



การพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้เชิงรุก
(Active Learning) เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนพุทธิโศภน



นางสาวปวิตรา ดวงป้อ
ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

บทคัดย่อ

นวัตกรรมการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนพุทธิโสภณ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบอร์ดเกม เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนพุทธิโสภณ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านบอร์ดเกมสิ่งมีชีวิต การดำเนินการพัฒนาเป็นไปตามวงจร PDCA โดยมีขั้นตอนสำคัญคือการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และสื่อทำมือบอร์ดเกมสิ่งมีชีวิตเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ผลจากการนำนวัตกรรมไปใช้กับนักเรียนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านบอร์ดเกม มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่านวัตกรรมบอร์ดเกมช่วยส่งเสริมความเข้าใจในเรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษาในครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการใช้บอร์ดเกมกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของนวัตกรรมในบริบทที่หลากหลาย ควรมีการพัฒนาบอร์ดเกมในเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ หรือระดับชั้นอื่น และติดตามผลอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

คำนำ

นวัตกรรมฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอผลการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนพุทธิโสภณ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านบอร์ดเกมสิ่งมีชีวิต

นวัตกรรมชุดนี้มุ่งเน้นการเปลี่ยนเนื้อหาเรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นนามธรรม ให้กลายเป็นประสบการณ์ที่จับต้องได้ผ่านการเล่นเกม (Game-Based Learning) เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึก การสังเกต การวิเคราะห์ และการสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเองในบรรยากาศการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์และผ่อนคลาย

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า นวัตกรรมชิ้นนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้วิธี วิทยาศาสตร์ และช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ให้ดียิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนพุทธิโสภณ คณะครู และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ และตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรมจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขอ น้อมรับเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาในโอกาสต่อไป

ปวีตรา ดวงป้อ

ผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
ชื่อนวัตกรรม	๑
ความเป็นมาและความสำคัญของการพัฒนานวัตกรรม	๑
วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม	๒
ขอบเขตการศึกษา	๒
กรอบแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรม	๙
ขั้นตอน วิธีการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรม	๑๐
การหาคุณภาพของนวัตกรรม	๑๑
การนำนวัตกรรมไปใช้ในการพัฒนา/แก้ปัญหา	๑๖
ผลการใช้นวัตกรรม	๑๙
สรุปผลการใช้นวัตกรรม และการอภิปรายผล	๒๐
ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อยอดนวัตกรรม	๒๐
การเผยแพร่วัตกรรม	๒๐
เอกสารอ้างอิง	๒๐
ภาคผนวก	๒๒

**การพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)
เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕
โรงเรียนพุทธิโศภน**

๑) ชื่อนวัตกรรม

ชื่อนวัตกรรม การพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนพุทธิโศภน

ประเภทของนวัตกรรม นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ขนาดโรงเรียน ขนาดใหญ่/ใหญ่พิเศษ

ผู้พัฒนา นางสาวปวีตรา ดวงป้อ ตำแหน่ง ครูอัตราจ้าง โรงเรียน พุทธิโศภน

มือถือ ๐๖๕-๘๘๔๘๕๘๒ **E-mail** pawitra.๑๙๙๗@gmail.com

๒) ความเป็นมาและความสำคัญของการพัฒนานวัตกรรม

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาการศึกษาวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ ๒๑ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นช่วงวัยสำคัญในการสร้างเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดให้เรื่อง "สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม" เป็นสาระการเรียนรู้แกนกลางที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ เช่น ภาวะพึ่งพากัน ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน ภาวะอิงอาศัย ภาวะปรสิต และภาวะการล่าเหยื่อ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการเข้าใจกลไกของระบบนิเวศและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไ้ก็ตาม จากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕/๔ โรงเรียนพุทธิโศภน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับรูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต โดยไม่สามารถระบุหรือจำแนกประเภทความสัมพันธ์ในแต่ละลักษณะได้อย่างชัดเจน จากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยการเรียนรู้นี้ พบว่าคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด ซึ่งสาเหตุสำคัญมาจากการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตนั้นมีลักษณะเป็นนามธรรม มีคำศัพท์เฉพาะทางที่มีความหมายใกล้เคียงกัน (เช่น ภาวะพึ่งพากัน (+/+) กับภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน (+/+)) ทำให้นักเรียนเกิดความสับสนในการเปรียบเทียบความแตกต่างและการวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่แต่ละฝ่ายได้รับจากการสังเกตพฤติกรรมและวิเคราะห์บรรยากาศในชั้นเรียนของนักเรียนโรงเรียนพุทธิโศภน พบว่ารูปแบบการสอนแบบบรรยาย (Lecture-based) หรือการใช้สื่อในรูปแบบใบงานเพียงอย่างเดียวไม่สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้เพียงพอ นักเรียนมีสมาธิจดจ่อสั้นและขาดปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน แต่ในทางกลับกัน เมื่อมีการสอดแทรกกิจกรรมที่มีลักษณะการเล่น (Play-based Learning) หรือการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม นักเรียนจะแสดงออกถึงความกระตือรือร้นและมีความสุขในการเรียนรู้ให้เห็นได้ชัด ดังนั้น การปรับเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ (Passive Learner) มาเป็นผู้สร้างความรู้ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จึงเป็นแนวทางสำคัญในการแก้ปัญหาดังกล่าวบอร์ดเกม

เพื่อการเรียนรู้ (Educational Board Game) ถือเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ตอบโจทย์การเรียนรู้เชิงรุกได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากบอร์ดเกมช่วยจำลองสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่ซับซ้อนให้กลายเป็นเรื่องที่น่าสนใจผ่านกติกาและการมีส่วนร่วม การใช้บอร์ดเกมช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในระหว่างการแข่งขัน ซึ่งส่งผลให้การเรียนรู้มีความหมาย (Meaningful Learning) และช่วยให้นักเรียนสามารถจำแนกภาวะความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตได้อย่างถูกต้องผ่านประสบการณ์จำลองในเกมด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้พัฒนาจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนพุทธิโสภณ เพื่อใช้เป็นนวัตกรรมหลักในการยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เปลี่ยนห้องเรียนให้เป็นพื้นที่แห่งการสำรวจและสนุกสนาน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจที่คงทน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และสร้างแรงบันดาลใจในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต

๓) วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

๑. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบอร์ดเกม เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนพุทธิโสภณ

๒. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านบอร์ดเกม

๔) ขอบเขตการศึกษา

๑) ประชากร/ กลุ่มเป้าหมาย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนพุทธิโสภณ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๘ จำนวน ๑๔๓ คน

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕/๔ โรงเรียนพุทธิโสภณ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๘ จำนวน ๒๖ คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

๒) เป้าหมาย

เป้าหมายเชิงปริมาณ

๑. นักเรียนร้อยละ ๘๐ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตหลังเรียน (Post-test) สูงกว่าก่อนเรียน (Pre-test)

เป้าหมายเชิงคุณภาพ

๑. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕/๔ โรงเรียนพุทธิโสภณ จำนวน ๒๖ คน สามารถจำแนกและระบุลักษณะความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแต่ละภาวะ (เช่น +/+, +/๐, +/-) ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

๒. นักเรียนมีทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ผ่านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

๓) ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น	การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บอร์ดเกมความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิต
ตัวแปรตาม	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต หลังเรียน

สูงกว่าก่อนเรียน

๔) ระยะเวลาที่ใช้

ระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรม ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๘ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ๒๕๖๘ - มีนาคม ๒๕๖๙

ในการศึกษานวัตกรรมการพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนพุทธิโสภณ ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- ๑.หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ๒.ธรรมชาติของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
- ๓.แนวคิดและทฤษฎีการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)
- ๔.แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning)
- ๕.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

๑.หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางฯ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะในการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) และมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ดังนี้:

๑.๑ เป้าหมายของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรกำหนดเป้าหมายสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านต่าง ๆ ดังนี้:

ด้านความรู้ (Knowledge): เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญในระดับพื้นฐาน

ด้านทักษะกระบวนการ (Process Skills): มีทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ และการลงความเห็นจากข้อมูล

ด้านจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Mind): มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ และมุ่งมั่นในการทำงาน

๑.๒ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต จะตรงกับ สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ดังนี้:

มาตรฐาน ว ๑.๑: เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อ

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

๑.๓ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง "สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม" หลักสูตรได้กำหนดตัวชี้วัดที่เน้นวัดกระบวนการของครูต้องตอบโจทย์ คือ:

ตัวชี้วัด ว ๑.๑ ป.๕/๒: อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต

สาระการเรียนรู้แกนกลาง:

ในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ สิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เช่น ความสัมพันธ์กันด้านการกินกันเป็นอาหาร ด้านที่อยู่อาศัย ด้านการสืบพันธุ์และเลี้ยงดูตัวอ่อน และด้านการหลบภัย

การระบุลักษณะความสัมพันธ์ เช่น ภาวะพึ่งพาอาศัย ภาวะอิงอาศัย ภาวะปรสิต ภาวะการล่าเหยื่อ เป็นต้น

๑.๔ คุณลักษณะอันพึงประสงค์และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ (๓Rs ๘Cs)

การพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สอดคล้องกับแนวทางของหลักสูตรที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะสำคัญ ได้แก่:

Critical Thinking and Problem Solving: ทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาผ่านสถานการณ์ในเกม

Collaboration, Teamwork and Leadership: ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (เนื่องจากนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมี ๒๖ คน ต้องมีการแบ่งกลุ่มทำงานร่วมกัน)

Communication, Information and Media Literacy: ทักษะด้านการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ

๑.๕ ความเชื่อมโยงของหลักสูตรกับการใช้วัฒนธรรมบอร์ดเกม

การที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนพุทธิโสภณ ประสบปัญหาไม่สามารถระบุความสัมพันธ์ได้หลังจากเรียนตามปกติ สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบเดิมอาจยังไม่บรรลุมาตรฐาน ว ๑.๑ อย่างแท้จริง

การนำบอร์ดเกมมาใช้จึงเป็นการเปลี่ยน "ตัวชี้วัด" ที่เป็นข้อความในกระดาษ ให้กลายเป็น "ประสบการณ์การเรียนรู้" โดยใช้หลักการ Active Learning เพื่อให้นักเรียนบรรลุมาตรฐานตามที่หลักสูตรกำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

๒.ธรรมชาติของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

๑. การได้รับประโยชน์ร่วมกัน (Win-Win) รูปแบบนี้ทั้งสองฝ่ายจะได้ประโยชน์จากความสัมพันธ์นี้ แบ่งเป็น ๒ ประเภทย่อย: ภาวะพึ่งพาอาศัย (Mutualism, +/+): ทั้งสองฝ่ายได้ประโยชน์ และ "ต้อง" อยู่ร่วมกัน แยกจากกันไม่ได้ เช่น ไโลเคน (รากกับสาหร่าย) หรือโพทโทซัวในลำไส้ปลวกการ

ได้รับประโยชน์ร่วมกัน (Protocooperation, +/+): ทั้งสองฝ่ายได้ประโยชน์แต่ "ไม่จำเป็น" ต้องอยู่ด้วยกันตลอดเวลา แยกกันก็อยู่รอด เช่น นกเอี้ยงกับควาย หรือมดดำกับเพลี้ย

๒. ภาวะอิงอาศัย (Commensalism, +/๐) เป็นความสัมพันธ์ที่ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ ส่วนอีกฝ่ายไม่ได้และไม่เสียประโยชน์ (เฉยๆ) ตัวอย่าง: กล้วยไม้บนต้นไม้ใหญ่ (กล้วยไม้ได้ที่อยู่อาศัย แต่ต้นไม้ไม่เสียสารอาหาร) หรือเหาฉลามกับฉลาม

๓. ภาวะที่เป็นปรปักษ์ (Win-Loss) ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ แต่อีกฝ่ายต้องสูญเสีย: การล่าเหยื่อ (Predation, +/-): ผู้ล่า (Predator) กิน เหยื่อ (Prey) เช่น เสือล่ากวาง ภาวะปรสิต (Parasitism, +/-): ฝ่ายหนึ่งอาศัยและแย่งชิงทรัพยากรจากอีกฝ่าย (Host) โดยมักไม่ทำให้ตายทันที เช่น เห็บบนตัวสุนัข หรือพยาธิในร่างกายมนุษย์

๔. ภาวะแก่งแย่งแข่งขัน (Competition, -/-) เป็นการแย่งชิงทรัพยากรที่มีจำกัด เช่น อาหาร ที่อยู่อาศัย หรือคู่ครอง ซึ่งส่งผลเสียต่อทั้งสองฝ่ายเพราะต้องใช้พลังงานในการต่อสู้หรือแก่งแย่ง ตัวอย่าง: ต้นไม้ในป่าที่บียดกันสูงเพื่อรับแสงแดด หรือเสือกับสิงโตแย่งเหยื่อในอาณาเขตเดียวกัน

สรุปความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

รูปแบบความสัมพันธ์	สัญลักษณ์	ตัวอย่าง
ภาวะพึ่งพากัน	+ / +	รากับสาหร่าย (ไลเคน)
ภาวะอิงอาศัย	+ / ๐	ฉลามกับเหาฉลาม
การล่าเหยื่อ	+ / -	นกกินหนอน
ภาวะปรสิต	+ / -	ยุงกัดคน
การแก่งแย่ง	- / -	หมาโนแข่งกับเสือดาวแย่งซากสัตว์

๓. แนวคิดและทฤษฎีการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

Active Learning ไม่ใช่เพียงแค่การทำกิจกรรม แต่คือกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ คิด (Thinking) และ ลงมือทำ (Doing) โดยเน้นการพัฒนากระบวนการทางสติปัญญาขั้นสูง (Higher-Order Thinking) ได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

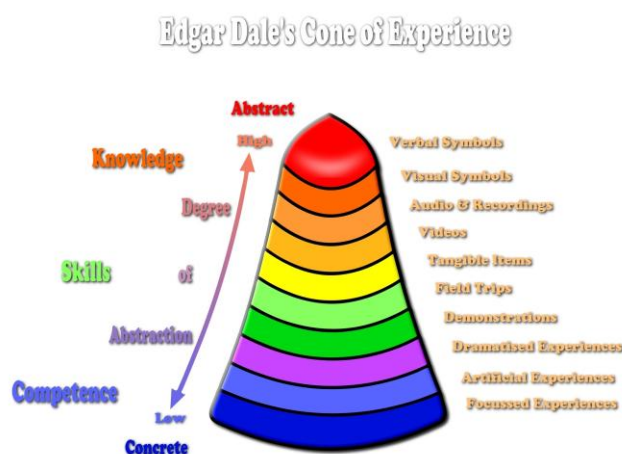
รากฐานทางทฤษฎี

- ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism): เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนสร้างความหมายหรือความรู้ขึ้นใหม่จากประสบการณ์เดิม โดยมีนักจิตวิทยาคนสำคัญคือ Jean Piaget และ Lev Vygotsky

- ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ (Experiential Learning): ของ David Kolb ที่เน้นวงจรการเรียนรู้ ๔ ขั้นตอน: ประสบการณ์รูปธรรม (Concrete Experience) $\rightarrow$ การสังเกตและสะท้อนคิด (Reflective Observation) $\rightarrow$ การสรุปแนวคิด (Abstract Conceptualization) $\rightarrow$ การทดลองปฏิบัติ (Active Experimentation)

ลักษณะสำคัญของ Active Learning

- Student-Centered: ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ครูเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอน (Lecturer) เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator)
- Engagement: ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมสูง ทั้งทางกายภาพ สติปัญญา และอารมณ์
- Feedback: มีการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ผู้เรียนปรับปรุงความเข้าใจได้ทันที
- Metacognition: ส่งเสริมให้ผู้เรียน "คิดเกี่ยวกับความคิดของตนเอง" รู้ว่าตัวเองรู้อะไร และยังไม่รู้อะไร



๓.๑ ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ในมิติที่ลึกขึ้น

Cognitive Constructivism (Piaget): เน้นกระบวนการภายในสมอง เมื่อผู้เรียนเจอข้อมูลใหม่ที่ขัดแย้งกับความรู้เดิม (Cognitive Conflict) สมองจะเกิดการปรับสมดุล (Equilibration) ผ่านการดูดซับ (Assimilation) และการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เพื่อสร้างความเข้าใจใหม่

Social Constructivism (Vygotsky): เน้นว่าความรู้เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยมีแนวคิดสำคัญคือ Zone of Proximal Development (ZPD) ซึ่ง Active Learning จะช่วยให้ผู้เรียนก้าวข้ามขีดความสามารถปัจจุบันไปสู่ศักยภาพที่สูงขึ้นผ่านการช่วยเหลือจากเพื่อนหรือครู (Scaffolding)

๓.๒ บันไดการเรียนรู้ของ Bloom (Revised Bloom's Taxonomy)

ในระดับ Active Learning กิจกรรมต้องถูกออกแบบให้ผู้เรียนไปถึงระดับการคิดขั้นสูง (HOTS: Higher Order Thinking Skills)

Analyze (การวิเคราะห์): แยกแยะส่วนประกอบ เชื่อมโยงความสัมพันธ์

Evaluate (การประเมินค่า): ตัดสินคุณค่าโดยใช้เกณฑ์ ตรวจสอบความสมเหตุสมผล

Create (การสร้างสรรค์): รวบรวมองค์ประกอบเพื่อสร้างสิ่งใหม่ หรือแนวทางใหม่

๔. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning: GBL)

Game-Based Learning คือแนวจัดการเรียนรู้ที่ใช้ "เกม" เป็นสื่อกลาง โดยมีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ไว้ในตัวเกมอย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะผ่านกระบวนการเล่น

องค์ประกอบสำคัญของ GBL

เป้าหมาย (Goal) สิ่งที่ผู้เล่นต้องทำให้สำเร็จเพื่อกระตุ้นความพยายาม

กฎเกณฑ์ (Rules) ข้อกำหนดที่ทำให้เกมมีความท้าทาย

การแข่งขันหรือการร่วมมือ (Competition/Cooperation): สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน
ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback): ผลลัพธ์จากการกระทำในเกม (เช่น คะแนน, เลเวล) ที่ช่วยให้ผู้เรียนรู้ว่าต้องพัฒนาตรงไหน

ความแตกต่างระหว่าง GBL และ Gamification

GBL ใช้ "เกมทั้งเกม" เพื่อสอนเนื้อหา (เช่น เล่นเกม SimCity เพื่อเรียนรู้การวางผังเมือง)

Gamification นำ "กลไกของเกม" (Points, Badges, Leaderboards) มาใช้กับกิจกรรมที่ไม่ใช่เกมเพื่อกระตุ้นใจ

๔.๑ กลไกสำคัญที่ทำให้ GBL ได้ผล (The Power of GBL)

Immediate Feedback (ข้อมูลป้อนกลับทันที): ในเกม ผู้เล่นจะรู้ทันทีว่าการตัดสินใจนั้น "ถูก" หรือ "ผิด" (ผ่านคะแนนหรือสถานะตัวละคร) ซึ่งต่างจากการสอบปกติที่ต้องรอตตรวจครูหลายวัน การรู้ผลทันทีช่วยให้สมองเกิดการเรียนรู้ที่แม่นยำกว่า

Scaffolding & Flow State: เกมที่ดีจะออกแบบความยากให้พอดีกับความสามารถ (ไม่ยากจนท้อ และไม่ง่ายจนเบื่อ) ทำให้ผู้เรียนเข้าสู่ภาวะ "ลื่นไหล" (Flow) ซึ่งเป็นสภาวะที่สมาธิจดจ่อสูงที่สุด

Safe Failure (พื้นที่ปลอดภัยจากความล้มเหลว): เกมอนุญาตให้ผู้เรียน "แพ้" แล้วเริ่มใหม่ได้ (Respawn/Restart) ทำให้กล้าทดลองแนวคิดแปลกใหม่โดยไม่ต้องกลัวเสียคะแนนจริง ลดความกดดันทางจิตวิทยา

๔.๒ วงจรการเรียนรู้ใน GBL

ประกอบด้วย ๓ ส่วนสำคัญ

Input เนื้อหาหรือสถานการณ์ปัญหาในเกม

Process ผู้เล่นตัดสินใจ วางแผน และลงมือทำ

Output ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในเกม ซึ่งจะย้อนกลับไปเป็นวงจรการเรียนรู้รอบใหม่จนกว่าจะเชี่ยวชาญ

๕. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Review)

งานวิจัยของ Bonwell & Eison (๑๙๙๑) ซึ่งถือเป็นรากฐานของ Active Learning ระบุว่า การสอนแบบบรรยาย (Lecture) มีประสิทธิภาพต่ำในการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ เมื่อเทียบกับกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้เขียน พูด หรือสะท้อนความคิด

Meta-Analysis โดย Hake (๑๙๙๘) ศึกษาผู้เรียนวิชาฟิสิกส์กว่า ๖,๐๐๐ คน พบว่ากลุ่มที่ใช้ Active Engagement มีคะแนนพัฒนาการเรียนรู้ (Learning Gain) สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบบรรยายถึง ๒ เท่า

Clark et al. (๒๐๑๖) ทำการวิจัยเชิงสังเคราะห์ (Meta-Analysis) พบว่าการเรียนด้วยดิจิทัลเกมมีประสิทธิภาพสูงกว่าการเรียนในห้องเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะเมื่อเกมนั้นมีการออกแบบให้ผู้เรียนต้อง "วางแผนกลยุทธ์" มากกว่าแค่การตอบคำถามถูกผิด

งานวิจัยด้าน Neuro-science: พบว่าการเล่นเกมที่ท้าทายช่วยกระตุ้นการหลั่งสาร Dopamine ในสมองส่วนกลาง ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบการให้รางวัลและการจดจำระยะยาว (Long-term Memory)

ลัดดาทิพย์ สุทธิสัย (๒๕๖๖) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ร่วมกับ บอร์ดเกม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการใช้บอร์ดเกมเป็นเครื่องมือหลักในกิจกรรม Active Learning ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมได้ชัดเจนขึ้น

ธันตณันท์ เจาะนุ่น และ เกียรติวาท บัญญาการ (๒๕๖๖) ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วย กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (๕E) ร่วมกับเกมกระดานวิทยาศาสตร์ พบว่านวัตกรรมเกมกระดานมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ๘๐/๘๐ และช่วยยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ให้มีความคงทนในการจำ (Retention) และสามารถเชื่อมโยงความรู้เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตไปสู่ การแก้ปัญหาในสถานการณ์จำลองได้

ณฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร และคณะ (๒๕๖๖) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกและเกม การศึกษา รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ผลการวิจัยยืนยันว่าเกมการศึกษาไม่เพียงแต่ช่วยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ยังส่งเสริมความ พึงพอใจและเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนที่มีความแตกต่างกันในการเรียนรู้สามารถสนุก กับการเรียนรู้ได้พร้อมกัน

กุลชัย กุลตวนิช (๒๕๖๓) ได้ระบุถึงแนวทางการออกแบบบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมทักษะใน ศตวรรษที่ ๒๑ พบว่าบอร์ดเกมที่มีกติกาการสื่อสารและการต่อรอง ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการ ทำงานเป็นทีม (Collaboration) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของ การเรียนรู้เชิงรุก

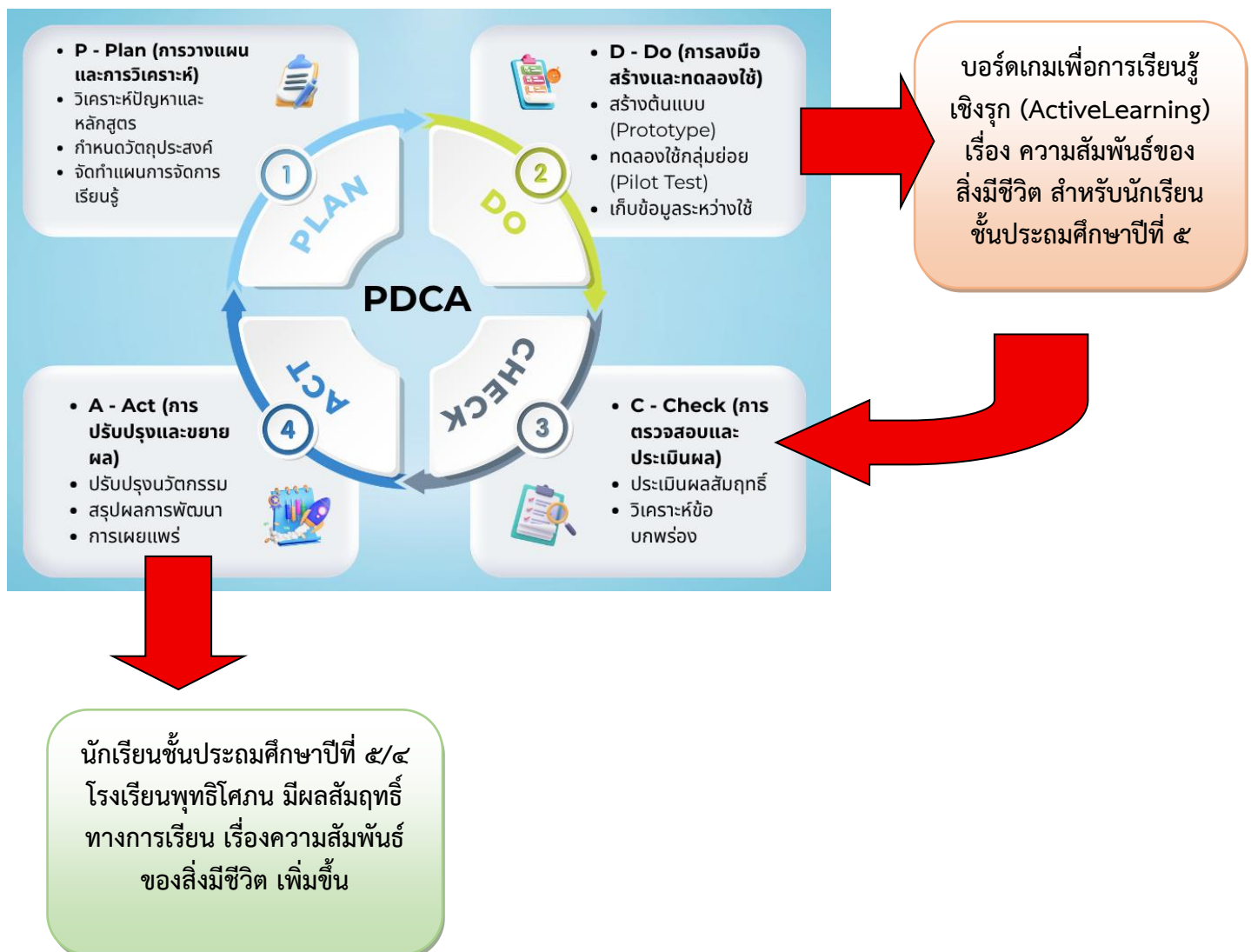
Plass, Homer, and Kinzer (๒๐๑๕) ได้ศึกษาพื้นฐานของการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Foundations of Game-Based Learning) พบว่าเกมช่วยกระตุ้นการหลั่งสารโดพามีนในสมอง ซึ่ง ส่งผลต่อความจำระยะยาว (Long-term Memory) การใช้บอร์ดเกมที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

ชีวภาพจึงช่วยให้นักเรียนจดจำชื่อภาวะความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่มีความซับซ้อนได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบบรรยาย

Bayeck (๒๐๒๐) ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการเล่นบอร์ดเกมกับการเรียนรู้ (Examining Board Gameplay and Learning) พบว่าบอร์ดเกมประเภทที่มีการจำลองสถานการณ์ (Simulation) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเชิงระบบ (Systems Thinking) ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนเรื่องระบบนิเวศที่ทุกปัจจัยมีความเชื่อมโยงกัน

Hashim and Ariffin (๒๐๒๔) ได้พัฒนา BioBoard-G สำหรับวิชาชีววิทยา พบว่าการเรียนรู้ผ่านบอร์ดเกมแบบดั้งเดิม (Paper-based) มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Collaborative Learning) สูงกว่าการใช้เกมในรูปแบบออนไลน์เพียงอย่างเดียวในบางมิติ

๕.กรอบแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรม



๖) ขั้นตอนหรือวิธีการสร้าง/พัฒนานวัตกรรม

การใช้นวัตกรรมจัดการเรียนการสอน เรื่อง การพัฒนานวัตกรรมพัฒนาบอร์ดเกม เพื่อการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้กระบวนการ PDCA โดย มีขั้นตอนหรือวิธีการสร้าง/พัฒนานวัตกรรม ดังนี้

๖.๑ การวางแผน ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนนี้คือการวางรากฐานและกำหนดทิศทางของการพัฒนานวัตกรรมให้ชัดเจน

วิเคราะห์ปัญหาและตัวชี้วัด (Needs Assessment): * สสำรวจว่าทำไมนักเรียน ป.๕ ถึงสับสน เรื่องความสัมพันธ์ (เช่น แยก "พึ่งพากัน" กับ "ได้ประโยชน์ร่วมกัน" ไม่ค่อยออก)

ตั้งเป้าหมายตามมาตรฐานการเรียนรู้ ร ๑.๑ ป.๕/๑ (บรรยายโครงสร้างและลักษณะของ สิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต) และ ป.๕/๒ (อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต)

ออกแบบโครงสร้างเกม (Game Design Specification): ชื่อนวัตกรรม: บอร์ดเกม "Eco-Alliance: ผู้พิทักษ์ระบบนิเวศ" แนวคิดการเล่น: ผู้เล่นสวมบทบาทเป็น "นักนิเวศวิทยา" ที่ต้องจัดคู่ สิ่งมีชีวิตให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่กำหนด

กำหนดสัญลักษณ์ความสัมพันธ์: ใช้รหัสสากล(+,+), (+,๐), (+,-) เพื่อให้เด็กคุ้นชินวางแผนการใช้สื่อในห้องเรียน: กำหนดว่าจะใช้เกมในช่วงไหนของการสอน (เช่น ใช้ช่วง "ขั้นสอน" เพื่อสร้างความเข้าใจ หรือ "ขั้นสรุป" เพื่อทบทวน)

๖.๒ ออกแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บอร์ดเกมความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิต

แบ่งออกเป็น ๒ ระยะ คือ "สร้าง" และ "สอน"

ระยะสร้างต้นแบบ (Development)

๑.ผลิตสื่อการเรียนรู้: * การ์ดสิ่งมีชีวิต: เช่น กล้วยไม้, ต้นไม้ใหญ่, ฉลาม, เหาฉลาม, กาฝาก, มะม่วง ฯลฯ

- กระดานภารกิจ: แผนที่ระบบนิเวศ (ป่าไม้, พุ่มหญ้า, แหล่งน้ำ)

- คู่มือการเล่น (Rulebook): เขียนภาษาที่เด็ก ป.๕ เข้าใจง่าย มีภาพประกอบ

๒.นวัตกรรมเสริม (Active Learning Tool): สร้าง "ใบกิจกรรมสะท้อนคิด" (Reflection Sheet) เพื่อให้เด็กบันทึกว่า "ทำไมถึงเลือกจับคู่แบบนี้"

ระยะนำไปใช้ (Implementation)

๑.จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ๕E: * Engagement: ทายปัญหาความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิตรอบโรงเรียนพุทธโสธร

- Exploration: แบ่งกลุ่มเล่นเกม บอร์ดเกม นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Peer Learning)

- Explanation: ครูสรุปความรู้จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในเกม

จัดทำแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญใช้ประเมินบอร์ดเกมสิ่งมีชีวิต โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

๑.ด้านความสอดคล้องกับเนื้อหา

- เนื้อหาเรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตมีความถูกต้องตามหลักวิชาการ
- เนื้อหาสอดคล้องกับตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ชั้น ป.๕
- การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยากมีความเหมาะสม
- ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ใน "บัตรคำถาม" และช่องคำถาม

๒.ด้านการออกแบบเกม (Game Design)

- กติกาการเล่นมีความชัดเจนและเข้าใจง่ายสำหรับนักเรียน (การทอยลูกเต๋า, การเดินหมาก)
- ส่งเสริมการปฏิสัมพันธ์และการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มในห้องเรียน
- การใช้ "บัตรเสียงไซค์" ช่วยเพิ่มความน่าสนใจและท้าทายในการเล่น
- มีระบบการให้ "เหรียญเพิ่มคะแนน" ตามความยากง่ายในแต่ละช่องมีความเหมาะสม

ความเหมาะสม

- ความสวยงามและการจัดวางองค์ประกอบบนแผ่นบอร์ดเกม

๓.ด้านการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning Context)

- เกมกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์เพื่อระบุรูปแบบความสัมพันธ์
- การบันทึกคำตอบลงใน "ใบเก็บคะแนน" ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนรู้ตลอดเวลา
- การเล่นแบบกลุ่ม (ผู้เล่นหลายคน) ส่งเสริมทักษะทางสังคมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

๒.การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ค่า IOC

การหาค่า IOC เป็นการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ (๓-๕ ท่าน) ประเมินคะแนน: +๑ (สอดคล้อง), ๐ (ไม่แน่ใจ), -๑ (ไม่สอดคล้อง) คำนวณจากสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

(ผลรวมคะแนน/จำนวนผู้เชี่ยวชาญ) ข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ต้องมีค่า ≥ 0.50

๗.๑.๓ การส่งแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญ

จัดส่งแบบประเมินพร้อมกับรายละเอียดของนวัตกรรมให้แก่ผู้เชี่ยวชาญทั้ง ๓ ท่าน โดยอธิบายรายละเอียด วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญเข้าใจบริบทและสามารถให้คำแนะนำได้อย่างตรงจุด

จากการที่ผู้ศึกษาได้นำบอร์ดเกมส์มีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕/๔ ตรงเรียนพุทธิโศภน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน ๓ ท่าน เพื่อพิจารณาคุณภาพของสื่อในด้านต่างๆ ผลการประเมินสามารถสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

๑.บอร์ดเกมส์มีชีวิต

ลำดับ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ ๑	ผู้เชี่ยวชาญ ๒	ผู้เชี่ยวชาญ ๓	คะแนน รวม	ค่าเฉลี่ย	ผลการ พิจารณา
ด้านที่ ๑ ด้านเนื้อหา (Content)							
๑.๑	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต (เช่น ไส้คน , ปลวกกับโพโทซัว)	๕	๕	๔	๑๔	๔.๖๗	เหมาะสม มากที่สุด
๑.๒	ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับของ ผู้เรียน	๔	๕	๕	๑๔	๔.๖๗	เหมาะสม มากที่สุด
๑.๓	การครอบคลุมประเภทความสัมพันธ์ (ภาวะพึ่งพากัน, อิงอาศัย, ปรสิต ฯลฯ)	๕	๔	๕	๑๔	๔.๖๗	เหมาะสม มากที่สุด
ด้านที่ ๒ ด้านการออกแบบและรูปแบบเกม (Game Design)							
๒.๑	กติกาการเล่นมีความชัดเจนและเข้าใจ ง่ายสำหรับนักเรียน (การทอยลูกเต๋า, การเดินหมาก)	๔	๔	๔	๑๒	๔	เหมาะสม มาก
๒.๒	ส่งเสริมการปฏิสัมพันธ์และการทำงาน ร่วมกันเป็นกลุ่มในห้องเรียน	๔	๕	๔	๑๓	๔.๓๓	เหมาะสม มาก
๒.๓	การใช้ "บัตรเสียงโชค" ช่วยเพิ่มความ น่าสนใจและท้าทายในการเล่น	๕	๔	๔	๑๓	๔.๓๓	เหมาะสม มาก
ด้านที่ ๓ ด้านการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning Context)							
๓.๑	เกมกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการ คิดวิเคราะห์เพื่อระบุรูปแบบ ความสัมพันธ์	๔	๕	๔	๑๓	๔.๓๓	เหมาะสม มาก
๓.๒	การบันทึกคำตอบลงใน "ใบเก็บคะแนน" ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนรู้ ตลอดเวลา	๕	๕	๕	๑๕	๕	เหมาะสม มากที่สุด

ลำดับ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ ๑	ผู้เชี่ยวชาญ ๒	ผู้เชี่ยวชาญ ๓	คะแนน รวม	ค่าเฉลี่ย	ผลการ พิจารณา
๓.๓	การเล่นแบบกลุ่ม (ผู้เล่นหลายคน) ส่งเสริมทักษะทางสังคมและการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้	๕	๕	๕	๑๕	๕	เหมาะสม มากที่สุด
ด้านที่ ๔ คุณภาพของบอร์ดเกม							
๔.๑	การจัดวางองค์ประกอบบนแผ่นบอร์ด เกมมีความชัดเจน ไม่สับสน	๕	๕	๕	๑๕	๕	เหมาะสม มากที่สุด
๔.๒	ตัวอักษรและภาพประกอบ (เช่น รูป สัตว์ต่างๆ) มีขนาดพอเหมาะ สื่อ ความหมายได้ชัดเจน	๕	๕	๕	๑๕	๕	เหมาะสม มากที่สุด
๔.๓	"ใบเก็บคะแนน" ออกแบบมาให้บันทึก ข้อมูลได้ง่ายและเป็นระบบ	๕	๕	๕	๑๕	๕	เหมาะสม มากที่สุด
รวมคะแนนเฉลี่ย		๕	๕	๕	๑๕	๕	เหมาะสม มากที่สุด

หมายเหตุ: เกณฑ์การให้คะแนน ๕ ระดับ ได้แก่ ๕ = เหมาะสมมากที่สุด, ๔ = เหมาะสมมาก, ๓ = เหมาะสมปานกลาง, ๒ = เหมาะสมน้อย, ๑ = เหมาะสมน้อยที่สุด

จากตารางผลการประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมสิ่งมีชีวิต โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง ๓ ท่าน พบว่า บอร์ดเกมนี้มีค่าเฉลี่ยคุณภาพอยู่ในระดับ "เหมาะสมมาก" (๔.๔๗ คะแนน) โดยมีจุดเด่นสำคัญในด้าน ความถูกต้องของเนื้อหาและการออกแบบระบบการเล่นที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ ควบคู่ไปกับการบันทึกคะแนนอย่างเป็นระบบ ซึ่งถือเป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงในการ นำไปใช้ในห้องเรียนจริง

๒. หาค่า ioc ของแบบทดสอบ

แบบทดสอบชุดที่ ๑

ข้อ ที่	รายการคำถาม (โดยสรุป)	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ ๑	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ ๒	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ ๓	ΣR	ค่า IOC	แปล ผล
๑	ความสัมพันธ์ที่ได้ประโยชน์ร่วมกันทั้งสองฝ่าย	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้
๒	ตัวอย่างของภาวะอิงอาศัย (Commensalism)	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้
๓	ฝ่ายที่ถูกล่าในภาวะล่าเหยื่อเรียกว่าอะไร	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้
๔	ความสัมพันธ์ระหว่างกาฝากกับต้นไม้ใหญ่	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้
๕	สิ่งมีชีวิตที่ได้รับพลังงานน้อยที่สุดในสายใยอาหาร	+๑	๐	+๑	๒	๐.๖๗	ใช้ได้

ข้อ ที่	รายการคำถาม (โดยสรุป)	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ ๑	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ ๒	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ ๓	ΣR	ค่า IOC	แปล ผล
๖	ผลกระทบเมื่อประชากรกระต่ายลดลงในทุ่งหญ้า	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้
๗	ปัจจัยทางกายภาพที่ "ไม่ใช่" ผลต่อการดำรงชีวิต	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้
๘	การที่นกทำรังบนต้นไม้ เป็นความสัมพันธ์แบบใด	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้
๙	บทบาทในการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้
๑๐	การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อรักษาคุณภาพดิน	+๑	+๑	๐	๒	๐.๖๗	ใช้ได้
เฉลี่ย						๐.๙๓	ดีมาก

จากตาราง พบว่าการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน ๓ ท่าน พบว่าแบบทดสอบชุดที่ ๑ มีคุณภาพเชิงโครงสร้างที่น่าสนใจ โดยในภาพรวมของระดับความสอดคล้องรายข้อนั้น จากคำถามทั้งหมด ๑๐ ข้อ พบว่ามีข้อคำถามจำนวนมากถึง ๘ ข้อ ที่ได้รับคะแนนดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เต็ม ๑.๐๐ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าข้อคำถามส่วนใหญ่มีความชัดเจนและสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้อย่างสมบูรณ์ แต่ยังมีข้อที่ควรพิจารณาเพิ่มเติมจำนวน ๒ ข้อ ได้แก่ ข้อที่ ๕ ซึ่งถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่ได้รับพลังงานน้อยที่สุดในสายใยอาหาร และข้อที่ ๑๐ เรื่องการปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อรักษาคุณภาพดิน โดยทั้งสองข้อนี้ได้รับคะแนน IOC อยู่ที่ ๐.๖๗ เนื่องจากมีผู้เชี่ยวชาญ ๑ ท่านให้คะแนนประเมินเป็นกลาง (๐) แต่เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์การตัดสินแล้ว คะแนนดังกล่าวยังคงสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ ๐.๕๐ จึงส่งผลให้ข้อคำถามทุกข้อในแบบทดสอบชุดนี้ได้รับการแปลผลว่า "ใช้ได้" ทั้งหมด ค่าเฉลี่ยรวมของดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบชุดที่ ๑ อยู่ที่ ๐.๙๓ ซึ่งถือเป็นระดับคุณภาพที่ "ดีมาก" บ่งบอกว่าเครื่องมือวัดผลชุดนี้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาในระดับสูง และมีความพร้อมสำหรับการนำไปใช้ในการจัดเก็บข้อมูลหรือทดสอบวัดความรู้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แบบทดสอบชุดที่ ๒

ข้อ ที่	รายการคำถาม (โดยสรุป)	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ ๑	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ ๒	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ ๓	ΣR	ค่า IOC	แปล ผล
๑	นิยามภาวะอิงอาศัย (Commensalism)	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้
๒	ตัวอย่างของภาวะปรสิต (Parasitism)	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้
๓	นิยามของสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองได้ (Producer)	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้
๔	ระดับของสิ่งที่ยืนพืชเป็นอาหาร (Primary Consumer)	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้
๕	ความสัมพันธ์ระหว่างนกเอี้ยงกับควาย	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้

ข้อ ที่	รายการคำถาม (โดยสรุป)	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ ๑	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ ๒	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ ๓	ΣR	ค่า IOC	แปล ผล
๖	หน้าที่ย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตให้กลับคืนสู่ดิน	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้
๗	นิยามภาวะเป็นกลาง (Neutralism)	+๑	๐	+๑	๒	๐.๖๗	ใช้ได้
๘	การที่พืชแย่งแสงแดดกัน (Competition)	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้
๙	ฝ่ายที่ถูกล่าเรียกว่าอะไร (Prey)	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้
๑๐	ความสัมพันธ์แบบภาวะพึ่งพากัน (Mutualism) ของไลเคน	+๑	+๑	+๑	๓	๑	ใช้ได้
เฉลี่ย						๐.๙๗	ดีมาก

จากตาราง พบว่า การประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน ๓ ท่าน พบว่าแบบทดสอบชุดที่ ๒ ด้านเนื้อหาเกี่ยวกับนิยามภาวะต่างๆ และบทบาทของสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหาร พบว่ามีประสิทธิภาพเชิงสถิติที่โดดเด่นยิ่งขึ้น โดยข้อคำถามเกือบทั้งหมด คือ ๙ จาก ๑๐ ข้อ ได้รับคะแนน IOC เต็ม ๑.๐๐ จากความเห็นที่พ้องต้องกันของผู้เชี่ยวชาญทั้ง ๓ ท่าน มีเพียงข้อที่ ๗ ซึ่งเป็นเรื่องนิยามภาวะเป็นกลางเพียงข้อเดียวที่มีค่า IOC เท่ากับ ๐.๖๗ แต่ยังคงจัดอยู่ในเกณฑ์คุณภาพที่ "ใช้ได้" เมื่อพิจารณาภาพรวมของแบบทดสอบชุดที่ ๒ พบว่ามีค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องรวมสูงถึง ๐.๙๗ ซึ่งแปลผลคุณภาพได้ในระดับ "ดีมาก" แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือชุดที่ ๒ นี้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาในระดับที่สูงมากและมีความพร้อมในการนำไปใช้จัดเก็บข้อมูลได้อย่างดีเยี่ยม

๘) การนำนวัตกรรมไปใช้ในการพัฒนา/แก้ปัญหา

การพัฒนานวัตกรรมบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนพุทธิโสภณ ผู้จัดทำได้ประยุกต์ใช้กระบวนการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) เป็นหลักในการขับเคลื่อน เพื่อให้ได้นวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพและตอบโจทย์การแก้ปัญหาการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยมีรายละเอียดการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนดังนี้

๑. ขั้นการวางแผนและการวิเคราะห์ (P - Plan)

ในระยะเริ่มต้น ผู้จัดทำได้ดำเนินการวิเคราะห์สภาพปัญหาและบริบทการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ พบว่าเนื้อหาเรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ทำให้นักเรียนมักเกิดความสับสนระหว่างรูปแบบความสัมพันธ์ต่างๆ เช่น ภาวะอิงอาศัยและภาวะพึ่งพากัน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเป้าหมาย จากปัญหาดังกล่าวจึงได้นำไปสู่การศึกษารายละเอียดของหลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างนวัตกรรมที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหาผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จากนั้นจึงทำการออกแบบโครงสร้างของบอร์ดเกมและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับตัวชี้วัด เพื่อให้มั่นใจว่าการเล่นเกมนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

๒. ขั้นการลงมือสร้างและทดลองใช้ (D - Do)

เมื่อได้แนวคิดจากการวางแผน ผู้จัดทำได้เริ่มเข้าสู่กระบวนการสร้างนวัตกรรมต้นแบบ (Prototype) โดยการออกแบบองค์ประกอบของบอร์ดเกมที่น่าสนใจ เช่น การออกแบบตัวละคร สิ่งมีชีวิต การ์ดสถานการณ์ และกระดานระบบนิเวศจำลองที่สะท้อนความสัมพันธ์ในธรรมชาติอย่างสมจริง หลังจากนั้นได้นำนวัตกรรมไปผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Review) เพื่อประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาและจิตวิทยาการเรียนรู้ ก่อนจะนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อย (Pilot Test) เพื่อสังเกตความสับสนของกลไกเกมและข้อจำกัดด้านเวลา ในขั้นตอนนี้ผู้จัดทำทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ พร้อมทั้งสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียน และเก็บข้อมูลอย่างละเอียด เพื่อนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลสำคัญในการประเมินผลในขั้นตอนถัดไป

๓. ขั้นการตรวจสอบและประเมินผล (C - Check)

ภายหลังจากการนำบอร์ดเกมไปใช้จัดการเรียนรู้จริงในชั้นเรียน ผู้จัดทำได้ดำเนินการตรวจสอบประสิทธิภาพของนวัตกรรมอย่างเข้มข้น โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน นอกจากนี้ยังมีการรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมรายกลุ่มและการตอบคำถามของนักเรียนในระหว่างกิจกรรม เพื่อระบุข้อบกพร่องหรือจุดที่นักเรียนยังเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน ข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลในขั้นนี้จะถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อสรุปให้เห็นถึงประสิทธิภาพของบอร์ดเกมในด้านการส่งเสริมความเข้าใจและการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม

๔. ขั้นการปรับปรุงและขยายผล (A - Act)

ในขั้นตอนสุดท้าย ผู้จัดทำได้นำผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะที่ได้รับจากทั้งผู้เชี่ยวชาญและตัวนักเรียน มาดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาวัตกรรมการให้มีความสมบูรณ์สูงสุด เช่น การปรับเปลี่ยนถ้อยคำในกติกาให้เข้าใจง่ายขึ้น หรือการเพิ่มระดับความท้าทายในเกมเพื่อให้ครอบคลุมความแตกต่างระหว่างบุคคล เมื่อนวัตกรรมได้รับการพัฒนาจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว ผู้จัดทำจึงได้ทำการสรุปรายงานผลการพัฒนาวัตกรรมการฉบับสมบูรณ์ พร้อมทั้งนำผลงานที่ได้รับความสำเร็จนี้ไปเผยแพร่ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ภายในโรงเรียนพุทธิโศภน และแบ่งปันแนวคิดผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ เพื่อให้เพื่อนครูสามารถนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ผ่านบอร์ดเกมไปขยายผลและประยุกต์ใช้ในบริบทของตนเองต่อไป

๙) ผลการใช้นวัตกรรม

จากการนำนวัตกรรม “การพัฒนาวัตกรรมการบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้เชิงรุก เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนพุทธิโศภน” สามารถสรุปผลการใช้นวัตกรรมได้ดังตาราง ดังต่อไปนี้

ผลคะแนนการทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน จากการใช้นวัตกรรมบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้เชิงรุก
เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนพุทธิโสภณ

ที่	ชื่อ - นามสกุล	คะแนน (๑๐ คะแนน)		ผลต่าง	แปล ความหมาย
		ก่อนเรียน	หลังเรียน		
๑	เด็กชายคณิศร ทองบัว	๖	๑๒	+๖	พัฒนา
๒	เด็กชายณัฐวัฒน์ พรหมปิง	๑๗	๑๙	+๒	พัฒนา
๓	เด็กชายกล้าหาญ กองสุวรรณ	๖	๑๒	+๖	พัฒนา
๔	เด็กชายธนภัทร ดุยฉาย	๖	๑๔	+๘	พัฒนา
๕	เด็กชายขณณชรร มูลแก้ว	๑๖	๑๘	+๒	พัฒนา
๖	เด็กชายฐานพัฒน์ รัตนชาติรี	๕	๑๒	+๗	พัฒนา
๗	เด็กชายฤทธิเดช ทองวิลลา	๔	๑๑	+๗	พัฒนา
๘	เด็กชายชนพัฒน์ ยอดดี	๑๔	๑๗	+๓	พัฒนา
๙	เด็กชายจิตติพันธ์ จันทรงาม	๑๙	๒๐	+๑	พัฒนา
๑๐	เด็กชายกฤษฎ์ กัมพูกุล	๑๓	๑๕	+๒	พัฒนา
๑๑	เด็กชายอิทธิเดช ตีชะ	๑๖	๑๙	+๓	พัฒนา
๑๒	เด็กชายสตีฟ โบน	๕	๑๒	+๗	พัฒนา
๑๓	เด็กชายปวรุตม์ ชีวะประไพ	๑๓	๑๔	+๑	พัฒนา
๑๔	เด็กหญิงพีรดา หาญสงคราม	๑๖	๑๘	+๒	พัฒนา
๑๕	เด็กหญิงธัญชนก กันทวงศ์	๑๕	๑๗	+๒	พัฒนา
๑๖	เด็กหญิงขวัญชีวา มาติ	๑๓	๑๕	+๒	พัฒนา
๑๗	เด็กหญิงณัฏชา ควรพูนผล	๑๓	๑๕	+๒	พัฒนา
๑๘	เด็กหญิงนภัทร์ธมณต์ กำธรโชติวัฒน์	๑๓	๑๕	+๒	พัฒนา
๑๙	เด็กหญิงณัฐกร สมบัติแก้ว	๑๕	๑๘	+๓	พัฒนา
๒๐	เด็กหญิงณัฐพร สมบัติแก้ว	๑๐	๑๔	+๔	พัฒนา
๒๑	เด็กหญิงภัชนก หอมภักดิ์	๑๒	๑๕	+๓	พัฒนา
๒๒	เด็กหญิงปณณิกา จันทรมณีกุล	๗	๑๔	+๗	พัฒนา
๒๓	เด็กหญิงกัญญพัชร พึ่งพุทธธรรม	๑๕	๒๐	+๕	พัฒนา
๒๔	เด็กหญิงพิมพ์วิภา วิวัฒน์โกศล	๑๖	๑๗	+๑	พัฒนา
๒๕	เด็กหญิงพิมพ์พกา ส่งจา	๑๒	๑๖	+๔	พัฒนา
๒๖	เด็กหญิงณัฏฐา ประทุม	๑๐	๑๔	+๔	พัฒนา

จากตารางจากการวิเคราะห์ผลคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน
กลุ่มเป้าหมายจำนวน ๒๖ คน พบว่านวัตกรรมบอร์ดเกมสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้
อย่างมีนัยสำคัญ โดยในภาพรวมนักเรียนทุกคนมีพัฒนาการทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ ๑๐๐

ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งพิจารณาได้จากผลต่างของคะแนนหลังเรียนที่สูงกว่าก่อนเรียน เมื่อพิจารณาความก้าวหน้าเป็นรายบุคคล พบว่านักเรียนมีพัฒนาการของคะแนนเพิ่มขึ้นตั้งแต่ ๑ คะแนน ไปจนถึงสูงสุดที่ ๘ คะแนน การจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านบอร์ดเกมช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตอย่างชัดเจนยิ่งขึ้น และส่งผลให้การแปลความหมายของผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ "พัฒนา" ครบทุกคน

๑๐)สรุปผลการใช้นวัตกรรม และการอภิปรายผล

๑๐.๑ สรุปผลการใช้นวัตกรรม

การศึกษาวิจัยและพัฒนานวัตกรรมในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อสร้างสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยสรุปผลได้เป็น ๒ ส่วนสำคัญ ดังนี้

คุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินผล: จากการนำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน ๓ ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พบว่าแบบทดสอบชุดที่ ๑ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ ๐.๙๓ และแบบทดสอบชุดที่ ๒ มีค่า IOC เฉลี่ยเท่ากับ ๐.๙๗ ซึ่งทั้งสองชุดอยู่ในเกณฑ์ "ดีมาก" แสดงให้เห็นว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และตัวชี้วัดอย่างมีนัยสำคัญ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน: จากการนำนวัตกรรมบอร์ดเกมไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ จำนวน ๒๖ คน พบว่านักเรียนทุกคน (ร้อยละ ๑๐๐) มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีการพัฒนาตั้งแต่ ๑ ถึง ๘ คะแนน นักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำคะแนนหลังเรียนได้ในระดับสูง โดยมีผู้ที่ทำคะแนนได้เต็ม ๒๐ คะแนน จำนวน ๒ คน คือ เด็กชายธิตินันท์ จันทรงาม และเด็กหญิงกัญญพัชร พึ่งพทุทธิธรรม ซึ่งยืนยันถึงประสิทธิภาพของนวัตกรรมในการยกระดับความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน

๑๐.๒ อภิปรายผล

จากการดำเนินงานวิจัย สามารถอภิปรายผลในเชิงวิชาการเพื่อสะท้อนถึงความสำเร็จของการใช้นวัตกรรมได้ดังนี้

ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning): ผลการวิจัยสอดคล้องกับแนวคิดของ Piaget และ Dewey ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง (Learning by Doing) การที่นักเรียนมีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นทุกคนเป็นเพราะบอร์ดเกมช่วยเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับข้อมูล (Passive Learner) มาเป็นผู้เล่นที่มีส่วนร่วมในกระบวนการแก้ปัญหาและตัดสินใจ (Active Learner) ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและคงทน

การเชื่อมโยงทฤษฎีเกมกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์: บอร์ดเกมชุดนี้สามารถถ่ายทอดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อน เช่น ความสัมพันธ์แบบพึ่งพากัน ภาวะปรสิต หรือการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร ให้กลายเป็นกติกาที่เข้าใจง่าย การเล่นเกมช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและลดความวิตกกังวลในการเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนัตถนันท์ และเกตุฉวา (๒๕๖๖) ที่ระบุว่าเกมกระดานช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ได้จริง

กระบวนการพัฒนาที่เป็นระบบ: ความสำเร็จของนวัตกรรมส่วนหนึ่งมาจากกระบวนการพัฒนาตามวงจรคุณภาพ PDCA ที่มีการวางแผน ออกแบบ ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง ทำให้สื่อที่ผลิตออกมามีความเที่ยงตรงและเหมาะสมกับระดับพัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

๑๑) ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อยอดนวัตกรรม

๑๑.๑ ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

๑.การจัดสภาพแวดล้อม: ครูผู้สอนควรจัดเตรียมสถานที่และอุปกรณ์ให้เพียงพอต่อขนาดกลุ่ม เพื่อให้ให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างทั่วถึง

๒.การให้คำแนะนำ: ก่อนเริ่มกิจกรรม ครูควรสาธิตวิธีการเล่นและอธิบายกติกาอย่างชัดเจน พร้อมทั้งสอดแทรกความรู้ในระหว่างการเล่นเพื่อเชื่อมโยงประสบการณ์ในเกมเข้ากับบทเรียนทางวิชาการ

๑๑.๒ ข้อเสนอแนะในการพัฒนาครั้งต่อไป

๑.การศึกษาเชิงเปรียบเทียบ: ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบอร์ดเกมกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนรูปแบบอื่น เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับนวัตกรรม

๒.การขยายผลสู่แพลตฟอร์มดิจิทัล: จากแนวโน้มการศึกษาในปัจจุบัน ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนารูปแบบบอร์ดเกมให้อยู่ในรูปแบบ Digital Board Game หรือเกมออนไลน์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และรองรับรูปแบบการเรียนรู้ในยุคใหม่

๑๒) การเผยแพร่วัตกรรม

วิธีการเผยแพร่วัตกรรมมุ่งเน้นการเผยแพร่ผ่านช่องทางสื่อสังคมออนไลน์ส่วนบุคคล ได้แก่ Facebook และ YouTube ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็ว โดยมีการเผยแพร่สื่อประสมที่ใช้ในการทำกิจกรรม ซึ่งมีครู นักการศึกษา และผู้สนใจในวงการศึกษาให้ความสนใจในสื่อประสมที่จัดทำขึ้น ทั้งนี้การเผยแพร่ผ่านสื่อส่วนตัวทั้งสองช่องทาง ถือเป็นวิธีการที่สอดคล้องกับบริบทปัจจุบัน ซึ่งเน้นการสื่อสารที่ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ และสามารถกระตุ้นให้เกิดการนำไปต่อยอดในแวดวงวิชาชีพครูได้อย่างเป็นรูปธรรมและต่อเนื่อง

๑๓) เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (๒๕๕๑). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ทศนา แคมมณี. (๒๕๖๐). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ ๒๑). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล. (๒๕๖๒). *การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)*. ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (๒๕๖๐). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

พรณี ขุทัย เจนจิต. (๒๕๕๕). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ ๓). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด. (๒๕๖๐). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ ๑๐). สุวีริยาสาส์น.

กุลชัย กุลตวนิช. (๒๕๖๓). การใช้บอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑. *วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้*, ๖(๑), ๑-๑๕.

วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล. (๒๕๖๒). *การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)*. ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้.

ณฐาพัชร วรพงษ์พัชร, วิภา ภาศิมิตร, และ ศุภวรรณ เสงประสาทพร. (๒๕๖๖). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกและเกมการศึกษา รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนครปฐม. *วารสาร มจร กาญจนปริทรรศน์*, ๓(๒), ๔๕-๕๘.

ธนต์ณันท์ เจะนุ้ม และ เกียรติวาท บัญปรการ. (๒๕๖๖). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (๕E) ร่วมกับเกมกระดาน วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่*.

ลัดดาทิพย์ สุทธิสัย. (๒๕๖๖). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ร่วมกับบอร์ดเกม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕*. [วิจัยในชั้นเรียน]. โรงเรียนบ้านจารย์.

Bayeck, R. Y. (๒๐๒๐). Examining board gameplay and learning: A multidisciplinary review of recent research. *Simulation & Gaming*, ๕๑(๔), ๔๑๑-๔๓๑

Dewey, J. (๑๙๓๘). *Experience and education*. Macmillan.

Piaget, J. (๑๙๗๒). *The psychology of the child*. Basic Books.

Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (๒๐๑๕). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, ๕๐(๔), ๒๕๘-๒๘๓.

ภาคผนวก

บอร์ดเกมการพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนพุทธิโกณ



บอร์ดเกม

การสร้างบอร์ดเกมการพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนพุทธิโสภณ

วิธีการสร้างและเล่นสื่อการสอน: บอร์ดเกมความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

1 ขั้นตอนการสร้างสื่อ

- 1 ออกแบบและเตรียมเนื้อหา**
ออกแบบบอร์ดเกมและเตรียมเนื้อหาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
- 2 จัดทำอุปกรณ์**
พิมพ์บอร์ดเกม, ตัดกระดาษ, ตัดการ์ดคำถาม, ตัดการ์ดเสียงโชค, ตัดเหรียญคะแนน
- 3 ประกอบชุดเกม**
นำการ์ดคำถาม, การ์ดเสียงโชค, เหรียญคะแนนมาประกอบเป็นชุดเกม

2 วิธีการเล่น

- 1 เตรียมพร้อม:**
เลือกพล็อตเลือกหมากเดินและจุดเริ่มต้น
- 2 ทอยลูกเต๋า:**
ผู้ยายที่ผู้ชักสูงสุดสองท่านสราสารดำ
- 3 เดินและตอบคำถาม:**
คือความสัมพันธ์แบบ...?
- 4 รับคะแนน/หยิบบัตร:**
ตอบถูกต้อง -> 3 คะแนน +3 คะแนน เลอะได้เป็นแผ่น
- 5 จบเกมและตัดสิน:**
ผู้ชนะคือผู้ที่มีคะแนนมากที่สุด

กติกาและวิธีการเล่นบอร์ดเกมการพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนพุทธิโสภณ

ตะลุยโลกกว้าง! เรียนรู้ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตผ่านบอร์ดเกม

กฎกติกาการเป็นผู้ชนะ

เมื่อครบรอบ 2 รอบ ผู้ที่มีคะแนนสะสมมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ

เจาะลึกความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ (Ecosystem Relationships)

ภาวะพึ่งพาและได้ประโยชน์ร่วมกัน

ภาวะอิงอาศัย (Commensalism)

ภาวะปรสิตและการล่าเหยื่อ

เกมล่าคะแนน (ตัวอย่าง)

หัวข้อคำถาม	คะแนนที่ได้รับ
ไลเคน (รากกับสาหร่าย)	3 คะแนน
เหาตามกับปลาดาว	1 คะแนน
มดดำกับเตี้ย	2 คะแนน

แบบทดสอบชุดที่ ๑

แบบทดสอบเรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต
(Relationships of Living Things) ชั้น ป.5

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ความสัมพันธ์แบบใดที่สิ่งมีชีวิตทั้งสองฝ่ายได้ประโยชน์ร่วมกัน?
ก. ภาวะพึ่งพาอาศัยกัน
ข. ภาวะอิงอาศัย
ค. ภาวะปรสิต
ง. ภาวะล่าเหยื่อ
- ข้อใดเป็นตัวอย่างของภาวะอิงอาศัย (Commensalism)?
ก. เห็บกับสุนัข
ข. นกเอี้ยงกับควาย
ค. กัลปังหาบนต้นไม้ใหญ่
ง. โลเคิน
- ในภาวะล่าเหยื่อ (Predation) ฝ่ายที่ถูกล่าเรียกว่าอะไร?
ก. ผู้ล่า
ข. เหยื่อ
ค. ปรสิต
ง. ผู้ให้อาหาร
- ความสัมพันธ์ระหว่างกาฝากกับต้นไม้ใหญ่ จัดอยู่ในภาวะใด?
ก. ภาวะพึ่งพาอาศัยกัน
ข. ภาวะอิงอาศัย
ค. ภาวะปรสิต
ง. ภาวะการแก่งแย่ง
- สิ่งมีชีวิตใดในสายใยอาหารที่ได้รับพลังงานน้อยที่สุด?
ก. ผู้ผลิต
ข. ผู้บริโภคอันดับหนึ่ง
ค. ผู้บริโภคอันดับสอง
ง. ผู้บริโภคอันดับสูงสุด
- ถ้ากระต่ายในระบบนิเวศทุ่งหญ้าลดลง จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตใดมากที่สุด?
ก. หญ้า
ข. สุนัขจิ้งจอก
ค. เหยี่ยว
ง. หนอน
- ข้อใด ไม่ใช่ ปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการดำรงชีวิต?
ก. แสง
ข. อุณหภูมิ
ค. น้ำ
ง. ผู้ล่า
- การที่นกทำรังบนต้นไม้ เป็นความสัมพันธ์แบบใด?
ก. ภาวะพึ่งพาอาศัยกัน
ข. ภาวะอิงอาศัย
ค. ภาวะปรสิต
ง. ภาวะการแก่งแย่ง
- สิ่งมีชีวิตใดมีบทบาทในการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์?
ก. ไส้เดือน
ข. เสือ
ค. วัว
ง. ปลา
- การปลูกพืชหมุนเวียนช่วยรักษาคุณภาพดิน เป็นการให้ประโยชน์จากความสัมพันธ์แบบใด?
ก. ภาวะพึ่งพาอาศัยกัน
ข. ภาวะอิงอาศัย
ค. ภาวะปรสิต
ง. ภาวะการแก่งแย่ง

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบทดสอบชุดที่ ๒

แบบทดสอบเรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
(Relationships in Ecosystems) ชั้น ป.5

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ความสัมพันธ์แบบใดที่ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ แต่อีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้และไม่เสียประโยชน์? (Commensalism)
ก. ภาวะพึ่งพา
ข. ภาวะอิงอาศัย
ค. ภาวะปรสิต
ง. ภาวะล่าเหยื่อ
- ข้อใดเป็นตัวอย่างของภาวะปรสิต (Parasitism)?
ก. นกเอี้ยงกับควาย
ข. โลเคิน
ค. เห็บกับสุนัข
ง. ปลาการ์ตูนกับดอกไม้ทะเล
- สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้ในระบบนิเวศเรียกว่าอะไร? (Producer)
ก. ผู้ผลิต
ข. ผู้บริโภค
ค. ผู้ย่อยสลาย
ง. ผู้ล่า
- ในโซ่อาหาร (Food Chain) ผู้ที่กินพืชเป็นอาหารจัดอยู่ในระดับใด? (Primary Consumer)
ก. ผู้ผลิต
ข. ผู้บริโภคอันดับที่ 1
ค. ผู้บริโภคอันดับที่ 2
ง. ผู้บริโภคสูงสุด
- ความสัมพันธ์ระหว่างนกเอี้ยงกับควายจัดอยู่ในภาวะใด?
ก. ภาวะพึ่งพา
ข. ภาวะอิงอาศัย
ค. ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน
ง. ภาวะล่าเหยื่อ
- สิ่งมีชีวิตใดมีหน้าที่ย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตให้กลับคืนสู่ดิน? (Decomposer)
ก. หนอน
ข. เห็ดรา
ค. นกแร้ง
ง. เสือ
- การที่พืชสองชนิดแย่งแสงแดดกัน จัดเป็นความสัมพันธ์แบบใด?
ก. ภาวะพึ่งพา
ข. ภาวะอิงอาศัย
ค. ภาวะการแก่งแย่ง (Competition)
ง. ภาวะล่าเหยื่อ
- ในภาวะล่าเหยื่อ ฝ่ายที่ถูกล่าเรียกว่าอะไร? (Prey)
ก. ผู้ล่า
ข. เหยื่อ
ค. ปรสิต
ง. ผู้ให้อาหาร
- ไลเคน (Lichen) เป็นตัวอย่างของความสัมพันธ์แบบใด? (Mutualism)
ก. ภาวะพึ่งพา (Mutualism)
ข. ภาวะอิงอาศัย
ค. ภาวะปรสิต
ง. ภาวะการแก่งแย่ง

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

แผนการจัดการเรียนการสอน



แผนการจัดการเรียนรู้ สัปดาห์ที่ ๔๘

รหัสวิชา ๕๔๐๐๒ ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๕ เวลา ๒ ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ เรื่อง สิ่งมีชีวิต วัน เดือน ปี ที่สอน จันทร์ ที่ ๒ มีนาคม ๒๕๖๕
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔๘ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
ครูผู้สอน นางสาววิภากร หวงปิล

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
มาตรฐาน
มาตรฐาน ๖ ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับ
สิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การ
เปลี่ยนแปลงแบบในในระบบนิเวศ ความหมายของ ประชากร ภูมูเทศและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติ
และสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและกรรมที่ใช้ในอุตสาหกรรม รวมถึงน้ำหวาน
ไปใช้ประโยชน์
ตัวชี้วัด
ว ๑.๑ ป.๕/๑ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต
กับสิ่งแวดล้อม เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต
สาระการเรียนรู้
ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศหลายรูปแบบ เช่น กระแสพลังงาน (+,+) (ได้
ประโยชน์ทั้งคู่ แผลง+คตย) กระแสอาหาร (+,๐) (ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ อีกฝ่ายไม่เสียไม่ได้ประโยชน์ แผลง+คตย)
การปะปืด (+,๐) (ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ อีกฝ่ายเสียประโยชน์: การล่า-คตย) การล่าเหยื่อ (+,๐) (ผู้ล่า-
เหยื่อ) การแข่งขัน (-,-) (แย่งชิงทรัพยากร) และ การเบียดเบียน (๐,๐) (ไม่มีผลต่อกัน).
รูปแบบความสัมพันธ์
การพึ่งพาอาศัย (Mutualism : +,+) : ทั้งสองฝ่ายได้ประโยชน์ทั้งกับและกัน.
ตัวอย่าง: นกกับผีเสื้อ, นกกับกล้วยไม้, โคน (ราก-สาขาร่วม).
การอิงอาศัย (Commensalism : +,๐) : ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ อีกฝ่ายไม่เสียไม่เสียประโยชน์.
ตัวอย่าง: ปลาฉลามกับปลาฉลาม, ปลาฉลามกับปลาเล็ก.
การปะปืด (Predation : +,๐) : ฝ่ายหนึ่ง (ปะปืด) ได้ประโยชน์ อีกฝ่าย (ผู้ถูกฆ่า) เสียประโยชน์.
ตัวอย่าง: ปลาฉลามกับปลาเล็ก, การล่าเหยื่อ.
การล่าเหยื่อ (Predation : +,๐) : ผู้ล่า (ได้ประโยชน์) กินเหยื่อ (เสียประโยชน์).
ตัวอย่าง: นกกับแมลง, งูกับไก่.
การแข่งขัน (Competition : -, -) : ต่างฝ่ายต่างเสียประโยชน์จากการแย่งชิงทรัพยากร.
ตัวอย่าง: ต้นไม้แย่งแสงแดด, ปลาแย่งอาหาร.
การเบียดเบียน (Parasitism : ๐,๐) : ไม่กระทบต่อกันเลย.
ตัวอย่าง: กระต่ายกับเห็บที่ติดอยู่บนตัวกระต่าย.

ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน (Procooperation : +,+) : ต่างฝ่ายต่างได้ประโยชน์ แต่ไม่จำเป็นต้องอยู่ร่วมกัน
ตลอดไป.
ตัวอย่าง: นกกับผีเสื้อ (นกกินผล นกช่วยกระจายเมล็ด).
ภาวะได้ประโยชน์ (Amensalism : ๐,-) : ฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ อีกฝ่ายไม่ได้รับไม่เสียประโยชน์.
ตัวอย่าง: ต้นไม้ใหญ่บังแสงต้นไม้อีก

จุดประสงค์การเรียนรู้
ด้านความรู้ (Knowledge)
นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในแหล่งที่อยู่ได้
ด้านทักษะกระบวนการ (Process)
นักเรียนสามารถระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในแหล่งที่อยู่ได้
ด้านสมรรถนะ (Competency)
นักเรียนสามารถเรียนรู้และใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในแหล่งที่อยู่ได้
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attribute/Attribute)
นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงานและมีความไม่ย่อท้อ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑
☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ☐ อยู่อย่างพอเพียง ☐ ซื่อสัตย์สุจริต ☒ มีวินัยในการทำงาน
☐ มีวินัย ☐ มีความรับผิดชอบ ☒ ไม่เป็นภัย ☐ ไม่เป็นภัย

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑
☒ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ☐ อยู่อย่างพอเพียง ☐ ซื่อสัตย์สุจริต ☒ มีวินัยในการทำงาน
☒ มีวินัย ☐ มีความรับผิดชอบ ☒ ไม่เป็นภัย ☐ ไม่เป็นภัย
ด้านการวัด และประเมินผล
☒ การถาม : วิธีการทำกิจกรรม
☒ การวัดผล : วิธีการทำกิจกรรม
☒ การเขียน : การบันทึกและสรุปผลการทำกิจกรรม

ด้านสมรรถนะอันพึงประสงค์
๑. สมรรถนะที่ ๑ : การคิดเชิงวิพากษ์
ระดับสมรรถนะ ๔ : พหุการมองปัญหา ด้านการคิด อย่างมีวิจารณญาณ
การ / ขั้นตอน / ขั้นตอน / ขั้นตอนการเรียนรู้
- ใบกิจกรรมที่ ๕ เรื่อง สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างไร

การวัดและประเมินผล			
ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
๑) ความรู้ - นักเรียนสามารถ อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งแวดล้อมในแหล่ง ที่อยู่ได้	ตรวจใบกิจกรรมที่ ๕ เรื่อง สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อมอย่างไร	แบบประเมินการตอบคำถาม ใบขึ้นเรียนและตรวจใบงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ คุณภาพที่ขึ้นไป
๒) ทักษะกระบวนการ - นักเรียนสามารถระบุ ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมใน แหล่งที่อยู่ได้	สังเกตทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ในการ ทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ คุณภาพที่ขึ้นไป
๓) สมรรถนะ - นักเรียนสามารถเขียน สรุปความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ในแหล่งที่อยู่ได้	การเลือกสรุปประเด็นในการ กิจกรรมที่สังเกตได้	ประเมินจากใบกิจกรรม ทำกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ คุณภาพที่ขึ้นไป
๔) คุณลักษณะอัน พึงประสงค์ - นักเรียนมีความมุ่งมั่น ในการทำงานและมีความ ไม่ย่อท้อ	สังเกตด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ คุณภาพ "ผ่าน"

กิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ (๒๖๐ นาที)
ขั้นนำกิจกรรมการเรียนรู้
จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
๑) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (๕๕ นาที)
๑) นักเรียนและครูอ่านภาพประกอบ และตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ
สิ่งแวดล้อม โดยให้นักเรียนเขียนข้อสงสัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในใบงานที่ ๕ โดยให้นักเรียน
- สิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณโรงเรียนมีอะไรบ้าง (แนบคำตอบ นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)
- สิ่งมีชีวิตและพืชมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร (แนบคำตอบ นักเรียนตอบตามความเข้าใจของ
ตนเอง)



รูปภาพประกอบกิจกรรม









การพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้เชิงรุก
(Active Learning) เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕
โรงเรียนพุทธิโศภน