

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสังคมโลกปัจจุบัน วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต และสังคม เพราะสามารถสร้างคนให้มีคุณภาพ มีค่านิยมในประชาธิปไตย ช่วยกันพัฒนาประเทศได้ และในโลกสมัยใหม่ที่เป็นสังคมแห่งความรู้ ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เนื่องจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี ซึ่งเป็นกระบวนการในงานด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของคนในสังคมโลกปัจจุบัน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นได้มาจากความพยายามของมนุษย์ ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา โดยผ่านการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ การศึกษา ค้นคว้าอย่างเป็นระบบ ดังจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ต้องการพัฒนานักเรียน ให้มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา แสวงหาความรู้ อย่างเป็นระบบ

แต่เมื่อพิจารณาจากคุณภาพของผู้เรียนพบว่าไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ แก้ปัญหาไม่เป็น เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่เน้นเนื้อหาวิชาและการจดจำในสิ่งที่ครูสอน เพื่อสามารถแข่งขันกับผู้อื่นมากกว่า การพัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้หรือการพัฒนาที่ตัวนักเรียน และในวิชาฟิสิกส์ซึ่งเป็นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์หลายสาขา ทฤษฎีและความรู้ทางฟิสิกส์สามารถประยุกต์ใช้กับวิทยาศาสตร์สาขาอื่นได้มาก แต่ก็เป็นวิชาที่ประสบปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากเนื้อหาวิชาที่เป็นนามธรรม และต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมด้วยจึงทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจ นักเรียนมักทำคะแนนไม่ดีเท่าวิชาอื่น ซึ่งเมื่อพิจารณาผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GAT) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศวิชาฟิสิกส์ ปีการศึกษา 2547 พบว่า มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 35.24 และร้อยละนักเรียนแยกตามเกณฑ์อยู่ในระดับปรับปรุง ร้อยละ 35.13 ระดับพอใช้ ร้อยละ 58.43 ระดับดี ร้อยละ 6.44 (สำนักทดสอบการศึกษา, 2548, หน้า 7) จากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยวิชาฟิสิกส์อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งควรจะต้องปรับปรุงต่อไป

ดังนั้น แนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียน มีคุณภาพตามที่มุ่งหวัง และไปในแนวทางเดียวกับการจัดการศึกษาของชาติที่มุ่งพัฒนาผู้เรียน เป็นสำคัญ รวมถึงการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งมี วัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดย ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอนในกิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจคือ วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีหนึ่งสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับ หลักการจัดให้ผู้เรียนได้มีบทบาทสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด จากแนวคิด " การเรียนรู้โดยการกระทำ " ของ จอห์น ดิวอี้ (Dewey, n.d. อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2546 ก, หน้า 218) นักปรัชญาและนักการศึกษาชาวอเมริกันที่มีชื่อเสียง ซึ่งเป็นที่มาของวิธีการจัด การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังที่ ภาพ เลหาไพบูลย์ (2542, หน้า 123) กล่าวว่า " การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ช่วยให้ผู้เรียน ได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง และมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา " ลักษณะสำคัญของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือ เป็นวิธีการที่ให้นักเรียนค้นหาความรู้ ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้ สอดคล้องกับการเรียนการสอนในปัจจุบันที่เน้นทั้งความรู้ และกระบวนการแสวงหาความรู้ ด้วยตัวนักเรียนเอง (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544, หน้า 57) และการสอนวิทยาศาสตร์ควรให้ผู้เรียน ได้รับทั้งผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ คือ ตัวเนื้อหาความรู้ และควรปลูกฝังกระบวนการแสวงหา ความรู้ให้กับผู้เรียนในเวลาเดียวกัน ดังนั้น ควรเน้นให้ผู้เรียนได้รู้จัก และใช้ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ต่าง ๆ เพราะไม่เพียงแต่ผู้เรียนจะใช้ทักษะเหล่านี้เพื่อให้ ได้มาซึ่งความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหาวิชาที่เรียนเท่านั้น ยังสามารถใช้เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิด ภายนอกห้องเรียนอีกด้วย โดยวิทยาศาสตร์จะสอนได้ดีที่สุดถ้าใช้ทักษะกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540, หน้า ค) เช่นเดียวกับ มีนา โอววารินทร์ (2546, หน้า 5) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน หรือสืบเสาะหาความรู้เน้นมุ่งเน้นคุณสมบัติของ นักวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวเด็ก ที่สำคัญที่สุดคือ การพัฒนาปลูกฝังให้เด็ก คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น หรือฉลาดคิดด้วยวิทยาศาสตร์ โดยที่บทบาทการเรียนการสอนและการเรียนรู้ นั้น ขึ้นอยู่กับผู้เรียนเป็นสำคัญ

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในฟิสิกส์ ซึ่งนอกจากต้องการให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแล้ว ยังต้องการให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิดเพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ซึ่งรูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยาที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ เข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบ มีความชัดเจน สามารถให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน จึงเป็นรูปแบบที่ผู้วิจัยสนใจ นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

และจากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ และยังช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นด้วย เช่น

เรวัตี ศุภมั่งมี (2542, บทคัดย่อ) ได้นำการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มาจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า เป็นการสอนที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้น

สุธรรม ชุมพร้อมญาติ (2544, บทคัดย่อ) ใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สอนวิชาฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ ด้านเนื้อหา และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาสูงขึ้น

กิตติพงษ์ หมอกมุงเมือง (2545, บทคัดย่อ) ได้จัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

พนารัตน์ วัดไทสง (2544, บทคัดย่อ) ได้จัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาโจทย์ตามเทคนิคของโพลยา ในการสอนวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนสูงขึ้น

จิราภรณ์ เป็งวงศ์ (2545, บทคัดย่อ) ได้ใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ในวิชาวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจนำวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา มาใช้จัดการเรียนการสอนในวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ เนื่องจากเป็นเรื่องที่ใกล้ตัว

ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันได้ อีกทั้งเป็นการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้รับทั้งตัวเนื้อหาความรู้ กระบวนการในการแสวงหาความรู้ในเวลาเดียวกัน และเพื่อให้เกิดคุณภาพ มีคุณค่า ต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา

สมมติฐานการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยาสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยาสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยาสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยาสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ดังนี้

1. นักเรียนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และกระบวนการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์
2. ครูได้แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้พัฒนาการเรียนการสอนในวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. สถานศึกษาได้แนวทางในการที่จะสนับสนุนหรือพัฒนาครูผู้สอนให้ทำวิจัยเพื่อนำไปปรับแก้ไขให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา มาตรา 30

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ประชากร

ประชากรในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนชลกันยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 6 ห้องเรียน รวม 278 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนชลกันยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 46 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

ตัวแปรต้น ได้แก่ การใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์

4. เนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

5. ระยะเวลา

ระยะเวลาของการทดลองในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ใช้เวลาทดลอง 12 คาบ คาบละ 50 นาที

นิยามศัพท์เฉพาะ

ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถในการเรียนฟิสิกส์ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งวัดได้จากคะแนนในการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรง มวล และ กฎการเคลื่อนที่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีเนื้อหาครอบคลุมเฉพาะเรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ หมายถึง ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและระบุวิธีการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา วัดได้จากคะแนนการตอบคำถามแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเทคนิคการแก้ปัญหาประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ
 - 3.1 เข้าใจปัญหา หมายถึง การระบุปัญหาที่กำหนดให้ ทำความเข้าใจในปัญหาว่าปัญหานั้นต้องการทราบอะไร
 - 3.2 วางแผนแก้ปัญหา หมายถึง การมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาว่าการแก้ปัญหานั้นจะใช้วิธีการใดได้บ้างและจะเลือกใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา
 - 3.3 ดำเนินการแก้ปัญหา หมายถึง การเลือกวิธีการและปฏิบัติการตามแผนที่ได้วางไว้ เพื่อหาคำตอบของปัญหา
 - 3.4 ตรวจสอบ หมายถึง การตรวจสอบผลของการแก้ปัญหาว่าถูกต้องหรือไม่ และสามารถใช้ผลหรือวิธีการแก้ปัญหากับปัญหาอื่นได้หรือไม่
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ โดยมีการกำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้นักเรียนดำเนินการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน คือ เข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบ

5. วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนฟิสิกส์แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

5.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน กิจกรรมประกอบด้วย การซักถามหรือใช้สื่อต่าง ๆ การทบทวนความรู้เดิมเพื่อสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่ศึกษา

5.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติ เพื่อรวบรวมข้อมูล

5.3 ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป (Explanation) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผลสรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ

5.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) นำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม นำข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ

5.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งจะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

6. วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา หมายถึง การจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ ขั้นประเมิน โดยเสริมวิธีการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ขั้นอธิบายและขยายความรู้ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1. เข้าใจปัญหา 2. วางแผนแก้ปัญหา 3. ดำเนินการแก้ปัญหา 4. ตรวจสอบปัญหา

7. เกณฑ์ที่กำหนด หมายถึง ค่าคะแนนรวมที่น้อยที่สุดที่ยอมรับว่านักเรียนแต่ละคนเป็นผู้รอบรู้ในเนื้อหาเรื่องนั้น ผู้ที่ทำข้อสอบได้คะแนนรวมเท่ากับหรือสูงกว่าคะแนนเกณฑ์ถือว่าเป็นผู้รอบรู้ในเนื้อหาเรื่องนั้น ส่วนผู้ที่ได้คะแนนรวมต่ำกว่าคะแนนเกณฑ์ถือว่าไม่รอบรู้ในเนื้อหาเรื่องนั้น ซึ่งได้จากดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญตามวิธีของแองกอฟ