบนอก-แย่ ใจกลาง-พอใช่
8. เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย					
50	วัดโสมนัสวิหาร		7/5/2553	1:0:0	อากาศแย่มาก
51	วัดเทวีวรญาติ		29/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
52	วัดสระเกศ		10/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
53	วัดเทพศิรินทราวาส		29/5/2553	2:0:0	อากาศแย่มาก
54	วัดดิสานุการาม		29/5/2553	4:0:0	อากาศแย่มาก
55	ริมถนนหน้าวัดพลับพลาไชย		29/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
9. เขตพระโขนง					
56	วัดราษฎร์ศรัทธาธรรม	N13 42.162 E100 37.321	12/5/2553	5:0:0	อากาศแย่มาก
10. เขตมีนบุรี					
57	วัดบำเพ็ญเหนือ	N 13 47 58.91 E 100 42 37.58	27/4/2553	14:9:0	อากาศแย่
58	วัดทองสัมฤทธิ์	N 13 48 1.20 E 100 47 15.07	27/4/2553	24:29:0	อากาศพอใช้
11. เขตลาดกระบัง					
59	โรงเรียนพรตพิทยพยัต		19/1/2553	22:28:0	อากาศพอใช้
60	สวนพระนคร		19/1/2553	25:27:0	อากาศพอใช้
61	ร.ร.วัดลาดกระบัง		30/3/2553	25:20:0	อากาศแย่
62	วัดลาดกระบัง		30/3/2553	11:0:0	อากาศแย่มาก
63	วัดลานบุญ	E 100 43.212,N 13 43.485	30/3/2553	22:26:0	อากาศพอใช้
64	วัดสังฆราชา	N 13 43.472,E 100 44.245	30/3/2553	20:18:0	อากาศแย่
65	ร.ร.วัดสุทธาโภชน์	N 13 44.418,E 100 47.731	30/3/2553	15:17:0	อากาศพอใช้

ลำดับ	สถานที่	พิกัดGPS	วันที่สำรวจ	ข้อมูลการพบไลเคน ทนทานสูง:ทนทาน:อากาศดี	ผลการสำรวจ
66	วัดสุทธาโภชน์	N 13 44.454,E 100 47.714	30/3/2553	21:39:0	อากาศพอใช้
67	วัดบึงบัว	N 13 45.872,E 100 46.191	30/3/2553	17:21:0	อากาศพอใช้
68	วัดทิพพาวาส		30/3/2553	20:16:0	อากาศแย่
69	วัดปากบึง	N 13 46 33.80 E 100 44.17.51	27/4/2553	3:0:0	อากาศแย่มาก
70	วัดขุมทอง	N 13 43 20.17 E 100 51 10.48	27/4/2553	16:22:0	อากาศพอใช้
12. เขตยานนาวา					
71	วัดดอกไม้	N13 40.991 E100 31.611	13/5/2553	1:0:0	อากาศแย่มาก
72	วัดด่าน		13/5/2553	0:2:0	อากาศพอใช้?
13. เขตสัมพันธวงศ์					
73	วัดชัยชนะสงคราม		29/5/2553	2:0:0	อากาศแย่มาก
74	วัดจักรวรรดิราชาวาส		29/5/2553	4:0:0	อากาศแย่มาก
75	วัดบพิตรพิมุขวรวิหาร		29/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
76	วัดสัมพันธวงศ์		29/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
14. เขตพญาไท (ไม่มีข้อมูล)					
15. เขตธนบุรี					
77	วัดดาวคะนอง	N13 41 44.32 E100 29 19.09	20/4/2553	3:1:0	อากาศแย่
78	วัดใหญ่ศรีสุพรรณ		22/4/2553	2:1:0	อากาศแย่
79	วัดจันทารามวรวิหาร		22/4/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
80	วัดโพธินิมิตร		22/4/2553	1:0:0	อากาศแย่มาก
81	วัดกระจับพินิจ		22/4/2553	1:1:0	อากาศแย่
82	วัดประยุรวงศาวาสวรวิหาร		10/5/2553	3:0:0	อากาศแย่มาก
83	วัดบุปผาราม		10/5/2553	3:0:0	อากาศแย่มาก
84	วัดประดิษฐาราม		10/5/2553	3:0:0	อากาศแย่มาก
85	วัดกัลยาณมิตร		18/5/2553	3:0:0	อากาศแย่มาก
16. เขตบางกอกใหญ่					
86	บ้านลีปีพัฒนวิทย์		23/12/2552	18:26:0	อากาศพอใช้
87	วัดเครือวัลย์		18/5/2553	1:0:0	อากาศแย่มาก
88	วัดหงษ์รัตนาราม		18/5/2553	5:1:0	อากาศแย่
89	วัดสังข์กระจาย		18/5/2553	10:3:0	อากาศแย่

ลำดับ	สถานที่	พิกัดGPS	วันที่สำรวจ	ข้อมูลการพบไลเคน ทนทานสูง:ทนทาน:อากาศดี	ผลการสำรวจ
90	วัดราชสิทธาราม		18/5/2553	17:18:0	แย่-เกือบพอใช้
91	วัดนาคกลาง		18/5/2553	2:0:0	อากาศแย่มาก
92	วัดโมลีโลกยาราม		18/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
93	บ้านคุณแป้ง	N13 44 10.23 E100 27 45.68	30/5/2553	10:37:0	ดีพอใช้
17. เขตห้วยขวาง (ไม่มีข้อมูล)					
18. เขตคลองสาน					
94	วัดสุทธาราม		23/4/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
95	วัดเศวตฉัตรวรวิหาร		23/4/2553	1:0:0	อากาศแย่มาก
96	หลังวัดพิชัยญาติการาม	N13 44 12.08 E100 29 50.40	10/5/2553	4:0:0	อากาศแย่มาก
97	สวนป่าเฉลิมพระเกียรติ ใต้สะพานตากสิน		30/5/2553	8:7:0	แย่-เกือบพอใช้
98	วัดทองเพลง		30/5/2553	2:0:0	อากาศแย่มาก
19. เขตตลิ่งชัน					
99	สวนป่าวันเฉลิม		29/10/2552	24:26:0	อากาศพอใช้
100	สวนคุณลุงเสรี		14/5/2552	11:21:0	ดีพอใช้
101	สวนเจียมตน		12/3/2552	13:24:0	อากาศพอใช้
102	วัดจำปา		14/5/2552	22:33:0	อากาศพอใช้
103	ถนนบางระมาด(ใกล้ถนนใหญ่)		2/4/2552	15:22:0	อากาศพอใช้
104	ถนนบางระมาด		2/4/2552	20:25:0	อากาศพอใช้
105	บ้านคุณสุมาลี	N13 46.866 E100 26.433	21/1/2553	14:42:0	ดีพอใช้ ?
106	รร.มหรรพาราม	N13 46.690 E100 26.811	1/2/2553	20:32:0	อากาศพอใช้
107	วัดนครป่าหมาก	N13 47.037 E100 27.844	21/4/2553	10:4:0	อากาศแย่
108	วัดเรไร	N13 46.274 E100 27.201	21/4/2553	26:32:0	อากาศพอใช้
109	วัดสะพาน	N13 44.860 E100 26.321	21/4/2553	23:43:0	อากาศพอใช้
110	วัดมะพร้าวเตี้ย	N1344 41.56 E100 25 10.88	21/4/2553	23:28:0	อากาศพอใช้
111	วัดพุทธจักรมงคลชยาราม	N13 47 37.10 E100 25 7.44	21/4/2553	21:35:0	อากาศพอใช้
112	วัดชัยพฤกษ์มาลาราชวรวิหาร	N13 47.688 E100 27.992	21/4/2553	13:19:0	อากาศพอใช้
20. เขตบางกอกน้อย					

ลำดับ	สถานที่	พิกัดGPS	วันที่สำรวจ	ข้อมูลการพบไลเคน ทนทานสูง:ทนทาน:อากาศดี	ผลการสำรวจ
113	วัดบางบำหรุ		6/5/2553	8:3:0	อากาศแย่
114	วัดใหม่ยายแป้น		6/5/2553	8:1:0	อากาศแย่
115	วัดสุวรรณาราม		6/5/2553	9:2:0	อากาศแย่
116	วัดศรีสุดาราม		6/5/2553	6:0:0	อากาศแย่มาก
117	วัดสีหไกรสร(วัดช่องลม)		6/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
118	สวนตีนสะพานปิ่นเกล้า		6/5/2553	2:0:0	อากาศแย่มาก
119	วัดดุสิตาราม		6/5/2553	1:1:0	อากาศแย่
120	วัดสุวรรณคีรี (วัดขี้เหล็ก)		6/5/2553	4:0:0	อากาศแย่มาก
21. เขตบางขุนเทียน					
121	โรงเรียนคลองพิทยาลงกรณ์	N13 31 39.34 E100 25 13.63	16/4/2553	8:1:0	อากาศแย่
122	วัดประทีปพลีผล	N13 36 27.66 E100 26 14.80	16/4/2553	15:3:0	อากาศแย่
123	วัดหัวกระบือ	N13 37 9.13 E100 26 57.56	16/4/2553	11:2:0	อากาศแย่
124	วัดท่าข้าม	N13 37 9.13 E100 26 57.56	16/4/2553	3:0:0	อากาศแย่มาก
125	วัดสะแกงาม	N13 37 59.18 E100 25 12.17	16/4/2553	7:3:0	อากาศแย่
126	วัดแสมดำ	N13 35 26.54 E100 23 13.51	16/4/2553	10:4:0	อากาศแย่
22. เขตภาษีเจริญ					
127	วัดนิมานรดี	N1342 30.85 E100 25 37.99	22/4/2553	5:0:0	อากาศแย่มาก
128	วัดเพลง	N13 43 7.02 E100 27 44.59	22/4/2553	6:1:0	อากาศแย่
23. เขตหนองแขม					
129	ริมถนนหนองแขม	N13 39 39.68 E100 20 35.08	11/4/2552	28:40:0	อากาศพอใช้
130	ร.ร.ฝึกอาชีพหนองแขม	N13 39 23.50 E100 20 38.87	11/4/2552	10:4:0	อากาศแย่
131	วัดหลักสาม	N13 41 2.03 E100 21 49.16	11/4/2552	15:10:0	อากาศแย่
24. เขตราษฎร์บูรณะ					
132	วัดแจงร้อน	N13 40 35.33 E100 31 12.30	20/4/2553	4:3:0	แย่-เกือบพอใช้
133	วัดสารอด		20/4/2553	10:7:0	อากาศแย่
134	โรงเรียนสารสาสน์สุขสวัสดิ์	N13 40 17.89 E100 30 10.36	26/1/2553	31:23:0	อากาศแย่
25. เขตบางพลัด					
135	วัดพระยาศิริไอยสวรรค์		6/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
136	วัดจตุรมิตร		6/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน

ลำดับ	สถานที่	พิกัดGPS	วันที่สำรวจ	ข้อมูลการพบไลเคน ทนทานสูง:ทนทาน:อากาศดี	ผลการสำรวจ
137	วัดบวรมงคล+สวนเฉลิมพระเกียรติร.9		6/5/2553	2:0:0	อากาศแย่มาก
138	วัดรวกบางบำรุ		7/5/2553	1:0:0	อากาศแย่มาก
139	วัดสามัคคีสุทธาวาส		7/5/2553	3:0:0	อากาศแย่มาก
26. เขตดินแดง					
140	วัดกุนนทีรุทธาราม		28/4/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
141	วัดพรหมวงศาราม		28/4/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
142	สวนป่าวิภาวดีรังสิต		14/5/2553	2:2:0	แย่-เกือบพอใช้
27. เขตบึงกุ่ม					
143	สวนเสรีไทย		5/11/2552	23:31:0	อากาศพอใช้
28. เขตสาทร (ไม่มีข้อมูล)					
29. เขตบางซื่อ					
144	สวนใต้สะพานพระราม6 (ฝั่งบางซื่อ)		7/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
145	วัดธรรมาภิรตาราม (วัดสะพานสูง)		28/5/2553	3:0:0	อากาศแย่มาก
30. เขตจตุจักร					
146	ม.เกษตรศาสตร์		28/5/2553	7:8:0	แย่-เกือบพอใช้
147	สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์		28/5/2553	21:18:0	อากาศแย่
148	สวนวชิรเบญจทัศ		28/5/2553	20:8:0	อากาศแย่
31. เขตบางคอแหลม					
149	วัดเรืองยศสุทธาราม		13/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
150	วัดไทร		13/5/2553	1:0:0	อากาศแย่มาก
32. เขตประเวศ					
151	ม.รามคำแหง 2		12/5/2553	20:7:0	อากาศแย่
152	วัดกระทุ่มเสือปลา		12/5/2553	10:8:0	อากาศแย่
153	วัดแก้วพิทักษ์เจริญธรรม	N13 42.040 E100 40.661	12/5/2553	20:19:0	แย่-เกือบพอใช้
154	สวนหลวง ร.๙		7/11/2552	34:37:0	อากาศพอใช้
33. เขตคลองเตย					
155	โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในพระ		15/1/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน

ลำดับ	สถานที่	พิกัดGPS	วันที่สำรวจ	ข้อมูลการพบไลเคน ทนทานสูง:ทนทาน:อากาศดี	ผลการสำรวจ
	อุปถัมภ์ฯ				
156	สวนเบญจกิติ		14/1/2553	9:10:0	แย่-เกือบพอใช้
157	สวนเบญจสิริ		11/4/2553	16:10:0	อากาศแย่
158	สวนชูวิทย์				อากาศแย่?
34. เขตสวนหลวง					
159	วัดขจรศิริ		12/5/2553	4:0:0	อากาศแย่มาก
160	วัดต้นไทรย์		12/5/2553	7:4:0	อากาศแย่
35. เขตจอมทอง					
161	โรงเรียนบางมดวิทยา"สีสุกหวาดจวนอุปถัมภ์"		16/11/52	15:12:0	อากาศแย่
162	วัดบางประทุนนอก		8/5/2553	12:5:0	อากาศแย่
163	โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์	N13 41 5.32 E100 26 50.68	22/4/2553	15:10:0	อากาศแย่
164	วัดแก้วไพฑูรย์	N13 41 48.29 E100 27 24.88	22/4/2553	7:3:0	อากาศแย่
165	วัดราชโอรส	N13 42 8.28 E100 27 53.14	22/4/2553	15:8:0	อากาศแย่
166	วัดหนังราชวรวิหาร	N13 42 19.248 E100 27 55.35	22/4/2553	8:2:0	อากาศแย่
167	วัดนางชี	N13 43 1.81 E100 28 5.23	22/4/2553	13:4:0	อากาศแย่
36. เขตดอนเมือง (ไม่มีข้อมูล)					
37. เขตราชเทวี					
168	สวนสันติภาพ		14/5/2553	3:0:0	อากาศแย่มาก
169	วัดทัศนารุณสุนทริการาม(วัดตะพาน)		14/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
170	วัดอภัยทาราม(วัดมะกอก)		14/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
171	ม.มหิดล พญาไท			0:0:0	ไม่พบไลเคน
38. เขตลาดพร้าว					
172	วัดลาดปลาเค้า	N13 50 48.09 E100 36 17.83	27/4/2553	3:0:0	อากาศแย่มาก
173	วัดสิริกมลาวาส(วัดใหม่เสนานิคม)		28/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
39. เขตวัฒนา (ไม่มีข้อมูล)					
40. เขตบางแค					
174	โรงเรียนราชวินิตบางแคปาน		9/11/2552	19:15:0	อากาศแย่

ลำดับ	สถานที่	พิกัดGPS	วันที่สำรวจ	ข้อมูลการพบไลเคน ทนทานสูง:ทนทาน:อากาศดี	ผลการสำรวจ
	ขำ				
175	โรงเรียนวัดราษฎร์บำรุง	N13 42 4.42 E100 22 44.26	11/4/2553	8:5:0	อากาศแย่
176	ร.ร.วัดพรหมสุวรรณสามัคคี	N13 43 47.30 E100 22 3.77	12/4/2553	19:12:0	อากาศแย่
177	วัดบุญยประดิษฐ์	N13 43 46.12 E100 23 17.23	12/4/2553	19:32:0	อากาศพอใช้
41. เขตหลักสี่ (ไม่มีข้อมูล)					
42. เขตสายไหม					
178	โรงเรียนวัดหนองใหญ่		10/3/2553	29:49:0	อากาศพอใช้
179	วัดหนองใหญ่		10/3/2553	25:26:0	แย่-เกือบพอใช้
180	สวนสายไหม		10/3/2553	23:52:0	ดีพอใช้
181	วัดราษฎร์นิยมธรรม	N 13 53 2.22 E100 37 30.53	27/4/2553	14:3:0	อากาศแย่
182	วัดอมราวราราม	N 13 53 36.10 E100 37 14.29	27/4/2553	6:0:0	อากาศแย่มาก
183	วัดเจริญธรรมาราม	N 13 55 32.91 E100 38 19.45	27/4/2553	12:1:0	อากาศแย่
184	วัดอยู่ดีบำรุงธรรม	N 13 54 9.35 E100 39 55.08	27/4/2553	21:24:0	อากาศพอใช้
185	วัดพระร่วงประสิทธิ์+ร.ร.	N 13 53 6.65 E100 39 46.36	27/4/2553	7:9:0	อากาศพอใช้
43. เขตคันนายาว (ไม่มีข้อมูล)					
44. เขตสะพานสูง (ไม่มีข้อมูล)					
45. เขตวังทองหลาง					
186	วัดสามัคคีธรรม		28/4/2553	1:1:0	อากาศแย่
46. เขตคลองสามวา					
187	วัดแป้นทองโสภาราม	N13 53.194 E100 42.497	10/3/2553	26:43:0	อากาศพอใช้
188	วัดลำกระดาน		18/3/2553	16:30:0	ดีพอใช้
189	วัดศรีสุขสถาพร		18/3/2553	19:38:0	ดีพอใช้
190	ริมถนนคลอง 9	N13 54.767 E 100 47.620	18/3/2553	30:64:0	ดีพอใช้
191	วัดสุขใจ	N 13 52.219 E 100 46.464	23/3/2553	18:38:0	ดีพอใช้
192	ริมถนนซอยสุขใจ	N 13 52.011 E 100 45.991	23/3/2553	28:47:0	อากาศพอใช้
193	วัดสุทธิสะอาด	N 13 52.219 E 100 46.464	23/3/2553	19:38:0	ดีพอใช้
194	วัดพระยาสุเรนท์	N 13 52.420 E 100 41.079	23/3/2553	19:30:0	อากาศพอใช้
47. เขตบางนา					
195	หมวดการทางบางนาที่ 3	N13 39.767 E100 38.688	7/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน

ลำดับ	สถานที่	พิกัดGPS	วันที่สำรวจ	ข้อมูลการพบไลเคน ทนทานสูง:ทนทาน:อากาศดี	ผลการสำรวจ
196	โรงเรียนลาซาล		7/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
197	โรงเรียนเพี้ยนพินอนุสรณ์	N 13 39.814 E100 35.833	7/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
198	วัดผ่องพลอย		7/5/2553	0:0:0	ไม่พบไลเคน
199	วัดบางนานอก		7/5/2553	1:0:0	อากาศแย่มาก
48. เขตทวีวัฒนา					
200	วัดปุรณาวาส	N13 48 10.44 E100 20 9.68	21/4/2553	17:19:0	อากาศพอใช้
201	วัดโกมุทพุทธรังสี	N13 46 11.32 E100 21 51.91	12/4/2553	25:29:0	อากาศพอใช้
202	วัดวิศิษฏ์บุญญาวาส	N13 46 11.32 E100 21 51.91	12/4/2553	16:29:0	อากาศพอใช้
203	โรงเรียนเพลินพัฒนา		21/4/2553	10:29:0	ดีพอใช้ ?
204	วิทยาลัยทองสุข	N13 47 8.59 E100 23 57.07	21/4/2553	19:29:0	อากาศพอใช้
49. เขตทุ่งครุ					
205	โรงเรียนวัดทุ่งครุ	N13 37 8.80 E100 30 38.17	20/4/2553	2:0:0	อากาศแย่มาก
206	วัดพุทธบูชา	N13 39 1.52 E100 28 22.43	20/4/2553	24:23:0	แย่-เกือบพอใช้
207	วัดหลวงพ่อโอภาสี	N13 39 36.36 E100 28 31.43	20/4/2553	17:18:0	แย่-เกือบพอใช้
208	สวนธนบุรีรมย์		21/11/2552	33:48:0	อากาศพอใช้
50. เขตบางบอน					
209	วัดนิ่นสุขาราม	N13 40 26.52 E100 24 18.03	11/4/2553	21:10:0	อากาศแย่
เขตปริมณฑล					
210	สวนศรีนครเขื่อนขันต์ จ. สมุทรปราการ		13/2/2552		อากาศพอใช้
211	พุทธมณฑล จ.นครปฐม		28/11/2552	29:45:0	ดีพอใช้
212	วัดคลองมอญ จ. สมุทรปราการ	N13 35 10.46 E100 29 34.02	20/4/2553	8:1:0	อากาศแย่
213	ม.รังสิต อำเภอธัญบุรี จ. ปทุมธานี		30/4/2553	17:9:0	อากาศแย่
214	สวนสมุนไพร(ม.มหิดล) อำเภอพุทธมณฑล จ. นครปฐม		17/2/2553	18:40:0	ดีพอใช้

ผลสรุปจากการสำรวจไลเคน

โครงการได้นำเสนอข้อมูลการสำรวจสังคมไลเคนในพื้นที่ทั่วกรุงเทพฯ และบริเวณใกล้เคียงทั้งหมด จำนวน 214 จุด ในช่วงเวลา 9 เดือน จากกันยายน 2552 ถึงพฤษภาคม 2553 และได้ประชุมร่วมกับนักวิชาการที่ปรึกษาเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว พบว่าพื้นที่ประมาณครึ่งหนึ่งของกรุงเทพฯ มีคุณภาพอากาศที่ “แย่” ถึง “แย่มาก” มีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบทางลบต่อสุขภาพของประชาชน ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ใจกลางเมือง ทั้งทางฝั่งพระนครและฝั่งธนบุรี หรือบริเวณใกล้ถนนสายหลักที่มีการจราจรรถยนต์คับคั่ง และพื้นที่ชานเมืองที่มีโรงงานจำนวนมาก เช่น บริเวณเขตบางขุนเทียนและเขตบางนาทางด้านใต้ของกรุงเทพฯ ซึ่งติดกับเขตอุตสาหกรรมในจังหวัดสมุทรสาครและจังหวัดสมุทรปราการ

นอกจากนี้ จุดที่พบคุณภาพอากาศ “แย่” ยังกระจายประปรายเป็นหย่อมๆ ตามลักษณะกิจกรรมในท้องถิ่น เช่น บริเวณสนามบิน บริเวณที่เผาขยะและเผาศพกันมากๆ หรือพื้นที่ติดคลองน้ำเสีย ซึ่งเป็นแหล่งปล่อยก๊าซไข่เน่า หรือไฮโดรเจนซัลไฟด์

อย่างไรก็ตาม เรายังคงพบพื้นที่ที่มีคุณภาพอากาศ “พอใช้” จนถึง “ดีพอใช้” ได้ไม่น้อยในกรุงเทพฯ ตามพื้นที่เกษตรและสวนผลไม้ ชุมชนริมคลองที่ถนนเข้าไม่ถึง หรือมีการจราจรไม่หนาแน่นมาก ส่วนใหญ่อยู่ไปทางฟากตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ในเขตคลองสามวา เขตหนองจอก และเขตลาดกระบัง บริเวณที่โดดเด่นอีกส่วนหนึ่ง ได้แก่ ฟากตะวันตก ตั้งแต่เขตตลิ่งชัน เขตทวีวัฒนา ไปจนถึงพื้นที่ติดกับพุทธมณฑลในจังหวัดนครปฐม

จุดที่พบคุณภาพอากาศ “พอใช้” ในบริเวณกลางกรุง ได้แก่ พื้นที่สวนสาธารณะขนาดใหญ่ เช่น สวนลุมพินี สวนสัตว์ดุสิต และสวนหลวง ร.๙ ส่วนพื้นที่สีเขียวบริเวณกระเพาะหมู-บางกระเจ้า พบอากาศคุณภาพ “พอใช้” แต่สภาพไลเคนไม่ดีเท่ากรุงเทพฯ ฟากตะวันออกเฉียงเหนือและฟากตะวันตก ซึ่งน่าจะมีสาเหตุจากตำแหน่งที่ตั้งติดกับเขตอุตสาหกรรม

3. การจัดทำแผนที่คุณภาพอากาศ ประเมินจากการพบไลเคน

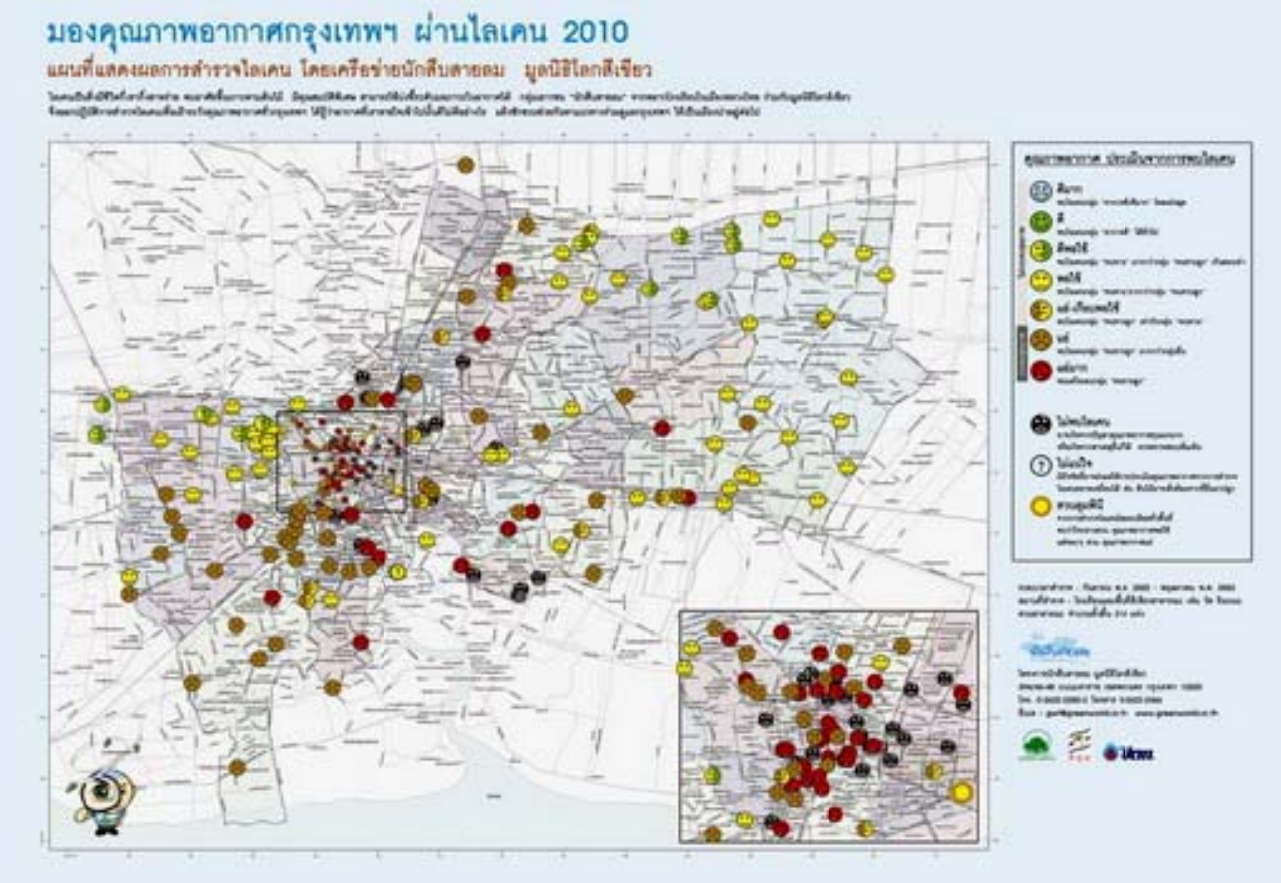
จากข้อมูลที่ได้จากสำรวจข้อมูลสังคมไลเคนจำนวน 214 จุด โครงการได้ประชุมร่วมกันเพื่อออกแบบจัดทำตัวแผนที่ เพื่อนำเสนอข้อมูลคุณภาพอากาศที่ได้สังเคราะห์ออกมา เป็นแผนที่คุณภาพอากาศที่ประเมินจากการพบไลเคน ที่มีลักษณะง่ายและชัดเจนต่อการสื่อสารกับสาธารณชนให้เกิดความเข้าใจ โดยประสานงานไปยังสำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร เพื่อขอไฟล์แผนที่ในโปรแกรมที่โครงการสามารถนำมาพัฒนาต่อให้เป็นแผนที่ที่แสดงภาพผลการสำรวจสังคมไลเคน-คุณภาพอากาศ

หลังจากการจัดทำแผนที่เบื้องต้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทีมงานได้ร่วมกันตรวจทานความถูกต้องของตำแหน่งแต่ละพื้นที่ว่ามีการลงข้อมูล การทำเครื่องหมายสัญลักษณ์บนแผนที่ และการจำแนกคุณภาพอากาศตามเกณฑ์การประเมินคุณภาพอากาศของนักสืบสายลม ที่บันทึกลงในแผนที่นั้นถูกต้องตรงกันหรือไม่ ก่อนนำไป

จัดพิมพ์ในขนาด 40 x 28 นิ้ว จำนวน 200 แผ่น เพื่อใช้ในการเผยแพร่กับสื่อมวลชน เครือข่ายโรงเรียนอาสาสมัคร หน่วยงานและองค์กรที่สนใจ

แผนที่ “มองคุณภาพอากาศกรุงเทพฯ ผ่านไลเคน 2010” เป็นแผนที่แสดงข้อมูลคุณภาพอากาศ ฉบับประชาชนฉบับแรกในประเทศไทย สำรวจโดยกลุ่มเยาวชน “นักสืบสายลม” จากเครือข่ายโรงเรียนในกรุงเทพฯ ร่วมกับมูลนิธิโลกสีเขียว โดยใช้ไลเคนเป็นตัวชี้วัดคุณภาพอากาศ

ภาพแผนที่แสดงคุณภาพอากาศ ประเมินจากการสำรวจไลเคน 2010



หมายเหตุ ดูภาพแผนที่ขนาดใหญ่ที่เอกสารภาคผนวก ข.

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการ “นักสืบสายลม” มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ประชาคมเมืองกรุงเทพฯ เกิดความตระหนักต่อความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืนและความหลากหลายทางชีวภาพในเขตเมือง โดยการพัฒนาเครื่องมือและเสริมสร้างศักยภาพของกลุ่มครูและเยาวชน ให้ร่วมกันสำรวจความหลากหลายของสังคมไลเคนในเมือง ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพอากาศ เพื่อนำเสนอข้อมูลสู่สาธารณะ สร้างความตระหนักและกระตุ้นให้ภาครัฐและประชาสังคมกทม. เร่งรัดแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในเมือง ซึ่งสามารถสรุปผลที่ได้จากการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

1. ผลที่ได้รับจากงานวิจัย

การดำเนินงานโครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการนักสืบสายลม ใช้เวลาในการดำเนินงานทั้งสิ้น 18 เดือน โดยใช้ฐานข้อมูลงานวิจัยของนักวิชาการ รวมกับประสบการณ์การดำเนินกิจกรรมด้านงานวิจัยและพัฒนากระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา ของมูลนิธิโลกสีเขียว มาประกอบเพื่อพัฒนารูปแบบกิจกรรมต่างๆ ให้เป็นกระบวนการ “นักสืบสายลม” ที่สามารถนำเสนอต่อสาธารณะได้อย่างสมบูรณ์แบบ โดยผลสรุปที่ได้จากการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 5 หัวข้อหลักได้ ดังนี้

1. แกนนำอาสาสมัครนักสืบสายลม โครงการฯ ได้แกนนำอาสาสมัครนักสืบสายลม จำนวน 39 คน ที่มาจากกลุ่มนักเรียน นักศึกษา และคนทำงานหลากหลายอาชีพ โดยบุคคลกลุ่มนี้ได้ผ่านการอบรมพัฒนาศักยภาพทั้งด้านเนื้อหาวิชาการและการเป็นผู้นำกิจกรรมนักสืบสายลม เพื่อให้เป็นอาสาสมัครที่มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการ และมีบทบาทสำคัญในการเป็นพี่เลี้ยงเยาวชนตลอดการฝึกอบรม

2. หลักสูตรฝึกอบรมนักสืบสายลม โครงการได้หลักสูตรกระบวนการฝึกอบรม “นักสืบสายลม” กำหนดการ 1 วัน ที่มาจากการพัฒนาร่วมกันของนักวิชาการด้านไลเคน นักกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาหลากหลายองค์กรและอาสาสมัครแกนนำ โดยนำข้อบกพร่องต่าง ๆ มาปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายคือครูและเยาวชน โดยมีการเชื่อมโยงเนื้อหา เช่น ความสำคัญของคุณภาพอากาศ วิธีการศึกษาไลเคน และนำไปสู่เทคนิคกระบวนการสำรวจไลเคนเพื่อตรวจคุณภาพอากาศ กรุงเทพฯ

3. เครือข่ายนักสืบสายลม โครงการได้จัดกิจกรรมฝึกอบรมให้กับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครูและเยาวชนจากโรงเรียนในพื้นที่ของกทม. จำนวนทั้งสิ้น 51 โรงเรียน ขณะเดียวกันได้มีหน่วยงานภาคเอกชน เช่น ชมรมพลังไทย ใจอาสา บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) และกลุ่มบ้านเรียน ให้ความสนใจเข้าร่วมกิจกรรม ทำให้โครงการมีเครือข่ายนักสืบสายลมในเขตกรุงเทพ จำนวนกว่า 300 คน ซึ่งแต่ละโรงเรียน/กลุ่ม จะได้กระจายออกสำรวจหา

ข้อมูลไลเคนเพิ่มเติมในพื้นที่ต่างๆ ทั่วกรุงเทพฯ และสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลของพื้นที่ตนเองกับพื้นที่อื่นได้ นอกจากนั้นโรงเรียนบางแห่งยังได้วางแผนที่จะประสานงานในการทำกิจกรรมร่วมกันในอนาคต

4. แผนที่มองคุณภาพอากาศ ผ่านไลเคน 2010 โครงการได้จัดทำแผนที่แสดงผลคุณภาพอากาศ ผ่านการสำรวจไลเคน ฉบับประชาชนฉบับแรกของประเทศไทย ที่ร่วมสำรวจโดยกลุ่มเครือข่ายเยาวชนนักสืบสายลม มูลนิธิโลกสีเขียว เพื่อใช้ในการเผยแพร่กับสาธารณะผ่านสื่อมวลชน เครือข่ายโรงเรียน อาสาสมัคร หน่วยงาน และองค์กรที่สนใจ เพื่อกระตุ้นให้ประชาคมเมืองเกิดความตระหนักต่อปัญหาคุณภาพอากาศ

5. คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจคุณภาพอากาศเมือง โครงการได้จัดทำ "*นักสืบสายลม: คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจคุณภาพอากาศเมือง*" เป็นหนังสือคู่มือประกอบการเรียนรู้สำหรับเด็กและผู้ใหญ่ เพื่อใช้สำรวจไลเคน แนะนำให้รู้จักกับไลเคนและรวบรวมชนิดพันธุ์ของไลเคนที่พบเห็นได้ในกรุงเทพฯ และบอกวิธีประเมินคุณภาพอากาศด้วยการสำรวจไลเคน ซึ่งคู่มือเล่มนี้ผ่านการทดสอบการใช้จากเด็กนักเรียน ครู และอาสาสมัคร จำนวนกว่า 300 คน ก่อนปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้คู่มือฉบับที่สมบูรณ์

2. การเผยแพร่ผลงานวิจัย

โครงการนักสืบสายลมได้จัดงานแถลงข่าวเผยแพร่ผลงานวิจัย "**มองคุณภาพอากาศผ่านไลเคนกับนักสืบสายลม**" *เปิดตัวแผนที่การสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตัวบ่งชี้คุณภาพอากาศ และคู่มือนักสืบสายลม* ขึ้นเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2553 ณ ห้องประชุม 1 สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการนำเสนอข้อมูลแผนที่คุณภาพอากาศที่ได้จากการสำรวจความหลากหลายของสังคมไลเคน และหนังสือคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจคุณภาพอากาศเมือง

ในงานนี้โครงการได้เรียนเชิญตัวแทนหน่วยงานต่าง ๆ อาทิเช่น สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) โรงเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม หน่วยงานจากภาครัฐและเอกชน องค์กรเครือข่ายด้านการอนุรักษ์ และสื่อมวลชนหลากหลายแขนง เช่น โทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ และนิตยสาร รวมกว่า 80 คน ที่ได้ให้เกียรติเข้าร่วมงานในครั้งนี้

สำหรับกิจกรรมภายในงานเริ่มต้นด้วย พิธีกรกล่าวต้อนรับ และเล่าวัตถุประสงค์ ความเป็นมาของโครงการนักสืบสายลม และเรียนเชิญ ***ศ.ดร.สวัสดิ์ ตันตระรัตน์*** ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) กล่าวถึง "งานวิจัยนักสืบสายลมให้อะไรกับสังคมไทย" และ ***คุณประเสริฐ สลิลอำไพ*** ผู้จัดการฝ่ายกิจการเพื่อสังคม บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) กล่าวถึง "วิสัยทัศน์ของภาคธุรกิจที่มีต่อโครงการนักสืบสายลม" จากนั้นเรียนเชิญทั้งสองท่านเป็นเกียรติในการมอบโล่เกียรติคุณและใบประกาศนียบัตรให้กับตัวแทนโรงเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม หลังจากเสร็จสิ้นในช่วงของพิธีการ ทางโครงการได้เรียนเชิญวิทยากร 3 ท่านมานำเสนอประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย และแนวทางการขยายผลงานวิจัยออกสู่สาธารณะในวงกว้าง โดยแบ่งออกเป็น 3 หัวข้อ ดังนี้

ดร.สรณรัชฎ์ กาญจนะวณิชย์ เลขาธิการมูลนิธิโลกสีเขียว นำเสนอแผนที่ผลการสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ โดยนักสืบสายลมและคู่มือนักสืบสายลม

ดร.กัณฑรีย์ บุญประกอบ ผู้เชี่ยวชาญด้านไลเคน วิเคราะห์คุณภาพอากาศของกรุงเทพฯ จากการดูแผนที่ไลเคนตัวชี้วัดทางชีวภาพ

อาจารย์กาญจนา รัตนราศรี โรงเรียนมหรรณพาราม เขตตลิ่งชัน นำเสนอแนวทางการพัฒนากิจกรรมนักสืบสายลมในการเรียนการสอนของโรงเรียนและท้องถิ่น

การนำเสนอข้อมูลจากวิทยากรทั้ง 3 ท่านได้รับความสนใจจากผู้เข้าร่วมงานเป็นอย่างยิ่ง มีการซักถามข้อมูลต่าง ๆ จากงานวิจัย อาทิ การเลือกต้นไม้ที่ใช้สำรวจ การเปรียบเทียบไลเคนที่กรุงเทพกับไลเคนที่เชียงใหม่แตกต่างกันหรือไม่ การนำต้นไม้จากที่อื่นมาปลูกในกรุงเทพฯ สามารถนำมาใช้สำรวจคุณภาพอากาศในกทม.ได้หรือไม่ ฯลฯ คำถามเหล่านี้ วิทยากรทั้ง 3 ท่านได้ตอบข้อซักถามและช่วยอธิบายให้ความชัดเจนกับผู้เข้าร่วมงานได้เป็นอย่างดี

นอกจากการประชุมแถลงข่าวเผยแพร่ผลงานวิจัย “มองคุณภาพอากาศผ่านไลเคนกับนักสืบสายลม” เปิดตัวแผนที่การสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตัวบ่งชี้คุณภาพอากาศ และคู่มือนักสืบสายลมขึ้นในวันที่ 10 มิถุนายน 2553 ณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) แล้ว ทางโครงการได้ประชาสัมพันธ์นำเสนอข้อมูลสู่สาธารณะผ่านสื่อต่าง ๆ หลังการเปิดตัวแถลงผลงานวิจัยแผนที่ไลเคน – คุณภาพอากาศกรุงเทพฯ ทำให้โครงการได้รับความสนใจจากสื่อมวลชนเป็นอย่างมาก จะเห็นได้จากการตีพิมพ์เผยแพร่ข้อมูลโครงการ รวมทั้งแนะนำผลงานวิจัย โดยเฉพาะคู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ และแผนที่คุณภาพอากาศกรุงเทพฯ ผ่านช่องทางสื่อต่างๆ อาทิ รายการ 360 องศา ทีวีสีช่อง 3 รายการข่าวสามมิติ ช่อง 3 รายการข่าวทางช่องทีวีไทย (TPBS) หนังสือพิมพ์มติชน หนังสือพิมพ์บางกอกโพสต์ หนังสือพิมพ์ประชาชาติธุรกิจ นิตยสาร Aday และ GM Magazine เป็นต้น (ดูประมวลรายชื่อการเผยแพร่ข่าวโครงการนักสืบสายลมได้ใน ภาคผนวก ง)

ขณะเดียวกันโครงการก็ได้เผยแพร่ข้อมูลไปยังองค์กรเครือข่ายด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อประชาสัมพันธ์และแจ้งข่าวเพื่อเผยแพร่ผลงานของโครงการให้ได้รับทราบ ซึ่งก็ได้รับความสนใจในระดับที่น่าพึงพอใจเช่นเดียวกัน โดยมีหลายองค์กร ทั้งจากภาคเอกชนและภาครัฐ โดยเฉพาะหน่วยงานเกี่ยวกับการศึกษาได้แสดงความจำนงขอเข้าร่วมกิจกรรม และขอให้โครงการไปช่วยอบรมพัฒนาบุคคลากรหรือตัวแทนเยาวชนให้ได้รับความรู้ความเข้าใจเรื่องกระบวนการของนักสืบสายลม ซึ่งโครงการก็ได้วางแผนที่จะขยายผลต่อ โดยให้ความร่วมมือกับหน่วยงานที่ร้องขอ และวางแผนจะดำเนินกิจกรรมเพื่อการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์กระบวนการและเทคนิคการสำรวจไลเคนเพื่อประเมินคุณภาพอากาศกับสาธารณชนในวงกว้างต่อไป

3. การขยายผลงานวิจัย

จากผลที่ได้รับจากงานวิจัย โครงการได้วางแผนในการขยายผลงานวิจัยเพื่อให้องค์กร หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือสนใจในกระบวนการนำไปใช้ในการต่อยอดเพื่อสร้างความตระหนักและจิตสำนึก อันนำไปสู่การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การบูรณาการเข้าสู่การจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน และขยายผลไปสู่ชุมชนท้องถิ่น โดยมีโรงเรียนที่ให้ความสนใจและอยู่ในช่วงของการวางแผนและดำเนินการ โดยแบ่งเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

1.1 การพัฒนากิจกรรมนักสืบสายลมเข้าไปบูรณาการกับการเรียนการสอนของโรงเรียนในรูปแบบของหลักสูตรหรือชุมนุม โดยขณะนี้มีโรงเรียนมหรรณพาราม และโรงเรียนเพลินพัฒนาได้อยู่ในช่วงของการวางแผนและดำเนินการ

1.2 การทำโครงการสำรวจไลเคนโดยเพิ่มจุดสำรวจอย่างละเอียด เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ในเขตที่โรงเรียนตั้งอยู่ และจะขยายผลการสำรวจไปสู่เขตใกล้เคียง อาทิเช่นโรงเรียนสตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ เขตมีนบุรี และโรงเรียนบางกะปิ เขตบางกะปิ ได้ประสานงานร่วมมือกันในการทำโครงการสำรวจไลเคนอย่างละเอียด ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจะแสดงให้เห็นภาพการกระจายของสังคมไลเคนและคุณภาพอากาศในเขตดังกล่าว อันจะนำไปสู่การเฝ้าระวังเรื่องคุณภาพอากาศในระยะยาวต่อไป

ทั้งสองรูปแบบของการบูรณาการกิจกรรมนักสืบสายลมเข้าสู่โรงเรียนนั้น ยังได้หวังผลที่จะขยายผลไปสู่ชุมชนโดยเน้นให้ชุมชนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ทั้งในเรื่องการอำนวยสถานที่ที่ใช้ในการสำรวจ และการรับรู้ข้อมูลคุณภาพอากาศในชุมชนของตนเองเพื่อหาแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมต่อไป

2. การอบรมกระบวนการนักสืบสายลมให้กับกลุ่มเยาวชน และบุคคลทั่วไป กิจกรรมนักสืบสายลมได้รับความสนใจเป็นอย่างมากจากกลุ่มองค์กรต่าง ๆ อาทิ กลุ่มบ้านเรียน สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ชมรมพลังไทยใจอาสา บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) และตัวแทนกลุ่มอนุรักษ์ต่าง ๆ ทั้งยังได้รับเชิญเป็นวิทยากรจัดอบรมนักสืบสายลมให้กับโรงเรียนต่าง ๆ ที่ให้ความสนใจ ซึ่งเจ้าหน้าที่โครงการจะได้ดำเนินกิจกรรมต่อไปเพื่อขยายผลสู่สังคมโดยกว้าง

3. การขยายผลงานวิจัยไปใช้กับพื้นที่มาบตาพุด จ.ระยอง สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ (สช.)ได้ให้ความสนใจในการขยายผลงานวิจัยไปยังพื้นที่มาบตาพุด จ.ระยอง โดยโครงการฯมุ่งหวังที่ต้องการสนับสนุนภาคประชาคมทุกฝ่ายของจังหวัดระยอง ด้วยการแนะนำเครื่องมือทางชีวภาพที่สามารถใช้ตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบง่ายๆ ขณะเดียวกันก็สำรวจดูข้อมูลด้านสุขภาพควบคู่กันไป นับเป็นการขยายแนวร่วมไปยังหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อร่วมหามาตรการในการดูแลเฝ้าระวังเรื่องของสิ่งแวดล้อมและสุขภาพต่อไป

4. ปัญหาและอุปสรรค

1. เนื่องจากไลเคนเป็นเรื่องใหม่สำหรับคนทั่วไปในสังคมไทย โดยเฉพาะในกรุงเทพฯ ทั้งนี้โครงการจึงต้องพยายามในการรวมรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาวิธีการสำรวจไลเคน และกระบวนการฝึกอบรม ให้ง่ายและชัดเจนในการสื่อสารกับเยาวชนและบุคคลทั่วไปเพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหา และมีทักษะในการสำรวจไลเคนเพราะไลเคนในเมืองมีขนาดเล็กและรูปร่างคล้าย ๆ กัน จึงจำเป็นต้องหมั่นฝึกสังเกตลักษณะเด่นของไลเคนแต่ละชนิดให้เกิดความชำนาญ เพื่อให้ได้ข้อมูลคุณภาพอากาศที่ถูกต้อง

2. ในเบื้องต้นมีบุคคลที่สนใจเป็นอาสาสมัครจำนวน 120 คน แต่ท้ายที่สุดโครงการได้อาสาสมัครที่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้อย่างสม่ำเสมอจำนวนเพียง 30 คน เนื่องจากการเป็นอาสาสมัครแกนนำจำเป็นต้องเลือกบุคคลที่มีความสนใจและมีเวลามากพอในการฝึกฝนและพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอตามกระบวนการนักสืบสายลม อีกทั้งจะต้องเป็นผู้นำเยาวชนในการแนะนำชี้แนะให้ฝึกการสังเกตลักษณะเด่นของไลเคนแต่ละชนิด ดังนั้นโครงการจึงคงเหลืออาสาสมัครจำนวนน้อยที่มีทักษะเหมาะสมและสามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ตลอดระยะเวลาดำเนินงาน

3. การประสานงานกับโรงเรียนเพื่อเชิญตัวแทนเข้าร่วมอบรมมีข้อจำกัด เช่น ความล่าช้าในการเดินเรื่องภายในโรงเรียนเพื่อส่งรายชื่อครูและนักเรียนที่เข้าร่วมอบรม บางครั้งใช้เวลานานประมาณ 3-4 อาทิตย์ ขณะที่โรงเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ โดยให้เหตุผลว่ากิจกรรมของทางโรงเรียนมีมากพอแล้ว ซึ่งถ้าส่งตัวแทนโรงเรียนไปอาจส่งผลกระทบต่อเวลาการเรียนการสอนของครูและนักเรียน ดังนั้นในระยะแรกทางโครงการจึงประสบปัญหาเรื่องการติดต่อประสานงาน โครงการจึงต้องแก้ไขด้วยการใช้วิธีติดต่อโดยตรงกับครูและนักเรียนที่สนใจและสามารถเข้าร่วมอบรมได้ ก่อนจะทำหนังสือเชิญที่ได้ระบุชื่อครูไปยังโรงเรียน ซึ่งวิธีดังกล่าวทำให้ได้ตัวแทนที่มีความสนใจ และนำกระบวนการไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนต่อไป

4. พื้นที่สีเขียวที่ใช้ในการสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ส่วนใหญ่จะเป็นโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการและพื้นที่สีเขียวสาธารณะ เช่น วัด ริมถนน และสวนสาธารณะ ซึ่งโดยแท้จริงแล้วยังมีพื้นที่สีเขียวของรัฐและเอกชนรวม ทั้งพื้นที่ไร่สวน หรือบ้านเรือนประชาชน ที่ทางโครงการไม่ได้เข้าไปสำรวจไลเคน ซึ่งในโอกาสต่อไปหากเจ้าของพื้นที่เหล่านี้อนุญาต จะเป็นประโยชน์ต่อการสำรวจไลเคนเพื่อให้ได้ข้อมูลไลเคนเพิ่มขึ้นจากหลาย ๆ สถานที่ และการประเมินคุณภาพอากาศที่มีความละเอียดมากขึ้น

5. ผลกระทบจากสถานการณ์ความไม่สงบในช่วงเดือนเมษายนถึงพฤษภาคมที่ผ่านมามีผลต่อการดำเนินกิจกรรมในช่วงท้ายของโครงการ เช่นทำให้การวางแผนร่วมกับเยาวชนในการออกสำรวจไลเคนทำได้ยากและไม่สามารถสำรวจไลเคนในเขตที่มีการชุมนุมหรือพื้นที่ใกล้เคียงได้ตามเวลาที่กำหนด แต่โครงการได้แก้ไขปัญหาด้วยการประสานงานติดต่อเรื่องการสำรวจในภายหลัง รวมทั้งจำเป็นต้องเลื่อนเวลาและปรับเปลี่ยนรูปแบบงานแถลงข่าวเผยแพร่ผลงานวิจัยออกไปจากแผนเดิมที่ได้กำหนดไว้

5. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า โครงการนักสืบสายลม ทำให้อาสาสมัครและเยาวชนที่เข้าร่วมอบรมเกิดความรู้ความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างไลเคนกับคุณภาพอากาศ เพราะเนื้อหาและกระบวนการที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมนับเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างค่านิยม และปลุกจิตสำนึกให้เยาวชนรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมในเมืองที่ตนเองอาศัยอยู่โดยเฉพาะเรื่องคุณภาพอากาศ นอกจากนั้นควรมีการพัฒนากระบวนการนักสืบสายลมออกสู่วงกว้างมากขึ้น นอกจากเป็นการขยายเครือข่ายแล้ว ยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดการมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันถึงประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมที่แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่

ข้อสรุปต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นแสดงให้เห็นว่าโครงการนักสืบสายลมของมูลนิธิโลกสีเขียว ได้ดำเนินงานสำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์เฉพาะหน้าของโครงการที่ตั้งไว้เรียบร้อยแล้ว คือการทำให้เกิดเครื่องมือและทรัพยากรการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียน รวมทั้งบุคคลทั่วไปสามารถนำไปใช้ศึกษา และติดตามเฝ้าระวังคุณภาพอากาศได้ด้วยตนเอง จากการร่วมสำรวจไลเคนในเขตกรุงเทพฯ ผลสืบเนื่องตามมาคือครูและนักเรียนและบุคคลทั่วไปที่ผ่านการอบรมเกิดความสนใจและตระหนักในสถานการณ์คุณภาพอากาศเมืองเพิ่มขึ้น

ทั้งนี้หลังจากการแถลงข่าวเผยแพร่ผลงานวิจัย “มองคุณภาพอากาศผ่านไลเคน กับนักสืบสายลม” ออกสู่สาธารณะผ่านสื่อมวลชนหลายแขนง กิจกรรมนักสืบสายลม จะถูกนำไปพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งในรูปแบบการเรียนการสอน และการพัฒนาเป็นกิจกรรมของหน่วยงานเอกชนต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ประชาคมเมืองกรุงเทพฯ มีความตระหนักต่อความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืนและความหลากหลายทางชีวภาพในเขตเมือง โดยร่วมกันรณรงค์แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเมือง อันเป็นวัตถุประสงค์ระยะยาวของโครงการนักสืบสายลม และมูลนิธิโลกสีเขียวต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กทม. 2550, *แผนปฏิบัติการว่าด้วยการลดปัญหาภาวะโลกร้อนของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2550 – 2555 ฉบับประชาชน* กทม. กรุงเทพฯ

ปาลี ทรัพย์ศรี 2544, *การใช้ไลเคนเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพเพื่อการติดตามตรวจสอบภาวะมลพิษทางอากาศในเขตตัวเมืองและนอกเมืองจังหวัดเชียงใหม่* วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่

รุ่งอรุณ ถนอมจิต 2550, *การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนในสวนสาธารณะในกรุงเทพมหานครเพื่อใช้เป็นดัชนีบ่งบอกคุณภาพอากาศ* รายงานปัญหาพิเศษ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพฯ

วนารักษ์ ไชพันธ์แก้ว และคณะ 2550, *คู่มือนักสำรวจไลเคน* บริติชเคาวซิล เชียงใหม่

Boonprakob, K., Kotphab, P. & Pornprom, P., 2003. "Lichens as Bioindicator of Air Quality Gradient from Bangkok to Khao Yai National Park." *29th Congress on Science and Technology of Thailand.*

Cislaghi, C & Nimis, P.L., 1997. "Lichens, air pollution and lung cancer." *Nature*, **387:** 463-464

Finucane, M., 2008. Better Air Quality 2008 Press Release : Street-level pollution worse than expected – and deteriorating in Asian cites". *www.baq2008.org/node/1336*

Harford, T., 2006. *The Undercover Economist: exposing why the rich are rich, the poor are poor – and why you can never buy a decent used car!* Oxford University Press

Kulapirak, T., 2006. *Distribution and frequency of lichen* Pyxine cocoes *Swaetz and* Lecanora cf. leprosa *Fee in Lamphun City.* Master thesis. Chiang Mai University, Chiang Mai

Munzi, S., Ravera, S. & Ganeva, G., 2007. "Epiphytic lichens as indicator of environmental quality in Rome." *Environmental Pollution*, 146: 350-358

Pruksakorn, S., 2004. "Used of Lichens as Bioindicator for Air Pollution Monitoring in Lamphun Province in 2004." *www.science.cmu.ac.th/study abstract/4525246.pdf*

Purvis, W., 2004. "London's Lichens". *Planet Earth Winter, 2004: www.nerc.ac.uk*

Saejia, K., Sriviboon, C., Boonprakob, K., 2005. "Analysis of elemental accumulation in lichen by using ion chromatography for biomonitoring of air quality at Ramkhamhaeng University area in Bangkok". *31st Congress on Science and Technology of Thailand.*

Vajanapoom, V., 2008. Better Air Quality 2008 Press Release : Street-level pollution worse than expected – and deteriorating in Asian cites". *www.baq2008.org/node/1336*

ถึงตอนนี้
ใครอยากทำอะไรเพื่อแก้ปัญหา
มลพิษทางอากาศบ้าง
ไม่ยากหรอก
ด้วยเครื่องมือที่ธรรมชาติให้มาฟรี ๆ

เพียงแค่นี้เราก็เป็น
“นักสืบสายลม”
กันได้แล้ว

นักสืบสายลม คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจคุณภาพอากาศเมือง
เป็นคู่มือประกอบการเรียนรู้สำหรับเด็กและผู้ใหญ่
ใช้สำรวจไลเคนที่มักพบในกรุงเทพมหานคร
เพื่อตรวจคุณภาพอากาศของเมืองใหญ่

การวิจัยและพัฒนาคู่มือเล่มนี้ริเริ่มโดย “โครงการนักสืบสายลม”
ภายใต้การดำเนินงานของมูลนิธิโลกสีเขียว
ในระหว่างเดือนเมษายน 2552 ถึงมิถุนายน 2553
ด้วยการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
และบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

คณะทำงานโครงการนักสืบสายลม
ผู้อำนวยการ : สรณรัชฎ์ กาญจนะวณิชย์
ผู้จัดการ : นิตยา วงษ์สวัสดิ์
ฝ่ายกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา : สุธาทิพย์ เกตุแก้ว ศิระ ลีปิพัฒนวิทย์

สนับสนุนโครงการฯ โดย

ราคา 175 บาท
ISBN 978-974-7076-27-1

นักสืบสายลม

คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจคุณภาพอากาศเมือง

ราอยู่กับสาหร่าย
กลายเป็นไลเคน
ยิ่งไลเคนมากหลากหลาย
ยิ่งอากาศดี

175.-

พิจารณาดูว่าไลเคนที่พบคล้ายไลเคนกลุ่มไหน
เปิดไปดูไลเคนในเลขหน้าที่กำกับไว้
สังเกตรายละเอียดลักษณะเด่นตามคำแนะนำให้ดี
ตัดสินใจว่าเป็นไลเคนชนิดนั้นหรือไม่

ต้นไลเคนเป็นพุ่ม

ใบเป็นสายแบนยาว

หน้า 97

ผืนไลเคนเป็นใบ

หน้า 71

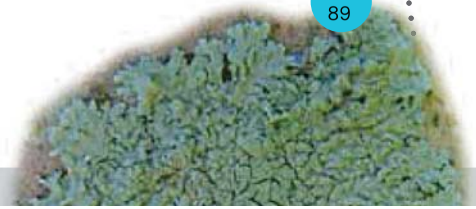
ใบเล็กเกาะติดแนบแน่น

หน้า 67

ใบใหญ่ยกลอย ไม่เกาะแนบ

หน้า 93, 95

ใบเล็กปลายเผยอ


หน้า 89

ผืนไลเคนเป็นดวงหรือผง

ผลสีเขียว

หน้า 75

หน้า 91

ผงแป้งเขียวเหลือง

หน้า 73

ผลเป็นลายเส้น

หน้า 73

หน้า 79

ผลเป็นร่องหยัก

หน้า 79

หน้า 69

หน้า 63

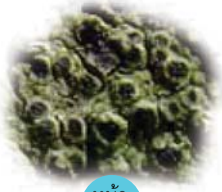
ผลกลมสีดำ

หน้า 69

หน้า 81

ผลสีน้ำตาล

หน้า 85


หน้า 77

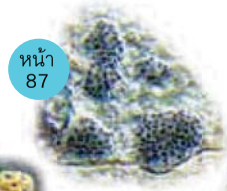
หน้า 75

หน้า 79

หน้า 83

ผลสีเหลือง

หน้า 65


หน้า 87

หน้า 87

ผลมีหลายรู

ชวนน้องเที่ยวลุ่มน้ำ

ลองมาศึกษาเรื่องราวของลุ่มน้ำ
ที่หน่วยงานต่างๆ ได้จัดทำขึ้นกันเถอะ!

มูลนิธิโลกสีเขียว
ในพระอุปถัมภ์ของสมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา
กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์

ก่อตั้งเมื่อ พ.ศ. 2533 ทำงานด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาควบคู่ไปกับการสื่อสาร
และเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
โดยหวังว่าจะทำให้เด็กและผู้ใหญ่เกิดแรงบันดาลใจ ติดตามความเป็นไป
และดูแลรักษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในชุมชนและท้องถิ่นได้ด้วยตัวเอง

ประธาน : ม.ร.ว. นริศรา จักรพงษ์
รองประธาน : วันชัย ตันติวิทยาพิทักษ์
เลขาธิการ : ดร. สรณรัชฎ์ กาญจนะวณิชย์
คณะกรรมการ : ดร. คุณหญิงกษมา วรวรรณ ณ อยุธยา ปานบัว บุนปาน
ไพศาลย์ เปี่ยมเมตตาวัฒน์ ดร. วีระ สมบูรณ์
สายสิริ ชุมสาย ณ อยุธยา ดร. ท่านผู้หญิงสุธาวัลย์ เสถียรไทย
ดร. อนุชาติ พวงสำลี
ผู้จัดการ : นิตยา วงษ์สวัสดิ์
สำนักงาน : 394/46-48 ถนนมหาราช เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200
โทร. 0-2622-2250-2 โทรสาร 0-2622-2366
อีเมล : gwf@greenworld.or.th
ฝ่ายหนังสือเล่ม : gwfbook@greenworld.or.th
เว็บไซต์ : www.greenworld.or.th

หากคุณผู้อ่านพบว่าหนังสือของมูลนิธิโลกสีเขียวมีข้อบกพร่อง ชำรุด
หรือมีความเสียหายอื่นอันเกิดจากการผลิต
โปรดส่งกลับคืนมายังมูลนิธิฯ ทางมูลนิธิฯ ยินดีจะจัดส่งเล่มใหม่ให้ท่าน

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ
สรณรัชฎ์ กาญจนะวณิชย์.
นักสืบสายลม คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ
ตรวจคุณภาพอากาศเมือง.-- กรุงเทพฯ : มูลนิธิโลกสีเขียว, 2553.
112 หน้า.
1. ไลเคน. I. ชื่อเรื่อง.
579.7
ISBN 978-974-7076-27-1

นักสืบสายลม คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจคุณภาพอากาศเมือง
ผู้เขียน : สรณรัชฎ์ กาญจนะวณิชย์

ที่ปรึกษาวิชาการ :
รศ. ดร. กัณฑรีย์ บุญประกอบ และ อ. เวชศาสตร์ พลเยี่ยม หน่วยวิจัยไลเคน
มหาวิทยาลัยรามคำแหง ผศ. ดร. วนารักษ์ ไชพันธ์แก้ว ภาควิชาชีววิทยา
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Patricia Wolseley, The British Lichen Society & Natural History Museum of London

ภาพถ่ายไลเคน : สรณรัชฎ์ กาญจนะวณิชย์ ศิระ ลีปิพัฒนวิทย์ บันสิทธิ์ บุณยะรัตเวช วิจิตต์ แซ่เฮ้ง
ภาพลายเส้น : พจนา เกียรติประไพ
แสดงแบบ : ด.ช. นิธิ (พูห์) ตันติวิทยาพิทักษ์
บรรณาธิการเล่ม : สุวัฒน์ อัศวไชยชาญ นิรมล มูนจินดา
รูปเล่ม : สำนักพิมพ์สารคดี ในนามบริษัทวิริยะธุรกิจ จำกัด
แยกสี/เพลต : เอ็นอาร์ฟิล์ม โทร. 0-2215-7559
พิมพ์ : บริษัททวีวัฒน์การพิมพ์ จำกัด โทร. 0-2720-5014
ราคา : 175 บาท

สนับสนุนโดย : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
ดำเนินงานโดย : โครงการนักสืบสายลม มูลนิธิโลกสีเขียว

หนังสือเล่มนี้ใช้ฟอนต์
TEPC CMPrasarnmit โดย ชมรมการจัดพิมพ์อิเล็กทรอนิกไทย (ผู้ออกแบบ กัลยาณมิตร นรรัตน์พุทธิ และ สมศักดิ์ งามรุ่งวิเชียร)
TX_Toodmuk ออกแบบโดย toxin
ขอขอบคุณนักออกแบบฟอนต์ทุกท่านที่สร้างสรรค์ผลงานอันเป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ

คำนำ

นักสืบสายลม คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจคุณภาพอากาศเมือง เล่มนี้ เป็นผลผลิตจากการพัฒนาวิธีการสำรวจคุณภาพอากาศทางชีวภาพ ภายใต้การดำเนินงานของ “โครงการนักสืบสายลม” มูลนิธิโลกสีเขียว ในระหว่างปี 2552-2553

โครงการฯ ดังกล่าวได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ที่มีวิสัยทัศน์ร่วมกันว่าตัวบ่งชี้การพัฒนาอย่างยั่งยืนในด้านสิ่งแวดล้อมที่ชัดเจนที่สุด คือ “ความหลากหลายทางชีวภาพ” ซึ่งสะท้อนให้เห็นความสามารถของมนุษย์ในการดำเนินชีวิตร่วมกันได้กับชีวิตอื่นๆ บนโลกใบนี้ จึงสมควรส่งเสริมให้สังคมทั่วไปเกิดความตระหนักและเรียนรู้ที่จะสังเกตสิ่งมีชีวิตรอบตัว เพื่อร่วมเฝ้าระวังตรวจสอบความเป็นไปในสภาพแวดล้อมท้องถิ่นได้เอง ควบคู่กับการตรวจสอบด้วยเทคโนโลยีชั้นสูงของผู้เชี่ยวชาญ

กรุงเทพฯ เป็นเมืองหลวงของประเทศไทยที่มีประชากรหนาแน่นมากขึ้นทุกปี และมีปัญหาสิ่งแวดล้อมมากมายหลายด้าน ที่หนักหนาที่สุดอย่างหนึ่งได้แก่ปัญหาการจราจรโดยรถยนต์ อันเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้กรุงเทพฯ ปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณมาก ก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเรา การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณภาพอากาศสำหรับกรุงเทพฯ จึงเป็นองค์ประกอบสำคัญสำหรับประชาคมกรุงเทพฯ ที่จะได้ร่วมมือกันพัฒนาเมืองหลวงแห่งนี้ให้เป็นเมืองน่าอยู่ต่อไป

ไลเคนเป็นสิ่งมีชีวิตพิเศษ กึ่งรากึ่งสาหร่าย มีความอ่อนไหวต่อมลภาวะในอากาศ และใช้เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพอากาศกันในหลายประเทศทั่วโลก โครงการนักสืบสายลมจึงวิจัยและพัฒนาคู่มือฉบับนี้ขึ้นมาเป็นเครื่องมือให้เยาวชนและคนทั่วไปสามารถนำไปใช้ตรวจสอบคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพฯ และบริเวณที่ราบลุ่มใกล้เคียงได้ คู่มือฉบับนี้มีทีมนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญไลเคนจากมหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาแห่งกรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ เป็นที่ปรึกษาอย่างใกล้ชิดตลอดกระบวนการ ได้ผ่านการทดลองใช้โดยอาสาสมัครและเยาวชนจำนวน 300 คน และปรับปรุงแก้ไขก่อนตีพิมพ์ฉบับจริง

แม้ว่าทางโครงการฯ จะตั้งใจจัดทำคู่มือเล่มนี้ให้มีคุณภาพ แต่ก็ต้องถือว่าเป็นงานบุกเบิก จึงจำเป็นจะต้องปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมในอนาคต ข้อคิดเห็นหรือข้อมูลจากผู้อ่านจึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งยวดสำหรับเรา

โครงการนักสืบสายลม
พฤษภาคม 2553

สารบัญ

คำนำ 6
ใครๆ ก็รู้ว่าอากาศสำคัญต่อชีวิตเรา 10

แล้วไลเคนคืออะไร? 20
- หน้าตาหลากหลายของไลเคน 22
- ทำไมจึงใช้ไลเคนตรวจสอบคุณภาพอากาศ 24
- ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ไลเคนตรวจสอบคุณภาพอากาศ 28

การสำรวจไลเคนเพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศ 30
- อุปกรณ์จำเป็น 31
- วิธีสำรวจ 32
- การเลือกสถานที่สำรวจ 34
- การเลือกต้นไม้ 35
- ต้นไม้ที่ควรสำรวจ 36
- ตัวอย่างแบบสำรวจนักสืบสายลม 42
- ตัวอย่างการสำรวจไลเคนในสวนธนบุรีรมย์ 43
- การประเมินคุณภาพอากาศ 44
- ตัวอย่างกราฟสังคมไลเคน 46
- สาเหตุการไม่พบไลเคน 48

วิธีการจำแนกชนิดไลเคน 49
- ใช่ไลเคนไหม? 50
- เป็นไลเคนจำพวกไหน? 52
- สังเกตรายละเอียดอื่นๆ ของผืนไลเคน 54
- สังเกตดูโครงสร้างสืบพันธุ์ 56

วิธีใช้คู่มือจำแนกชนิด 58
- ไฝพระอินทร์ 62
- ร้อยรู 64
- หัตถ์ทศกัณฐ์กุมน้ำแข็ง 66
- สิวหัวช้างจิ๋ว 68
- ริ้วแพร 70
- กลุ่มลายเส้น 72
- ร้อยเหรียญ 74
- ธิดามะกอกดำ 76
- หลังตุ๊กแก 78
- กลุ่มโดรายากิ 80
- ไหทองโรยขมิ้น 82
- พริกไทยร้อยเม็ด 84
- กลุ่มลายเส้นผลรวม 86
- สาวน้อยกระโปรงบานบางกอก 88
- แป้งมณโฑ 90
- ผักกาดหน่อแห่ง 92
- ผักกาดหน่อฟอง 94
- พาสต้าเส้นแบน 96
- ไลเคนอื่นๆ ที่อาจพบในกรุงเทพฯ 98

สำรวจไลเคน ตรวจสอบคุณภาพอากาศกันแล้ว ทำไงต่อ?... 101

แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม 108
ผู้ร่วมทดสอบและพัฒนาคู่มือ 110

ประเพณีลอยกระทง

สนุก

น่ารู้ น่าทำ

ลอยกระทงกันเถอะ

ประเพณีลอยกระทงนั้น
มีขึ้นในสมัยสุโขทัย

ในเดือน 12 ของทุกปี
ตรงกับวันเพ็ญ

333

ในเดือน 3 ของทุกปี
ตรงกับวันมาฆบูชา

ในเดือน 3 ของทุกปี
ตรงกับวันวิสาขบูชา

คุณรู้ไหมว่าคนทั่วโลกตายเนื่องจาก
มลพิษทางอากาศปีละกี่คน?

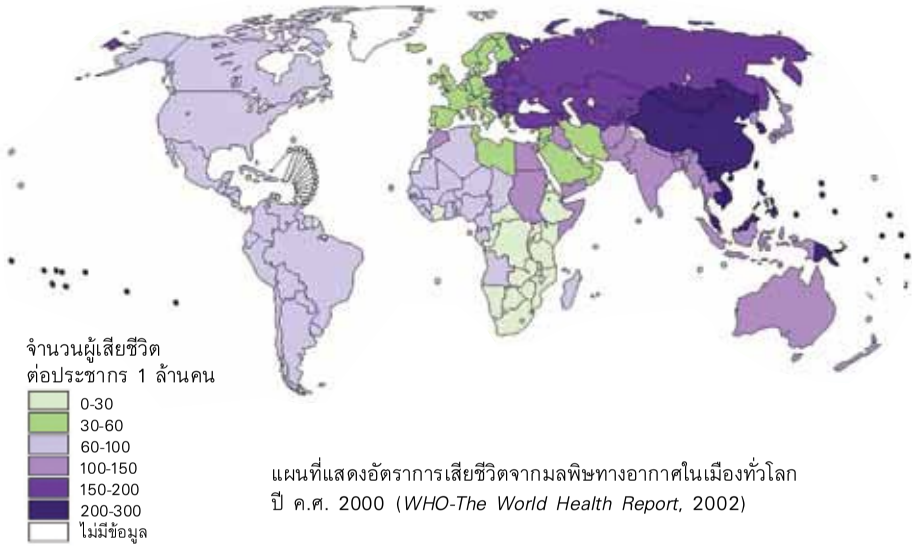
1,400,000 คน

2,000,000 คน

2,400,000 คน

3,000,000 คน

เฉลย : 2,400,000 คน



แผนที่แสดงอัตราการเสียชีวิตจากมลพิษทางอากาศในเมืองทั่วโลก
ปี ค.ศ. 2000 (*WHO-The World Health Report*, 2002)

แล้วคนไทยป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ
คิดเป็นร้อยละเท่าไรของประชากรทั้งหมด?

24%

34%

44%

64%

เฉลย : 44%

มลพิษทางอากาศส่งผลกระทบต่อสุขภาพ
ของคนไทย คิดเป็นค่าเสียหายปีละเท่าไหร่?

5,866,000 บาท

58,660,000 บาท

586,600,000 บาท

5,866,000,000 บาท

เฉลย : 5,866,000,000 บาท

ฟอร์มาลดีไฮด์ริมถนนใน กทม. สูงกว่าในสหรัฐอเมริกากี่เท่า?

5 เท่า

4 เท่า

3 เท่า

2 เท่า

เฉลย : 5 เท่า

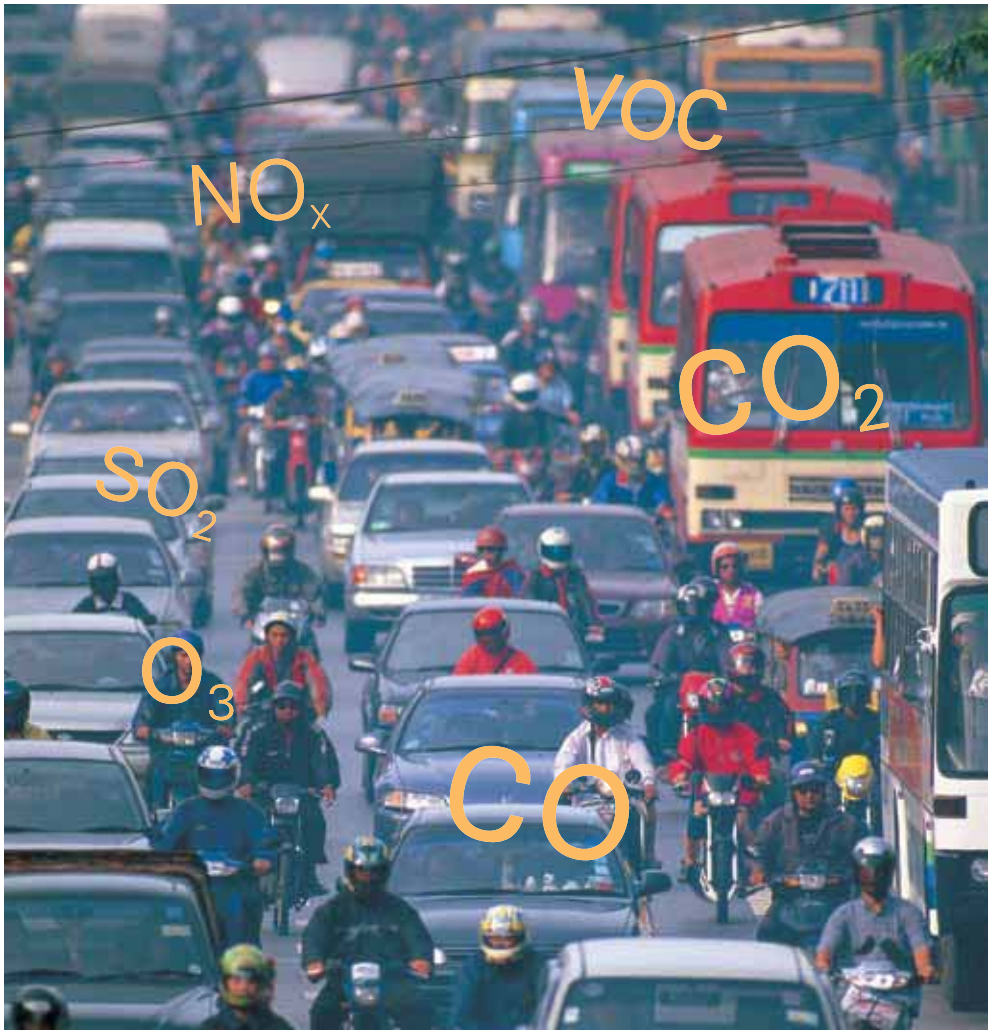
แล้วเราสูดอากาศเข้าปอดวันละกี่ลิตร

8,000 ลิตร

12,000 ลิตร

16,000 ลิตร

เฉลย : 12,000 ลิตร



อากาศที่คนกรุงเทพฯ หายใจปนเปื้อนด้วยมลพิษต่างๆ
ทั้งควันเสียที่ปล่อยจากรถยนต์ โรงงานอุตสาหกรรม
ฝุ่นละอองจากการก่อสร้าง การเผาขยะหรือไร่นา
ตลอดจนสารเคมีจากการเกษตรในบางพื้นที่

แม้ไม่มีเครื่องตรวจคุณภาพอากาศราคาแพง
เรายังสัมผัสรู้ได้เลยว่าอากาศแย่แค่ไหน

ถึงตอนนี้ใครอยากทำอะไรเพื่อแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศบ้าง

ไม่ยากหรอก ด้วยเครื่องมือที่ธรรมชาติให้มาฟรี ๆ

เพียงแค่นี้เราก็เป็น “นักสืบสายลม” กันได้แล้ว
นักสืบสายลมมีภารกิจตรวจสอบว่าอากาศดีหรือเลวมากน้อยแค่ไหน

แล้วนักสืบจะรู้ได้ไงล่ะ?

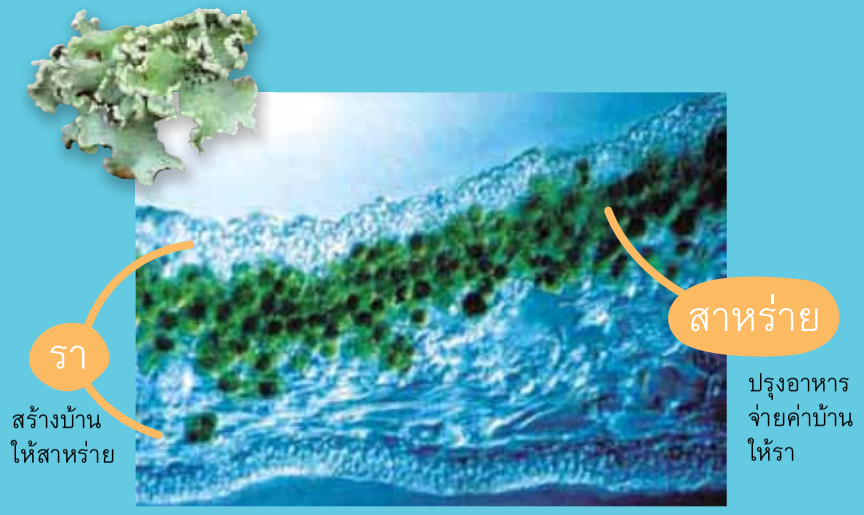
รู้ได้สิ...
ด้วยการสำรวจหาสิ่งมีชีวิตสุดพิเศษ
ที่ขึ้นเกาะตามเปลือกต้นไม้
มันไม่ใช่พืช และไม่ใช่สัตว์
บางคนอาจเคยเห็นแต่ไม่รู้จัก
บางคนไม่คิดด้วยซ้ำว่ามันเป็นสิ่งมีชีวิต

ชื่อของมันก็คือ

ไลเคน
Lichen

แล้วไลเคน คืออะไร?

ไลเคนเป็นสิ่งมีชีวิตสองกลุ่ม คือรากับสาหร่าย เข้ามาอยู่ร่วมเป็นหุ้นส่วนพึ่งพาอาศัยกัน โดยเส้นใยราจะสานทอหุ้มห่อเซลล์สาหร่ายปกป้องสาหร่ายไว้ ทางฝ่ายสาหร่ายซึ่งมีคลอโรฟิลล์ก็สามารถรับพลังงานแสงอาทิตย์มาปรุงอาหารให้รา จ่ายเป็นค่าบ้านตอบแทน



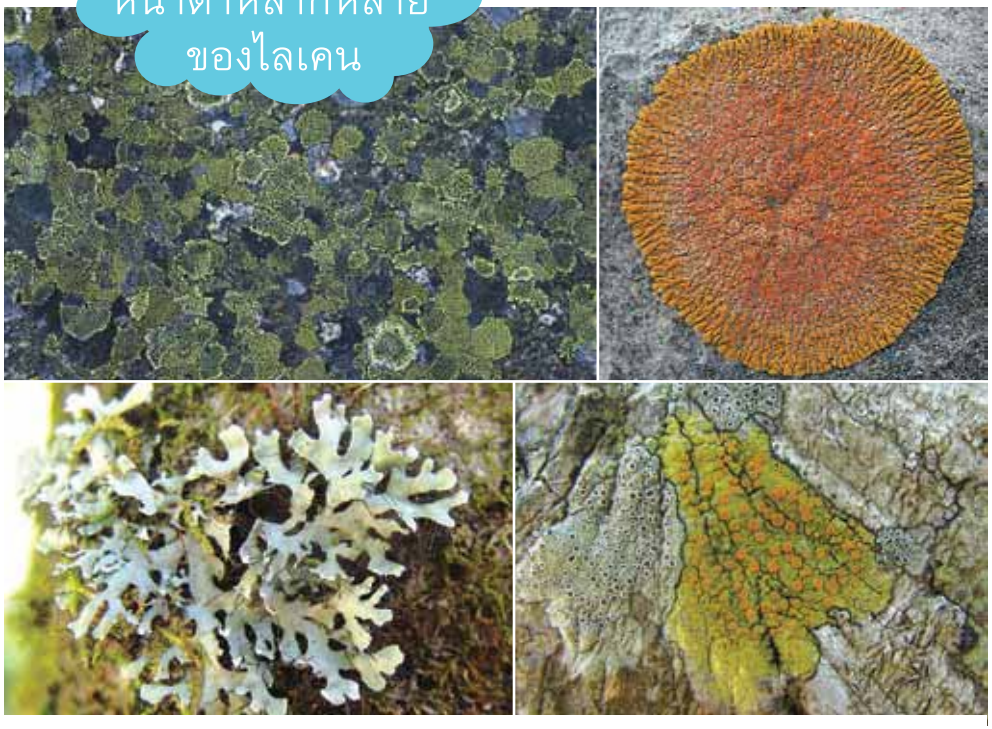
ภาพตัดขวางไลเคน

การเอื้อประโยชน์กันระหว่างรากับสาหร่าย ทำให้ไลเคนสามารถขึ้นกระจายไปทั่วโลก และสามารถทนภูมิอากาศโหดๆ ได้ดีกว่าต้นไม้ต้นหญ้าเสียอีก

เราจึงพบไลเคนขึ้นได้ตั้งแต่ตามโขดหินริมทะเลสูงขึ้นไปจนถึงเขาหิมะ

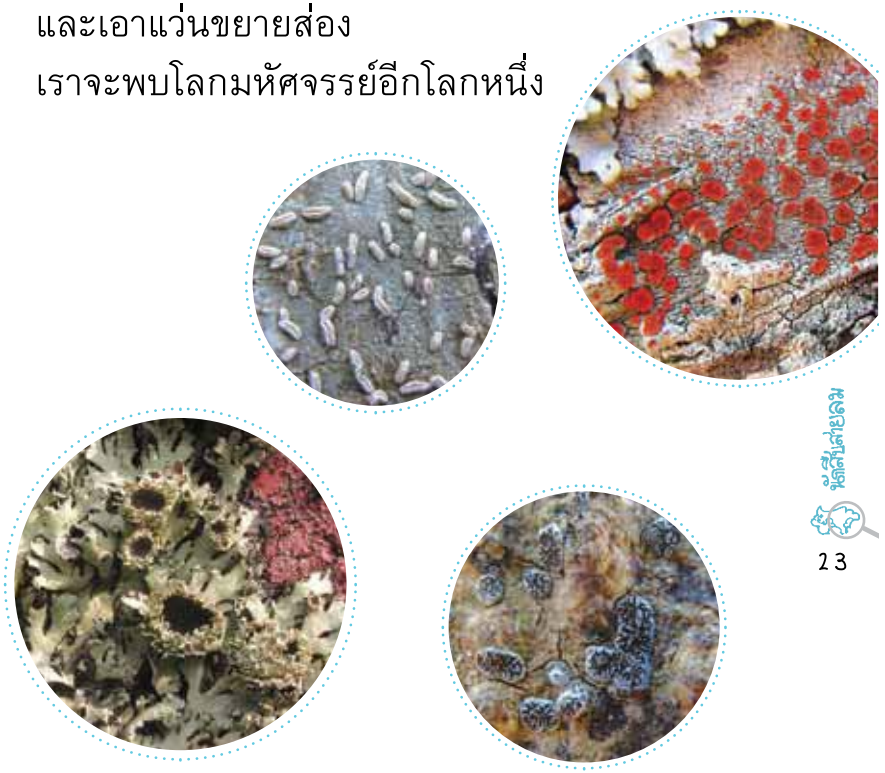
จากแนวเส้นศูนย์สูตรไปถึงชายขอบขั้วโลก
และจากป่าดิบเขตร้อนชื้นไปถึงทะเลทราย

หน้าตาหลากหลาย ของไลเคน



หากใครเคยสังเกตเห็นดวงด่างสีต่างๆ บนต้นไม้
ที่ดูเผินๆ อาจเหมือนต้นไม้เป็นกลากเกลื้อน นี่ละคือไลเคน
มันมีหน้าตาแตกต่างกันหลายแบบ
คาดว่าทั่วโลกมีไลเคนถึง 3 หมื่นชนิด
แม้ไลเคนจะขึ้นตามต้นไม้ แต่มันก็ไม่ใช่กาฝาก
เพราะมันสังเคราะห์แสงปรุงอาหารได้เอง มันเพียงอาศัยเกาะ
วัตถุอื่นๆ เท่านั้น
นอกจากต้นไม้แล้ว ไลเคนยังขึ้นเกาะก้อนหิน กำแพง
กระเบื้องหลังคาบ้าน ไปจนถึงพื้นถนนด้วย

ถ้าเราเข้าไปดูไลเคนใกล้ๆ
และเอาแว่นขยายส่อง
เราจะพบโลกมหัศจรรย์อีกโลกหนึ่ง



โฉมหน้าและสีสันนี้มีประโยชน์อย่างมาก
ต่อการจำแนกชนิดของไลเคน ซึ่งจะบอก
ให้นักสืบรู้ได้ว่าคุณภาพอากาศที่เรา
หายใจนั้นเป็นอย่างไร

เมื่อนักสืบสายลมสำรวจไลเคน
ก็เท่ากับได้ผจญภัยไปในโลกใบจิ๋วที่
เต็มไปด้วยความแปลกประหลาดนี้ด้วย

ทำไมจึงใช้ไลเคนตรวจสอบคุณภาพอากาศ

ไลเคนขึ้นได้ในทุกระบบนิเวศที่พืชขึ้น เพราะไลเคนต้องการแสง ความชื้น และปัจจัยดำรงชีวิตอื่นๆ เช่นเดียวกับพืช แต่สิ่งหนึ่งที่ไลเคนทำไม่ได้เหมือนพืช คือการทนมลภาวะทางอากาศ

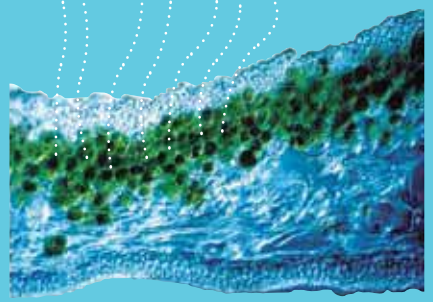
ในขณะที่ผิวใบของพืชมีลักษณะคล้ายขี้ผึ้งเคลือบ ผิวของไลเคนเป็นเพียงเส้นใยราสานกันแน่นๆ เท่านั้น มันดูดซับความชื้นและแร่ธาตุอาหารผ่านผิวเส้นใยราโดยตรง

ผิวไลเคนไม่เหมือนผิวใบไม้

ก๊าซเข้าออกทางปากใบ ถ้ามลพิษเข้าไปสะสม ต้นไม้ก็ทิ้งใบได้

ก๊าซซึมเข้าออกโดยตรง เมื่อมลพิษเข้าไปสะสมมากๆ ไลเคนทั้งตัวก็ตาย

ภาพขยายผิวใบไม้



ภาพตัดขวางไลเคน

มลพิษในอากาศจึงเข้าไปสะสมในไลเคนได้ง่าย และทำลายคลอโรฟิลล์ของสาหร่าย ทำให้ไลเคนสุขภาพย่ำแย่ หนักเข้าก็ถึงกับตาย

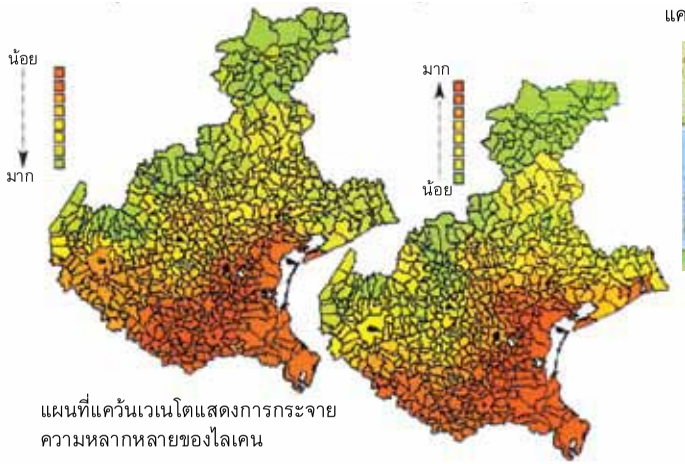
เนื้อเยื่อไลเคนในสภาพอากาศมีมลภาวะ

หากจะเปรียบก็คงคล้ายกับปอดของคน

ปอดดี

ปอดป่วย

จากตัวอย่างการสำรวจไลเคนในแคว้นเวเนโต ประเทศอิตาลี พบว่าแผนผังการสำรวจความหลากหลายของไลเคนในพื้นที่ผกผันกับจำนวนผู้ป่วยมะเร็งปอด (พื้นที่ที่มีจำนวนชนิดไลเคนน้อย คนป่วยมาก พื้นที่ที่มีชนิดไลเคนมาก คนป่วยน้อย)



แผนที่แคว้นเวเนโตแสดงการกระจายความหลากหลายของไลเคน

แคว้นเวเนโต อิตาลี

แผนที่แคว้นเวเนโตแสดงการกระจายของจำนวนผู้ป่วยมะเร็งปอด

ที่มา : วารสาร *Nature* Vol. 387, 29 May 1997

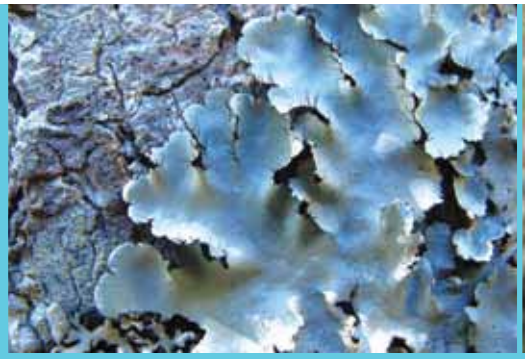
แม้ว่าไลเคนจะอ่อนไหวต่อมลพิษ แต่ความสามารถในการทนทาน
มลพิษของไลเคนแต่ละชนิดก็แตกต่างกันไป
บางชนิดทนทานได้ดีและอยู่ได้ในเขตเมืองหรืออุตสาหกรรม
แต่ส่วนใหญ่จะทนทานได้น้อย จึงพบทั่วไปในชนบท ป่า และภูเขา
เราจึงใช้ไลเคนตรวจสอบระดับมลภาวะได้

เขตเมืองและอุตสาหกรรม

เขตป่าเขา

กลุ่มทนทานสูง อากาศไม่ดี

กลุ่มทนทานปานกลาง อากาศพอใช้ได้



กลุ่มอ่อนไหว อากาศดี

กลุ่มอ่อนไหวมาก อากาศบริสุทธิ์ดีมาก

มาก

น้อย

มลภาวะ ทางอากาศ

ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ไลเคนตรวจสอบคุณภาพอากาศ

ปัจจุบันหลายประเทศในยุโรปออกกฎระเบียบให้ใช้ไลเคนตรวจสอบคุณภาพอากาศควบคู่ไปกับการใช้เครื่องดักวัดอากาศ เพราะแต่ละวิธีมีจุดอ่อนจุดแข็งต่างกัน สามารถใช้เสริมกันได้อย่างดี

ข้อดี

- ไลเคนอ่อนไหวต่อมลพิษมากกว่ามนุษย์ จึงเป็นสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าก่อนที่ปัญหาจะรุนแรง
- ผลกระทบของมลภาวะต่อไลเคนปรากฏอยู่นาน จึงแสดงให้เห็นสภาพอากาศโดยรวมในบริเวณนั้น แม้กิจกรรมที่สร้างมลภาวะจะไม่ได้เกิดขึ้นอยู่ในขณะที่สำรวจก็ตาม
- ราคาถูก เพราะอาศัยการสังเกตเท่านั้น จึงสามารถตรวจสอบได้หลายจุดกว่าการใช้เครื่องดักวัดอากาศ และบอกสถานภาพของอากาศในพื้นที่ได้ละเอียดกว่า
- สื่อสารกับสังคมได้ดีกว่า เพราะสามารถเชื่อมโยงการปรากฏตัวหรือหายไปของไลเคนกับสภาพมลภาวะทางอากาศได้ง่ายกว่าค่าหน่วยวัดทางเคมี

ข้อจำกัด

- ระบุประเภทของมลภาวะไม่ได้ แต่ใช้ดูได้คร่าวๆ
- ไม่สามารถให้ค่ามาตรฐานได้เหมือนหน่วยวัดทางเคมี
- อาศัยความรู้ความสามารถในการจำแนกชนิดพันธุ์ (แต่เรียนรู้ได้ไม่ยาก)

การสำรวจไลเคนเป็นสิ่งที่ทุกคนหัดทำได้ จึงเหมาะที่จะใช้เฝ้าระวังทั่วไป ถือเป็นการตรวจสอบเบื้องต้น ที่ไหนพบปัญหาคุณภาพอากาศมาก ก็สามารถขอให้เจ้าหน้าที่หรือผู้เชี่ยวชาญมาตรวจสอบเพิ่มเติมต่อไป

รู้จักมลภาวะทางอากาศ

ลักษณะของมลภาวะทางอากาศเปลี่ยนแปลงไปตามเทคโนโลยีและกิจกรรมของมนุษย์ นักสืบจำเป็นจะต้องติดตามและค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อเข้าใจถึงผลกระทบของมลพิษชนิดต่างๆ ต่อสุขภาพของเราและสิ่งแวดล้อม มลพิษบางตัวเป็นก๊าซเรือนกระจก และบางตัวทำให้เกิดฝนกรด เช่น ไนโตรเจนออกไซด์ มลพิษส่วนใหญ่เป็นภัยต่อระบบทางเดินหายใจ

มลภาวะเมือง

- ควันเสียรถยนต์ก่อให้เกิดมลพิษหลายชนิด มากหรือน้อยขึ้นกับองค์ประกอบและคุณภาพของน้ำมัน ตลอดจนประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (ปัจจุบันไม่สูงมาก) คาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ โอโซนผิวดิน สารระเหยอินทรีย์หลายตัวซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง ตลอดจนฝุ่นละอองขนาดเล็กที่เล็ดลอดเข้าไปในถุงลมปอดได้
- ฝุ่นละอองขนาดเล็กจากถนนและการก่อสร้าง

มลภาวะอุตสาหกรรม

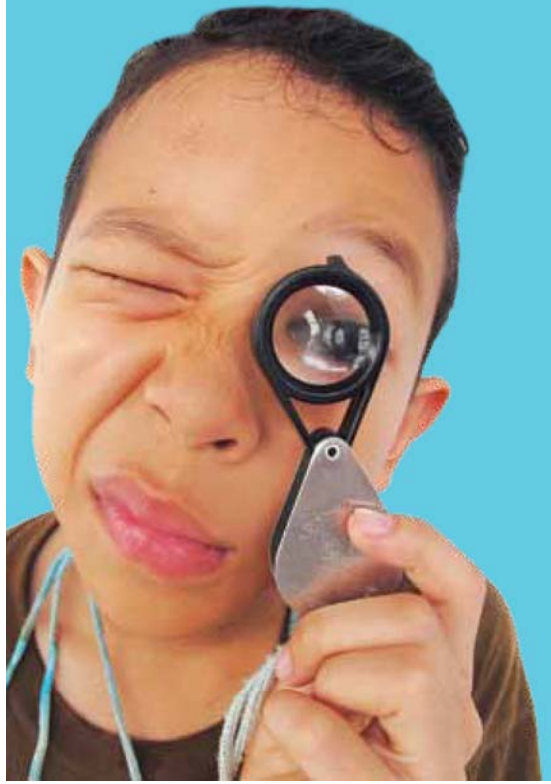
- สร้างมลภาวะหลากหลายชนิด ขึ้นอยู่กับลักษณะอุตสาหกรรม ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ วัตถุดิบในการผลิต กระบวนการผลิต และมาตรการดูแลสิ่งแวดล้อม

มลภาวะเกษตร

- ไนโตรเจนออกไซด์และแอมโมเนียจากปุ๋ย
- คาร์บอนไดออกไซด์และฝุ่นละอองขนาดเล็กจากการเผาไร่นา

การสำรวจไลเคน เพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศ

วิธีที่นำเสนอนี้เป็นวิธีหนึ่งในหลายวิธี โดยเป็นการสำรวจเบื้องต้น ซึ่งทุกคนสามารถทำได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือซับซ้อน



อุปกรณ์จำเป็น

แว่นกำลังขยาย 10 เท่า
แบบที่ใช้ส่องพระเครื่อง
สำหรับส่องดูลักษณะของไลเคน

สายวัดเย็บผ้ายาว 150 ซม.
ใช้วัดขนาดเส้นรอบวงต้นไม้

นักสืบสายลม
คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ
ตรวจคุณภาพอากาศเมือง
ใช้จำแนกชนิดไลเคน

สมุดบันทึกหรือแบบสำรวจ
(จากปกหลังด้านใน)
โดยนำไปถ่ายเอกสารขยาย
เพื่อใช้งานได้สะดวก

กล้องถ่ายภาพดิจิทัล (ถ้ามี)
ช่วยขยายภาพดูรายละเอียดเวลา
จำแนกชนิดไลเคน และช่วยในการ
เฝ้าระวังระยะยาว

วิธีสำรวจ

1 เลือกสถานที่ที่จะสำรวจ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีต้นไม้อยู่ไม่น้อยกว่า 10 ต้น เช่น สวนหย่อม ถนนที่มีต้นไม้ริมทาง (ดูหน้า 34-39) ถ้ามีนักสืบหลายคน อาจแบ่งกลุ่มแยกย้ายกันสำรวจกลุ่มละ 2-3 ต้น ให้ได้ทั้งหมดอย่างน้อย 10 ต้น

2 เลือกต้นไม้ที่จะสำรวจ โดยเป็นต้นไม้ที่มีไลเคนขึ้นมากที่สุดในบริเวณนั้น และมีขนาดรอบวง 50 ซม. ขึ้นไป (วัดที่ระดับอกหรือระดับสูงจากพื้น 130 ซม.) ถ้าไม่พบไลเคนขึ้นบนต้นไม้เลยจริงๆ บันทึกการไม่พบไว้ด้วย อย่าลืมบันทึกชื่อต้นไม้และขนาดเส้นรอบวง

3 สำรวจและจำแนกชนิดไลเคนบนต้นไม้ในบริเวณโคนต้นจากระดับพื้นถึงความสูง 2 ม.

4 กาช่องบนแบบฟอร์มสำรวจว่าพบไลเคนชนิดใดบ้าง และหากนักสืบสามารถบันทึกข้อสังเกตอื่นๆ เช่น ปริมาณของไลเคนว่ามาก (เกินพื้นที่กระดาษ A4) หรือน้อย (ไม่ถึง ¼ A4) และสุขภาพความสมบูรณ์ของไลเคนด้วย ก็จะได้ข้อมูลที่ละเอียดขึ้น

ตายตรงกลาง

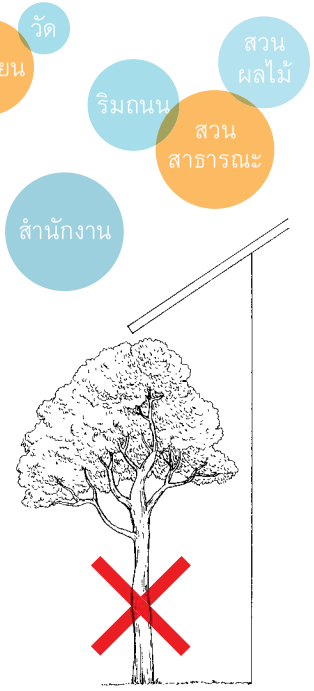
ผืนไลเคนฟอกขาว

5 รวมจำนวนกลุ่มไลเคนและประเมินคุณภาพอากาศ

อย่าลืมจดวันที่ สถานที่ และตำแหน่งพิกัดที่สำรวจ ตลอดจนชื่อผู้สำรวจ

การเลือกสถานที่สำรวจ

นักสืบสามารถสำรวจไลเคนที่ไหนก็ได้ที่มีต้นไม้อย่างน้อย 10 ต้น ควรเลือกที่ที่มีแสงแดดส่องพอเพียง สภาพพื้นที่ใกล้แหล่งน้ำ อาจมีไลเคนบางชนิดมากกว่าหรือต่างจากพื้นที่แห้งหรือที่ดอนอยู่บ้าง ถ้าเป็นไปได้ควรสำรวจในทั้งสองสภาพพื้นที่ หากสถานที่ที่สำรวจมีบริเวณกว้างมาก นักสืบอาจสำรวจบริเวณที่พบไลเคนมากที่สุดในรัศมีที่เดินถึง



อาจไม่พบไลเคน
บนต้นไม้ใกล้ชายคาตึก
เพราะได้รับแสงแดดไม่พอ

การเลือกต้นไม้

นักสืบจะสำรวจไลเคนบนต้นไม้ชนิดใดก็ได้ที่พบไลเคนขึ้น แต่พยายามเลือกต้นไม้ที่พบทั่วไปในกรุงเทพฯ เพื่อให้เราสามารถเปรียบเทียบข้อมูลไลเคนระหว่างกลุ่มนักสืบได้ดี เนื่องจากต้นไม้แต่ละชนิดแต่ละวัยมีลักษณะเปลือกและความเป็นกรดด่างแตกต่างกัน ปัจจัยเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการพบไลเคน

ถ้านักสืบหาต้นไม้ที่แนะนำไว้ไม่ได้จริงๆ
จึงค่อยดูต้นไม้ชนิดอื่นและบันทึกชื่อต้นไม้ไว้
ถ้าไม่รู้จัก ให้ถ่ายรูปต้น เปลือก ใบ และดอก/ผล (ถ้ามี)
เพื่อสอบถามผู้รู้ต่อไป

ระวัง! อย่าเลือกต้นไม้ที่มีไม้ค้ำ

พวกนี้เป็นต้นไม้ที่เพิ่งย้ายเข้ามาปลูกจากที่อื่น
มักมีไลเคนจากชนบทเกาะติดอยู่
จึงไม่สะท้อนสภาพอากาศในบริเวณที่สำรวจอย่างแท้จริง
เพื่อให้แน่ใจ ควรสอบถามถึงประวัติของต้นไม้จากคนในพื้นที่
ถ้าเป็นต้นไม้ที่ย้ายมาปลูกเกิน 10 ปีก็สามารถสำรวจได้

ต้นไม้ที่ควรสำรวจ

คูน Golden Shower
Cassia fistula

นนทรี Copper Pod
Peltophorum pterocarpum

ประดู่บ้าน Angsana
Pterocarpus indicus

ขนุน Jackfruit
Artocarpus heterophyllus

มะม่วง Mango
Mangifera indica

จำปีและจำปา White & Orange Champak
Michelia species

พิกุล Bullet Wood
Mimusops elengi

พญาสัตบรรณ Devil Tree
Alstonia scholaris

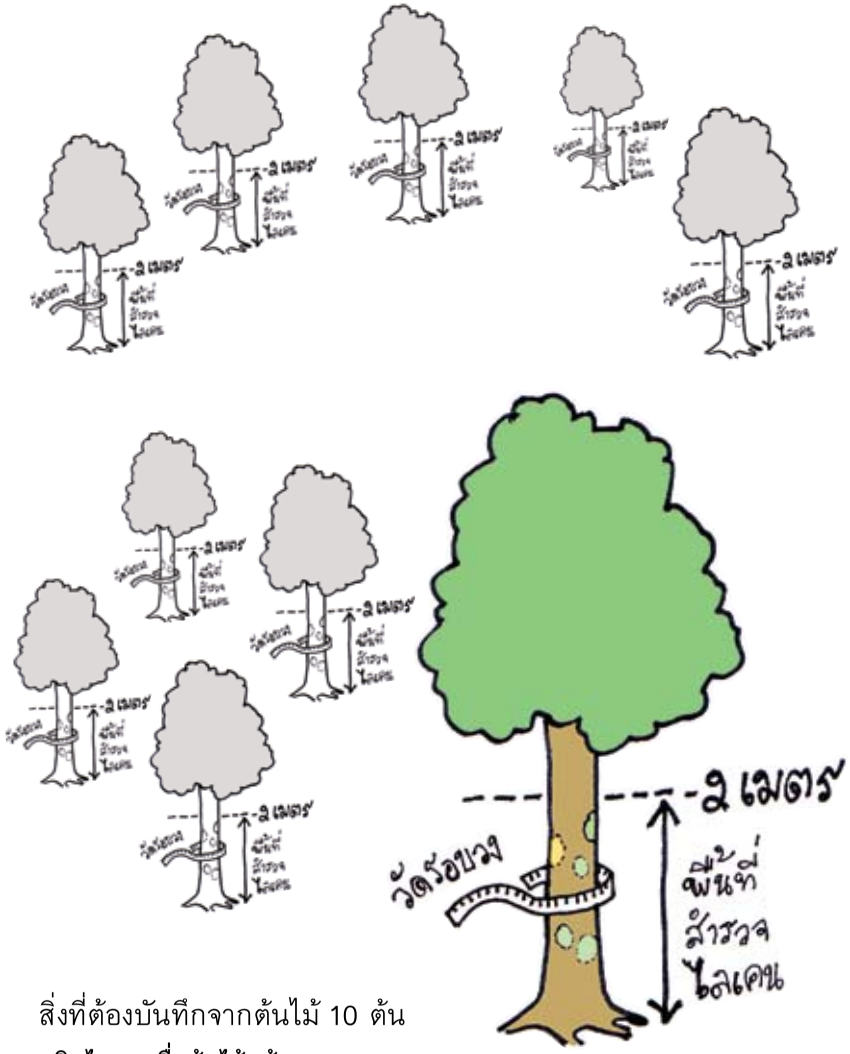
มะฮอกกานีใบใหญ่ Broad-Leaf Mahogany
Swietenia macrophylla

ลั่นทม Frangipani
Plumeria species

หางนกยูงฝรั่ง Flame Tree
Delonix regia

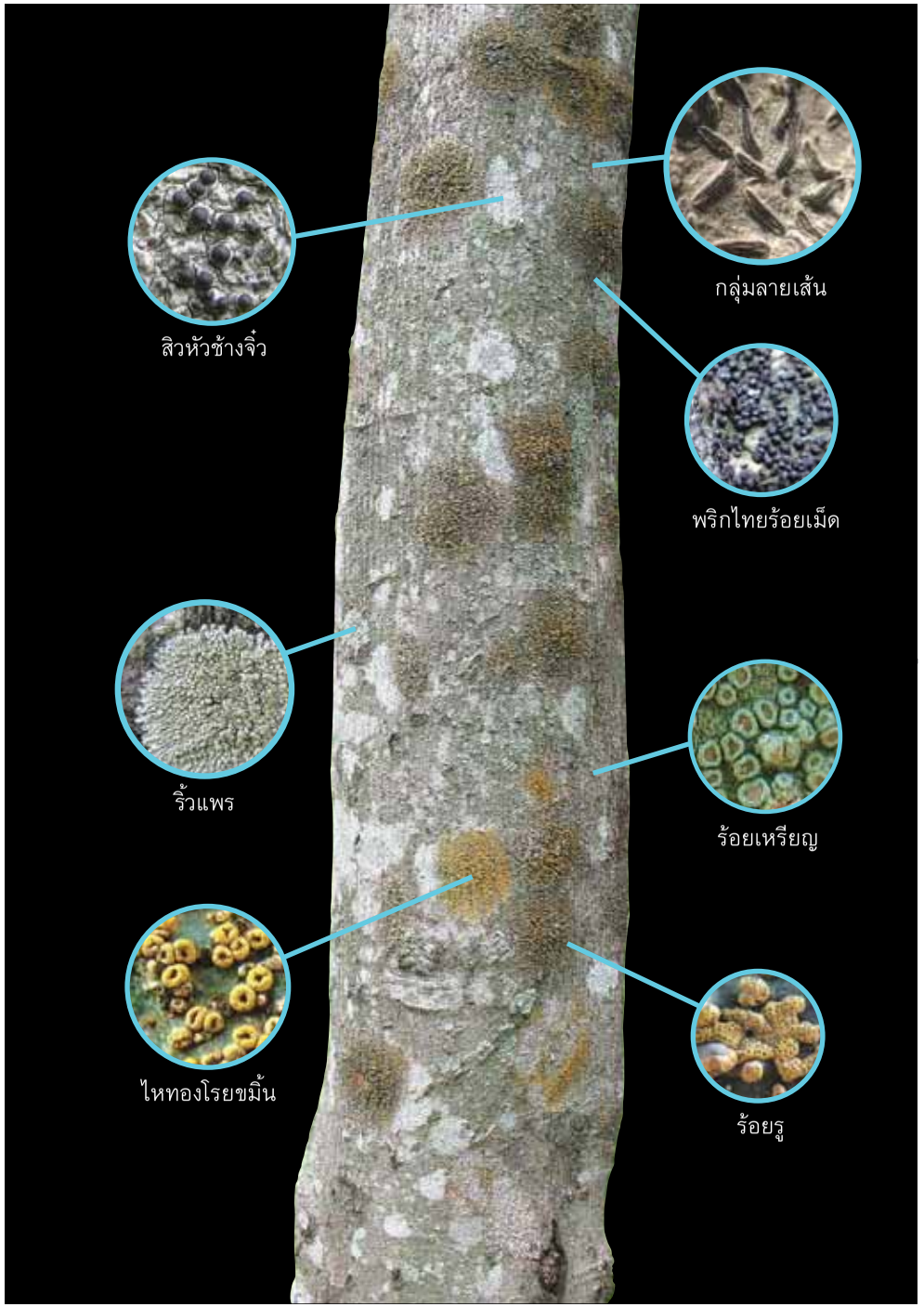
ปาล์มขวด Royal Palm
Roystorea regia

สำรวจต้นไม้ให้ได้อย่างน้อย 10 ต้น



สิ่งที่ต้องบันทึกจากต้นไม้ 10 ต้น

ชนิดไลเคน ชื่อต้นไม้ เส้นรอบวง



ตัวอย่างแบบสำรวจ นักสืบสายลม

แบบสำรวจนักสืบสายลม

สถานที่สำรวจ สวนธน บุรีรมย์ ตำแหน่งพิกัด 13°38'59.23"N 100°29'38.64"E (GPS หรือ Google Earth)

แหล่งมลภาวะ ท่อน ระยะห่างจากแหล่งมลภาวะ ติดท่อน

ข้อสังเกตอื่นๆ ☑ แนบแผนที่และระบุบริเวณสำรวจ

ชื่อนักสืบสายลม ม.3 (กลุ่มร้อยเข้าเวร) โทร.081 983 6543 อีเมล.@gmail.com วันที่ 12 ก.ย. 52

ตารางบันทึกการพบไลเคน

ต้นที่	ชื่อต้นไม้	รอบวง (ซ.ม.)	กลุ่มทนทานสูง: ไม่พบไลเคนเลย	กลุ่มทนทานสูง: ไม่ชุก	กลุ่มทนทานสูง: มีไลเคนอยู่ทั่วไป	กลุ่มทนทานสูง: มีไลเคนชุกชุม	กลุ่มทนทาน: ร้อยเลย	กลุ่มทนทาน: กลุ่มจานเล็ก	กลุ่มทนทาน: ร้อยเหรียญ	กลุ่มทนทาน: ขาวกระดำ	กลุ่มทนทาน: กลุ่มเล็กเล็ก	กลุ่มทนทาน: กลุ่มใหญ่ทุกที่	กลุ่มทนทาน: ใหญ่ไม่ทั่วถึง	กลุ่มทนทาน: หลังใหญ่ทั่วถึง	กลุ่มทนทาน: กลุ่มรวมสีเขียวขาว	กลุ่มทนทาน: ตาข่ายหน้าปากกา	กลุ่มทนทาน: เป็นแผ่น	กลุ่มอากาศดี: อากาศปลอดโปร่ง	กลุ่มอากาศดี: อากาศพอใช้	กลุ่มอากาศดี: หายใจสะดวก
10	หางนกยูง	62	X	X	X	X	X		X			X				X	X			
9	ตีนเป็ด	35	X		X	X	X	X			X			X						
8	ประดู่บ้าน	118	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X						
7	หางนกยูง	58		X	X	X	X	X	X		X		X			X	X			
6	อโศกอินเดีย	53	X	X	X	X		X			X			X	X					
5	มะขามป้อม	121	X		X		X				X					X				
4	หมากเหลือง	35	X		X	X	X		X	X		X				X				
3	หูกวาง	95			X	X		X			X									
2	ตีนเป็ด	49	X	X	X	X	X				X			X		X				
1	ประดู่บ้าน	136	X		X	X	X	X	X		X									
รวมจำนวนต้นไม้ที่พบชนิดไลเคน			8	5	10	9	8	6	5	1	8	3	1	4	1	5	2			
รวมจำนวนกลุ่มไลเคน			32				44													
			กลุ่มทนทานสูง				กลุ่มทนทาน											กลุ่มอากาศดี		

ต้นไม้ที่ควรสำรวจ

ต้นไม้ที่พบไลเคนขึ้น โดยเฉพาะ ประดู่ นนทรี ขนุน มะม่วง ปาล์มขวด หมาก จำปี พิกุล ตีนเป็ด คูน มะฮอกกานี พญาสัตบรรณ หางนกยูง ขนาดรอบวง 50 ซม.ขึ้นไป (วัดระดับอก หรือระดับสูง 130 ซม.)

การประเมินคุณภาพอากาศ

- อากาศดี พบไลเคน "กลุ่มอากาศดี" ได้ทั่วไป
- อากาศพอใช้ พบไลเคน "กลุ่มทนทาน" มากกว่า "กลุ่มทนทานสูง"
- อากาศแย่ พบไลเคน "กลุ่มทนทานสูง" มากกว่ากลุ่มอื่น
- อากาศแย่มาก พบเฉพาะเพไลเคน "กลุ่มทนทานสูง"
- อาจมีปัญหามลภาวะอากาศรุนแรงมาก หากไม่พบไลเคนเลย แต่ก็อาจเกิดจากสาเหตุอื่น

แบบสำรวจจริงสำหรับการถ่ายเอกสาร
อยู่ที่ปกหลังด้านใน

ตัวอย่างการสำรวจไลเคน ในสวนธนบุรีรมย์

หมายเลขในภาพ
แสดงตำแหน่งต้นไม้ 10 ต้นที่ใช้สำรวจไลเคน

นักสืบสามารถศึกษาพื้นที่ที่สำรวจได้จาก Google Map