

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ฟิสิกส์(Physics) เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน คือ 1.การกำหนดปัญหา 2. การตั้งสมมติฐาน 3.การรวบรวมข้อมูล 4.การทดลอง และ 5.สรุปผล เพื่อศึกษาหากฎเกณฑ์ต่างๆในการอธิบายหรือไขข้อข้องใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ นำไปสู่การสรุปเป็นกฎและทฤษฎีที่ใช้อธิบายข้อสงสัยต่างๆ ปัจจุบันความรู้ทางฟิสิกส์ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆอย่างกว้างขวาง เช่น ด้านการแพทย์ ด้านอุตสาหกรรม ด้านอุตุนิยมวิทยา ฯลฯ ตลอดจนการสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตมนุษย์

ด้วยความสำคัญของความรู้ทางฟิสิกส์ ทำให้ต้องมีการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจการเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ หลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานของฟิสิกส์ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่สังเกตจากปรากฏการณ์จริงกับคำอธิบายทางทฤษฎี เกิดทักษะในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการนำหลักการทางฟิสิกส์ไปประยุกต์ในด้านต่างๆ ทั้งเชิงความคิดและเชิงการปฏิบัติ สามารถวิเคราะห์ผลดีและผลเสียต่อสังคมในการนำความรู้ทางฟิสิกส์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ และตระหนักในอิทธิพลของสังคมที่มีต่อการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้นโรงเรียนหรือสถานศึกษาทุกแห่งที่มีการสอนวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องมีการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ด้วย ซึ่งเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐานจำนวน 1 วิชา และรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมจำนวน 5 วิชา เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นความสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ และทักษะในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้

ในส่วนของการจัดทำวิจัยในชั้นเรียนครั้งนี้ได้ทำการศึกษาวิจัยในรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 โดยมีคำอธิบายรายวิชา ดังนี้ ศึกษาระบบชาติของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณกายภาพและหน่วย การวัด ความคลาดเคลื่อนในการวัดและการทดลองในวิชาฟิสิกส์ การวิเคราะห์หรืออธิบายผลการทดลอง การบอกตำแหน่งของวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว แรงและผลของแรงที่มีต่อสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล น้ำหนัก และแรงเสียดทาน การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบค้นข้อมูล สืบเสาะตรวจสอบเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและทักษะการคิด กระบวนการแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสาร การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ปริมาณกายภาพและหน่วยทางฟิสิกส์ ถูกบัญญัติให้ทำการจัดเรียนการสอนในรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง บทนำ ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานบทแรกของการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องหน่วยทางฟิสิกส์ เป็นปริมาณที่สำคัญของการบันทึกข้อมูลซึ่งใช้เป็นตัวบ่งบอกว่าข้อมูลนั้นๆ คือปริมาณใดและมีค่าความหมายอย่างไร เพื่อสร้างความเข้าใจให้แก่บุคคลทั่วไปที่ได้ศึกษาข้อมูลนั้นมีความเข้าใจตรงกัน จะเห็นได้ว่าหน่วยทางฟิสิกส์นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์และผู้เรียนส่วนมากมักจะมีปัญหาในเรื่องหน่วยและการเปลี่ยนหน่วย ซึ่งปัญหานี้จะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในบทเรียนถัดไป เพราะเนื้อหาในทุกหน่วยการเรียนรู้ของวิชาฟิสิกส์จำเป็นต้องใช้ความรู้ ความเข้าใจเรื่องหน่วยทางฟิสิกส์ทั้งหมด ถ้าผู้เรียนขาดความเข้าใจในเรื่องหน่วยทางฟิสิกส์แล้ว จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในรายวิชาฟิสิกส์ต่ำกว่ามาตรฐาน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญกับหน่วยทางฟิสิกส์และตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้จัดทำชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย โดยมีกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1.ขั้นสร้างความสนใจ(Engage) เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดสนใจ เกิดคำถาม ใคร่รู้ในกิจกรรมที่จะนำเข้าสู่บทเรียน 2.ขั้นสำรวจและค้นหา(Exploration)เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันในการสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะโดยการให้เวลาและโอกาสแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรมการสำรวจและค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ตามความคิดเห็นผู้เรียนแต่ละคน 3.ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป(Explanation) เป็นขั้นตอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายและสร้างความคิดรวบยอดที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ครูควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ที่ได้มา ขั้นตอนนี้ต้องการให้ผู้เรียนได้ข้อสรุปความรู้ร่วมกัน

4. ขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ยืนยันและเพิ่มเติมความรู้ ความเข้าใจ ในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและ ปฏิบัติตามความถนัดหรือความต้องการของผู้เรียน 5. ประเมิน (Evaluation) เป็นขั้นที่ครูผู้สอน จะทำการทดสอบและประเมินผู้เรียนด้วยวิธีต่างๆ เพื่อทราบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากแนวคิดและความสำคัญข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการ ใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษาไปใช้ในการปรับปรุง พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับหน่วยและการเปลี่ยนหน่วย เพื่อเป็นพื้นฐาน ของการเรียนวิชาฟิสิกส์ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหา ความรู้(5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 4 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม ตำบลท่าวังทอง อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา ปีการศึกษา 2561 จำนวน 15 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 557 คน

ผู้วิจัยได้ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้แก่ ห้อง 4/8 และห้อง 4/10 จำนวน นักเรียน 80 คน

2.ขอบเขตด้านระยะเวลา

ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ตั้งแต่ เดือนพฤษภาคม 2561 ถึงเดือนสิงหาคม 2561

3.ขอบเขตด้านเนื้อหา

รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย

ผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องหน่วยและการเปลี่ยนหน่วย ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
5. ขั้นประเมิน (Evaluation)

เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นหลังการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย

4.ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วยของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2561

5.ขอบเขตด้านพื้นที่

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในพื้นที่โรงเรียนพะเยาพิทยาคม ตำบลท่าวังทอง อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา 56000

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ประชากร หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 4 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม ตำบลท่าวังทอง อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา ประจำปีการศึกษา 2561 จำนวน 15 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 557 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 4 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม ประจำปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้แก่ ห้อง 4/8 และห้อง 4/10 จำนวนนักเรียน 80 คน

3. ชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นสร้างความสนใจ(Engagement) คือ ขั้นตอนแรกของกระบวนการเรียนรู้ที่จะนำเข้าสู่บทเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ใคร่รู้ในกิจกรรมที่จะนำเข้าสู่บทเรียน

3.2 ขั้นสำรวจและค้นหา(Exploration) คือ ขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันในการสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะโดยการให้เวลาและเปิดโอกาสแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรม การสำรวจและค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ตามความถนัดและความคิดเห็นของผู้เรียนแต่ละคน

3.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป(Explanation) คือ เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบาย สร้างความคิดรวบยอดที่ได้จากการสำรวจและค้นหา ซึ่งครูควรให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้อธิบายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเกี่ยวกับความรู้ที่ได้ค้นคว้ามา ขั้นตอนนี้ต้องการให้ผู้เรียนได้ข้อสรุปร่วมกันในสิ่งที่ได้เรียนรู้

3.4 ขั้นขยายความรู้(Elaboration) คือ ขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ยืนยันและขยายเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่ผู้เรียนต้องการ

3.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) คือ เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนจะทำการทดสอบและประเมินผู้เรียนด้วยวิธีต่างๆ เพื่อให้ทราบผลการเรียนรู้ของนักเรียน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนโดยชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องหน่วยทางฟิสิกส์ที่ดีขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนการใช้ชุดกิจกรรมและหลังการใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย
2. เพื่อทราบความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วยเพื่อนำไปพัฒนาการกระบวนการจัดการเรียนรู้
3. เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนในเรื่องหน่วยและการเปลี่ยนหน่วย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม ประจำปีการศึกษา 2561 ได้รวบรวมข้อมูลทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ความเป็นมาของโรงเรียนพะเยาพิทยาคม
2. แนวคิดและทฤษฎีหลักสูตรการสอนวิชาฟิสิกส์
3. เนื้อหาเรื่อง ธรรมชาติของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณกายภาพและหน่วย
4. แนวคิดและทฤษฎีชุดกิจกรรม
5. แนวคิดและทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E
6. แนวคิดและทฤษฎีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิด

❖ ความเป็นมาของโรงเรียนพะเยาพิทยาคม

1.1 ประวัติโรงเรียน

โรงเรียนพะเยาพิทยาคมตั้งขึ้น เมื่อปีพุทธศักราช 2479 โดยอาศัยเรียนร่วมกับโรงเรียนเทศบาล 1 (พะเยาประชานุกูล) ใช้ชื่อว่าโรงเรียนพะเยา “พะเยาพิทยาคม” ปีพุทธศักราช 2482 กระทรวงศึกษาธิการได้จัดสรรงบประมาณ 5,000 บาท (ห้าพันบาทถ้วน) เพื่อสร้างอาคารเรียนที่ตำบลประตูชัย ซึ่งเป็นที่ตั้งปัจจุบันได้เปิดดำเนินการสอนเมื่อวันที่ 19 มีนาคม พ.ศ. 2582

ในปีพุทธศักราช 2484 ประชาชนชาวพะเยา ได้ร่วมมือกันสร้างอาคารเรียนขึ้นมาอีกหนึ่งหลังแต่การก่อสร้างต้องหยุดชะงักไปเพราะเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 เมื่อสงครามสงบลงก็ดำเนินการก่อสร้างต่อจนแล้วเสร็จเมื่อปีพุทธศักราช 2488 โรงเรียนได้เปิดสอนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2494 ต่อมาปีพุทธศักราช 2501 ผู้ปกครองนักเรียนได้บริจาคเงินสร้างอาคารห้องสมุดให้อีกหนึ่งหลังและได้รับ งบประมาณจากกระทรวงศึกษาธิการอีก 40,000.00 บาท (สี่หมื่นบาทถ้วน) เพื่อซ่อมแซมอาคารเรียนที่ถูกพายุพัดเสียหายและทางราชการได้แยกนักเรียนหญิงให้ไปเรียนที่โรงเรียนสตรีพะเยา

ครั้นเมื่อวันที่ 21 กันยายน 2501 นายมนู ยอดปัญญา ครูใหญ่ได้ถึงแก่กรรม กระทรวงศึกษาธิการจึงแต่งตั้งให้ นายสวัสดิ์ อดุลย์พงษ์ มาดำรงตำแหน่งครูใหญ่

เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2501 ต่อมาเมื่อวันที่ 13 เมษายน 2513 กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศยุบให้โรงเรียนสตรีพะเยารวมกับโรงเรียนพะเยา “พะเยาพิทยาคม” แล้วเปลี่ยนชื่อเป็น “โรงเรียนพะเยาพิทยาคม” วันที่ 19 พฤษภาคม 2513 ได้แต่งตั้ง นางบุญรัตน์ โรจนศักดิ์ ให้มาดำรงตำแหน่งอาจารย์ใหญ่แทนนายสวัสดิ์ อดุลย์พงษ์ ซึ่งลาออกจากราชการไป

เมื่อปีการศึกษา 2521 โรงเรียนได้รับคัดเลือกเข้าโครงการพัฒนาโรงเรียนในส่วนภูมิภาค (ค.ม.ภ.ร.2) รุ่นที่ 4 อันดับที่ 50 โดยใช้หลักสูตรของสำนักงานโครงการศึกษาพิเศษ (ส.ค.ศ) กรมสามัญศึกษากระทรวงศึกษาธิการ

ปี พ.ศ.2542 โรงเรียนได้รับการคัดเลือกให้เข้าร่วมโครงการเงินกู้ธนาคารโลก โดยได้รับงบประมาณในการพัฒนาและปรับปรุงห้องเรียน และครุภัณฑ์ เพื่อจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ

ปี พ.ศ.2548 โรงเรียนได้รับคัดเลือกให้รับรางวัลพระราชทาน ประเภทโรงเรียนขนาดใหญ่

ปี พ.ศ.2549 โรงเรียนได้รับจัดสรรอาคาร 5 หลังใหม่ ใช้จัดการเรียนการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง IT และห้องพักครูกลุ่มสาระภาษาไทย

ปัจจุบันผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนพะเยาพิทยาคม คือ นายพิเชษฐ์ สมฤทธิ์

สถานที่ตั้งโรงเรียน

โรงเรียนพะเยาพิทยาคม ตั้งอยู่ ณ เลขที่ 97 ถนนประตู่ชัย อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา รหัสไปรษณีย์ 56000 โทรศัพท์ 0-5443-1275, 0-5443-1522 โทรสาร 0-5443-1522 สถานที่ตั้งซึ่งอยู่บริเวณภายในเมืองโบราณที่เรียกชื่อว่าเวียงน้ำเต้าหรือเวียงประตู่ชัย โดยมีแนวเขตดังนี้

- ทิศเหนือ : เป็นประตูหน้า ติดถนนสาย พะเยา-ป่าแดด
- ทิศตะวันออก : ติดคูเมืองเก่า
- ทิศใต้ : ติดหมู่บ้านพักครูพะเยา และถนนสาธารณประโยชน์
- ทิศตะวันตก : ติดถนนสายเอเชีย 1 ลำปาง-เชียงราย

พื้นที่โรงเรียน

โรงเรียนพะเยาพิทยาคม มีพื้นที่ทั้งหมด 53 ไร่ 391 ตารางวา โดยแบ่งเป็น

แปลงที่ 1 44 ไร่ 218 ตารางวา เป็นที่ตั้งของโรงเรียน

แปลงที่ 2 7 ไร่ 5 ตารางวา เป็นที่ตั้งหมู่บ้านพักครู

แปลงที่ 3 2 ไร่ 168 ตารางวา เป็นที่ตั้งหมู่บ้านพักครูเดิมและเคยเป็นที่ตั้งของสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดพะเยา

แผนผังแสดงบริเวณโรงเรียน



รูปที่ 1 แผนผังแสดงบริเวณโรงเรียน

ตราโรงเรียน คติพจน์ และปรัชญาของโรงเรียน



รูปที่ 2 ตราโรงเรียนพะเยาพิทยาคม

ตราโรงเรียน : เป็นวงกลมประดับด้วยกลีบบัว 32 กลีบ มีอักษรย่อ “ พ.ค.”

ความหมาย : นักเรียนที่สำเร็จการศึกษาไปจากสถานศึกษาแห่งนี้ แสดงว่าเป็นผู้ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เปรียบประดุจบัวที่พ้นน้ำ และเป็นผู้ที่เต็มเปี่ยมด้วยคุณธรรม 32 ประการ

สีประจำโรงเรียน : “ ฟ้ำ – บานเย็น ”

สีฟ้า หมายถึง ความสงบ สะอาด และร่มเย็น

สีบานเย็น เป็นสีประจำมณฑลพายัพ ซึ่งได้รับพระราชทานมาตั้งแต่รัชกาลที่ 6 ดังนั้น สีฟ้า-บานเย็น จึงแสดงถึงเกียรติภูมิของโรงเรียนและความร่มเย็นเป็นสุข

ต้นไม้ประจำโรงเรียน : ต้นมะขาม

คติพจน์โรงเรียน

“ कारโว विनये ऐतमंग्गल मुत्तम् ”

การเคารพในระเบียบวินัยเป็นมงคลอันสูงสุด

อัตลักษณ์

เป็นคนดี มีวินัย ใฝ่เรียนรู้

เอกลักษณ์

วิชาการดี กีฬาเด่น เน้นวินัย ใส่ใจชุมชน

วิสัยทัศน์

ภายในปีการศึกษา 2561 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม เป็นสถานศึกษาตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานบนพื้นฐานความเป็นไทย และยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

พันธกิจ

1. ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการศึกษาอย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ ได้มาตรฐานสากล
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตร
3. พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาของโรงเรียนให้สามารถจัดการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามหลักสูตรโรงเรียนมาตรฐานสากล
4. พัฒนาระบบการบริหารจัดการตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยใช้โมเดล PPK Model ในการขับเคลื่อนสู่ความสำเร็จ
5. พัฒนาระบบการจัดการศึกษาตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน

เป้าประสงค์

1. ผู้เรียนได้รับการศึกษาอย่างทั่วถึงและมีคุณภาพได้ตามมาตรฐานสากล
2. ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์
3. ครูได้รับการพัฒนาองค์ความรู้ สมรรถนะ และวิชาชีพของครูอย่างต่อเนื่อง
4. มีระบบบริหารจัดการตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน
5. มีระบบการจัดการศึกษาตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน

ยุทธศาสตร์

1. พัฒนาคุณภาพผู้เรียน
2. พัฒนาคุณภาพครูและบุคลากรการศึกษาของโรงเรียน
3. พัฒนาระบบบริหารและการจัดการศึกษาด้วยระบบคุณภาพตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพ แห่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยใช้โมเดล PPK Model ในการขับเคลื่อน สู่ความสำเร็จ

กลยุทธ์ระดับองค์กร

1. มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความเป็นเลิศทางวิชาการสู่มาตรฐานสากล
2. ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
3. พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาของโรงเรียนให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพตามหลักสูตรโรงเรียนมาตรฐานสากล
4. พัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการ
5. พัฒนาระบบบริหารจัดการตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยใช้โมเดล PPK Model ในการขับเคลื่อนสู่ความสำเร็จ
6. เสริมสร้างประสิทธิภาพการมีส่วนร่วม และวิถีชีวิตร่วมภาคี เครือข่ายร่วมกันพัฒนา

กลยุทธ์ระดับแผนงาน

1. ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพด้านวิชาการตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. พัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ตามมาตรฐานสากล
3. พัฒนาคุณธรรมจริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
4. สนับสนุน และพัฒนาระบบดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้ได้เกณฑ์มาตรฐาน
5. พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีศักยภาพจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรโรงเรียนมาตรฐานสากล
6. พัฒนาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการตามมาตรฐานสากล
7. พัฒนาระบบการบริหารจัดการตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยใช้โมเดล PPK Model ในการขับเคลื่อนสู่ความสำเร็จ
8. เสริมสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือในการให้บริการทางการศึกษาระหว่างสถานศึกษากับองค์กรนั้น
9. ส่งเสริม สนับสนุน การใช้แหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการเรียนการสอน

ยุทธศาสตร์ของ สพฐ.

1. พัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกระดับทุกประเภท
2. ขยายโอกาสเข้าถึงบริการการศึกษาที่มีคุณภาพและเสมอภาค
3. พัฒนาคุณภาพครูและบุคลากรทางการศึกษา
4. พัฒนาระบบการบริหารจัดการ

โครงสร้างโมเดล PPK

โมเดลการขับเคลื่อนการบริหารจัดการตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนพะเยาพิทยาคมอย่างมีคุณภาพ



รูปที่ 3 โครงสร้างโมเดล PPK การบริหารสู่ความสำเร็จ

การบริหารจัดการโรงเรียนพะเยาพิทยาคมอย่างมีคุณภาพตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยใช้ PPK Model ซึ่งได้ประยุกต์ทฤษฎี และรูปแบบ การบริหาร เพื่อใช้ในการบริหารจัดการโรงเรียนพะเยาพิทยาคมอย่างมีคุณภาพรายละเอียดของ PPK Model ดังนี้

1. P = Participation หมายถึง การมีส่วนร่วมประสานความร่วมมือกับสถานศึกษา หน่วยงานอื่นโดยเฉพาะภาคี 4 ฝ่ายโดยกำหนดเป็นหลัก 5 ร คือ ร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมแก้ปัญหา ร่วมรับผิดชอบและร่วมภาคภูมิใจในการปรับปรุงระบบการบริหารจัดการและการจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดคุณภาพการศึกษาตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2. P = Purpose หมายถึง จุดมุ่งหมายในสิ่งที่ต้องการจากบริหารจัดการ และการจัดกิจกรรม โดยได้กำหนดเป็น 4 ประการ คือ วิสัยทัศน์ (Vision) พันธกิจ (Mission) เป้าประสงค์ (Goals) และ วัตถุประสงค์ (Objectives) ซึ่งการดำเนินการบริหารจัดการตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างมีคุณภาพต้องกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าประสงค์และ วัตถุประสงค์ของการดำเนินการเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จที่มีประสิทธิภาพ

3. K = Knowledge หมายถึง ความรู้ที่เกิดจากการศึกษาร่วมกันกันคั้นคว้าเป็นความรู้ทางวิชาการ ในการดำเนินงานบริหารจัดการตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐานก็ต้องศึกษาวิเคราะห์ทิศทางและยุทธศาสตร์ของหน่วยงานต้นสังกัด ได้แก่ ศึกษา เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ระดับชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแผนการศึกษาแห่งชาติ แผนปฏิบัติราชการของกระทรวงศึกษาธิการและแผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐาน ความรู้ จากภูมิปัญญาท้องถิ่น ความรู้จาประสบการณ์ของทุกคน รวมทั้งความรู้ทางเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่น และเกิดการบริหารจัดการที่มีคุณภาพตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพ

❖ แนวคิดและทฤษฎีหลักสูตรการสอนวิชาฟิสิกส์

2.1 คำอธิบายรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1

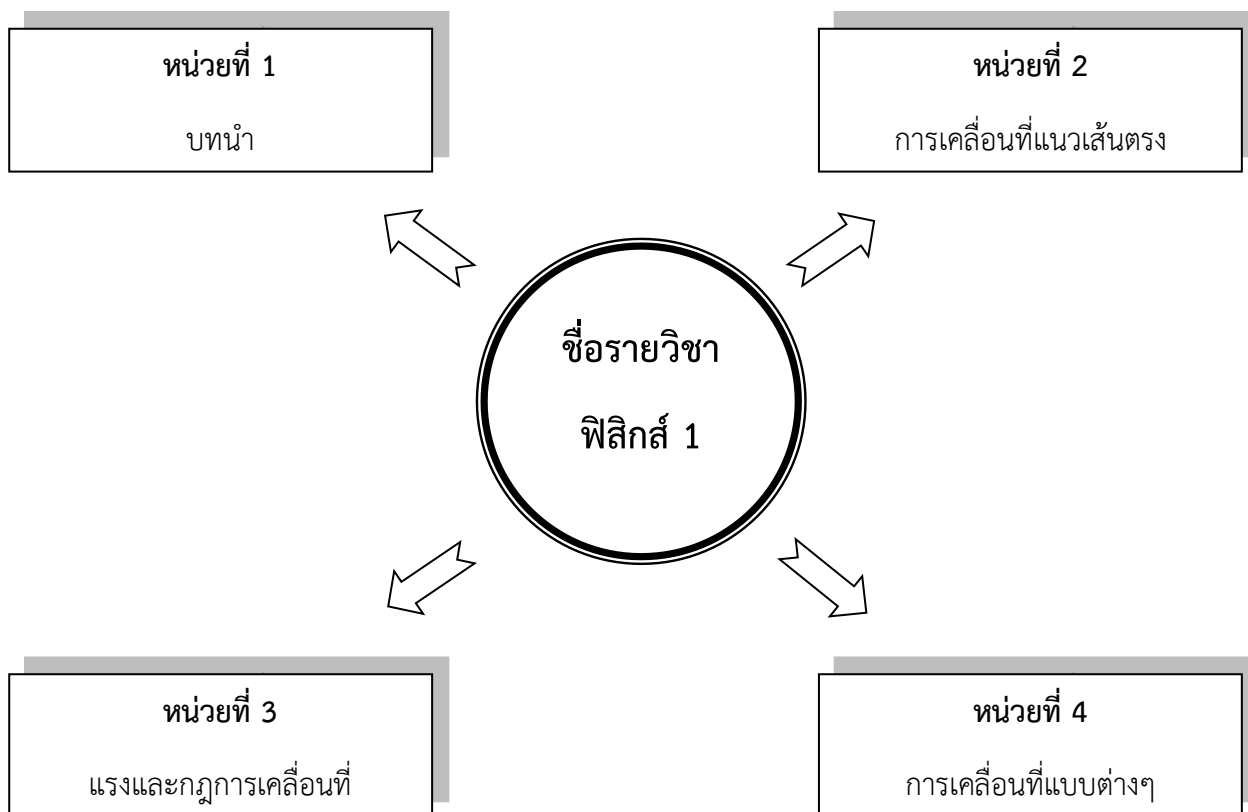
รายวิชาฟิสิกส์ เพิ่มเติม 1 รหัสวิชา ว30201 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต มีคำอธิบายรายวิชา ดังนี้ ศึกษาระบบของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณกายภาพและหน่วย การวัด ความคลาดเคลื่อน ในการวัดและการทดลองในวิชาฟิสิกส์ การวิเคราะห์หรืออธิบายผลการทดลองการบอกตำแหน่งของวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว แรงและผลของแรงที่มีต่อสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน น้ำหนัก กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล และแรงเสียดทาน การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบค้นข้อมูล สืบค้นตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ กระบวนการแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสาร การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่เหมาะสมปฏิบัติตนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และหลักวิถีพุทธ

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับธรรมชาติของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณกายภาพและหน่วยในระบบเอสไอ
2. อธิบายความสำคัญของการทดลอง การวัดปริมาณกายภาพต่างๆและการบันทึกผลการวัด
3. อธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แนวตรง และปริมาณที่เกี่ยวข้อง
4. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด ความเร็วและความเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัว
5. อธิบายแรงและหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรง
6. อธิบายกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันอธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุ
7. อธิบายกฎแรงดึงดูดระหว่างมวล
8. อธิบายแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง
9. วิเคราะห์และอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
10. วิเคราะห์และอธิบายการเคลื่อนที่แบบวงกลม
11. วิเคราะห์และอธิบายการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

รวมทั้งหมด 11 ผลการเรียนรู้

ผังมโนทัศน์หน่วยการเรียนรู้
รหัสวิชา ว30201 ชื่อรายวิชา ฟิสิกส์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้กับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
รหัสวิชา ว 30201 ชื่อวิชา ฟิสิกส์ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บทนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายเกี่ยวกับธรรมชาติของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณกายภาพและหน่วยในระบบเอสไอ 2. อธิบายความสำคัญของการทดลอง การวัดปริมาณกายภาพต่างๆ และการบันทึกผลการวัด
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเคลื่อนที่แนวตรง</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. อธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แนวตรง และปริมาณที่เกี่ยวข้อง 4. อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างการกระจัด ความเร็วและความเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัว
สอบกลางภาค
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แรงและกฎการเคลื่อนที่</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. อธิบายแรงและหาแรงลัพธ์ ของแรงหลายแรง 6. อธิบายกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันอธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุ 7. อธิบายกฎแรงดึงดูดระหว่างมวล 8. อธิบายแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. วิเคราะห์และอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ 10. วิเคราะห์และอธิบายการเคลื่อนที่แบบวงกลม 11. วิเคราะห์และอธิบายการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
สอบปลายภาค

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้กับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา ว30201 ชื่อวิชา ฟิสิกส์ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	บทนำ	<p>1. อธิบายเกี่ยวกับธรรมชาติของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณกายภาพและหน่วยในระบบเอสไอ</p> <p>2. อธิบายความสำคัญของการทดลอง การวัดปริมาณกายภาพต่างๆ และการบันทึกผลการวัด</p>	<p>การอภิปรายปริมาณทางกายภาพ ซึ่งประกอบด้วยปริมาณฐานและปริมาณอนุพัทธ์ ในการบอกปริมาณ ดังกล่าวมีข้อตกลงระหว่างประเทศให้ใช้หน่วยในระบบเอสไอ</p> <p>การอภิปรายปริมาณทางกายภาพ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ วิธีการบอกปริมาณในแต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน</p> <p>การทดลองและอภิปรายเกี่ยวกับการวัดปริมาณต่างๆทางกายภาพ การนำเสนอผล การเขียนกราฟ รวมทั้งมีทักษะในการรายงานการทดลอง</p>	6	7
2	การเคลื่อนที่ แนวเส้นตรง	<p>3. อธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แนวตรง และปริมาณที่เกี่ยวข้อง</p> <p>4. อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างการกระจัด ความเร็วและความเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มี ความเร่งคงตัว</p>	<p>การสำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ ซึ่งต้องคำนึงถึงกรอบอ้างอิง ความเร็วในการเคลื่อนที่ จึงเป็นความเร็วสัมพัทธ์</p> <p>การทดลองและวิเคราะห์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติที่มีความเร่งคงตัวซึ่งอธิบายด้วยสมการอย่างง่าย</p>	11	13

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	สอบกลางภาค		หน่วยที่ 1 5 คะแนน หน่วยที่ 2 10 คะแนน	2	15
3	แรง และ กฎ การ เคลื่อนที่	5. อธิบายแรงและหาแรงลัพธ์ของแรง หลายแรง 6. อธิบายกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและ ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันอธิบาย การเคลื่อนที่ของวัตถุ 7. อธิบายกฎแรงดึงดูดระหว่างมวล 8. อธิบายแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัส ของวัตถุคู่หนึ่ง	การหาเวกเตอร์ลัพธ์โดยการเขียนรูปและการคำนวณ การคูณ เวกเตอร์ทั้งการคูณเชิงสเกลาร์และเชิงเวกเตอร์ การทดลองและอภิปรายกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันซึ่งใช้ อธิบายสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยทั่วไป การสืบค้นข้อมูลและอภิปรายแรงดึงดูดระหว่างมวลของวัตถุ ทั้งหลายในเอกภพ ซึ่งเรียกว่าแรงโน้มถ่วง โดยขนาดของ แรงดึงดูดนี้จะขึ้นอยู่กับขนาดของมวลทั้งสองและระยะห่าง ระหว่างมวลคู่นั้น การสำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุและผล ของแรงที่กระทำกับวัตถุซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับศูนย์กลางมวลและศูนย์ ถ่วงของวัตถุ ศูนย์กลางมวลและศูนย์ถ่วงจะอยู่ ที่เดียวกันในสนามโน้มถ่วงสม่ำเสมอเท่านั้น การทดลองเกี่ยวกับแรงเสียดทานซึ่งขึ้นอยู่กับสัมประสิทธิ์ความ เสียดทานและแรงที่พื้นกระทำต่อวัตถุ	20	23

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4	การเคลื่อนที่แบบ ต่างๆ	9. วิเคราะห์และอธิบายการเคลื่อนที่ แบบโพรเจกไทล์ 10. วิเคราะห์และอธิบายการเคลื่อนที่ แบบวงกลม 11. วิเคราะห์และอธิบายการเคลื่อนที่แบบ ฮาร์มอนิกอย่างง่าย	การทดลองและวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบโพรเจก-ไทล์ซึ่ง สามารถวิเคราะห์และอธิบายได้ด้วยกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การทดลองและวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบวงกลมซึ่ง สามารถวิเคราะห์และอธิบายได้ด้วยกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การทดลองและวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบฮาร์มอนิก อย่าง ง่ายซึ่งสามารถวิเคราะห์และอธิบายได้ด้วยกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	19	22
	สอบปลายภาค		หน่วยที่ 3 10 คะแนน หน่วยที่ 4 10 คะแนน	2	20
รวม				60	100

❖ เนื้อหาเรื่อง ธรรมชาติของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณกายภาพและหน่วย

3.1 วิชาฟิสิกส์

ความอยากรู้อยากเห็นและความช่างสังเกตเป็นพฤติกรรมของมนุษย์ ซึ่งก่อให้เกิดการศึกษาธรรมชาติที่อยู่รอบตัวเราตั้งแต่อดีตเป็นต้นมาด้วยวิธีการต่างๆ ธรรมชาติเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเรามากที่สุดเป็นสิ่งที่น่าสนใจและน่าเรียนรู้สำหรับทุกคน โดยเฉพาะในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เรื่องเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เรียกว่า “ฟิสิกส์”



รูปที่ 4 การศึกษาธรรมชาติของนักฟิสิกส์

ฟิสิกส์ (อังกฤษ: Physics, กรีก: **φύσις** [phusis], "ธรรมชาติ") เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ สสารและพลังงาน ศึกษาการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ทางกายภาพ รวมทั้งเป็นความรู้พื้นฐานที่นำไปใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่มนุษย์ ตัวอย่างเช่น การนำความรู้พื้นฐานทางด้านแม่เหล็กไฟฟ้า ไปใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ (โทรทัศน์ วิทยุ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ ฯลฯ) หรือการนำความรู้ทางอุณหพลศาสตร์(เทอร์โม-ไดนามิกส์) ไปใช้ในการพัฒนาเครื่องจักรกลและยานพาหนะ ยิ่งไปกว่านั้นความรู้ทางฟิสิกส์บางอย่างอาจนำไปสู่การสร้างเครื่องมือใหม่ที่ใช้ในวิทยาศาสตร์สาขาอื่น เช่น การนำความรู้เรื่องกลศาสตร์ควอนตัมไปใช้ในการสร้างและพัฒนากล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนที่ใช้ในชีวิตวิทยา เป็นต้น

นักฟิสิกส์ได้ศึกษาธรรมชาติตั้งแต่สิ่งที่เล็กมาก เช่น อะตอม และอนุภาคย่อยไปจนถึงสิ่งที่มีขนาดใหญ่มหึมาหาคาล เช่น จักรวาล จึงกล่าวได้ว่า “ฟิสิกส์” คือ ปรัชญาธรรมชาติ ในบางครั้งฟิสิกส์ถูกกล่าวว่าเป็น แก่นแท้ของวิทยาศาสตร์ (fundamental science)

ในปัจจุบัน วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่มีขอบเขตกว้างขวางและได้รับการพัฒนามาแล้วอย่างมาก งานวิจัยทางฟิสิกส์มักจะถูกแบ่งเป็นสาขาย่อย ๆ หลายสาขา เช่น ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น ฟิสิกส์อนุภาค ฟิสิกส์อะตอม-โมเลกุล-และทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์

ฟิสิกส์พลศาสตร์ที่ไม่เป็นเชิงเส้นและเคออส และ ฟิสิกส์ของไหล นอกจากนี้ยังอาจแบ่งการทำงานของนักฟิสิกส์ออกได้อีกสองทาง คือ นักฟิสิกส์ที่ทำงานด้านทฤษฎี และนักฟิสิกส์ที่ทำงานทางด้านการทดลอง

ทั้งนี้ขอบเขตของวิชาฟิสิกส์ภาคปฏิบัติขึ้นอยู่กับขีดจำกัดของการสังเกตและประสิทธิภาพของเครื่องมือวัด ถ้าเทคโนโลยีของเครื่องมือวัดพัฒนามากขึ้น ข้อมูลที่ได้จะมีความละเอียดและถูกต้องมากขึ้น ทำให้ขอบเขตของวิชาฟิสิกส์ยิ่งขยายออกไป ข้อมูลที่ได้ใหม่อาจสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับสิ่งที่ทฤษฎีและกฎที่มีอยู่เดิมทำนายไว้ทำให้ต้องสร้างทฤษฎีใหม่ขึ้นมาเพื่อทำให้ความสามารถในการทำนายมีมากขึ้น



รูปที่ 5 ภาพแสงเหนือแสงใต้ (Aurora Borealis)

3.2 ปริมาณและหน่วยทางฟิสิกส์

3.2.1 ปริมาณทางฟิสิกส์ แบ่งออกเป็น 2 ปริมาณ ได้แก่

1. ปริมาณสเกลาร์ เป็นปริมาณทางกายภาพที่บ่งบอกขนาดแต่ไม่มีทิศทาง เช่น เวลา ระยะทาง พื้นที่ งาน พลังงาน ปริมาตรกระแสไฟฟ้า เป็นต้น
2. ปริมาณเวกเตอร์ เป็นปริมาณทางกายภาพที่บ่งบอกทั้งขนาดและทิศทาง เช่น แรง การกระจัด ความเร็ว ความเร่ง เป็นต้น

3.2.2 ระบบหน่วย

ในสมัยก่อนหน่วยที่ใช้สำหรับวัดปริมาณต่างๆมีหลายระบบ เช่น ระบบอังกฤษ ระบบเมตริก และระบบของไทยทำให้ไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ดังนั้นปัจจุบันนี้หลายๆประเทศรวมทั้งประเทศไทยด้วยได้ใช้หน่วยสากลที่ เรียกว่า ระบบหน่วยระหว่างชาติ(The Internation System of Unit) เรียกย่อว่า ระบบเอสไอ(SI Units) ซึ่งประกอบด้วยหน่วยฐานและหน่วยอนุพัทธ์ ดังนี้

1. หน่วยฐาน (base unit) เป็นปริมาณหลักของระบบหน่วยระหว่างชาติ มี 7 ปริมาณ ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงหน่วยการวัดมาตรฐานสากล

ปริมาณฐาน	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์
ความยาว	เมตร (metre)	m
มวล	กิโลกรัม (kilogram)	kg
เวลา	วินาที (second)	s
กระแสไฟฟ้า	แอมแปร์ (ampere)	A
อุณหภูมิ	เคลวิน (Kelvin)	K
ปริมาณสาร	โมล (Mole)	mol
ความเข้มของการส่องสว่าง	แคนเดลา (Candla)	cd

2. หน่วยอนุพัทธ์ (derived unit) เป็นปริมาณที่ได้จากปริมาณฐานตั้งแต่ 2 ปริมาณขึ้นไป มาสัมพันธ์กัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตารางที่ 4 แสดงหน่วยอนุพัทธ์

ปริมาณ	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์
ความเร็ว	เมตร/วินาที	m/s
ความเร่ง	เมตร/วินาที ²	m/s ²
แรง	นิวตัน	N
งาน	จูล	J
กำลัง	วัตต์	W
ความถี่	เฮิร์ตซ์	Hz
ความดัน	พาสคาล	Pa

คำอุปสรรค หมายถึง ตัวพหุคูณที่ใช้นำหน้าหน่วยต่าง ๆ เพื่อทำหน้าที่ขยายหน่วยนั้น ๆ

ตารางที่ 5 แสดงคำอุปสรรค

ตัวพหุคูณ	ชื่อ	สัญลักษณ์
10^{18}	เอกซะ (exa)	E
10^{15}	เพตะ (peta)	P
10^{12}	เทระ (tera)	T
10^9	จิกะ (giga)	G
10^6	เมกะ (mega)	M
10^3	กิโล (kilo)	k
10^2	เฮกโต (hecto)	h
10^1	เดคา (deca)	da
10^{-1}	เดซี (deci)	d
10^{-2}	เซนติ (centi)	c
10^{-3}	มิลลิ (milli)	m
10^{-6}	ไมโคร (micro)	μ
10^{-9}	นาโน (nano)	n
10^{-12}	พิโก (pico)	p
10^{-15}	เฟมโต (femto)	f
10^{-18}	อัตโต (atto)	a

3.3 การเปลี่ยนหน่วย

ในการวัดปริมาณต่างๆ ในบางครั้งยังมีหน่วยวัดออกมาไม่ใช่หน่วยในระบบ SI หรือเป็นระบบ SI แต่มีคำอุปสรรคอยู่ด้วย หากต้องมีการเปลี่ยนหน่วยเพื่อนำไปแทนค่าในสูตรหรือสมการต่างๆ จะมีวิธีการเปลี่ยน ดังนี้

ตัวอย่าง 1.1 จงเปลี่ยนความยาว 7 เมตรเป็นหน่วยพิโกเมตร

วิธีที่ 1 ให้นำคำอุปสรรคนั้น ๆ มาคูณและหารหน่วย จากนั้นเปลี่ยนคำอุปสรรคตัวหารเป็นตัวคูณที่เทียบเท่า ดังนี้

$$\begin{aligned} 7\text{m} &= \frac{7\text{pm}}{p} \quad (\text{นำ } p \text{ มาคูณและหาร}) \\ &= \frac{7\text{pm}}{10^{-12}} \quad (\text{เปลี่ยน } p \text{ ตัวหารเป็น } 10^{-12} \text{ เนื่องจาก เราต้องการทำให้เป็นหน่วย pm}) \end{aligned}$$

$$7\text{m} = 7 \times 10^{12} \text{ pm} \quad \underline{\text{Ans.}}$$

วิธีที่ 2 สมมติคำตอบเป็นตัวแปรใด ๆ มีหน่วยตามที่ต้องการเปลี่ยนแล้วนำมาทำเป็นสมการเพื่อหาค่าตัวแปร ดังนี้

ให้ $X \text{ pm}$ เท่ากับ 7 m

จะได้ $X \text{ pm}$ เท่ากับ 7 m

$$\begin{aligned} X &= \frac{7\text{m}}{\text{pm}} \\ &= \frac{7}{p} \\ &= \frac{7}{10^{-12}} \end{aligned}$$

$$7 \text{ m} = 7 \times 10^{12} \text{ pm} \quad \underline{\text{Ans.}}$$

ตัวอย่างที่ 1.2 จงเปลี่ยนหน่วย 100 เมกะกรัม เป็นหน่วย ไมโครกรัม

$$\text{Mg} \quad \rightarrow \quad \mu\text{g} \quad (\text{ต้องการเปลี่ยนจาก Mg} \rightarrow \mu\text{g})$$

$$100\text{Mg} \quad \rightarrow \quad \mu\text{g}$$

$$\frac{100\text{Mg}(\mu)}{(\mu)} \quad \rightarrow \quad \mu\text{g} \quad (\text{นำ } \mu \text{ คูณทั้งเศษและส่วน ของ } 100 \text{ Mg})$$

$$100 \times \frac{10^6 \mu\text{g}}{10^{-6}} \quad \rightarrow \quad \mu\text{g} \quad (\text{แทนค่าคำอุปสรรคในตัวส่วนเท่ากับ } 10^{-6} \text{ เนื่องจาก}$$

ต้องการทำให้มีหน่วยเป็น μg)

$$100 \times 10^6 \times 10^6 \mu\text{g} \quad \rightarrow \quad \mu\text{g} \quad (\text{ย้าย } 10^{-6} \text{ ไปข้างบนเป็น } 10^6)$$

$$100 \times 10^{12} \mu\text{g} \quad \rightarrow \quad \mu\text{g}$$

ดังนั้น 100 เมกะกรัม มีค่าเท่ากับ 100×10^{12} ไมโครกรัม

ตัวอย่างที่ 1.3 จงเปลี่ยนหน่วย 1.5 ตารางมิลลิเมตร คิดเป็นเท่าไรในหน่วยตารางเมตร

$$(\text{mm})^2 \quad \rightarrow \quad \text{m}^2 \quad (\text{เปลี่ยนจาก } (\text{mm})^2 \rightarrow \text{m}^2)$$

$$1.5(\text{mm})^2 \quad \rightarrow \quad \text{m}^2$$

$1.5 \times (10^{-3})^2 \text{ m}^2 \quad \rightarrow \quad \text{m}^2$ (แทนค่าในคำอุปสรรค m ตัวที่ 1 แล้วแยก m ตัวที่ 2 ออกมาจากวงเล็บ)

$$1.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \quad \rightarrow \quad \text{m}^2$$

ดังนั้น 1.5 ตารางมิลลิเมตร มีค่าเท่ากับ 1.5×10^{-6} ตารางเมตร

❖ แนวคิดและทฤษฎีชุดกิจกรรม

4.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม มาจากคำว่า Instructional Packages หรือ Learning Packages เดิมที่มักใช้คำว่า ชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนแต่ต่อมาแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น นักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า ชุดการเรียน เพราะการเรียนรู้เป็นกิจกรรมของนักเรียนและการสอนเป็นกิจกรรมของครู กิจกรรมของครูและนักเรียนจะต้องเกิดคู่กัน และในการวิจัยผู้วิจัยใช้แบบฝึกซึ่งเป็นกิจกรรมหนึ่งของชุดกิจกรรม ดังนั้นการทำกิจกรรมต่างๆในชุดแบบฝึกก็คือการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545 : 6) ได้ให้ความหมายว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ใช้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะในตัวนักเรียนในด้านการเรียนรู้ การเสาะแสวงหาความรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

เพชรรัตดา เทพพิทักษ์(2545 : 30) ได้ให้ความหมายว่า ชุดกิจกรรม คือ ชุดการเรียนหรือชุดการสอนนั่นเอง ซึ่งหมายถึง สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้างประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลากหลายชนิดและองค์ประกอบอื่นเพื่อให้เด็กเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือ และมีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ในการประกอบการเรียนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จ

พวงเพ็ญ สิงห์โตทอง (2548 : 10) ได้ให้ความหมายของ ชุดกิจกรรมว่า เป็นการรวบรวมสื่อการเรียนสำเร็จรูปไว้เป็นชุดเพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองได้อย่างสะดวกตามขั้นตอนที่กำหนดเพื่อบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ เป็นการเรียนที่เน้นความสามารถส่วนบุคคล ผู้เรียนมีอิสระและพึ่งพาผู้สอนน้อยที่สุด ภายในชุดประกอบด้วยสื่อต่างๆที่จะทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนตลอดเวลาทำให้เกิดทักษะกระบวนการเรียนรู้ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิดและองค์ประกอบอื่นที่ก่อให้เกิดความสมบูรณ์ในตัวเอง โดยที่ผู้สร้างได้รวบรวมและจัดอย่างเป็นระบบไว้เป็นกลุ่มและสร้างไว้เพื่อจุดประสงค์ใดจะมีชื่อเรียกตามการใช้งานนั้นๆ เช่น ถ้าสร้างเพื่อการศึกษาวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูใช้ประกอบการสอน โดยเปลี่ยนบทบาทให้ครูพูดน้อยลงและนักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมมากขึ้น

ดำรงศักดิ์ มีวรรณ (2552 : 17) สรุปไว้ว่าชุดกิจกรรม คือ การจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้กับผู้เรียน ให้เกิดการเรียนรู้ แก้ปัญหาด้วยตนเองมีอิสระในการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยครูต้องเป็นผู้วางแผน กำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยครูมีหน้าที่ให้คำปรึกษา

นพคุณ แดงบุญ (2552 : 16) สรุปไว้ว่าชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้น ประกอบด้วยสื่อวัสดุอุปกรณ์หลายชนิดประกอบเข้ากันเป็นชุด เพื่อเกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอนและทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ประเสริฐ สำเภารอด (2552 : 12) สรุปไว้ว่าชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดการเรียนการสอน ประเภทสิ่งตีพิมพ์และกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมด้วยกระบวนการกลุ่มประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. ชื่อกิจกรรม 2. คำชี้แจง 3. จุดประสงค์ 4. เวลาที่ใช้ 5. วัสดุอุปกรณ์ 6. เนื้อหาและใบความรู้ 7. สถานการณ์ 8. กิจกรรม 9. แบบทดสอบท้ายกิจกรรม

กู๊ด (Good. 1973 : 306) ให้ความหมายของชุดกิจกรรม หมายถึง โปรแกรมทางการสอนทุกอย่างที่จัดไว้เฉพาะมีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอนอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหาแบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจน

ดวน (Duann. 1973 : 169) กล่าวถึงชุดการเรียนว่า เป็นการเรียนรายบุคคลซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนตามอัตราความสามารถ และความต้องการของตน

แคปเพเลอร์ และแคปเพเลอร์ (Kapfer ; & Kapfer. 1972 : 3-10) ได้ให้ความหมายของคำว่าชุดการเรียนไว้ว่า เป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนจนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ส่วนเนื้อหาที่นำมาสร้าง ชุดการเรียนนำมาจากขอบข่ายความรู้ที่หลักสูตรกำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ซึ่งต้องสื่อความหมายให้แก่ผู้เรียนอย่างชัดเจน จนผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมาย หรือจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่าชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมีการจัดสื่อไว้อย่างเป็นระบบ ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจตลอดเวลาเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้และทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนรู้

4.2 หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้ชุดกิจกรรม

วิชัย ดิสระ (2533 : 249-250) ได้กล่าวถึงการสอนที่มีคุณภาพตามแนวคิดของบลูมว่า ประกอบด้วยลักษณะ 4 ประการ คือ

1. การให้แนวทาง คือ การอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้นๆ แล้วจะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียน
3. การเสริมแรง ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น การให้สิ่งของ การกล่าวชม หรือ การเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น
4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ข้อบกพร่อง ซึ่งจะต้องมีการแจ้งผลการเรียน และข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 119) มีแนวคิดซึ่งมาจากจิตวิทยาการเรียนที่นำมาสู่การผลิตชุดการเรียน ดังนี้

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ด้วยการศึกษด้วยตนเอง
3. มีสื่อการเรียนใหม่ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียนและช่วยในการสอนของครู
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป โดยเปลี่ยนจากครูเป็นผู้มีอิทธิพลไปเป็น ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

3.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบที่ต่างกันตามที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังนี้

ฮุสตันและคนอื่นๆ (Houston ; Other. 1972 : 10-15) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (prospectus) อธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายขอขบข้ายในส่วนของชุดกิจกรรม สิ่ง que ผู้เรียนจะต้องรู้ก่อนและขอขบข้ายของกระบวนการเรียนทั้งหมดในชุดกิจกรรม
2. จุดมุ่งหมาย (objectives) คือ ข้อความที่ชัดเจนและไม่กำกวม เป็นสิ่งที่กำหนดว่าผู้เรียน จะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว
3. การประเมินผลเบื้องต้น (pre - assessment) มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่า ผู้เรียนอยู่ในระดับใดในการเรียนการสอนนั้น และดูว่าสัมฤทธิ์ผลตามความมุ่งหมายเพียงใด การประเมินผลเบื้องต้นนี้อาจอยู่ในรูปแบบของการทดสอบข้อเขียน การทำงาน ปฏิบัติการตอบสนองหรือ คำถามง่ายๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (enabling activities) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดหมายที่วางไว้โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินผลขั้นสุดท้าย (post – assessment) เป็นข้อสอบเพื่อวัดผลหลังเรียน

ทิสนา เขมมณี (2534 : 10-12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วยหมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหา
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น แนวคิดเป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ
4. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง
5. เวลาที่ใช้ เป็นการระบุจำนวนเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเท่าใด
6. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการดำเนินกิจกรรมเป็นขั้นตอนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้
7. ภาคผนวก ในส่วนนี้ คือ ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม และข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับครู รวมทั้งเฉลยแบบทดสอบ

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 95) และบุญเกื้อ วรหาเวช (2545 : 95-96) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดกิจกรรมศึกษาและปฏิบัติตามเพื่อบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการสอน สิ่งที่ผู้สอนต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทผู้เรียนและการจัดชั้นเรียน
2. บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอย่างไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน
3. แบบทดสอบวัดผลความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมแล้วผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่
4. สื่อการเรียนต่างๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษามีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภท สิ่งพิมพ์ เช่น บทความ จุลสาร บทเรียนโปรแกรม หรือประเภทสื่อทัศนอุปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่างๆ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป สไลด์ของจริง เป็นต้น

กรีน (Green. 1976 : 38-47) การสอนวิทยาศาสตร์สำหรับผู้เรียนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาเมื่อผู้สอนมีการนำอุปกรณ์ต่างๆเข้ามาใช้ในการสอนต้องมีการพัฒนาให้เหมาะสมกับหลักสูตรและเป้าหมาย เน้นให้เด็กได้ค้นพบความจริงด้วยตนเอง ได้ลงมือทำงานด้วยตนเองตามความยากง่ายอย่างเหมาะสม การจัดการเรียนการสอนจะมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงเสนอรูปแบบการสร้างชุดการเรียนรู้ในการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ไว้ดังนี้

1. บัตรคำถามคำตอบ ซึ่งนำไปใช้ก่อนและหลังเรียนเพื่อศึกษาว่าผู้เรียนรู้หรือไม่รู้เรื่องเกี่ยวกับงานที่ทำมาก่อนและเพื่อให้เด็กเกิดความคิดก่อน

2. การทดลอง ประกอบด้วยปัญหาที่นำไปสู่การทดลอง วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้และวิธีการดำเนินการทดลอง บทบาทของผู้สอนในการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ เป็นผู้ตรวจสอบผลการทดลองผู้สอนต้องพยายามให้ผู้เรียนได้ร่วมอภิปรายและผู้สอนต้องแนะนำให้ผู้เรียนทดลองซ้ำเพื่อตรวจสอบผลการทดลอง

ดวน (Duann. 1973 : 169) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ 6 ประการ คือ

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่ต้องการเรียน
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมในการเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมจะให้เกิดแก่ผู้เรียน
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนเรียนระหว่างเรียน และหลังเรียน

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545 : 6-7) ได้จัดทำกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ภายในชุดกิจกรรมนี้ มีโครงสร้างดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม หมายถึง ชื่อกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. ชื่อหน่วย หมายถึง หัวข้อย่อยที่ประกอบขึ้นเป็นชุดกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละชุดกิจกรรม
3. คำชี้แจงสำหรับนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม หมายถึง ข้อเสนอแนะในการเรียนด้วยตนเองจากชุดกิจกรรมของผู้เรียน
4. สารการเรียนรู้ หมายถึง เนื้อหารายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม
5. ตัวบ่งชี้ในการเรียนรู้ หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ของเนื้อหาในหน่วยย่อยของชุดกิจกรรมตามที่หลักสูตรกำหนด
6. เวลาที่ใช้ หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรมย่อย

7. กิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วย หมายถึง การกำหนดงานที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ
8. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้กับการเรียนการสอนในชุดกิจกรรม
9. การประเมินผล หมายถึง การทดสอบความสามารถของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม

พูลทรัพย์ โพธิ์สุ (2546 : 44-46) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยเอกสาร 2 ส่วน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีไว้เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

- 1.1 ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุหมายเลขกิจกรรม และชื่อกิจกรรม
- 1.2 คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของชุดกิจกรรมและลักษณะของกิจกรรม
- 1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายของกิจกรรมเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 1.4 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนระบุเวลาทั้งหมดในการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุด
- 1.5 ใ้ความรู้ เป็นส่วนระบุเนื้อหาของกิจกรรมนั้นๆ
- 1.6 อุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุวัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม
- 1.7 กิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุกิจกรรมการเรียนการสอน การปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน
- 1.8 แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดคำถามเพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. คู่มือประกอบการสอนชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีไว้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สอนใช้ในการจัดการเรียนการสอน และดำเนินกิจกรรมซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

- 2.1 ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุหมายเลขกิจกรรม และชื่อกิจกรรม
- 2.2 คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของชุดกิจกรรม และลักษณะของกิจกรรม
- 2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายของกิจกรรมเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 2.4 แนวคิดหลัก เป็นส่วนที่ระบุแนวคิดหลักที่มีในชุดกิจกรรมแต่ละชนิด
- 2.5 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาทั้งหมดในการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุด
- 2.6 สื่ออุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุวัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม

- 2.7 การดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุกิจกรรมการเรียนการสอนการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน
- 2.8 คำเฉลยแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุคำเฉลยแบบฝึกหัดเพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาคำตอบของผู้เรียน
- 2.9 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นส่วนที่ระบุคำแนะนำในการทำกิจกรรม

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของชุดแบบฝึกคือ ชื่อชุดแบบฝึก คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ ใ้ความรู้ แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

4.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

ในการสร้างชุดกิจกรรม มีนักการศึกษาได้เสนอขั้นตอนของการสร้างชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

บัทท์ส (Butts. 1974 : 85) เสนอหลักการสร้างไว้ ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างต้องกำหนดโครงร่างคร่าวๆก่อนว่า จะเขียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อะไร
2. ศึกษางานด้านวิทยาศาสตร์ละเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ
3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่สอดคล้องกัน
4. แจกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยๆ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน
5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก
6. กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม
7. กำหนดการประเมินผลว่าจะประเมินผลก่อนเรียนหรือหลังเรียน

เดอวิต และ ครอกโคเวอร์ (Dervito ; & Krockover. 1976 : 388) ได้จัดทำชุดการเรียนกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีชื่อว่า “Creative Science Ideas and Activities for Teacher and Children” กิจกรรมที่สร้างขึ้นได้นำกระบวนการวิทยาศาสตร์มาสัมพันธ์กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดความคิดเพื่อพัฒนากิจกรรมอื่นๆ ตามมาอีก ชุดการเรียนนี้จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ช่วยให้ครูมีทักษะและเทคนิคทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จ

รูปแบบในการสร้างชุดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ปัญหาเพื่อนำไปสู่กิจกรรม
2. กำหนดสถานการณ์ซึ่งเป็นบรรยากาศหรือกำหนดกิจกรรมการทดลอง
3. คำถามจากการใช้สถานการณ์หรือทำกิจกรรมการทดลอง คำถามนี้ไม่มีคำตอบ เด็กจะตอบอย่างไรก็ได้คำตอบของเด็กอยู่ในรูปสมมติฐาน
4. ข้อเสนอแนะหรือข้อคิดเพื่อแนะนำเด็กให้ทำกิจกรรมต่อเนื่องไปอีก
5. คำถามเพื่อให้เด็กเกิดความคิดและความสนใจที่จะดำเนินการหาข้อเท็จจริงตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2549 : 8-9) ได้กล่าวถึงกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ อ้างในรายงานการวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรม การจัดกระบวนการเรียนรู้ เป็นสำคัญด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ได้สรุปการวิจัย ดังนี้

1. ชั้นส่งเสริมความรอบรู้ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากสถานการณ์เรื่องที่กำหนดให้ เช่น จากการเรียนรู้ จากการทดลองและจากการปฏิบัติเพื่อนำข้อมูลมาจัดทำอย่างมีความหมาย สู่การพัฒนาทักษะการคิดการสรุปองค์ความรู้
2. ชั้นปฏิบัติการดีมีประโยชน์ต่อสังคม หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการ ได้ลงมือปฏิบัติเพิ่มพูนทักษะการคิด พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะปฏิบัติที่มีคุณค่าต่อสังคม
3. ชั้นเผยแพร่และพัฒนาผลงาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักการตรวจสอบปรับปรุง พัฒนาแก้ไขผลงานอย่างเป็นระบบโดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ข้อเด่นข้อด้อย พร้อมทั้งฝึกทักษะการปฏิบัติในการประชาสัมพันธ์โดยการพูดและการเขียน

วิชัย วงศ์ใหญ่ (2525 : 189-192) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่าสิ่งที่เรานำมาทำเป็นชุดกิจกรรมนั้น จะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้างให้กับผู้เรียน นำวิชาที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์ แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ ในแต่ละหน่วยนั้นจะมีหัวเรื่องย่อยๆ รวมอยู่อีกที่เราจะต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่นๆ และควรคำนึงถึงการแบ่งหน่วยของการเรียนการสอนของแต่ละวิชานั้น ควรจะเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหา สาระสำคัญให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อนอันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้ และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนรู้ได้แล้วจะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งว่าจะทำชุดการสอนแบบใดโดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร จะให้อะไรกับผู้เรียน จะทำกิจกรรมอย่างไร และจะทำได้ได้อย่างไร สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดหน่วยการเรียนรู้ โดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนหาสื่อการเรียนได้ง่าย พยายามศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดอีกครั้งหนึ่งว่าหน่วยการเรียนรู้นี้มีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไร และมีหัวเรื่องย่อยๆ อะไรอีกที่รวมกันอยู่ในหน่วยนี้

4. กำหนดความคิดรวบยอดหรือสาระสำคัญ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิด สาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกัน

5. จุดประสงค์การเรียน ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับสาระสำคัญ

6. การวิเคราะห์งาน คือการนำจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งาน เพื่อหากิจกรรมการเรียนรู้แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอน จะต้องนำกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละข้อที่ทำการวิเคราะห์งาน และเรียงลำดับกิจกรรมไว้ทั้งหมดมาหลอมรวมขึ้นเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นสมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียน โดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน วิธีดำเนินการสอน ตลอดจนการติดตามผล และการประเมินพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกเมื่อมีการเรียนการสอน

8. สื่อการเรียน คือวัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนจะต้องจัดทำและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนนี้เป็นของที่ใหญ่โตหรือมีคุณค่าที่ต้องจัดเตรียมมาก่อนจะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือผู้สอนเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนว่าจะต้องจัดหาได้ ณ ที่ใด

9. การประเมินผล คือการตรวจสอบดูว่าหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วผู้เรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีการใดก็ตาม แต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เราตั้งไว้

10. การทดลองใช้ชุดกิจกรรมเพื่อหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมควรนำไปใช้กับกลุ่มเล็กๆ ดูก่อนเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงอย่างดีแล้วจึงนำไปใช้กับกลุ่มใหญ่หรือทั้งชั้น

จากขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม สรุปได้ว่า การสร้างชุดกิจกรรมควรมีการวางแผน กำหนดเนื้อหา ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดกิจกรรม กำหนดเวลา สื่ออุปกรณ์ และการประเมินผลแล้วนำไปทดลองใช้เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง ซึ่งผู้วิจัยได้นำแนวคิดหลักการสร้างชุดกิจกรรมของบัทส์ และวิชัย วงศ์ใหญ่ มาประยุกต์ใช้เพื่อความเหมาะสมของงานวิจัยครั้งนี้

4.5 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ประเสริฐ สำเภารอด (2552 : 16) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนช่วยสร้างความสนใจให้นักเรียน ทำให้ได้รู้จักการแสวงหาความรู้ความรู้อย่างด้วยตนเอง ช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดกิจกรรมสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ สร้างความพร้อม และความมั่นใจให้แก่ครูผู้สอนทำให้ครูสอนได้เต็มประสิทธิภาพ

อุษา คำประกอบ (2530 : 33) ได้กล่าวถึง คุณค่าของชุดกิจกรรมตามแนวคิดของแฮริส-เบอร์เกอร์ ไว้ 5 ประการ คือ

1. นักเรียนสามารถทดสอบตัวเองก่อนว่ามีความสามารถระดับใด หลังจากนั้น ก็เริ่มต้นเรียนในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาไปเรียนในสิ่งที่ตนเองรู้อยู่แล้ว
2. นักเรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจไม่จำกัดในเรื่องของเวลา และสถานที่
3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองได้ทันทีเวลาไหนก็ได้ และได้ทราบการเรียนของตนเองทันทีเช่นกัน
4. นักเรียนมีโอกาสได้พบปะกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้เรียนที่มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดกิจกรรมด้วยตนเอง
5. นักเรียนจะได้รับคะแนนอะไรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนเองไม่มีคำว่าสอบตก สำหรับผู้ที่เรียนไม่สำเร็จแต่จะทำให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมนั้นใหม่ จนผลการเรียนได้ตามมาตรฐานที่ตั้งไว้

สมจิต สวธไพบูลย์ (2535 : 39) ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามอัตภาพและความสามารถของแต่ละบุคคล
2. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู
3. ใช้สอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนที่เรียนไม่ทัน
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่าน
5. ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียนที่ต้องทบทวนซ้ำซาก
6. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่จำเป็นต้องเรียนพร้อมกัน
7. นักเรียนตอบผิดไม่มีผู้เยาะเย้ย
8. นักเรียนไม่ต้องคอยฟังสิ่งที่ครูสอน
9. ช่วยลดภาระของครูในการสอน
10. ช่วยประหยัดรายจ่ายอุปกรณ์นักเรียนที่มีจำนวนมาก
11. ผู้เรียนจะเรียนเมื่อใดก็ได้
12. การเรียนไม่จำกัดเรื่องเวลาและสถานที่
13. ส่งเสริมความรับผิดชอบแก่ผู้เรียน

จากประโยชน์ของชุดกิจกรรมดังกล่าว ผู้วิจัยสรุปประโยชน์ของชุดกิจกรรมสรุปได้ดังนี้

1. ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้
2. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดในด้านต่างๆ
3. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาและสถานที่
4. ย้ำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น เมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจก็สามารถนำมาศึกษาเรียนรู้ได้เสมอแม้ว่าอาจจะลืมเรื่องเดิมที่เคยเรียนแล้ว
5. ลดบทบาทหน้าที่ในการสอนของครูโดยให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้แทน
6. เป็นการพัฒนาสื่อการสอนของครู โดยจะต้องทันสมัยทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน
7. ลดความกดดันให้กับผู้เรียนที่เรียนรู้ช้า
8. ช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพเต็มตามศักยภาพ

4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

เพชรรัตดา เทพพิทักษ์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมเพื่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติการทดลอง เฉลี่ยร้อยละ 95.50
2. ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดทำโครงการวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 95.00
3. ผู้เรียนมีความตระหนักต่อเทคโนโลยีในระดับมาก

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545 : 112) ได้ทำการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับการสอนตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู มีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

อิสริยา หนูจ้อย (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง ระบบนิเวศในนาข้าวสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีการพัฒนาคุณสมบัติของชุดกิจกรรมโดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลจากการประเมินพบว่า คุณภาพของชุดกิจกรรมดังกล่าวมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี กล่าวคือ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์ (2549 : 108) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 มีการพัฒนาชุดกิจกรรมโดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินพบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาอยู่ในระดับดีประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมีคุณภาพเท่ากับ 80/80

วิ วาส (Vivas.1985 : 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและการประเมินค่าการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอลาโดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะทั้ง 5 คือ ด้านความคิดด้านความพร้อมในการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

เอ็ดเวิร์ด (Edward.1975 : 43) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนเรื่อง“ประสบการณ์ในการสอนแบบจุลภาค” โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองและได้รับคำแนะนำจากครู กักับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีผู้แนะนำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ จำนวน 50 คน แบ่งกลุ่มละ 25 คน ผลการวิจัยพบว่าทั้ง 2 กลุ่ม มีผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

มีคส์ (Meeks. 1972 : 4296 - A) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดกิจกรรมกับวิธีสอนแบบธรรมดา ผลการวิจัยพบว่า วิธีสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศสรุปได้ว่า การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดีขึ้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามความสามารถของตนเองทั้งที่เป็นรายบุคคลและรายกลุ่มชุดกิจกรรมสามารถช่วยให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ รู้จักการทำงานเป็นหมู่คณะ มีความรับผิดชอบ มีความคิดสร้างสรรค์ เกิดความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

❖ แนวคิดและทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

5.1 หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ปรัชญาวิทยาศาสตร์ดั้งเดิม

ความรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความจริงหรือข้อเท็จจริงที่มีอยู่หรือเป็นอยู่ ซึ่งได้จากการตรวจสอบ การค้นคว้าทดลองอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ปรัชญาวิทยาศาสตร์ แนวใหม่ ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่เกิดจากการสรรสร้างของแต่ละบุคคล ซึ่งมีอิทธิพลมาจาก ความรู้หรือประสบการณ์เดิม และสิ่งแวดล้อมหรือบริบทของสังคมของแต่ละคน

แนวคิดของเพียเจต์ (Piaget)

เกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิด คือ การที่คนเรามีสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่แรกเกิด และการปะทะสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมนี้มีผลทำให้ระดับ สติปัญญาและความคิด มีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลากระบวนการที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาทางสติปัญญาและความคิดมี 2 กระบวนการ คือ การปรับตัว(Adaptation) และการจัดระบบ โครงสร้าง (Organization) การปรับตัวเป็นกระบวนการที่บุคคลหาหนทางที่จะปรับสภาพ ความไม่สมดุลทางความคิดให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆตัว และเมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์ กับสิ่งแวดล้อมรอบๆตัว โครงสร้างทางสมองจะถูกจัดระบบให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม มีรูปแบบของความคิดเกิดขึ้น กระบวนการปรับตัวประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1. กระบวนการดูดซึม (Assimilation) หมายถึง กระบวนการที่คนเราซึมซับประสบการณ์ ใหม่เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน แล้วสมองก็รวบรวมและปรับเหตุการณ์ใหม่ ให้เข้ากับโครงสร้างของความคิดอันเกิดจากการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

2. กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (Accomodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจาก กระบวนการดูดซึม คือ ภายหลังจากที่ซึมซาบของเหตุการณ์ใหม่เข้ามา และปรับเข้าสู่โครงสร้างเดิม แล้วถ้าปรากฏว่าประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับการซึมซาบเข้ามาให้เข้ากับประสบการณ์เดิมได้ สมองก็จะสร้าง โครงสร้างใหม่ขึ้นมาเพื่อปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นั้น

ทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ (Constructivism)

เชื่อว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากนัก ก่อนที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้เน้นว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนรู้อย่างเดียว และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้น ประสบการณ์เดิมของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ (Process of Learning) ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่างๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎี Constructivism เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สืบเสาะหา ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process)

5.2 ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีผู้ให้ความหมายและแนวคิดหลากหลาย ดังนี้

อนันต์ จันทร์กวี (2523) ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผล และสามารถแก้ปัญหาได้ โดยการนำเอาวิธีการต่างๆ ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ นอกจากนี้ยังเป็นการเรียนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้า หรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่นักเรียนยังไม่เคยมีความรู้ในสิ่งนั้นมาก่อน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

ดวงเดือน เทศวานิช (2535) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นทักษะการคิดอย่างมีระบบ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล ซึ่งต้องมีหลักฐานสนับสนุน วิธีนี้เป็นวิธีที่นักเรียนพิจารณาเหตุผล สามารถใช้คำถามที่ถูกต้องและคล่องแคล่วสามารถสร้างและทดสอบสมมติฐานด้วยการทดลอง และตีความจากการทดลองด้วยตนเอง โดยไม่ขึ้นอยู่กับคำอธิบายของครู เป็นวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนมีระบบวิธีการแก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง

สมจิต สวนไพบูลย์ (2541) กล่าวว่า หลักการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ จะโดยทางตรงหรือทางอ้อมก็ตาม ส่วนครูจะเป็นผู้อำนวยการอำนวยความสะดวกแนะนำ และให้ความช่วยเหลือเท่าที่จำเป็นประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ ได้แก่ การสำรวจ และการสร้างองค์ความรู้

มนมนัส สุตสิน (2543) สรุปความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ คิดและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง อย่างมีระบบของการคิด ใช้กระบวนการของการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศ การสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ คิดแก้ปัญหาโดยใช้การทดลอง และอภิปรายซักถามเป็นกิจกรรมหลักในการสอน

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543) สรุปความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ซึ่งครูมีหน้าที่เพียงเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ จัดเตรียมสภาพการณ์ และกิจกรรมให้เอื้อต่อกระบวนการที่ฝึกให้คิดหาเหตุผล สืบเสาะหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหาให้ได้โดยใช้คำถามและสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เช่น ของจริง สถานการณ์ ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการสำรวจ ค้นหาด้วยตนเอง บรรยากาศการเรียนการสอนให้นักเรียนมีอิสระในการซักถาม การอภิปรายและมีแรงเสริม อาจกล่าวได้ว่าเป็นการสอนให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้นั่นเอง

กูด (Good. 1973) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นเทคนิคหรือกลวิธีอย่างหนึ่งในการจัดให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่างของวิชาวิทยาศาสตร์ โดยกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เสาะแสวงหาความรู้โดยการถามคำถาม และพยายามค้นหาคำตอบให้พบด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังให้ความหมายของการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้อีกอย่างหนึ่งว่าเป็นวิธีการเรียนโดยการแก้ปัญหาจากกิจกรรมที่จัดขึ้น และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม ซึ่งปรากฏการณ์ใหม่ๆ ที่นักเรียนเผชิญแต่ละครั้ง จะเป็นตัวกระตุ้นการคิดกับการสังเกตกับสิ่งที่สรุปพบอย่างชัดเจน ประดิษฐ์ คิดค้น ตีความหมายภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด ใช้วิธีการอย่างชาญฉลาดสามารถทดสอบได้ และสรุปอย่างมีเหตุผล

ซันด์และโทรวบริดจ์ (Sun and Trowbridge. 1973) สรุปลักษณะของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง และเป็นการพัฒนาความสามารถด้านต่างๆ ของนักเรียน เช่น ความสามารถทางวิธีการ ทักษะทางสังคม ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งต้องให้อิสระและให้ผู้เรียนมีโอกาสคิด และเป็นการเรียนรู้ที่เน้นการทดลอง เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง และการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้จะกำหนดเวลาสำหรับการเรียนรู้

ซานดรา เคอเบล (Sandra K. Abell. 2002) ได้กล่าวถึงความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ตามที่ NSES และ AAAS นิยามไว้ ดังนี้

NSES (National Science Education Standards) ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นกิจกรรมที่หลากหลายเกี่ยวกับการสังเกต การถามคำถาม การสำรวจตรวจสอบจากเอกสาร และแหล่งความรู้อื่น ๆ การวางแผนการสำรวจตรวจสอบ การทดสอบตรวจสอบหลักฐานเพื่อเป็นการยืนยันความรู้ที่ได้ค้นพบมาแล้ว การใช้เครื่องมือในการรวบรวม การวิเคราะห์ และการแปลความหมายข้อมูล การนำเสนอผลงาน การอธิบายและการคาดคะเน และการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเกี่ยวกับผลงานที่ได้

AAAS (American Association for the Advancement of Science) ได้ให้ความหมายการสืบเสาะหาความรู้ว่า เริ่มต้นด้วยคำถามเกี่ยวกับธรรมชาติพร้อมทั้งกระตุ้นนักเรียนให้ตื่นตัวสงสัยใคร่รู้ให้นักเรียนตั้งใจรวบรวมข้อมูลและหลักฐาน ครูเตรียมข้อมูลเอกสารความรู้ต่างๆที่มีคนศึกษาค้นคว้ามาแล้ว เพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ หรือเพื่อให้มองเห็นภาพได้ชัดเจนลึกซึ้งขึ้นให้นักเรียนอธิบายให้ชัดเจน ไม่เน้นความจำเกี่ยวกับศัพท์ทางวิชาการ และใช้กระบวนการกลุ่ม

ดังนั้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry process) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

5.3 ระดับของการสืบเสาะหาความรู้ (Level of inquiry) แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

1. การสืบเสาะหาความรู้แบบยืนยัน (Confirmed Inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ตรวจสอบความรู้หรือแนวคิด เพื่อยืนยันความรู้หรือแนวคิดที่ถูกค้นพบมาแล้ว โดยครูเป็นผู้กำหนดปัญหาและคำตอบ หรือองค์ความรู้ที่คาดหวังให้ผู้เรียนค้นพบ และให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่กำหนดในหนังสือหรือใบงาน หรือตามที่ครูบรรยายบอกกล่าว

2. การสืบเสาะหาความรู้แบบนำทาง (Directed Inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้กำหนดปัญหา และสาธิตหรืออธิบายการสำรวจตรวจสอบ แล้วให้ผู้เรียนปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบตามวิธีการที่กำหนด

3. การสืบเสาะหาความรู้แบบชี้แนะแนวทาง (Guided Inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา และครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางการสำรวจตรวจสอบ รวมทั้งให้คำปรึกษาหรือแนะนำให้ผู้เรียนปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบ

4. การสืบเสาะหาความรู้แบบเปิด (Open Inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด เป็นผู้กำหนดปัญหา ออกแบบ และปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง

5.4 จิตวิทยาที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นต่อเมื่อผู้เรียนได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการค้นหาความรู้ นั้น ๆ มากกว่าการบอกให้ผู้เรียนรู้

2. การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนรู้นั้นช่วยให้ผู้เรียนอยากเรียน ไม่ใช่บีบบังคับผู้เรียน และครูต้องจัดกิจกรรมที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้าทดลอง

3. วิธีการนำเสนอของครู จะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเองมากที่สุด

ทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนทำการสำรวจตรวจสอบจะต้องเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และผู้เรียนมีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะแสวงหาความรู้ใหม่ โดยกิจกรรมที่จัดควรเป็นกิจกรรมนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ หรือแสวงหาความรู้ใหม่

5.5 รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)

นักรการศึกษาจากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Society) ได้เสนอกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง มีขั้นตอนดังนี้ (BSCS. 1997)

1. การสร้างความสนใจ (Engage) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการเรียนรู้ที่จะนำเข้าสู่บทเรียน จุดประสงค์ที่สำคัญของขั้นตอนนี้ คือ ทำให้ผู้เรียนสนใจ ใคร่รู้ในกิจกรรมที่จะนำเข้าสู่บทเรียน ควรจะเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน และควรเป็นกิจกรรมที่คาดว่ากำลังจะเกิดขึ้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนสนใจจดจ่อที่จะศึกษาความคิดรวบยอด กระบวนการ หรือทักษะ และเริ่มคิดเชื่อมโยงความคิดรวบยอด กระบวนการ หรือทักษะกับประสบการณ์เดิม

2. การสำรวจและค้นหา (Explore) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันในการสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะ โดยการใช้เวลาและโอกาสแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรมการสำรวจและค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ตามความคิดเห็นผู้เรียนแต่ละคน หลังจากนั้นผู้เรียนแต่ละคนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรมสำรวจและค้นหา เป็นโอกาสที่ผู้เรียนจะได้ตรวจสอบหรือเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของผู้เรียนที่ยังไม่ถูกต้องและยังไม่สมบูรณ์ โดยการให้ผู้เรียนอธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เรียน ครูควรระลึกอยู่เสมอเกี่ยวกับความสามารถของผู้เรียนตามประเด็นปัญหา ผลจากการที่ผู้เรียนมีใจจดจ่อมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม ผู้เรียนควรจะสามารถเชื่อมโยงการสังเกต การจำแนกตัวแปร และคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นได้

3. การอธิบาย (Explain) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการสำรวจและค้นหา ครูควรให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเกี่ยวกับทักษะหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ การอธิบายนั้นต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ ในช่วงเวลาที่เหมาะสมนี้ครูควรชี้แนะผู้เรียนเกี่ยวกับการสรุปและการอธิบายรายละเอียด แต่อย่างไรก็ตามครูควรระลึกอยู่เสมอว่ากิจกรรมเหล่านี้ยังคงเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นั่นคือ ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายด้วยตัวผู้เรียนเอง บทบาทของครูเพียงแต่ชี้แนะผ่านทางกิจกรรม

เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสอย่างเต็มที่ในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้ชัดเจน ในที่สุดผู้เรียนควรจะสามารถอธิบายความคิดรวบยอดได้อย่างเข้าใจ โดยเชื่อมโยงประสบการณ์ ความรู้เดิมและสิ่งที่เรียนรู้เข้าด้วยกัน

4. การขยายความรู้ (Elaborate) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนได้ยืนยันและขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่ผู้เรียนต้องการ ในกรณีที่ผู้เรียนไม่เข้าใจหรือยังสับสนอยู่หรืออาจจะเข้าใจเฉพาะข้อสรุปที่ได้จากการปฏิบัติการสำรวจและค้นหาเท่านั้น ควรให้ประสบการณ์ใหม่ ผู้เรียนจะได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น เป้าหมายที่สำคัญของขั้นนี้ คือ ครูควรชี้แนะให้ผู้เรียนได้นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะเพิ่มขึ้น

5. การประเมินผล (Evaluate) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการอธิบายความรู้ ความเข้าใจของตนเอง ระหว่างการเรียนการสอนในขั้นนี้ของรูปแบบการสอน ครูต้องกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินความรู้ความเข้าใจและความสามารถของตนเอง และยังเปิดโอกาสให้ครูได้ประเมินความรู้ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียนด้วย

การนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้ สิ่งที่ครูควรระลึกอยู่เสมอในแต่ละขั้นตอนของรูปแบบการสอนนี้ คือ การจัดเตรียมกิจกรรม ครูควรจัดเตรียมกิจกรรมให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน เมื่อครูเตรียมกิจกรรมแล้ว ครูควรพิจารณาตรวจสอบบทบาทของครูและผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละขั้นตอนว่าสอดคล้องกับรูปแบบการสอน 5Es หรือไม่

จากตารางที่ 6-7 ต่อไปนี้ เพื่อครูจะได้ปรับหรือพัฒนากิจกรรมให้สอดคล้องกับรูปแบบการสอน

ตารางที่ 6 บทบาทของครูในการเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle (5 Es)

ขั้นตอนการเรียนรู้ การสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5 Es	ไม่สอดคล้องกับ 5 Es
1. การสร้างความสนใจ (Engage)	<ul style="list-style-type: none"> ● สร้างความสนใจ ● สร้างความอยากรู้อยากเห็น ● ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด ● ดึงเอาคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่นักเรียนรู้ หรือความคิดเกี่ยวกับความคิดรวบยอด หรือเนื้อหาสาระ 	<ul style="list-style-type: none"> ● อธิบายความคิดรวบยอด ● ให้คำจำกัดความและคำตอบ ● สรุปประเด็นให้ ● จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ ● บรรยาย
2. การสำรวจและค้นหา (Explore)	<ul style="list-style-type: none"> ● ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ ● สังเกตและฟังการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ● ชักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของนักเรียน ● ให้นักเรียนเวลาในการคิดข้อสงสัยตลอดจนปัญหาต่างๆ ● ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> ● เตรียมคำตอบไว้ให้ ● บอกหรืออธิบายวิธีการแก้ปัญหา ● จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ ● บอกนักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ถูก ● ให้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ใช้ในการแก้ปัญหา ● นำนักเรียนแก้ปัญหาที่ละขั้นตอน
3. การอธิบาย (Explain)	<ul style="list-style-type: none"> ● ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดหรือแนวคิด หรือให้คำจำกัดความด้วยคำพูดของนักเรียนเอง ● ให้นักเรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผล และอธิบายให้กระจ่าง 	<ul style="list-style-type: none"> ● ยอมรับคำอธิบายโดยไม่มีหลักฐานหรือให้เหตุผลประกอบ ● ไม่สนใจคำอธิบายของนักเรียน ● แนะนำนักเรียนโดยปราศจากการเชื่อมโยงแนวคิด หรือความคิดรวบยอดหรือทักษะ

ขั้นตอนการเรียนรู้ การสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5 Es	ไม่สอดคล้องกับ 5 Es
4. การขยายความรู้ (Elaborate)	<ul style="list-style-type: none"> ● คาดหวังให้นักเรียนได้ใช้ประโยชน์จากการซึบอกร่องส่วน ประกอบต่างๆ ในแผนภาพคำจำกัดความและการอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ● ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้และทักษะในสถานการณ์ใหม่ ● ให้นักเรียนอธิบายอย่างหลากหลาย ● ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและถามคำถามนักเรียนว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง หรือได้แนวคิดอะไร (ที่จะนำกลวิธีจากการสำรวจตรวจสอบครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้) 	<ul style="list-style-type: none"> ● ให้คำตอบที่ชัดเจน ● บอกนักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ถูก ● ใช้เวลามากในการบรรยาย ● นำนักเรียนแก้ปัญหาที่ละขั้นตอน ● อธิบายวิธีการแก้ปัญหา
5. การประเมินผล (Evaluate)	<ul style="list-style-type: none"> ● สังเกตนักเรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ ● ประเมินความรู้และทักษะของนักเรียน ● หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้เปลี่ยนความคิด หรือพฤติกรรม ● ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม ● ถามคำถามปลายเปิด 	<ul style="list-style-type: none"> ● ทดสอบคำนิยามศัพท์และข้อเท็จจริง ● ให้แนวคิดหรือความคิดรวบยอดใหม่ ● ทำให้คลุมเครือ ● ส่งเสริมการอภิปรายที่ไม่เชื่อมโยงความคิดรวบยอดหรือทักษะ

ตารางที่ 7 บทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle (5 Es)

ขั้นตอนการเรียนรู้ การสอน	สิ่งที่นักเรียนควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5 Es	ไม่สอดคล้องกับ 5 Es
1. การสร้างความสนใจ (Engage)	<ul style="list-style-type: none"> ● ถามคำถาม เช่น ทำไมสิ่งนี้จึงเกิดขึ้นฉันได้เรียนรู้อะไรบางอย่างเกี่ยวกับสิ่งนี้ ● แสดงความสนใจ 	<ul style="list-style-type: none"> ● ถามหาคำตอบที่ถูกต้อง ● ตอบเฉพาะคำตอบที่ถูกต้อง ● ยืนยันคำตอบหรือคำอธิบาย ● มีวิธีการแก้ปัญหาเพียงวิธีเดียว
2. การสำรวจและค้นหา (Explore)	<ul style="list-style-type: none"> ● คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม ● ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน ● คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ ● พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกเหล่านั้นกับคนอื่น ● บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็นลงข้อสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> ● ให้อื่นคิดและสำรวจตรวจสอบ ● ทำงานเพียงลำพังโดยมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นน้อยมาก ● ปฏิบัติอย่างสับสนไม่มีเป้าหมายที่ชัดเจน ● เมื่อแก้ปัญหาได้แล้วก็ไม่คิดต่อ
3. การอธิบาย (Explain)	<ul style="list-style-type: none"> ● อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่ซับซ้อน ● ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์ ● ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย ● ฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย 	<ul style="list-style-type: none"> ● อธิบายโดยไม่มีเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม ● ยกตัวอย่างที่ไม่เกี่ยวข้องกัน ● ยอมรับคำอธิบายโดยไม่ให้เหตุผล ● ไม่สนใจคำอธิบายของคนอื่นซึ่งมีเหตุผลพอที่จะเชื่อถือได้

ขั้นตอนการเรียนรู้ การสอน	สิ่งที่นักเรียนควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5 Es	ไม่สอดคล้องกับ 5 Es
4. การขยายความรู้ (Elaborate)	<ul style="list-style-type: none"> นำการชี้บอกส่วนประกอบต่างๆ ในแผนภาพ คำจำกัดความ คำอธิบายและทักษะไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม ใช้ข้อมูลเพิ่มเติมในการถามคำถาม กำหนดจุดประสงค์ในการแก้ปัญหาตัดสินใจ และออกแบบการทดลอง ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากหลักฐานที่ปรากฏ บันทึกการสังเกตและอธิบาย ตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อน ๆ 	<ul style="list-style-type: none"> ปฏิบัติโดยไม่มีเป้าหมายชัดเจน ไม่สนใจข้อมูลหรือหลักฐานที่มีอยู่ อธิบายเหมือนกับที่ครูจัดเตรียมไว้หรือกำหนดให้
5. การประเมินผล (Evaluate)	<ul style="list-style-type: none"> ตอบคำถามปลายเปิด โดยใช้การสังเกต หลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับมาแล้ว แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือทักษะ ประเมินความก้าวหน้าด้วยตนเอง ถามคำถามเพื่อให้มีการตรวจสอบต่อไป 	<ul style="list-style-type: none"> ลงข้อสรุปโดยปราศจากหลักฐานหรือคำอธิบายที่เป็นที่ยอมรับมาแล้ว ตอบแต่เพียงว่าถูกหรือผิดและอธิบายให้คำจำกัดความ/ความจำกัด ไม่สามารถอธิบายเพื่อแสดงความเข้าใจด้วยคำพูดของตนเอง

รูปแบบการสอนนี้สามารถสะท้อนให้เห็นว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร และผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร ดังนั้นรูปแบบการสอนนี้เป็นทั้งรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนและเป็นรูปแบบการสอนของครู

5.6 บรรยากาศการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

อารี พันธมณี (2540) กล่าวว่า องค์ประกอบสำคัญในการทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนการสอน คือ ครูผู้สอนและผู้เรียนต่างมีบทบาทในการสร้างบรรยากาศ ครูจะเป็นผู้ริเริ่มสร้างบรรยากาศ ผู้เรียนเป็นผู้ตอบสนอง และเติมสีสันให้กับบรรยากาศการเรียน การสอนให้เข้าไปในรูปแบบต่างๆ บรรยากาศการเรียนการสอนที่เป็นอิสระ ทำทาย ตื่นเต้น ปลอดภัยเป็นประชาธิปไตย ผู้สอนให้ความอบอุ่นทั้งทางกายและจิตใจ สร้างความรู้สึกไว้วางใจให้กับผู้เรียนผู้เรียนได้รับความเข้าใจเป็นมิตร เอื้ออาทร ห่วงใย ตลอดจนให้ความดูแล ช่วยเหลือ จะทำให้ผู้เรียนมีความกล้า และอยากเรียนรู้มากขึ้น บรรยากาศการเรียนการสอนที่ดี การยอมรับ มองเห็นคุณค่าในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นบุคคลสำคัญ มีคุณค่า และสามารถเรียนรู้ได้ ผู้สอนควรแสดงความรู้สึกการยอมรับผู้เรียนอย่างจริงใจกระตุ้นผู้เรียนให้ยอมรับกันเองและเชื่อมั่นว่าสามารถทำได้สำเร็จ

มัสเซียลาส และค็อกซ์ (Massialas and Cox, 1968) ได้กล่าวว่า ห้องเรียนที่เป็นแบบสืบเสาะหาความรู้ ควรจะมีลักษณะดังนี้

1. ห้องเรียนต้องเป็นประชาธิปไตย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่
2. ปัญหาที่นำมาอภิปรายน่าสนใจที่จะขบคิด และสามารถตัดสินใจได้ ครูมีบทบาทเพียงกระตุ้นให้กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดี
3. ทุกคนในห้องเรียนต้องให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

จากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและบทความต่างๆ สรุปได้ว่า บรรยากาศการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนากระบวนการคิด ควรมีลักษณะดังนี้

1. บรรยากาศภายในห้องเรียน
 - 1.1 เป็นบรรยากาศการโต้ตอบกันระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียนอย่างสร้างสรรค์ สมเหตุสมผล
 - 1.2 เป็นบรรยากาศที่นักเรียนรู้สึกอบอุ่นใจ ปลอดภัย ปราศจากการตำหนิ วิพากษ์ วิจารณ์ความคิด ไม่มีการตัดสินว่าถูกหรือผิด
 - 1.3 บรรยากาศที่ตื่นเต้น น่าสนใจ สนุกสนาน เพื่อให้การเรียนรู้เป็นแบบสร้างสรรค์และอิสระ
 - 1.4 นักเรียนสนใจ กระตือรือร้น ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม
2. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน
 - 2.1 ครูเป็นกัลยาณมิตรกับนักเรียน เป็นกันเอง ให้กำลังใจแก่นักเรียน
 - 2.2 ครูใจกว้าง ให้นักเรียนโต้แย้งได้ ยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน
 - 2.3 ครูให้คำปรึกษา ชี้แนะ และช่วยเหลือนักเรียน

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน

- 3.1 ร่วมมือร่วมใจในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิด ช่วยกันทำงาน ถ้อยที่ถ้อยอาศัย
- 3.2 อภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันและโต้แย้งกันอย่างสร้างสรรค์

❖ แนวคิดและทฤษฎีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6.1 ทฤษฎีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กรมวิชาการ (2534, หน้า 21) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ปริมาณและทักษะของความรู้ในสาขาวิชาที่บุคคลใด รับผิดชอบต่อภาระการจัดองค์ประกอบ และ โครงสร้างของความรู้และการใช้ประโยชน์โครงสร้างของความรู้ ในการแก้ปัญหาในการคิดเชิงสร้างสรรค์ ในการประเมินความน่าเชื่อถือของข้ออ้างและในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

อารมณีสานาน (2539, หน้า 17) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยความสามารถทั้งทางร่างกายและสติปัญญา ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียน โดยอาศัยความสามารถ เฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์การเรียนอาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น อาจได้จากการสังเกต การตรวจงาน การบ้าน หรืออาจได้มาในรูปของระดับคะแนนที่ได้จากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อน และระยะเวลาที่นาน หรืออาจได้มาด้วยการวัดจาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

ไพศาล หวังพานิช (2523, หน้า 137) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่าเรียนรูแล้วเท่าไร มีความสามารถอย่างไร

ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ (2531, หน้า 146) ได้ให้ความหมาย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของผู้เรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นคำถามให้ผู้เรียนตอบด้วยกระดาษ และดินสอ

บุญชม ศรีสะอาด (2532, หน้า 52) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้ความรู้ ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการซึ่งเป็นผลจาก การเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น

จากความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น พอสรุปคำจำกัดความของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์ การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม

หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลมาจากองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา (Intellectual Factor) และองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา (Non-intellectual Factor) การที่บุคคลจะประสบผลสำเร็จทางการศึกษามากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทั้งสองนี้

องค์ประกอบทางด้านสติปัญญาเป็นปัจจัยสำคัญส่วนหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนรู้ หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสามารถในการคิดของบุคคลอันเป็นผลมาจากการสะสมของประสบการณ์ต่างๆ รวมถึงความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด ซึ่งความสามารถเหล่านี้ วัดได้หลายทางเป็นต้นว่า วัดสมรรถภาพทางสมอง วัดความถนัดทางการเรียน

ความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการแก้ปัญหาส่วนองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา ก็มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่น้อย ซึ่งได้แก่ ทักษะที่มีต่อวิชาที่เรียน รูปแบบการสอน สภาพแวดล้อมของสถานศึกษา คุณภาพการสอนของผู้สอน ลักษณะการคบเพื่อน การศึกษาของบิดามารดา เป็นต้น(อารมณี สนานฎ, 2539, หน้า 17-18)

6.2 ลักษณะการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพาณิชย์ (2523, หน้า 137) ได้แบ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะวิชาที่สอน ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติการ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของผู้เรียนโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ข้อสอบ ภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาซึ่งเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนรวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้ โดยใช้“ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์”

6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ลวน สายยศและอังคณา สายยศ (2531, หน้า146-147) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้เป็น 2 พวก คือ

1. แบบทดสอบของผู้สอน หมายถึง ชุดคำถามที่ผู้สอนเป็นผู้สร้างขึ้นซึ่งเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนในห้องเรียนว่าผู้เรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องที่ตรงไหน จะได้ทำการสอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดดูความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่
2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากผู้สอนที่สอนวิชานั้นแต่ผ่านการทดลองคุณภาพหลายครั้ง จนกระทั่งคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ บอกวิธีสอบและมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย อำนวย รุ่งรัมย์ (2525, หน้า 19-111) ได้ให้ความหมายว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 3 ด้าน คือ
 1. ด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่างๆ ทางด้านสติปัญญาและสมอง เช่น การจดจำข้อเท็จจริง ความเข้าใจ ความคิด การตั้งสมมติฐาน และปัญหา
 2. ด้านความรู้สึก (Affective Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและพัฒนาการในด้านความสนใจ คุณค่า ความซาบซึ้ง และทัศนคติหรือเจตคติต่างๆ ของผู้เรียน
 3. ด้านปฏิบัติการ (Psycho-Moto Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะในการปฏิบัติและการดำเนินการ เช่น การทดลอง เป็นต้น

❖ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

กุลฤดี รัศมีสวัสดิ์ (2555,บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และการสอนแบบปกติ และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านท่ามิหรำ จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียน 76 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม ต่อมาใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลากห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าที คือ t-test for Independent Samples และ t-test for Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และการสอนแบบปกติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละด้านมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในทุกด้าน

นพคุณ แดงบุญ (2552,บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 50 คน ซึ่งได้รับการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive sampling) ระยะเวลาที่ใช้ 12 ชั่วโมง

โดยใช้แบบแผนการวิจัย One Group Pretest- Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีประสิทธิภาพ E1/E2 เป็น 80.33,81.66 / 80.88 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น .91 และแบบประเมินเจตคติ ค่าความเชื่อมั่น .77 และวิเคราะห์ ข้อมูลโดยใช้ t - test Dependent Sample ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อรทัย น้อยญาโณ (2554,บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม พัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มี วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3/8 โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม ปีการศึกษา 2554 จำนวน 7 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จากนักเรียนที่มีผลการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ต่ำกว่าเกณฑ์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1. ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ 2. แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง แรง และการเคลื่อนที่ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าความก้าวหน้า ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรม พัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “แรงและการเคลื่อนที่” นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ดวงกมล ศรีทับทิม (2554,บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนท่าอิฐศึกษา จังหวัดนนทบุรี ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง เพื่อศึกษา ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนท่าอิฐศึกษา จังหวัดนนทบุรี ต่อชุดกิจกรรม ตามหลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนท่าอิฐศึกษา จังหวัดนนทบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

การทดลองครั้งนี้ใช้แผนการวิจัยแบบ กลุ่มเดียว ทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง แผนการจัดการเรียนรู้แบบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการศึกษาพบว่า 1. ชุดกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.11/83.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. นักเรียนมีความ พึงพอใจต่อชุดกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

นางรีนา ภูมิระวิ (2554,บทศดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง ใช้รูปแบบการศึกษากลุ่มเดียว วัดก่อน-หลังการทดลอง (One Group Pretest – Posttest Design) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทุ่งปรือพิทยาคม ปีการศึกษา 2554 ภาค เรียนที่ 1 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ใน การทดลองได้แก่ ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 1 และ 2 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .85 และ .87 ตามลำดับและแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ฉบับที่ 1 และ 2 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .72 และ .75 ตามลำดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และ คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุตรดา จันทเสน (2554,บทคัดย่อ) ได้ศึกษา 1. ศึกษาประสิทธิภาพชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมเรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน รายวิชา ว31201 ฟิสิกส์ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80 2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน รายวิชา ว31201 ฟิสิกส์ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 3. ศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมเรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวงษ์วิทยาคม จังหวัดศรีสะเกษ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 42 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมเรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน รายวิชาว31201 ฟิสิกส์ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 ชุด 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ 3. แบบวัดเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t - test แบบ Dependent Sample ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน รายวิชา ว31201 ฟิสิกส์ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.46/82.24 ซึ่งเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

2. นักเรียนได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน มีผลการสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

3. นักเรียนมีเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมเรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันอยู่ในระดับเห็นด้วย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 หรือคิดเป็นร้อยละ 79.40

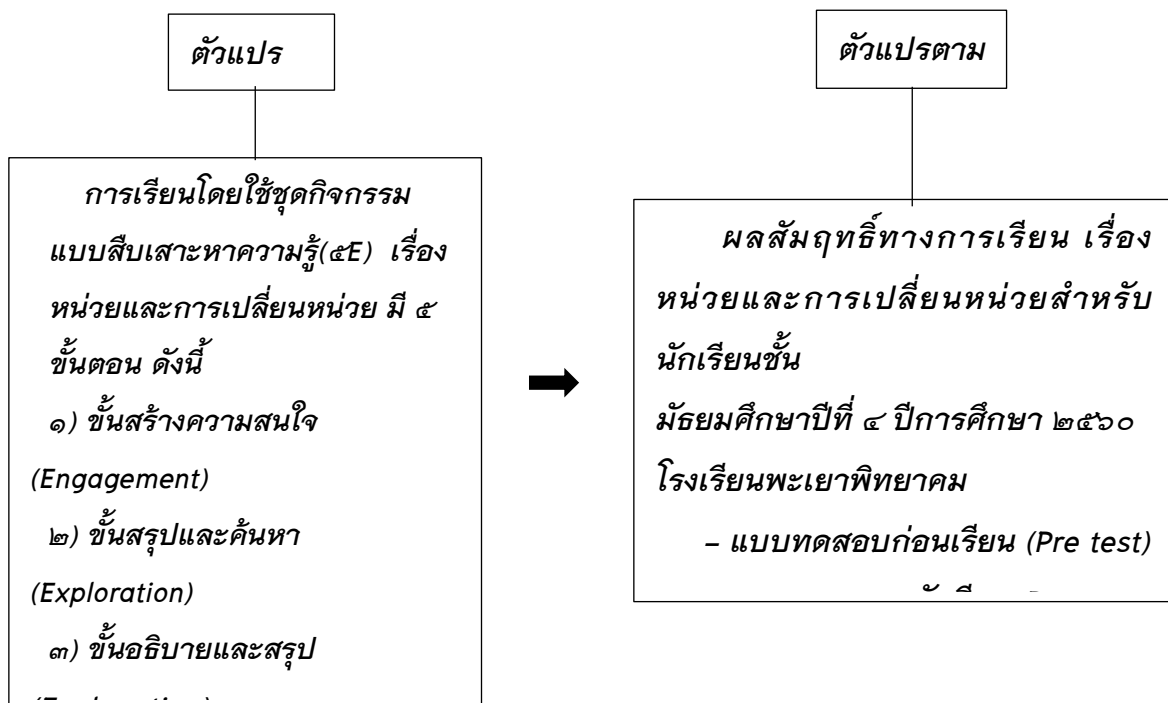
พวงพิศ ศรีพรหม (2554,บทคัดย่อ) ได้ศึกษา 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนผังมโนคติ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนผังมโนคติ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วย ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนผังมโนคติ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทางพูนวิทยาการ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 4 ห้องเรียน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวนทั้งสิ้น 125 คน กำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 29 คน แบบแผนการวิจัยเป็นแบบกึ่งทดลอง กลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนผังมโนคติจำนวน 3 ชุด 2) คู่มือครูซึ่งประกอบด้วย คำนำ คำชี้แจงสำหรับครู บทบาทของผู้สอนและ ผู้เรียน และแผนการใช้ชุดกิจกรรม 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือกเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน สำหรับทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ฉบับละ 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .87 และ .88 ตามลำดับ และ 4) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบปรนัย 4 ตัวเลือกเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน สำหรับทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ฉบับละ 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .82 และ .85 ตามลำดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t - test) ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนผังมโนคติ ชุดที่ 1 สสารและสารมีคุณภาพ 80.50 / 83.00 ชุดที่ 2 สมบัติของสาร มีคุณภาพ 82.00 / 83.00 ชุดที่ 3 การจำแนกสารเป็นหมวดหมู่ มีคุณภาพ 81.00 / 83.00 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนผังมโนติก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนผังมโนติก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผจญภัย เครื่องจำปา (2557,บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้แบบ IQM กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนยางชุมน้อยพิทยาคม อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 1 ห้องเรียน 40 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้แบบ IQM ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 12 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้แบบ IQM ,แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ใช้แบบแผนการทดลองชนิดกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติ t-test แบบ correlation samples or dependent samples ผลการวิเคราะห์พบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้แบบ IQM มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเพิ่มเติมชีววิทยา เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้แบบ IQM มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คงทน
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้แบบ IQM มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .01

❖ สรุปกรอบแนวคิด

การวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์จากการใช้ชุดกิจกรรมเรื่องหน่วยและการแปลงหน่วย โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 4 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม ตำบลเวียง อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ประจำปีการศึกษา 2561 ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ ซัยยงค์ พรหมวงศ์ มาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ของสำนักมาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์แห่งชาติอเมริกา(NSES)(National Research Council. 1996 : 31)มาใช้ในการกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 6 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ และเพื่อศึกษาความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย โดยผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประจำปีการศึกษา 2561 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม ตำบลเวียง อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 ห้องเรียน แบ่งเป็นดังนี้

ห้องเรียนที่ 1 จำนวนผู้เรียน 38 คน	ห้องเรียนที่ 9 จำนวนผู้เรียน 40 คน
ห้องเรียนที่ 2 จำนวนผู้เรียน 40 คน	ห้องเรียนที่ 10 จำนวนผู้เรียน 40 คน
ห้องเรียนที่ 3 จำนวนผู้เรียน 33 คน	ห้องเรียนที่ 11 จำนวนผู้เรียน 40 คน
ห้องเรียนที่ 4 จำนวนผู้เรียน 35 คน	ห้องเรียนที่ 12 จำนวนผู้เรียน 40 คน
ห้องเรียนที่ 5 จำนวนผู้เรียน 40 คน	ห้องเรียนที่ 13 จำนวนผู้เรียน 40 คน
ห้องเรียนที่ 6 จำนวนผู้เรียน 40 คน	ห้องเรียนที่ 14 จำนวนผู้เรียน 27 คน
ห้องเรียนที่ 7 จำนวนผู้เรียน 38 คน	ห้องเรียนที่ 15 จำนวนผู้เรียน 26 คน
ห้องเรียนที่ 8 จำนวนผู้เรียน 40 คน	

รวมทั้งสิ้นจำนวน 557 คน

กลุ่มตัวอย่าง

ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประจำปีการศึกษา 2561 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม โดยใช้การเลือกสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ห้องเรียน ประกอบไปด้วย ห้องมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 มีจำนวนผู้เรียน 40 คน และห้องมัธยมศึกษาปีที่ 4/10 มีจำนวนผู้เรียน 40 คนรวมทั้งสิ้นจำนวน 80 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างขึ้น ประกอบไปด้วย

ตอนที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย แบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่

1. แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ทั้งหมด 15 คะแนน
 - แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre test)
 - แบบทดสอบหลังเรียน (Post test)
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย โดยมี 5 ขั้นตอน ดังนี้
 - 2.1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
 - ให้นักเรียนอธิบายความหมายและความสำคัญของ“วิชาฟิสิกส์”ตามความเข้าใจของนักเรียน พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย (สามารถวาดรูปหรือแผนภาพความคิด (Mind Map)ตามจินตนาการได้)
 - ให้นักเรียนเติมคำระหว่างรูปภาพปริมาณฐานกับหน่วยต่อไปนี้ให้สอดคล้องกัน
 - 2.2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
 - นักเรียนศึกษาหน่วยและการเปลี่ยนหน่วยจากบัตรเนื้อหา เรื่อง ปริมาณและหน่วยทางฟิสิกส์
 - 2.3. ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป (Explanation)
 - ให้นักเรียนทำบัตรคำถามเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหน่วยและการเปลี่ยนหน่วย
 - 2.4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
 - ให้นักเรียนทำบัตรคำถามโดยแสดงวิธีการแปลงหน่วยต่อไปนี้ให้ถูกต้อง
 - 2.5. ขั้นประเมิน (Evaluation)
 - นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้ เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบ
สืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนพะเยาพิทยาคม ประจำปีการศึกษา 2561

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นแบบสอบถามความคิดเห็น ประเภทประเมินค่าของคำตอบ
จำนวน 5 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง
หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย จำนวน 80 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวม
ข้อมูลทั้งสิ้น 7 วัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การหาค่าร้อยละ (Percentage) โดยสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 122)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2. การหาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 124)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

เกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 99-100) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึงมีระดับดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึงมีระดับดี
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึงมีระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึงมีระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึงมีระดับน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย หลังการใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) และเพื่อศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประจำปีการศึกษา 2561 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จำนวน 2 ห้องเรียน ได้แก่ ห้องมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 และห้องมัธยมศึกษาปีที่ 4/10 มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 80 คน โดยใช้วิธีการเลือกสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย

ตอนที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตอนที่ 1 จากวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องหน่วยและการเปลี่ยนหน่วย จากผลการศึกษาพบว่า

ตารางที่ 9 ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้อาศัยชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 80 คน

ลำดับที่	คะแนนก่อนใช้ชุดกิจกรรม (15 คะแนน)	คะแนนหลังใช้ชุดกิจกรรม (15 คะแนน)	ผลต่างของคะแนน
1	7	15	+8
2	13	15	+2
3	7	15	+8
4	12	14	+2

ลำดับที่	คะแนนก่อนใช้ชุดกิจกรรม (15 คะแนน)	คะแนนหลังชุดกิจกรรม (15 คะแนน)	ผลต่างของคะแนน
33	9	13	+4
34	8	13	+5
35	10	14	+4
36	4	13	+9
37	9	14	+5
38	10	14	+4
39	11	14	+3
40	12	15	+3
41	6	12	+6
42	8	13	+5
43	13	15	+2
44	8	13	+5
45	5	12	+7
46	13	15	+2
47	9	13	+4
48	6	13	+7
49	8	11	+3
50	6	12	+6
51	9	12	+3
52	8	11	+3
53	11	12	+1
54	14	13	+1
55	9	12	+3
56	12	13	+1
57	10	15	+5
58	8	12	+4
59	10	13	+3
60	6	11	+5

ลำดับที่	คะแนนก่อนใช้ชุดกิจกรรม (15 คะแนน)	คะแนนหลังชุดกิจกรรม (15 คะแนน)	ผลต่างของคะแนน
61	8	15	+7
62	10	12	+2
63	10	15	+5
64	9	15	+6
65	7	13	+6
66	11	15	+4
67	8	14	+6
68	8	12	+4
69	9	15	+6
70	4	10	+6
71	9	15	+6
72	7	13	+4
73	6	10	+4
74	8	15	+7
75	9	15	+6
76	11	15	+4
77	7	13	+6
78	7	12	+5
79	10	15	+5
80	12	15	+3

หมายเหตุ : เกณฑ์คะแนนผลสัมฤทธิ์การใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 15 ข้อ 15 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 100 การผ่านเกณฑ์ต้องผ่าน 9 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 60 ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

จากตารางที่ 9 แสดงผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 80 คน จะเห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องหน่วย และการเปลี่ยนหน่วยเพิ่มมากขึ้น โดยพิจารณาจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าผลคะแนนก่อนการใช้ชุดกิจกรรมมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 53.75 ผลคะแนนนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 46.25 และผลคะแนนหลัง การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ซึ่งมีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 80 คน คิดเป็นร้อยละ 100 จากจำนวนนักเรียนทั้งหมดไม่พบนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จากการใช้ชุดกิจกรรม แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทุกคนเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) จะสามารถช่วยเพิ่มให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจและทักษะกระบวนการทำงานมากขึ้นส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนนั้นเพิ่มขึ้น

ตอนที่ 2 จากวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม แบบ
 สืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องหน่วยและการเปลี่ยนหน่วย จากผลการศึกษาพบว่า
 ตารางที่ 10 ระดับความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
 ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 80 คน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ระดับ
	ดีมาก (คน)	ดี (คน)	ปานกลาง (คน)	น้อย (คน)	น้อยที่สุด (คน)		
1. ชุดกิจกรรมมีความน่าสนใจ	70	9	1	0	0	4.86	ดีมาก
2. เนื้อหามีความชัดเจนเข้าใจง่าย	25	31	24	0	0	4.01	ดี
3. นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E)	66	13	1	0	0	4.81	ดีมาก
4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม	16	10	25	29	0	3.16	ปานกลาง
5. นักเรียนสามารถนำความรู้จากชุดกิจกรรมไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	75	5	0	0	0	4.94	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม						4.36 (ดี)	

จากตารางที่ 10 ระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ภาพรวมพบว่านักเรียนมีความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อยู่ในค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.36 ซึ่งจัดอยู่ในระดับดี โดยเรียงลำดับรายการประเมินจากมากไปหาน้อย ได้ดังต่อไปนี้ สูงสุดได้แก่ 1.นักเรียนสามารถนำความรู้จากชุดกิจกรรมไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.94 อยู่ในระดับดีมาก 2. ชุดกิจกรรมมีความน่าสนใจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 อยู่ในระดับดีมาก 3.นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 อยู่ในระดับดีมาก 4.เนื้อหาที่มีความชัดเจนเข้าใจง่าย ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 อยู่ในระดับดี และ 5.ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.16 อยู่ในระดับปานกลาง

บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์จากการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องหน่วยและการเปลี่ยนหน่วย โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประจำปีการศึกษา 2561 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม ตำบลเวียง อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้เรื่องหน่วยและการเปลี่ยนหน่วย 2) เพื่อศึกษาความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่องหน่วยและการเปลี่ยนหน่วย

การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 2. การเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล 4. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเลือกประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

จากประชากรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม ตำบลเวียง อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ประจำปีการศึกษา 2561 จำนวน 557 คน ผู้วิจัยได้ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้โดยการสุ่มนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม ด้วยวิธีการเลือกสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 จำนวน 40 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/10 จำนวน 40 คน ในการวิจัยครั้งนี้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 80 คน

ขั้นตอนที่ 2 การเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นประกอบไปด้วยเครื่องมือ 2 ชิ้น คือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนรู้ เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) มีการเลือกใช้เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ 15 คะแนน

2. แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ ในการเก็บข้อมูลเป็นแบบสอบถามความคิดเห็น ประเภทประเมินค่าของคำตอบจำนวน 5 ข้อ

ขั้นตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย จำนวน 80 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสิ้น 7 วัน

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การหาค่าร้อยละ (Percentage) และการหาค่าเฉลี่ย (Mean)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ก่อนการใช้ชุดกิจกรรมและหลังการใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) จะเห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องหน่วยและการเปลี่ยนหน่วยเพิ่มขึ้น โดยพิจารณาจากผลคะแนนก่อนเรียน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 53.75 และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังการใช้ ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนทุกคนเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

2. ผลการศึกษาคำความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่องหน่วยและการเปลี่ยนหน่วย พบว่าความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ในภาพรวมพบว่านักเรียนมีความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อยู่ในค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.36 ซึ่งจัดอยู่ในระดับดี

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่องหน่วยและการเปลี่ยนหน่วย พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) สูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 100 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้นจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพราะนักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเองตามความต้องการหรือความถนัดของแต่ละคน และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จะช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการคิดและแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ อรทัย น้อยญาโณ (2554) หัวข้อ ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “แรงและการเคลื่อนที่” นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 2 ผลการศึกษาความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ภาพรวมพบว่านักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.36 อยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีรูปแบบที่สวยงามน่าสนใจ มีการเรียงลำดับเนื้อหาให้เข้าใจง่าย และนักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงกมล ศรีทับทิม (2554) หัวข้อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนท่าอิฐศึกษา จังหวัดนนทบุรี ต่อชุดกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองอยู่ในระดับความคิดเห็นมากที่สุด และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ นพคุณ แดงบุญ (2552) หัวข้อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ด้านการจัดการเรียนการสอน
 - 1.1 ควรพัฒนาความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับหน่วยฐาน หน่วยอนุพัทธ์ และ คำอุปสรรคที่ใช้ในการเปลี่ยนหน่วย
 - 1.2 ควรพัฒนาทักษะกระบวนการหรือเทคนิคการเปลี่ยนหน่วยโดยใช้คำอุปสรรค
 - 1.3 ควรมีความเข้าใจในทักษะกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์
 - 1.4 ควรมีการปรับปรุงด้านระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสม
2. ด้านการวางแผน
 - 2.1 ควรมีการกำหนดแนวทางในการทำงาน
 - 2.2 ควรวิเคราะห์ความต้องการด้านการเรียนการสอนของโรงเรียน
3. ด้านการประสานงาน
 - 3.1 ส่งเสริมให้มีการสอดส่องการปฏิบัติงานด้านการศึกษา ให้คำปรึกษาเพื่อ ลดความขัดแย้งระหว่างผู้ประสานงาน และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อ การทำงาน
4. ด้านความร่วมมือ
 - 4.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมนอกจากชุดกิจกรรม
 - 4.2 สนับสนุนให้ความร่วมมือในการทำชุดกิจกรรมครบตามบัตรคำสั่ง
5. ด้านการทำงานร่วมกัน
 - 5.1 ส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่าง นักเรียนด้วยกัน
6. ด้านการประเมินผล
 - 6.1 ส่งเสริมให้มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง
 - 6.2 ส่งเสริมให้มีการประเมินผลการปฏิบัติงานตามแผน / โครงการ ติดตามผล การวางแผนและติดตามผลความคืบหน้าของแผนงาน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเรื่องหน่วยและ การเปลี่ยนหน่วย
2. ควรมีการศึกษาทักษะการคิดและการแก้ปัญหาของนักเรียน
3. ควรศึกษาความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อวิชาฟิสิกส์ในด้านการคำนวณและการ แก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน