



บทนำ

ชุดการเรียนรู้นิเวศวิทยาและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติผ่านนกเงือกด้วยสะเต็มศึกษา เป็นส่วนหนึ่งของงานศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสะเต็มผ่านนกเงือก สำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (Development of STEM mobile learning package on ecosystem and conservation of natural resources through the story of hornbills for middle school students)” พัฒนาขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้สำหรับครูและผู้นำกิจกรรมได้นำไปประยุกต์ใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และเสริมสร้างความตระหนักรู้ เกี่ยวกับงานอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ผ่านงานวิจัยเกี่ยวกับนกเงือกด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education: STEM Education) เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงความสำคัญของการบูรณาการองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์ มาใช้ในการศึกษาและอนุรักษ์นกเงือกและทรัพยากรธรรมชาติในสถานการณ์จริง ซึ่งเป็นการเรียนรู้แนวทางในการประกอบอาชีพด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในอนาคต ผสมกับการพัฒนาทักษะที่จำเป็นแห่งศตวรรษที่ 21 ผ่านการทำกิจกรรมหรือโครงการ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาการอนุรักษ์นกเงือกที่เกิดขึ้นจริง อันเป็นการสร้างเสริมประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมต่อไป

ชุดการเรียนรู้นี้ใช้นกเงือกเป็นตัวเดินเรื่อง จึงมีเนื้อหาหลักทางวิชาการอยู่ใน **กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (Science: S)** เกี่ยวกับนิเวศวิทยาและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ นอกจากนี้ความสำเร็จของงานวิจัยและการอนุรักษ์นกเงือกในประเทศไทย ต้องใช้องค์ความรู้สาขาอื่นของสะเต็มศึกษา ได้แก่ **กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี (Technology: T)** **กลุ่มสาระทางวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering: E)** และ**กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ (Mathematics: M)** โดยชุดการเรียนรู้นี้ได้พัฒนาขึ้นจากข้อมูลงานวิจัยของโครงการศึกษานิเวศวิทยาของนกเงือกเป็นหลัก ผสมกับข้อมูลจากงานวิจัยนกเงือกในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่ในเอกสารทางวิชาการและบูรณาการเข้ากับ กลุ่มสาระ / มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

นอกจากนี้ผู้พัฒนาชุดการเรียนรู้ ยังได้นำรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มาเป็นกรอบในการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้เกิดความอยากรู้ในประเด็นที่นำมาศึกษา (2) ขั้นการสำรวจและค้นคว้า (Exploration) เป็นการดำเนินการค้นหาและรวบรวมข้อมูลผ่านกิจกรรมที่ออกแบบไว้

เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาส ตั้งคำถาม สังเกต สำรวจและรวบรวมข้อมูลที่ตัวเองสนใจ (3) ขั้นการอธิบาย (Explanation) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำข้อมูลจากการค้นหาและรวบรวม มาวิเคราะห์ แปลผล สรุป และอภิปรายผลการศึกษา พร้อมนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาพวาด ตาราง แผนผัง โดยมีการอ้างอิงความรู้ประกอบการให้เหตุผลและสรุปข้อมูลได้อย่างน่าเชื่อถือ (4) ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ขยายกรอบแนวคิดให้กว้างขึ้น หรือเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่ เพื่อให้เกิดความรู้ที่ลึกซึ้งขึ้น รวมทั้งการประยุกต์ความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ในเรื่องอื่น ๆ และ (5) ขั้นการประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนได้ตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้เรียนรู้อาและสามารถสรุปประเด็นสำคัญของสิ่งที่ได้เรียนมาได้ด้วยตัวเอง

ชุดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ที่ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นตามลำดับอย่างสอดคล้องตามความยากง่ายขององค์ความรู้ด้านนิเวศวิทยา อันเป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำงานวิจัยและอนุรักษ์นกเงือก ดังนั้นแต่ละกิจกรรมจึงมีองค์ประกอบของสะเต็มศึกษาและทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ที่แตกต่างกัน เริ่มต้นด้วย กิจกรรมพื้นฐานที่ต้องเรียนรู้ก่อนกิจกรรมอื่น เพื่อให้ผู้เรียนทำความรู้จักกับชนิดของนกเงือกในประเทศไทย ถิ่นที่อยู่อาศัย การกระจายพันธุ์และความสำคัญของนกเงือก **ผ่านกิจกรรมที่ 1 รู้จักนกเงือก** ประยุกต์ใช้การเรียนรู้เรื่องปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต โซ่ออาหารและการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ **ผ่านกิจกรรมที่ 2 ปฏิสัมพันธ์และโซ่ออาหารของนกเงือกผู้กล้าหาญ** การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ ขนาดของถิ่นที่อยู่อาศัย (Home range) การใช้พื้นที่ของนกเงือกและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ และขนาดของพื้นที่อาศัยของนกเงือก **ผ่านกิจกรรมที่ 3 โฮมเรนจ์ออฟฮอว์นบิล** การเรียนรู้ การศึกษา ลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสมของโพรงไม้ธรรมชาติ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสำรวจ ซ่อมแซมและปรับปรุงโพรงรังธรรมชาติ รวมทั้งการสร้างและติดตั้งโพรงรังเทียม **ผ่านกิจกรรมที่ 4 โพรงรัง...แสนรัก** โดยในแต่ละกิจกรรม ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ใบบันทึกกิจกรรม ใบตัวอย่างการบันทึกข้อมูลหรือแสดงแนวทางการคำนวณ (ในกิจกรรมปฏิสัมพันธ์และโซ่ออาหารของนกเงือกผู้กล้าหาญและกิจกรรมโฮมเรนจ์ออฟฮอว์นบิล) ใบความรู้เพิ่มเติม สไลด์ PowerPoint และสื่ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบการทำกิจกรรม

ชุดการเรียนรู้ เน้นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่มีความสนุก ทำง่าย เสริมทักษะการเคลื่อนไหวของร่างกาย ส่งเสริมกิจกรรมทางสังคม การสร้างภาวะผู้นำ-ผู้ตาม ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 จึงกำหนดให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีม (Team working) โดยมีการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม เป็น (1) **คุณอำนวย (Facilitator)** มีหน้าที่เอื้ออำนวยให้กับสมาชิกในกลุ่ม เพื่อให้การทำงานบรรลุผลที่กำหนดไว้ (2) **คุณวางแผน (Planner)** มีหน้าที่เป็นผู้วางแผน ควบคุม กระตุ้นและติดตามให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันทำงาน เพื่อให้บรรลุผลที่กำหนดไว้ (3) **คุณรวบรวม (Data collector)** มีหน้าที่รวบรวมข้อมูล ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติตามแนวทางหรือแผนงานที่วางแผนไว้ เพื่อให้บรรลุผลที่กำหนดไว้ เช่นการทำใบบันทึกกิจกรรมต่าง ๆ และ (4) **คุณนำเสนอ (Presenter)** มีหน้าที่นำเสนอผลการทำงานที่สมาชิกในกลุ่มร่วมมือปฏิบัติจนประสบผลสำเร็จ เพื่อให้ผู้ฟังการนำเสนอ เข้าใจถึงหลักการ แนวคิด วิธีปฏิบัติ เพื่อทำงานเพื่อให้บรรลุผลที่กำหนดไว้ นอกจากนี้

ครูและผู้นำกิจกรรม ยังสามารถนำเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย มาปรับใช้ในแต่ละกิจกรรม ที่ออกแบบไว้ได้ตามความเหมาะสม ตามบริบทของโรงเรียน สถานที่และความถนัดของครูและผู้นำกิจกรรม เช่น กิจกรรม “คิด-จับคู่-แลกเปลี่ยน” (Think-pair-share) บทบาทสมมุติ (Role play) การเรียนรู้โดยใช้ สถานการณ์ (Situational learning) การเรียนแบบกลุ่มร่วมแรงร่วมใจ (Collaborative learning group) ปฏิบัติจากกรชมวิดีโอ (Reaction to a video) เกมในชั้นเรียน (Game) แกลเลอรี วอล์ค (Gallery walk) เป็นต้น

และเพื่อให้การนำกิจกรรมนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ผู้พัฒนาเสนอแนะให้ใช้พื้นที่ในการทำ กิจกรรมภายในอาคาร (Indoor) เพราะมีการดำเนินกิจกรรมผ่านสไลด์ PowerPoint และควรจัดการให้มี ผู้เข้าร่วมไม่เกิน 100 คน โดยจำนวนที่เหมาะสมที่สุด คือ 50 คน รวมทั้งต้องมีการแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น กลุ่มย่อย กลุ่มละไม่เกิน 10 คน เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาส มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึง หากครูและผู้นำ กิจกรรมมีข้อจำกัดเรื่องเวลา สถานที่และบริบทของโรงเรียนสามารถปรับชุดกิจกรรมนี้ไปปรับใช้ได้ตามความ เหมาะสม เช่น นำไปใช้ในการเรียนรู้ในวิชาเพิ่มเติม วิชาเลือกเสรี กิจกรรมเสริมในชมรม กิจกรรมการเข้าค่าย เป็นต้น โดยใช้กิจกรรมที่ 1 รู้จักนกเงือก เป็นกิจกรรมพื้นฐานสำหรับกิจกรรมอื่น ๆ และเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ครบถ้วนตามองค์ประกอบของสะเต็มศึกษา ควรจัดกิจกรรมเรียงลำดับออกแบบไว้ให้ครบทั้ง 4 กิจกรรม

หาก ครูและผู้นำกิจกรรม มีข้อเสนอแนะ หรือข้อสงสัย สามารถติดต่อได้ที่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จงดี โตอิม

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ต. ศาลายา อ. พุทธมณฑล กรุงเทพมหานคร 73170

e-mail: jongdeetoim@gmail.com และ jongdee.toi@mahidol.edu

รายการวัสดุอุปกรณ์พื้นฐาน สำหรับการดำเนินกิจกรรมทุกกิจกรรม

ลำดับที่	รายการ	จำนวน
1	เครื่องฉายภาพ (Projector)	1 เครื่อง
2	สัญญาณ wifi สำหรับเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (ผู้เรียนสามารถใช้โทรศัพท์มือถือช่วยสนับสนุนการเข้าถึงข้อมูลได้)	1 ชุด
3	ชุดเครื่องขยายเสียง พร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	1 ชุด
4	ชุดเครื่องเขียนประจำกลุ่ม ได้แก่ ดินสอ ปากกา ยางลบ ไม้บรรทัด สี (สีไม้ สีเทียน สีเมจิก) ปากกาเคมี กรรไกร คัตเตอร์ กาว เทปผ้า เทปย่น สก๊อตเทป	10 ชุด
5	กระดานไวท์บอร์ดอันเล็ก พร้อมแปรงลบและปากกาไวท์บอร์ด	10 ชุด
6	เพลทพลาสติกหรือเพลทไม้รองเขียน ขนาด A4	12 แผ่น
7	กระดาษฟลิปชาร์ต	10 ม้วน
8	กระดาษ (ทั้งกระดาษใหม่และรีไซเคิล ขนาด A4)	100 แผ่น
9	ผ้าพันคอ ประจำกลุ่ม	10 สี สีละ 10 ผืน
10	คอมพิวเตอร์ สำหรับสืบค้นข้อมูล / เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา	≥ 2 เครื่อง
11	โต๊ะวางของ	5 ตัว
12	จอรับภาพ (Screen) หรือผนังที่มีพื้นสีขาวสำหรับฉายภาพได้	1 ชุด

หมายเหตุ: ประมาณการจำนวนของแต่ละรายการอุปกรณ์ตามตารางที่ 1 อยู่บนพื้นฐานของผู้เรียนจำนวน 100 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 10 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 10 คน

		
เครื่องฉายภาพ Projector	อินเทอร์เน็ต	เครื่องขยายเสียง
		
เครื่องเขียนพื้นฐาน	ไวท์บอร์ด	เฟลทรองเขียน
		
กระดาษฟลิปชาร์ต	กระดาษ A4	ผ้าพันคอ ประจำกลุ่ม

ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์พื้นฐาน สำหรับการดำเนินกิจกรรมทุกกิจกรรม

ที่มา: บริษัท สารระพันปันสุข วิสาหกิจเพื่อสังคม จำกัด

แนวทางการดำเนินกิจกรรมเพื่อการแบ่งกลุ่มย่อย

กลุ่มเป้าหมาย: จำนวน 100 คน แบ่งเป็น 10 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 10 คน

ครูและผู้นำกิจกรรม สามารถใช้กิจกรรมเพื่อการแบ่งกลุ่มย่อยตามความเหมาะสม หรือใช้กิจกรรมการถ่ายภาพนกเงือก โดยมีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

- ทีมผู้ช่วย จัดเตรียมการถ่ายภาพนกเงือก 10 ชนิด ชนิดละ 10 ใบ โดยเลือกนกเงือก 10 จาก 13 ชนิดของประเทศไทย โดยในการ์ดภาพจะมีชื่อภาษาไทยและชื่อสามัญของนกเงือกระบุไว้ด้วย
- ครูและผู้นำกิจกรรม แจกการ์ดภาพนกเงือกให้กับผู้เรียนคนละหนึ่งใบ แล้วกำหนดให้นักเรียนทุกคนที่ได้รับการ์ดภาพแบบเดียวกันไปอยู่รวมกันที่จุดใดจุดหนึ่งของสถานที่จัดกิจกรรม เพื่อให้ได้กลุ่มที่มีการจัดขึ้นแบบสุ่ม จำนวน 10 กลุ่ม
- ครูและผู้นำกิจกรรม แจกผ้าพันคอ 10 สี แสดงถึงสัญลักษณ์ประจำกลุ่มที่ครูและผู้นำกิจกรรมจะเห็นได้ชัด เพื่อให้ครูและผู้นำกิจกรรมสะดวกในการจำแนกผู้เรียน ในระหว่างการดำเนินกิจกรรมอื่น ๆ ต่อไป
- ครูและผู้นำกิจกรรม ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มย่อย พุดคุย ทำความรู้จักเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม โดยชี้แจงว่า ทุกคนเป็นสมาชิกที่จะต้องร่วมกันดำเนินงานในทุกกิจกรรมตลอดระยะเวลาการดำเนินกิจกรรม

