

บทที่ 3

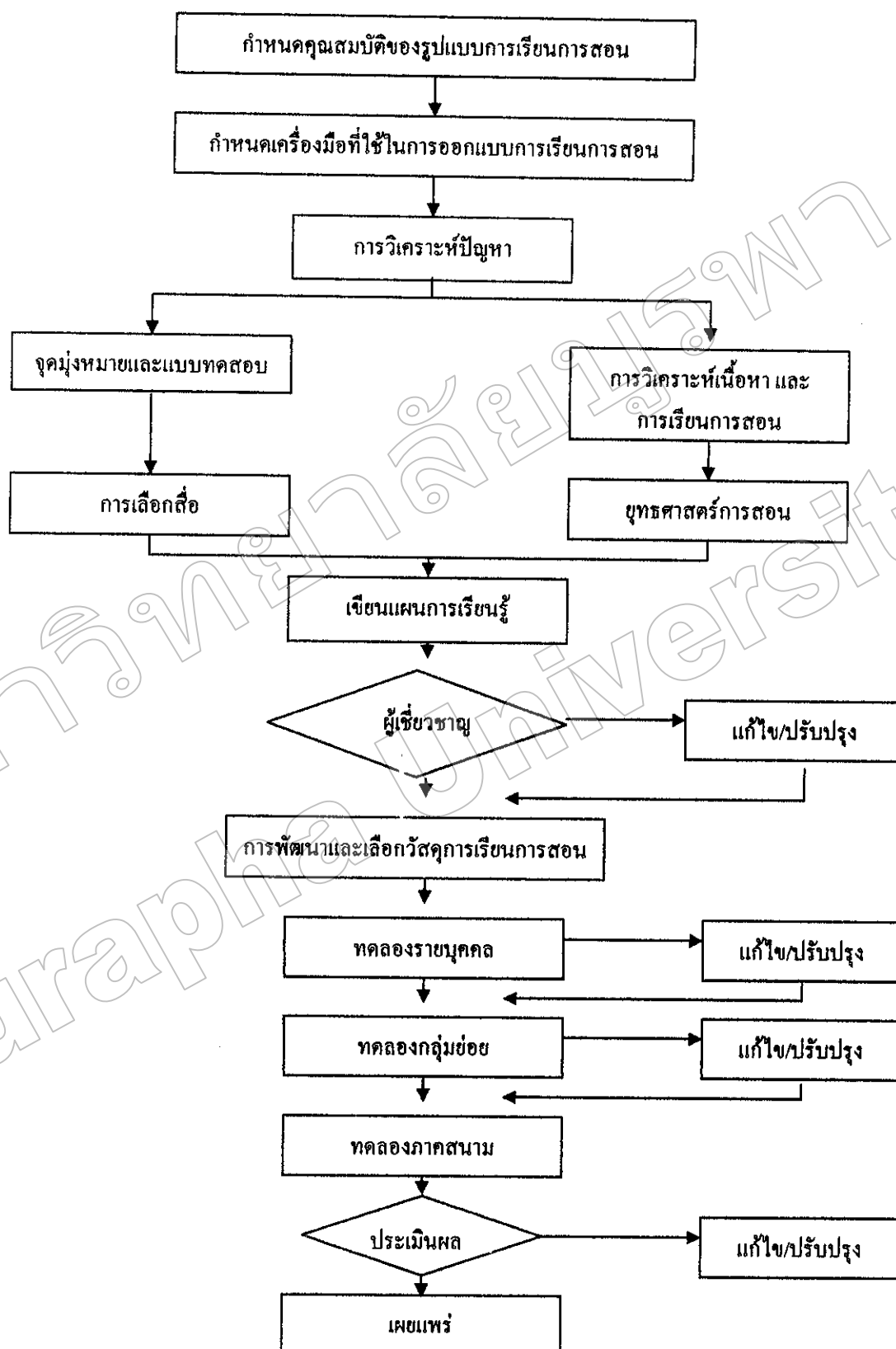
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการศึกษาเรื่อง การออกแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงพัฒนา โดยผู้วิจัยได้พัฒนาตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดคุณสมบัติของรูปแบบการเรียนการสอน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วย ภาษาโลโก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. กำหนดขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. ประเมินรูปแบบการเรียนการสอน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ในการออกแบบการเรียนการสอนครั้งนี้ได้ดำเนินการตามขั้นตอนในรูปแบบ การออกแบบการเรียนการสอนของซีล และกลาสโกว์ (Seels and Glasgow) ประกอบด้วยขั้นตอน 10 ขั้นตอน คือ

1. การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis)
2. วิเคราะห์เนื้อหาและการเรียนการสอน (Task and Instructional Analysis)
3. กำหนดวัตถุประสงค์และแบบทดสอบ (Objective and Tests)
4. กำหนดยุทธศาสตร์การสอน (Instructional Strategy)
5. การเลือกสื่อ (Media Decisions)
6. พัฒนาวัสดุการเรียนการสอน (Materials Development)
7. ประเมินเพื่อปรับปรุง (Formative Evaluation)
8. นำไปทดลองและนำไปใช้จริง (Implementation Maintenance)
9. ประเมินคุณภาพ (Summative Evaluation)
10. เผยแพร่ (Dissemination Diffusion)



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

กำหนดคุณสมบัติของรูปแบบการเรียนการสอน

คุณสมบัติของรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนกระบวนการ วิธีการเรียนรู้ การสืบค้นความรู้โดยการใช้สื่อที่หลากหลายตามสภาพความต้องการและความสนใจของผู้เรียน และเน้นการปฏิบัติจริงเพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้เกิดความคงทนขององค์ความรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้ ใช้หลักการนำเสนอเนื้อหาจากง่ายไปยาก และจัดให้มีกิจกรรมกลุ่มเพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะของการทำงานเป็นทีม ซึ่งครอบคลุมทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

2. รูปแบบการเรียนการสอนนี้ใช้กับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาและเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น โดยใช้โปรแกรม Microsoft Windows Logo ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการโปรแกรมเบื้องต้น การใช้คำสั่งพื้นฐาน คำสั่งวนซ้ำ กระบวนความ และตัวแปร โดยจัดการเรียนการสอนทั้งหมด 12 ชั่วโมง เรียนสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง เป็นเวลาทั้งหมด 3 สัปดาห์ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองจัดการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และจัดการเรียนการสอนจะเน้นการปฏิบัติและกระบวนการกลุ่ม

3. หลังจบกระบวนการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หลักการเบื้องต้นในการเขียนโปรแกรม การใช้คำสั่งพื้นฐาน การนำคำสั่งพื้นฐานสร้างสรรค์ชิ้นงาน ได้อย่างถูกต้องตรงตามจุดประสงค์การเรียนการสอน และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. เอกสาร ตำรา วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้
 - 1.1 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ฉบับ พ.ศ. 2542
 - 1.2 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 - 1.3 การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน
 - 1.4 รูปแบบการสอนของซีล และกลาสโกว่า
 - 1.5 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 1.6 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษา

- 1.7 คู่มือการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น
- 1.8 จิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนการสอน
- 1.9 แนวทางการประเมินผลงานโดยใช้แฟ้มสะสมงาน
2. แบบประเมิน
 - 2.1 แบบประเมินการทำกิจกรรมตามใบงาน
 - 2.2 แบบประเมินการสร้างชิ้นงาน
 - 2.2 แบบประเมินความพึงพอใจ

ขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอน

การออกแบบการเรียนการสอนเรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับจิตวิทยาทางการศึกษา เพื่อจะได้เข้าใจพฤติกรรมของผู้เรียนและกระบวนการเรียนรู้ ตลอดจนแก้ปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอน ในหัวข้อต่อไปนี้

1. ความสำคัญของวัตถุประสงค์ของการศึกษาและบทเรียน
2. ทฤษฎีพัฒนาการและทฤษฎีบุคลิกภาพ
3. ความแตกต่างระหว่างบุคคลและกลุ่ม
4. ทฤษฎีการเรียนรู้
5. หลักการสอนและวิธีการสอน
6. หลักการวัดผลและประเมินผล

ในการออกแบบการเรียนการสอนเรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของซีล และกลาสโกว์ (Seels and Glasgow) เป็นกรอบและแนวทางในการดำเนินงานด้านการออกแบบการเรียนการสอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis)

ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอน จากการสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์และการใช้งาน และจากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัยในระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา สามารถวิเคราะห์ปัญหาของการเรียนการสอน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ดังนี้

ตารางที่ 1 วิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis)

สภาพการณ์การเรียนการสอนปัจจุบัน	ปัญหา
1. นักเรียนส่วนใหญ่ ไม่อยากเรียนในเรื่องของการเขียนโปรแกรม ในวิชาคอมพิวเตอร์ เนื่องจากคิดว่าเป็นเรื่องที่สามารถทำความเข้าใจได้ยาก	นักเรียนมีเจตคติในด้านลบ ในเรื่องของการเรียนการสอนเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม
2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน การเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาโลโก เป็นไปในรูปแบบของผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ทางเดียวขาดกิจกรรมการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและนักเรียน	การเรียนการสอนขาดกิจกรรมการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ทำให้ผู้เรียนขาดทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น
3. รูปแบบและวิธีการสอนการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาโลโก เป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนจดจำและทำตามมากกว่าการเน้นให้ผู้เรียนได้คิดและสร้างสรรค์งานด้วยตนเอง	นักเรียนไม่สามารถคิดสร้างสรรค์งานการเขียนโปรแกรมภาษาโลโกได้
4. ผู้เรียนขาดการค้นคว้าหาข้อมูล เพื่อการสร้างงานของตนเอง	นักเรียนขาดทักษะการค้นคว้าหาข้อมูล เพื่อแก้ปัญหาในงานของตนเอง

2. วิเคราะห์เนื้อหาและการเรียนการสอน (Task and Instructional Analysis)

2.1 วิเคราะห์เนื้อหา

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหา เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาโลโก ประกอบด้วย คำสั่งพื้นฐานต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ดังนี้

2.1.1 คำสั่ง CS หรือ CLEAR SCREEN เป็นคำสั่งที่สั่งให้ เค้าลบภาพเดิมทั้งหมด แล้วนำเค้ามาเก็บไว้ที่จุดเริ่มต้นกลางจอภาพ หรือบ้านของเค้า

2.1.2 คำสั่ง HOME เป็นคำสั่งที่สั่งให้เค้ากลับมาอยู่กลางจอภาพหรือบ้านของเค้า โดยไม่ลบภาพหน้าจอ

2.1.3 คำสั่ง PENUP และ PENDOWN คำสั่งในการยกปากกาขึ้นเพื่อไม่ให้มีเส้นเกิดขึ้น และมีคำสั่งในการวาง ปากกาเพื่อลากเส้นต่อไป

2.1.4 คำสั่ง SET SCREENCOLOR หรือ SETSC เป็นการกำหนดสีพื้น

2.1.5 คำสั่ง SET PENCOLOR หรือ SETPC เป็นการกำหนดสีเส้น

2.1.6 คำสั่ง CIRCLE คำสั่งเขียนรูปวงกลม

2.1.7 คำสั่ง ARC เป็นคำสั่งสำหรับเขียนส่วนโค้งรอบตัวเต่า

2.1.8 คำสั่ง HIDETURTLE หรือ HT และ SHOWTURTLE หรือ ST เป็นคำสั่งซ่อนและแสดงตัวเต่า ที่ปรากฏบนส่วนแสดงผลกราฟิก

2.1.9 คำสั่ง FILL เป็นคำสั่งสำหรับระบายสีลงในพื้นที่ที่ตัวเต่าอยู่

2.1.10 คำสั่ง PE เป็นคำสั่งสำหรับเปลี่ยนปากกาเป็นยางลบ

2.1.11 คำสั่ง PENPAINT เป็นคำสั่งสำหรับเปลี่ยนยางลบเป็นปากกา

2.2 วิเคราะห์การเรียนการสอน

เป็นการกำหนดพฤติกรรมก่อนเรียน เป็นการกำหนดทักษะความรู้พื้นฐานโดยศึกษาเป้าหมายการเรียนการสอน และแผนการเรียนรู้อาเซียนคอมพิวเตอร์ และ การใช้งาน การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 นักเรียนต้องมีความรู้พื้นฐานการใช้งานคอมพิวเตอร์

2.2.2 นักเรียนต้องมีความรู้การใช้งานระบบปฏิบัติการ Windows

3. กำหนดวัตถุประสงค์และแบบทดสอบ (Objectives and Tests)

จากเป้าหมายการเรียนการสอนและการวิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยได้กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และสาระการเรียนรู้ในการเรียนการสอนเรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก ดังนี้

3.1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.1.1 บอกเหตุผลที่ต้องเขียนโปรแกรมได้ และสามารถเขียนหลักการการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นได้

3.1.2 บอกลักษณะของภาษาโลโก สามารถเริ่มต้นใช้งานภาษาโลโก และสั่งเต่าโลโกทำงานตามคำสั่งได้

3.1.3 ใช้คำสั่งวาดรูปต่าง ๆ และกำหนดสีพื้นและเส้น เขียนรูปวงกลมและส่วนโค้งและบันทึกภาพได้

3.1.4 สามารถสร้างคำสั่งใหม่ให้โลโกโดยใช้กระบวนการความ แก้ไขคำสั่งหรือกระบวนการความให้ถูกต้องตามต้องการ

3.1.5 สามารถบันทึกและลบกระบวนการความ และสามารถเรียกชื่อแฟ้มบนหน่วยความจำ และลบกระบวนการความที่ต้องการในหน่วยความจำ สามารถเรียกรายชื่อแฟ้มบนหน่วยความจำได้

3.1.6 สามารถใช้กระบวนการความสร้างชิ้นงาน และเรียกกระบวนการความมาทำงานซ้ำตามจำนวนที่ต้องการ

3.1.7 บอกความหมายและลักษณะของตัวแปรได้ และสามารถสร้างกระบวนการความที่มีตัวแปรได้

3.1.8 สามารถสร้างชิ้นงานหรือเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาโลโกได้

3.2 สาระการเรียนรู้

หลักการการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น การเขียนโปรแกรมสั่งงานคอมพิวเตอร์ เหตุผลในการเขียนโปรแกรม ลักษณะภาษาโลโก การสั่งงานในโปรแกรมภาษาโลโก คำสั่งพื้นฐานต่าง ๆ ของภาษาโลโก ประกอบด้วยคำสั่ง PenUP และ PenDown คำสั่งเขียนรูปร่างกลมและส่วนโค้ง คำสั่งเปลี่ยนขนาดของเส้น คำสั่งซ่อนและแสดงตัวเต่า การใช้คำสั่งหลาย ๆ คำสั่งในบรรทัดเดียว และการแก้ไขคำสั่ง คำสั่งกำหนดสีพื้นและเส้น การบันทึกภาพลงแผ่นบันทึก คำสั่งวนซ้ำ การสร้างคำสั่งใหม่ให้โลโกโดยใช้กระบวนการความ แก้ไขคำสั่งหรือกระบวนการความ การบันทึกและลบกระบวนการความ เรียกชื่อเพิ่มบนหน่วยความจำ และลบกระบวนการความในหน่วยความจำ ลักษณะของตัวแปรในภาษาโลโก รูปแบบกระบวนการความที่มีการกำหนดค่าตัวแปร การสร้างชิ้นงานหรือเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาโลโก

3.3 การกำหนดแบบทดสอบ

การกำหนดแบบทดสอบหรือการกำหนดเครื่องมือประเมินผลการเรียนในการเรียนการสอนเรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความสอดคล้องเหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งมีความถนัด ความสนใจต่างกัน และต้องมีรูปแบบที่เอื้อและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกและแสดงความรู้ ความสามารถ ความรู้ที่ผู้เรียนมีและประพฤติปฏิบัติได้ และได้กำหนดเครื่องมือประเมินผลการเรียน ดังนี้

กำหนดเครื่องมือประเมินผลการเรียน

เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลการเรียนรู้ประกอบด้วย

1. แบบประเมินการทำกิจกรรมตามใบงานและแบบประเมินชิ้นงาน

เป็นแบบประเมินที่ใช้ในการประเมินการทำกิจกรรมตามใบงาน และผลงานที่ได้จากการสร้างชิ้นงานผู้เรียน ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินตามสภาพจริงเพื่อประเมินการปฏิบัติงานของผู้เรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินผลตามสภาพจริง (กรมวิชาการ, 2539)

1.2 ศึกษาการสร้างเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้วิธีการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) จากหนังสือการออกแบบเครื่องมือวัดและการประเมินตาม

สภาพจริง (เอกรินทร์ สิมหาศาล และสุปรารณา ยุคตะนันท์, 2546) และหนังสือประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิดและวิธีการ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545)

1.3 เกณฑ์การให้คะแนน (Rubric) เป็นการประเมินโดยการให้คะแนนแบบภาพรวม (Holistic) โดยดูจากภาพรวมของการทำกิจกรรมตามใบงานและการสร้างชิ้นงาน ว่ามีความเข้าใจ ความคิดรวบยอด การสื่อความหมาย กระบวนการที่ใช้ และผลงานเป็นอย่างไร มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างเกณฑ์การประเมินผลจากสภาพจริง และกำหนดคุณภาพของผลงาน โดยแบ่งระดับคุณภาพออกเป็น 4 ระดับ คือ

4 หมายถึง คำตอบถูกต้อง แสดงเหตุผลถูกต้อง แนวคิดชัดเจน รวมทั้งเสนอแนวคิดใหม่ ที่แสดงถึงความเข้าใจที่ลึกซึ้งถึงลักษณะของข้อมูล

3 หมายถึง คำตอบถูกต้อง เหตุผลถูกต้อง อาจมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย แสดงออกให้เห็นถึงความเข้าใจที่สมบูรณ์ ครบถ้วน ถูกต้องในหลักการ ความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงาน

2 หมายถึง เหตุผลหรือการคิดผิดพลาด การแสดงออกให้เห็นถึงความไม่สมบูรณ์ ครบถ้วน ถูกต้องในหลักการ ความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงานบางส่วน

1 หมายถึง แสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจหลักการ ความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงานที่กำหนดได้น้อยมากและเข้าใจไม่ถูกต้องในหลายส่วน

1.3.2 สร้างเกณฑ์การประเมินนำแบบประเมินใบงานและแบบประเมินชิ้นงาน ที่สร้างขึ้นไปให้ประธาน และคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 คน ตรวจสอบ เทียบตรงด้านภาษาและเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

ผศ. ดร.นันทา พลิตวานนท์

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ดร.อุคม รัตนอัมพรโสภณ

หัวหน้างานโสตทัศนศึกษา
โรงเรียนสาธิตพิบูลย์บำเพ็ญ

มหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์เสรี ชีโนคม

ผู้อำนวยการสำนักคอมพิวเตอร์
อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการ
คอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ชนารัตน์ คำอ่อน

วิทยาการแกนนำสถาบันส่งเสริมการสอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

หัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์

อาจารย์ 2 ระดับ 7

โรงเรียนระยองวิทยาคม

อาจารย์อังฉรา รัตนวงศ์

วิทยาการแกนนำสถาบันส่งเสริมการสอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

อาจารย์ 2 ระดับ 7

โรงเรียนระยองวิทยาคม

อาจารย์สุชาติ อัมฤทธิ์

วิทยาการแกนนำสถาบันส่งเสริมการสอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

อาจารย์ 2 ระดับ 7

หัวหน้างานคอมพิวเตอร์

โรงเรียนนิคมวิทยา

1.3.3 นำแบบประเมินมาทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ดังนี้ การกำหนดรายการประเมินกิจกรรมตามใบงานและการสร้างชิ้นงาน ให้ปรับรายการประเมินให้สอดคล้องเหมาะสมกับชิ้นงานโดยคัดเลือกรายการที่สำคัญ สามารถวัดได้และสังเกตได้อย่างชัดเจนเท่านั้น รายการที่ปลีกย่อยหรือซ้ำซ้อนให้ตัดออก และปรับรายการประเมินบางรายการที่วัดได้ยาก หรือสังเกตยาก โดยทำการเขียนใหม่ให้เข้าใจได้ตรงกัน การกำหนดระดับคุณภาพของรายการประเมินแบ่งระดับคุณภาพออกเป็น 4 ระดับ และบรรยายค่าคุณภาพของรายการประเมินแต่ละรายการทุกระดับคุณภาพ โดยเริ่มจากระดับสูงสุด โดยการหาตัวบ่งชี้หลักที่ชี้คุณภาพของรายการประเมินนั้น แล้วจึงเขียนบรรยายคุณภาพระดับรองลงมาโดยระบุถึงข้อบกพร่องตามตัวบ่งชี้ที่ได้กำหนดไว้ในระดับสูงสุด ผู้วิจัยทำการปรับปรุงรายการประเมินในแต่ละกิจกรรมตามใบงานและการสร้างชิ้นงานให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

เป็นแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของผู้เรียนสำหรับครูผู้สอน ผู้วิจัยได้สร้างแบบบันทึกที่มีลักษณะเป็นแบบบันทึกวัดระดับพฤติกรรมผู้เรียนในการปฏิบัติงานเพื่อรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู่มากน้อยมากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนโดยกระบวนการกลุ่ม โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินตามสภาพจริง (กรมวิชาการ, 2539) และกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการสังเกต

2.2 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของผู้เรียน โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

3 หมายถึง การทำงานนั้นอยู่ในระดับดี

2 หมายถึง การทำงานนั้นอยู่ในระดับพอใช้

1 หมายถึง การทำงานนั้นอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง

2.3 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มงานที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ และให้ประธาน และคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านภาษาและเนื้อหาแล้วนำแบบประเมินมาทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ดังนี้เพิ่มรายการพฤติกรรมที่ทำการสังเกตผู้เรียน และปรับปรุงเกณฑ์การประเมินแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของผู้เรียนให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

3. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามจากหนังสือและเอกสารต่างๆ และกำหนดหัวข้อรายละเอียดในการสร้างแบบสอบถาม โดยคำถามที่ใช้เป็นหัวข้อใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน โดยภาพรวมจำนวน 10 ข้อ และให้เขียนเป็นข้อเสนอแนะ จำนวน 1 ข้อ

3.2 สร้างแบบสอบถามตามหัวข้อและรายละเอียดที่กำหนด

3.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น ไปให้ประธาน และคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบด้านความเหมาะสมของภาษาและหัวข้อที่ใช้เป็นคำถาม

3.4 ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนของนักเรียน ใช้เกณฑ์มาตราวัดของไลเกิร์ต (Likert) โดยมีค่าระดับคะแนนความพอใจ 5 ระดับ คือ

พอใจมากที่สุด มีค่าเป็น 5

พอใจมาก มีค่าเป็น 4

พอใจปานกลาง มีค่าเป็น 3

พอใจน้อย มีค่าเป็น 2

พอใจน้อยที่สุด มีค่าเป็น 1

3.5 นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและแปลผล (กานดา พูลลาภทวี, 2530, หน้า 42) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 ขึ้นไป หมายถึง กลุ่มตัวอย่างมีระดับความพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50-4.49 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างมีระดับความพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50-3.49 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างมีระดับความพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50-2.49 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างมีระดับความพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.49 ลงไป หมายถึง กลุ่มตัวอย่างมีระดับความพอใจน้อยที่สุด

4. กำหนดยุทธศาสตร์การเรียนการสอน (Instructional Strategy)

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ผู้เรียน โดยศึกษาจากหลักจิตวิทยาการศึกษาและจิตวิทยาพัฒนาการของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเกี่ยวกับพัฒนาการด้านต่าง ๆ ธรรมชาติความต้องการ และความสนใจของผู้เรียน ผู้วิจัยพบว่าผู้เรียนทุกคนมีความเป็นตัวของตัวเอง สามารถเลือกทางเลือกของตนเอง มีศักยภาพและพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างไม่มีขีดจำกัด ผู้เรียนจะยอมรับประสบการณ์ใหม่และจะเรียนรู้ได้ดีหากสิ่งที่เรารู้้นั้นมาจากความต้องการ การที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมลงมือและมีความรับผิดชอบในกระบวนการเรียนรู้ ตลอดจนมีโอกาสประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะทำให้การเรียนรู้มีความหมายและทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้น ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยยึดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบร่วมมือให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและพัฒนาทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักค้นคว้าแสวงหาความรู้ แก้ปัญหา ตัดสินใจ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และมีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

ขั้นตอนการพัฒนายุทธศาสตร์การเรียนการสอน มีดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนกิจกรรมก่อนเรียน (Preinstructional Activities) ประกอบด้วยการสร้างหรือกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและให้ผู้เรียนได้เตรียมความพร้อมในการเรียนบอกให้รู้ว่าจะต้องทำอะไรบ้าง และจะสามารถทำอะไรได้หลังจากเรียนจบแล้วกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ได้ ผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมดังนี้

1.1 ครูชี้แจงบทบาทของครูและผู้เรียน แนะนำทักษะในการเรียนรู้ ระเบียบกลุ่มบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม

1.2 บอกจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ วิธีการและเครื่องมือในการเรียนรู้ แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้

2. ขั้นเสนอเนื้อหา (Information Presentation) เป็นนำเสนอเนื้อหาตามลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์การเรียนการสอน เป็นการกำหนดว่าเนื้อหาจริงที่จะใช้ในกระบวนการเรียนการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมดังนี้

2.1 ให้ผู้เรียนได้ลองฝึกปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน ตามหัวข้อย่อยจากง่ายไปยาก

2.2 ผลของการฝึกตามปฏิบัติตามใบงาน ทำให้ผู้เรียนมีผลงาน

2.3 มีการแสดงคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์

2.4 ประเมินผลตามสภาพจริง

2.5 บอกข้อผิดพลาดในการฝึกและวิธีแก้ไข

3. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมครูผู้สอนต้องจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อนช่วยกันเรียนรู้ ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติ ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติกิจกรรมในใบงาน โดยศึกษาจากใบความควบคู่กันไป ครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะและตอบข้อสงสัยบางข้อให้กับผู้เรียน

4. การทดสอบ (Testing) เป็นการวัดผลประเมินผล เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน และปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง เน้นกระบวนการกลุ่ม รวบรวมข้อมูลหลังเรียน โดยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามใบงานและสร้างชิ้นงาน ใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5. การติดตามผล (Follow – Through) เป็นการสรุปผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ว่ามีข้อบกพร่องในกระบวนการหรือขั้นตอนใดบ้าง เพื่อนำเอากระบวนการหรือขั้นตอนที่บกพร่องนั้นมาทำการปรับปรุงและแก้ไข ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ให้ผู้เรียนประเมินตนเอง โดยใช้แบบประเมินพัฒนาการเรียนรู้ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้สอนเกี่ยวกับการปัญหาเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

5. การเลือกสื่อ (Media Decisions)

กระบวนการเลือกสื่อเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้ กิจกรรมการเรียนการสอนจัดทำใบงาน ใบความรู้ และกำหนดแหล่งเรียนรู้และค้นคว้าเพิ่มเติมเว็บไซต์ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับ การแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา โปรแกรมภาษาโลโก เช่น <http://oho.jpst.ac.th> หรือ <http://www.logo.com> ให้กับผู้เรียน

จากยุทธศาสตร์การเรียนการสอนผู้วิจัยได้ศึกษาเป้าหมายและเนื้อหาการเรียนการสอนแล้วนำมาออกแบบเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนและจัดทำเป็นแผนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้เป็นจำนวน 6 แผน แผนการเรียนรู้ละ 2 ชั่วโมง ใช้เวลาเรียนสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง

ตารางที่ 2 สรุปแผนการเรียนรู้

แผนการเรียนรู้ที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	หลักการแก้ปัญหา	2
2	เครื่องมือในการแก้ปัญหา	2
3	คำสั่งพื้นฐาน	2
4	คำสั่งวนซ้ำและกระบวนการ	2
5	ตัวแปร	2
6	การสร้างชิ้นงานด้วยโลโก	2

ทำการตรวจสอบแผนการเรียนรู้ โดยคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ
ด้านแผนการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์

ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการเรียนรู้ได้แก่

ดร.อุดม รัตนอัมพรโสภณ

หัวหน้างานโสตทัศนศึกษา

โรงเรียนสาริดินุญย์บำเพ็ญ

มหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์อังฉรา รัตนวงศ์

วิทยาการแกนนำสถาบันส่งเสริมการสอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

อาจารย์ 2 ระดับ 7

โรงเรียนระยองวิทยาคม

อาจารย์สุชาติ อัมฤทธิ์

วิทยาการแกนนำสถาบันส่งเสริมการสอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

หัวหน้างานคอมพิวเตอร์

อาจารย์ 2 ระดับ 7

โรงเรียนนิคมวิทยา

ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาคอมพิวเตอร์ได้แก่

ผศ.ดร.นันทา พลิตวานนท์

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์เสรี ชีโนคม

ผู้อำนวยการสำนักคอมพิวเตอร์

อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ชนารัตน์ คำอ่อน

วิทยาการแกนนำสถาบันส่งเสริมการสอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

หัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์

อาจารย์ 2 ระดับ 7

โรงเรียนระยองวิทยาคม

นำแผนการเรียนรู้มาทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ดังนี้ เพิ่มสาระสำคัญ
ปรับแก้ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ให้กระชับ ปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้กำหนด
กิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้ชัดเจน เน้นการใช้กระบวนการกลุ่มที่หลากหลาย จัดกิจกรรม
ให้เหมาะสมกับเวลาและตั้งเกณฑ์การวัดผลและประเมินผล ปรับแก้เนื้อหาในใบงาน ใบความรู้
ในบางแผนการเรียนรู้ที่ยังมีข้อผิดพลาดอยู่ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

6. พัฒนาวัสดุการเรียนการสอน (Materials Development)

6.1 หลังจากที่ได้ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดวิธีการเรียนการสอน ศึกษา วิเคราะห์ผู้เรียน และ
สภาพแวดล้อมทางการจัดการเรียนการสอนแล้ว ผู้วิจัยพัฒนาและเลือกวัสดุการเรียนการสอน
ประกอบแผนการเรียนรู้ โดยจำแนกได้ดังนี้

6.1.1 วัสดุการเรียนการสอนที่มีอยู่แล้ว ประกอบด้วย

6.1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows ME และติดตั้ง
โปรแกรม Microsoft Windows Logo

6.1.1.2 หนังสือแบบเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม การโปรแกรมเบื้องต้น
ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

6.1.2 วัสดุการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นใหม่ ประกอบด้วย

6.1.2.1 ใบงาน

6.1.2.2 ใบความรู้

7. ประเมินเพื่อปรับปรุง (Formative Evaluation)

ผู้วิจัยสร้างรูปแบบการเรียนการสอน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากนั้นนำรูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้
โดยดำเนินการดังนี้

ทดลองใช้รายบุคคล

ผู้วิจัยนำรูปแบบการเรียนการสอน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก ที่สร้างขึ้นมาใช้สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชำนาญสุทธนาคะคีวิทยา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ทำการสุ่มโดยการจับฉลาก จำนวน 3 คน โดยดูจากผลการเรียนเฉลี่ยของทุกวิชาที่ผ่านมา ระดับสูง 1 คน ระดับปานกลาง 1 คน ระดับต่ำ 1 คน ผู้วิจัยประเมินผู้เรียนเป็นรายบุคคล เกี่ยวกับความยากง่ายของภาษา ความถูกต้องในการพิมพ์ การขาดหล่นของเนื้อหา ความเหมาะสม และเทคนิคการใช้สื่อ ความต่อเนื่องของเนื้อหา ความเหมาะสมของใบงาน เป็นต้น แล้ว สังเกต สัมภาษณ์ และจดบันทึก เพื่อหาข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะการสื่อความหมาย โดยการสังเกตและ สัมภาษณ์ว่าการสื่อสารการสั่งงานมีความหมายชัดเจนถูกต้องหรือไม่ จากการสังเกต พบว่าผู้เรียน ยังไม่เข้าใจคำสั่งบางคำสั่งในการปฏิบัติใบงานในบางกิจกรรม ผู้วิจัยจึงนำมาทำปรับปรุงแก้ไข คำสั่งให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ทดลองกลุ่มย่อย

จากนั้นนำรูปแบบการเรียนการสอน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก ที่ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองรายบุคคลแล้วมาใช้สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชำนาญสุทธนาคะคีวิทยา จำนวน 6 คน โดยวิธีการสุ่ม จากนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ที่ไม่ใช่กลุ่มที่ประเมินประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอน โดยทดลองเรียนเป็นกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน เพื่อบันทึกเหตุการณ์และปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะทำการเรียนการสอน ความเหมาะสมของขั้นตอนการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน บทบาทของผู้เรียนและผู้สอน สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน และแหล่งข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้า แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อนำผลมาปรับปรุงจากการทดลองกลุ่มย่อยพบว่ามีประเด็นที่ต้องแก้ไข ดังนี้

1. การเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ครูต้องสร้างความคุ้นเคยกับผู้เรียนในการจัดกิจกรรมกลุ่ม ให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การจัดทำกิจกรรมตามใบงาน การสร้างชิ้นงาน และการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง

2. ความเหมาะสมของเนื้อหา พบว่า เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนมีความเหมาะสม และเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนสนใจ แต่บางกิจกรรมการจัดลำดับเนื้อหาที่มีความซับซ้อน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ยาก

3. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื่องจากการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนต้องปรับเปลี่ยนบทบาทในการเรียนรู้ของตนเอง การจัดการเรียนการสอนจะเน้นกระบวนการกลุ่ม โดยที่ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ มีการแลกเปลี่ยน

ความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ ผู้เรียนจะรับผิดชอบการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนต้องเร่งทำกิจกรรมให้เสร็จตามที่คุณสอนกำหนด

8. นำไปใช้จริง (Implementation Maintenance)

หลังจากได้ทำการปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก จากการทดลองใช้รายบุคคลและทดลองกลุ่มย่อยแล้วจึงนำไปทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนโดยนำรูปแบบการสอนไปใช้กับนักเรียน จำนวน 40 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้หาประสิทธิภาพเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ใช้เวลาในการทดลองเป็นเวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ระหว่างวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2548 ถึงวันที่ 11 มีนาคม 2548 ผู้วิจัยทำการทดลอง และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

8.1 จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

8.2 รวบรวมข้อมูลหลังเรียน โดยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามใบงานและสร้างชิ้นงาน ใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และให้ผู้เรียนประเมินตนเองโดยใช้แบบประเมินพัฒนาการเรียนรู้ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้สอนเกี่ยวกับการปัญหาเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

8.3 ให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน

9. การประเมินคุณภาพ (Summative Evaluation)

การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนใช้ผลการประเมินจากการปฏิบัติงาน และจากการสร้างชิ้นงานของผู้เรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจากการประเมินการปฏิบัติงานตามใบงาน ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก ผ่านเกณฑ์มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80

80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจากการประเมินชิ้นงาน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก ผ่านเกณฑ์มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times \frac{100}{A}$$

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจากการประเมินการปฏิบัติงานตามใบงาน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำใบงานแต่ละใบงาน

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

A แทน คะแนนเต็มของใบงานในแต่ละใบงาน

$$E_2 = \frac{\sum X}{N} \times \frac{100}{A}$$

เมื่อ E_2 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจากการประเมินการสร้างชิ้นงาน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการประเมินการสร้างชิ้นงาน

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

A แทน คะแนนเต็มของการสร้างชิ้นงาน

10. การเผยแพร่ (Dissemination Evaluation)

เมื่อได้กิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและผู้เรียนมีความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้จัดทำการเผยแพร่งานให้กับผู้สนใจ นำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก ประกอบด้วยแผนการเรียนรู้จำนวน 6 แผน หน่วยการเรียนรู้ 6 หน่วย พร้อมคู่มือการใช้ มีรายละเอียดดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องหลักการแก้ปัญหา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องเครื่องมือในการแก้ปัญหา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องคำสั่งพื้นฐาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องคำสั่งวนซ้ำและกระบวนความ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องตัวแปร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการสร้างชิ้นงานด้วยโลโก

โดยในแต่ละแผนการเรียนรู้ประกอบด้วยใบงาน ใบความรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม แบบประเมินพัฒนาการของผู้เรียน และเกณฑ์วัดผลประเมินผลสำหรับการทำกิจกรรมตามใบงานและการสร้างชิ้นงาน