



รายงานผลการดำเนินงาน วิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice)



นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ครูผู้สอน

ประเภทการพัฒนาทักษะที่เหมาะสมและจำเป็นต่อการดำรงชีวิต
ความสนใจ ความต้องการของผู้เรียน ตลาดงาน
และ Soft Power

ภายใต้โครงการ Innovation For Thai Education (IFTE)

ชื่อผลงาน :

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงบูรณาการด้วยรูปแบบ

GEO-LANNA Model

เรื่อง การประยุกต์เรขาคณิตจากลายผ้าไหมยกดอก

สู่ศิลปะโคมล้านนาบูชาสาธารณ



บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น
Local Wisdom Integration



เสริมสร้างทักษะศตวรรษที่ 21
21st Century Skills



ใช้เทคโนโลยี AI อย่างสร้างสรรค์
AI-Assisted Learning



สร้างสรรค์ผลงานสู่ Soft Power
Soft Power Development

ผู้พัฒนานวัตกรรม

นายบัณฑิต ยะสง่า

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนอนุบาลลำพูน จังหวัดลำพูน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำพูน เขต 1

คำนำ

รายงานผลการดำเนินงานวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงบูรณาการด้วยรูปแบบ GEO-LANNA Model เรื่อง การประยุกต์เรขาคณิตจากลายผ้าไหมยกดอก สู่ศิลปะโคมล้านนาบูชาสาธุการ จัดทำขึ้นเพื่อรายงานผลการพัฒนาและการดำเนินงานนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ครูผู้สอน ประเภท การพัฒนาทักษะที่เหมาะสมและจำเป็นต่อการดำรงชีวิต ความสนใจ ความต้องการของผู้เรียน ตลาดงาน และ Soft Power ภายใต้โครงการ Innovation For Thai Education (IFTE) ซึ่งมุ่งส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ การเปลี่ยนแปลงของสังคม และการพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

นวัตกรรม GEO-LANNA Model (Geometry through Local Wisdom and AI for Next Achievement) ได้รับการพัฒนาขึ้นจากการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของผู้เรียนที่พบว่า ผู้เรียนยังขาดความสามารถในการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับการนำไปใช้ในชีวิตจริง รวมทั้งยังขาดโอกาสในการเรียนรู้ผ่านบริบทของภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้จัดทำจึงได้นำองค์ความรู้ด้านเรขาคณิตมาบูรณาการร่วมกับภูมิปัญญาผ้าไหมยกดอกลำพูน ศิลปะการประดิษฐ์โคมล้านนา การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) การจัดการเรียนรู้แบบ STEM การเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community-Based Learning) การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ ทักษะ สมรรถนะ และคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในอนาคต

การดำเนินงานตามรูปแบบ GEO-LANNA Model มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ผ่านกระบวนการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ได้แก่ Gather Local Wisdom, Explore Geometry, Organize Design, Learning by Doing, Assess and Improve, Network and Share และ Next Achievement ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบทางเรขาคณิตจากลวดลายผ้าไหมยกดอกลำพูน ออกแบบลวดลายบนกระดาษกราฟ สร้างสรรค์ผลงานศิลปะโคมล้านนา พร้อมทั้งพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และการใช้ AI อย่างสร้างสรรค์และมีจริยธรรม ควบคู่กับการปลูกฝังความภาคภูมิใจในอัตลักษณ์และมรดกทางวัฒนธรรมของท้องถิ่น อันเป็นการส่งเสริม Soft Power ของจังหวัดลำพูนและของประเทศไทยอย่างเป็นรูปธรรม

รายงานฉบับนี้นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ วิธีการพัฒนานวัตกรรม กระบวนการดำเนินงาน ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นกับสถานศึกษา ครูผู้สอน ผู้เรียน และการขยายผลนวัตกรรม ตลอดจนปัจจัยแห่งความสำเร็จ แนวทางการพัฒนาต่อยอด และหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สะท้อนถึงประสิทธิผลของการดำเนินงาน เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การเผยแพร่ และการนำไปประยุกต์ใช้ในสถานศึกษาอื่น รวมทั้งเป็นส่วนหนึ่งของการยกระดับคุณภาพการศึกษาตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการและสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ผู้พัฒนานวัตกรรมหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานผลการดำเนินงานวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ ครู บุคลากรทางการศึกษา นักวิชาการ ตลอดจนผู้สนใจในการพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ และสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน สถานศึกษา และสังคมต่อไป

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับรายงานนวัตกรรม	1
องค์ประกอบที่ 1 ด้านความสำคัญของรูปแบบ หรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรม	1
การศึกษา	
- ความเป็นมา และสภาพปัญหา	1
- แนวทางการแก้ปัญหา และการพัฒนา	2
- กรอบแนวคิดในการพัฒนา	4
- ประโยชน์และความสำคัญของนวัตกรรม GEO-LANNA Model	10
องค์ประกอบที่ 2 ด้านกระบวนการพัฒนารูปแบบ หรือแนวทางการพัฒนา	16
นวัตกรรมการศึกษา	
- วัตถุประสงค์ของการพัฒนา	16
- เป้าหมายของการพัฒนา	16
- หลักการ แนวคิด และทฤษฎีในการพัฒนา	18
- การออกแบบแนวทางการพัฒนานวัตกรรม	27
- ขั้นตอนการดำเนินงานตามรูปแบบ GEO-LANNA Model	27
- การมีส่วนร่วมในการพัฒนา	28
- การนำไปใช้	29
- การประเมิน และ การปรับปรุง	29
องค์ประกอบที่ 3 ด้านผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานตามรูปแบบ หรือแนวทางการ	30
พัฒนานวัตกรรมการศึกษา	
- ผลการศึกษาตามเป้าหมายเชิงปริมาณ	30
- ผลการศึกษาตามเป้าหมายเชิงคุณภาพ	31
- ผลที่เกิดขึ้นกับสถานศึกษา	31
- ผลที่เกิดขึ้นกับครูผู้สอน	34
- ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน	36
- การขยายผลการใช้นวัตกรรมทางการศึกษา	38
- สรุปผลการดำเนินงาน	39
ภาคผนวก	40
- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	40
- การเผยแพร่ผลงานนวัตกรรม	41
- คะแนนวัดความรู้พื้นฐานที่นำมาวิเคราะห์ผู้เรียน	42
- แผนภาพคู่มือ และเอกสารชุดเครื่องมือวัดและประเมินผล นวัตกรรม	42
จัดการเรียนรู้ GEO-LANNA Model	
- การประชุม PLC ของสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ และหน่วยงานต้นสังกัด	43
- รูปภาพประกอบ ผลการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการออกแบบลาย	44

2. แนวทางการแก้ไขปัญหาและการพัฒนา

2.1 มีจัดประชุมร่วมกันระหว่างผู้บริหารสถานศึกษา ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครูศิลปะ ครูภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้เชี่ยวชาญด้านผ้าไหมยกดอกลำพูน และคณะกรรมการ PLC เพื่อร่วมกันวิเคราะห์สภาพปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความต้องการของผู้เรียน และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ จนนำไปสู่การออกแบบนวัตกรรม GEO-LANNA Model ที่บูรณาการคณิตศาสตร์เข้ากับภูมิปัญญาท้องถิ่น

2.2 กำหนดเป้าหมายให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้และทักษะด้านเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต และการคิดวิเคราะห์ ผ่านการออกแบบลวดลายผ้าไหมยกดอกและการสร้างโคมล้านนา ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้เรียนมีสมรรถนะด้านการแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และสามารถประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในบริบทจริงได้

2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรม

2.3.1 การจัดการเรียนรู้เชิงรุก Active Learning

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นกระบวนการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม ผู้เรียนไม่ได้ทำหน้าที่เพียงรับฟังหรือจดจำเนื้อหาจากครู แต่ต้องลงมือศึกษา คิด วิเคราะห์ ตั้งคำถาม อภิปราย แก้ปัญหา ทดลอง สร้างผลงาน และสะท้อนผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูทำหน้าที่เป็นผู้ออกแบบประสบการณ์ กระตุ้นการคิด ให้คำแนะนำ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาอธิบายว่า การเรียนรู้เชิงรุกให้ความสำคัญกับการลงมือปฏิบัติ การมีปฏิสัมพันธ์ และการสะท้อนคิด ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและสามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริง

2.3.2 การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง Constructivism

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมีหลักสำคัญว่า ความรู้ไม่ใช่สิ่งที่ครูสามารถถ่ายทอดให้ผู้เรียนรับไปโดยตรงทั้งหมด แต่ผู้เรียนต้องสร้างความเข้าใจขึ้นจากประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ผ่านการสำรวจ การตั้งคำถาม การทดลอง การอภิปราย การเปรียบเทียบ และการปรับโครงสร้างความคิดของตนเอง ผู้เรียนแต่ละคนอาจมีความเข้าใจเดิมแตกต่างกัน ครูจึงควรจัดสถานการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหา ได้ตรวจสอบความคิดของตน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น โดยครูทำหน้าที่ตั้งคำถาม ชี้แนะแนวทาง และช่วยให้ผู้เรียนสร้างข้อสรุปด้วยเหตุผล แนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุก เพราะเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความหมายจากประสบการณ์และการลงมือปฏิบัติ มิใช่จดจำคำตอบสำเร็จรูป

2.3.3 การเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน Community-Based Learning

การเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐานเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่นำบริบท บุคคล ทรัพยากร ปัญหา อัตลักษณ์ และภูมิปัญญาของชุมชนมาเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริงและเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาในห้องเรียนกับวิถีชีวิตของคนในท้องถิ่น ชุมชนไม่ได้ทำหน้าที่เป็นเพียงสถานที่ศึกษาดูงาน แต่เป็นแหล่งข้อมูล แหล่งประสบการณ์ และเครือข่ายการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถศึกษาจากชิ้นงานจริง ปราชญ์ชาวบ้าน ผู้ประกอบการ ผู้ปกครอง หรือแหล่งวัฒนธรรม แล้วนำความรู้กลับมาวิเคราะห์และสร้างผลงานที่เกิดประโยชน์ต่อชุมชน

2.3.4 แนวคิดสะเต็มศึกษา STEM Education

สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนใช้ความรู้จากหลายศาสตร์ร่วมกันในการแก้ปัญหา ออกแบบ ทดลอง และสร้างชิ้นงานที่สัมพันธ์กับสถานการณ์จริง สะเต็มศึกษาไม่ได้หมายถึงการนำเนื้อหา 4 วิชามาสอนรวมกันโดยไม่มีความสัมพันธ์ แต่ต้องมีปัญหาหรือภาระงานเป็นแกนกลาง ผู้เรียนต้องใช้ กระบวนการคิด วิเคราะห์ ออกแบบ ทดสอบ และปรับปรุง โดยเฉพาะกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สสวท. อธิบายว่าสะเต็มศึกษาเน้นการบูรณาการความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง และมักใช้การสร้าง ชิ้นงานหรือการพัฒนาวัตกรรมเป็นบริบทสำคัญของการเรียนรู้

2.3.5 การใช้ AI เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ AI-Assisted Learning

การใช้ AI เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เป็นการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาเป็นเครื่องมือช่วย สนับสนุนการคิด การตรวจสอบ การให้ข้อมูลย้อนกลับ การสรุปองค์ความรู้ และการสะท้อนผล โดย AI ไม่ควร ทำหน้าที่แทนผู้เรียนหรือเป็นผู้สร้างผลงานทั้งหมด หลักสำคัญคือ ผู้เรียนต้องคิดและลงมือทำด้วยตนเองก่อน จากนั้นจึงใช้ AI เป็นผู้ช่วยตรวจสอบหรือให้ข้อเสนอแนะ ผู้เรียนต้องพิจารณาความถูกต้องของข้อมูล เปรียบเทียบกับแหล่งอื่น และตัดสินใจด้วยเหตุผลของตนเอง UNESCO เสนอให้การใช้ AI ในการศึกษายึด มนุษย์เป็นศูนย์กลาง ส่งเสริมการเรียนรู้และการประเมินอย่างมีจริยธรรม พร้อมคำนึงถึงความปลอดภัย ความเป็นส่วนตัว และความสามารถในการตรวจสอบ

2.3.6 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน Project-Based Learning

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนศึกษาปัญหาหรือ คำถามสำคัญอย่างต่อเนื่อง ผ่านกระบวนการวางแผน ค้นคว้า ออกแบบ ลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหา ประเมิน และ นำเสนอผลงาน โดยมีชิ้นงานหรือผลผลิตที่ตรวจสอบได้ โครงงานที่มีคุณภาพต้องมีใช้เพียงการมอบหมายให้ ผู้เรียนสร้างสิ่งประดิษฐ์หลังเรียนจบ แต่ต้องใช้โครงงานเป็นแกนของกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วม ในการตัดสินใจ รับผิดชอบงาน ค้นหาความรู้ที่จำเป็น และปรับปรุงผลงานจากข้อมูลย้อนกลับ การเรียนรู้โดย ใช้โครงงานเป็นฐานเปิดโอกาสให้ผู้เรียนวางแผน ค้นหาคำตอบ ศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติ และสร้างภาระงาน หรือผลงานด้วยตนเอง ขณะที่คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน อธิบายว่าผู้เรียนได้ศึกษา สำรวจ ทดลอง และประดิษฐ์คิดค้นผ่านการปฏิบัติจริง

แนวคิดและทฤษฎีทั้ง 6 แนวคิดมีบทบาทสนับสนุนกันอย่างเป็นระบบ โดยการเรียนรู้เชิงรุกส่งเสริมให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจจาก ประสบการณ์ การเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐานทำให้กิจกรรมเชื่อมโยงกับอัตลักษณ์และภูมิปัญญาท้องถิ่น สะ เต็มศึกษาช่วยให้ผู้เรียนบูรณาการความรู้หลายศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา การใช้ AI สนับสนุนการตรวจสอบและ พัฒนาความคิด และการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทำหน้าที่เป็นกรอบเชื่อมโยงกระบวนการทั้งหมดตั้งแต่การ กำหนดปัญหา การค้นคว้า การออกแบบ การสร้างชิ้นงาน การประเมิน การเผยแพร่ และการต่อยอด ทั้ง 6 แนวคิดจึงถูกนำมาสังเคราะห์เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ GEO-LANNA Model ซึ่งมุ่งพัฒนาความรู้ทาง คณิตศาสตร์ ทักษะการคิด สมรรถนะการปฏิบัติ และความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นของผู้เรียน

จากการศึกษาแนวคิด และทฤษฎีข้างต้นผู้พัฒนานวัตกรรมจึงได้คิดค้น รูปแบบการพัฒนาตามรูปภาพ
ขั้นตอนดังนี้



3. กรอบแนวคิดในการพัฒนา

การพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ GEO-LANNA Model มีการกำหนดกรอบแนวคิดอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ปัญหาและกำหนดแนวทางการพัฒนา ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่สอดคล้องกับสภาพปัญหา แล้วนำมาสังเคราะห์เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ซึ่งเชื่อมโยงตั้งแต่ปัจจัยนำเข้า กระบวนการดำเนินงาน ผลผลิต และผลลัพธ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การมีส่วนร่วมของบุคลากรและผู้เกี่ยวข้องในการกำหนดกรอบแนวคิด

การกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรมดำเนินการโดยเปิดโอกาสให้บุคลากรและผู้เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในทุกๆระยะ ตั้งแต่การวิเคราะห์ปัญหา การกำหนดเป้าหมาย การออกแบบกิจกรรม การทดลองใช้ การประเมินผล และการปรับปรุงนวัตกรรม ประกอบด้วยผู้บริหารสถานศึกษา ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครูผู้สอนในระดับชั้น ผู้เรียน ผู้ปกครอง ผู้รู้หรือปราชญ์ท้องถิ่น และชุมชน

กระบวนการมีส่วนร่วมดำเนินการผ่านการประชุม การสนทนากลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชน แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ หรือ PLC การสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนและผู้ปกครอง ตลอดจนการรับ ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาใช้ประกอบการ กำหนดกรอบการพัฒนา ดังนี้

1. ผู้บริหารสถานศึกษาให้ข้อเสนอแนะด้านนโยบาย ทิศทาง และความเป็นไปได้ในการดำเนินงาน
2. ครูผู้สอนร่วมวิเคราะห์สภาพปัญหา ผลการเรียนรู้ และพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน
3. ผู้เรียนสะท้อนความสนใจ ความต้องการ และปัญหาที่พบในการเรียนรู้เรื่องเรขาคณิต
4. ผู้ปกครองและชุมชนให้ข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาผ้าไหมยกดอกลำพูนและโคมล้านนา
5. ผู้รู้หรือปราชญ์ท้องถิ่นให้คำแนะนำเกี่ยวกับความถูกต้องของลวดลาย กระบวนการสร้างชิ้นงาน

และคุณค่าทางวัฒนธรรม

6. คณะครูในกลุ่ม PLC ร่วมตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือวัดและประเมินผล และผลจากการทดลองใช้นวัตกรรม

การมีส่วนร่วมดังกล่าวทำให้กรอบแนวคิดของนวัตกรรมไม่ได้เกิดจากความเห็นของผู้พัฒนาเพียงฝ่ายเดียว แต่เป็นผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลและข้อเสนอแนะของผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย จึงมีความเหมาะสมกับผู้เรียน บริบทของโรงเรียน และอัตลักษณ์ของท้องถิ่น

3.2 ความสอดคล้องของกรอบแนวคิดกับสภาพปัญหา

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาพบว่า ผู้เรียนมีความรู้เรื่องรูปเรขาคณิตและการแปลงทางเรขาคณิตในระดับพื้นฐาน แต่ยังขาดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง ไม่สามารถนำเรื่องความสมมาตร การหมุน การสะท้อน การเลื่อนขนาน มุม และสัดส่วนไปใช้ในการออกแบบหรือสร้างชิ้นงานได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้เดิมยังเน้นการอธิบายและการทำแบบฝึกหัดเป็นหลัก ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสมือปฏิบัติ คิดสร้างสรรค์ และแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงค่อนข้างจำกัด ขณะเดียวกัน ผู้เรียนบางส่วนยังไม่ตระหนักถึงคุณค่าของผ้าไหมยกดอกลำพูนและโคมล้านนา ซึ่งเป็นภูมิปัญญาและอัตลักษณ์สำคัญของท้องถิ่น อีกทั้งยังขาดทักษะการใช้เทคโนโลยีและ AI อย่างมีวิจารณญาณเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้พัฒนาจึงกำหนดกรอบแนวคิดที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการสำรวจภูมิปัญญาท้องถิ่น วิเคราะห์องค์ประกอบทางคณิตศาสตร์ ออกแบบบนกระดาษกราฟหรือตาราง ลงมือสร้างชิ้นงาน ประเมินและปรับปรุงผลงาน ตลอดจนเผยแพร่และต่อยอดความรู้ โดยสังเคราะห์จากแนวคิดสำคัญ 6 แนวคิด ได้แก่

1. การจัดการเรียนรู้เชิงรุก
2. การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
3. การเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน
4. สะเต็มศึกษา
5. การใช้ AI เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้
6. การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

กรอบแนวคิดดังกล่าวจึงสอดคล้องกับสภาพปัญหา เพราะมุ่งแก้ไขทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ สมรรถนะ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ และการเห็นคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น

ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพปัญหากับแนวทางพัฒนา

สภาพปัญหา	แนวทางที่กำหนดในกรอบแนวคิด
ผู้เรียนเข้าใจเรขาคณิตเชิงนามธรรม แต่ประยุกต์ใช้ไม่ชัดเจน	ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ลายผ้าและนำความรู้ไปออกแบบชิ้นงานจริง
ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ค่อนข้างน้อย	ใช้การเรียนรู้เชิงรุกและการลงมือปฏิบัติ
ผู้เรียนขาดทักษะการคิด แก้ปัญหา และออกแบบ	ใช้ STEM และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

สภาพปัญหา	แนวทางที่กำหนดในกรอบแนวคิด
การเรียนรู้ไม่เชื่อมโยงกับบริบทท้องถิ่น	ใช้ชุมชนและภูมิปัญญาลำพูนเป็นฐาน
ผู้เรียนขาดประสบการณ์ทำงานอย่างต่อเนื่อง	ใช้โครงงานเป็นแกนของกิจกรรม
ผู้เรียนยังใช้ AI โดยขาดการตรวจสอบ	กำหนดขั้นตอนการใช้ AI เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างมีประสิทธิภาพ
ผู้เรียนไม่เห็นความสำคัญของการประเมินและปรับปรุง	ใช้รูบริก การประเมินตนเอง เพื่อน ครู และ AI
ผลงานการเรียนรู้ยังไม่ถูกเผยแพร่หรือต่อยอด	กำหนดชั้น Network & Share และ Next Achievement

3.3 กรอบแนวคิดและกระบวนการมีความชัดเจน

จากแนวคิดและทฤษฎีทั้ง 6 แนวคิด ผู้พัฒนาได้สังเคราะห์เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ GEO-LANNA Model จำนวน 7 ขั้นตอน ซึ่งมีลำดับการดำเนินงานชัดเจนและสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ดังนี้

ขั้น	ความหมาย	การดำเนินการในชั้นเรียน
G: Gather Local Wisdom	รวบรวมปัญหาและอัตลักษณ์ท้องถิ่น	ผู้เรียนศึกษาอัตลักษณ์ผ้าไหมยกดอกลำพูน โคมล้านนา และปัญหาการถ่ายทอดลวดลายสองมิติไปสู่ชิ้นงานสามมิติ
E: Explore Geometry	สำรวจและวิเคราะห์เรขาคณิต	ผู้เรียนวิเคราะห์รูปเรขาคณิต ความสมมาตร การหมุน การสะท้อน การเลื่อนขนาน มุม สัดส่วน และการซ้ำของลวดลาย
O: Organize Design	จัดระบบและออกแบบบนกระดาษกราฟหรือตาราง	ผู้เรียนวางแผน เลือกลวดลายและออกแบบบนกระดาษจุดหรือกระดาษกราฟขนาด 20 × 20 ช่อง
L: Learning by Doing	เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ	ผู้เรียนปักแผ่นเฟรมตามแบบประกอบเป็นโคมล้านนา ทดลองแก้ปัญหา และพัฒนาชิ้นงาน
A: Assess & Improve	ประเมินและปรับปรุง	ประเมินด้วยรูบริก แบบสังเกต การประเมินตนเอง เพื่อน ครู และใช้ AI ให้ข้อมูลย้อนกลับก่อนปรับปรุงผลงาน
N: Network & Share	สร้างเครือข่าย แลกเปลี่ยน และเผยแพร่	ผู้เรียนนำเสนอผลงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเผยแพร่ต่อเพื่อน ครู ผู้ปกครอง ชุมชน หรือเครือข่าย PLC

ขั้น	ความหมาย	การดำเนินการในขั้นเรียน
NA: Next Achievement	ต่อยอดสู่ความสำเร็จและนวัตกรรมใหม่	ผู้เรียนนำความรู้และประสบการณ์ไปพัฒนาผลผลิตชิ้นงาน หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ และต่อยอดสู่การประกวด การบริการวิชาการ หรือแนวทางอาชีพ

กระบวนการทั้ง 7 ขั้นมีลักษณะเป็นวงจรการพัฒนาที่สามารถย้อนกลับไปปรับปรุงได้ เช่น หากผลการประเมินในขั้น A พบว่าผลผลิตไม่สมมาตรหรือขนาดไม่เหมาะสม ผู้เรียนสามารถกลับไปปรับแบบในขั้น O หรือตรวจสอบหลักการทางเรขาคณิตในขั้น E แล้วจึงนำมาสร้างและทดสอบใหม่ในขั้น L กรอบแนวคิดจึงไม่ได้เป็นเพียงลำดับกิจกรรมแบบเส้นตรง แต่เป็นกระบวนการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตรวจสอบ แก้ไข และพัฒนาผลงานอย่างต่อเนื่อง

3.4 กระบวนการดำเนินงานกับผลที่คาดว่าจะได้รับ

กระบวนการ GEO-LANNA Model ได้รับการออกแบบให้แต่ละขั้นนำไปสู่ผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน โดยครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ สมรรถนะ คุณลักษณะ และความภาคภูมิใจในท้องถิ่น ดังนี้

ขั้นตอน	การดำเนินงานสำคัญ	ผลที่คาดว่าจะเกิดกับผู้เรียน
G	ศึกษาปัญหาและภูมิปัญญาท้องถิ่น	เห็นคุณค่าของผ้าไหมยกดอก ลำพูนและโคมล้านนา มีความตระหนักและภาคภูมิใจในท้องถิ่น
E	วิเคราะห์องค์ประกอบทางเรขาคณิต	มีความรู้และความเข้าใจเรื่องรูปเรขาคณิต สมมาตร การหมุน การสะท้อน การเลื่อนขนาน มุม และสัดส่วน
O	วางแผนและออกแบบบนกระดาษกราฟหรือตาราง	มีทักษะการวางแผน การคิดอย่างเป็นระบบ การคำนวณสัดส่วน และการออกแบบ
L	ลงมือสร้างชิ้นงาน	มีทักษะการปฏิบัติ การแก้ปัญหา ความรับผิดชอบ ความอดทน และการทำงานร่วมกัน
A	ประเมินและปรับปรุง	มีทักษะการประเมินตนเอง การรับข้อมูลย้อนกลับ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการพัฒนางาน
N	นำเสนอและเผยแพร่	มีทักษะการสื่อสาร การนำเสนอ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการสร้างเครือข่าย
NA	ประยุกต์และต่อยอด	สามารถถ่ายทอดความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ สร้างผลงานหรือนวัตกรรมใหม่ และเห็นแนวทางการนำไปใช้ในอนาคต

ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. **ด้านความรู้** ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต มุม สัดส่วน ความสมมาตร การหมุน การสะท้อน และการเลื่อนขนาน สามารถอธิบายองค์ประกอบทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏในลวดลายผ้าไหมยกดอกได้
2. **ด้านทักษะและกระบวนการ** ผู้เรียนสามารถสำรวจ วิเคราะห์ วางแผน ออกแบบ ทดลอง แก้ปัญหา ประเมิน และปรับปรุงผลงานอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถใช้วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และ AI ได้อย่างเหมาะสม
3. **ด้านสมรรถนะสำคัญ** ผู้เรียนได้รับการพัฒนาด้านการคิดขั้นสูง การสื่อสาร การทำงานเป็นทีม การจัดการตนเอง การใช้เทคโนโลยี และการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง
4. **ด้านคุณลักษณะ** ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่นในการทำงาน ความประณีต ความอดทน การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น และความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่น
5. **ด้านผลผลิตและนวัตกรรม** ผู้เรียนสามารถสร้างแบบลวดลายบนกระดาษกราฟหรือตาราง แผ่นเฟรม ชิ้นงานคอมพิวเตอร์ แผ่นสะสมงาน และผลงานต่อยอดที่สะท้อนการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น

ดังนั้น กระบวนการดำเนินงานทุกชั้นจึงมีความสัมพันธ์กับผลที่คาดว่าจะได้รับอย่างชัดเจน และสามารถตรวจสอบได้จากหลักฐานการเรียนรู้และเครื่องมือวัดผลที่กำหนดไว้

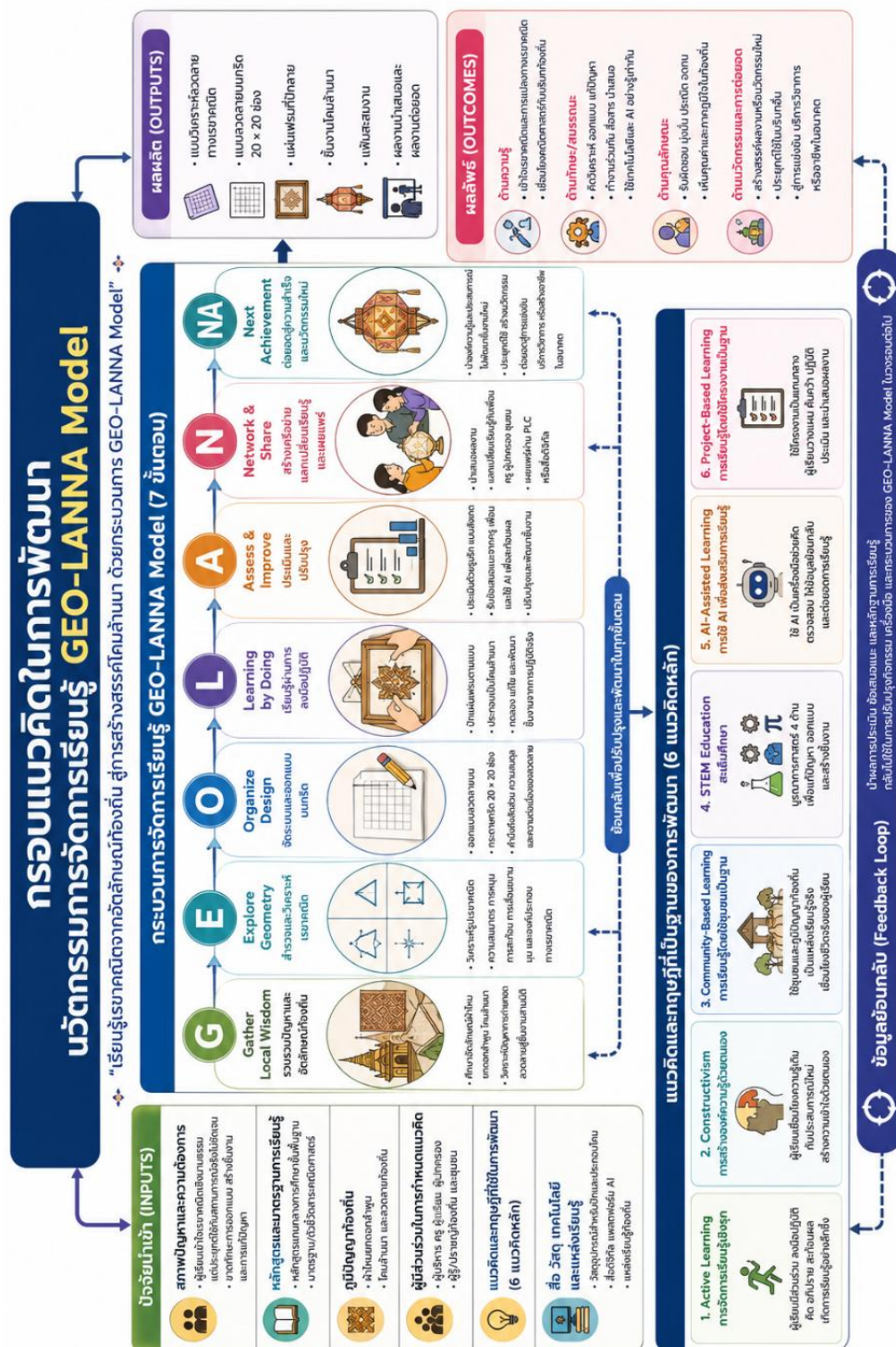
3.5 ความเชื่อมโยงของกรอบแนวคิดกับแนวคิดและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการพัฒนานวัตกรรม

กรอบแนวคิดของ GEO-LANNA Model ได้สังเคราะห์จากแนวคิดและทฤษฎีทั้ง 6 แนวคิด มีได้นำมาใช้แยกส่วน แต่เชื่อมโยงและสนับสนุนกันเป็นระบบ ดังนี้

ตารางสรุปความเชื่อมโยง			
แนวคิดและทฤษฎี	หลักการที่นำมาใช้	ขั้นของ GEO-LANNA Model	หลักฐานเชิงประจักษ์
Active Learning	ผู้เรียนคิดและลงมือปฏิบัติ	E, O, L, A, N	ใบกิจกรรม แบบออกแบบ ภาพการปฏิบัติและการนำเสนอ
Constructivism	สร้างความรู้จากประสบการณ์	G, E, O, L	บันทึกการวิเคราะห์หลายแบบร่าง และการแก้ไขงาน
Community-Based Learning	ใช้ชุมชนและภูมิปัญญาเป็นฐาน	G, N, NA	ข้อมูลท้องถิ่น การสัมภาษณ์ และการเผยแพร่สู่ชุมชน
STEM Education	บูรณาการศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา	G, E, O, L, A, NA	แบบออกแบบ ต้นแบบ การทดสอบ และชิ้นงาน
AI-Assisted Learning	ใช้ AI ให้ข้อมูลย้อนกลับและต่อยอด	E, O, A, NA	บันทึกคำสั่ง AI ผลการตรวจสอบ และบันทึกสะท้อนคิด
Project-Based Learning	ใช้โครงงานเชื่อมโยงกระบวนการทั้งหมด	ทุกขั้นตอน	แผนโครงงาน แผ่นสะสมงาน ชิ้นงาน และการนำเสนอ

กรอบแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรม GEO-LANNA Model เกิดจากการมีส่วนร่วมของผู้บริหาร ครู ผู้เรียน ผู้ปกครอง ผู้รู้ท้องถิ่น และชุมชน โดยร่วมกันวิเคราะห์สภาพปัญหา ความต้องการ และบริบทของ สถานศึกษา แล้วนำแนวคิดทางการศึกษา 6 แนวคิด ได้แก่ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน สะเต็มศึกษา การใช้ AI เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นฐาน มาสังเคราะห์เป็นกระบวนการ GEO-LANNA Model 7 ขั้นตอน ได้แก่ G, E, O, L, A, N และ NA กระบวนการดังกล่าวมีลำดับการดำเนินงานชัดเจน เชื่อมโยงจากการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นไปสู่การวิเคราะห์ ออกแบบ ปฏิบัติ ประเมิน เผยแพร่ และต่อยอดผลงาน โดยแต่ละขั้นสัมพันธ์กับผลลัพธ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นทั้งด้าน ความรู้ ทักษะ สมรรถนะ คุณลักษณะ และความภาคภูมิใจในท้องถิ่น อีกทั้งมีหลักฐานและเครื่องมือประเมินที่ สามารถตรวจสอบผลการดำเนินงานได้อย่างเป็นรูปธรรม

สรุปได้ตามแผนภาพดังต่อไปนี้



4. ประโยชน์และความสำคัญของนวัตกรรม GEO-LANNA Model

นวัตกรรมจัดการการเรียนรู้ GEO-LANNA Model มีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา เนื่องจากเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีโครงสร้างและขั้นตอนชัดเจน สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การบริหารจัดการชั้นเรียน การพัฒนาครูและบุคลากร ตลอดจนการจัดการองค์ความรู้ของสถานศึกษาได้อย่างเป็นระบบ โดยเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ และการสร้างชิ้นงานผ่านกระบวนการเรียนรู้ 7 ขั้น ได้แก่ Gather Local Wisdom, Explore Geometry, Organize Design, Learning by Doing, Assess & Improve, Network & Share และ Next Achievement รูปแบบดังกล่าวก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งในระดับผู้เรียน ครู สถานศึกษา ผู้ปกครอง และชุมชน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 เป็นรูปแบบหรือแนวทางการพัฒนาที่มีความชัดเจนสำหรับสถานศึกษา

GEO-LANNA Model เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดองค์ประกอบ เป้าหมาย ขั้นตอนการดำเนินงาน บทบาทของครู บทบาทของผู้เรียน สื่อและแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนวิธีวัดและประเมินผลไว้อย่างชัดเจน ทำให้ครูและบุคลากรสามารถนำไปใช้เป็นกรอบในการวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ ไม่ขึ้นอยู่กับกระบวนงานตามความเข้าใจเฉพาะบุคคลเพียงอย่างเดียว

รูปแบบนี้สามารถนำไปใช้สนับสนุนการดำเนินงานของสถานศึกษาได้ทั้งด้านการบริหารวิชาการและการจัดการข้อมูลสารสนเทศ เช่น

1. ใช้เป็นกรอบในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
2. ใช้เป็นแนวทางพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ
3. ใช้กำหนดภาระงานและชิ้นงานของผู้เรียน
4. ใช้กำหนดเครื่องมือวัดและประเมินผล
5. ใช้บันทึกข้อมูลพัฒนาการของผู้เรียนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม
6. ใช้รวบรวมผลงานและหลักฐานการเรียนรู้ในแฟ้มสะสมงาน
7. ใช้เป็นข้อมูลประกอบการนิเทศภายในและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ใน PLC
8. ใช้เป็นแนวทางจัดทำรายงานผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน
9. ใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษาและแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษา

กระบวนการ GEO-LANNA Model ยังช่วยให้สถานศึกษาสามารถจัดเก็บข้อมูลได้เป็นลำดับ ตั้งแต่ข้อมูลสภาพปัญหา ความรู้พื้นฐานของผู้เรียน แบบร่างชิ้นงาน ผลการปฏิบัติงาน ผลการประเมิน ข้อเสนอแนะ และผลงานที่ได้รับการพัฒนา ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ วางแผน และตัดสินใจทางวิชาการได้อย่างมีหลักฐานรองรับ ดังนั้น นวัตกรรมนี้จึงไม่ได้เป็นเพียงกิจกรรมการเรียนรู้เฉพาะเรื่อง แต่เป็นแนวทางที่มีระบบและสามารถประยุกต์ใช้ในการบริหารงานวิชาการ การบริหารข้อมูลสารสนเทศ และการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาของสถานศึกษาได้อย่างชัดเจน

4.2 สะท้อนให้เห็นถึงการปรับเปลี่ยนและพัฒนาแนวทางการบริหารจัดการและบุคลากร

การนำ GEO-LANNA Model มาใช้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านแนวคิด วิธีปฏิบัติงาน และบทบาทของบุคลากรในสถานศึกษา จากเดิมที่การจัดการเรียนรู้อาจเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาจากครูและการทำแบบฝึกหัดเป็นหลัก เปลี่ยนเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ ลงมือปฏิบัติ ประเมิน ปรับปรุง และเผยแพร่ผลงานด้วยตนเอง

ในด้านการบริหารจัดการ ผู้บริหารและครูต้องร่วมกันวางแผน สนับสนุนทรัพยากร จัดสภาพแวดล้อม และสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการดำเนินงาน โดยมีการเปลี่ยนแปลงสำคัญ ได้แก่

1. จากการทำงานแบบรายบุคคลไปสู่การทำงานเป็นทีมและการใช้กระบวนการ PLC
2. จากการวางแผนการสอนเฉพาะเนื้อหาไปสู่การออกแบบประสบการณ์เรียนรู้ที่เชื่อมโยงหลายศาสตร์
3. จากการใช้แบบทดสอบเพียงอย่างเดียวไปสู่การประเมินตามสภาพจริง
4. จากการจัดการเรียนรู้ภายในห้องเรียนไปสู่การใช้ชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นแหล่งเรียนรู้
5. จากการใช้เทคโนโลยีเพื่อค้นหาข้อมูลทั่วไปไปสู่การใช้ AI เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับและพัฒนากระบวนการคิด

6. จากการสร้างชิ้นงานเพื่อส่งครูไปสู่การเผยแพร่ แลกเปลี่ยน และต่อยอดผลงานสู่ชุมชน

ครูมีบทบาทเปลี่ยนจากผู้บอกความรู้มาเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ ผู้ตั้งคำถาม ผู้ให้คำปรึกษา ผู้ติดตาม พัฒนาการ และผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ ขณะที่ผู้บริหารมีบทบาทในการกำหนดนโยบาย สนับสนุนงบประมาณ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี เวลา และเครือข่ายความร่วมมือ การดำเนินงานดังกล่าวช่วยพัฒนาบุคลากรให้มีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน การบูรณาการ STEM การประเมินด้วยรูปรัก การใช้ AI อย่างเหมาะสม และการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการศึกษา จึงสะท้อนให้เห็นถึงการปรับเปลี่ยนแนวทางการบริหารจัดการและการพัฒนาคุณภาพบุคลากรอย่างเป็นรูปธรรม

4.3 บุคลากรสามารถนำรูปแบบไปใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

GEO-LANNA Model ได้รับการออกแบบให้มีขั้นตอนที่ชัดเจนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง ครูสามารถใช้กระบวนการทั้ง 7 ขั้นตอนในการจัดทำแผนการเรียนรู้ ตั้งแต่การกำหนดสถานการณ์หรือปัญหา การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง การออกแบบภาระงาน การลงมือปฏิบัติ การประเมิน การนำเสนอ และการต่อยอดผลงาน แม้วัฏจักรนี้จะเริ่มต้นจากการบูรณาการคณิตศาสตร์กับผ้าไหมยกดอกลำพูน และคอมพิวเตอร์กราฟิก แต่หลักการของรูปแบบสามารถปรับใช้กับเนื้อหา รายวิชา หรือบริบทอื่นได้ เช่น

1. วิชาคณิตศาสตร์ ใช้ออกแบบลวดลาย รูปทรง แบบจำลอง และผลิตภัณฑ์จากหลักเรขาคณิต
2. วิชาวิทยาศาสตร์ ใช้ศึกษาวัสดุ แสง สี โครงสร้าง และความแข็งแรง
3. วิชาเทคโนโลยี ใช้ออกแบบชิ้นงาน สร้างต้นแบบ และใช้เครื่องมือดิจิทัล
4. วิชาศิลปะ ใช้ศึกษาลวดลาย สี องค์ประกอบ และความงามทางวัฒนธรรม
5. วิชาสังคมศึกษา ใช้ศึกษาประวัติศาสตร์ ภูมิปัญญา และอัตลักษณ์ท้องถิ่น
6. วิชาการงานอาชีพ ใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์ การคำนวณต้นทุน และการสร้างแนวทางอาชีพ
7. ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ใช้ในการเขียนรายงาน นำเสนอ และเผยแพร่ผลงาน

ความมีประสิทธิภาพของรูปแบบเกิดจากการที่ครูสามารถกำหนดกิจกรรมและหลักฐานการเรียนรู้ให้สัมพันธ์กันในแต่ละขั้น เช่น

ขั้นของรูปแบบ	สิ่งที่ครูดำเนินการ	หลักฐานที่เกิดขึ้น
G	จัดสถานการณ์และแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น	บันทึกข้อมูล แบบสัมภาษณ์ ภาพการศึกษา
E	ใช้คำถามกระตุ้นการวิเคราะห์	ใบวิเคราะห์ลวดลายและองค์ประกอบทางคณิตศาสตร์
O	แนะนำการวางแผนและออกแบบ	แบบร่าง แผนงาน และแบบกระดาศกราฟหรือตาราง

ขั้นของรูปแบบ	สิ่งที่ครูดำเนินการ	หลักฐานที่เกิดขึ้น
L	กำกับการลงมือปฏิบัติ	ชิ้นงาน ภาพกิจกรรม และบันทึกปัญหา
A	ใช้รูปrikและข้อมูลย้อนกลับ	ผลประเมิน บันทึกการปรับปรุง และ ชิ้นงานฉบับพัฒนา
N	จัดเวทีนำเสนอและแลกเปลี่ยน	ผลงานนำเสนอ ความคิดเห็นจาก ผู้เกี่ยวข้อง
NA	ส่งเสริมการประยุกต์และต่อยอด	ผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมรูปแบบใหม่

รูปแบบนี้จึงช่วยให้ครูวางแผนการสอนได้ครบทั้งกระบวนการ ลดการจัดกิจกรรมที่แยกส่วน และสามารถติดตามพัฒนาการของผู้เรียนได้อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังสามารถใช้ร่วมกันในระดับกลุ่มสาระ ระดับชั้น หรือทั้งสถานศึกษา ทำให้เกิดมาตรฐานการดำเนินงานที่ชัดเจนและสามารถขยายผลได้

4. กระบวนการจัดการความรู้ของนวัตกรรมสอดคล้องกับเป้าหมายและแผนพัฒนาคุณภาพ การศึกษา

GEO-LANNA Model มีกระบวนการจัดการความรู้ที่ครอบคลุมตั้งแต่การแสวงหาความรู้ การสร้าง ความรู้ การนำความรู้ไปใช้ การแลกเปลี่ยนความรู้ การจัดเก็บหลักฐาน และการต่อยอดองค์ความรู้ ซึ่ง สอดคล้องกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ สมรรถนะ และคุณลักษณะที่จำเป็น ต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 กระบวนการจัดการความรู้ปรากฏอย่างชัดเจนในแต่ละขั้น ดังนี้

1. การแสวงหาและรวบรวมความรู้ ผู้เรียนศึกษาภูมิปัญญาผ้าไหมยกดอกลำพูน โคมล้านนา แหล่ง เรียนรู้ บุคคล และข้อมูลจากสื่อหลายประเภทในขั้น G

2. การวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้ ผู้เรียนจำแนกและอธิบายองค์ประกอบทางเรขาคณิตจาก ลวดลายในขั้น E

3. การจัดระบบความรู้ ผู้เรียนนำข้อมูลและหลักการที่ค้นพบมาจัดวางเป็นแบบลวดลายบนกระดาษ กราฟหรือตารางในขั้น O

4. การนำความรู้ไปใช้ ผู้เรียนถ่ายทอดแบบสู่การปักแผ่นเฟรมและประกอบเป็นโคมล้านนาในขั้น L

5. การตรวจสอบและพัฒนาความรู้ ผู้เรียนใช้รูปrik ข้อเสนอแนะจากครู เพื่อน และ AI ตรวจสอบ ความถูกต้องและปรับปรุงในขั้น A

6. การแลกเปลี่ยนและเผยแพร่ความรู้ ผู้เรียนนำเสนอผลงาน แลกเปลี่ยนกระบวนการคิด และ เผยแพร่สู่ผู้เกี่ยวข้องในขั้น N

7. การประยุกต์และสร้างความรู้ใหม่ ผู้เรียนนำความรู้เดิมไปพัฒนาลวดลาย ชิ้นงาน หรือผลิตภัณฑ์ รูปแบบใหม่ในขั้น NA

กระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาคุณภาพการศึกษาในด้านสำคัญ ได้แก่

1. ยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. พัฒนาสมรรถนะด้านการคิดและการแก้ปัญหา
3. ส่งเสริมการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ
4. พัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีและ AI อย่างรู้เท่าทัน
5. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม
6. พัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมและการสื่อสาร
7. ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับบริบทจริง

8. อนุรักษ์และต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น
9. สร้างความร่วมมือระหว่างโรงเรียน ผู้ปกครอง และชุมชน
10. พัฒนาครูผ่านกระบวนการ PLC และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

องค์ความรู้และหลักฐานที่เกิดขึ้นสามารถจัดเก็บในรูปแบบแฟ้มสะสมงาน รายงานโครงงาน สื่อดิจิทัล แบบลวดลาย ชิงงาน คลิปวิดีโอ บันทึกการสะท้อนคิด และคลังสื่อของสถานศึกษา ซึ่งช่วยให้ความรู้ไม่สูญหาย สามารถนำกลับมาใช้พัฒนานักเรียนรุ่นต่อไป และใช้เป็นต้นแบบในการขยายผลไปยังรายวิชาหรือสถานศึกษาอื่นได้

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้ได้รับการออกแบบให้ตรงตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์

การออกแบบ GEO-LANNA Model เริ่มต้นจากการวิเคราะห์สภาพปัญหาและกำหนดเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนอย่างชัดเจน แล้วจึงออกแบบขั้นตอน กิจกรรม ภาระงาน ชิงงาน และเครื่องมือประเมินให้สอดคล้องกับเป้าหมายดังกล่าว มิได้เริ่มจากการกำหนดกิจกรรมหรือชิงงานก่อนแล้วจึงหาเนื้อหาหรือเป้าหมายหลักของนวัตกรรม ได้แก่

1. พัฒนาความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเรื่องรูปเรขาคณิต ความสมมาตร การหมุน การสะท้อน การเลื่อนขนาน มุม และสัดส่วน
2. พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การออกแบบ และการสร้างสรรค์
3. พัฒนาความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริง
4. ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และความรับผิดชอบ
5. ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีและ AI อย่างรู้เท่าทัน
6. ปลุกฝังความภาคภูมิใจและการเห็นคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น
7. ส่งเสริมการสร้างผลงานและการต่อยอดสู่นวัตกรรมใหม่

แต่ละเป้าหมายเชื่อมโยงกับกิจกรรมและวิธีประเมิน ดังนี้

เป้าหมาย	กิจกรรมที่ออกแบบ	วิธีประเมิน
ความรู้ทางเรขาคณิต	วิเคราะห์ลวดลายและออกแบบบนกระดาษกราฟหรือตาราง	แบบทดสอบ ใบงาน และรูปรูปแบบลวดลาย
การคิดและแก้ปัญหา	ถอดลาย วางแผน ทดลอง และแก้ข้อบกพร่อง	แบบสังเกต บันทึกการแก้ปัญหา และการอธิบายเหตุผล
การประยุกต์ใช้ความรู้	ปักเฟรมและประกอบเป็นโคมสามมิติ	รูปรูปประเมินชิงงาน
การทำงานร่วมกัน	ทำโครงงานเป็นกลุ่มและแบ่งบทบาท	แบบประเมินรายบุคคลและรายกลุ่ม
การใช้เทคโนโลยีและ AI	ใช้ AI ให้ข้อมูลย้อนกลับและตรวจสอบแนวคิด	บันทึกการใช้ AI และแบบประเมินการรู้เท่าทัน
การเห็นคุณค่าท้องถิ่น	ศึกษาผ้าไหมยกดอกและโคมล้านนา	แบบสะท้อนคิด แบบสัมภาษณ์ และการนำเสนอ
การสร้างนวัตกรรม	พัฒนาชิงงานและต่อยอดสู่ผลิตภัณฑ์ใหม่	ผลงานต่อยอด แฟ้มสะสมงาน และการจัดแสดง

การกำหนดความสัมพันธ์ดังกล่าวช่วยให้ตรวจสอบได้ว่า กิจกรรมทุกกิจกรรมมีเป้าหมายรองรับ และการประเมินทุกประเภทวัดผลตรงตามวัตถุประสงค์ ไม่ได้ประเมินเฉพาะความสวยงามของชิงงาน แต่ครอบคลุมความรู้ทางคณิตศาสตร์ กระบวนการคิด ทักษะการปฏิบัติ การทำงานร่วมกัน คุณลักษณะ และความสามารถในการต่อยอดองค์ความรู้

ความสำคัญของนวัตกรรมต่อผู้เกี่ยวข้อง

ต่อผู้เรียน ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์จากสถานการณ์จริง เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง สามารถนำความรู้ไปใช้ในการออกแบบและสร้างชิ้นงาน พัฒนาทักษะการคิด การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน การใช้เทคโนโลยี และมีความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่น

ต่อครูและบุคลากร ครูมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน สามารถออกแบบกิจกรรมเชิงรุก ใช้โครงงานเป็นฐาน บูรณาการ STEM ใช้ AI และประเมินตามสภาพจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพผ่าน PLC

ต่อสถานศึกษา สถานศึกษามีนวัตกรรมที่สามารถใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาการบริหารวิชาการ การจัดการข้อมูลสารสนเทศ การนิเทศภายใน การพัฒนาหลักสูตร และการประกันคุณภาพการศึกษา

ต่อผู้ปกครองและชุมชน ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างโรงเรียนกับชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่นได้รับการอนุรักษ์ ถ่ายทอด และพัฒนาให้สอดคล้องกับบริบทปัจจุบัน

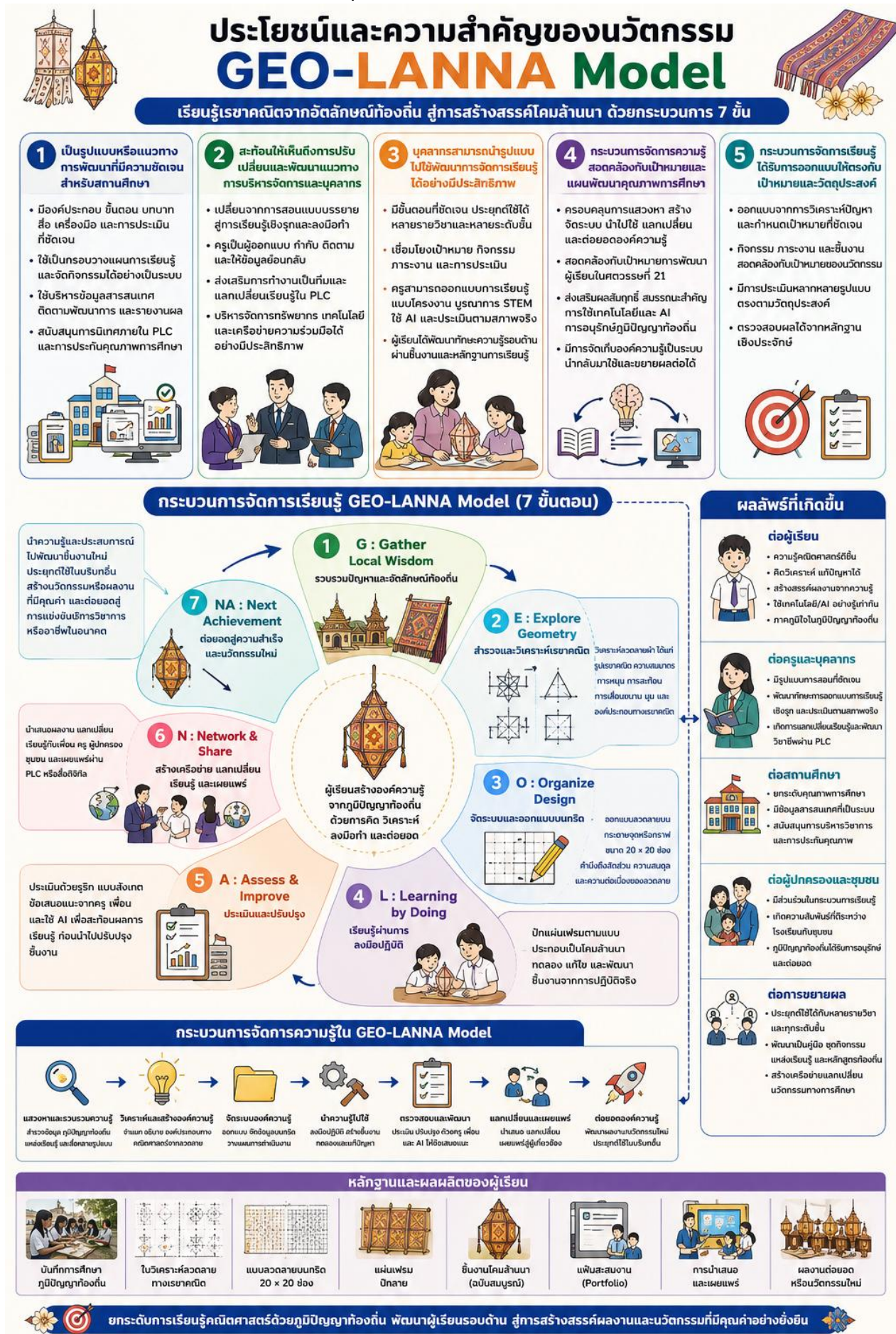
ต่อการขยายผล รูปแบบสามารถประยุกต์ใช้กับรายวิชา ระดับชั้น และบริบทอื่นได้ รวมทั้งสามารถพัฒนาเป็นคู่มือ ชุดกิจกรรม หลักสูตรท้องถิ่น แหล่งเรียนรู้ นิทรรศการ หรือเครือข่ายแลกเปลี่ยนนวัตกรรมทางการศึกษา

สรุปได้ดังนี้

นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ GEO-LANNA Model มีประโยชน์และความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาทั้งในระดับผู้เรียน ครู สถานศึกษา และชุมชน เนื่องจากเป็นรูปแบบที่มีเป้าหมาย องค์ประกอบ และกระบวนการดำเนินงานชัดเจน สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การบริหารวิชาการ การจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศ การนิเทศติดตาม และการพัฒนาบุคลากรได้อย่างเป็นระบบ การนำรูปแบบไปใช้ส่งผลให้เกิดการปรับเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้ถ่ายทอดความรู้เป็นผู้ออกแบบและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ส่งเสริมการทำงานร่วมกันผ่านกระบวนการ PLC และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ ลงมือปฏิบัติ ประเมิน และต่อยอดผลงานด้วยตนเอง

กระบวนการจัดการความรู้ของนวัตกรรมครอบคลุมตั้งแต่การรวบรวมภูมิปัญญาท้องถิ่น การวิเคราะห์ องค์ประกอบทางคณิตศาสตร์ การจัดระบบและออกแบบ การนำความรู้ไปใช้สร้างชิ้นงาน การประเมิน ปรับปรุง การแลกเปลี่ยนเผยแพร่ และการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายและแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาที่มุ่งยกระดับผลสัมฤทธิ์ พัฒนาสมรรถนะสำคัญ ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีและ AI อย่างรู้เท่าทัน ตลอดจนอนุรักษ์และต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น นอกจากนี้ กิจกรรม ภาระงาน ชิ้นงาน และเครื่องมือ ประเมินยังได้รับการออกแบบให้ตรงกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของนวัตกรรม ทำให้สามารถตรวจสอบผลการพัฒนาได้จากหลักฐานเชิงประจักษ์ และสามารถนำรูปแบบไปประยุกต์ใช้หรือขยายผลได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

สรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้



องค์ประกอบที่ 2 ด้านกระบวนการพัฒนารูปแบบ หรือแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนา

1.1 วัตถุประสงค์

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน ผลงานของผู้เรียน แบบสังเกตพฤติกรรม การสัมภาษณ์ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ พบว่า ผู้เรียนมีความรู้เรื่องรูปเรขาคณิตและการแปลงทางเรขาคณิตในระดับพื้นฐาน แต่ยังมีข้อจำกัดในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริง โดยเฉพาะการวิเคราะห์องค์ประกอบของลวดลาย การออกแบบบนกระดาษกราฟหรือตาราง การกำหนดสัดส่วน และการถ่ายทอดลวดลายสองมิติไปสู่ชิ้นงานสามมิติ นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้เดิมยังเน้นการอธิบายและการทำแบบฝึกหัดมากกว่าการลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนมีโอกาสน้อยในการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่น การทำโครงการ การใช้เทคโนโลยีและ AI อย่างรู้เท่าทัน รวมถึงการนำผลงานไปเผยแพร่และต่อยอด ผู้พัฒนาจึงกำหนดวัตถุประสงค์ของนวัตกรรม ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต มุม สัดส่วน ความสมมาตร การหมุน การสะท้อน และการเลื่อนขนาน
2. เพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์องค์ประกอบของลวดลายผ้าไหมยกดอกลำพูน และออกแบบลวดลายบนกระดาษกราฟหรือตารางได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีความต่อเนื่อง
3. เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การวางแผน การทำงานร่วมกัน และการสร้างชิ้นงานของผู้เรียน
4. เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนเห็นคุณค่า เกิดความตระหนัก และมีความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาผ้าไหมยกดอกลำพูนและโคมลำนานา
5. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์และจัดทำโคมลำนานาตามรูปแบบลวดลายที่ได้ออกแบบไว้ โดยประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง สวยงาม และเหมาะสม
6. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ GEO-LANNA Model ให้ครูสามารถนำไปใช้ ขยายผล และประยุกต์ใช้กับรายวิชา ระดับชั้น หรือบริบทการเรียนรู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 เป้าหมาย

1.2.1 เชิงปริมาณ

1.2.1.1 ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเกี่ยวกับความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับรูปเรขาคณิต ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มขึ้นไป

1.2.1.2 ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบทางคณิตศาสตร์ของลวดลายผ้าไหมยกดอกลำพูน และออกแบบลวดลายบนกระดาษกราฟหรือตารางได้ผ่านเกณฑ์รูบริกระดับ ดีขึ้นไป

1.2.1.3 ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีผลการประเมินทักษะกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบ GEO-LANNA Model อยู่ในระดับดีขึ้นไป

1.2.1.4 ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 มีผลการประเมินด้านการเห็นคุณค่า ความตระหนัก และความภาคภูมิใจในผ้าไหมยกดอกลำพูนและโคมลำนานาอยู่ในระดับ มากขึ้นไป

1.2.1.5 ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 สามารถสร้างสรรค์และจัดทำโคมลำนานาตามแบบลวดลายที่ออกแบบไว้ได้สำเร็จ และมีผลการประเมินชิ้นงานตามรูบริกในระดับ ดีขึ้นไป

1.2.1.6 ครูผู้เกี่ยวข้องร้อยละ 100 มีความเข้าใจขั้นตอนของ GEO-LANNA Model และสามารถนำรูปแบบไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

1.2.2 เชิงคุณภาพ

1.2.2.1 ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต มุม สัดส่วน ความสมมาตร การหมุน การสะท้อน และการเลื่อนขนาน สามารถอธิบาย วิเคราะห์ และเชื่อมโยงหลักการทางคณิตศาสตร์กับลวดลายผ้าไหมยกดอกได้ถูกต้อง พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้และการสร้างชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม

1.2.2.2 ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบทางคณิตศาสตร์ของลวดลายผ้าไหมยกดอก ลำพูน และออกแบบลวดลายบนกระดาษกราฟหรือตารางได้อย่างถูกต้อง มีความสมดุล สวยงาม และสามารถถ่ายทอดแบบลวดลายไปสู่การสร้างชิ้นงานได้อย่างเป็นระบบ

1.2.2.3 ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบ GEO-LANNA Model สามารถศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ วางแผน ออกแบบ ลงมือปฏิบัติ ประเมิน ปรับปรุง และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์ชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม

1.2.2.4 ผู้เรียนเกิดความตระหนัก เห็นคุณค่า และมีความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาผ้าไหมยกดอกลำพูนและโคมล้านนา สามารถอธิบายคุณค่า ความสำคัญ และแนวทางการอนุรักษ์ สืบสาน และต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น พร้อมทั้งแสดงเจตคติที่ดีต่อการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐานในการเรียนรู้

1.2.2.5 ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์และจัดทำโคมล้านนาตามแบบลวดลายที่ออกแบบไว้ได้อย่างถูกต้อง ประณีต แข็งแรง สวยงาม และสะท้อนอัตลักษณ์ของภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยสามารถประยุกต์ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ในการสร้างชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม

1.2.2.6 ครูผู้สอนมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ GEO-LANNA Model ในการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ขยายผล และพัฒนาต่อยอดให้เหมาะสมกับรายวิชา ระดับชั้น หรือบริบทของสถานศึกษา เพื่อยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้ได้อย่างยั่งยืน

ตารางการวัดและประเมินผลตามเป้าหมายการพัฒนาคุณลักษณะ GEO-LANNA Model

เป้าหมาย	ตัวชี้วัดความสำเร็จ	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล
1. พัฒนาความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์	ผู้เรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม	- ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	1. พัฒนาความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์
2. พัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์และออกแบบลวดลาย	ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบทางคณิตศาสตร์และออกแบบลวดลายบนกระดาษกราฟได้ถูกต้อง	- ประเมินใบกิจกรรมการวิเคราะห์ลวดลาย	2. พัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์และออกแบบลวดลาย
3. พัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้ตาม	ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการเรียนรู้ในระดับดีขึ้น	- สังเกตพฤติกรรมระหว่างกิจกรรม	3. พัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้ตาม

เป้าหมาย	ตัวชี้วัดความสำเร็จ	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล
รูปแบบ GEO-LANNA Model			รูปแบบ GEO-LANNA Model
4. พัฒนาการเห็นคุณค่าและความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่น	ผู้เรียนมีความตระหนักเห็นคุณค่า และภาคภูมิใจในผ้าไหมยกดอกลำพูนและโคมล้านนา	- ประเมินจากการสะท้อนคิด	4. พัฒนาการเห็นคุณค่าและความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่น
5. พัฒนาการสร้างสรรค์และจัดทำโคมล้านนา	ผู้เรียนสามารถสร้างชิ้นงานได้สำเร็จและผ่านเกณฑ์รูปรักษะระดับดีขึ้น	- ประเมินชิ้นงานจริง	5. พัฒนาการสร้างสรรค์และจัดทำโคมล้านนา
6. พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ GEO-LANNA Model	ครูสามารถนำรูปแบบไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	- นิเทศการจัดการเรียนรู้	6. พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ GEO-LANNA Model

สรุปเครื่องมือวัดและประเมินผลของนวัตกรรม GEO-LANNA Model

ประเภทเครื่องมือ	รายการ
แบบทดสอบ	แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test), แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)
แบบประเมินผลงาน	รูปรักษะประเมินการออกแบบลวดลาย, รูปรักษะประเมินชิ้นงานโคมล้านนา
แบบสังเกต	แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้, แบบสังเกตทักษะกระบวนการเรียนรู้, แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม
แบบประเมินทักษะ	แบบประเมินทักษะกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบ GEO-LANNA Model, แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน
แบบประเมินด้านคุณลักษณะ	แบบประเมินเจตคติ, แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์, แบบสะท้อนคิด (Reflection)
แบบสัมภาษณ์	แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน, แบบสัมภาษณ์ครู
แบบประเมินรูปแบบ	แบบประเมินการใช้รูปแบบ GEO-LANNA Model, แบบนิเทศการจัดการเรียนรู้
แบบสอบถาม	แบบสอบถามความพึงพอใจของครู ผู้เรียน และผู้เกี่ยวข้อง

2. หลักการ ทฤษฎี แนวคิด ในการพัฒนานวัตกรรม

นวัตกรรม GEO-LANNA Model เรื่อง การประยุกต์เรขาคณิตจากลายผ้าไหมยกดอก สู่ศิลปะโคมล้านนาบูชาสาธุการ ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยอาศัยแนวคิด หลักการ และทฤษฎีทางการศึกษาที่สอดคล้องกับสภาพปัญหา ความต้องการของผู้เรียน และบริบทของสถานศึกษาและชุมชน โดยมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เรื่องรูปเรขาคณิต สามารถนำความรู้ไปวิเคราะห์ลวดลายผ้าไหมยกดอกลำพูน ออกแบบลวดลาย และประยุกต์ใช้ในการสร้างชิ้นงานโคมล้านนาได้อย่างสร้างสรรค์

แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการพัฒนานวัตกรรม ประกอบด้วย

1. การจัดการเรียนรู้เชิงรุก
2. การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
3. การเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน
4. สะเต็มศึกษา
5. การใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้
6. การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

2.1 การจัดการเรียนรู้เชิงรุก Active Learning

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ผู้เรียนไม่ได้เป็นเพียงผู้รับฟังหรือจดจำข้อมูลจากครู แต่มีบทบาทในการสำรวจ สังเกต ตั้งคำถาม วิเคราะห์ อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทดลองปฏิบัติ แก้ปัญหา และสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง หัวใจสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดควบคู่กับการลงมือทำ ผู้เรียนต้องใช้ความรู้เดิมเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่ และนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานหรือสร้างผลงานที่มีความหมาย ครูจึงเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้ออกแบบกิจกรรม ผู้กระตุ้นการคิด ผู้ตั้งคำถาม และผู้ให้คำแนะนำระหว่างการเรียนรู้

การนำมาประยุกต์ใช้ในนวัตกรรม

ในการจัดกิจกรรมตาม GEO-LANNA Model ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การสังเกตลวดลายผ้าไหมยกดอกลำพูน การค้นหารูปเรขาคณิตที่ปรากฏในลวดลาย การจำแนกองค์ประกอบ การเปรียบเทียบลักษณะของรูป การวิเคราะห์ความสมมาตรและการเกิดซ้ำของลวดลาย ตลอดจนการออกแบบลวดลายลงบนกระดาษกราฟ จากนั้นผู้เรียนร่วมกันวางแผน เลือกว่าสัใด แบ่งหน้าที่ และลงมือสร้างชิ้นงานโคมล้านนา โดยมีการนำเสนอผลงาน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสะท้อนผลการเรียนรู้หลังเสร็จสิ้นกิจกรรม กิจกรรมที่นำมาใช้ ได้แก่

1. การสังเกตและวิเคราะห์ภาพลวดลายผ้าไหมยกดอกลำพูน
2. การอภิปรายและตอบคำถามปลายเปิด
3. การทำงานเป็นกลุ่ม
4. การออกแบบลวดลายบนกระดาษกราฟ
5. การทดลองสร้างต้นแบบ
6. การลงมือสร้างชิ้นงานจริง
7. การนำเสนอผลงาน
8. การประเมินตนเองและประเมินเพื่อน
9. การเขียนสะท้อนผลการเรียนรู้

การนำมาใช้แก้ปัญหา

แนวความคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกช่วยแก้ปัญหาผู้เรียนขาดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น และคุ้นเคยกับการรอรับคำตอบจากครู ผู้เรียนได้เปลี่ยนจากผู้รับความรู้มาเป็นผู้ลงมือค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้เกิดความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างมากขึ้น นอกจากนี้ การได้ลงมือปฏิบัติยังช่วยให้เนื้อหาเรื่องรูปเรขาคณิตซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมมีความเป็นรูปธรรม ผู้เรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางคณิตศาสตร์กับลวดลายและชิ้นงานจริงได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.2 การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง Constructivism

แนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมีหลักการว่า ผู้เรียนไม่ได้รับความรู้โดยตรงจากครูเพียงฝ่ายเดียว แต่เป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นจากการนำประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ ผ่านการสำรวจ การสังเกต การทดลอง การอภิปราย การแก้ปัญหา และการสะท้อนคิด ความรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีความหมาย เมื่อผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ที่กระตุ้นให้เกิดความสงสัย ได้ค้นหาคำตอบ และได้ตรวจสอบความคิดของตนเองกับข้อมูลหรือความคิดเห็นของผู้อื่น หากความรู้เดิมไม่สามารถอธิบายสถานการณ์ใหม่ได้ ผู้เรียนจะเกิดการปรับเปลี่ยนหรือสร้างโครงสร้างความรู้ใหม่ให้ถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น ครูมีบทบาทในการจัดสถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ตั้งคำถามกระตุ้นการคิด ให้คำแนะนำ และสนับสนุนผู้เรียนตามความเหมาะสม โดยไม่บอกคำตอบทั้งหมดตั้งแต่เริ่มต้น

การนำมาประยุกต์ใช้ในนวัตกรรม

GEO-LANNA Model เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างความรู้ทางเรขาคณิตจากการศึกษาสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว คือ ลวดลายผ้าไหมยกดอกลำพูน ผู้เรียนเริ่มต้นจากการใช้ประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม เส้นตรง เส้นโค้ง และมุม มาใช้ในการสำรวจลวดลาย ผู้เรียนต้องค้นหาและอธิบายด้วยตนเองว่า ลวดลายแต่ละแบบประกอบด้วยรูปเรขาคณิตชนิดใด มีการวางรูปอย่างไร มีการซ้ำ การสะท้อน การหมุน หรือความสมมาตรในลักษณะใด หลังจากนั้นผู้เรียนร่วมกันอภิปราย ตรวจสอบ และปรับปรุงข้อสรุปของตนเอง ผู้เรียนจึงไม่ได้เพียงจดจำชื่อและสมบัติของรูปเรขาคณิต แต่ได้สร้างความเข้าใจจากการพบเห็น วิเคราะห์ และนำความรู้ไปใช้ในการออกแบบลวดลายใหม่

การนำมาใช้แก้ปัญหา

แนวคิดนี้ช่วยแก้ปัญหการเรียนรู้แบบท่องจำ ผู้เรียนที่เคยจดจำชื่อหรือสมบัติของรูปเรขาคณิตโดยไม่เข้าใจ สามารถสร้างความเข้าใจจากการสังเกตและลงมือปฏิบัติจริง เมื่อผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จะสามารถอธิบายเหตุผล เชื่อมโยงความรู้ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ดีกว่าการรับคำตอบจากครูโดยตรง อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมความมั่นใจ ความคิดอย่างเป็นระบบ และความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.3 การเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน Community-Based Learning

การเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐานเป็นแนวคิดที่นำบริบท สภาพแวดล้อม บุคคล แหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญา ศิลปะ วัฒนธรรม และทรัพยากรที่มีอยู่ในชุมชนมาใช้เป็นฐานของการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้ไม่ได้ใช้ชุมชนเป็นเพียงสถานที่ศึกษานอกห้องเรียน แต่ใช้เรื่องราว ปัญหา และภูมิปัญญาของชุมชนเป็นเนื้อหาและสถานการณ์สำคัญที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่มีอยู่จริง ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ในห้องเรียนกับวิถีชีวิตของตนเอง ตระหนักถึงคุณค่าของท้องถิ่น และมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และสืบสานภูมิปัญญาของชุมชน

การนำมาประยุกต์ใช้ในนวัตกรรม

นวัตกรรม GEO-LANNA Model นำเอกลักษณ์สำคัญของจังหวัดลำพูน ได้แก่ ผ้าไหมยกดอกลำพูน ลวดลายดั้งเดิม ภูมิปัญญาการทอผ้า และศิลปะการประดิษฐ์โคนันนา มาเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้เรื่องรูปเรขาคณิต ผู้เรียนได้ศึกษาลวดลายที่สะท้อนอัตลักษณ์ของท้องถิ่น เช่น ลายดอกพิกุล ลายดอกแก้ว ลายพุ่มข้าวบิณฑ์ และลายกลีบลำตวน แล้วนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางคณิตศาสตร์

แนวทางการจัดกิจกรรมอาจใช้แหล่งเรียนรู้และทรัพยากรในชุมชน ได้แก่

1. ภาพถ่ายและตัวอย่างผ้าไหมยกดอกลำพูน
2. ผลิตภัณฑ์และงานหัตถกรรมในชุมชน
3. ประชาชนชาวบ้านหรือผู้มีความรู้ด้านการทอผ้า
4. ผู้มีความรู้ด้านการประดิษฐ์โคมล้านนา
5. พิพิธภัณฑสถานหรือแหล่งเรียนรู้ทางวัฒนธรรม
6. ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติและความหมายของลวดลายท้องถิ่น

ผู้เรียนได้นำข้อมูลที่ได้ศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบลวดลายและสร้างชิ้นงานโคมล้านนา ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับวิถีชีวิต ศิลปะ และวัฒนธรรมของชุมชนอย่างเป็นรูปธรรม

การนำมาใช้แก้ปัญหา

แนวคิดนี้ช่วยแก้ปัญหาที่ผู้เรียนมองว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องไกลตัวและไม่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เมื่อผู้เรียนพบว่ารูปเรขาคณิตปรากฏอยู่ในลวดลายผ้า งานศิลปะ และภูมิปัญญาของชุมชน จะทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของคณิตศาสตร์มากขึ้น นอกจากนี้ ยังช่วยแก้ปัญหาผู้เรียนขาดความรู้และความภาคภูมิใจในท้องถิ่น ส่งเสริมให้ผู้เรียนตระหนักถึงคุณค่าของผ้าไหมยกดอกลำพูนและศิลปะล้านนา มีความรัก ความหวงแหน และมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ภูมิปัญญาของชุมชน

2.4 สะเต็มศึกษา STEM Education

สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ ประกอบด้วย วิทยาศาสตร์ หรือ Science , เทคโนโลยี หรือ Technology , วิศวกรรมศาสตร์ หรือ Engineering และ คณิตศาสตร์ หรือ Mathematics การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาเน้นให้ผู้เรียนใช้ความรู้หลายศาสตร์ร่วมกันในการแก้ปัญหาหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ โดยอาศัยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ได้แก่ การระบุปัญหา การรวบรวมข้อมูล การออกแบบวิธีแก้ปัญหา การวางแผน การสร้างต้นแบบ การทดสอบ การประเมินผล และการปรับปรุงผลงาน การเรียนรู้ไม่ได้แยกเนื้อหาแต่ละวิชาออกจากกัน แต่เชื่อมโยงความรู้ให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้

การนำมาประยุกต์ใช้ในนวัตกรรม

GEO-LANNA Model บูรณาการองค์ความรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาในการออกแบบและสร้างโคมล้านนา ดังนี้

1. **วิทยาศาสตร์** ผู้เรียนศึกษาคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้สร้างโคม เช่น ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น น้ำหนัก ความโปร่งแสง และการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับโครงสร้างและการใช้งาน ผู้เรียนสังเกตผลของแสงเมื่อผ่านวัสดุชนิดต่าง ๆ รวมถึงพิจารณาความปลอดภัยในการเลือกแหล่งกำเนิดแสงสำหรับชิ้นงาน

2. **เทคโนโลยี** ผู้เรียนใช้เครื่องมือและสื่อดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูล ศึกษาลวดลาย ออกแบบ ตรวจสอบ และนำเสนอผลงาน อาจใช้โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันช่วยสร้างแบบร่างลวดลาย จัดวางรูปเรขาคณิต หรือบันทึกกระบวนการทำงาน

3. **วิศวกรรมศาสตร์** ผู้เรียนใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการสร้างโคมล้านนา เริ่มจากการกำหนดปัญหาและเงื่อนไข เช่น โคมต้องมีความแข็งแรง มีรูปทรงสมดุล สามารถติดตั้งลวดลายได้ และสามารถใช้งานได้จริง จากนั้นผู้เรียนออกแบบโครงสร้าง สร้างต้นแบบ ทดสอบความแข็งแรง ตรวจสอบปัญหา และปรับปรุงชิ้นงานจนมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

4. คณิตศาสตร์ ผู้เรียนใช้ความรู้เรื่องรูปเรขาคณิต เส้น มุม การวัด ความยาว ขนาด สัดส่วน ความสมมาตร แบบรูป และการคำนวณพื้นที่ ในการวิเคราะห์ลวดลาย ออกแบบชิ้นส่วน และประกอบโครงสร้างของโคมลั่นนา ผู้เรียนต้องคำนวณและกำหนดขนาดของชิ้นส่วนให้มีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้สามารถประกอบเป็นชิ้นงานได้อย่างถูกต้องและสมดุล

การนำมาใช้แก้ปัญหา

แนวคิดสะเต็มศึกษาช่วยแก้ปัญหาการเรียนรู้ที่แยกเนื้อหาแต่ละวิชาออกจากกัน ผู้เรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบชิ้นงาน การสร้างโคมลั่นนาทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความรู้หลายด้านร่วมกัน ไม่สามารถใช้เพียงความรู้เรื่องรูปเรขาคณิตอย่างเดียว ส่งผลให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การวางแผน การทดลอง การตรวจสอบ ความคิดสร้างสรรค์ และการปรับปรุงผลงานอย่างเป็นระบบ

2.5 การใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ Artificial Intelligence for Learning

ปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI เป็นเทคโนโลยีที่สามารถช่วยค้นหาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ให้ข้อเสนอแนะ สร้างคำถาม ตรวจสอบแนวคิด และสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างหลากหลาย การใช้ AI ในการจัดการเรียนรู้ควรเน้นให้ AI เป็นเครื่องมือสนับสนุนการคิด ไม่ใช่เครื่องมือที่ทำงานหรือให้คำตอบแทนผู้เรียน ผู้เรียนต้องลงมือคิดและปฏิบัติงานด้วยตนเองก่อน แล้วจึงใช้ AI ช่วยตรวจสอบ เปรียบเทียบ ขอข้อเสนอแนะ หรือช่วยสะท้อนความคิด การใช้ AI ต้องคำนึงถึงความถูกต้องของข้อมูล จริยธรรม ความรับผิดชอบ และการรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล ผู้เรียนต้องเรียนรู้ที่จะตรวจสอบข้อมูลจากหลายแหล่ง ไม่เชื่อคำตอบของ AI โดยปราศจากการวิเคราะห์ และไม่คัดลอกผลงานโดยไม่ผ่านกระบวนการคิดของตนเอง

การนำมาประยุกต์ใช้ในวัตรกรรม

การใช้ AI ใน GEO-LANNA Model ดำเนินการในลักษณะที่ส่งเสริมกระบวนการคิดและการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนี้

1. การเปรียบเทียบวิธีคิดของตนเองกับ AI หลังจากผู้เรียนวิเคราะห์รูปเรขาคณิตในลวดลายหรือออกแบบลวดลายด้วยตนเองแล้ว ผู้เรียนจึงใช้ AI ช่วยตรวจสอบและเปรียบเทียบว่า การวิเคราะห์ของตนเองมีความเหมือนหรือแตกต่างจากข้อเสนอของ AI อย่างไร ผู้เรียนต้องอภิปรายว่า ข้อมูลใดมีเหตุผล ข้อมูลใดควรตรวจสอบ และควรปรับปรุงคำตอบของตนเองในส่วนใด

2. การใช้ AI ให้ข้อเสนอแนะ ผู้เรียนนำแนวคิด แบบร่าง หรือคำอธิบายของตนเองให้ AI วิเคราะห์ และให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับจุดเด่น จุดที่ควรแก้ไข ความสมมาตร ความต่อเนื่องของลวดลาย หรือความเหมาะสมของการออกแบบ โดยกำหนดให้ AI ไม่เฉลยหรือออกแบบชิ้นงานแทนผู้เรียนทั้งหมด

3. การใช้ AI ช่วยสรุปองค์ความรู้ เมื่อสิ้นสุดกิจกรรม ผู้เรียนสรุปหลักการทางเรขาคณิตที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเองก่อน จากนั้นใช้ AI ช่วยจัดระบบหรือเพิ่มเติมประเด็น แล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบ ตรวจสอบ และปรับปรุงบทสรุปของตนเอง

4. การใช้ AI เพื่อสะท้อนผลการเรียนรู้ ผู้เรียนใช้ AI เป็นเครื่องมือช่วยตั้งคำถามเพื่อสะท้อนคิด เช่น

- 4.1 วันนี้ได้เรียนรู้อะไร
- 4.2 พบปัญหาอะไรในการออกแบบ
- 4.3 แก้ปัญหาวัยวิธีใด
- 4.4 ส่วนใดของผลงานที่ควรพัฒนา

4.5 ความรู้ทางเรขาคณิตถูกนำมาใช้ในชิ้นงานอย่างไร

ผู้เรียนบันทึกคำตอบและสะท้อนผลด้วยภาษาของตนเอง

5. การใช้ AI สนับสนุนการสืบค้นและการออกแบบ

ผู้เรียนอาจใช้ AI ช่วยเสนอคำค้น แนะนำแหล่งข้อมูล จัดหมวดหมู่ลักษณะของลวดลาย หรือเสนอแนวทางในการพัฒนาต้นแบบ แต่ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องและเป็นผู้ตัดสินใจเลือกใช้ข้อมูลด้วยตนเอง

การนำมาใช้แก้ปัญหา

การใช้ AI ช่วยแก้ปัญหาผู้เรียนขาดข้อมูลย้อนกลับระหว่างการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถได้รับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมและนำไปปรับปรุงผลงานได้อย่างรวดเร็ว AI ยังช่วยสนับสนุนผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถตั้งคำถาม ขอคำอธิบายเพิ่มเติม หรือขอแนวทางพัฒนาผลงานตามระดับความสามารถของตนเอง อย่างไรก็ตาม นวัตกรรมกำหนดให้ผู้เรียนต้องคิดและลงมือทำก่อนใช้ AI เพื่อป้องกันการพึ่งพาเทคโนโลยีมากเกินไป และส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ AI อย่างรู้เท่าทัน มีจริยธรรม และรับผิดชอบต่อผลงานของตนเอง

2.6 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน Project-Based Learning

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนศึกษาปัญหา คำถาม หรือภารกิจที่มีความหมาย แล้วดำเนินการวางแผน สืบค้นข้อมูล ออกแบบ ลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหา ประเมิน ปรับปรุง และนำเสนอผลการดำเนินงาน ผู้เรียนต้องรับผิดชอบกระบวนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนเกิดเป็นผลผลิตหรือชิ้นงานที่สามารถตรวจสอบได้ กระบวนการเรียนรู้จึงไม่ได้เน้นเฉพาะคำตอบสุดท้าย แต่ให้ความสำคัญกับการวางแผน การทำงานร่วมกัน การตัดสินใจ การจัดการเวลา การแก้ปัญหา และการสะท้อนผลการทำงาน

การนำมาประยุกต์ใช้ในนวัตกรรม

กระบวนการโครงงาน	ขั้นของ GEO-LANNA Model	การดำเนินการ
กำหนดปัญหาและศึกษาอัตลักษณ์	G	ศึกษาผ้าไหมยกดอก โคมล้านนา และปัญหาการถ่ายทอดลาย
ค้นคว้าและวิเคราะห์ความรู้	E	วิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมมาตร การหมุน การสะท้อน และการเลื่อนขนาน
วางแผนและออกแบบ	O	เลือกลาย แบ่งหน้าที่ และออกแบบบนกระดาษกราฟหรือตาราง 20 × 20 ช่อง
ลงมือดำเนินโครงงาน	L	ปักแผ่นเฟรมและประกอบเป็นโคมล้านนา
ประเมินและปรับปรุง	A	ใช้รูบริก การประเมินตนเอง เพื่อน ครู และ AI
นำเสนอและเผยแพร่	N	นำเสนอผลงาน จัดแสดง และเผยแพร่สู่ชุมชน

กระบวนการโครงการ	ชั้นของ GEO-LANNA Model	การดำเนินการ
สะท้อนผลและต่อยอด	NA	พัฒนาลาย ชิงงาน หรือ ผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่

ผลที่คาดว่าจะเกิดกับผู้เรียน

ผู้เรียนพัฒนาความรับผิดชอบ การบริหารเวลา การทำงานเป็นทีม การศึกษาค้นคว้า การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการสร้างผลงานจากความรู้ที่เรียน พร้อมทั้งสามารถอธิบายกระบวนการและเหตุผลของตนเองได้

การนำมาใช้แก้ปัญหา

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานช่วยแก้ปัญหาผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้ไปใช้จริง เนื่องจากผู้เรียนต้องประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องรูปเรขาคณิต การวัด การออกแบบ และการคำนวณในการสร้างชิ้นงานที่จับต้องได้ ผู้เรียนยังได้ฝึกทักษะการทำงานร่วมกัน การแบ่งหน้าที่ การจัดการเวลา ความรับผิดชอบ ความอดทน และการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน ชิ้นงานโคมล้านนาจึงเป็นหลักฐานสำคัญที่แสดงให้เห็นถึงความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะต่าง ๆ มาบูรณาการและใช้แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

จากการศึกษาและวิเคราะห์แนวคิด หลักการ และทฤษฎีทั้ง 6 ประการ ผู้พัฒนาได้นำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนานวัตกรรม GEO-LANNA Model ดังนี้

- 1. วิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการของผู้เรียน** ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้ ความสามารถในการวิเคราะห์รูปเรขาคณิต และปัญหาการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ รวมถึงศึกษาความสนใจและพื้นฐานทางวัฒนธรรมของผู้เรียน
- 2. กำหนดเป้าหมายการพัฒนา** กำหนดเป้าหมายให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจเรื่องรูปเรขาคณิต สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบทางคณิตศาสตร์ของลวดลายผ้าไหมยกดอก ออกแบบลวดลาย สร้างชิ้นงานโคมล้านนา ใช้เทคโนโลยีและ AI อย่างเหมาะสม และเกิดความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 3. ศึกษาหลักสูตรและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง** วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้นวัตกรรมสอดคล้องกับหลักสูตรและเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน
- 4. ศึกษาและคัดเลือกบริบทชุมชน** ศึกษาลวดลายผ้าไหมยกดอกลำพูน ศิลปะโคมล้านนา ภูมิปัญญาการทอผ้า และทรัพยากรในชุมชน เพื่อคัดเลือกเนื้อหาและตัวอย่างที่เหมาะสมกับการเรียนรู้เรื่องรูปเรขาคณิต
- 5. ออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้** ออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เชิงรุก สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้จากชุมชน ใช้กระบวนการเสริมศึกษา ใช้ AI เพื่อสนับสนุนการคิด และดำเนินงานในลักษณะโครงงาน
- 6. พัฒนาสื่อและแหล่งเรียนรู้** จัดทำบัตรภาพลวดลาย ใบกิจกรรม กระดาษกราฟ ตัวอย่างชิ้นงานสื่อดิจิทัล แบบทดสอบ แบบประเมิน และเครื่องมือสำหรับใช้ AI เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้
- 7. ทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล** นำกิจกรรมไปทดลองใช้กับผู้เรียน สังเกตพฤติกรรม เก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์ ทักษะกระบวนการ คุณภาพชิ้นงาน ความพึงพอใจ และปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดการกิจกรรม

8. ประเมินและปรับปรุงนวัตกรรม นำผลการประเมินและข้อเสนอแนะจากผู้เรียน ครู ผู้เชี่ยวชาญ และผู้เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์ ปรับปรุงกิจกรรม สื่อ เครื่องมือ และเกณฑ์การประเมินให้มีความเหมาะสม ชัดเจน และสามารถนำไปใช้ได้จริง

สรุปความเชื่อมโยงของ 6 แนวคิดกับ GEO-LANNA Model

แนวคิดหลัก	ขั้นที่เชื่อมโยงเด่น	ลักษณะการนำไปปฏิบัติ
Active Learning	E, O, L, A, N	ผู้เรียนคิด ลงมือทำ อภิปราย และสะท้อนผล
Constructivism	G, E, O, L	สร้างความรู้จากการสำรวจ ทดลอง และแก้ปัญหา
Community-Based Learning	G, N, NA	ใช้ภูมิปัญญาลำพูนเป็นฐานและคืนความรู้สู่ชุมชน
STEM Education	G, E, O, L, A, NA	บูรณาการศาสตร์เพื่อออกแบบ และสร้างชิ้นงาน
AI-Assisted Learning	E, O, A, NA	ใช้ AI ตรวจสอบ ให้ข้อเสนอแนะสรุป และต่อยอด
Project-Based Learning	ทุกขั้นตอน	ใช้โครงงานเป็นแกนตั้งแต่กำหนดปัญหาถึงต่อยอดผลงาน

การสังเคราะห์แนวคิด หลักการ และทฤษฎีสู่ GEO-LANNA Model

การพัฒนา GEO-LANNA Model ไม่ได้แยกใช้แนวคิดทั้ง 6 ประการออกจากกัน แต่เป็นการบูรณาการให้เกิดเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน โดยมีสาระสำคัญดังนี้

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นแนวทางหลักที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติในทุกขั้นตอน

การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนค้นพบและสรุปความรู้ทางเรขาคณิตจากการสำรวจ วิเคราะห์ และอภิปราย ไม่ได้รับคำตอบจากครูเพียงฝ่ายเดียว

การเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน ทำให้เนื้อหาคณิตศาสตร์เชื่อมโยงกับลวดลายผ้าไหมยกดอกและ ศิลปะโคมล้านนา ซึ่งเป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดลำพูน

สะเต็มศึกษา ทำให้ผู้เรียนบูรณาการความรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรมในการสร้างชิ้นงานจริง

การใช้ AI เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนตรวจสอบ เปรียบเทียบ ขอข้อมูลย้อนกลับ สรุปองค์ ความรู้ และพัฒนาผลงานอย่างรู้เท่าทันและมีจริยธรรม

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะทั้งหมดไปใช้ในการวางแผน ออกแบบ สร้าง ทดสอบ ปรับปรุง และนำเสนอชิ้นงานโคมล้านนา แนวคิดทั้ง 6 ประการจึงหลอมรวมเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ของ GEO-LANNA Model ที่เริ่มต้นจากการ เชื่อมโยงผู้เรียนกับบริบทและภูมิปัญญาท้องถิ่น ให้ผู้เรียนสำรวจและค้นพบองค์ความรู้ทางเรขาคณิตด้วย ตนเอง ใช้กระบวนการคิด การทำงานร่วมกัน เทคโนโลยีและ AI ในการออกแบบและพัฒนาผลงาน และนำ ความรู้ไปสร้างชิ้นงานที่สะท้อนทั้งความถูกต้องทางคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และคุณค่าทางวัฒนธรรม

สรุปหลักการของนวัตกรรม GEO-LANNA Model

นวัตกรรม GEO-LANNA Model มีหลักการสำคัญว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์จะเกิดผลอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งใกล้ตัว ได้ลงมือปฏิบัติ ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ไปใช้สร้างผลงานที่มีความหมายต่อผู้เรียนและชุมชน นวัตกรรมจึงมุ่งเน้นการเปลี่ยนการเรียนรู้เรื่องรูปเรขาคณิตจากเนื้อหาเชิงนามธรรมให้เป็นประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม ผ่านการศึกษาลวดลายผ้าไหมยกดอกลำพูน การวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางคณิตศาสตร์ การออกแบบลวดลาย และการสร้างโคมล้านนา ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้สำรวจ นักคิด นักออกแบบ ผู้แก้ปัญหา และผู้สร้างสรรค์ผลงาน ครูมีบทบาทเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ ผู้กระตุ้นการคิด ผู้ให้คำแนะนำ และผู้สนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาตามศักยภาพ การใช้ชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น สะเต็มศึกษา เทคโนโลยี AI และกระบวนการโครงงานร่วมกัน ทำให้ GEO-LANNA Model สามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน ทั้งด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี การทำงานร่วมกัน ความคิดสร้างสรรค์ และความภาคภูมิใจในวัฒนธรรมท้องถิ่น ดังนั้น GEO-LANNA Model จึงเป็นนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยง **คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการออกแบบ การสร้างสรรค์ชิ้นงาน และภูมิปัญญาล้านนา** เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างมีความหมาย มีคุณค่า และสอดคล้องกับบริบทของชุมชน

3. การออกแบบแนวทางการพัฒนา

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ GEO-LANNA Model ดำเนินการตามกระบวนการพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยการศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการของผู้เรียน การศึกษาหลักสูตร หลักการ ทฤษฎี และแนวคิดทางการศึกษา ตลอดจนการมีส่วนร่วมของผู้บริหาร ครู ผู้ทรงคุณวุฒิ และชุมชน เพื่อให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษา และสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา ตามแผนภาพ ดังนี้



4. การมีส่วนร่วมในการพัฒนา

4.1 ผู้บริหารมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม

ผู้บริหารมีส่วนร่วมตั้งแต่การกำหนดนโยบาย อนุมัติโครงการ ให้คำปรึกษา สนับสนุนทรัพยากร จัดเวลา นิเทศติดตาม ร่วมประเมินผล และส่งเสริมการเผยแพร่ผลงาน บทบาทที่ปรากฏเป็นรูปธรรม ได้แก่

1. ร่วมประชุมวิเคราะห์ปัญหาและกำหนดเป้าหมาย
2. ให้ข้อเสนอแนะต่อกรอบแนวคิดและแผนดำเนินงาน
3. สนับสนุนงบประมาณและวัสดุ
4. ส่งเสริมให้ครูร่วมดำเนินงานผ่าน PLC
5. นิเทศ เยี่ยมชั้นเรียน และให้กำลังใจ
6. สนับสนุนการจัดแสดงและขยายผล

4.2 ครูมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม

ครูมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์หลักสูตร ออกแบบหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาใบกิจกรรม สร้างเครื่องมือประเมิน ทดลองใช้ สังเกตพฤติกรรม วิเคราะห์ผล และปรับปรุงกิจกรรมผ่าน PLC ครูในรายวิชาอื่นสามารถร่วมบูรณาการ เช่น วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปะ สังคมศึกษา ภาษาไทย และการงานอาชีพ

4.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม

ผู้เรียนมีส่วนร่วมไม่เพียงในฐานะผู้ใช้นวัตกรรม แต่ยังร่วมให้ข้อมูลและพัฒนารูปแบบ ได้แก่

1. สะท้อนปัญหาและความสนใจ
2. ทดลองใช้ใบกิจกรรมและสื่อ
3. ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความยากง่าย
4. เลือกลวดลายและวางแผนโครงงาน
5. ประเมินตนเองและประเมินเพื่อน
6. สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้และข้อควรปรับปรุง
7. เสนอแนวทางต่อยอดผลงาน

4.4 คณะกรรมการสถานศึกษามีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม

คณะกรรมการสถานศึกษารับทราบเป้าหมาย ให้ข้อเสนอแนะ สนับสนุนการเชื่อมโยงกับแผนพัฒนาคุณภาพสถานศึกษา ประสานผู้ปกครองและชุมชน ตลอดจนร่วมประเมินและส่งเสริมการเผยแพร่ผลงาน

4.5 ชุมชนและหน่วยงานอื่นมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม

ชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมผ่านการให้ข้อมูลภูมิปัญญา สนับสนุนวัสดุ เป็นวิทยากร ให้ข้อเสนอแนะต่อชิ้นงาน ร่วมจัดแสดงผลงาน และเสนอแนวทางการนำผลงานไปใช้หรือพัฒนาต่อยอดผู้เกี่ยวข้องประกอบด้วย

1. ประชาชนท้องถิ่น
2. กลุ่มทอผ้าไหมยกดอก
3. ผู้ทำโคมล้านนา
4. ผู้ปกครอง
5. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
6. หน่วยงานด้านวัฒนธรรม
7. สถานศึกษาเครือข่าย
8. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

5. การนำไปใช้

1. จัดทำคู่มือ และแนวทางการดำเนินงานตามวัตรกรรมที่ชัดเจน โดยคู่มือประกอบไปด้วย

1. ความเป็นมาและความสำคัญ
2. วัตถุประสงค์และเป้าหมาย
3. แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน
4. แผนภาพและองค์ประกอบของรูปแบบ
5. ขั้นตอน G-E-O-L-A-N-NA
6. บทบาทครูและผู้เรียน
7. แผนการจัดการเรียนรู้
8. สื่อ ใบงาน และแหล่งเรียนรู้
9. แนวทางการใช้ AI
10. เครื่องมือวัดและประเมินผล
11. รูปแบบประเมินแบบและชิ้นงาน
12. ตัวอย่างผลงาน
13. แนวทางการนิเทศ ติดตาม และขยายผล
14. ภาคผนวกและแบบบันทึกต่าง ๆ



2. มีการประชุมหารือ และ PLC ในการนำวัตรกรรมไปใช้ โดยมีการจับคู่กับคุณครูที่สอนในระดับชั้นเดียวกันเพื่อให้เป็นผู้นิเทศ และติดตามการใช้วัตรกรรม

3. มีโครงการรองรับในการจัดทำวัตรกรรมคือ พัฒนาประสิทธิภาพกระบวนการเรียนรู้เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีงบประมาณสนับสนุนในการจัดทำวัตรกรรมของคุณครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้

6. การประเมิน และการปรับปรุง

มีการดำเนินการตามแผนภาพดังนี้



องค์ประกอบที่ 3 ด้านผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานตามรูปแบบ หรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา

การดำเนินงานตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ GEO-LANNA Model (Geometry through Local Wisdom and AI for Next Achievement) มุ่งพัฒนาคุณภาพผู้เรียนผ่านการบูรณาการองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นจังหวัดลำพูน โดยใช้ผ้าไหมยกดอกลำพูนและโคมล้านนาเป็นฐานการเรียนรู้ ควบคู่กับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) การจัดการเรียนรู้แบบ STEM การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) การเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community-Based Learning) และการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI-Assisted Learning) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จากการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องตามขั้นตอนของ GEO-LANNA Model ได้แก่ Gather Local Wisdom, Explore Geometry, Organize Design, Learning by Doing, Assess and Improve, Network and Share และ Next Achievement ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงคุณภาพในหลายมิติ ทั้งด้านการบริหารจัดการของสถานศึกษา การพัฒนาครู การพัฒนาผู้เรียน ตลอดจนการสร้างเครือข่ายความร่วมมือและการขยายผลนวัตกรรมสู่ระดับสถานศึกษาและชุมชน ผลการดำเนินงานดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่านวัตกรรม GEO-LANNA Model ไม่ได้มุ่งเน้นเพียงการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังส่งผลต่อการพัฒนาระบบบริหารจัดการ การสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ร่วมกันของครู การอนุรักษ์และสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ และการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างโรงเรียน ชุมชน และหน่วยงานภายนอก อันนำไปสู่การยกระดับคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม การประเมินผลการดำเนินงานครั้งนี้ ได้ดำเนินการโดยใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์จากหลายแหล่ง (Triangulation) ประกอบด้วย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน แบบประเมินทักษะกระบวนการเรียนรู้ ผลงานและชิ้นงานของผู้เรียน แบบประเมินความพึงพอใจ การสัมภาษณ์ผู้บริหาร ครู ผู้เรียน และผู้ปกครอง ตลอดจนข้อมูลจากระบบนิเทศภายในและการดำเนินงานของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) ทำให้ผลการประเมินมีความน่าเชื่อถือ สามารถสะท้อนผลที่เกิดขึ้นจากการใช้นวัตกรรมได้อย่างครบถ้วน

1. ผลการศึกษาตามเป้าหมายเชิงปริมาณ ดังนี้

ตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน ผู้เรียนได้รับการพัฒนาผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ GEO-LANNA Model อย่างครบทุกขั้นตอน ส่งผลให้บรรลุเป้าหมายเชิงปริมาณที่กำหนดไว้ ดังนี้

เป้าหมายเชิงปริมาณ	ผลการดำเนินงาน
ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน	ผู้เรียนร้อยละ 100 มีผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด สะท้อนถึงการพัฒนาความรู้และความเข้าใจด้านเรขาคณิตและการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น
ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบทางเรขาคณิตจากลายผ้าไหมยกดอกลำพูน และออกแบบลวดลายบนกระดาษกราฟได้	ผู้เรียนร้อยละ 100 สามารถวิเคราะห์รูปทรง ความสมมาตร การเลื่อนขนาน การหมุน และการสะท้อนจากลวดลายผ้าไหมยกดอก พร้อมสร้างแบบร่างลวดลายได้ตามเกณฑ์คุณภาพ
ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีผลการประเมินทักษะกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบ GEO-LANNA Model อยู่ในระดับดีขึ้น	ผู้เรียนร้อยละ 95 สามารถวางแผน ทำงานร่วมกัน คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา สร้างสรรค์ชิ้นงาน และนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เป้าหมายเชิงปริมาณ	ผลการดำเนินงาน
ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์และเห็นคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น	ผู้เรียนร้อยละ 100 มีผลการประเมินความพึงพอใจและเจตคติอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ผู้เรียนมีความภาคภูมิใจในผ้าไหมยกดอกลำพูนและศิลปะโคมล้านนา
ครูผู้สอนสามารถนำรูปแบบ GEO-LANNA Model ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ครูสามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ พัฒนาสื่อ เครื่องมือวัดและประเมินผล และประยุกต์ใช้ AI ได้อย่างเป็นระบบ พร้อมเผยแพร่และขยายผลสู่ครูในโรงเรียนและเครือข่าย

2. ผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกับเป้าหมายเชิงคุณภาพ มีผลการดำเนินงานแสดงให้เห็นถึงการบรรลุเป้าหมายเชิงคุณภาพในทุกด้าน ดังนี้

ผลการดำเนินงานตามนวัตกรรม GEO-LANNA Model สามารถจำแนกออกเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย (1) ผลที่เกิดขึ้นกับสถานศึกษา (2) ผลที่เกิดขึ้นกับครูผู้สอน (3) ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน และ (4) การขยายผลการใช้นวัตกรรมทางการศึกษา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 ผลที่เกิดขึ้นกับสถานศึกษา

การดำเนินงานตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ GEO-LANNA Model ส่งผลให้สถานศึกษามีการพัฒนาทั้งในด้านระบบบริหารจัดการ การจัดเก็บและใช้สารสนเทศ การนิเทศติดตาม การสร้างเครือข่ายความร่วมมือ และการได้รับการยอมรับจากหน่วยงานและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยสามารถอธิบายผลการดำเนินงานในแต่ละด้าน ดังนี้

3.1.1 ด้านข้อมูลสารสนเทศของสถานศึกษา

การดำเนินงานตามรูปแบบ GEO-LANNA Model สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการและการพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อมูลสารสนเทศด้านผลการเรียนรู้ ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ ความสนใจ และบริบทของผู้เรียน ก่อนนำข้อมูลมาวางแผนการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ GEO-LANNA Model ให้เหมาะสมกับศักยภาพและความแตกต่างระหว่างบุคคล สถานศึกษาได้พัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลผลการดำเนินงานของนวัตกรรมอย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาสนับสนุนการจัดเก็บ วิเคราะห์ และรายงานผล เช่น การจัดทำฐานข้อมูลออนไลน์ การจัดเก็บเอกสารในระบบ Cloud Storage การใช้ Google Forms ในการเก็บข้อมูลการประเมิน การใช้ Google Sheets ในการวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงการจัดทำ Dashboard สรุปผลการดำเนินงาน ซึ่งช่วยให้ครูและผู้บริหารสามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน วิเคราะห์แนวโน้มผลการเรียน และใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ สถานศึกษายังมีการรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน การสัมภาษณ์ การสะท้อนคิด (Reflection) ผลงานของผู้เรียน และข้อเสนอแนะจากผู้ปกครอง ชุมชน และผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำมาประกอบการประเมินผลและปรับปรุงนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ข้อมูลสารสนเทศของสถานศึกษามีความครอบคลุมทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ สามารถสะท้อนผลการดำเนินงานได้อย่างชัดเจน ในด้านการเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศ สถานศึกษาได้จัดทำเว็บไซต์ ระบบ Google Site และ QR Code สำหรับรวบรวมเอกสาร คู่มือ สื่อการเรียนรู้ ผลงานของผู้เรียน และผลการดำเนินงานของนวัตกรรม เพื่อ

อำนวยความสะดวกให้ครู ผู้บริหาร ผู้ปกครอง และผู้สนใจสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ ทุกเวลา ส่งผลให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการเผยแพร่นวัตกรรมอย่างกว้างขวาง จากการดำเนินงานดังกล่าว ส่งผลให้สถานศึกษามีระบบข้อมูลสารสนเทศที่มีคุณภาพ สามารถใช้เป็นฐานในการวางแผน การบริหารจัดการ การติดตามผล การประเมินผล และการพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้อย่างต่อเนื่อง ตรงตามหลักการบริหารจัดการโดยใช้ข้อมูลสารสนเทศเป็นฐาน (Data-Driven Decision Making) และสอดคล้องกับระบบประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา

3.1.2 ด้านการบริหารจัดการของสถานศึกษา

การดำเนินงานตามรูปแบบ GEO-LANNA Model ส่งผลให้สถานศึกษามีการพัฒนาระบบบริหารจัดการที่เป็นระบบ มีการวางแผนและกำหนดแนวทางการดำเนินงานอย่างชัดเจน โดยผู้บริหารสถานศึกษาให้การสนับสนุนและส่งเสริมการดำเนินงานในทุกด้าน ทั้งด้านนโยบาย บุคลากร งบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ และการประสานความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก ทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างต่อเนื่องและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ในด้านการบริหารวิชาการ โรงเรียนได้ส่งเสริมให้ครูร่วมกันออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ พัฒนาสื่อและนวัตกรรม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านกิจกรรม PLC และร่วมกันวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดวัฒนธรรมองค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) ที่ทุกคนมีส่วนร่วมในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

นอกจากนี้ ผู้บริหารยังสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการจัดการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูล และการพัฒนาสื่อการสอน ส่งผลให้ครูสามารถออกแบบกิจกรรมที่หลากหลาย ทันสมัย และตอบสนองต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งสถานศึกษายังมีการจัดสรรทรัพยากรและแหล่งเรียนรู้ที่เอื้อต่อการดำเนินงาน เช่น การจัดมุมเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการออกแบบลวดลายผ้าไหมยกดอกล้านนา การสร้างโคมล้านนา การใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกับ AI ตลอดจนการเชิญปราชญ์ชาวบ้านและวิทยากรท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงและสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้กับบริบทจริงของชุมชน

3.1.3 ด้านระบบนิเทศ ติดตาม และประเมินผล

การดำเนินงานตามรูปแบบ GEO-LANNA Model ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบนิเทศ ติดตาม และประเมินผลที่เป็นระบบ ครอบคลุมทั้งก่อนดำเนินการ ระหว่างดำเนินการ และหลังดำเนินการ โดยใช้หลักการบริหารคุณภาพแบบ PDCA (Plan-Do-Check-Act) ร่วมกับกระบวนการ Professional Learning Community (PLC) และ Coaching & Mentoring เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน มีขั้นตอนดังนี้ 1. ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โรงเรียนได้จัดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างผู้บริหารและครูผู้สอน เพื่อวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และร่วมกันกำหนดแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ GEO-LANNA Model ให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนและเป้าหมายของสถานศึกษา นอกจากนี้ยังมีการร่วมกันตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และเครื่องมือวัดและประเมินผล ก่อนนำไปใช้จริงในชั้นเรียน 2. ในระหว่างการดำเนินกิจกรรม โรงเรียนได้จัดให้มีการนิเทศภายในอย่างต่อเนื่อง โดยผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ และครูผู้มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเชิงสร้างสรรค์ (Constructive Feedback) เพื่อช่วยให้ครูสามารถปรับปรุงวิธีการจัดกิจกรรม การใช้สื่อ การตั้งคำถาม การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ และการส่งเสริมการมีส่วนร่วม

ร่วมของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การนิเทศเน้นการใช้กระบวนการ Coaching & Mentoring มากกว่าการตรวจสอบ ทำให้ครูผู้สอนเกิดความมั่นใจในการทดลองใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ใหม่ ๆ มีโอกาสแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และสะท้อนผลการจัดกิจกรรมร่วมกัน ส่งผลให้เกิดการพัฒนาวิชาชีพครูอย่างต่อเนื่อง และสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ร่วมกันภายในองค์กร 3. ภายหลังการจัดกิจกรรม ครูผู้สอนได้ร่วมกันดำเนินกิจกรรม PLC เพื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เปรียบเทียบผลการประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรม รุปรักการประเมินชิ้นงาน แบบสะท้อนคิดของผู้เรียน และข้อเสนอแนะจากผู้ปกครอง เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์จุดเด่น ปัญหา อุปสรรค และแนวทางในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

นอกจากนี้ โรงเรียนยังได้นำข้อมูลจากระบบสารสนเทศ เช่น คะแนนผลสัมฤทธิ์ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่า N-Gain ผลการประเมินสมรรถนะ และผลการประเมินความพึงพอใจ มาจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานในรูปแบบ Dashboard เพื่อให้ผู้บริหารสามารถติดตามความก้าวหน้า วิเคราะห์แนวโน้ม และใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายด้านวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบนิเทศ ติดตาม และประเมินผลดังกล่าว ทำให้การดำเนินงานตามรูปแบบ GEO-LANNA Model เป็นไปอย่างมีคุณภาพ สามารถปรับปรุงและพัฒนาได้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนและคุณภาพการจัดการศึกษาของสถานศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม

3.1.4 ด้านเครือข่ายการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

การดำเนินงานตามรูปแบบ GEO-LANNA Model ได้สร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถานศึกษา ชุมชน ผู้ปกครอง หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และผู้ทรงคุณวุฒิในท้องถิ่น เพื่อร่วมกันพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยยึดหลัก "การเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน" (Community-Based Learning) ซึ่งถือเป็นหนึ่งในแนวคิดสำคัญของนวัตกรรม โรงเรียนได้ประสานความร่วมมือกับปราชญ์ชาวบ้าน กลุ่มทอผ้าไหมยกดอกลำพูน ช่างทำโคมล้านนา และผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อร่วมเป็นวิทยากรถ่ายทอดองค์ความรู้ และประสบการณ์ตรงให้แก่ผู้เรียน ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้จริง สามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และภูมิปัญญาของชุมชนได้อย่างเป็นรูปธรรม ในด้านความร่วมมือกับผู้ปกครอง โรงเรียนได้เปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการติดตามพัฒนาการของผู้เรียน ร่วมชมนิทรรศการผลงาน ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม และร่วมส่งเสริมการเรียนรู้ของบุตรหลานภายในครอบครัว ส่งผลให้เกิดความสัมพันธ์อันดีระหว่างบ้านและโรงเรียน และทำให้การพัฒนาผู้เรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ โรงเรียนยังได้สร้างเครือข่ายทางวิชาการกับโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาลำพูน เขต 1 ผ่านกิจกรรม PLC การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การเปิดชั้นเรียน (Open Class) และการนำเสนอผลงานนวัตกรรมทางวิชาการ ทำให้ครูจากสถานศึกษาต่าง ๆ ได้ร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์และนำแนวคิดของ GEO-LANNA Model ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของตนเอง การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลยังช่วยขยายเครือข่ายการเรียนรู้อีกด้วย โดยโรงเรียนได้เผยแพร่สื่อการเรียนรู้ คู่มือการใช้นวัตกรรม ผลงานของผู้เรียน และกิจกรรมต่าง ๆ ผ่านเว็บไซต์ Google Site สื่อสังคมออนไลน์ และ QR Code ทำให้ผู้สนใจสามารถเข้าถึงองค์ความรู้ได้อย่างสะดวก ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างครู นักเรียน ผู้ปกครอง และเครือข่ายภายนอกอย่างต่อเนื่อง

ผลจากการดำเนินงานดังกล่าว ทำให้เกิดเครือข่ายการพัฒนาคุณภาพการศึกษาที่เข้มแข็ง ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการพัฒนาผู้เรียนตามบทบาทของตนเอง ส่งผลให้การจัดการศึกษามีความสอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่น และสามารถสร้างความยั่งยืนให้กับนวัตกรรมได้อย่างแท้จริง

3.1.5 ด้านการยอมรับที่มีต่อสถานศึกษา

การดำเนินงานตามรูปแบบ GEO-LANNA Model ส่งผลให้สถานศึกษาได้รับการยอมรับจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนในฐานะที่เป็นต้นแบบของการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการคณิตศาสตร์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เข้าด้วยกันอย่างสร้างสรรค์ สามารถตอบสนองต่อการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างเป็นรูปธรรม ภายในสถานศึกษา ผู้บริหารให้การสนับสนุนและผลักดันการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง ครูผู้สอนให้ความร่วมมือในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ การสร้างสื่อ การวัดและประเมินผล และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านกิจกรรม PLC ส่งผลให้เกิดวัฒนธรรมองค์กรแห่งการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง ครูมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้นวัตกรรม และพร้อมขยายผลสู่รายวิชาและระดับชั้นอื่น ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ กล้าแสดงความคิดเห็น มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถสร้างผลงานที่สะท้อนการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นได้อย่างโดดเด่น ผลงานของผู้เรียนได้รับการเผยแพร่ในกิจกรรมของโรงเรียนและได้รับคำชื่นชมจากผู้ปกครอง ชุมชน และผู้มาเยี่ยมชมโรงเรียน ผู้ปกครองสะท้อนความคิดเห็นในเชิงบวกต่อการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากเห็นพัฒนาการของบุตรหลานทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์ ความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกัน และความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่น อีกทั้งยังเห็นความสามารถของผู้เรียนในการใช้เทคโนโลยี AI อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์ ในระดับชุมชน นวัตกรรมได้รับการยอมรับจากปราชญ์ชาวบ้าน กลุ่มทอผ้าไหมยกดอกลำพูน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากสามารถนำองค์ความรู้ท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง เคารพคุณค่าทางวัฒนธรรม และช่วยสร้างความตระหนักในการอนุรักษ์มรดกภูมิปัญญาของจังหวัดลำพูนให้แก่เยาวชนรุ่นใหม่

นอกจากนี้ ผลงานของนวัตกรรมยังได้รับความสนใจจากครูและสถานศึกษาอื่นที่เข้ามาศึกษาดูงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และนำแนวคิดไปประยุกต์ใช้ ส่งผลให้โรงเรียนได้รับการยอมรับในฐานะแหล่งเรียนรู้และต้นแบบด้านการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมที่บูรณาการคณิตศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีสมัยใหม่ ผลจากการดำเนินงานดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า GEO-LANNA Model ไม่เพียงส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่สถานศึกษา เสริมสร้างความเชื่อมั่นของผู้ปกครอง ชุมชน และเครือข่ายทางการศึกษา ตลอดจนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาของโรงเรียนให้เป็นที่ยอมรับในวงกว้าง

3.2 ผลที่เกิดขึ้นกับครูผู้สอน

การดำเนินงานตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ GEO-LANNA Model (Geometry through Local Wisdom and AI for Next Achievement) ไม่เพียงส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังส่งผลให้ครูผู้สอนเกิดการพัฒนาอย่างรอบด้าน ทั้งด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาสื่อและนวัตกรรม การวัดและประเมินผล ตลอดจนการพัฒนาสมรรถนะทางวิชาชีพให้สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพครูและการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 ด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้

การพัฒนานวัตกรรม GEO-LANNA Model ส่งผลให้ครูผู้สอนมีความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น โดยสามารถวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ร่วมกับการวิเคราะห์บริบทของผู้เรียน ชุมชน และทรัพยากรทางการศึกษาที่มีอยู่ภายในโรงเรียน เพื่อนำข้อมูลมาสังเคราะห์และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) ผ่านกระบวนการ

ทั้ง 7 ชั้นของ GEO-LANNA Model ตั้งแต่การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น การค้นหาแนวคิดทางเรขาคณิต การออกแบบลวดลายบนกระดาษกราฟ การสร้างชิ้นงานจริง การประเมินและปรับปรุงผลงาน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการต่อยอดองค์ความรู้ไปสู่การสร้างนวัตกรรมใหม่ ส่งผลให้ครูสามารถออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการสื่อสารได้อย่างครบถ้วน ครูผู้สอนได้ประยุกต์ใช้แนวคิด Constructivism โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติ การสืบค้นข้อมูล และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเชิงลึก และสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับบริบทของชีวิตจริงได้อย่างมีความหมาย

นอกจากนี้ ยังนำแนวคิด Project-Based Learning (PBL) มาใช้ในการจัดกิจกรรม โดยให้ผู้เรียนดำเนินโครงการออกแบบลวดลายผ้าไหมยกดอกลำพูนและสร้างคอมพิวเตอร์นาฏยศาสตร์จากแบบลวดลายที่ออกแบบเอง ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการวางแผน การบริหารเวลา การทำงานเป็นทีม การตัดสินใจ และการนำเสนอผลงาน ซึ่งเป็นทักษะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 การจัดกิจกรรมยังบูรณาการแนวคิด STEM Education โดยเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน ผู้เรียนต้องใช้หลักการทางเรขาคณิต การวัด การคำนวณ ความสมมาตร การหมุน การสะท้อน และการเลื่อนขนาน มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบลวดลายและสร้างชิ้นงาน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงศาสตร์ต่าง ๆ อย่างเป็นองค์รวม ครูผู้สอนยังส่งเสริมการเรียนรู้โดยใช้ Community-Based Learning ผ่านการนำแหล่งเรียนรู้ในชุมชน เช่น กลุ่มทอผ้าไหมยกดอกลำพูน ปราชญ์ชาวบ้าน และช่างทำคอมพิวเตอร์นาฏยศาสตร์ มาเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนจึงได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงและตระหนักถึงคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น ควบคู่กับการพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์ จุดเด่นสำคัญของการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในนวัตกรรมนี้ คือ การบูรณาการ AI-Assisted Learning เข้าไปในทุกช่วงของการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนกำหนดบทบาทของ AI ในฐานะ "ผู้ช่วยการเรียนรู้" ไม่ใช่ "ผู้ให้คำตอบ" ผู้เรียนใช้ AI เพื่อเปรียบเทียบวิธีคิด วิเคราะห์ ข้อผิดพลาด รับข้อเสนอแนะ และสรุปองค์ความรู้หลังเรียน ซึ่งช่วยส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) และการใช้เทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรม

จากการดำเนินงานดังกล่าว ส่งผลให้ครูผู้สอนสามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความทันสมัย สอดคล้องกับหลักสูตร สอดรับกับนโยบายการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และตอบสนองต่อการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2.2 ด้านการพัฒนาสื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้

การดำเนินงานตามรูปแบบ GEO-LANNA Model ส่งผลให้ครูผู้สอนมีความสามารถในการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีความคิดสร้างสรรค์ และสอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนในยุคดิจิทัล โดยยึดหลักการออกแบบสื่อที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การลงมือปฏิบัติจริง และการเชื่อมโยงกับบริบทของท้องถิ่น ครูผู้สอนได้พัฒนาชุดสื่อการเรียนรู้ประกอบนวัตกรรมอย่างครบวงจร ได้แก่ คู่มือการจัดการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ใบความรู้ ใบงาน กระดาษกราฟสำหรับออกแบบลวดลาย ชุดตัวอย่างลายผ้าไหมยกดอกลำพูน สื่อดิจิทัล วัสดุการเรียนรู้ อินโฟกราฟิก เกมการศึกษา และชุดอุปกรณ์สำหรับสร้างคอมพิวเตอร์นาฏยศาสตร์ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง และเกิดความเข้าใจเชิงลึกมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ครูยังพัฒนาสื่อดิจิทัลโดยใช้โปรแกรมและแพลตฟอร์มที่หลากหลาย เช่น Canva, Google Workspace, Google Forms, Google Sites, PowerPoint และโปรแกรมด้านกราฟิก เพื่อสร้างสื่อที่มีความทันสมัย น่าสนใจ และสามารถใช้งานได้ทั้งในห้องเรียนและการเรียนรู้นอกเวลา

อีกหนึ่งจุดเด่นของนวัตกรรม คือ การพัฒนา Digital Resource Center ซึ่งรวบรวมสื่อการเรียนรู้ทั้งหมดไว้ในรูปแบบออนไลน์ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแผนการเรียนรู้ ใบงาน วิดีโอ ตัวอย่างผลงาน และคู่มือการใช้งานผ่าน QR Code ได้ทุกที่ ทุกเวลา ส่งผลให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างต่อเนื่องและสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning) ครูผู้สอนยังประยุกต์ใช้ AI ในการสร้างสื่อการเรียนรู้ เช่น การสร้างภาพประกอบ การออกแบบกิจกรรม การสร้างสถานการณ์จำลอง การสร้างข้อคำถาม และการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสื่อ ลดระยะเวลาในการพัฒนา และเปิดโอกาสให้ครูสามารถสร้างสรรค์สื่อที่ตอบสนองต่อผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น

ผลจากการพัฒนาสื่อดังกล่าว ทำให้ครูมีคลังสื่อการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ซ้ำ ปรับใช้ และเผยแพร่ต่อได้ ส่งผลให้เกิดการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้ และเป็นต้นแบบในการพัฒนาสื่อสำหรับครูในโรงเรียนและเครือข่าย

3.2.3 ด้านการวัดและประเมินผล

การดำเนินงานตามรูปแบบ GEO-LANNA Model ส่งผลให้ครูผู้สอนสามารถพัฒนาระบบการวัดและประเมินผลที่มีความหลากหลาย ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณลักษณะ และสมรรถนะของผู้เรียน โดยยึดหลักการประเมินเพื่อพัฒนา (Assessment for Learning) ควบคู่กับการประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning) และการประเมินในฐานะกระบวนการเรียนรู้ (Assessment as Learning) ครูได้ออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของนวัตกรรม ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบประเมินผลงาน (Rubric) แบบสังเกตพฤติกรรม แบบประเมินทักษะกระบวนการเรียนรู้ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ แบบสะท้อนคิด (Reflection) แบบสัมภาษณ์ และแบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและมีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม การประเมินผู้เรียนไม่ได้มุ่งเน้นเพียงคะแนนสอบ แต่ให้ความสำคัญกับการติดตามพัฒนาการของผู้เรียนตลอดกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) ชิ้นงานการออกแบบ ลวดลาย ผลงานการสร้างโคมล้านนา และการนำเสนอผลงานเป็นหลักฐานสำคัญในการสะท้อนความก้าวหน้าของผู้เรียน ทำให้ครูสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ที่มีคุณภาพ และช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาดตนเองได้อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ ครูยังใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและ AI ในการช่วยวิเคราะห์ข้อมูลผลการเรียนรู้ เช่น การคำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ ค่า N-Gain และ Effect Size ตลอดจนการจัดทำ Dashboard เพื่อสรุปผลการดำเนินงาน ซึ่งช่วยให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีความรวดเร็ว ถูกต้อง และสามารถนำผลไปใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการพัฒนาระบบการวัดและประเมินผลดังกล่าว ส่งผลให้ครูมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการออกแบบเครื่องมือประเมินที่มีคุณภาพ สามารถใช้ข้อมูลจากการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนได้อย่างแท้จริง และเกิดวัฒนธรรมการใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนภายในสถานศึกษา

3.3 ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

การดำเนินงานตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ GEO-LANNA Model (Geometry through Local Wisdom and AI for Next Achievement) ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนารอบด้าน ทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการคิด สมรรถนะสำคัญ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ตลอดจนการเห็นคุณค่าและภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยเป็นผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน นโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และแนวทางการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

3.3.1 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการจัดกิจกรรมตามรูปแบบ GEO-LANNA Model ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างชัดเจน สะท้อนให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น และการใช้ AI เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดทางเรขาคณิตได้อย่างเป็นรูปธรรม สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบลวดลายและสร้างชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้อย่างพบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการแก้ปัญหาสูงขึ้น โดยสามารถอธิบายกระบวนการคิดของตนเอง เลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบได้อย่างมีเหตุผล ซึ่งเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการใช้ AI เพื่อสะท้อนและพัฒนาวิธีคิดของตนเอง

3.3.2 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

การดำเนินงานตามรูปแบบ GEO-LANNA Model ส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างครบถ้วน โดยเฉพาะ

1. ความสามารถในการสื่อสาร ผ่านการนำเสนอผลงานและอธิบายแนวคิดในการออกแบบลวดลาย
 2. ความสามารถในการคิด ผ่านการวิเคราะห์ลวดลาย การใช้เหตุผลทางเรขาคณิต และการแก้ปัญหา
 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา ผ่านการออกแบบและปรับปรุงชิ้นงานอย่างเป็นระบบ
 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ผ่านการทำงานร่วมกัน การวางแผน การรับผิดชอบ และการบริหารเวลา
 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ผ่านการใช้ AI และสื่อดิจิทัลในการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์และมีจริยธรรม
- จากการสังเกตพฤติกรรมและการประเมินสมรรถนะ พบว่าผู้เรียนมีความกล้าแสดงออก มีความมั่นใจในการนำเสนอความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้บรรยากาศการเรียนรู้เต็มไปด้วยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน

3.3.3 ด้านทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม GEO-LANNA Model ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 อย่างเป็นรูปธรรม โดยเฉพาะ 4Cs ได้แก่

1. Critical Thinking ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์รูปแบบลวดลาย เปรียบเทียบความสมมาตร และใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา
2. Creativity ผู้เรียนสามารถออกแบบลวดลายใหม่ที่ประยุกต์จากภูมิปัญญาท้องถิ่น พร้อมสร้างชิ้นงานที่มีเอกลักษณ์ของตนเอง
3. Collaboration ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม แบ่งหน้าที่ รับผิดชอบ และช่วยเหลือกันจนสามารถสร้างผลงานสำเร็จ
4. Communication ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงาน อธิบายแนวคิด และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้อย่างมั่นใจ

นอกจากนี้ ผู้เรียนยังพัฒนาทักษะด้าน Digital Literacy และ AI Literacy จากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และ AI เพื่อสืบค้นข้อมูล เปรียบเทียบวิธีคิด วิเคราะห์ข้อผิดพลาด รับข้อเสนอแนะ และสรุปองค์ความรู้ โดยครูเน้นการใช้ AI อย่างรับผิดชอบ เคารพจริยธรรม และไม่พึ่งพา AI ในการเฉลยคำตอบ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

3.3.4 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

การดำเนินงานตามรูปแบบ GEO-LANNA Model ส่งผลให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่โดดเด่น ทั้งด้านความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ความใฝ่เรียนรู้ การทำงานร่วมกับผู้อื่น และความมุ่งมั่นในการทำงาน ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นของจังหวัดลำพูน มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย เห็นคุณค่าของผ้าไหมยกดอกลำพูนและโคมล้านนา สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับวิถีชีวิตและวัฒนธรรมของชุมชนได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้ผู้เรียนมีความหมาย และเกิดความตระหนักในการสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น

3.3.5 ด้านผลงานและนวัตกรรมของผู้เรียน

จากการจัดกิจกรรม ผู้เรียนสามารถสร้างผลงานที่สะท้อนการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นได้อย่างสร้างสรรค์ ได้แก่ การออกแบบลวดลายบนกระดาษกราฟ การสร้างโคมล้านนาจากลวดลายที่ออกแบบเอง การจัดทำแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การนำเสนอผลงาน และการเผยแพร่ผลงานผ่านสื่อดิจิทัลของโรงเรียน ผลงานของผู้เรียนได้รับการนำไปจัดแสดงในนิทรรศการทางวิชาการของโรงเรียน และใช้เป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับนักเรียนรุ่นต่อไป อีกทั้งยังเป็นตัวอย่างในการเผยแพร่นวัตกรรมสู่ผู้ปกครอง ชุมชน และเครือข่ายทางการศึกษา และผลงานของนักเรียนยังได้รับรางวัลในการแข่งขันโครงการคณิตศาสตร์ และการนำไปแสดงต่อการนำเสนอในโครงการยุวทูตความดี ระดับประเทศอีกด้วย

3.3.6 ด้านความพึงพอใจของผู้เรียน

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ GEO-LANNA Model พบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าการเรียนมีความสนุก น่าสนใจ ได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้เรียนรู้ร่วมกับเพื่อน ได้ใช้เทคโนโลยี AI อย่างสร้างสรรค์ และสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้และมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

3.4 การขยายผลการใช้นวัตกรรมทางการศึกษา

การดำเนินงานตามรูปแบบ GEO-LANNA Model ได้รับการออกแบบให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ อย่างยืดหยุ่น ทั้งในระดับชั้นเรียน ระดับโรงเรียน และเครือข่ายทางการศึกษา โดยคำนึงถึงความแตกต่างของบริบทแต่ละสถานศึกษา ทำให้นักเรียนสามารถขยายผลได้อย่างต่อเนื่องและเกิดความยั่งยืน ในระดับสถานศึกษา ครูผู้สอนได้นำผลการดำเนินงานมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านกิจกรรม Professional Learning Community (PLC) และกิจกรรมเปิดชั้นเรียน (Open Class) เพื่อถ่ายทอดแนวคิด ขั้นตอนการดำเนินงาน และผลลัพธ์ของนวัตกรรมให้แก่ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และกลุ่มสาระอื่น ส่งผลให้ครูสามารถนำแนวคิดของ GEO-LANNA Model ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทของตนเอง ในระดับเครือข่าย โรงเรียนได้เผยแพร่นวัตกรรมผ่านการนำเสนอผลงานทางวิชาการ การประชุมเชิงปฏิบัติการ การอบรมครู การจัดนิทรรศการ และการเผยแพร่ผ่านสื่อดิจิทัล เช่น เว็บไซต์ Google Site QR Code และสื่อสังคมออนไลน์ ทำให้ครู บุคลากรทางการศึกษา และผู้สนใจสามารถเข้าถึงองค์ความรู้และนำไปประยุกต์ใช้ได้ อย่างสะดวก เพื่อให้การขยายผลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ได้จัดทำ คู่มือการใช้ GEO-LANNA Model พร้อมแผนการจัดการเรียนรู้ ตัวอย่างสื่อ เครื่องมือวัดและประเมินผล และแนวทางการใช้ AI ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งช่วยให้ครูสามารถนำไปใช้ได้ทันที ลดระยะเวลาในการเตรียมการสอน และคงไว้ซึ่งคุณภาพของกระบวนการเรียนรู้ นอกจากนี้ นวัตกรรมยังมีศักยภาพในการต่อยอดไปสู่รายวิชาอื่น เช่น ศิลปะ การงานอาชีพ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ผ่านการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับองค์ความรู้ของแต่ละศาสตร์ ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้กับภูมิปัญญาของจังหวัดอื่น เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ

อัตลักษณ์ของแต่ละพื้นที่ ผลจากการขยายผลดังกล่าว ทำให้ GEO-LANNA Model ไม่ได้เป็นเพียงนวัตกรรมที่ใช้เฉพาะในห้องเรียน แต่สามารถพัฒนาเป็นต้นแบบของการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมที่เชื่อมโยงคณิตศาสตร์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และเทคโนโลยี AI ได้อย่างสมดุล สร้างคุณค่าให้แก่ผู้เรียน ครู สถานศึกษา และชุมชน ตลอดจนสามารถขยายผลสู่เครือข่ายทางการศึกษาในวงกว้าง ผลงานของนักเรียนยังได้รับรางวัลในการแข่งขัน โครงการคณิตศาสตร์ และการนำไปแสดงต่อการนำเสนอในโครงการยุวทูตความดี ระดับประเทศอีกด้วย

สรุปผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานตามรูปแบบ GEO-LANNA Model แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างเป็นองค์รวม โดยก่อให้เกิดผลลัพธ์เชิงประจักษ์ทั้งต่อสถานศึกษา ครูผู้สอน ผู้เรียน และเครือข่ายทางการศึกษา สถานศึกษามีระบบบริหารจัดการและระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนมีสมรรถนะในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ พัฒนาสื่อ และวัดประเมินผลที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น พร้อมทั้งพัฒนาสมรรถนะ ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่น ขณะที่นวัตกรรมสามารถขยายผลสู่ระดับโรงเรียนและเครือข่ายได้อย่างเป็นรูปธรรม

ความสำเร็จดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า GEO-LANNA Model เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีคุณภาพ สามารถบูรณาการองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เข้าด้วยกันอย่างเหมาะสม ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และการพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 อีกทั้งยังเป็นต้นแบบที่สามารถประยุกต์ใช้และขยายผลได้อย่างยั่งยืน อันสอดคล้องกับเป้าหมายการยกระดับคุณภาพการศึกษาของประเทศและนโยบายการพัฒนาการศึกษาสู่อนาคต

ภาคผนวก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ รหัสวิชา 115201 วิชาการศึกษาเพื่อเรียนรู้ (KI)
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สสสยไคร่เรือ การประยุกต์เรขาคณิตจากลายผ้าไหมยกดอก
 ยกดอกสู่ศิลปะโคมล้านนาบูชาสาธุการ เรื่อง สักราวลวดลายผ้าไหมยกดอก
 ลำาน (G - Gather Local Wisdom)
 ชื่อผู้สอน นายณัฏฐพร ยะสง่า

1. ผลการเรียนรู้

1. สังเกตเห็นความรู้ ค่านิยม ข้อสงสัย (Knowledge Issue) ในสิ่งที่สนใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมหรือบุคคลในสังคม
2. วางแผน กำหนดขอบเขตในการรวบรวม และลำดับขั้นตอนการเก็บข้อมูล ค้นหา แสวงหาข้อมูล คำตอบจากแหล่งค้นคว้าได้

2.สาระสำคัญ

การสำรวจลวดลายผ้าไหมยกดอกลำานอย่างเป็นระบบ ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างภูมิปัญญาท้องถิ่นกับคณิตศาสตร์ ลวดลายแต่ละแบบมีหน่วยลาย องค์ประกอบ รูปทรง และการจัดวางที่แตกต่างกัน การบันทึก เปรียบเทียบ และจัดหมวดหมู่ข้อมูลอย่างมีหลักฐานจากภาพ ทำให้ผู้เรียนสามารถอธิบายลวดลายด้วยภาษาคณิตศาสตร์ และเตรียมข้อมูลสำหรับการสำรวจสมบัติทางเรขาคณิตของลวดลายในชั้นต่อไป โดย ผู้เรียนรู้จักลวดลายผ้าไหมยกดอกลำานที่ใช้เป็นกรณีศึกษา และสามารถระบุหน่วยลาย รูปเรขาคณิต รวมทั้งลักษณะการจัดวางจากหลักฐานที่สังเกตได้ ผู้เรียนใช้การสังเกต การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การให้เหตุผล และการสื่อสารข้อมูลทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ และผู้เรียนเห็นคุณค่าและแสดงออกถึงความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาการเรียนรู้และใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างเหมาะสม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 3.1 นักเรียนสามารถระบุบันทึกลักษณะสำคัญของลวดลายอย่างน้อย 4 ลาย ระบุน้อยลาย รูปเรขาคณิต และลักษณะการจัดวางได้ถูกต้อง
- 3.2 นักเรียนแสดงความคิดเห็นและเห็นคุณค่าของผ้าไหมยกดอกลำาน โดยบอกคุณค่าหรือแนวทางอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นได้อย่างเหมาะสม
- 3.3 นักเรียนสามารถสังเกต เปรียบเทียบ จัดหมวดหมู่ และสื่อสารข้อมูลจากลวดลายผ่านใบกิจกรรม "ทะเบียนลวดลาย GEO-LANNA" และบัตรประจำตัวของกลุ่มได้

4. สาระการเรียนรู้

1. ลวดลายผ้าไหมยกดอกลำานที่ใช้เป็นกรณีศึกษา: ลายดอกกุหลาบประยุด ลายดอกแก้วประยุด ลายเม็ดมะยม ประยุด และลายอื่นๆ ที่เป็นประยุด
2. องค์ประกอบของลวดลาย: ชื่อลาย แนวเส้นลวดลาย หน่วยลาย รูปเรขาคณิต เส้นและมุมที่สังเกตได้

3. ลักษณะการจัดวาง: การเรียงต่อกัน การเรียงสลับ การเรียงเป็นแนว การจัดลวดลายที่กลางและการเรียงเป็นชั้น

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ และการอธิบายด้วยหลักฐานจากภาพ

5. คุณค่าและการอนุรักษ์ภูมิปัญญาผ้าไหมยกดอกลำาน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

☐ ความสามารถในการสื่อสาร	☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
☒ ความสามารถในการคิด	☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
☐ ความสามารถในการแก้ปัญหา	

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

☐ รักชาติ ศาสนา ราชันย์	☐ ซื่อสัตย์สุจริต	☐ มีวินัย
☐ ใฝ่เรียนรู้	☐ อยู่อย่างพอเพียง	☐ มุ่งมั่นในการทำงาน
☒ รักความเป็นไทย	☐ มีจิตสาธารณะ	

7. กิจกรรมบูรณาการแนวคิดการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

☐ Reading (อ่านออก)	☐ Writing (เขียนได้)	☐ Arithmetic (คิดเลขเป็น)
☐ Critical thinking/Problem solving (ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา)		
☒ Creativity/Innovation (ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม)		
☐ Cross-cultural understanding (ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์)		
☐ Collaboration, teamwork & leadership (ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ)		
☐ Communications, information & media literacy (ทักษะด้านการสื่อสาร,สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ)		
☐ Computing & ICT literacy (ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร)		
☐ Career & learning skills (ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้)		
☐ Learning (ทักษะการเรียนรู้)	☐ Leadership (ทักษะการเป็นผู้นำ)	

8. งาน/ภาระงาน

- 8.1 ใบกิจกรรมที่ 2 "ทะเบียนลวดลาย GEO-LANNA"
- 8.2 บัตรประจำตัวของกลุ่ม "รหัสลายผ้า: รูป-เส้น-การจัดวาง-คุณค่า"
- 8.3 บัตรสะท้อนคิดทางคาบ "สายที่ฉันเลือก"

9. กิจกรรมการเรียนรู้

9.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (8 นาที)

1. ครูทบทวนแผนที่ 1 โดยแสดงภาพลวดลาย 4 ภาพและถามว่า "จากสิ่งใดที่ผ่านมามีเรื่องอะไรเกี่ยวข้องกับผ้าไหมยกดอกลำานแล้วบ้าง"
2. ครูจัดกิจกรรมจับคู่ "ชื่อลาย-ภาพลาย" โดยให้นักเรียนยกบัตรคำที่คิดว่าสัมพันธ์กับภาพได้แก่ ดอกกุหลาบ ดอกแก้ว เม็ดมะยม และรูปข้าวปุ้นที่ แล้วร่วมกันอธิบายเหตุผลจากสิ่งที่ยกมา

3. ครูตั้งคำถามว่า "ถ้าต้องอธิบายลวดลายใดก็ตามที่ไม่เห็นภาพเข้าใจ เราควรเก็บข้อมูลอะไรบ้าง" จากนั้นรวบรวมคำตอบและสรุปเป็นหัวข้อสำรวจ ได้แก่ ชื่อลาย หน่วยลาย รูปและเส้น การจัดวาง และคุณค่า

4. ครูแจ้งภารกิจว่า นักเรียนจะทำหน้าที่เป็น "นักสำรวจลายผ้า GEO-LANNA" เพื่อจัดทำทะเบียนลวดลายผ้าไหมยกดอกลำานอย่างเป็นระบบ

9.2 ขั้นสอน : นวัตกรรม GEO-LANNA Model ชั้น G - Gather Local Wisdom (42 นาที)

แผนนี้ยังคงเน้น 6 โดยผู้เรียนรวบรวมข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีรายละเอียดและเป็นระบบมากขึ้น ข้อมูลที่ได้จะเป็นฐานสำหรับขั้น F - Explore Geometry ในแผนที่ 3

5. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน แบ่งละความสามารถ และกำหนดบทบาทได้แก่ ผู้สังเกต ผู้บันทึก ผู้ตรวจเช็คกลุ่ม ผู้จัดบัตร และผู้นำเสนอ
6. ครูสาธิตวิธีสำรวจจากบัตรภาพ : ลาย โดยใช้กรอบคำถาม 4 ข้อ คือ (1) หน่วยลายหลักคืออะไร (2) พบรูป เส้น หรือมุมใด (3) ลายจัดวางอย่างไร และ (4) หลักฐานใดในภาพสนับสนุนคำตอบหรือข้อสันนิษฐานใดบ้าง (5) ลายจัดวางอย่างไร
7. แต่ละกลุ่มผู้บันทึกบัตรภาพและบัตรข้อมูล 4 ลาย จากนั้นสำรวจลวดลายประมาณ 5 นาที และบันทึกในใบกิจกรรม "ทะเบียนลวดลาย GEO-LANNA" โดยใช้สัญลักษณ์ช่วยเก็บข้อมูล ดังนี้
 - F - Form: รูปหรือหน่วยลายที่มองเห็น เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลม หรือรูปหลายเหลี่ยม
 - L - Line: เส้นที่สังเกตเห็น เช่น แนวรอบ แนวตั้ง เส้นแนว เส้นขนาน หรือเส้นที่ตัดกัน
 - R - Repeat: วิธีจัดวางหรือการเกิดซ้ำ เช่น เรียงต่อ เรียงสลับ รอบจุดกึ่งกลาง หรือเรียงเป็นชั้น
 - V - Value: คุณค่าหรือสิ่งที่ลายสะท้อน เช่น ความเชื่อ ความประณีต สีสัน และความรู้สึก
8. ครูตั้งคำถามและให้คำชี้แจงว่า "ส่วนใดคือหน่วยที่เล็กที่สุด" "ค่าของของลวดลายหลักฐานที่เราเห็นได้" "ลายของแบบนี้เหมือนและต่างกับอย่างไร" และ "รูปสี่เหลี่ยมที่เห็นมีสมบัติอะไรบ้าง"
9. เมื่อสำรวจจบ 4 ลาย แต่ละกลุ่มเลือก 1 ลาย จัดทำบัตรประจำตัวของนักเรียน A4 โดยระบุชื่อ รูปหรือหน่วยลายต้น ลักษณะการจัดวาง หลักฐานจากภาพ และคุณค่าที่กลุ่มค้นพบ
10. นำบัตรที่จัดทำ Gallery Walk ประมาณ 6 นาที โดยดูบัตรประจำตัวของกลุ่มอื่น เขียนบันทึก "สิ่งที่พบบน 1 ข้อ-สิ่งที่น่าสนใจ 1 ข้อ" และติดสัญลักษณ์ไว้ในที่ว่างโดยใช้หลักฐานที่ชัดเจน

9.3 ขั้นสรุปและสะท้อนคิด (10 นาที)

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า การสำรวจลวดลายอย่างเป็นระบบต้องยกสิ่งที่ "เห็นจากภาพ" ออกจากสิ่งที่ "คิดจาก" และควรใช้รูป เส้น ตำแหน่ง และการเกิดซ้ำเป็นหลักฐานสนับสนุน
12. นำบัตรที่บันทึกสะท้อนคิด "สายที่ฉันเลือก" โดยเขียนชื่อลาย : ลาย ลักษณะเด่น 2 ข้อ หลักฐานทางคณิตศาสตร์ 1 ข้อ และคุณค่าที่รวบรวมได้ 1 ข้อ
13. ครูเชื่อมโยงสู่แผนที่ 3 ว่า ทะเบียนลวดลายที่สร้างขึ้นจะถูกนำไปใช้สำรวจและจำแนกรูปเรขาคณิตที่ซ่อนอยู่ในลวดลายอย่างไรได้บ้างใน F - Explore Geometry

ความเชื่อมโยงของแผนที่ 2 กับนวัตกรรม GEO-LANNA Model

องค์ประกอบ	การดำเนินการในแผนที่	หลักฐานการเรียนรู้	การส่งต่อสู่แผนถัดไป
G - Gather Local Wisdom	สำรวจและเก็บข้อมูลลวดลาย 4 แบบด้วยกรอบ F-L-R-V พร้อมตรวจสอบคำตอบจากหลักฐานในภาพและข้อมูลภูมิปัญญา	ทะเบียนลวดลาย บัตรประจำตัว บันทึก Gallery Walk และบัตรสะท้อนคิด	นำข้อมูลรูป เส้น และการจัดวางไปวิเคราะห์สมบัติและจำแนกรูปใน F - Explore Geometry

10. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

- 10.1 สื่อ PowerPoint เรื่อง "สำรวจลวดลายผ้าไหมยกดอกลำาน" และกิจกรรมจับคู่ชื่อลาย-ภาพลาย
- 10.2 ชุดบัตรภาพลวดลายสำหรับสำรวจ 4 ลาย และบัตรข้อมูลประจำลาย
- 10.3 ใบความรู้ "วิธีสำรวจลวดลายด้วยกรอบ F-L-R-V"
- 10.4 ใบกิจกรรมที่ 2 บัตรประจำลาย กระดาษ A4 ปากกา สี ดินสอขาว และบัตรสะท้อนคิด
- 10.5 แหล่งเรียนรู้: ลวดลายผ้าไหมยกดอกที่เห็นในแผนที่ 2 และแผนที่ 3 และผู้รู้หรือแหล่งเรียนรู้ด้านผ้าไหมยกดอกในจังหวัดลำาน

11. การวัดผลและการประเมินการเรียนรู้

การประเมินผล (ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้)	วิธีการวัด	เครื่องมือการวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ด้านความรู้ (K) บันทึกลักษณะของลวดลาย ระบุน้อยลาย รูปเรขาคณิต และการจัดวางได้	ตรวจใบกิจกรรมที่ 2 และบัตรสะท้อนคิด	ใบกิจกรรม "ทะเบียนลวดลาย GEO-LANNA" แบบที่ให้แบบตามความรู้	ผ่านเมื่อได้คะแนนรวมไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
2. ด้านทักษะและกระบวนการ (P) สังเกต เปรียบเทียบ จัดหมวดหมู่ ให้เหตุผล และสื่อสารข้อมูลอย่างเป็นระบบ	สังเกตการทำงาน ตรวจบัตรประจำลาย และประเมินการอธิบายหลักฐาน	Rubric ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์/สมรรถนะความสามารถในการคิด	ผ่านเมื่อผลการประเมินอยู่ในระดับ "ดี" ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะ (A) รักความเป็นไทยและเห็นคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น	สังเกตพฤติกรรม และตรวจร่องรอยจากบัตรสะท้อนคิด	Rubric คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านรักความเป็นไทย	ผ่านเมื่อผลการประเมินอยู่ในระดับ "ดี" ขึ้นไป

การเผยแพร่ผลงานนวัตกรรม



สู่การนำเสนอเมืองลำพูน
โครงการยุทธศาสตร์
ระดับประเทศ

ส่วนนวัตกรรมของห้องเรียน



โครงการคณิตศาสตร์

เรื่อง การประยุกต์เรขาคณิตจากลายผ้าไหมยกดอก
สู่ศิลปะโคมล้านนาบูชาสาธุการ



โดย

1. เด็กชายอริยสัจ ครีรอด
2. เด็กหญิงลักขณา คำดี
3. เด็กหญิงนันทจริย ไม้สักทอง

ครูที่ปรึกษา

1. นายนันท์ พัทธ ยะสง่า
2. นางสาวประทุมพร พลสันต์

โรงเรียนอนุบาลลำพูน จังหวัดลำพูน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำพูน เขต 1



การศึกษาสู่การแข่งขันโครงการคณิตศาสตร์ รางวัลเหรียญเงิน

คะแนนวัดความรู้พื้นฐานที่นำมาวิเคราะห์ผู้เรียน

คะแนนสอบวัดความรู้พื้นฐาน ปีการศึกษา 2568					
สอบเมื่อวันที่ 19 มิถุนายน 2568					
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5					
ชั้น	เลขที่	ลขประจำตัว	คำนำหน้า	ชื่อ - นามสกุล	คณิตศาสตร์
ป.5/4	5/	14011	เด็กหญิง	อัยยวัฒน์ จาพน	
ป.5/5	1	12242	เด็กชาย	ณวัฒน์ อันวรรณา	8 13 21
ป.5/5	2	12243	เด็กชาย	ปิยภัทร เกตุบุตร	7 5 12
ป.5/5	3	12244	เด็กชาย	รณกฤต คัดลิก	2 6 8
ป.5/5	4	12323	เด็กชาย	นพพัฒน์ เอกา	10 9 19
ป.5/5	5	12558	เด็กชาย	กวีวัฒน์ น้าใจดี	7 6 13
ป.5/5	6	12541	เด็กชาย	ปัญญกุล โนโซติ	6 4 10
ป.5/5	7	12554	เด็กชาย	ธีร์ นิการณ	5 7 12
ป.5/5	8	12556	เด็กชาย	คุณากร สวรรค์จันทร์	8 13 21
ป.5/5	9	12557	เด็กชาย	จินตภัทร เฒ่าซิว	8 5 13
ป.5/5	10	12559	เด็กชาย	ฐาปนาศ สุพธมา	9 13 22
ป.5/5	11	12864	เด็กชาย	ภาณุชรินทร์ นาทธรรม	9 6 15
ป.5/5	12	13142	เด็กชาย	วรวิทย์ ยะวิชัย	10 15 25

ชั้น	เลขที่	ลขประจำตัว	คำนำหน้า	ชื่อ - นามสกุล	คณิตศาสตร์
ป.5/5	13	13158	เด็กชาย	ณัฐกุล หุสดี	6 7 13
ป.5/5	14	13173	เด็กชาย	ดชา วงศ์ลัดดา	8 8 16
ป.5/5	15	13179	เด็กชาย	ศักรินทร์ สุขปัญญา	9 3 12
ป.5/5	16	13196	เด็กชาย	พณิภัค ศรีทรายคำ	6 12 18
ป.5/5	17	13197	เด็กชาย	วงศ์กร ปาลมศิลป์	4 9 13
ป.5/5	18	13598	เด็กชาย	เชษฐพล คำพนัน	7 3 10
ป.5/5	19	13599	เด็กชาย	รพีภัทร คำภีร์	8 11 19
ป.5/5	20	13915	เด็กชาย	ธีรวิชญ์ ตะนาวศรี	2 5 7
ป.5/5	21	13916	เด็กชาย	ภูมิพัฒน์ ศรีตั้ง	6 5 11
ป.5/5	22	13917	เด็กชาย	รณเดช สมบัติใหม่	8 13 21
ป.5/5	23	13918	เด็กชาย	อิทธิฤทธิ์ หมวกเครือ	6 7 13
ป.5/5	24	14605	เด็กชาย	ภัทรวัฒน์ แข็งแรง	4 4 8

ชั้น	เลขที่	ลขประจำตัว	คำนำหน้า	ชื่อ - นามสกุล	คณิตศาสตร์
ป.5/5	24	14605	เด็กชาย	ภัทรวัฒน์ แข็งแรง	4 4 8
ป.5/5	25	12259	เด็กหญิง	ศุภาพิชญ์ ท่าช้าง	5 11 16
ป.5/5	26	12569	เด็กหญิง	กัญญาณัฐ เฒ่าซิว	5 5 10
ป.5/5	27	12571	เด็กหญิง	ญาณกมล บุญแรง	7 7 14
ป.5/5	28	12574	เด็กหญิง	ธีรรา เลิศคำนวณการ	6 5 11
ป.5/5	29	12575	เด็กหญิง	นริศรา สมมาลิก	6 9 15
ป.5/5	30	12579	เด็กหญิง	ยชญา เลิศคำนวณการ	7 5 12
ป.5/5	31	12862	เด็กหญิง	ณทีย ไชยวงษา	4 9 13
ป.5/5	32	13144	เด็กหญิง	จิรัชญา เขียวมูล	6 9 15
ป.5/5	33	13168	เด็กหญิง	มานพาศ ดิยธรรม	5 4 9
ป.5/5	34	13181	เด็กหญิง	กชกร ปาลมศิลป์	9 6 15
ป.5/5	35	13185	เด็กหญิง	พิชชาพร ชัดสงคราม	10 13 23

ชั้น	เลขที่	ลขประจำตัว	คำนำหน้า	ชื่อ - นามสกุล	คณิตศาสตร์
ป.5/5	35	13185	เด็กหญิง	พิชชาพร ชัดสงคราม	10 13 23
ป.5/5	36	13212	เด็กหญิง	พรชนก ทิพานุเคราะห์	5 9 14
ป.5/5	37	13213	เด็กหญิง	วิรัชญา สมรภูมิ	5 9 14
ป.5/5	38	13592	เด็กหญิง	นริศรา วงศ์ภูมิ	9 7 16
ป.5/5	39	14274	เด็กหญิง	วรนิศา ไญบุญ	6 3 9
ป.5/5	40	14608	เด็กหญิง	อนัษฐา แสนสามารดี	6 7 13

แผนภาพคู่มือ และเอกสารชุดเครื่องมือวัดและประเมินผล

นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ GEO-LANNA Model

“การประยุกต์เรขาคณิตจากลายผ้าไหมยกดอก สู่ศิลปะโคมล้านนาบูชาสาธุการ”



การประชุม PLC ของสถานศึกษา ,กลุ่มสาระการเรียนรู้ และหน่วยงานต้นสังกัด



การประชุมการติดตามผลการดำเนินงาน (PLC) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ฯ จากศึกษานิเทศก์ สพป.ลำพูน เขต 1 ในนาม สสวท.



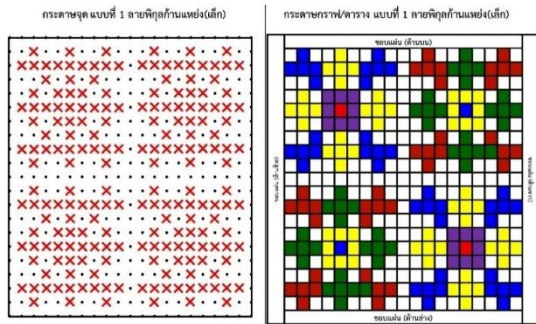
การประชุม PLC ของโรงเรียนอนุบาลลำพูน ผู้บริหาร และคณะครูแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้



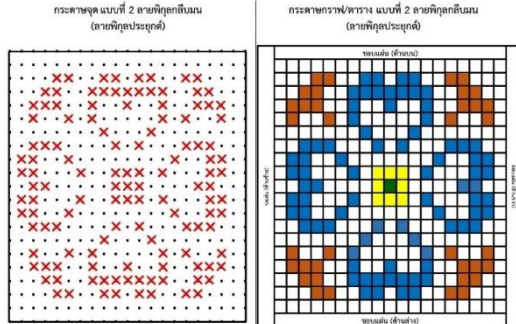
การประชุม PLC คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทั้งประชุมในห้อง และออนไลน์

รูปภาพประกอบ ผลการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการออกแบบลาย
ตัวอย่างการออกแบบในกระดาดชุด กระดาดกราฟ/ตาราง

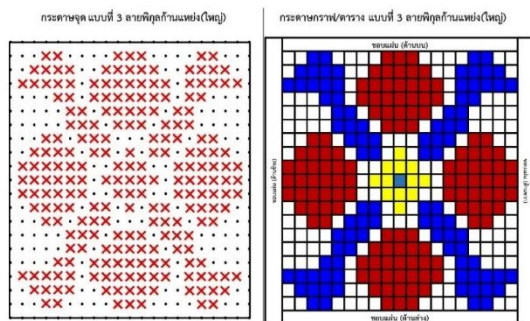
ลายพิกุลก้านแห่ (เล็ก)



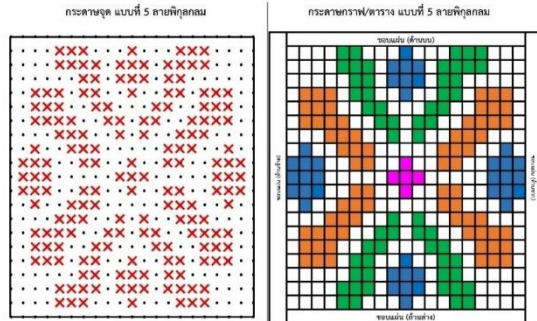
ลายพิกุลกลีบมน (ลายพิกุลประยุกต์)



ลายพิกุลก้านแห่ (ใหญ่)



ลายพิกุลกลม



รูปการสร้างสรรค์การทำโคมล้านนาต้นแบบเพื่อพุทธบูชา





โคมล้านนาที่ประกอบได้ เป็นโคมล้านนารังมดส้ม
ที่นำลวดลายดอกพิกุลก้านแห่่งใหญ่
และดอกพิกุลก้านแห่่งเล็กมาผสมผสานกัน

การปักแผ่นเฟรมในแต่ละแบบ

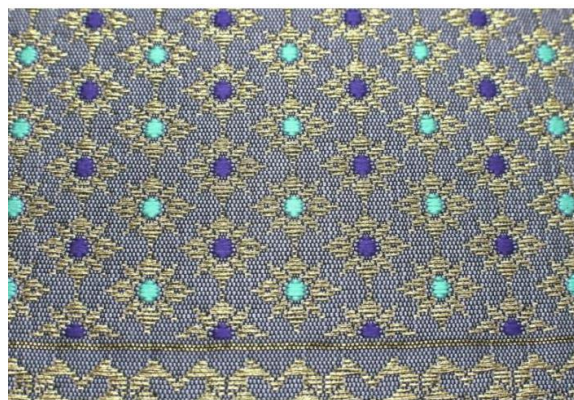
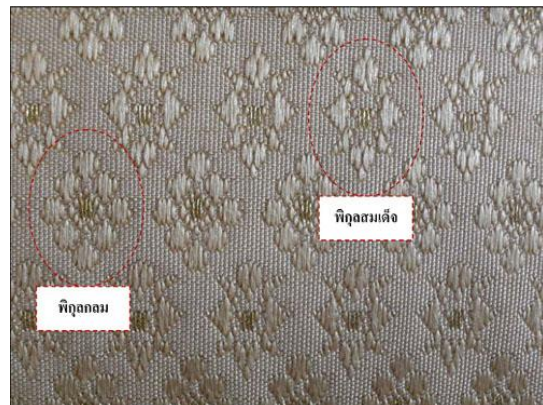


ภาพสำเร็จการปักแผ่นเฟรม
ในแต่ละแบบ

ภาพสำเร็จการปักแผ่นเฟรมในแต่ละแบบ และการประกอบเป็นโคมล้านนา



ตัวอย่างลวดลายผ้าทอ ผ้าไหมยกดอกลำพูน





รายงานผลการดำเนินงานวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice)

นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอน

ประเภทการพัฒนาทักษะที่เหมาะสมและจำเป็นต่อการดำรงชีวิต
ความสนใจ ความต้องการของผู้เรียน ตลาดงาน และ Soft Power

ภายใต้โครงการ Innovation For Thai Education (IFTE)

ชื่อผลงาน :

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงบูรณาการด้วยรูปแบบ GEO-LANNA Model
เรื่อง การประยุกต์เรขาคณิตจากลายผ้าไหมยกดอก สู่ศิลปะโคมล้านนาบูชาสาธุการ

ผู้พัฒนานวัตกรรม

นายันทพัทธ์ ยะสง่า ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนอนุบาลลำพูน จังหวัดลำพูน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำพูน เขต 1