

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยก่อนการทดลอง (Pre-experimental design) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดเห็นของนักเรียนต่อ ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบชิปปา ในวิชาฟิสิกส์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา ค.ศ 2006 โรงเรียนมัธยมสมบรูณ์โพนทอง อำเภอนาทรายทอง นครหลวงเวียงจันทน์ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยและ อภิปรายผลดังต่อไปนี้

1. การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์เรื่องงานและพลังงานโดยใช้รูปแบบ การสอนแบบชิปปา (CIPPA)
2. ความคิดเห็นของครูผู้ร่วมวิจัยต่อการดำเนินการสอนในแต่ละแผนการสอน
3. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการดำเนินการสอนในแต่ละแผนการสอน
4. การหาค่าร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์เรื่องงานและพลังงานโดยใช้รูปแบบการ สอนแบบชิปปา (CIPPA)

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแผนกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ตามตารางสอนวิชาฟิสิกส์ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา ค.ศ 2006 โรงเรียนมัธยมสมบรูณ์โพนทอง อำเภอนาทรายทอง นครหลวงเวียงจันทน์ จำนวน 8 แผนการสอน ใช้เวลาในการสอน 8 คาบ ๆ ละ 100 นาที ดังนี้

- 1) วันที่ 11 เมษายน ค.ศ. 2006 ปฐมนิเทศจุดประสงค์และวิธีการกับกลุ่มเป้าหมายและครูผู้ร่วมวิจัย
- 2) แผนการสอน เรื่อง มวล และน้ำหนักของวัตถุ เวลา 1 คาบ ดำเนินการสอนในวันที่ 18 เดือน เมษา ค.ศ. 2006
- 3) แผนการสอนเรื่อง แรงและงาน เวลา 1 คาบ ดำเนินการสอนในวันที่ 20 เมษายน ค.ศ. 2006
- 4) แผนการสอนเรื่อง กำลัง เวลา 1 คาบ ดำเนินการสอนในวันที่ 25 เมษายน ค.ศ. 2006
- 5) แผนการสอนเรื่อง กฎการอนุรักษ์งาน เวลา 1 คาบ ดำเนินการสอนในวันที่ 27 เมษายน ค.ศ. 2006
- 6) แผนการสอน เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายและประสิทธิภาพของเครื่องกล ดำเนินการสอนในวันที่ 2 พฤษภาคม ค.ศ. 2006
- 7) แผนการสอนเรื่อง พลังงานศักย์ ดำเนินการสอนในวันที่ 4 พฤษภาคม ค.ศ. 2006
- 8) แผนการสอน เรื่อง พลังงานจลน์ ดำเนินการสอนในวันที่ 9 พฤษภาคม ค.ศ. 2006
- 9) แผนการสอน เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล ดำเนินการสอนในวันที่ 11 พฤษภาคม ค.ศ. 2006
- 10) สอบวัดผลสัมฤทธิ์ในวันที่ 16 พฤษภาคม ค.ศ. 2006

2. ความคิดเห็นของครูผู้ร่วมวิจัยต่อการดำเนินการสอนในแต่ละแผนการสอน

2.1 แผนการสอนที่ 1

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง มวล และน้ำหนักของวัตถุ มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนบอกความหมายของมวล และบอกได้ว่า มวลเป็นปริมาณสเกลาร์ ซึ่งมีลำดับขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

พฤติกรรมของครู

1) การเตรียมการสอน

ครูผู้สอนมีความกระตือรือร้นในการเตรียมการสอนและหาข้อมูล มีการเตรียมสื่อมาดี มีการวางแผนการสอนเพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

2) กิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบ ชีปป่า

(1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกฎข้อที่ 1 และ 2 ของนิวตัน และอธิบายถึงประเด็นคนเราอยู่บนโลกต้องมีแรงดึงดูดของโลกกระทบใส่ เพื่อชี้ให้นักเรียนรู้ว่ามวลคืออะไร

(2) ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่

ครูให้นักเรียนทำการทดลองโดยใช้เครื่องทดลองแบบง่ายคาย เช่น ใช้หิน สองก้อนที่มีน้ำหนักต่างกัน ใช้ด้ายผูกติดกับเพดานแล้วทำการทดลองหลังจากนั้น ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาและร่วมกันคิดอภิปรายในประเด็นคำถามเรื่องมวลและน้ำหนักจากใบกิจกรรมที่ครูแจกให้

(3) ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล

นักเรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มอ่านใบความรู้ หลังจากอ่านเสร็จแล้วให้ประธานกลุ่มนำการอภิปราย

(4) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

ครูให้นักเรียนของตัวแทนกลุ่มนำเสนอคำตอบจากการอภิปราย ภายในกลุ่มให้นักเรียนทั้งชั้นฟังและครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ยังสงสัยหรือไม่เข้าใจได้ถามครู

(5) ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ทั้งหมด โดยครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เข้าใจให้มากขึ้น เช่น ครูถามว่า มวล คืออะไร

(6) ขั้นแสดงผลงาน

ครูให้นักเรียนออกมาแสดงผลงานที่นักเรียนสร้างขึ้น

(7) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้

ครูถามนักเรียนว่าสิ่งที่เราชั่งกันตามตลาดหมายถึงชั่งมวลหรือน้ำหนัก นักเรียนตอบว่าชั่งมวลและครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในห้องเรียนหลังจากนั้นครูให้การบ้าน

3) บุคลิกภาพทั่วไปของครูผู้สอน

ครูมีความตั้งใจ มีความเชื่อมั่นในตนเองและใส่ใจในการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียน

4) ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

อยากให้ครูหาเครื่องทดลองจริงมาให้นักเรียนได้ทดลองจริง

พฤติกรรมนักเรียน

- 1) นักเรียนยังไม่กล้าซักถามครูและ นักเรียนก็ยังไม่กล้าตอบคำถามของครู
- 2) ความพร้อมก่อนเรียน
เห็นว่านักเรียนยังไม่ค่อยมีความพร้อมเท่าไร ซึ่งได้แสดงออกในตรงที่ว่านักเรียนส่วนมากยังไม่ค่อยกล้าตอบคำถามของครู
- 3) การร่วมมือปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน
นักเรียนให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนการสอนยังค่อนข้างน้อยและแต่ละคนมีส่วนร่วมในการอภิปราย การซักถาม และนักเรียนให้ความร่วมมือในการตอบใบกิจกรรมยังทำได้น้อยอยู่

2.2 แผนการสอนที่ 2

แผนการสอนที่ 2 เรื่องแรงและงาน มีจุดประสงค์เพื่อบอกความสัมพันธ์ของแรงกับงานและบอกหน่วยของงานได้และ บอกความหมายของงานของแรงที่เป็นบวก งานของแรงที่เป็นลบและงานของแรงที่ตั้งฉากกับการกระจัดได้ ซึ่งมีลำดับขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

พฤติกรรมครู

- 1) การเตรียมการสอน
ครูผู้สอนมีความกระตือรือร้นในการเตรียมการสอนและหาข้อมูล มีการวางแผนการสอนเพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้
- 2) กิจกรรมการเรียนการสอนแบบชิปปา
 - (1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม
ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับงานในชีวิตประจำวันและในวิชาฟิสิกส์แตกต่างกันอย่างไรและงานมีความจำเป็นอย่างไรมากในชีวิตประจำวัน
 - (2) ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่
ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาและร่วมกันคิดอภิปรายในประเด็นคำถามเรื่องแรงและงานจากใบกิจกรรม
 - (3) ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล
นักเรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มอ่านใบความรู้ หลังจากอ่านเสร็จแล้วประธานกลุ่มนำการอภิปรายและช่วยกันตอบคำถามจากใบกิจกรรม
 - (4) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ
ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอคำตอบจากการอภิปราย ภายในกลุ่มให้นักเรียนทั้งชั้นฟัง หลังจากนั้น ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ยังสงสัยหรือไม่เข้าใจได้ถาม และร่วมกันอภิปรายในประเด็นคำถามของแต่ละกลุ่มจนได้ข้อมูลที่ถูกต้อง
 - (5) ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้
ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ทั้งหมด โดยครูใช้คำถามว่า แรง หมายถึงอะไรและงานหมายถึงอะไรเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ลำดับความคิดอย่างต่อเนื่อง และจัดระเบียบขององค์ความรู้ในประเด็นสำคัญของเรื่องแรงและงาน

(6) ขั้นแสดงผลงาน

ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มออกมาแสดงผลงานในการสรุปความคิดรวบยอดที่นักเรียนสร้างขึ้นชั่วโมงนี้

(7) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้

ครูติครูปคนทำงานบนกระดานเพื่อให้นักเรียนรู้ว่าเรื่องนี้อยู่ในชีวิตประจำวันใช้อะไรได้บ้าง และครูจะให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

3) บุคลิกภาพทั่วไปของครูผู้สอน

ครูมีความตั้งใจ และความเชื่อมั่นในการสอนและใส่ใจในการจัดหาสิ่งที่จะให้เด็กเกิดการเรียนรู้

4) ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ครูควรเพิ่มอธิบายให้มากขึ้นและต้องหาเครื่องทดลองจริงมาทำให้นักเรียนได้ฝึกทำเพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจจริง ๆ

พฤติกรรมนักเรียน

1) นักเรียนยังไม่กล้าซักถามครูและค่านักเรียนก็ยังไม่กล้าตอบคำถามของครู

2) ความพร้อมก่อนเรียนของนักเรียน

นักเรียนยังไม่มีความพร้อมในการเรียนเท่าไรสังเกตบรรยากาศในห้องเรียนเห็นว่าค่อนข้างเงียบ แต่ก็ยังมีบางคนส่งเสียงดัง

3) การร่วมมือปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน

นักเรียนมีความร่วมมือดีซึ่งแสดงออกตรงที่แต่ละคนตั้งใจในการตอบใบงาน

2.3 แผนการสอนที่ 3

แผนการสอนที่ 3 เรื่อง กำลัง ซึ่งมีจุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนบอกความหมายและหน่วยของกำลังได้ และนักเรียนยังสามารถคำนวณกำลังจากงานในช่วงเวลาของการทำงานได้

พฤติกรรมครู

1) การเตรียมการสอน

ครูมีการวางแผนเตรียมการสอนดี การสอนโดยมีการเตรียมใบความรู้ ใบกิจกรรม กระดาษแผ่นใหญ่ และปากกาเมจิก เพื่อเอื้ออำนวยให้เด็กเกิดการเรียนรู้

2) กิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบซิปปา

(1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องงาน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องกำลัง และได้อธิบายเกี่ยวกับงานในวิชาฟิสิกส์ และงานในชีวิตประจำวันต่างกันอย่างไร

(2) ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องของกำลังในใบความรู้และหนังสือแบบเรียน จากนั้นครูแจกใบกิจกรรมให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบและร่วมกันอภิปราย

(3) ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล
ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาคำตอบจากใบกิจกรรมภายในกลุ่มโดยการศึกษาหา
ความรู้ด้วยตนเอง

(4) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม
ครูให้นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มออกเสนอคำตอบในใบกิจกรรมต่อหน้าชั้นเรียน

(5) ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้
ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับเรื่องของกำลัง เช่น กำลังหมายถึงอะไร

(6) ขั้นแสดงผลงาน
ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลงานที่ทำได้เช่น การสรุปความคิดรวบยอด
ของแต่ละกลุ่มทำในชั่วโมงนี้ต่อหน้าชั้นเรียน

(7) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้
ครูถามนักเรียนว่าคนตัวใหญ่และคนตัวเล็กใครจะยกของได้มากกว่ากันเพราะอะไร
นักเรียนตอบว่า คนตัวใหญ่ยกได้มากกว่าเพราะคนตัวใหญ่จะมีกำลังมากกว่า หลังจากนั้นครูให้นักเรียนทำแบบ
ฝึกหัดในห้องเรียน

3) นุคลิกภาพทั่วไปของครูผู้สอน
ครูมีการวางแผน การเตรียมการสอนดี และพูดเสียงชัดเจนดี และนักเรียนส่วนมากสนใจใน
การเรียน

4) ข้อเสนอแนะอื่น ๆ
ครูควรเสนอแนะรายละเอียดให้มากกว่านี้เวลาครูให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียน
พฤติกรรมนักเรียน

1) นักเรียนค่อย ๆ มีการซักถามครู และนักเรียนเริ่มมีการตอบคำถามของครู

2) ความพร้อมก่อนเรียนของนักเรียน
นักเรียนมีความพร้อมด้านพฤติกรรม และด้านเนื้อหา นักเรียนมีความรู้เดิมอยู่ในเกณฑ์ดี
เพราะนักเรียนตอบคำถามจากใบงานเกือบถูกต้องหมด

3) การร่วมมือปฏิบัติกิจกรรมนักเรียน
นักเรียนส่วนมากให้ความร่วมมือดี ใส่ใจในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบในการทำกิจกรรม

2.4 แผนการสอนที่ 4

แผนการสอนที่ 4 เรื่องกฎการอนุรักษ์งาน มีจุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนบอกสูตรและความหมาย
ของกฎการอนุรักษ์งานได้ นำสูตรของกฎการอนุรักษ์งานไปคำนวณโจทย์ในกรณีการเคลื่อนที่ของวัตถุอยู่
บนพื้นที่เอียงได้ และนำกฎการอนุรักษ์งานมาอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายได้

พฤติกรรมครู

1) การเตรียมการสอน

ผู้สอนมีการเตรียมการสอนดี มันแสดงออกในการกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิด

2) กิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบชิปปา

(1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับ เรื่องของกำลัง โดยใช้คำถามว่า กำลัง หมายถึงอะไร มีหน่วยเป็นอย่างไร

(2) ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่

ครูแจกเนื้อหาให้แต่ละกลุ่มแล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาและร่วมกันคิด อภิปรายในประเด็นคำถามเรื่องการอนุรักษ์งานจากกิจกรรมที่ครูแจกให้

(3) ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล

ครูให้นักเรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มอ่านใบความรู้ หลังจากอ่านเสร็จแล้วให้ประธานกลุ่ม นำการอภิปราย

(4) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

ครูให้นักเรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มอ่านใบความรู้ หลังจากอ่านเสร็จแล้วให้ประธานกลุ่ม นำการอภิปราย

(5) ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ทั้งหมด เพื่อให้นักเรียนได้ลำดับความคิด อย่างต่อเนื่องและจัดระเบียบขององค์ความรู้ จนได้ประเด็นสำคัญของเรื่อง กฎการอนุรักษ์งาน

(6) ขั้นแสดงผลงาน

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลงานที่ทำกิจกรรมต่อหน้าชั้นเรียน

(6) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้

ครูจะถามนักเรียนว่า กฎการอนุรักษ์งาน นำมาใช้ในชีวิตประจำวันมีอะไรบ้าง และครู ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

3) บุคลิกภาพทั่วไปของครูผู้สอน

ครูมีความกระตือรือร้นในการสอนและมีความเชื่อมั่นในตนเองซึ่งแสดงออกในการอภิปราย ของครู

4) ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ครูควรเสนอแนะรายละเอียดกว่านี้เวลาครูให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียน

พฤติกรรมนักเรียน

1) นักเรียนส่วนมากมีการซักถามครูและนักเรียนมีการตอบคำถามของครู และก็มีจำนวนหนึ่งไม่ตอบ

2) ความพร้อมก่อนเรียน

นักเรียนเริ่มมีความพร้อมด้านพฤติกรรม และด้านเนื้อหา นักเรียนมีความรู้เดิมอยู่ในเกณฑ์ดี เพราะนักเรียนตอบคำถามจากใบกิจกรรมเกือบถูกต้องหมด

3) การร่วมมือปฏิบัติกิจกรรมนักเรียน

นักเรียนส่วนมากให้ความร่วมมือดีมาก ใส่ใจในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบในการทำกิจกรรม แต่มีจำนวนหนึ่งส่งเสียงดัง

2.5 แผนการสอนที่ 5

แผนการสอนที่ 5 เครื่องกลอย่างง่ายและประสิทธิภาพของเครื่องกล และมีจุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องกลอย่างง่ายได้

พฤติกรรมครู

1) การเตรียมการสอน

ครูมีความกระตือรือร้นในการเตรียมการสอนและหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

2) กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยถามนักเรียนว่า จากความรู้ในการนำหลักการสมดุลของแรงและโมเมนต์มาอธิบายเกี่ยวกับเครื่องกลอย่างง่าย นั้นสามารถอธิบายได้ว่าอย่างไร และเกี่ยวข้องกับงานพลังงาน และกำลังอย่างไร

(1) ขั้้นทบทวนความรู้เดิม

ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยถามนักเรียนว่า จากความรู้ในการนำหลักการสมดุลของแรงและโมเมนต์มาอธิบายเกี่ยวกับเครื่องกลอย่างง่าย นั้นสามารถอธิบายได้ว่าอย่างไร

(2) ขั้้นแสวงหาความรู้ใหม่

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาเนื้อหา เกี่ยวกับเครื่องกลอย่างง่ายในหนังสือเรียน และใบความรู้ที่ครูแจกให้ และร่วมกันอภิปรายเนื้อหาภายในกลุ่มอย่างอิสระ

(3) ขั้้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล

ครูเน้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาคำตอบภายในกลุ่ม โดยการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามรายละเอียดที่ครูเตรียมไว้ โดยครูเป็นผู้สังเกตการทำงานของนักเรียน

(4) ขั้้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ

ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอคำตอบจากการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนทั้งชั้นฟัง

(5) ขั้้นสรุปและจัดระเบียบความรู้

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ทั้งหมด เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้ลำดับความคิดอย่างต่อเนื่อง และจัดระเบียบขององค์ความรู้ในประเด็นสำคัญของเรื่องเครื่องกลอย่างง่าย เช่น ครูถามว่า ถ้าต้องการเอาวัตถุสิ่งของที่มีน้ำหนักมากขึ้นที่สูงเราจะทำอย่างไร

(6) ขั้้นแสดงผลงาน

ครูให้นักเรียนนำผลงานของกลุ่มมาแสดงให้เพื่อนดูหน้าชั้นเรียนเพื่อให้เพื่อนนักเรียนได้ชม

(7) ขั้้นประยุกต์ใช้ความรู้

ครูถามนักเรียนว่าในชีวิตประจำวันถ้าเราต้องการผ่อนแรงเราจะใช้อะไรมาช่วย นักเรียนตอบว่าเราต้องใช้ รอก คาน พื้นเอียง หรือสกรูก็ได้และครูแนะนำให้นักเรียนประดิษฐ์เครื่องกลอย่างง่ายจากวัสดุในท้องถิ่น กลุ่มละ 1 ชิ้น พร้อมทั้งเขียนคำอธิบายหลักการทำงานของเครื่องกลแต่ละชนิด โดยแต่ละกลุ่มจะต้องประดิษฐ์ชิ้นงานที่ไม่ซ้ำกัน

ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและครูให้การบ้านและให้ส่งครูในตอนเช้าของวันพรุ่งนี้

3) บุคลิกภาพทั่วไปของครู

ครูมีการวางแผน การเตรียมการสอนดี และพูดเสียงชัดเจนดี และนักเรียนสนใจในการเรียน และครูมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยดี

4) ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ครูควรเน้นให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและการแก้แบบฝึกหัดให้ได้มากกว่านี้และครูควรใช้สื่อให้มากกว่านี้

พฤติกรรมนักเรียน

1) นักเรียนมีการซักถามครู และนักเรียนส่วนมากก็มีการตอบคำถามของครู

2) ความพร้อมก่อนเรียนของนักเรียน

นักเรียนมีความพร้อมด้านพฤติกรรม และด้านเนื้อหา นักเรียนมีความรู้เดิมอยู่ในเกณฑ์ดี เพราะนักเรียนตอบคำถามจากใบงานเกือบถูกต้องหมด

3) การร่วมมือปฏิบัติกิจกรรมนักเรียน

นักเรียนส่วนมากให้ความร่วมมือดีมาก ใส่ใจในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบในการทำกิจกรรม

2.6 แผนการสอนที่ 6

แผนการสอนที่ 6 เรื่อง พลังงานศักย์ มีจุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียน บอกความหมายของพลังงานศักย์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานศักย์ยืดหยุ่นได้ บอกความสัมพันธ์ของงานกับพลังงานศักย์ได้ และ คำนวณหาค่า พลังงานศักย์โน้มถ่วง และพลังงานศักย์ยืดหยุ่นได้

พฤติกรรมครู

1) การเตรียมการสอน

ครูมีความกระตือรือร้นในการเตรียมการสอนและหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อเอื้ออำนวยความสะดวก ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

2) กิจกรรมการเรียนการสอน

(1) ขั้้นทบทวนความรู้เดิม

ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยใช้คำถามที่ว่า เวลาที่นักเรียนเดินอยู่ได้ต้นมะพร้าว ทำไมเรามักจะระวังลูกมะพร้าวหล่นใส่ศีรษะ และ การที่เราขึงน้ำขึ้นไปวางบนตู้เก็บของ งานของแรงที่ไว้จะทำให้ถ้าน้ำนั้นมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

(2) ขั้้นแสวงหาความรู้ใหม่

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาเนื้อหาและร่วมกันคิดอภิปรายเกี่ยวกับพลังงานศักย์ในหนังสือเรียนและใบความรู้ที่ครูแจกให้

(3) ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล

ครูเน้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และทำการทดลองหาคำตอบภายในกลุ่ม โดยการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามรายละเอียดในหนังสือเรียน และใบความรู้ที่ครูแจกให้ โดยครูเป็นผู้สังเกตการทำงานของนักเรียน และครูกระตุ้นให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดในการตอบใบกิจกรรม

(4) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ

ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มแต่ละกลุ่มนำเสนอคำตอบจากการอภิปรายภายในกลุ่มให้ออกนำเสนอหน้าชั้นเรียน

(5) ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ทั้งหมด โดยถามนักเรียนว่า ทำไมคนเราจึงอยู่บนโลกได้

(6) ขั้นแสดงผลงาน

ครูให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดจากการเรียนรู้ในครั้งนี้ ตามความเข้าใจของตนเอง ซึ่งนักเรียนจะแสดงออกในรูปของสื่อการเรียน

(7) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้

ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน และให้ส่งครูในตอนเช้าของวันพรุ่งนี้และครูแนะนำให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเนื้อหาเพิ่มเติม

3) บุคลิกภาพทั่วไปของครู

ครูมีการวางแผนการสอนดี และพูดเสียงดัง ชัดเจนดี และนักเรียนสนใจในการเรียน

4) ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ครูควรที่จะแก้แบบฝึกหัดตัวอย่างให้นักเรียนดูมากกว่านี้เพราะนักเรียนไม่รู้จะนำไปใช้สูตรมาแก้แบบฝึกหัด

พฤติกรรมนักเรียน

1) นักเรียนมีการซักถามครู และ นักเรียนก็มีการตอบคำถามของครู

2) ความพร้อมก่อนเรียน

นักเรียนมีความพร้อมด้านเนื้อหา นักเรียนมีความรู้เดิมอยู่ในเกณฑ์ดีเพราะนักเรียนตอบคำถามจากใบกิจกรรมเกือบถูกต้องหมด

3) การร่วมมือปฏิบัติกิจกรรมนักเรียน

นักเรียนส่วนมากให้ความร่วมมือดี ใส่ใจในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบในการทำกิจกรรม

2.7 แผนการสอนที่ 7

แผนการสอนที่ 7 เรื่อง พลังงานจลน์ มีจุดประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนบอกสูตรและความหมายของกฎการอนุรักษ์งานได้ นำสูตรของกฎการอนุรักษ์งานไปคำนวณโจทย์ในกรณีการเคลื่อนที่ของวัตถุอยู่บนพื้นที่เอียงได้ และนำกฎการอนุรักษ์งานมาอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายได้

พฤติกรรมครู

1) การเตรียมการสอน

ครูมีความกระตือรือร้นในการเตรียมการสอนและหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกให้นักเรียนมีความคิดอยากรู้อยากเรียน

2) กิจกรรมการเรียนการสอน

(1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม

ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยใช้คำถามที่ว่า งานในทางวิชาฟิสิกส์หมายถึงอะไร?

(2) ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาเนื้อหาและร่วมกันคิดอภิปรายเกี่ยวกับพลังงานจลน์ในหนังสือเรียนและใบความรู้ที่ครูแจกให้

(3) ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล

นักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาคำตอบภายในกลุ่ม โดยการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามหนังสือเรียน และใบความรู้ที่ครูแจกให้

(4) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ

ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอคำตอบจากการอภิปรายภายในกลุ่มออกเสนอให้นักเรียนทั้งชั้นฟัง หลังจากนั้นครูให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียนในเนื้อหาเรื่อง พลังงานจลน์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างโจทย์คำนวณ 2 ข้อ

(5) ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ทั้งหมด โดยครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ลำดับความคิดอย่างต่อเนื่อง เช่น งานและพลังงานจลน์มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

(6) ขั้นแสดงผลงานขั้นประยุกต์ใช้ความรู้

ครูให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอด จากการเรียนรู้ในครั้งนี้ ตามความเข้าใจของตนเอง ซึ่งนักเรียนจะแสดงออกในรูปของสื่อการเรียน ชาร์ตความรู้ รายงาน

(8) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้

ครูถามตั้งคำถาม ถามนักเรียนว่าคนหนึ่งตัวใหญ่และอีกคนตัวเล็กผลักกันใครจะชนะเพราะอะไรและครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและอีกจำนวนหนึ่งให้เป็นการบ้าน และให้ส่งครูในตอนเช้าของวันพรุ่งนี้

3) บุคลิกภาพทั่วไปของครู

ครูพูดจาสุภาพดี รวมถึงกิริยามารยาทก็เรียบร้อยดี

4) ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ครูควรเน้นให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและการแก้แบบฝึกหัดให้ได้มากกว่านี้และต้องเน้นว่าเรื่องนี้อยู่ในชีวิตประจำวันเขาใช้ทำอะไรได้บ้าง

พฤติกรรมนักเรียน

- 1) นักเรียนส่วนมากมีการซักถามครูและ นักเรียนก็ตอบคำถามของครู
- 2) ความพร้อมก่อนเรียน

นักเรียนมีความพร้อมด้านพฤติกรรม และด้านเนื้อหา นักเรียนมีความรู้เดิมอยู่ในเกณฑ์ดี เพราะนักเรียนตอบคำถามจากใบงานเกือบถูกต้องหมดและปฏิบัติเวลาได้ดี

- 3) การร่วมมือปฏิบัติกิจกรรมนักเรียน

นักเรียนส่วนมากให้ความร่วมมือดีมาก ใส่ใจในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบในการทำกิจกรรม และรู้หน้าที่ของแต่ละคน

2.8 แผนการสอนที่ 8

แผนการสอนที่ 8 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล มีจุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนบอกความหมาย และนำกฎการอนุรักษ์พลังงานไปอธิบายการเคลื่อนที่บางลักษณะได้ และสามารถนำสูตรกฎการอนุรักษ์พลังงานไปคำนวณโจทย์บางอย่างได้

พฤติกรรมครู

- 1) การเตรียมการสอน

ครูมีการเตรียมแผนการสอนดีและหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และอยากรู้อยากเรียน

- 2) กิจกรรมการเรียนการสอน

- (1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม

ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน ในเรื่องที่เรียนผ่านมาโดยใช้คำถามว่า พลังงานจลน์คืออะไร?

- (2) ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาเนื้อหา เกี่ยวกับเรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงานในแหล่งความรู้ เช่น หนังสือเรียนฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ สปป.ลาว และใบความรู้เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงานกล

- (3) ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล

ครูเน้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และหาคำตอบภายในกลุ่ม โดยการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้สังเกตการณ์ทำงานของนักเรียน

- (4) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ

ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอคำตอบจากการอภิปรายภายในกลุ่มออกเสนอให้นักเรียนทั้งชั้นฟัง

- (5) ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ทั้งหมดโดยครูใช้คำถามถามนักเรียนว่า กฎการอนุรักษ์พลังงานคืออะไร?

(6) **ชั้นแสดงผลงาน**

ครูจะให้นักเรียนแสดงผลงานจากการเรียน โดยการเขียนสิ่งที่เรียนวันนี้ได้อะไรบ้างลงในกระดาษแผ่นใหญ่แล้วให้ออกแสดงต่อหน้าชั้นเรียน

(7) **ชั้นประยุกต์ใช้ความรู้**

ครูเน้นให้นักเรียนรู้จักในการนำความรู้ความเข้าใจของตนเองไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลายและครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้านและให้ส่งครูในตอนเช้าของวันพรุ่งนี้

3) **บุคลิกภาพทั่วไปของครู**

ครูมีบุคลิกภาพดี มันแสดงออกในการพูดคุยกับนักเรียนมีความอ่อนโยนถูกต้องตามจรรยาบรรณของครู

4) **ข้อเสนอแนะอื่น ๆ**

อยากให้ครูแก้แบบฝึกหัดให้นักเรียนดูให้มากข้อกว่านี้ในชั้นนี้ครูให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียนพฤติกรรมนักเรียน

1) **นักเรียนมีการซักถามครูและนักเรียนก็ตอบคำถามของครู ได้เกือบหมด**

2) **ความพร้อมก่อนเรียน**

นักเรียนมีความพร้อมด้านพฤติกรรม และด้านเนื้อหา นักเรียนมีความรู้เดิมอยู่ในเกณฑ์ดีเพราะนักเรียนตอบคำถามจากใบงานเกือบถูกต้องหมด

3) **การร่วมมือปฏิบัติกิจกรรมนักเรียน**

นักเรียนส่วนมากให้ความร่วมมือดี ใส่ใจในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบในการทำกิจกรรม เช่น การตอบใบงาน การนำเสนอผลงานต่อหน้าชั้นเรียน

3. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการดำเนินการสอนในแต่ละแผนการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนที่ 1 - 8 นักเรียนได้ตอบแบบบันทึกความคิดเห็นรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1, 2, 3, 4 และ 5

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย และการแปลผล ความคิดเห็นของนักเรียนในด้านการเรียนรู้ตาม กระบวนการ แบบ ซิปปา (CIPPA) ของแผนการสอนที่ 1 - 8

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)								เฉลี่ย	แปลผล
	เฉลี่ยที่ 1	เฉลี่ยที่ 2	เฉลี่ยที่ 3	เฉลี่ยที่ 4	เฉลี่ยที่ 5	เฉลี่ยที่ 6	เฉลี่ยที่ 7	เฉลี่ยที่ 8		
ทำความเข้าใจในบทเรียน และสรุปด้วยตัวเอง	2.26	2.32	2.34	2.34	2.34	2.35	2.41	2.48	2.35	มาก
มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และได้ใช้แหล่งเรียนรู้ รอบตัว	2.23	2.26	2.23	2.29	2.29	2.34	2.31	2.35	2.28	กลาง
ได้ลงมือทำจริงอย่าง กระตือรือร้น	2.19	2.24	2.38	2.35	2.36	2.38	2.40	2.42	2.34	มาก
- แสวงหาความรู้	2.33	2.30	2.31	2.33	2.37	2.37	2.38	2.36	2.34	มาก
- ได้ทำงานกลุ่ม	2.40	2.41	2.45	2.45	2.45	2.43	2.51	2.63	2.46	มาก
- การคิด	2.32	2.38	2.38	2.36	2.37	2.38	2.37	2.38	2.36	มาก
- การแก้ปัญหา	2.11	2.22	2.26	2.27	2.27	2.30	2.29	2.35	2.27	กลาง
- การพัฒนาตัวเอง	2.38	2.42	2.39	2.39	2.41	2.42	2.42	2.44	2.40	มาก
สามารถนำความรู้ที่ได้ เรียนมาไปประยุกต์ใช้	2.16	2.18	2.25	2.25	2.28	2.33	2.34	2.34	2.26	กลาง
เฉลี่ย	2.26	2.30	2.33	2.33	2.34	2.36	2.38	2.41		
แปลผล	กลาง	กลาง	กลาง	กลาง	มาก	มาก	มาก	มาก		

ตารางที่ 2 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนแผนที่ 1 - 8

เรื่อง	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7	แผนที่ 8
	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)
มีความพร้อมดี	8	10					12	11
สร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ บางส่วน	10	15			15			
ใบความรู้มีเนื้อหาสาระ				22	14	8	6	
อ่านใบความรู้เข้าใจง่าย			6	8		2	8	8
สื่อมีจำนวนน้อย		6			6			
สื่อไม่ดึงดูดใจ	4							
มีใบความรู้เพียงพอ			27			23	14	15

ตารางที่ 3 แสดงสิ่งที่นักเรียนชอบในกิจกรรมการเรียนการสอนแผนที่ 1-8

เรื่อง	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7	แผนที่ 8
	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)
การทำงานกลุ่ม	13	28	21	20				12
กิจกรรมการทดลอง	7							
การได้วาดภาพตามใจของตัวเอง			8			13		
การอ่านใบความรู้		6			15	9		
ครูยกตัวอย่างถูกต้องกับเรื่องจริง			11				8	
เนื้อหานำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้				12				19
ได้แสดงความคิดเห็น					21	14	16	
ได้วาดภาพสรุปความรู้ตาม จินตนาการของตนเอง					6		2	
สนุกสนาน	10					3		6

ตารางที่ 4 แสดงสิ่งที่นักเรียนไม่ชอบในกิจกรรมการเรียนการสอนของนักเรียนแผนที่ 1 - 8

เรื่อง	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7	แผนที่ 8
	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)
สื่อไม่ทันสมัย	11							
เวลาน้อย	12	17	8	6				
มีเสียงดัง	10				12	7		
ไม่มีกิจกรรมการทดลอง		12	4					
การส่งตัวแทนออกไปสรุป เนื้อหาหน้าชั้นเรียน		24		14	18	22	9	19
การอ่านใบความรู้สรุปด้วยตัวเอง				6	3		11	7
ครูไม่แก้แบบฝึกหัดให้ดู มาก ๆ			5			14		

ตารางที่ 5 แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมของนักเรียนแผนการสอนที่ 1 - 8

เรื่อง	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7	แผนที่ 8
	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)	ความถี่ (คน)
สื่อมีประสิทธิภาพมากกว่านี้	5							
ให้จัดการสอนแบบนี้ บ่อย ๆ ครั้ง	18		6	12		19		20
เพิ่มเวลา		11	8	9			2	
จัดกิจกรรมการทดลอง		2			3			
เข้าใจดี		8				8		10
ให้จัดการสอนแบบนี้ในวิชา อื่นบ้าง			19		14		6	8
อยากให้ครูทำแบบฝึกหัดให้ดู มาก ๆ					9	5		

3.1 แผนการสอนที่ 1

จากตารางที่ 1 นักเรียนได้มีการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบซิปปา โดยภาพรวมจากการเรียนอยู่ในระดับ “ปานกลาง” (ค่าเฉลี่ย 2.26) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักเรียนได้มีการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบซิปปาทุกด้านอยู่ในระดับ “กลาง” แต่การพัฒนาตัวเองและการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับ “มาก”

และความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน นักเรียนให้ความเห็นว่า สื่อไม่ดึงดูดใจเพราะเป็นสื่อที่ผู้วิจัยผลิตเองหาตามท้องถิ่นดังนั้นในการทดลองไม่ค่อยชัดเจนเท่าไรแต่ก็พอช่วยความเข้าใจในเนื้อหาบางส่วน แต่ก็ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน และสิ่งที่นักเรียนชอบในกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งนี้เป็นกระบวนการทำงานกลุ่มคือนักเรียนได้ทำกิจกรรมการทดลอง ซึ่งนักเรียนส่วนมากเสนอให้ครูได้สอนแบบเป็นกลุ่มแต่ก็มีนักเรียนบางคนเสนอว่าเรียนแบบนี้มีเสียงดังซึ่งได้รับท้วงติงว่าอันนี้ที่ได้แสดงรายละเอียดในตารางที่ 2, 3, 4 และ 5

ผู้ร่วมวิจัย มีความคิดเห็นที่ตรงกับนักเรียน คือ นักเรียนได้มีการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบซิปปา(CIPPA) ได้เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่มจากการทดลองและอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้กัน แต่ในด้านความสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนไปประยุกต์ใช้ยังทำได้น้อย

ผู้ร่วมวิจัยและนักเรียนมีความคิดต่างกันว่า นักเรียนยังไม่เข้าใจวิธีการต่าง ๆ แต่ผู้วิจัยบอกว่านักเรียนมีความพร้อม

3.2 แผนการสอนที่ 2

จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแผนการสอนที่ 2 เรื่องแรงและงาน นักเรียนได้ตอบแบบบันทึกความคิดเห็นรายละเอียดดังตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 เห็นว่า นักเรียนได้มีการเรียนรู้ตามกระบวนการแบบซิปปา (CIPPA) โดยภาพรวมจากการเรียน อยู่ในระดับ “ปานกลาง” (ค่าเฉลี่ย 2.30) และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ด้าน การคิด ได้ทำงานกลุ่มและการพัฒนาตัวเอง อยู่ในระดับ “มาก” แต่ในด้าน ทำความเข้าใจในบทเรียนและสรุปด้วยตัวเอง การแก้ปัญหา มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและได้ใช้แหล่งเรียนรู้รอบตัว ได้ลงมือทำจริงอย่างกระตือรือร้น และสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ อยู่ในระดับ “ปานกลาง”

และความคิดเห็นของนักเรียนส่วนใหญ่เกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนพบว่า สื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหา สื่อมีจำนวนน้อย สิ่งนี้นักเรียนชอบในกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งนี้ คือ การที่ได้ทำงานเป็นกลุ่ม และสิ่งที่นักเรียนไม่ชอบ คือ ไม่มีกิจกรรมการทดลองและการส่งตัวแทนออกไปสรุปเนื้อหาหน้าชั้นเรียน ซึ่งได้แสดงรายละเอียดในตารางที่ 2, 3, 4 และ 5

ผู้ร่วมวิจัย มีความคิดเห็นตรงกับนักเรียน คือ นักเรียนได้มีการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบซิปปาครบในทุกด้าน ซึ่งในด้านที่มีความคิดเห็นตรงกันมากที่สุดคือ ด้านการคิดและการทำงานเป็นกลุ่มแต่ด้านนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ยังทำได้น้อย

ผู้ร่วมวิจัยและนักเรียนมีความคิดเห็นต่างกันคือ ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่านักเรียนเรียนเข้าใจดีแต่นักเรียนทำแบบฝึกหัดยังไม่ได้เท่าที่ควร

3.3 แผนการสอนที่ 3

จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนที่ 3 เรื่อง กำลัง นักเรียนได้ตอบแบบบันทึกความคิดเห็นรายละเอียดดังตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 นักเรียนได้มีการเรียนรู้ตามกระบวนการแบบซิปปา (CIPPA) โดยภาพรวมจากการเรียนอยู่ในระดับ “ปานกลาง” (ค่าเฉลี่ย 2.33) และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ด้าน ทำความเข้าใจในบทเรียนและสรุปด้วยตัวเอง แสวงหาความรู้ ได้ทำงานกลุ่ม และการคิด อยู่ในระดับ “มาก” แต่ในด้าน มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและได้ใช้แหล่งเรียนรู้รอบตัว ได้ใช้แหล่งเรียนรู้รอบตัว ได้ลงมือทำจริงอย่างกระตือรือร้น การแก้ปัญหา การพัฒนาตัวเองและสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้อยู่ในระดับ “ปานกลาง”

และความคิดเห็นของนักเรียนส่วนใหญ่เกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนพบว่า อ่านใบความรู้เข้าใจง่าย และมีใบความรู้เพียงพอ สิ่งที่นักเรียนชอบในกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งนี้ คือ การที่ได้ทำงานเป็นกลุ่ม และสิ่งที่นักเรียนไม่ชอบคือ ไม่มีกิจกรรมการทดลองและเวลาน้อยดังแสดงในตารางที่ 2, 3, 4 และ 5

ผู้ร่วมวิจัย มีความคิดเห็นที่ตรงกับ นักเรียน คือ นักเรียนมีการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบซิปปาครบในทุกด้านซึ่งในด้านที่มีความคิดเห็นตรงกันมากที่สุด คือ ด้านการได้ทำงานเป็นกลุ่มและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตัวเอง แต่ด้านการแก้ปัญหายังทำได้น้อย

ผู้ร่วมวิจัยและนักเรียนมีความคิดเห็นต่างกันคือ ผู้ร่วมวิจัยบอกว่านักเรียนมีความรู้เดิมดี แต่นักเรียนตอบคำถามของครูในขั้นทบทวนความรู้เดิมยังไม่ถูกต้องหมด

3.4 แผนการสอนที่ 4

จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนที่ 4 เรื่อง กฎการอนุรักษ์งาน นักเรียนได้ตอบแบบบันทึกความคิดเห็นรายละเอียดดังตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 นักเรียนได้มีการเรียนรู้ตามกระบวนการแบบซิปปา (CIPPA) โดยภาพรวมจากการเรียนอยู่ในระดับ “ปานกลาง” (ค่าเฉลี่ย 2.33) และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ด้าน ทำความเข้าใจในบทเรียนและสรุปด้วยตัวเอง ลงมือทำจริงอย่างกระตือรือร้น แสวงหาความรู้ ได้ทำงานกลุ่มและ การพัฒนาตัวเองอยู่ในระดับ “มาก” แต่ในด้าน มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและได้ใช้แหล่งเรียนรู้รอบตัว ได้คิด การแก้ปัญหา และสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ อยู่ในระดับ “ปานกลาง”

และความคิดเห็นของนักเรียนส่วนใหญ่เกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนพบว่า ใบความรู้มีเนื้อหาสาระ ใบความรู้อ่านเข้าใจง่าย สิ่งที่นักเรียนชอบในกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งนี้ คือ การที่ได้ทำงานเป็นกลุ่ม และสิ่งที่นักเรียนไม่ชอบคือ เวลาน้อยดังแสดงในตารางที่ 2, 3, 4 และ 5

ร่วมวิจัย มีความคิดเห็นที่ตรงกับ นักเรียน คือ นักเรียนมีการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบซิปปาครบในทุกด้านซึ่งในด้านที่มีความคิดเห็นตรงกันมากที่สุด คือ ด้านการได้ทำงานเป็นกลุ่มและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตัวเอง แต่ด้านการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันยังทำได้น้อย

ผู้ร่วมวิจัยและนักเรียน มีความคิดเห็นที่ต่างกัน คือ ด้านการสร้างองค์ความรู้ที่ด้วยตนเองแต่ว่า นักเรียนทำแบบฝึกหัดยังไม่ได้ดีเท่าที่ควร

3.5 แผนการสอนที่ 5

จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย และประสิทธิภาพของเครื่องกล นักเรียนได้ตอบแบบบันทึกความคิดเห็นรายละเอียดดังตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 นักเรียนได้มีการเรียนรู้ตามกระบวนการแบบซิปปา (CIPPA) โดยภาพรวมจากการเรียน อยู่ในระดับ “มาก” (ค่าเฉลี่ย 2.34) และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ด้าน ทำความเข้าใจในบทเรียนและสรุปด้วยตัวเอง ลงมือทำจริงอย่างกระตือรือร้น แสวงหาความรู้ ได้ทำงานกลุ่ม การคิดและ การพัฒนาตัวเองอยู่ในระดับ “มาก” แต่ในด้าน การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและได้ใช้แหล่งเรียนรู้รอบตัว ได้ แก้ปัญหา และสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ อยู่ในระดับ “ปานกลาง”

และความคิดเห็นของนักเรียนส่วนใหญ่เกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนพบว่า มีความสนุกสนานและมีใบความรู้เพียงพอ สื่อมีจำนวนน้อย สิ่งที่นักเรียนชอบในกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งนี้ คือ การที่ได้แสดงความคิดเห็น ได้วาดภาพตามใจชอบ และสิ่งที่นักเรียนไม่ชอบคือ มีเสียงดัง การส่งตัวแทนกลุ่มออกหน้าชั้น ดังแสดงในตารางที่ 2, 3, 4 และ 5

ผู้ร่วมวิจัย มีความคิดเห็นที่ตรงกับนักเรียน คือ นักเรียนมีการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบซิปปา (CIPPA) ครบในทุกด้านซึ่งในด้านที่มีความคิดเห็นตรงกันมากที่สุด คือ ด้านการได้ทำงานเป็นกลุ่มและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตัวเอง ได้ลงมือทำจริงได้คิด และได้พัฒนาตัวเอง แต่ด้านการใช้แหล่งเรียนรู้รอบตัวและการที่จะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันยังทำได้ระดับปานกลาง

ผู้ร่วมวิจัยและนักเรียน มีความคิดเห็นที่ต่างกัน คือ ด้านความพร้อมของนักเรียนและความรู้เดิมของนักเรียนนักเรียน

3.6 แผนการสอนที่ 6

จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนที่ 6 เรื่อง พลังงานศักย์ นักเรียนได้ตอบแบบบันทึกความคิดเห็นรายละเอียดดังตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 นักเรียนได้มีการเรียนรู้ตามกระบวนการแบบซิปปา (CIPPA) โดยภาพรวมจากการเรียน อยู่ในระดับ “มาก” (ค่าเฉลี่ย 2.36) และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ด้านการทำความเข้าใจในบทเรียนและสรุปด้วยตัวเอง ลงมือทำจริงอย่างกระตือรือร้น แสวงหาความรู้ ได้ทำงานกลุ่ม ได้คิด และ การพัฒนาตัวเองอยู่ในระดับ “มาก” แต่ในด้าน การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและได้ใช้แหล่งเรียนรู้รอบตัว การแก้ปัญหา และสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ อยู่ในระดับ “ปานกลาง”

และความคิดเห็นของนักเรียนส่วนใหญ่เกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนพบว่า ใบความรู้มีเนื้อหาสาระ ใบความรู้อ่านเข้าใจง่าย และครูมีใบความรู้เพียงพอ สิ่งที่นักเรียนชอบในกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งนี้ คือ การที่ได้ทำงานเป็นกลุ่ม และสิ่งที่นักเรียนไม่ชอบคือ เวลาน้อยดังแสดงในตารางที่ 2, 3, 4 และ 5

ผู้ร่วมวิจัย มีความคิดเห็นที่ตรงกับนักเรียน คือ นักเรียนมีการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบซิปปา ครบในทุกด้านซึ่งในด้านที่มีความคิดเห็นตรงกันมากที่สุด คือ ด้านการได้ทำงานเป็นกลุ่มและด้านการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันยังทำได้ปานกลาง

ผู้ร่วมวิจัยและนักเรียน มีความคิดเห็นที่ต่างกัน คือ ด้านการพัฒนาตัวเองของนักเรียนเพราะผู้ร่วมวิจัยสังเกตเห็นว่าผู้เรียนได้มีการพัฒนาตัวเองมากแต่นักเรียนตอบในแบบสอบถามอยู่ในระดับกลาง

3.7 แผนการสอนที่ 7

จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนที่ 7 เรื่อง พลังงานจลน์ นักเรียนได้ตอบแบบบันทึกความคิดเห็นรายละเอียดดังตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 นักเรียนได้มีการเรียนรู้ตามกระบวนการแบบซิปปา (CIPPA) โดยภาพรวมจากการเรียน อยู่ในระดับ “มาก” (ค่าเฉลี่ย 2.38) และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ด้าน ทำความเข้าใจในบทเรียนและสรุปด้วยตัวเอง ได้ลงมือทำจริงอย่างกระตือรือร้น การแสวงหาความรู้ ได้ทำงานกลุ่ม ได้คิด ได้การพัฒนาตัวเองและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ อยู่ในระดับ “มาก” แต่ในด้าน มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและได้ใช้แหล่งเรียนรู้รอบตัว และการแก้ปัญหา อยู่ในระดับ “ปานกลาง”

และความคิดเห็นของนักเรียนส่วนใหญ่เกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนพบว่า สื่อมีเนื้อหาสาระและอ่านเข้าใจง่าย มีใบความรู้เพียงพอ สิ่งที่นักเรียนชอบในกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งนี้ คือ นักเรียนมีความสนุกสนาน และสิ่งที่นักเรียนไม่ชอบคือ เวลาร้อยดังแสดงในตารางที่ 2, 3, 4 และ 5

ผู้ร่วมวิจัย มีความคิดเห็นที่ตรงนักเรียน คือ นักเรียนมีการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบซิปปาครบในทุกด้านซึ่งในด้านที่มีความคิดเห็นตรงกันมากที่สุด คือ ด้านการพัฒนาตัวเองและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตัวเอง แต่ด้านการแก้ปัญหายังทำได้น้อย

ผู้ร่วมวิจัยและนักเรียน มีความคิดเห็นที่ต่างกัน คือ ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ เพราะผู้ร่วมวิจัยสังเกตเห็นว่านักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้มากแต่ดูตามแบบสอบถามของนักเรียนพบว่าสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ปานกลาง

3.8 แผนการสอนที่ 8

จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนที่ 8 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล นักเรียนได้ตอบแบบบันทึกความคิดเห็นรายละเอียดดังตารางที่ 1 ข้างบน

จากตารางที่ 1 นักเรียนได้มีการเรียนรู้ตามกระบวนการแบบซิปปา (CIPPA) โดยภาพรวมจากการเรียน อยู่ในระดับ “มาก” (ค่าเฉลี่ย 2.41) และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ด้าน ทำความเข้าใจในบทเรียนและสรุปด้วยตัวเอง ได้ลงมือทำจริงอย่างกระตือรือร้น แสวงหาความรู้ ได้ทำงานกลุ่ม ได้พัฒนาการคิด การพัฒนาตัวเอง และสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ อยู่ในระดับ “มาก” แต่ในด้าน มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและได้ใช้แหล่งเรียนรู้รอบตัว อยู่ในระดับ “ปานกลาง”

และความคิดเห็นของนักเรียนส่วนใหญ่เกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนพบว่ามีความพร้อมดี อ่านใบความรู้เข้าใจง่าย และมีใบความรู้เพียงพอ สิ่งที่นักเรียนชอบในกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งนี้ คือ การที่ได้ทำงานเป็นกลุ่ม และสิ่งที่นักเรียนไม่ชอบคือ เวลาร้อยดังแสดงในตารางที่ 2, 3, 4 และ 5

ผู้ร่วมวิจัย มีความคิดเห็นที่ตรงกับนักเรียน คือ นักเรียนมีการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบซิปปาครบในทุกด้านซึ่งในด้านที่มีความคิดเห็นตรงกันมากที่สุด คือ ด้านการได้ทำงานเป็นกลุ่มและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตัวเอง แต่ด้านการที่นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันการมีส่วนร่วมในการทำกิจยังทำได้อยู่ในระดับปานกลาง

ผู้ร่วมวิจัยและนักเรียน มีความคิดเห็นที่ต่างกัน คือ ด้านความสนุกสนาน ผู้ร่วมวิจัยบอกว่าดีมาก แต่ว่าผลของการตอบแบบสอบถามของนักเรียนยังไม่สอดคล้องกันเพราะมีเพียง 6 คนเท่านั้น

4. การหาค่าเฉลี่ยและร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงานไปทดสอบกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 54 คน คะแนนที่ได้ปรากฏผลดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน

จำนวน นักเรียน ทั้งหมด (คน)	คะแนน เต็ม	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	จำนวนนักเรียน ผ่านเกณฑ์ที่ ร้อยละ 60 (คน)	คิดเป็น ร้อยละ (%)	จำนวนนักเรียน ไม่ผ่านเกณฑ์ ที่ร้อยละ 60 (คน)	คิดเป็น ร้อยละ (%)
54	36	28	9	35	64.81	19	35.18

จากตารางที่ 6 ผู้วิจัยได้ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มเป้าหมายจำนวนทั้งหมด 54 คน และจากคะแนนเต็ม 36 คะแนน พบว่า นักเรียนได้คะแนนสูงสุด 28 คะแนน และคะแนนต่ำสุด 9 คะแนน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มจำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 64.81 และนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 60 จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 35.19