

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องความสามารถในการประยุกต์ใช้แนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักเรียน จากการเรียนรู้ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006) ที่สอดคล้องกับแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการประยุกต์ใช้แนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. กลุ่มเป้าหมาย
3. ตัวแปรที่ต้องการศึกษา
4. เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยยึดกระบวนทัศน์เชิงตีความ (Interpretive paradigm) เทคนิคที่ทำให้งานวิจัยมีความเชื่อถือ (Trustworthiness) ในการวิจัยเชิงตีความ สามารถประเมินได้จาก ความเชื่อถือได้ (Credibility) การถ่ายโอนผลการวิจัยได้ (Transferability) การพึ่งพา กับบริบท (Dependability) และการยืนยันได้ (Confirm ability) (Jones, 2002 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2551) ดังนี้

ความตรงภายใน (Internal validity) ของการวิจัยเชิงตีความ สามารถดูได้จาก ความเชื่อถือได้ (Credibility) (Lincoln and Guba, 1985 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2549) ได้แก่ ผู้วิจัยเป็นครูที่สอนอยู่ในโรงเรียนนั้น ใช้ชีวิตอยู่ร่วมชุมชนนั้น มีประสบการณ์การสอนมาเป็นระยะเวลา 4 ปี มีความคุ้นเคยกับกลุ่มเป้าหมายเป็นอย่างดี ถือว่าผู้วิจัยได้เข้ามาแฝงตัวในบริบทของกลุ่มเป้าหมายยาวนาน (Prolonged engagement) (Lincoln and Guba, 1985 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2549) ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมจากผลงานนักเรียน ได้แก่ ใบงาน ชิ้นงาน อนุทิน จากการสัมภาษณ์ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม ซึ่งมาจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่ง สามเส้าในแง่ใช้แหล่งข้อมูล

หลายแหล่ง (Triangulation) (Lincoln and Guba, 1985; Merriam, 1988; Cohen et al., 2000 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2549) ผู้วิจัยได้มีการติดตามสังเกตกลุ่มเป้าหมายอย่างต่อเนื่อง (Persistent observation) การสังเกตแบบนี้ช่วยให้ผู้วิจัยให้ความสำคัญทุก ๆ รายละเอียดของสิ่งที่กลุ่มเป้าหมายกำลังศึกษา จนสามารถวิเคราะห์และตีความหมายได้ตรง (Lincoln and Guba, 1985 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2549) ในระหว่างการทำวิจัย ผู้วิจัยได้ตรวจสอบผลการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับผู้ร่วมวิจัย (Member checking) (Lincoln and Guba, 1985 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2549) ซึ่งเป็นครูสอนรายวิชาฟิสิกส์ ที่โรงเรียนเดียวกันด้วย จากนั้นผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์ที่ได้ มาให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยได้ทำการตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไข (Peer debriefing) (Lincoln and Guba, 1985 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2549) ภายใต้ขอบเขตของงานวิจัยที่ได้กำหนดไว้ (Progressive subjectivity) (Lincoln and Guba, 1985 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2549)

ความตรงภายนอก (External validity) ของการวิจัยเชิงตีความ สามารถดูได้จากการถ่ายโอนผลการวิจัยได้ (Transferability) (Lincoln and Guba, 1985 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2549) ได้แก่งานวิจัยนี้ได้ให้ความสำคัญกับพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งโดยธรรมชาติแล้วกลุ่มเป้าหมายจะมีความหลากหลาย แตกต่างกันไป การเขียนรายงานการวิจัยอาจจะต้องเขียนอธิบายหลายหน้า จนอาจเรียนได้ว่าเป็น Thick description โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้อ่านงานวิจัยเห็นประเด็นการอธิบายนั้นมีตรรกะ หรือมีเหตุผลที่จะเชื่อมโยง หรือมีความเป็นไปได้ที่จะไปสู่ข้อสรุปของงานวิจัยนั้น สำหรับวิธีการอธิบายผู้วิจัยได้ให้รายละเอียดบริบทของสิ่งที่ศึกษา หรือค้นพบสนทนาที่ได้จากการสัมภาษณ์ ประกอบการเขียนอธิบาย (Lincoln and Guba, 1985 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2549)

ความเที่ยง (Reliability) ของการวิจัยเชิงตีความ สามารถดูได้จาก การพึ่งพากับบริบท (Dependability) (Merriam, 1988 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2549) ได้แก่ ผู้วิจัยได้มีการพรรณนาอย่างละเอียดว่าข้อมูลนั้นถูกเก็บรวบรวมอย่างไร แนวทางการจัดกลุ่มข้อมูลนั้นทำอย่างไร วิธีการตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ในประเด็นต่าง ๆ ทำอย่างไร แสดงว่าผู้วิจัยมีการตรวจสอบเส้นทางการวิจัยได้ (Audit trialing) ผู้วิจัยเป็นครูที่สอนอยู่โรงเรียนนั้นมาเป็นระยะเวลา 4 ปี เคยเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของกลุ่มเป้าหมายมาก่อน ผู้ปกครองของกลุ่มเป้าหมายทุกคนประกอบอาชีพเกษตรกรรม ฐานะค่อนข้างยากจน กลุ่มเป้าหมายอาศัยอยู่ใกล้โรงเรียน เป็นชุมชนชนบท และยังมี ความเชื่อเก่าแก่อยู่ในการดำเนินชีวิต แสดงว่าผู้วิจัยมีส่วนเกี่ยวข้องกับกลุ่มเป้าหมาย (Participants) และได้บรรยายลักษณะและบริบทของกลุ่มเป้าหมาย ในการเก็บข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้หลายวิธีการรวบรวมข้อมูล นั่นคือผู้วิจัยใช้เทคนิคสามเส้า (Triangulation) ในแง่ใช้แหล่งข้อมูลหลายแหล่ง ความเป็นปรนัย (Objectivity) ของการวิจัยเชิงตีความ สามารถดูได้จาก การยืนยันได้ (Confirm



ability) (Lincoln and Guba, 1985; Merriam, 1988 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2549) ได้แก่ผู้วิจัยได้รายงานเส้นทางการวิจัยได้ (Audit trailing) ผลวิจัยที่ได้มาจากการสืบค้น (Inquiry) (Jones, 2002 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2551)

## 2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนดงมะไฟพิทยาคม อำเภอทรายมูล จังหวัดยโสธร จำนวน 39 คน

## 3. ตัวแปรที่ต้องการศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS approach) ของ Yuenyong (2006) ที่สอดแทรกแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการประยุกต์ใช้แนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียน

## 4. เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006) ที่สอดแทรกแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง

4.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ และอนุทิน ซึ่งมีรายละเอียดของเครื่องมือ ดังนี้

1) การสังเกตแบบมีส่วนร่วม ซึ่งจะเป็นการสังเกตการสอนแบบมีส่วนร่วม (Participant observation) เป็นการสังเกตที่ผู้วิจัยจะเข้าไปใช้ชีวิตร่วมกับนักเรียน มีการทำกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกัน ผู้วิจัยจะเป็นผู้คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำอยู่ตลอดเวลา จนนักเรียนยอมรับว่าผู้วิจัยมีสถานภาพบทบาทเช่นเดียวกัน ผู้วิจัยต้องปรับตัวให้เข้ากับนักเรียน จนนักเรียนรู้สึกว่าเป็นเรื่องธรรมดาที่มีผู้วิจัยอยู่ ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมที่เป็นไปตามธรรมชาติ ผู้วิจัยเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย และได้ข้อมูลที่เป็นจริง

2) การสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ ผู้วิจัยสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ (Informal interview) กับนักเรียนเป็นกลุ่มที่ทำงานร่วมกัน โดยจะให้นักเรียนมาพบเป็นกลุ่ม

นอกเวลาเรียน เป็นการสัมภาษณ์หลังจากที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006) ครบ 1 หน่วยการเรียนรู้แล้ว เพื่อสัมภาษณ์ในประเด็นที่นักเรียนตอบยังไม่ละเอียด ข้อมูลยังไม่ชัดเจน ในการสัมภาษณ์ผู้วิจัยใช้คำถามที่พยายามกระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เป็นสมาชิกในกลุ่มได้อภิปราย แสดงความคิดเห็นร่วมกันทุกคน บรรยากาศในการสัมภาษณ์จะเป็นกันเอง เป็นการพูดคุยธรรมดา ทำให้นักเรียนไม่เกิดความวิตกกังวล

3) อนุทิน (Writing journals) นักเรียนเขียนสะท้อนผลจากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ซึ่งอาจจะเป็นการแสดงความคิดเห็น ความรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นในระหว่างดำเนินกิจกรรม หรือข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่ต้องการอยากให้เกิดขึ้น โดยผู้วิจัยให้นักเรียนเขียนอนุทินทุกครั้งภายหลังจากที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

#### 4.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006) ที่สอดคล้องแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง มีขั้นตอนในการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006)

2) ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนดงมะไฟพิทยาคม

3) สร้างแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อประกอบการเรียนการสอน กรอบทฤษฎีในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4) เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อประกอบการเรียนการสอน กรอบทฤษฎีในการเก็บรวบรวมข้อมูล ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหาและรูปแบบการสอน

5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อประกอบการเรียนการสอน กรอบทฤษฎีในการเก็บรวบรวมข้อมูล ที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหาและรูปแบบการสอน แล้วนำไปแก้ไขปรับปรุง

4.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ การสังเกตการสอนแบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ และอนุทิน ซึ่งเครื่องมือนี้เป็นเพียงแค่โครงร่างที่ให้เขียนบรรยายลงไปเท่านั้น

## 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ที่สอดคล้องแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

**5.1 ขั้นเตรียมการ** ก่อนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้มีการจัดเตรียมความพร้อมก่อนการวิจัยดังนี้

5.1.1 เตรียมผู้ช่วยวิจัย ซึ่งเป็นครูสอนฟิสิกส์ที่โรงเรียนดงมะไฟพิทยาคม 1 คน เพื่อช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแนะนำและอธิบายเกี่ยวกับวิธีการเก็บรวบรวม การสังเกต และการบันทึกผล เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.2 เตรียมวัสดุ-อุปกรณ์ ที่ใช้ในการเรียนการสอนให้พร้อมได้แก่ สื่อประกอบการเรียนการสอนใบกิจกรรม ใบงาน ใบความรู้ และวัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสังเกตการสอน แบบสัมภาษณ์นักเรียน อนุทิน เครื่องบันทึกเสียง

5.1.3 เตรียมสถานที่ในการจัดการเรียนการสอน ห้องทดลองทางฟิสิกส์สำหรับแต่ละการทดลองให้พร้อม

## 5.2 ขั้นดำเนินการ

5.2.1 ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ของ Yuenyong (2006) ที่สอดคล้องแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง

5.2.2 ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยบันทึกข้อมูลในระหว่างที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน และการสัมภาษณ์หลังกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ของ Yuenyong (2006) ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

5.2.3 ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลและจัดกลุ่มข้อมูล วิเคราะห์เชิงตีความข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการสังเกต การสัมภาษณ์ การเขียนอนุทิน ผลงานของนักเรียน เพื่อมุ่งศึกษาความสามารถในการประยุกต์ใช้แนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักเรียน จากการเรียนรู้ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ของ Yuenyong (2006) ที่สอดคล้องแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 การจัดการเรียนรู้เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ของ Yuenyong (2006) ที่สอดคล้องปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เรื่อง/ เนื้อหา	แผน	ขั้นการสอน STS approach ของ yuenyong (2006)	STS กับ PSE	เวลา ชม.
1.การใช้ พาหนะ ที่ ปลอดภัย - แรง - กฎการ เคลื่อนที่ ข้อที่ หนึ่งของ นิวตัน - กฎการ เคลื่อนที่ ข้อที่สอง ของ นิวตัน	1	1. ขั้นระบุประเด็นทางสังคม นักเรียนอ่านข่าวเกี่ยวกับอุบัติเหตุ ที่เกิดบนท้องถนน แล้วเชื่อมโยงเข้าสู่ชีวิตประจำวันหรือ ประสบการณ์ที่นักเรียนเคยพบเจอเกี่ยวกับการเกิดอุบัติเหตุการใช้ พาหนะ แล้วเชื่อมโยงสู่ประเด็นพาหนะที่นักเรียนสนใจศึกษานั้น มีความปลอดภัยหรือไม่	แทรก แนวคิด PSE	2
		2. ขั้นระบุการหาคำตอบอย่างมีศักยภาพ นักเรียนแต่ละกลุ่มซึ่งมี ความสนใจศึกษาพาหนะชนิดเดียวกัน อภิปรายเกี่ยวกับ แนวทางการหาคำตอบของประเด็นทางสังคมที่ตั้งไว้	แทรก แนวคิด PSE	
		3. ขั้นต้องการความรู้ ทำการทดลองเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุ เนื่องจากแรงสองแรง	แทรก แนวคิด PSE	
	2	3. ขั้นต้องการความรู้ (ต่อ) นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์ถึง เหตุการณ์เมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น (ดูภาพ animation จำลองเหตุการณ์) แล้วมีผู้ได้รับบาดเจ็บ ยานพาหนะเกิดความเสียหายต่อ ยานพาหนะ สิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นเพราะมีแรงมากระทำ สังเกต ลักษณะการเคลื่อนที่ของรถและตัวผู้ขับขี่เองหรือผู้โดยสาร เชื่อมโยงกับกฎการเคลื่อนที่ข้อที่หนึ่งและสองของนิวตัน	แทรก แนวคิด PSE	2
		4. ขั้นทำการตัดสินใจ อภิปรายกลุ่มเพื่อลงความคิดเห็นตัดสินใจ ว่าพาหนะที่กลุ่มสนใจศึกษาและมีวิธีป้องกันไว้ด้วยมีการใช้ ปลอดภัยหรือไม่ อย่างไร ควรปรับปรุง แก้ไข อย่างไร อาจจะ เป็นชิ้นงานแบบใหม่ขึ้นมาก็ได้	นักเรียนใช้	
	3	4. ขั้นทำการตัดสินใจ (ต่อ) นำเสนอผลงานกลุ่ม หน้าชั้นเรียน 5. ขั้นกระบวนการทางสังคม นักเรียนนำเสนอผลงานแก่บุคคล อื่นที่ไม่ได้เรียนร่วมห้องกัน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น พัฒนาชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น การนำผลงานไป เสนอแก่บุคคลที่เคยใช้พาหนะนั้น เพื่อขอคำแนะนำ	แนวคิด PSE	2

ตารางที่ 2 การจัดการเรียนรู้เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ของ Yuenyong (2006) ที่สอดคล้องปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (ต่อ)

เรื่อง/ เนื้อหา	แผน	ขั้นการสอน STS approach ของ yuenyong (2006)	STS กับ PSE	เวลา ชม.
2. บั๊งบึงไฟ สร้าง สรรค์: ขั้นสูง อยู่นาน และ ปลอดภัย  - กฎ การ เคลื่อน ที่ ข้อที่ สาม ของ นิวตัน  - กฎ แรง ดึงดูด ระหว่าง มวล ของ นิวตัน	4	1. ขั้นระบุประเด็นทางสังคม ครูให้นักเรียนกล่าวคำขวัญประจำจังหวัด ยโสธร เพื่อให้นักเรียนเล็งเห็นความสำคัญของวัฒนธรรมประเพณีของ จังหวัดตนเอง (ประเพณีบุญบั้งไฟ) จากนั้นให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละ หมู่บ้านเล่าถึงประเพณีบุญบั้งไฟ เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการจัดงาน รวมถึงอุปสรรคต่าง ๆ ซึ่งจะเชื่อมโยงเข้าสู่อันตรายที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งให้ ตัวแทนนักเรียนอ่านข่าวอันตรายที่เกิดขึ้นจากบั้งไฟเคลื่อนที่ ตกใส่คนดู เพื่อกระตุ้นให้เกิดประเด็นบั้งไฟสร้างสรรค์ นั่นคือ ขั้นสูง อยู่นาน และ จะต้องมีความปลอดภัย	แทรก แนว คิด PSE	2
		2. ขั้นระบุการหาคำตอบอย่างมีศักยภาพ นักเรียนที่อยู่หมู่บ้านเดียวกัน ร่วมกันหาแนวทางของคำตอบร่วมกันว่าจะทำให้บั้งไฟในหมู่บ้านเป็น บั้งไฟสร้างสรรค์ได้อย่างไร		
		3. ขั้นต้องการความรู้ อภิปรายความรู้เรื่องกฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของ นิวตันจากหนังสือประกอบการเรียนฟิสิกส์ เล่ม 1 พร้อมทั้งดูตัวอย่าง สถานการณ์ที่กำหนดให้อภิปรายร่วมกัน		
ของ นิวตัน  - กฎ แรง ดึงดูด ระหว่าง มวล ของ นิวตัน	5	3. ขั้นต้องการความรู้ (ต่อ) แต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับประเพณี บุญบั้งไฟที่ได้รับมอบหมายให้ไปสืบค้นมานำเสนอให้เพื่อน ๆ ได้รับฟัง และซักถาม อภิปรายกันในห้องเรียน	นัก เรียน ใช้ แนว คิด PSE	2
		4. ขั้นทำการตัดสินใจ เปิดวิดิทัศน์การจุดบั้งไฟในงานประเพณีบุญบั้งไฟ ที่จัดขึ้นโดยองค์การบริหารส่วนตำบลกุดชุม (อบต.กุดชุม) ให้นักเรียนดู แล้วให้แต่ละกลุ่มอภิปรายเพื่อลงความคิดเห็นตัดสินใจว่าบั้งไฟใน หมู่บ้านของเราสร้างสรรค์หรือไม่ และมีวิธีทำให้บั้งไฟขั้นสูง อยู่นาน และปลอดภัยได้อย่างไร ควรปรับปรุง แก้ไข อย่างไร อาจจะเป็นชิ้นงาน แบบใหม่ขั้นมากก็ได้		
		4. ขั้นทำการตัดสินใจ (ต่อ) นำเสนอผลงานกลุ่มหน้าชั้นเรียน		
	6	5. ขั้นกระบวนการทางสังคม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอผลงาน แก่บุคคลอื่นที่ไม่ได้เรียนร่วมห้องกัน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น พัฒนาชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น	PSE	2

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

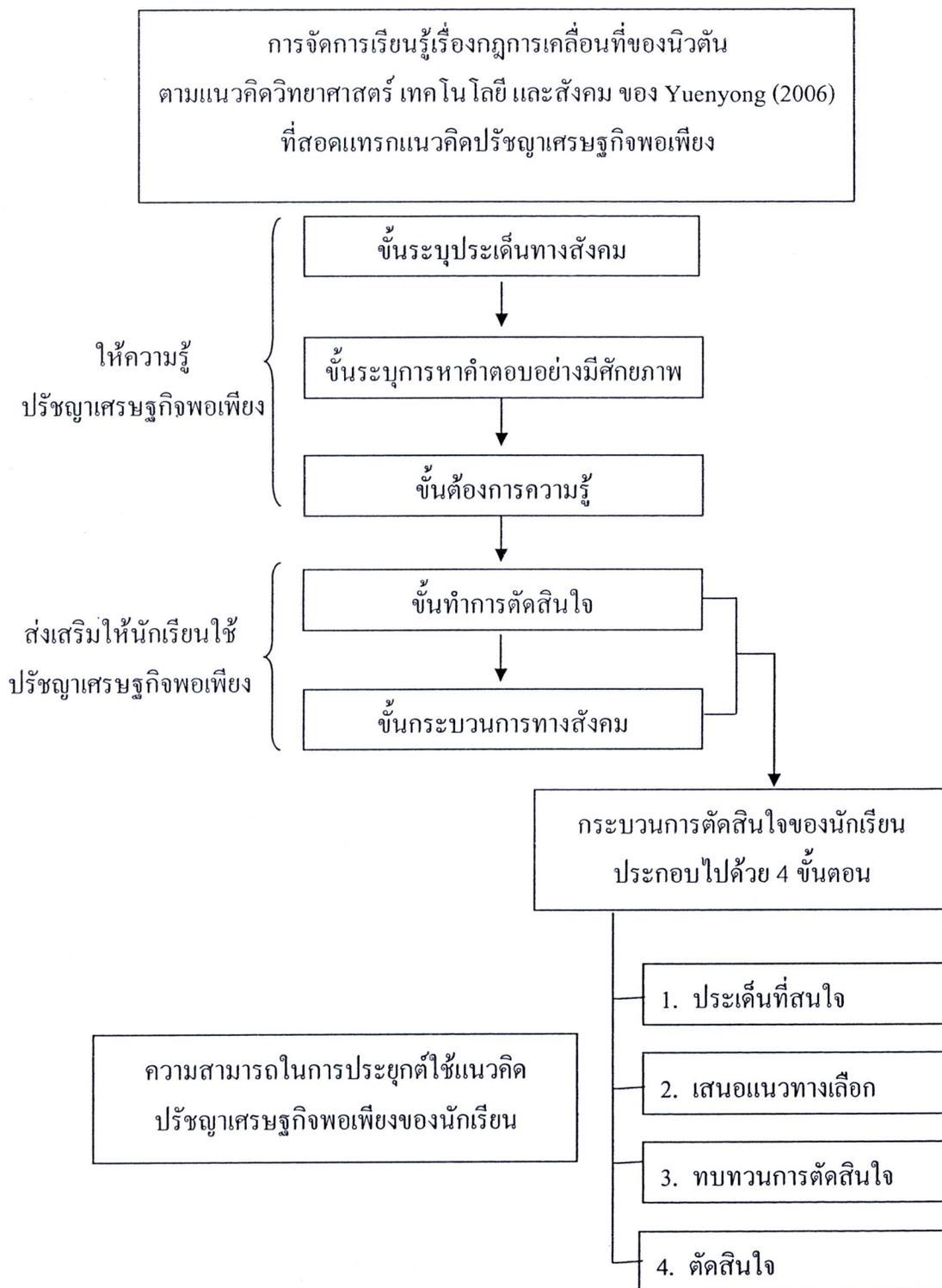
6.1 นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกเสียง ผลงานนักเรียน ได้แก่ ใบงานและใบกิจกรรม อนุทิน การสังเกตแบบมีส่วนร่วม บันทึกพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียนในระหว่างการร่วมกิจกรรม การเรียนการสอน และการสัมภาษณ์เพิ่มเติมหลังทำกิจกรรมการเรียนการสอนมาอ่านทีละคน หรือทีละกลุ่มขึ้นอยู่กับข้อมูล

6.2 นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลข้างต้น มาจัดกลุ่มคำตอบ เพื่อตีความความสามารถในการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียน จากการเรียนรู้เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006) ที่สอดคล้องแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

6.3 นำข้อมูลการวิเคราะห์ที่ได้มาร่วมวิเคราะห์เชิงตีความอีกรอบร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer debriefing) เพื่อให้มีความน่าเชื่อถือของการวิจัย (Trustworthiness) ในประเด็นของ Creditability มากยิ่งขึ้น (Jones, 2002 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2549) เนื่องจากการตีความขึ้นอยู่กับเฉพาะตัวของผู้วิจัย และขึ้นอยู่กับผู้วิจัยแต่ละคน (Subjective) การตรวจสอบผลการตีความจะช่วยให้สื่อความหมายหรือเปิดเผยโน้มนำ และสมมุติฐานนี้ อาจอยู่ในตัวของผู้วิจัยเอง (Lincoln and Guba, 1985 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2549) นำเสนอในรูปแบบของการบรรยายเป็นข้อความ และเพื่อให้มีความเชื่อถือของงานวิจัย (Trustworthiness) ในประเด็น Dependability ซึ่งเชื่อได้ว่าเป็นความเที่ยงในเชิงคุณภาพ (Merriam, 1988 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2549) โดยเน้นการตรวจสอบเส้นทางการวิจัยได้ (Audit trail) ซึ่งทำโดยการพรรณารายละเอียดของการเก็บรวบรวมข้อมูล แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล และวิธีการที่ได้มาซึ่งการตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลเหล่านั้นเพื่อวิเคราะห์ ในประเด็นต่าง ๆ

## 7. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แสดงกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย