

รายงานการวิจัย

ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ วิทยาศาสตร์
เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปี ที่ 5

**THE EFFECTS OF CONSTRUCTIVIST IN CONCEPTUAL SCIENCE OF
SIMPLEHARMONIC MOTION FOR GRADE 11 STUDENTS**

นางสาวเพ็ญภา หมีโต

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ 2) เปรียบเทียบมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกระหว่างหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในกรุงเทพฯ สังกัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2566 จำนวน 2 ห้องเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 39 คนและกลุ่มควบคุมจำนวน 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ 2) แบบวัดมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ที่เรียนโดยรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ทุกคน ในหลาย ๆ ด้าน เช่น การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และสิ่งของเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวก ตลอดไปจนถึงเทคโนโลยีที่ผลิตขึ้นยังต้องอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ จะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์มีความสำคัญกับมนุษย์ ดังนั้นการศึกษาเพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางได้มีการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เข้าไปในหลักสูตรเพื่อให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และเข้าใจหลักการทางธรรมชาติมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นเช่น ปรากฏการณ์ฟ้าผ่า ฟ้าแลบ ซึ่งปรากฏการณ์ดังกล่าวสามารถอธิบายได้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์

หากแบ่งสาขาทางวิทยาศาสตร์จะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์มีหลากหลายสาขาซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะมุ่งเน้นในสาขาฟิสิกส์ โดยวิชาฟิสิกส์เป็นการศึกษาปรากฏการณ์ต่าง ๆ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์พยายามอธิบายปรากฏการณ์ ความสัมพันธ์ของปริมาณต่างๆ และพยายามสร้างกฎ และทฤษฎีต่าง ๆ ด้วยคณิตศาสตร์ หรืออาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยทำนายปรากฏการณ์ที่ถูกต้อง ถ้าการสอนฟิสิกส์สามารถทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงหลักการทางฟิสิกส์เข้ากับชีวิตประจำวันได้ จะทำให้ผู้คนไม่กลัวในรายวิชาฟิสิกส์ และไม่คิดว่าเป็นเรื่องที่ยาก

ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์ในรูปแบบที่ผ่านมามีการจัดการเรียนโดยเน้นให้ผู้เรียนท่องจำสูตรหรือสมการ ซึ่งการจัดการเรียนดังกล่าวส่งผลให้ผู้เรียนสามารถจำได้ในระยะสั้น ไม่สามารถเข้าใจแก่นที่แท้จริงได้ ส่งผลให้การเรียนรู้ดังกล่าวไม่คงทนซึ่งเมื่อนักเรียนไปพบกับปัญหาเดิมจะทำให้นักเรียนไม่สามารถทำแบบทดสอบต่าง ๆ ในครั้งถัดไปได้ ตัวอย่างเช่นการทดสอบระดับชาติของนักเรียนในสังกัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม มีผลคะแนน o-net สาระวิทยาศาสตร์ สาระวิทยาศาสตร์กายภาพ ปีการศึกษา 2565 ได้คะแนนเฉลี่ย 36.98 ซึ่งยังไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด

ปัญหาหนึ่งในการเรียนรู้ทางด้านฟิสิกส์คือผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจแก่นที่แท้จริงต่อเรื่องนั้น ๆ อย่างแท้จริงจึงไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาและไม่สามารถแก้ปัญหาโจทย์ได้ ซึ่งนักเรียนใช้วิธีการท่องจำสูตรเพื่อใช้ในการสอบในช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าการท่องจำไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจการแก้ปัญหาโจทย์ทางฟิสิกส์ได้

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ ซึ่งการที่ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองจะส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ และเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในรายวิชาฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจโมเมนต์ของแรงที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย และสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทดสอบประสิทธิภาพผลตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 กรุงเทพมหานครสังกัดกระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรมจำนวน 2 ห้อง 73 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

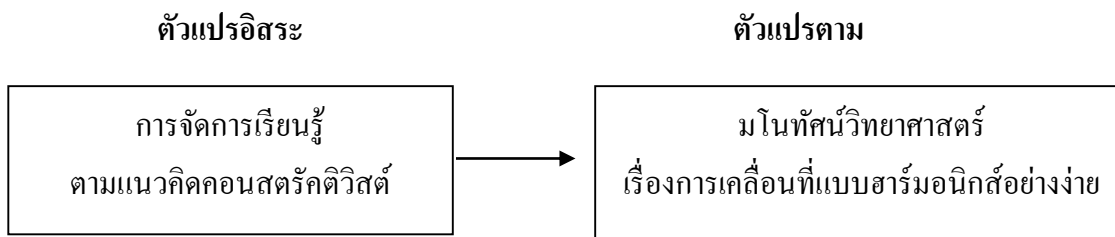
ตัวแปรตาม คือมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือรายวิชาฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดของการวิจัยครั้งนี้เกิดจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดการเรียนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เพื่อให้ผู้เรียนมีมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายที่ถูกต้อง ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้



1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้ หรือเรียกว่า *Actively construct* โดยมีขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นนำ (Orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียนและสร้าง แรงจูงใจในการเรียนรู้

ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Elicitation of The Prior Knowledge) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ในเรื่องที่กำลังจะเรียนรู้ วิธีให้ผู้เรียนแสดงออกอาจทำได้โดยการอภิปราย กลุ่ม หรือเขียนเพื่อแสดงความรู้ความเข้าใจที่เป็นความรู้เดิมด้วยแผนผังกราฟิก ขั้นนี้ทำให้เกิดความขัดแย้ง ทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเกิดภาวะไม่สมดุล

ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด (Turning Restructuring of Ideas) เป็น ขั้นตอน ที่สำคัญ ของการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนย่อยดังนี้

1 ทำความกระจ่าง และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน

2 การสร้างความคิดใหม่ (Constructivism of New Ideas) จากการอภิปรายร่วมกันและสาธิต ผู้เรียนจะเห็นแนวทางหรือวิธีการที่หลากหลาย

3 ประเมินความคิดใหม่ (Evaluation of the New Ideas) เป็นขั้นผู้เรียนนำ ความคิดใหม่มาประเมิน โดยการทดลองหรือการคิดอย่างลึกซึ้ง

ขั้นนำความคิดไปใช้ (Application of Ideas) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมี โอกาสใช้แนวคิดหรือ ความรู้ความเข้าใจมาพัฒนาทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายในสถานการณ์ต่าง ๆ

ขั้นทบทวน (Review) เป็นขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนจะได้ทบทวน ความคิด ความเข้าใจ โดยการเปรียบเทียบความคิดระหว่างความคิดเดิมกับความคิดใหม่ ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นด้วยตนเองนั้น จะทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญา ปรากฏในช่วงความจำระยะยาวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

มโนทัศน์วิทยาศาสตร์ หมายถึงเป็นความเข้าใจหลัก แนวความคิด ความคิดรวบยอดของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดๆ หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ได้มาจากการสังเกต วิเคราะห์ข้อมูล แล้วใช้คุณลักษณะของสิ่งนั้นมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์และแนวคิดอื่นๆ เข้าด้วยกัน นำมาสรุปรวบยอดเป็นคำจำกัดความ ภาพในสมองของตนเอง และสามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มได้ ซึ่งในการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนและมีความกระจำในการเรียนรู้ยิ่งขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
2. เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และพัฒนาการคิดในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นเป็นแนวทางในการทำวิจัยโดยมีหัวข้อต่อไปนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- 1.1 แนวคิดเกี่ยวกับมโนทัศน์
- 1.2 มโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
- 1.3 แนวทางการวัดมโนทัศน์วิทยาศาสตร์
- 1.4 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
- 1.5 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
- 1.6 การแก้ปัญหาโจทย์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

1.1 แนวคิดเกี่ยวกับมโนทัศน์

มโนทัศน์ ในภาษาอังกฤษตรงกับคำว่า Concept หมายถึง ภาพหรือสิ่งที่เห็น ซึ่งเป็นตัวแทนของสิ่ง ๆ หนึ่ง เช่น หากพูดถึงสุนัข คนอาจจะคิดถึงมโนทัศน์ของสุนัขในใจ ซึ่งเป็นสิ่งที่แทนภาพของสุนัขแต่ไม่ได้ระบุว่าเป็นสุนัขพันธุ์ใด สีใด ขนาดใด หรืออาจกล่าวได้ว่ามโนทัศน์เป็นความคิดรวบยอด หรือแนวคิด (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2558) สอดคล้องกับเกริก ศักดิ์สุภาพ 2556 ที่กล่าวว่า มโนทัศน์ หมายถึงความคิดรวบยอด ความเข้าใจหรือความรู้ที่สรุปรวมเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งเกิดจากประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้นหลาย ๆ แบบ แล้วใช้คุณลักษณะของสิ่งนั้นของเรื่องนั้นมาประมวลเพื่อเข้าด้วยกัน โดยให้เป็นข้อสรุปและมโนทัศน์นั้นจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดระบบข้อมูลอย่างเป็นระบบช่วยให้มีความคิดแตกฉานเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางเป็นประสบการณ์สั่งสมเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป

จากข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่ามโนทัศน์หมายถึง ความคิดรวบยอด ความเข้าใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคลหนึ่ง ซึ่งมีประสบการณ์ที่หลากหลาย โดยสามารถสรุปเกี่ยวกับสิ่ง ๆ นั้น ได้โดยใช้คุณลักษณะของสิ่งนั้นเข้ากับประสบการณ์ที่พบ โดยการเข้าใจมโนทัศน์ดังกล่าวช่วยให้บุคคลนั้นสามารถเข้าใจอย่างลึกซึ้งต่อต่อสิ่งนั้นและสามารถนำไปเป็นแนวทางเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้

1.2 มโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

มโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก เป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบสั้นที่มีแอมพลิจูดคงตัว โดยมี ความเร่งไม่คงตัว และมีทิศทางตรงข้ามกับทิศของ

การกระจัด เมื่อฉายแสงให้ขนานกับระนาบการเคลื่อนที่ แบบวงกลมของวัตถุ เงามของวัตถุบนฉากจะเคลื่อนที่กลับไปกลับมา ในแนวตรง ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย การแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย โดยเชือก ทำมุมเล็ก ๆ กับแนวตั้งและการเคลื่อนที่ของวัตถุติคล้ายสปริงเป็นการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย เมื่อให้วัตถุสั้นหรือแกว่งอย่างอิสระ วัตถุจะสั้นหรือแกว่งด้วยความถี่ธรรมชาติซึ่งมีค่าคงตัว เมื่อมีแรงกระตุ้นต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุสั้นหรือแกว่ง โดยความถี่ของการให้แรงกระตุ้นเท่ากับความถี่ธรรมชาติของวัตถุ วัตถุจะสั้นหรือแกว่งโดยมีแอมพลิจูดเพิ่มขึ้น เรียกว่า การสั้นพอง

1.3 แนวทางการวัดมโนทัศน์วิทยาศาสตร์

การวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์เป็นการวัดเพื่อประเมินความเข้าใจแนวคิดก่อนและหลังเรียนของผู้เรียน เพื่อให้ผู้สอนทราบถึงแนวคิดเดิมของผู้เรียน เพื่อใช้ในการวางแผนและจัดกระบวนการสอนต่อไป อมรรัตน์ นุบผโษิต (2558) กล่าวว่า การวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์เป็นการวัดพฤติกรรมเชิงพุทธิปัญญาของผู้เรียน โดยวัดในระดับความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ การออกแบบเครื่องมือวัดเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์และจะต้องวัดให้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการ ในการศึกษาการออกแบบเครื่องมือวัดพบว่าแบบวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์มีหลายรูปแบบ เช่น การวัดด้วยวิธีการสัมภาษณ์ การวัดโดยใช้แบบทดสอบ

การวัดด้วยวิธีการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสัมภาษณ์ (Interview) เป็นการตรวจสอบความคิดของผู้เรียนหลังจากได้เรียนมาแล้ว และถามคำถามกับผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามด้วยภาษาของตนเอง ในการสัมภาษณ์อาจสัมภาษณ์เป็นกลุ่มย่อย ๆ ไม่ควรมีจำนวนมากจนเกินไป วันเพ็ญ คำเทศ (2560) กล่าวว่าในการสัมภาษณ์จะได้ข้อมูลเชิงลึก แต่อาจต้องใช้เวลาาน มีความซับซ้อนในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวัดด้วยแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice question หรือ MCQ) เป็นแบบทดสอบที่รู้จักและใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขข้อเสียของแบบสัมภาษณ์ (วันเพ็ญ คำเทศ, 2560) แบบทดสอบแบบเลือกตอบสามารถบ่งชี้แนวคิดของผู้เรียนแบบสอบชนิดเลือกตอบสามารถบ่งชี้แนวคิดของผู้เรียนได้อย่างกว้างขวาง เหมาะสำหรับการประเมินด้านพุทธิพิสัยหรือความรู้ (cognitive domain) ของผู้เรียนสามารถใช้วัดกับนักเรียนเป็นจำนวนมากได้ สะดวกและง่ายต่อการเก็บข้อมูล แต่ไม่สามารถระบุเหตุผลในการเลือกคำตอบได้ (Singh and Rosengrant, 2003)

Singh and Rosengrant (2003) ได้พัฒนาแบบทดสอบแบบตัวเลือกเพื่อประเมินความเข้าใจแนวคิดเรื่องพลังงานและโมเมนตัมของนักเรียน ออกแบบโดยสร้างตารางแผนผังข้อสอบ (Test blueprint) จัดขอบเขตของเนื้อหาเรื่องพลังงานและโมเมนตัม และสร้างแบบทดสอบตามแนวคิดของ Bloom's ประกอบด้วยความรู้เฉพาะด้าน การตีความ และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

นอกจากนี้ยังมีแบบทดสอบแบบตัวเลือก แบบทดสอบแบบวินิจฉัยสามตัวเลือก (Three – tier diagnostic test) Caleon and Subramaniam (2010) ได้พัฒนาแบบทดสอบแบบวินิจฉัยสามตัวเลือก

เพื่อประเมินผลความเข้าใจเรื่องคลื่นของนักเรียนระดับมัธยม ออกแบบโดยมีส่วนประกอบของคำถามสาม ส่วนคือ

คำถามส่วนที่ 1 เป็นคำถามเชิงแนวคิดวิทยาศาสตร์เรื่องคลื่นประกอบด้วย 4 ตัวเลือก

คำถามส่วนที่ 2 เป็นคำถามเชิงเหตุผล เป็นเหตุผลที่เลือกตอบคำถามในส่วนที่ 1

คำถามส่วนที่ 3 เป็นคำถามเพื่อตรวจสอบความมั่นใจในการเลือกตอบคำถามทั้งหมดโดยมีระดับความมั่นใจ 6 ระดับคือ 1 = คาดเดา 2 = ค่อนข้างไม่มั่นใจ 3 = ไม่มั่นใจ 4 = มั่นใจ 5 = ค่อนข้างมั่นใจ และ 6 = มั่นใจมากที่สุด

คุณลักษณะของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

1. เป็นเครื่องมือที่มีตัวเลือก 3-5 ตัวเลือก ให้ผู้ทำแบบทดสอบเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
2. ใช้วัดผลด้านความรู้เป็นหลัก สามารถวัดผลได้หลายระดับตามหลักของบลูม คือ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินหรือตีคุณค่า
3. มีความตรงเชิงเนื้อหา โดยครอบคลุมเนื้อหาได้ดี
4. มีความปรนัยสูง สามารถตรวจสอบให้คะแนนได้เหมือนกัน แม้ว่าผู้ประเมินต่างกัน
5. สามารถจัดทดสอบได้ง่าย ใช้กับนักเรียนจำนวนมากได้

จะเห็นได้ว่าการวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์เป็นการวัดความเข้าใจ การวิเคราะห์ การตีความ และการนำไปใช้ ของเนื้อหาในบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งมีวิธีการวัดหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับเนื้อหา จุดประสงค์ ขอบเขตของเนื้อหาของการวัดในแต่ละครั้ง ในการสร้างแบบทดสอบควรควรกำหนดวัตถุประสงค์การวัด กลุ่มเป้าหมายที่ต้องการวัด ขอบเขตของเนื้อหาในการวัดให้ชัดเจน ในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้แบบทดสอบในการวัดและใช้เครื่องมือวัดแบบปรนัย 5 ตัวเลือกรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การออกแบบเครื่องมือจะครอบคลุมองค์ประกอบของแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้แบ่งประเภทออกเป็น 2 แนวคิดคือ แนวคิดเชิงทฤษฎีและแนวคิดเชิงความสัมพันธ์

1.4 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism)

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เป็นทฤษฎีที่มีความเชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากผู้เรียนเป็นผู้กระทำ (Active) และสร้างความรู้ด้วยตนเอง (สรวงศ์ โค้วตระกูล, 2559) จากประสบการณ์ของผู้เรียนซึ่งเป็นผู้ที่ทำให้เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาทางความคิดคลี่คลายลง สามารถนำแนวทางการแก้ไขปัญหาในลักษณะต่าง ๆ เป็นพื้นฐานในการแก้ไขปัญหาเมื่อพบกับสถานการณ์จริง อาศัยประสบการณ์ ความรู้เดิมและความสนใจภายในตนเอง (สุมาลี ชัยเจริญ, 2559) ซึ่งความรู้เดิมของผู้เรียนมีส่วนช่วยในการสร้างความเข้าใจของผู้เรียน (ทิสนา แจมมณี, 2544) บทบาทของครูคือจัดประสบการณ์ที่เป็นปัญหาหรือถามคำถามเพื่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา ซึ่งความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive conflict) จะเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนพยายามขจัดความขัดแย้งทางปัญญาโดยการไตร่ตรอง (Reflection) จะเริ่มจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และเกิดความสงสัยหลังจากการไตร่ตรองจะสามารถอธิบายสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2559) การเรียนรู้ดังกล่าวเป็น

การเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful learning) (ทิสนา แจมมณี, 2544) ซึ่งการเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสเชเบล (Ausubel) ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ได้อย่างสัมพันธ์กันซึ่งทำให้เกิดแนวคิดที่อยู่กับผู้เรียนอย่างถาวร

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ทางปัญญา (Cognitive Constructivist) มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการของ皮亚杰 (สุรงค์ โค้วตระกูล, 2559) ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและสามารถสรุปได้ดังนี้ (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์, 2538; สุมาลี ชัยเจริญ, 2559; สุจินต์ วิสุทธิรานนท์, 2544) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้นและมีอยู่จริงบนโลกไม่ได้มีความหมายในตัวเองแต่ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลในการสร้างความหมายของสิ่งนั้น ดังนั้นทฤษฎีนี้จึงเน้นที่กระบวนการเรียนรู้ วิธีการในการจัดกระทำข้อมูลและให้ความหมายข้อมูล โดยอาศัยประสบการณ์เดิมการรับรู้ ความเชื่อ ความเข้าใจของผู้เรียน อาจกล่าวว่าการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ได้เกิดจากการรับข้อมูลเพียงอย่างเดียวแต่จะต้องจัดกระทำข้อมูล ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน และสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการดูดซึม (Assimilation) ผู้เรียนจะเผชิญกับสิ่งต่าง ๆ ที่อาจไม่คุ้นเคยมาก่อนและจะพยายามเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของตนเอง จากนั้นผู้เรียนจะปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการดูดซึม เมื่อรับข้อมูลเข้ามาแล้วหากประสบการณ์ใหม่มีความสอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ประสบการณ์ใหม่จะถูกดูดซึมและปรับเข้าหาประสบการณ์เดิม แต่หากไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากับประสบการณ์เดิมได้ ผู้เรียนมีความขัดแย้งทางปัญญาหรือภาวะไม่สมดุล (Disequilibrium) จากนั้นผู้เรียนจะสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาแทนเพื่อให้อยู่ในสภาวะสมดุล (Equilibration) ในการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนมีลักษณะสำคัญคือ ในการสร้างการเรียนรู้ของผู้เรียนเกี่ยวข้องกับการสร้างความหมาย (Construction of meanings) ผู้เรียนสร้างจากแนวคิดหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนมากกว่ารับฟังผู้อื่น และสร้างกระบวนการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ (Active process) แนวคิดที่ผู้เรียนสร้างขึ้น เมื่อนำมาประเมินแล้วอาจเป็นที่ยอมรับหรือไม่ถูกยอมรับก็ได้ ผลลัพธ์ (Outcomes) ของผู้เรียนไม่เพียงขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมเท่านั้นแต่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองแก้ปัญหา สืบเสาะหาความรู้ และประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่มีความสอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และมีกลุ่มนักศึกษานำไปใช้ในการวิจัยและจัดการเรียนการสอนเป็นจำนวนมาก

คุณลักษณะแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

1. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างและสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง
2. การเรียนรู้ใหม่จะเกิดขึ้นได้ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์หรือความรู้เดิมของผู้เรียน
3. การเรียนรู้เกิดจากที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสังคม
4. การเรียนรู้ที่มีความหมายเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนลงมือปฏิบัติใกล้เคียงกับสภาพจริง

จากเอกสารดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่าทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีการเรียนรู้

ที่เน้นผู้เรียนสร้างกระบวนการเรียนรู้ เกิดแนวคิดและสร้างความหมายด้วยตนเอง ซึ่งการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ของผู้เรียนขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมและความเข้าใจในปัจจุบัน สิ่งแวดล้อมรอบข้างเป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องจัดสิ่งแวดล้อม กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดข้อคำถาม สร้างความขัดแย้งทางความคิดหรือเกิดภาวะไม่สมดุลซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการนำไปสู่การค้นพบแนวคิดด้วยตนเอง และจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ทั้งนี้แนวการจัดการเรียนรู้ที่มีการประยุกต์ใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิธีหนึ่งซึ่งน่าจะช่วยพัฒนาผู้เรียน ทั้งแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และ เมตาคอกนิชัน ได้แก่ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยผ่านการปฏิบัติและกระบวนการคิด โดยผู้เรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเองและสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการเชื่อมโยงความรู้จากประสบการณ์เดิม ซึ่งผู้สอนมีหน้าที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยผ่านประสบการณ์เรียนรู้ด้วยตนเอง ในการวิจัยครั้งนี้จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังนี้

ขั้นนำ (Orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียนและสร้าง แรงจูงใจในการเรียนรู้

ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Elicitation of The Prior Knowledge) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออก ถึงความรู้ ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ในเรื่องที่กำลังจะเรียนรู้ วิธีให้ผู้เรียนแสดงออกอาจทำได้โดยการอภิปราย กลุ่ม หรือเขียนเพื่อแสดงความรู้ความเข้าใจที่เป็นความรู้เดิมด้วยแผนผังกราฟิก ขั้นนี้ทำให้เกิดความขัดแย้ง ทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเกิดภาวะไม่สมดุล

ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด (Turning Restructuring of Ideas) เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการ จัดการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนย่อยดังนี้

1 ทำความกระจ่าง และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน

2 การสร้างความคิดใหม่ (Constructivism of New Ideas) จากการอภิปรายร่วมกัน และสาธิต ผู้เรียนจะเห็นแนวทางหรือวิธีการที่หลากหลาย

3 ประเมินความคิดใหม่ (Evaluation of the New Ideas) เป็นขั้นผู้เรียนนำ ความคิดใหม่มาประเมิน โดยการทดลองหรือการคิดอย่างลึกซึ้ง

ขั้นนำความคิดไปใช้ (Application of Ideas) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมี โอกาสใช้แนวคิดหรือ ความรู้ความ เข้าใจมาพัฒนาทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายในสถานการณ์ต่าง ๆ

ขั้นทบทวน (Review) เป็นขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนจะได้ทบทวน ความคิด ความเข้าใจโดยการ เปรียบเทียบความคิดระหว่างความคิดเดิมกับความคิดใหม่ ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นด้วยตนเองนั้น จะทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญา ปรากฏในช่วงความจำระยะยาวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชลัญญา แนบสนิทธรรม, สุทธิกัญจน์ ทิพยเกษร (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า 1) การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ สามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมรวมทั้งหมดจำนวน 7 แผน และ 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 26.53 และมีค่าเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 36.87 ผลคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาณุวัฒน์ ศรีไชยเลิศ1 และ อัครเดช พรหมชนะ

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 73 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 39 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รวม 8 แผน 14 คาบ

แผนการเรียนรู้	เรื่อง	จำนวนคาบ
-	ปฐมนิเทศ ทดสอบก่อนเรียน	1
1	ลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	2
2	-ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิกอย่างง่าย	1
3	-ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิกอย่างง่าย	2
4	-แรงของการสั่นของมวลติดปลายสปริง	1
5	-แรงของการสั่นของมวลติดปลายสปริง	2
6	ลูกตุ้มอย่างง่าย	1
7	ลูกตุ้มอย่างง่าย	2
8	-ความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้อง	1
-	ทดสอบหลังเรียน	1
รวม		14

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายตามแนวคิด
คอนสตรัคติวิสต์ ในแต่ละแผนประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. สาระที่
2. มาตรฐานการเรียนรู้
3. ตัวชี้วัด
4. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4.1) ด้านความรู้ 4.2) ด้านเจตคติ – ค่านิยม 4.3) ด้านทักษะ

/ กระบวนการ

5. จุดประสงค์การเรียนรู้
6. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด
7. สาระการเรียนรู้
8. รายละเอียดสาระการเรียนรู้
9. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (รูปแบบการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์)
10. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้
11. การวัดผลและประเมินผล ประกอบด้วย 11.1) วิธีการวัดผล 11.2) เครื่องมือวัดผล 11.3)

เกณฑ์การประเมินผล

12. การบูรณาการกับกลุ่มสาระอื่น ๆ
13. คุณธรรมที่สอดแทรก

จากนั้นนำแผนการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ
ความถูกต้องตามนิยามปฏิบัติการ จากนั้นดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุม
วิทยานิพนธ์

นำแผนการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้ว พร้อมแบบประเมินที่พัฒนาขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน
ประเมินความเที่ยงตรงและความสอดคล้องของเนื้อหา ความเหมาะสมในการใช้ภาษา ซึ่งมีประเด็นดังนี้

- 1) ความสอดคล้องของแผนการ学习与จุดประสงค์การเรียนรู้
- 2) ความถูกต้องของแนวคิดวิทยาศาสตร์เรื่องไฟฟ้ากระแสในแผนการเรียนรู้
- 3) ความเหมาะสมของแผนการการเรียนรู้ต่อการนำไปใช้หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าตั้งแต่ 0.6-1.0 และปรับปรุงแผนที่มีความต่ำกว่า 0.6 ให้มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ในการวิจัยครั้งนี้มีความสอดคล้องตามจุดประสงค์ 1.0 ความถูกต้องของเนื้อหา มีค่า 1.0 และความเหมาะสมมีค่า 0.8 ขึ้นไป
ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิมีดังนี้

- (1) ตรวจสอบการพิมพ์คำให้ถูกต้อง
- (2) ควรใช้คำศัพท์ของเนื้อหาให้เหมือนกันทุกแผน

นำแผนการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 39 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้จัดกระทำการสอนด้วยตนเอง

2. แบบทดสอบมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เพื่อวัดมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศึกษาเนื้อหาในรายวิชาและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง โดยอ้างอิงจากหลักสูตรฟิสิกส์และผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมเรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย เพื่อกำหนดขอบเขตของเนื้อหา และสร้างข้อคำถาม

2. วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย เพื่อกำหนดความสำคัญของเนื้อหา และจำนวนข้อของแบบทดสอบ โดยศึกษาจากหลักสูตรฟิสิกส์เพิ่มเติมของโรงเรียน

3. สร้างแบบทดสอบมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ ซึ่งคำถามที่สร้างขึ้นจะต้องมีความชัดเจนใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ตัวเลือกในคำตอบควรเป็นประเด็นเรื่องเดียวกัน และควรสร้างแบบทดสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัด จำนวน 20 ข้อ

4. นำแบบทดสอบมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดประเมินผล หรือผู้มีประสบการณ์ด้านการสอนฟิสิกส์ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน โดยใช้แบบวัดค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่า

5. เมื่อได้ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งประกอบไปด้วยแนวคิดเชิงทฤษฎี และแนวคิดเชิงความสัมพันธ์ เพื่อนำไปใช้วัดผลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบวัดมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้กับกลุ่มผู้ทดลอง และดำเนินการสอนกับกลุ่มควบคุม โดยจัดรูปแบบการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

3. ดำเนินการหลังจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบวัดมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของผู้เรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวัดมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก

อย่างง่าย

1. หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยสถิติ (t-test) โดยกำหนดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐาน

วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t-test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 เพื่อ

บรรยายลักษณะของข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

แผนการจัดการเรียนรู้

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

แบบทดสอบวัดมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2566 ภาคเรียนที่ 1 โดยผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มควบคุมโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ระหว่างกลุ่มนักเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์และกลุ่มนักเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตอนที่ 1

ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ตารางที่

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการมีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายก่อนและหลังการทดลอง จำแนกตามกลุ่ม

กลุ่มทดลอง	N	M	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	39	4.77	1.724	-6.669	.000
หลังเรียน	39	8.69	2.735		

* $p < .05$

จากตารางที่ แสดงให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของนักเรียนที่เรียนโดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์พบว่าค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มควบคุมโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางที่

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการมีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายก่อนและหลังการทดลอง จำแนกตามกลุ่ม

กลุ่มควบคุม	N	M	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	34	5.03	2.634	-4.475	.000
หลังเรียน	34	7.18	2.167		

* $p < .05$

จากตารางที่ แสดงให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของนักเรียนที่เรียนรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติพบว่าค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์หลังเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์และกลุ่มนักเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตาราง

กลุ่ม	M	S.D.	t	p
กลุ่มทดลอง	8.69	2.882	2.980	.005
กลุ่มควบคุม	7.18	2.167		

* $p < .05$

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ซึ่งเป็นการวิจัยกึ่งทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิผลตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย โดยการเปรียบเทียบมโนทัศน์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เปรียบเทียบมโนทัศน์ก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และเปรียบเทียบมโนทัศน์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 2 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบวัดมโนทัศน์วิทยาศาสตร์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกส์อย่างง่าย และแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติสอบที

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ที่เรียนโดยรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05