

## ผลการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพกิลที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

Effects of Using POGIL on the Science Concepts and Collaborative Skills of Grade 4 Students

นิตยา วงศ์ไฉ, สมเกียรติ อินทสิงห์ และนัทธ อัสภาภรณ์

Nittaya Wongnai, Somkiart Intasingh and Natad Assapaporn

สาขาวิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Division of Curriculum, Teaching and Learning Technology,

Faculty of Education, Chiang Mai University

E-mail: nittaya65.wongnai@gmail.com, somkiart.int@cmu.ac.th, natad.a@cmu.ac.th

(Received : April 20, 2020 Revised : June 12, 2020 Accepted : June 19, 2020)

### บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพกิล และ 2) ศึกษาทักษะการทำงานแบบร่วมมือของนักเรียนระหว่างเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพกิล ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านนาพูน อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพกิล จำนวน 9 แผน แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบสังเกตทักษะการทำงานแบบร่วมมือ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ร้อยละพัฒนาการ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนร้อยละพัฒนาการเท่ากับ 62.47 ถือว่ามีพัฒนาการในระดับสูงและทักษะการทำงานแบบร่วมมือของนักเรียนระหว่างเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพกิล อยู่ในระดับดีเยี่ยม คิดเป็นร้อยละ 93.58

**คำสำคัญ:** กระบวนการเรียนรู้แบบโพกิล มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการทำงานแบบร่วมมือ

**Abstract**

The objectives of this research were 1) to compare of scientific concepts of students during the pretest and posttest, by using the POGIL learning process, and 2) to study the cooperative skills of students during their studies using the POGIL learning process. The population was 20 students in grade 4, during the second semester in the academic year of 2019 at Ban Napoon School, Wang Chin District, Phrae Province. The instruments used to collect data were 9 learning management plans using the POGIL learning process, conceptual science test, and observation form for cooperative skills. Quantitative data were analyzed by means, percentages, gain scores, and standard deviation. The results were as follows: 1) Scientific concepts of students after study were higher than prior to learning with gain score at 62.47 %. The learning development was at a high level. And 2) Collaborative skills of students during study by using the learning POGIL has an excellent level at 93.58 %.

**Keywords:** POGIL, Science concepts, Collaborative skills

**บทนำ**

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันได้มุ่งเน้นการนำทฤษฎีมาผ่านกระบวนการและวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในการดำเนินชีวิตมีความสามารถในการปรับตัว รวมถึงการเข้าใจในธรรมชาติ การมีทักษะในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น ความสามารถในการเชื่อมโยงความคิดถือเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างมาก ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเตรียมพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลง อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่ได้เน้นแบบบรรยาย มากกว่าการลงมือปฏิบัติ ประกอบกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ขาดความหลากหลาย ไม่น่าสนใจ การจัดการเรียนรู้ของครูจึงถือเป็นเรื่องที่สำคัญมากที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะ มีความสามารถในการเชื่อมโยง ความรู้ สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้ ดังที่ Dechakup & Yindsuk (2016) กล่าวว่า “ครูเป็นบุคคล สำคัญที่มีความใกล้ชิดกับเด็กมากที่สุดในชีวิตของการเรียนรู้ มีความรู้ความเข้าใจในความรู้ ทั้งความรู้พื้นฐาน และความรู้ทางวิชาชีพ เป็นผู้ที่มีทักษะศตวรรษที่ 21 ซึ่งจะต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้ คือ มีคุณธรรมและเป็น นักใช้เทคโนโลยีสารสนเทศประกอบการเป็นนักเรียน (Learner) เป็นผู้นำ (Leader) ตลอดจนเป็น นวัตกรรม (Innovator) ผู้สร้างนวัตกรรมการเรียนรู้”

จากผลการทดสอบและผลการใช้แบบฝึกหัด การปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง และการใช้แบบทดสอบ ย่อยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านนาพูน อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ ประจำปีการศึกษา 2562 พบว่า นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ในเนื้อหาที่ได้เรียนรู้แล้วมาเชื่อมโยงในเนื้อหาที่ได้ เรียนรู้ใหม่ได้ ทำให้นักเรียนขาดมโนทัศน์ในสิ่งที่เรียน นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานแบบแข่งขัน ทำให้ผู้ที่ เรียนช้ากว่าตามงานไม่ทัน ในกลุ่มไม่มีการแบ่งหน้าที่การทำงานของสมาชิกแต่ละคน หากผู้เรียนขาดมโนทัศน์

จะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และเกิดความเบื่อหน่าย ไม่ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตามที่ Susuorat (2008) กล่าวว่า “สาเหตุหนึ่งที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับการคิดของนักเรียนเกิดขึ้นจากรูปแบบหรือวิธีการสอนของครู โดยครูมักจะสอนให้เด็กท่องจำมากกว่าที่จะสอนให้เด็กคิด ไม่สอนให้เกิดมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอด ขาดมโนทัศน์ในสิ่งที่เรียน ทำให้นักเรียนมีระดับความสามารถในการคิดไม่ดีเท่าที่ควรเพราะมโนทัศน์เป็นโครงสร้างทางสติปัญญาที่เป็น พื้นฐานของการคิดทุกประเภท” ดังนั้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย นักการศึกษา ครูอาจารย์ และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ควรมีการปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนรู้ให้รูปแบบการเรียนการสอนและจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมและมีความหลากหลาย เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบกิจกรรมมากยิ่งขึ้น ดังที่ Dechakup & Yindsuk (2016) ที่ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่า “ครูจะต้องพัฒนาตนเองให้มีสมรรถนะของการเป็นครูปrofessional อันประกอบด้วยควมมีจิตวิญญาณของความเป็นครู และสร้างแรงบันดาลใจพัฒนาตนเองให้มีความเป็นครูที่ทันสมัย ทันเหตุการณ์อยู่เสมอ” ครูจะต้องเปลี่ยนบทบาทตนเองเป็นผู้อำนวยการความสะดวก กล่าวคือ เป็นผู้จัดประสบการณ์ แล้วจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นแนวทางในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาโมทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่าได้มีงานวิจัยที่มีผู้นำกระบวนการเรียนรู้แบบโพกิล (Process oriented guided inquiry learning: POGIL) ที่สามารถนำมาพัฒนาทักษะความสามารถด้านการแก้ไขปัญหา รวมถึงการสร้างมโนทัศน์ของนักเรียน ซึ่ง Hanson (2006) ระบุว่า กระบวนการเรียนรู้แบบโพกิล ได้ถูกพัฒนาเมื่อปี 1994 ในมหาวิทยาลัย Stony brook ประเทศสหรัฐอเมริกา เขาได้เปลี่ยนรูปแบบวิธีการจัดการเรียนการสอนจากครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้เพียงทางเดียว เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านกระบวนการคิด และมีการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำชี้แนะและอำนวยความสะดวก ซึ่งขั้นตอนของรูปแบบกระบวนการเรียนรู้แบบโพกิล มี 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ชั้นระบุความต้องการที่จะเรียนรู้ 2) การเชื่อมโยงความเข้าใจเดิม 3) ชั้นสำรวจค้นคว้า 4) ชั้นการสร้างมโนทัศน์ 5) ชั้นการประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ในการปฏิบัติ 6) ชั้นการประยุกต์ความรู้ในบริบทใหม่ และ 7) ชั้นสะท้อนความคิดกระบวนการ ต่อมาได้มีนักวิจัยที่นำการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบโพกิลมาใช้ในการเรียนการสอน ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของ Pootadto (2016) และ Irwanto et al. (2018) พบว่า วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างมโนทัศน์สามารถพัฒนาความเข้าใจมโนทัศน์และการเรียนรู้แบบโพกิลสามารถส่งเสริมให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีปฏิสัมพันธ์ที่ระหว่างนักเรียนซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอีกด้วย

ในการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบโพกิลประกอบกับการใช้ทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaboration) ซึ่งวิธีการนี้ทำให้นักเรียนทำงานร่วมกัน หรือทำให้การทำงานเป็นทีมประสบความสำเร็จ เป็นวิธีการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น พัฒนาทักษะการเรียนรู้ โดยมีวิธีการจัดการดังนี้ Dechakup & Yindsuk (2017) แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ คละความถนัด แบบคละความสามารถ คละความสนใจ ซึ่งโดยทั่วไปมีจำนวน 4 คน สมาชิกแต่ละคนทำหน้าที่ของตน ในการทำงานแบบร่วมมือ

รวมพลังนี้เน้นให้นักเรียนเก่ง หรือนักเรียนที่มีความสามารถสูงช่วยเหลือนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนหรือนักเรียนเรียนช้า เพื่อไม่ทิ้งคนใดคนหนึ่งไว้ หรือช่วยให้ทุกคนบรรลุผลการเรียนรู้เหมือนกัน

จากแนวคิด ประเด็นปัญหา การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา ผลการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพทิลที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านนาพูน อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ เพื่อให้ นักเรียนมีการเชื่อมโยงความรู้อื่นและความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน สามารถเชื่อมโยง และสามารถนำความรู้นั้นมาใช้ ในเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ใหม่ มีมโนทัศน์ในสิ่งที่เรียน เข้าใจหลักการและมีทักษะทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนบรรลุผลการเรียนรู้ อีกทั้งเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ อันจะส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพทิล
2. เพื่อศึกษาทักษะการทำงานแบบร่วมมือของนักเรียนระหว่างเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพทิล

## ระเบียบวิธีวิจัย

### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านนาพูน อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 จำนวน 20 คน

### เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ เนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วย การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของพืช การศึกษากลุ่มพืชดอก ความหลากหลายของสัตว์ หน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชดอก การศึกษาท่อลำเลียงของพืช การคายน้ำของพืช การสร้างอาหารของพืช และส่วนประกอบของดอก

### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ กระบวนการเรียนรู้แบบโพทิล

ตัวแปรตาม คือ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำงานแบบร่วมมือ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพทิล จำนวน 9 แผน จำนวน 27 ชั่วโมง ดำเนินจัดการเรียนรู้ใน 7 ขั้นตอน ตามแนวคิดของ Hanson (2006) ได้แก่ ขั้นที่ 1 ระบุความต้องการที่จะเรียนรู้

ขั้นที่ 2 การเชื่อมโยงความเข้าใจเดิม ขั้นที่ 3 สำรวจค้นคว้า ขั้นที่ 4 การสร้างมโนทัศน์ ขั้นที่ 5 การประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ในการปฏิบัติ ขั้นที่ 6 การประยุกต์ความรู้ในบริบทใหม่ และ ขั้นที่ 7 สะท้อนความคิด กระบวนการ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้นี้ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

2. แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบ่งเป็น มโนทัศน์เชิงบรรยาย มโนทัศน์เชิงความสัมพันธ์ และมโนทัศน์เชิงทฤษฎี ด้านละ 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวมทั้งหมด 30 คะแนน ผู้วิจัยหาคุณภาพเครื่องมือเกี่ยวกับความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content validity) โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณา พบว่า มีค่าความสอดคล้อง (Index of item-objective congruence; IOC) อยู่ในช่วง 0.60-1.00 และหาความเชื่อมั่น (Reliability) จากการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผ่านการเรียนรู้ในเนื้อหามาแล้ว จำนวน 30 คน มีค่าเท่ากับ 0.94

3. แบบสังเกตทักษะการทำงานแบบร่วมมือ มีลักษณะการบันทึกตามหัวข้อและประเมินเทียบกับ rubric ใช้สังเกตระหว่างนักเรียนทำกิจกรรมร่วมกัน สังเกตทักษะการทำงานแบบร่วมมือ 5 ด้าน คือ ความสามารถรู้จักตนเอง ความสามารถเข้าใจผู้อื่น ความมีระบบ ความสามารถปรับตัว และความสามารถในการตัดสินใจ ใช้เวลา 27 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 27 ครั้ง โดยให้คะแนนตามระดับคุณภาพที่เป็นตัวเลข 4 ระดับ คือ ระดับดีมาก (4) ระดับดี (3) ระดับพอใช้ (2) และระดับปรับปรุง (1) ตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นจากองค์ประกอบของทักษะการทำงานแบบร่วมมือ ผู้วิจัยหาคุณภาพเครื่องมือเกี่ยวกับความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณา พบว่า มีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในช่วง 0.60-1.00

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในช่วงภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยมีรูปแบบการวิจัยแบบ One group pretest- posttest design

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้การหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคะแนนร้อยละพัฒนาการ (Development score or gain score: GS%) ของคะแนนที่ได้

1. สูตรคะแนนร้อยละพัฒนาการ (Kanjanawat, 2014) คือ

$$GS\% = \frac{(Y-X)}{(F-X)} \times 100$$

เมื่อ GS% คือ คะแนนร้อยละของพัฒนาการผู้เรียน (คิดเป็นร้อยละ)

X คือ คะแนนวัดครั้งก่อน (คะแนนก่อนเรียน)

Y คือ คะแนนวัดครั้งหลัง (คะแนนหลังเรียน)

F คือ คะแนนเต็ม

และกำหนดแปลผลตามเกณฑ์การแปลผล (Kanjanawat, 2014) ดังนี้

ร้อยละ 0 - 20	หมายถึง	ไม่มีพัฒนาการ
ร้อยละ 21 - 40	หมายถึง	มีพัฒนาการระดับต้น
ร้อยละ 41 - 60	หมายถึง	มีพัฒนาการระดับกลาง
ร้อยละ 61 - 80	หมายถึง	มีพัฒนาการระดับสูง
ร้อยละ 81 - 100	หมายถึง	มีพัฒนาการระดับสูงมาก

2. เกณฑ์การแปลผลการประเมินนิเทศน์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานแบบร่วมมือของนักเรียนกำหนดดังนี้ (Ministry of Education, 2014)

ร้อยละ 80 - 100	หมายถึง	ดีเยี่ยม
ร้อยละ 70 - 79	หมายถึง	ดี
ร้อยละ 60 - 69	หมายถึง	พอใช้
ร้อยละ 50 - 59	หมายถึง	ค่อนข้างต่ำ
ร้อยละ 0 - 49	หมายถึง	ไม่ผ่าน

### ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบนิเทศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพทิล แสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนนิเทศน์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพทิล (N = 20)

	คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนน			แปลผล	ร้อยละพัฒนาการ
			ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน	ร้อยละ		
นิเทศน์ทาง	ก่อนทดลอง	30	11.75	0.49	39.17	ไม่ผ่าน	62.47
วิทยาศาสตร์	หลังทดลอง	30	23.15	0.42	77.17	ดี	

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้แบบโพทิล นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีนิเทศน์ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.15 คะแนน (จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน) คิดเป็นร้อยละ 77.17 มีค่าร้อยละพัฒนาการของนักเรียนเท่ากับ 62.47 พัฒนาการอยู่ในระดับสูง

2. ผลการศึกษาทักษะการทำงานแบบร่วมมือของนักเรียนระหว่างเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพทิล แสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และผลการประเมิน ทักษะการทำงานแบบร่วมมือ  
ของนักเรียนระหว่างเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพลีกล

รายการประเมินทักษะ การทำงานแบบร่วมมือ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน	ร้อยละ	ผลการ ประเมิน
1. ความสามารถรู้จักตนเอง	4	3.74	0.23	93.56	ดีเยี่ยม
2. ความสามารถเข้าใจผู้อื่น	4	3.82	0.15	95.60	ดีเยี่ยม
3. ความมีระบบ	4	3.61	0.27	90.25	ดีเยี่ยม
4. ความสามารถปรับตัว	4	3.87	0.13	96.81	ดีเยี่ยม
5. ความสามารถในการตัดสินใจ	4	3.67	0.23	91.67	ดีเยี่ยม
รวม	20	18.72	0.91	93.58	ดีเยี่ยม

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีทักษะการทำงานแบบร่วมมือเฉลี่ยโดยภาพรวม ทั้ง 5 ด้าน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีเยี่ยม (ร้อยละ 93.58)

### การอภิปรายผล

ผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลจำแนกตามประเด็นดังนี้

1. การประเมินมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพลีกล พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้แบบโพลีกลอยู่ในระดับ ดี ซึ่งมีค่าร้อยละพัฒนาการของนักเรียนเท่ากับ 62.47 อาจเป็นเพราะกระบวนการเรียนรู้แบบโพลีกลช่วยพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังจะเห็นได้จากขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้แบบโพลีกลซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นระบุความต้องการที่จะเรียนรู้ ขั้นที่ 2 การเชื่อมโยงความเข้าใจเดิม ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นคว้า ขั้นที่ 4 ขั้นการสร้างมโนทัศน์เป็นขั้นที่ได้เน้นกระบวนการคิดให้นักเรียนสามารถสร้างมโนทัศน์ จากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมีกระดุมสมอง ขั้นที่ 5 ขั้นการประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ในการปฏิบัติ เป็นขั้นที่เน้นกระบวนการกลุ่ม ขั้นที่ 6 ขั้นการประยุกต์ความรู้ในบริบทใหม่ สมาชิกแต่ละกลุ่มจะนำความรู้ ความคิดรวบยอดที่นักเรียนสร้างขึ้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ใกล้เคียง ที่จะส่งผลให้นักเรียนขยายขอบข่ายความเข้าใจของมโนทัศน์นั้น ๆ มากขึ้นด้วย และขั้นสุดท้ายขั้นที่ 7 ขั้นสะท้อนความคิดกระบวนการ สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะช่วยกันให้คะแนนการทำงานของกลุ่มตนเอง สะท้อนจุดเด่น ข้อบกพร่องพร้อมบอกถึงแนวทางการแก้ไขของข้อบกพร่องนั้น อีกทั้งกิจกรรมที่จัดโดยกระบวนการเรียนรู้แบบโพลีกลสามารถช่วยพัฒนาทั้งทักษะกระบวนการและความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาไปพร้อมกัน สอดคล้องกับ Hanson (2006) ที่ได้กล่าวถึงห้องเรียนที่มีกระบวนการเรียนรู้แบบโพลีกลไว้ว่า ครูเป็นผู้แนะนำนักเรียนในกระบวนการเรียนรู้ การพัฒนาทักษะและการพัฒนาความเข้าใจของนักเรียน ครูทำหน้าที่เป็นผู้ฝึกที่มี 4 บทบาทได้แก่ ติดตาม, ประเมิน, อำนวยความสะดวกและประเมินผล ประกอบกับบทบาทของผู้เรียนที่สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะมีบทบาทที่แตกต่างกันออกไป เพื่อนในกลุ่ม

สามารถให้ความช่วยเหลือกันได้มีการแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ทำให้กิจกรรมและการเกิดมโนทัศน์ของนักเรียนดีขึ้น เช่นเดียวกับที่ Opara (2014) ที่ได้ทำการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเกี่ยวกับปริมาณสารสัมพันธ์ผ่านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบโพกิล ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนวิทยาศาสตร์พิเศษใน Anambra รัฐไนจีเรีย จำนวน 145 คน 10 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบปรนัย 20 ข้อ และแบบสังเกตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามหลักสูตร SS2 เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบโพกิลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปริมาณสารสัมพันธ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับ Potgieter (2015) ที่ได้ศึกษาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบโพกิลที่มีต่อการพัฒนามโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์และปฏิกิริยารีดอกซ์กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำนวน 50 คน พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองหลังได้รับการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบโพกิลมีคะแนนการมีคะแนนเฉลี่ย มโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมและยังพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีความมั่นใจในการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและมีพัฒนาการในการทำงานเป็นกลุ่มเพิ่มขึ้น และยังสอดคล้องกับ Chairiah, Purwoko, & Hadisaputra (2018) ที่ศึกษาการพัฒนาแนวคิดการเรียนรู้แบบ POGIL (การเรียนรู้เชิงกระบวนการแบบเน้นกระบวนการ) การควบคุมแนวคิดในการปรับปรุงนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 8 วัสดุพื้นฐานของกรด ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือนักเรียนในโรงเรียนมัธยมในเมืองสองแห่ง เครื่องมือที่ใช้ คือการพัฒนาซอฟต์แวร์การเรียนรู้ที่ใช้สารเคมีแบบ POGIL ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ และแผนกิจกรรมของนักเรียน ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 4 คน พบว่า การเรียนรู้แบบ POGIL (กระบวนการเรียนรู้แบบสืบหาข้อมูลเชิงกระบวนการ) มีความถูกต้องใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพในการปรับปรุงผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้รับเฉลี่ย 72.26 ถึง 78.57% ของนักเรียนทั้งหมด

2. จากผลการวิจัยพบว่า การใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพกิล สามารถส่งเสริมทักษะการทำงานแบบร่วมมือของนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการทำงานแบบร่วมมือโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีเยี่ยม (ร้อยละ 93.58) อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพกิลทั้ง 7 ขั้นตอนช่วยส่งเสริมการทำกิจกรรมกลุ่ม มีการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างดำเนินการเรียนรู้ ในขั้นตอนที่ 7 นักเรียนได้มีโอกาสประเมินและสะท้อนผลการเรียนรู้ของกลุ่ม สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกับออกไปเป็นทั้งผู้จัดการ ผู้บันทึก ผู้สะท้อนปัญหา และผู้นำเสนอ สอดคล้องกับ Nuengchaloem (2015) ที่กล่าวถึงการรู้วิทยาศาสตร์แบบร่วมมือกันว่าเป็นการให้ผู้เรียนได้ร่วมแรงร่วมใจในการค้นคว้าหาความรู้ เป็นการบูรณาการทั้งด้านร่างกายอารมณ์สังคมและสติปัญญา เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผู้เรียนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รู้จักคิดรู้จักพูดรู้จักวางตัวและแสดงพฤติกรรมที่เป็นมารยาททางสังคมสามารถปรับตัวและควบคุมอารมณ์ตามสภาพแวดล้อมได้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบองค์รวมจากกลุ่มเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นการเตรียมความพร้อมผู้เรียนก่อนเข้าสู่สังคมและการทำงานในโลกสมัยใหม่ และยังเป็นการเตรียมคนให้มีส่วนร่วมในสังคมประชาธิปไตย การเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมในการคิดและลงมือทำในสิ่งที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้ ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดพูดคุยฟังอ่าน เขียนและสะท้อน

ความคิดผ่านกระบวนการกลุ่ม เป็นการเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกับสภาพชีวิตจริงเมื่อเรียนทำงานและดำรงชีวิตในสังคม ผู้เรียนย่อมต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลรอบข้างร่วมรับรู้ร่วมตรวจสอบความรู้และลงมือทำงานร่วมกับกลุ่ม เช่นเดียวกับ Pootadto (2016) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการใช้การเรียนรู้สืบสอบแบบแนะนำเน้น กระบวนการที่มีต่อทัศนคติทางเคมีและความสามารถในการวิเคราะห์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบวัดทัศนคติทางเคมี และแบบวัดความสามารถในการวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าสถิติทดสอบที (t-test) คะแนนมาตรฐาน พบว่า 1) นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้สืบสอบแบบแนะนำเน้นกระบวนการได้คะแนนเฉลี่ยทัศนคติเชิงพรรณนา และเชิงทฤษฎีมีค่าเท่ากับ 82.45 และ 72.81 ตามลำดับ 2) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของทัศนคติทางเคมีหลัง การทดลองสูงกว่าการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ความสามารถในการวิเคราะห์คิดเป็นร้อยละ 78.43 4) หลังการทดลอง นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการวิเคราะห์สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อจำแนกตามประเภทของ ความสามารถในการวิเคราะห์นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการวิเคราะห์ทั้ง 3 ประเภทคือ วิเคราะห์หน่วยย่อยวิเคราะห์ความสัมพันธ์และวิเคราะห์หลักการหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. การนำกระบวนการเรียนรู้แบบโพทิลมาใช้ ผู้สอนควรชี้แจงเกี่ยวกับข้อปฏิบัติหรือข้อตกลงให้ทุก กลุ่มทราบอย่างชัดเจนและทั่วถึง เช่น บทเรียนที่จะสอนและจุดประสงค์ของแต่ละเรื่อง เกณฑ์การให้คะแนน กลุ่ม และแบบประเมินต่าง ๆ ในกิจกรรมเรื่องนั้น ๆ เพื่อให้เป็นทิศทางและเข้าใจเป็นไปในแนวทางเดียวกัน
2. กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพทิล ในขั้นที่ 2 ขั้นการเชื่อมโยงความ เข้าใจเดิม ผู้สอนควรมีการใช้คำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความคิด ที่จะส่งผลให้ผู้เรียนคิดเป็นทำ เป็น และแก้ปัญหาเป็น ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแก้ปัญหาร่วมกัน เพื่อให้ นักเรียนเกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น
3. การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบโพทิลในขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นคว้า จะใช้เวลาค่อนข้าง นาน ดังนั้นในการกำหนดเวลาในแต่ละกิจกรรมควรมีการกำหนดเวลาให้นักเรียนอย่างชัดเจน กิจกรรมควรเน้น ผู้เรียนรายบุคคลให้เกิดทักษะมากที่สุดและพิจารณาหัวข้อให้เหมาะสม
4. การดำเนินการทำกิจกรรมกลุ่ม ที่ส่งเสริมการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงควรให้นักเรียนได้ฝึกจาก การปฏิบัติเป็นไปอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีบทบาทหน้าที่มีส่วนร่วมในการทำ กิจกรรมอย่างแท้จริง และมีการทำงานอย่างเป็นระบบ

5. การนำกระบวนการเรียนรู้แบบโพลีกลมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ อาจใช้เวลาใกล้เคียงหลายแผน  
ควรมีการแบ่งขั้นตอนและเวลาอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงธรรมชาติของการเรียนรู้ผู้เรียนเป็นหลัก

#### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำกระบวนการเรียนรู้แบบโพลีกล มาพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนในรายวิชาต่าง ๆ  
เช่น วิชาคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ วิทยาการคำนวณ การงานอาชีพ เป็นต้น เนื่องจากเป็นกระบวนการที่มี  
วิธีการที่เน้นกระบวนการทำงาน การวางแผนเป็นขั้นเป็นตอน

2. ควรมีการศึกษากระบวนการ วิธีการหรือเทคนิคการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบอื่นที่นอกเหนือจาก  
กระบวนการเรียนรู้แบบโพลีกล เช่นกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Collaborative learning Science Concepts เพื่อ  
ส่งเสริมทักษะการทำงานแบบร่วมมือของนักเรียน และการเกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

3. ควรมีการนำกระบวนการเรียนรู้แบบโพลีกลมาเปรียบเทียบกับกระบวนการเรียนรู้อื่น เช่น การ  
เปรียบเทียบกับกระบวนการเรียนรู้แบบ 5E เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

#### องค์ความรู้ใหม่และผลที่เกิดต่อสังคม ชุมชน ท้องถิ่น

จากการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ครูสามารถนำกระบวนการเรียนรู้แบบโพลีกลมาจัดการเรียนรู้ และพัฒนา  
ผลการเรียนรู้ของนักเรียนในรายวิชาต่าง ๆ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ วิทยาการคำนวณ การงาน  
อาชีพ อีกทั้งเผยแพร่วิธีสอนและขยายผลเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเพื่อนครู บุคลากรในโรงเรียน ระหว่าง  
โรงเรียน ชุมชน เนื่องจากเป็นกระบวนการที่มีวิธีการที่เน้นกระบวนการทำงาน การวางแผนเป็นขั้นเป็นตอน  
การทำงานแบบร่วมมือ เพื่อให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนให้เกิดมโนทัศน์มีการทักษะการ  
ทำงานแบบร่วมมือทำให้เด็กและเยาวชนในชุมชนบ้านนาพูนและชุมชนอื่น ๆ มีความสมัครสมานสามัคคี  
มีทักษะการทำงานและการวางแผนอย่างเป็นระบบ อันจะนำไปสู่การเป็นพลเมืองที่ดีคุณภาพของชุมชนและ  
สังคมต่อไป

## References

- Chairiah, Y., Purwoko, A., & Hadisaputra, S. (2018). Development Of Learning Based POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) Concept Control In Improving Student Senior High School 8 Mataram Acid Base Materials. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 8(3), 4-6.
- Dechakup, S. & Yindsuk, P. (2016). *Learning management in the 21st century*. (4<sup>th</sup> ed.). Bangkok: Chulalongkorn University. (In Thai)
- Dechakup, S. & Yindsuk, P. (2017). *Teacher 7C Skills 4.0*. (3<sup>rd</sup> ed.). Bangkok: Chulalongkorn University. (In Thai)
- Hanson, D.M. (2006). *Instructor's guide to process-oriented guided-inquiry learning*. Lisle, IL: Pacific Crest.
- Irwanto, Saputro, A. D., Rohaeti, E., & Prodjosantoso, A. K. (2018). Promoting Critical Thinking and Problem Solving Skills of Preservice Elementary Teachers through Process-Oriented Guided-Inquiry Learning (POGIL). *International Journal of Instruction*, 11(4), 777-794.
- Kanjanawat, S. (2014). *Traditional testing theory*. (7<sup>th</sup> ed). Bangkok: Chulalongkorn University. (In Thai)
- Ministry of Education. (2014). *Guidelines for measuring and assessing learning outcomes according to the Basic Education Core Curriculum 2008*. Bangkok: Agricultural Assembly of Thailand. (In Thai)
- Nuengchaloem, P. (2015). Science learning in the 21<sup>st</sup> century. Bangkok: Chulalongkorn University. (In Thai)
- Opara, M.F. (2014). Improving Students Performance in Stoichiometry through the Implementation of Collaborative Learning. *Journal of Education and Vocational Research*, 5(3), 85-93.
- Pootadto, K. (2016). Effects of Using Process Oriented Guided-Inquiry learning (Pogil) on Chemistry Concepts and Analyzing Ability of Upper Secondary School Students. *An Online Journal of Education (OJED)*, 11(1), 266-281. (In Thai)
- Potgieter, M. (2015). *Exploring the effectiveness of POGIL and Chemorganisers in foundation chemistry*. Hatfield: University of Pretoria.
- Susuorat, P. (2008). *Development of thinking*. Bangkok: 9119 Printing Techniques. (In Thai)