

แนวทางการพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ตามแนวคิดชีวลอกเลียน ในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน Guidelines for Developing a Biomimicry-Based Learning Ecosystem to Enhance Students' Creativity

ประทุมทอง ไตรรัตน์

Pratoomtong Tirat

หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการศึกษาและความเป็นผู้นำ,

สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์, ประเทศไทย

Master of Education, Educational Management and Leadership,

Panyapiwat Institute of Management, Thailand

Email : protoomtongtri@pim.ac.th

Received: November 12, 2025

Revised: November 14, 2025

Accepted: November 19, 2025

บทคัดย่อ

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (๑) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ระบบนิเวศการเรียนรู้ตามแนวคิดชีวลอกเลียนในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน (๒) เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ตามแนวคิดชีวลอกเลียนในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริหารสถานศึกษาและครู โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง จำนวน ๓๓๒ คน เก็บข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ กลับมาได้ทั้งหมด ๒๔๙ คิดเป็นร้อยละ ๗๕ และใช้การสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามมีค่า IOC ระหว่าง ๐.๖๖ -๑.๐๐ และค่าความเชื่อมั่น = .๘๒๖ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าดัชนี PNI modified และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า (๑) สภาพปัจจุบันในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลางและสภาพที่พึงประสงค์ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และการจัดลำดับความสำคัญตามความต้องการจำเป็นพบว่า มี ๕ ด้านเป็นจุดอ่อน ได้แก่ ผลกระทบต่อทักษะแห่งอนาคต ความยั่งยืนของการเรียนรู้ การเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ การสังเกตอย่างลึกซึ้ง และการประเมินความคิดสร้างสรรค์ สำหรับแนวทาง มี ๕ แนวทาง ได้แก่ ๑) บริหารหลักสูตรโดยการบูรณาการความรู้ข้ามศาสตร์ที่เชื่อมโยงวิชาการเข้ากับโลก

* ผศ.ดร.ประทุมทอง ไตรรัตน์ Asst.Prof.Dr.Pratoomtong Tirat หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการศึกษาและความเป็นผู้นำ สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ Master of Education, Educational Management and Leadership, Panyapiwat Institute of Management

แห่งความเป็นจริง ๒) สร้างระบบนิเวศการเรียนรู้แบบบูรณาการและจัดทำฐานข้อมูลดิจิทัลที่รวบรวมเนื้อหาการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลาย ๓) สร้างองค์ความรู้และสภาพแวดล้อมความร่วมมือกับองค์กรหรือผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกสถานศึกษาที่เชื่อมโยงแนวคิดชีวลอกเลียนเข้ากับปรากฏการณ์ธรรมชาติ ๔) การบูรณาการกิจกรรมบทบาทของครู และการใช้เครื่องมือที่ในการจัดการเรียนรู้ให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย และ ๕) ออกแบบเครื่องมือประเมินแบบองค์รวมที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง

คำสำคัญ: ระบบนิเวศการเรียนรู้; แนวคิดชีวลอกเลียน; ความคิดสร้างสรรค์

Abstract

The objectives of this study were to: (1) study the current and desired states of a biomimicry-based learning ecosystem for enhancing student creativity, and (2) propose a development guideline for it. The study's sample group consisted of 322 administrators and teachers at Assumption College Rayong. Data was collected using simple random sampling via an online questionnaire, yielding 249 responses, which is 75% of the total. The research tool was a questionnaire with an IOC value between 0.66 and 1.00 and a reliability value of 0.826. Quantitative data were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation. A modified Priority Needs Index (PNI) was used to analyze the need for development, and qualitative data was analyzed using content analysis.

The findings indicated that the current state of the learning ecosystem was at a moderate level, while the desired state was at the highest level. When prioritizing the development of the biomimicry-based learning ecosystem, five key areas were identified as weaknesses: the impact on future skills, the sustainability of learning, connection and application, deep observation, and creativity assessment. Based on the findings, three key guidelines for academic administration were proposed: 1) Manage the curriculum by integrating interdisciplinary knowledge that connects academic subjects with the real world. 2) Create an integrated learning ecosystem and a digital database that collects diverse learning content. 3) Build knowledge and a collaborative environment with external organizations or experts to link biomimicry with natural phenomena. 4) Integrate various activities, teacher roles, and tools into the learning

process to facilitate diverse learning. And 5) Design a holistic assessment tool that emphasizes authentic, real-world evaluation.

Keywords: Learning Ecosystem; Biomimicry; Creativity

บทนำ

การพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนถือเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ ๒๑ และมีบทบาทอย่างยิ่งต่อความสามารถในการแข่งขันของประเทศในระยะยาว ทั้งยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๑–๒๕๘๐) และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐–๒๕๗๙ ต่างเน้นย้ำถึงความจำเป็นของการสร้าง “ระบบนิเวศการเรียนรู้ (Learning Ecosystem)” ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่สังคมฐานความรู้ (Knowledge-based Society) อย่างแท้จริง การศึกษาไทยแม้จะมีกรอบนโยบายที่ชัดเจน แต่การจัดการการศึกษาไทยจำนวนมากยังคงยึดรูปแบบการสอนแบบดั้งเดิมที่เน้นการท่องจำและการรับรู้ข้อมูล มากกว่าการสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้สังเกต ทดลอง หรือคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ ส่งผลให้ผู้เรียนขาดทักษะสำคัญที่จำเป็นต่อการทำงานและการดำรงชีวิตในโลกยุคใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา แนวคิด “ชีวลอกเลียน (Biomimicry)” หรือศาสตร์แห่งการเลียนแบบธรรมชาติเพื่อการแก้ปัญหา^๑ ได้รับความสนใจอย่างแพร่หลาย ทั้งในแวดวงนวัตกรรม การออกแบบ และการศึกษา เนื่องจากธรรมชาติเป็นระบบนิเวศที่เชื่อมโยงซับซ้อน เต็มไปด้วยกลไกการปรับตัวที่มีประสิทธิภาพ และเป็นต้นแบบของความยั่งยืน การนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ในการบริหารสถานศึกษาสามารถช่วยเปลี่ยนมุมมองจาก “โรงงานผลิตผู้เรียน” ไปสู่ “ระบบนิเวศการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวา”^๒ ซึ่งผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้สำรวจ ผู้สร้าง และผู้พัฒนาความรู้ด้วยตนเอง

ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาระบบการบริหารจัดการสถานศึกษาตามแนวคิดชีวลอกเลียนจึงเป็นแนวทางสำคัญที่จะช่วยเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบสังเกต-ทดลอง-ปรับตัว รวมถึงกระตุ้นให้เกิดการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) ซึ่งเป็นพื้นฐานของการคิดสร้างสรรค์อย่างแท้จริง งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาการพัฒนาแนวทางการบริหารสถานศึกษาเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนตามแนวคิดชีวลอกเลียน อันจะช่วยยกระดับคุณภาพผู้เรียนและเตรียมกำลังคนรุ่นใหม่ให้พร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกอนาคตให้เป็นพลเมืองที่มีศักยภาพและสามารถขับเคลื่อนประเทศได้ด้วยนวัตกรรม

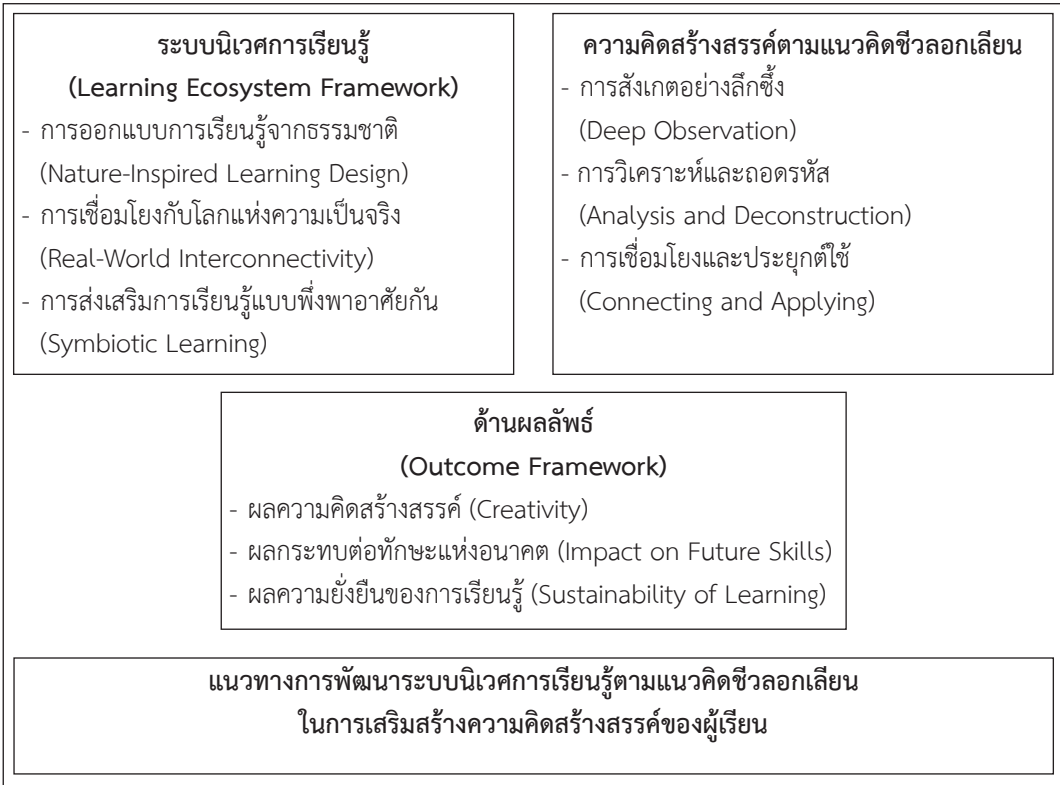
^๑ Janine M. Benyus, *Biomimicry: Innovation Inspired By Nature*, (New York, Morrow, 1997).

^๒ Robinson, K., *Out of our minds: Learning to be creative*, (Capstone, 2011).

วัตถุประสงค์การวิจัย

๑. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของระบบนิเวศการเรียนรู้ตามแนวคิดชีวโลกเลียนในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน
๒. เพื่อนำเสนอแนะแนวทางแนวทางการพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ตามแนวคิดชีวโลกเลียนในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

๑. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
- ประชากร คือ ผู้บริหารและครูในสังกัดโรงเรียนอัสสัมชัญระยอง ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๘ ประกอบด้วยผู้บริหาร ๑๒ คน และครู ๓๑๐ คน รวม ๓๒๒ คน
- ขั้นตอนการวิจัย
- ขั้นตอนที่ ๑ การศึกษาและเก็บข้อมูลสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์**
- ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศการเรียนรู้ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ แนวคิดชีวโลกเลียน การจัดการเรียนรู้ เก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามโดยใช้แบบสอบถามจากกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ ๒ การวิเคราะห์ความต้องการ

นำข้อมูลที่รวบรวมได้ในขั้นตอนที่ ๑ มาเปรียบเทียบกับสภาพปัจจุบันกับสภาพที่พึงประสงค์ของแนวทางการพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ตามแนวคิดชีวลอกเลียนในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ ๓ การร่างแนวทางการบริหารงานวิชาการ

จัดทำร่างแนวทางการพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ตามแนวคิดชีวลอกเลียนในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยจัดลำดับความสำคัญตามความต้องการที่วิเคราะห์ได้จากขั้นตอนที่ ๒

ขั้นตอนที่ ๔ การประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้

ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของร่างแนวทางการพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ตามแนวคิดชีวลอกเลียนในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ ๕ การจัดทำแนวทางการบริหารงานวิชาการฉบับสมบูรณ์

จัดทำแนวทางการพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ตามแนวคิดชีวลอกเลียนในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ฉบับสมบูรณ์

๒. เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถาม ซึ่งแบ่งออกเป็น ๓ ตอน ดังนี้

ตอนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบเลือกตอบ

ตอนที่ ๒ สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์การพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ตามแนวคิดชีวลอกเลียนในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ๕ ระดับ

ตอนที่ ๓ ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับจุดแข็ง จุดอ่อน และข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ตามแนวคิดชีวลอกเลียนในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เป็นแบบปลายเปิด

๓. การวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage) เพื่ออธิบายลักษณะทางประชากรของผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลที่รวบรวมได้จะถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อประเมินแนวโน้มโดยรวม และดัชนีความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง (Modified Priority Needs Index: PNI) เพื่อระบุและจัดลำดับความสำคัญของช่องว่างระหว่างสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์

ผลการวิจัย

๑. ผลการศึกษา สภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์และจุดแข็ง จุดอ่อน และความต้องการจำเป็นของการพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ตามแนวคิดชีวลอกเลียนในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน จากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในดังแสดงในตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ สภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์และจุดแข็ง จุดอ่อน และความต้องการจำเป็นจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน

การพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ ของสถานศึกษา	สภาพปัจจุบัน			สภาพที่พึงประสงค์			ความต้องการจำเป็น		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	PNI modified	ลำดับ	แปลผล
ระบบนิเวศการเรียนรู้	๓.๖๘		มาก	๔.๖๗		มากที่สุด	.๒๖๙	๒	
การออกแบบการเรียนรู้จาก ธรรมชาติ	๓.๕๔	๐.๗๕	มาก	๔.๕๕	๐.๖๗	มากที่สุด	.๒๙๑	๘	ต่ำ/ จุดแข็ง
การเชื่อมโยงกับโลกแห่งความเป็นจริง	๓.๖๖	๐.๖๖	มาก	๔.๗๘	๐.๖๖	มากที่สุด	.๓๐๖	๗	ต่ำ/ จุดแข็ง
การส่งเสริมการเรียนรู้แบบพึ่งพา อาศัยกัน	๓.๖๖	๐.๘๔	มาก	๔.๖๘	๐.๕๖	มากที่สุด	.๒๗๙	๙	ต่ำ/ จุดแข็ง
ความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิด ชีวลอกเลียน	๓.๓๙		ปานกลาง	๔.๕๒		มากที่สุด	.๓๓๓	๓	ต่ำ/ จุดแข็ง
- การสังเกตอย่างลึกซึ้ง	๓.๔๕	๐.๗๔	มาก	๔.๕๗	๐.๖๘	มากที่สุด	.๓๕๖	๔	สูง/จุด อ่อน
- การวิเคราะห์และถอดรหัส	๓.๓๗	๐.๖๕	ปานกลาง	๔.๔๕	๐.๗๗	มาก	.๓๒๐	๖	ต่ำ/ จุดแข็ง
- การเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้	๓.๓๕	๐.๖๘	ปานกลาง	๔.๕๕	๐.๗๓	มากที่สุด	.๓๕๘	๒	สูง/ จุดอ่อน
ด้านผลลัพธ์	๓.๓๙		ปานกลาง	๔.๖๘		มากที่สุด	.๓๘๐	๑	
- ผลด้านความคิดสร้างสรรค์	๓.๔๕	๐.๘๗	ปานกลาง	๔.๖๕	๐.๗๕	มากที่สุด	.๓๔๗	๕	สูง/ จุดอ่อน
- ผลกระทบต่อทักษะแห่งอนาคต	๓.๓๒	๐.๘๔	ปานกลาง	๔.๗๖	๐.๖๕	มากที่สุด	.๔๓๓	๑	สูง/ จุดอ่อน

การพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ ของสถานศึกษา	สภาพปัจจุบัน			สภาพที่พึงประสงค์			ความต้องการจำเป็น		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	PNI modified	ลำดับ	แปลผล
-ความยั่งยืนของการเรียนรู้	๓.๔๐	๐.๗๘	ปานกลาง	๔.๖๒	๐.๖๕	มากที่สุด	.๓๕๘	๒	สูง/ จุดอ่อน
รวม	๓.๔๘		ปานกลาง	๔.๖๒		มากที่สุด			

จากตารางที่ ๑ พบว่า สภาพปัจจุบันของการพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ตามแนวคิดชีวลอกเลียนในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อแยกรายด้านพบว่า ด้านระบบนิเวศการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ในระดับมาก รองลงมาได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดชีวลอกเลียนและด้านผลลัพธ์อยู่ในระดับปานกลาง

สภาพที่พึงประสงค์ของการพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ตามแนวคิดชีวลอกเลียนในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อแยกรายด้าน พบว่า ด้านผลลัพธ์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดชีวลอกเลียน อยู่ในระดับปานกลาง

การจัดลำดับความสำคัญของการพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ตามแนวคิดชีวลอกเลียนในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนตามความต้องการจำเป็นในด้านหลัก พบว่า ด้านผลลัพธ์ มีความต้องการจำเป็นมากที่สุด รองลงมา คือ ความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดชีวลอกเลียน ระบบนิเวศการเรียนรู้ ตามลำดับ และในด้านย่อยพบว่า มี ๕ ด้านเป็นจุดอ่อน ได้แก่ ผลกระทบต่อทักษะแห่งอนาคต ความยั่งยืนของการเรียนรู้ การเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ การสังเกตอย่างลึกซึ้ง และการประเมินความคิดสร้างสรรค์ นำมากำหนดแนวทาง ๕ แนวทางดังนี้

แนวทางที่ ๑ บริหารหลักสูตรโดยการบูรณาการความรู้ข้ามศาสตร์ที่เชื่อมโยงวิชาการเข้ากับโลกแห่งความเป็นจริง

แนวทางที่ ๒ สร้างระบบนิเวศการเรียนรู้แบบบูรณาการและจัดทำฐานข้อมูลดิจิทัลที่รวบรวมเนื้อหาการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลาย

แนวทางที่ ๓ สร้างองค์ความรู้และสภาพแวดล้อมความร่วมมือกับองค์กรหรือผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกสถานศึกษาที่เชื่อมโยงแนวคิดชีวลอกเลียนเข้ากับปรากฏการณ์ธรรมชาติ

แนวทางที่ ๔ การบูรณาการกิจกรรม บทบาทของครู และการใช้เครื่องมือที่ในการจัดการเรียนรู้ให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย

แนวทางที่ ๕ ออกแบบเครื่องมือประเมินแบบองค์รวมที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า สภาพปัจจุบันของการพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ตามแนวคิดชีวลอกเลียน เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนอยู่ในระดับปานกลาง ในขณะที่สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมากที่สุด สะท้อนให้เห็นถึง ความจำเป็นเร่งด่วน ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้ตอบสนองต่อทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ ๒๑ โดยเฉพาะ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงระบบ และการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Autio & Thomas^๓ ที่ระบุว่าเทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนระบบนิเวศการเรียนรู้ทำให้การบริหารจัดการศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการเข้าถึงแหล่งความรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและยืดหยุ่น สามารถตอบสนองต่อความต้องการทักษะที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว สำหรับ ด้านผลลัพธ์ (Outcomes) พบว่าเป็นความต้องการจำเป็นสูงสุด โดยเฉพาะ “ผลกระทบต่อกิจกรรมแห่งอนาคต” ซึ่งเป็นจุดอ่อนอันดับแรกที่ต้องเร่งพัฒนารองลงมาคือ ๑) ความยั่งยืนของการเรียนรู้ และ ๒) ความสามารถในการเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ความรู้ นอกจากนี้ ยังพบว่า ทักษะการสังเกตอย่างลึกซึ้ง และ การประเมินความคิดสร้างสรรค์ เป็นประเด็นที่ยังอ่อนและจำเป็นต้องได้รับการเสริมอย่างจริงจัง นำมากำหนดแนวทางดังนี้ แนวทางที่ ๑ บริหารหลักสูตรและการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดชีวลอกเลียน โดยบูรณาการข้ามศาสตร์ เช่น STEM + Arts เพื่อส่งเสริมการคิดแบบองค์รวม สร้างการเรียนรู้ที่เลียนแบบธรรมชาติ เช่น การสังเกต-ทดลอง-ปรับตัว เปลี่ยนจาก “โรงงานการศึกษา” สู่ “ระบบนิเวศการเรียนรู้ที่มีชีวิต” สร้างหลักสูตรยืดหยุ่น เชื่อมโยงบริบทท้องถิ่น สำหรับแนวทางที่ ๒ สร้างระบบนิเวศการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล สอดคล้องกับงานของ ภูมิภาควิธี ภูมิพงศ์คชศร (๒๐๒๔) จากการพัฒนาฐานข้อมูลการเรียนรู้ดิจิทัล (Digital Learning Repository) ใช้ Active Learning ร่วมกับเทคโนโลยี เช่น VR/AR, Simulation เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ลดความเหลื่อมล้ำ เชื่อมโยงแหล่งเรียนรู้นอกโรงเรียน เช่น พิพิธภัณฑ์ ชุมชน มหาวิทยาลัย ในส่วนของแนวทางที่ ๓ เสริมพลังความร่วมมือกับองค์กรและผู้เชี่ยวชาญภายนอกตามแนวคิดของ นริศรา ใจคง และ สิริกานต์ แก้วคงทอง (๒๕๖๔) สร้างเครือข่ายพันธมิตรระหว่างโรงเรียน-มหาวิทยาลัย-ภาคธุรกิจ เปิดพื้นที่ให้ผู้เชี่ยวชาญร่วมออกแบบกิจกรรมและโครงการ เชื่อมโยงชีวลอกเลียนเข้ากับปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น โครงการสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง (real-world problem solving) และแนวทางที่ ๔ บูรณาการกิจกรรม บทบาทครู และเครื่องมือหลากหลายครูทำหน้าที่ “ผู้ออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้” (Learning Designer) บูรณาการกิจกรรม

^๓ Autio, E., & Thomas, L. D. W., Value co-creation in ecosystems: Insights and research promise from three disciplinary perspectives. In S. Nambisan, K. Lyytinen, & Y. Yoo (Eds.), Handbook of digital innovation (2019), pp. 20-32. Edward Elgar.

ที่หลากหลาย เช่น Maker Space, Nature Learning, Project-based Learning การออกแบบประสบการณ์เรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดเชิงระบบและสร้างสรรค์ กับแนวทางที่ ๕ พัฒนาเครื่องมือประเมินแบบองค์จริง สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง “แนวทางการจัดระบบนิเวศการเรียนรู้ภายในสถานศึกษารองรับการเรียนรู้เชิงรุก”^๔ ของ อภิขญา สวัสดิ์ และคณะ (๒๕๖๕) ระบบนิเวศการเรียนรู้คือการทำงานร่วมกันและการเปิดโอกาสให้ทุกคนได้เสนอแนวคิด. โดยการทำงานร่วมกันนี้ไม่จำกัดอยู่แค่ภายในสถานศึกษาเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้และสร้างความรู้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

๑. ผู้บริหารควรบริหารหลักสูตรให้เชื่อมโยงวิชาการเข้ากับโลกแห่งความเป็นจริง โดยเน้นการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning และพัฒนาครูให้ทำหน้าที่เป็นโค้ชที่ตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์อย่างรอบด้าน และจัดหาเครื่องมือที่ช่วยในการสังเกต

๒. ผู้บริหารกำหนดกระบวนการและระบบจัดทำฐานข้อมูลดิจิทัลที่รวบรวมเนื้อหาการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อเป็นแหล่งความรู้และแรงบันดาลใจสำหรับผู้เรียนและควรสร้างความร่วมมือกับองค์กรหรือผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสนำผลงานไปต่อยอดหรือใช้งานได้จริง ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาความยั่งยืนของการเรียนรู้

บรรณานุกรม

- นริศรา ใจคง และ สิริกานต์ แก้วทอง. "นิเวศการเรียนรู้ : เรื่องเก่าบนวิถีใหม่". วารสารการศึกษาไทย. ปีที่ ๑๘ ฉบับที่ ๓ (๒๕๖๔): ๖๔ – ๖๙.
- ภูมิภควัฒ์ ภูมิพงศ์คชศร. "รูปแบบการบริหารจัดการระบบนิเวศการเรียนรู้สู่การพัฒนา การจัดการศึกษาของสถานศึกษานำร่องเพื่อความยั่งยืน ในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา". วารสารสหวิทยาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. ปีที่ ๗ ฉบับที่ ๕ (กันยายน - ตุลาคม ๒๕๖๗)
- อภิขญา สวัสดิ์, ศศิธร หาสิน, และกัลยารัตน์ สุขนันท์ชนะ. "แนวทางการจัดระบบนิเวศการเรียนรู้ภายในสถานศึกษารองรับการเรียนรู้เชิงรุก". e-Journal of Education Studies, Burapha University, Vol.4 No.4 (๒๕๖๕): ๖๗-๗๘.

^๔ อภิขญา สวัสดิ์, ศศิธร หาสิน, และกัลยารัตน์ สุขนันท์ชนะ, "แนวทางการจัดระบบนิเวศการเรียนรู้ภายในสถานศึกษารองรับการเรียนรู้เชิงรุก", e-Journal of Education Studies, Burapha University, Vol.4 No.4 (๒๕๖๕): ๖๗-๗๘.

Autio, E., & Thomas, L. D. W., Value co-creation in ecosystems: Insights and research promise from three disciplinary perspectives. In S. Nambisan, K. Lyytinen, & Y. Yoo (Eds.). **Handbook of digital innovation** (2019), pp. 20-32. Edward Elgar.

Janine M. Benyus. **Biomimicry: Innovation Inspired By Nature**. New York : Morrow, 1997.

United Nations Development Programme, [UNDP]. Human development report 2019: Beyond income, beyond averages, beyond today: **Inequalities in human development in the 21st century**. New York: USA. 2019.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. รูปแบบการจัดนิเวศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนา ศักยภาพของคนไทย ๔.๐. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : [https://fliphtml5.com/wbpvz/pbyl/รายงานการศึกษา_รูปแบบการจัดระบบนิเวศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพของคนไทย_๔.๐/\[๒๕๖๕\]](https://fliphtml5.com/wbpvz/pbyl/รายงานการศึกษา_รูปแบบการจัดระบบนิเวศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพของคนไทย_๔.๐/[๒๕๖๕]).