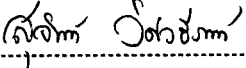



หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค
เอสทีเอที ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง โมเมนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี จังหวัดลำปาง


ชื่อและนามสกุล นางนงนุช แสนเงิน
แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิสวธีรานนท์

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ ได้ให้ความเห็นชอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ
ฉบับนี้แล้ว


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิสวธีรานนท์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์
วันที่ 17 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2551

ชื่อการศึกษา คั่นคว้ออิสระ ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคเอสทีเอดี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โมเมนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี จังหวัดลำปาง

ผู้ศึกษา นางนงนุช แสนเงิน ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)
 อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิสวธีรานนท์ ปีการศึกษา 2550

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค เอสทีเอดี กับการเรียนด้วยวิธีตามปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 24 และ 25 คน จำนวน 49 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่มจากห้องเรียนทั้งหมด 3 ห้อง แล้วสุ่มอย่างง่ายให้ห้องเรียนหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค เอสทีเอดี อีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีการเรียนตามปกติ เนื้อหาที่ใช้ทดลองเรื่อง โมเมนต์ ใช้เวลาทดลอง 9 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าความเที่ยง .81 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วย วิธีเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค เอสทีเอดี สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเรียนตามปกติ อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ การเรียนแบบร่วมมือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก
รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิสวธีรานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระที่ได้ให้
คำปรึกษาและแนะนำข้อคิดเห็น ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่และเป็น
กำลังใจอย่างดียิ่งตลอดมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง ขอกราบ
ขอบพระคุณไว้อย่างสูง ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาตรวจสอบแก้ไข และให้คำแนะนำ
เกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ เพื่อนๆ นักศึกษาปริญญาโททุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือผู้วิจัย
หลายๆ ด้าน ด้วยความเต็มใจอย่างยิ่ง

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการและคณะครู โรงเรียนแม่ทะประชา
สามัคคี สมาชิกในครอบครัว และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ทุกท่าน ที่ได้
ให้การสนับสนุนช่วยเหลือ และให้กำลังใจตลอดมา

คุณประโยชน์อันเกิดจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้ผู้สนใจศึกษาและผู้ที่มี
มีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จของการวิจัยครั้งนี้

นนุช แสนเงิน

เมษายน 2551

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ข
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
สมมติฐานของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	5
การเรียนแบบร่วมมือ.....	5
การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD.....	14
การสอนตามปกติ.....	23
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	30
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	31
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	34
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	38
สรุปการวิจัย.....	38
อภิปรายผล.....	39
ข้อเสนอแนะ.....	41

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	42
ภาคผนวก.....	47
ก แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	48
ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	97
ค รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	111
ประวัติผู้ศึกษา.....	113

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 การคิดคะแนนพัฒนาการ.....	20
ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การตัดสินเพื่อให้รางวัลกลุ่ม.....	21
ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	36
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยมี คะแนนสอบกลางภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 เป็นตัวแปรร่วม.....	37

ณ

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการสอนแบบ STAD.....	22
ภาพที่ 2.2 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้.....	24

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต วิทยาศาสตร์ทำให้คนพัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อจะให้มีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกอย่างมีความสุข การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้น องค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ (กรมวิชาการ: 2546 : 1)

ในปัจจุบันการจัดการศึกษายังประสบปัญหาเกี่ยวกับนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ ซึ่งจากการศึกษารายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนทุกขนาด ทุกสังกัดของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลำปาง เขต 2 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 42.34 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี อ.แม่ทะ จ.ลำปาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาวิทยาศาสตร์ร้อยละ 40.63 และจากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของปีการศึกษา 2549 ในเนื้อหา เรื่อง โมเมนต์ ผลปรากฏว่า นักเรียนยังมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำ คือ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 46.9 ซึ่งจากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พ.ศ. 2544 พบว่าเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โมเมนต์ เป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างยากสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และโดยบริบทของโรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี เป็นโรงเรียนมัธยม ขนาดกลาง ขาดแคลนสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา เครื่องคอมพิวเตอร์มีน้อยไม่เพียงพอ คู่มือโทรศัพท์ยังไม่มี ทำให้การใช้อินเทอร์เน็ตมีปัญหามากและแหล่งเรียนรู้ยังไม่หลากหลาย ผู้วิจัยจึง เห็นว่าการใช้รูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับสภาพของโรงเรียน เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และ เหมาะสมกับนักเรียน จะช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งรูปแบบ การสอนที่ผู้วิจัยสนใจที่จะนำมาศึกษา คือ การสอนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD เพราะสภาพการจัดห้องเรียนของโรงเรียนเป็นการจัดแบบลดความสามารถ ซึ่งการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเป็นการเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ มีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มโดยลดความสามารถ นักเรียนจะได้ฝึกฝนทักษะทางสังคมโดยใช้กระบวนการกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มต่างช่วยเหลือซึ่งกัน และกันให้เกิดการเรียนรู้ นักเรียนเกิดการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ทำให้กล้าพูดกล้าแสดง ความคิดเห็น ฝึกทักษะการบริหารจัดการ การปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งจะ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยของนักเรียนสูงขึ้น และยังช่วยให้นักเรียนมีความสุขที่ดีขึ้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่า การสอนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่าการสอนด้วยวิธีตามปกติหรือไม่ เพื่อ เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนแบบ ร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการเรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ

3. สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ

4. ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง

4.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับ หลักการของโมเมนต์ การคำนวณโมเมนต์และประโยชน์ของโมเมนต์

4.3 ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

4.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีสอน 2 วิธี คือ การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และการสอนตามปกติ

4.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 วิธีการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค เอสทีเอ็ด (STAD) หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนทุกคนร่วมมือกันเรียน โดยมีการจัดกลุ่มนักเรียนแบบคละเพศและความสามารถกลุ่มละ 4-5 คน นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน ครูเป็นผู้จัดสถานการณ์ให้นักเรียนร่วมมือกันเรียนและทำงานในกลุ่มของตน เมื่อจบบทเรียน นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบ ครูให้คะแนนและประกาศรางวัลกลุ่ม โดยคิดคะแนนจากคะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม ซึ่งรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD ประกอบด้วย ขั้นตอนการนำเสนอ บทเรียนทั้งชั้น ขั้นการเรียนกลุ่มย่อย ขั้นการทดสอบย่อย ขั้นการหาคะแนนพัฒนาการของแต่ละคน และขั้นการตัดสินทีมที่ได้รับรางวัล

5.2 วิธีการเรียนแบบปกติ หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนในคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน “แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน” วิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีรูปแบบการเรียนคือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้และขั้นประเมิน

5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โมเมนต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ประโยชน์ที่ได้รับ

6.1 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนนิชาวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

6.2 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาในการพัฒนาการเรียนการสอนนิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้เสนอผลการค้นคว้าตามลำดับดังต่อไปนี้

1. การเรียนแบบร่วมมือ
 - 1.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ
 - 1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 1.3 หลักการของการเรียนแบบร่วมมือ
 - 1.4 การจัดการเรียนแบบร่วมมือ
 - 1.5 เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ
 - 1.6 ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ
2. การเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD
3. การสอนตามปกติ
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การเรียนแบบร่วมมือ

1.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

สลาวิน (Slavin 1983:2-7 อ้างถึงใน พิมลรัตน์ โสธารัตน์ 2548: 7) ได้กล่าวถึง การเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นวิธีสอนที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนได้หลายวิชาและหลายระดับชั้น ซึ่งวิธีการนี้กำหนดให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก โดยปกติมี 4 คน สมาชิกในกลุ่มมีระดับผลการเรียนที่แตกต่างกัน คือ นักเรียนมีความสามารถสูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และต่ำ 1 คน นักเรียนจะต้องรับผิดชอบและเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่มของตนเอง นักเรียนจะประสบความสำเร็จก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย โดยมีเป้าหมายร่วมกัน ซึ่งจะทำให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกในกลุ่มจะได้รับรางวัลร่วมกันเมื่อกลุ่มของตนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนด

วูล์ฟอล์ค (Woolfolk 1993: 5 อ้างถึงใน พิมพ์รัตน์ โสธารัตน์ 2548: 7) สรุปไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการจัดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน ทำงานร่วมกัน และได้รับรางวัลเมื่อกลุ่มทำงานบรรลุความสำเร็จตามเป้าหมาย

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541: 38) ได้ให้ความหมายการเรียนแบบร่วมมือไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน ให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถที่แตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และความสำเร็จของกลุ่มอย่างแท้จริง ทั้งการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรความรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งกว่าจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

กรมวิชาการ (2544: 4) ได้ให้ความหมายการเรียนแบบร่วมมือว่า หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน โดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน มีการช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบทั้งในส่วนรวมและส่วนตัว เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

ทิสนา แคมมณี (2550: 98) ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย โดยสมาชิกกลุ่มมีความสามารถต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

จากความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ ดังที่ได้กล่าวมาอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่าการเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานด้วยกันเป็นกลุ่มย่อยเล็กๆ กลุ่มละประมาณ 3-5 คน โดยคละความสามารถ นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ร่วมกันแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิสนา แคมมณี (2550: 98-99) กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คนช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม นักการศึกษาคนสำคัญที่เผยแพร่แนวคิดของการเรียนรู้แบบนี้คือ สลาบิน (Slavin) เดวิด จอห์นสัน (David Johnson) และ รोजเจอร์ จอห์นสัน (Roger Johnson) ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป เรามักจะไม่ให้ความสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ส่วนใหญ่มักจะมุ่งไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับ

บทเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเป็นมิติที่มักจะถูกละเลยหรือมองข้ามไปต่างๆ ที่มีการวิจัยชี้ชัดเจนว่า ความรู้สึกรักของผู้เรียนต่อตนเอง ต่อ โรงเรียน ครูและเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อการเรียนรู้มาก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมี 3 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะการแข่งขัน ในการศึกษาเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะพยายามเรียนให้ได้ดีกว่าคนอื่น เพื่อให้ได้คะแนนดี ได้รับการยกย่อง หรือ ได้รับการตอบแทนในลักษณะต่างๆ
2. ลักษณะต่างคนต่างเรียน คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบดูแลตนเองให้เกิดการเรียนรู้ ไม่ยุ่งเกี่ยวกับผู้อื่น
3. ลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน และในขณะเดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วย จอห์นสันและจอห์นสันชี้ให้เห็นว่า การจัดการศึกษาปัจจุบันมักส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขัน ซึ่งอาจมีผลทำให้ผู้เรียนเคยชินต่อการแข่งขันเพื่อแย่งชิงผลประโยชน์มากกว่าการร่วมมือแก้ปัญหาอย่างไรก็ตาม เขาแสดงความเห็นว่า เราควรให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้ง 3 ลักษณะ โดยรู้จักใช้ลักษณะการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสภาพการณ์ ทั้งนี้เพราะในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะต้องเผชิญสถานการณ์ที่มีทั้ง 3 ลักษณะ แต่เนื่องจากการศึกษาปัจจุบันมีการส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขันและแบบรายบุคคลอยู่แล้ว เราจึงจำเป็นต้องหันมาส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี รวมทั้งได้เรียนรู้ทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตด้วย

1.3 หลักการของการเรียนแบบร่วมมือกัน

รูปแบบการเรียนการสอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ พัฒนาขึ้นโดยอาศัยหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือของจอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson 1974: 213-240 อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี 2550: 265) ซึ่งได้ชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนควรร่วมมือกันในการเรียนรู้มากกว่าการแข่งขันกัน เพราะการแข่งขันก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการแพ้ - ชนะ ต่างจากการร่วมมือกันซึ่งก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการชนะ- ชนะ อันเป็นสภาพการณ์ที่ดีกว่าทั้งทางด้านจิตใจและสติปัญญาหลักการ เรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการประกอบด้วย (1) การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน (positive interdependence) โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากันเพื่อความสำเร็จร่วมกัน (2) การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน (face to face interaction) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้ต่างๆ (3) การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม (social skills) โดยเฉพาะทักษะในการทำงานร่วมกันและ (4) การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (group processing) ที่ใช้ในการทำงาน และ (5) การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและ

วัดประเมินได้ (individual accountability) หากผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้แบบร่วมมือกัน นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้กว้างขึ้นและลึกซึ้งขึ้นแล้ว ยังสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและอารมณ์มากขึ้นด้วย รวมทั้งมีโอกาสได้ฝึกฝนพัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอีกมาก

เดวิด คับบลิว จอห์นสัน และ โรเจอร์ ที จอห์นสัน (David W. Johnson and Roger T. Johnson 1991: 54-59 อ้างถึงในไพโรจน์ เบขุนทด 2544: 13-15) ได้กล่าวถึงหลักการสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือว่าสมาชิกทุกคนต้องปฏิบัติตามคุณสมบัติ 5 ประการจึงจะทำให้การเรียนประสบความสำเร็จ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยกันในทางบวก (Positive Interdependence) ความสำเร็จที่เกิดขึ้นภายในกลุ่มไม่ได้เกิดจากบุคคลใดบุคคลหนึ่ง สมาชิกทุกคนต้องให้ความร่วมมือกัน พึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีจุดหมายร่วมกันและทำตามหน้าที่ของตนที่ได้รับมอบหมายเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม โดยบทบาทเหล่านี้จะต้องหมุนเวียนกันปฏิบัติกันอย่างทั่วถึง ซึ่งกลยุทธ์ในการสร้างความพึ่งพาอาศัยกันในทางบวก (Positive Interdependence) คือ

เป้าหมาย (goal) : ให้มีเป้าหมายเดียวกัน เช่น ครูแจกเอกสารคนละ 1 ชุด ส่งงานเพียง 1 ชิ้นต่อกลุ่ม สมาชิกแต่ละคนทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ

รางวัล (Reward) : รางวัลและคะแนนขึ้นอยู่กับผลงานของกลุ่ม นำคะแนนมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม ถ้าได้ 80 % ขึ้นไปจะได้รับรางวัล

ภาระงาน (Task) : งาน คือ ครูแจกแบบฝึก (worksheet) หรือมอบหมายงานที่จะต้องทำร่วมกันภายในกลุ่ม

บทบาท (Roles) : สมาชิกทุกคนต้องมีหน้าที่และรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายและต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยเป็นผู้จัดบันทึก ผู้สนับสนุน ผู้รายงาน ผู้ตรวจสอบ

2. การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน (Face – to – Face Primitive Interaction) ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ช่วยเหลือกัน สนับสนุนกัน กระตุ้นและส่งเสริมการทำงานและการเรียนที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการอภิปรายซักถามซึ่งกันและกัน เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จและเป้าหมายของกลุ่ม

3. การมีความรับผิดชอบส่วนบุคคล (Individual Accountability) ผู้เรียนทุกคนต้องมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ทำการศึกษาและต้องช่วยเหลือเพื่อนๆ ในกลุ่มให้ได้รับความสำเร็จหรือมีการพัฒนาขึ้น จึงมีการประเมินผลงานแต่ละคนควบคู่ไปกับผลงานของกลุ่ม

4. มีทักษะทางมนุษย์สัมพันธ์และทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small Group Skills) การทำงานเป็นกลุ่มย่อยมีสิ่งที่จะต้องปฏิบัติให้งานบรรลุตามจุดหมาย คือ ต้อง

ทำความเข้าใจกัน เรียนรู้ลักษณะนิสัยกัน มีความไว้วางใจซึ่งกันและกัน การสื่อสารต้องมีความชัดเจน และมีทักษะในการแก้ปัญหาหรือขัดแย้งอย่างมีสติ

5. มีกระบวนการกลุ่ม (Group Processing) คือต้องการให้ทุกคนในกลุ่มรู้จักช่วยกันทำงาน แสดงความคิดเห็น เมื่อเสร็จงานสมาชิกจะมีการอภิปราย วิเคราะห์การทำงานของกลุ่ม และช่วยกันประเมินประสิทธิภาพการทำงานของกลุ่ม และปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

จากหลักการของการเรียนแบบร่วมมือ ดังที่ได้กล่าวมาอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า หลักการสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือคือ ผู้เรียนได้เรียนเป็นกลุ่มมีการทำงานร่วมกัน นักเรียนมีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน กระตุ้นและส่งเสริมการทำงานและการเรียนที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ ทำให้นักเรียนเกิดความรับผิดชอบในหน้าที่และบทบาทของตนเอง

1.4 การจัดการเรียนแบบร่วมมือ

การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือนั้นจะเน้นให้ผู้เรียนช่วยกันในการเรียนรู้โดยมีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีการพึ่งพาอาศัยกันในการเรียนรู้ มีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด มีการสัมพันธ์กัน มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการวิเคราะห์กระบวนการของกลุ่ม และมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบร่วมกัน เพื่อให้องค์ประกอบดังกล่าวสัมฤทธิ์ผลจึงต้องมีการวางแผนบทเรียน และจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ทางบวกตามประเด็นสำคัญดังนี้

(ทิสนา แคมมณี 2550: 103-105)

1.4.1 ด้านการจัดการเรียนการสอน

- 1) กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนทั้งด้านความรู้และทักษะกระบวนการต่าง ๆ
- 2) กำหนดขนาดของกลุ่ม กลุ่มควรมีขนาดเล็ก ประมาณ 3-6 คน กลุ่มขนาด 4 คน จะเป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุด
- 3) กำหนดองค์ประกอบของกลุ่ม หมายถึงการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม ซึ่งอาจทำได้โดยการสุ่ม หรือการเลือกให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปกลุ่มจะต้องประกอบไปด้วยสมาชิกที่คล่องแคล่วในด้านต่างๆ
- 4) กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและมีส่วนร่วมในการทำงานอย่างทั่วถึง ครูควรมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานให้ทุกคน และบทบาทหน้าที่นั้นๆ จะต้องเป็นส่วนหนึ่งของงานอันเป็นจุดมุ่งหมายของกลุ่ม ครูควรจัดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้อยู่ในลักษณะที่ต้องพึ่งพาอาศัยและเกื้อกูลกัน

บทบาทหน้าที่ในการทำงานเพื่อการเรียนรู้มีจำนวนมาก เช่น บทบาทผู้นำกลุ่ม ผู้สังเกตการณ์ เลขานุการ ผู้เสนอผลงาน ผู้ตรวจผลงาน เป็นต้น

5) จัดสถานที่ให้เหมาะสมในการทำงานและการมีปฏิสัมพันธ์กัน ครูจำเป็นต้องคิดออกแบบการจัดห้องเรียนหรือสถานที่ที่จะใช้ในการเรียนรู้ให้เอื้อและสะดวกต่อการทำงานของกลุ่ม

6) จัดสาระ วัสดุ หรืองานที่จะให้ผู้เรียนทำ วิเคราะห์สาระ/งาน/หรือวัสดุที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และจัดแบ่งสาระหรืองานนั้นในลักษณะที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการช่วยกลุ่มและพึ่งพากันในการเรียนรู้

1.4.2 ด้านการสอน

ครูควรมีการเตรียมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้

- 1) อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับงานของกลุ่ม ครูควรอธิบายถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียน เหตุผลในการดำเนินการต่างๆ รายละเอียดของงานและขั้นตอนในการทำงาน
- 2) อธิบายเกณฑ์การประเมินผลงาน ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจตรงกันว่าความสำเร็จของงานอยู่ตรงไหน งานที่คาดหวังจะมีลักษณะอย่างไร เกณฑ์ที่จะใช้ในการวัดความสำเร็จของงานคืออะไร
- 3) อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการของการพึ่งพาและเกื้อกูลกัน ครูควรอธิบายกฎเกณฑ์ ระเบียบ กติกา บทบาทหน้าที่ และระบบการให้รางวัลหรือประโยชน์ที่กลุ่มจะได้รับในการร่วมมือกันเรียนรู้
- 4) อธิบายวิธีการช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่ม
- 5) อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการในตรวจสอบความรับผิดชอบต่อนหน้าที่แต่ละคนได้รับมอบหมาย เช่น การสุ่มเรียกชื่อผู้นำเสนอผลงาน การทดสอบ การตรวจผลงาน เป็นต้น
- 6) ชี้แจงพฤติกรรมที่คาดหวัง หากครูชี้แจงให้ผู้เรียนได้รู้อย่างชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ความคาดหวังที่มีต่อตนและพยายามจะแสดงพฤติกรรมนั้น

1.4.3 ด้านการควบคุมกำกับและการช่วยเหลือกลุ่ม

- 1) ดูแลให้สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด
- 2) สังเกตการณ์การทำงานร่วมกันของกลุ่ม ตรวจสอบว่า สมาชิกกลุ่มมีความเข้าใจในงาน หรือบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ สังเกตพฤติกรรมต่างๆ ของสมาชิก ให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้แรงเสริม และบันทึกข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของกลุ่ม

3) เข้าไปช่วยเหลือกลุ่มตามความเหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงาน และการทำงาน เมื่อพบว่ากลุ่มต้องการความช่วยเหลือ ครูสามารถเข้าไปชี้แจง สอนซ้ำ หรือให้ความช่วยเหลืออื่นๆ

4) สรุปรการเรียนรู้ ครูควรให้กลุ่มสรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้จากการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีความชัดเจนขึ้น

1.4.4 ด้านการประเมินผลและวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้

1) ประเมินผลการเรียนรู้ ครูประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้าน ปริมาณและคุณภาพ โดยใช้วิธีการหลากหลาย และควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

2) วิเคราะห์กระบวนการทำงานและกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ครูควร จัดให้ผู้เรียนมีเวลาในการวิเคราะห์การทำงานของกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มมี โอกาสเรียนรู้ที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม

1.5 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิสนา เขมมณี (2550: 265-271) ได้เสนอรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ 8 รูปแบบ คือ

- 1) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบจิ๊กซอร์ (JIGSAW)
- 2) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ เอส.ที.เอ.ดี. (STAD)
- 3) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที.เอ.ไอ. (TAI)
- 4) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที.จี.ที. (TGT)
- 5) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ แอล.ที. (L.T)
- 6) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ จี.ไอ. (G.I)
- 7) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ซี.ไอ.อาร์.ซี. (CIRC)
- 8) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบคอมเพล็กซ์ (Complex Instruction)

การเรียนรู้แบบร่วมมือแต่ละรูปแบบจะมีวิธีการดำเนินการหลักๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัลแตกต่างกันออกไปเพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะ แต่ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดต่างก็ใช้หลักการเดียวกัน คือ หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ และมีวัตถุประสงค์มุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกัน คือ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุด โดยอาศัยการร่วมมือกัน ช่วยเหลือกัน และแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ความแตกต่างของแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระ วิธีการเสริมแรงและการให้รางวัลเป็นประการสำคัญ

1.6 ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือนั้นเป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการเรียน วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541: 44-45) กล่าวถึง ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

1. ช่วยเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี ผู้เรียนในกลุ่มจะให้ความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
2. ก่อให้เกิดการเรียนรู้ในกลุ่มย่อย คนที่เรียนเก่งสามารถช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่าให้ตามเพื่อนให้ทัน
3. ช่วยลดปัญหาวิสัยทัศน์ในชั้นเรียน ร่วมมือกันพัฒนาเสริมสร้างพฤติกรรมที่พึงประสงค์ให้เกิดในกลุ่ม
4. ช่วยยกระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยของทั้งห้องเรียน
5. ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์
6. นักเรียนมีทักษะในการบริหารจัดการ เป็นผู้นำในการแก้ปัญหา
7. เตรียมผู้เรียนให้ออกไปในโลกของความจริง ซึ่งเป็นโลกที่ต้องการความร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2541: 40) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกคนร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ทุกๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน
2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน
3. เสริมให้ความช่วยเหลือกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา ส่วนเด็กที่ไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน
4. ร่วมกันคิดทุกคน ทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้นำพิจารณาร่วมกัน เพื่อประเมินคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก วิเคราะห์และตัดสินใจเลือก
5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน อีกทั้งส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ให้สูงขึ้น

อารี สัมหลวี (2543: 36-37) กรมวิชาการ (2544: 41) และจันทรา ตันติพงศานุรักษ์ (2543: 45-46) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อนักเรียนทั้งในด้านสังคมและวิชาการไว้ดังนี้

- 1) สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกๆ คนร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ทุก ๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกันทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน
- 2) ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น และลงมือทำอย่างเท่าเทียมกัน
- 3) ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น นักเรียนที่เก่งช่วยนักเรียนที่ไม่เก่ง ทำให้นักเรียนเก่งภาคภูมิใจส่วนนักเรียนไม่เก่งซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน
- 4) ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น การร่วมกันคิด ระดมความคิด และนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกันเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลประกอบการตัดสินใจและเกิดการตัดสินใจ
- 5) ส่งเสริมทักษะทางสังคม ทำให้นักเรียนรู้จักปรับตัวในการอยู่ร่วมกันและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจซึ่งกันและกัน

ทิสนา แคมมณี (2550: 101) ได้สรุปไว้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลดีต่อผู้เรียนในด้านต่าง ๆ คือ

- 1) มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (greater efforts to achieve) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น (long-term retention) มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เหตุผลมากขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น
- 2) มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนที่ดีขึ้น (more positive relationships among students) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม
- 3) มีสุขภาพจิตที่ดี (greater psychological health) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตที่ดี มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่างๆ

สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะทางสังคม โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มต่างช่วยเหลือซึ่งกันและกันให้เกิดการเรียนรู้ นักเรียนเกิดการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ทำให้กล้าพูดกล้าแสดงความคิดเห็น ฝึกทักษะการบริหารจัดการ การปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ช่วยเหลือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะของนักเรียนสูงขึ้น และยังช่วยให้นักเรียนมีสุขภาพจิตที่ดี

2. การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่งที่สลาวิน (Slavin) เป็นผู้พัฒนาขึ้นเพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เป็นเทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับการสอนเนื้อหาความรู้ ความเข้าใจ อาจใช้หนังสือเรียนหรือใบความรู้เป็นสื่อการเรียนรู้ของนักเรียน

2.1 หลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

เดวิดสัน (Davidson, 1990:71 อ้างถึงใน สุขุม จนอก 2546: 17) ได้กล่าวถึงหลักการของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ไว้ดังนี้

- 1) รางวัลของกลุ่ม ได้รับเมื่อกลุ่มทำคะแนนถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้
- 2) ผลของความรับผิดชอบรายบุคคล หมายถึง ความสำเร็จของกลุ่มจะขึ้นอยู่กับ การที่สมาชิกทุกคนภายในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาต่างๆ ดังนั้นสมาชิกทุกคนจะต้องช่วยกันอธิบายให้เข้าใจเพราะเมื่อมีการทดสอบสมาชิกจะต้องทำด้วยตนเองเป็นรายบุคคล โดยไม่มีผู้ช่วยเหลือ แต่คะแนนที่ได้จากการสอบจะนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม
- 3) โอกาสความสำเร็จที่เท่าเทียมกัน หมายถึง สมาชิกทุกคนภายในกลุ่มมีโอกา สที่จะทำได้ดีที่สุดและประสบความสำเร็จอย่างเท่าเทียมกัน ประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกันจะ ช่วยพัฒนาสมาชิก ดังนั้นการช่วยเหลือกันของสมาชิกภายในกลุ่มจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545:179) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ซึ่งมีขั้นตอนกิจกรรมดังนี้

- 1) ครูนำเสนอประเด็นหรือเนื้อหาใหม่ โดยอาจนำเสนอด้วยสื่อที่น่าสนใจใช้การ สอนโดยตรงหรือตั้งประเด็นให้ผู้เรียนอภิปราย
- 2) จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คนให้สมาชิกมีความสามารถคละกัน มีทั้ง ความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ
- 3) แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาบทพจนเนื้อหาที่ครูนำเสนอจนเข้าใจ

- 4) ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบ (Quiz) เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน
- 5) ตรวจสอบคำตอบของผู้เรียน นำคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม
- 6) กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุด (ในกรณีที่แต่ละกลุ่มมีจำนวนสมาชิกไม่เท่ากัน ให้ใช้คะแนนเฉลี่ยแทนคะแนนรวม) จะได้รับคำชมเชยโดยอาจติดประกาศไว้ที่บอร์ดหรือป้ายนิเทศของห้องเรียน

นาคยา ปิณฑานนท์ (2543: 12-13) ได้กล่าวถึงลักษณะของการจัดกิจกรรมแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD ไว้ดังนี้คือ

1) ครูอธิบายงานที่ต้องทำในกลุ่มลักษณะการเรียนรู้ภายในกลุ่ม กฎ กติกา ข้อตกลงในการทำงานกลุ่มเช่น

- (1) ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อการช่วยเหลือกันและกัน ให้เพื่อนเกิดการเรียนรู้
- (2) งานกลุ่มเสร็จคือการที่สมาชิกทุกคนทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จสิ้นและเข้าใจในงานที่ทำอย่างชัดเจน
- (3) หากมีปัญหาอะไรให้ปรึกษาและถามเพื่อนในกลุ่ม ก่อนถามครู
- (4) ปรึกษาและทำงานกันอย่างเงียบ ๆ ไม่รบกวนกลุ่มอื่น
- (5) เมื่องานในกลุ่มเสร็จนั่นคือทุกคนในกลุ่มพร้อมที่จะได้รับการทดสอบหรือการประเมิน จากครู

2) ผู้เรียนเข้ากลุ่มตามที่กำหนดไว้ ลักษณะกลุ่มเป็นแบบเฉพาะความสามารถ

3) จำนวนสมาชิกในแต่ละกลุ่มขึ้นอยู่กับจำนวนหัวข้อที่จะให้ผู้เรียนศึกษา

4) สมาชิกแต่ละคนศึกษากันคนละหัวข้อจากสื่อที่ครูเตรียมไว้ให้ แล้วนำมาอธิบายอภิปรายให้กันและกันฟังจนเข้าใจ และร่วมกันทำงานอื่นๆ ตามที่ครูกำหนด หากเป็นวิชาที่เกี่ยวกับการคิดคำนวณ เช่น คณิตศาสตร์ อาจดัดแปลงให้ผู้เรียนทำงานกันเป็นคู่ โดยให้แต่ละคนคิดคำตอบของแต่ละคนก่อน แล้วค่อยนำมาตรวจสอบกับเพื่อนอีกคนหนึ่ง ถ้าคำตอบของใครผิด เพื่อนในแต่ละกลุ่มจะต้องช่วยกันอธิบายให้เพื่อนคนนั้นเข้าใจ ถ้าเป็นงานที่ให้เขียนตอบสั้นๆ ก็ให้ช่วยกันตรวจสอบคำตอบกันและกัน อภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง ให้ผู้เรียนเข้าใจว่าเอกสารหรือแบบฝึกหัดใดๆ ที่ครูกำหนดให้ นั้น มิใช่เพียงการเขียนคำตอบลงไปเท่านั้น แต่ทุกคนในกลุ่มต้องเข้าใจ และต้องตรวจสอบความถูกต้องของกันและกันด้วย มิใช่เพียงแต่บอกเพื่อนว่าคำตอบที่ถูกต้องคืออะไรเท่านั้น

5) กำหนดบทบาทหน้าที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนต้องปฏิบัติ ขณะทำงานภายในกลุ่ม เพื่อให้การทำงานกลุ่มเป็นไปด้วยดี

6) เมื่อเรียนหน่วยหรือเรื่องนั้นจบแล้ว ครูประเมินในสิ่งผู้ที่ได้เรียนไป ทิศนา แจมมณี (2550: 266-267) ได้อธิบายถึงรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ เอส.ที.เอ.ดี. (STAD: Student Team Achievement Divisions) ไว้ว่ามีกระบวนการดำเนินการดังนี้

1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน แล้วตั้งชื่อกลุ่ม

2) สมาชิกในกลุ่มจะได้รับบัตรเนื้อหาแล้วศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน ซึ่งในเนื้อหานั้นอาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทดสอบในแต่ละตอนและเก็บคะแนนของตนไว้

3) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของแต่ละคนไปหาคะแนนพัฒนาการ (improvement score) ซึ่งหาได้ดังนี้

คะแนนพื้นฐาน : ได้จากคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่นักเรียนแต่ละคนทำได้

คะแนนที่ได้ : ได้จากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้ายลบกับคะแนนพื้นฐาน

คะแนนพัฒนาการ : ถ้าคะแนนที่ได้ คือ

-11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 0

-1 ถึง -10 คะแนนพัฒนาการ = 10

+1 ถึง 10 คะแนนพัฒนาการ = 20

+11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 30

4) สมาชิกทุกคนนำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD จะมีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มโดยความสามารถ สมาชิกกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนแต่ละคนทดสอบย่อย แล้วนำคะแนนของแต่ละคนไปหาคะแนนพัฒนาการ นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันแล้วหาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม กลุ่มใดทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

2.2 องค์ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD

การดำเนินการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD มีองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการด้วยกันคือ

2.2.1 การนำเสนอบทเรียนทั้งชั้น (Class Presentation) ครูจะทำการสอนเนื้อหาแก่นักเรียนพร้อมกันทั้งชั้น ครูจะใช้เทคนิควิธีการเสนอรูปแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาในบทเรียนและการตัดสินใจของครูเป็นสำคัญที่จะเลือกวิธีการที่เหมาะสมและการนำเสนอบทเรียนของครูต้องใช้สื่อประกอบอย่างเพียงพอด้วย

2.2.2 การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study) กลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4-5 คน ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งในแง่ผลลัพธ์ทางการเรียนและเพศ หน้าที่ที่สำคัญของกลุ่มคือการเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้สามารถทำแบบทดสอบได้ดี หลังจากการเสนอเนื้อหาของครูต่อนักเรียนทั้งชั้นแล้ว นักเรียนจะแยกทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาตามบัตรงานหรือกิจกรรมที่ครูกำหนดให้โดยส่วนมากแล้วกิจกรรมจะอยู่ในรูปของการอภิปราย การแก้ปัญหาาร่วมกัน การเปรียบเทียบคำตอบและการแก้ความเข้าใจผิดของเพื่อนร่วมทีม กลุ่มเป็นลักษณะที่สำคัญที่สุด สมาชิกในกลุ่มจะต้องทำให้ดีที่สุดเพื่อกลุ่มของตน สมาชิกในกลุ่มจะต้องทำให้ดีที่สุดเพื่อช่วยสมาชิกแต่ละคนของกลุ่ม กลุ่มจะต้องคิดและสอนเพื่อนร่วมกลุ่มให้เข้าใจในเนื้อหาที่จะเรียน การทำงานของกลุ่มลักษณะนี้จะเน้นความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม การนับถือของตนเอง (Self-Esteem) และการยอมรับเพื่อนนักเรียนที่เรียนอ่อน สิ่งที่นักเรียนควรคำนึงในการทำงานกลุ่มย่อยมีดังนี้

- 1) นักเรียนต้องช่วยเหลือเพื่อนในทีมให้ได้เรียนรู้เนื้อหาที่เรียนอย่างถ่องแท้
- 2) ไม่มีใครจะเรียนหรือศึกษาเนื้อหาจบเพียงคนเดียว โดยที่เพื่อนในกลุ่มยังไม่เข้าใจในเนื้อหา
- 3) ถ้ายังไม่เข้าใจในเนื้อหาให้ปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อนจึงปรึกษาครู
- 4) เพื่อนร่วมทีมต้องปรึกษาหารือกันเบา ๆ ไม่ให้รบกวนกลุ่มอื่นในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มย่อยครูควรสนับสนุนสิ่งต่อไปนี้

- (1) ให้โอกาสผู้เรียนในการตั้งชื่อทีม
- (2) นักเรียนสามารถเคลื่อนย้ายโต๊ะ เก้าอี้ภายในกลุ่มหรือย้ายที่ทำงานของกลุ่มได้ภายในชั้นเรียน
- (3) แนะนำให้ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานเป็นคู่ หรือ 3 คนก็ได้ โดยให้มีการตรวจผลงานของกันและกัน เมื่อมีการผิดพลาด เพื่อนในทีมต้องช่วยกันอธิบายให้เข้าใจ
- (4) ไม่ควรจบการศึกษาเนื้อหาง่ายๆ จนกว่าจะแน่ใจว่าเพื่อนในทีมทุกคนพร้อมที่จะทำข้อสอบได้ 100 %

- (5) ให้มีการอธิบายคำตอบซึ่งกันและกัน แล้วจึงนำไปตรวจกับบัตรเฉลยคำตอบ

(6) เมื่อมีปัญหาปรึกษาเพื่อนร่วมทีมก่อนจึงปรึกษาครู

(7) ระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินไปรอบ ๆ ห้อง เพื่อให้
นักเรียนได้มีโอกาสปรึกษาหารือได้สะดวกและเป็นการเสริมกำลังใจให้แก่ผู้เรียนด้วย

2.2.3 การทดสอบย่อย (Test) หลังจากเรียนไปได้ประมาณ 1-2 ชั่วโมง นักเรียน
จะต้องได้รับการทดสอบในระหว่างการทดสอบนักเรียนในกลุ่มไม่อนุญาตให้ช่วยเหลือกัน ทุกคน
ทำข้อสอบตามความสามารถของตน

2.2.4 คะแนนในการพัฒนาตนเอง (Individual Improvement Scores) ความคิดที่
อยู่เบื้องหลังของคะแนนในการพัฒนาตนเองของนักเรียน คือ การให้นักเรียนแต่ละคนมีเป้าหมาย
เกี่ยวกับผลการเรียนตนเองที่จะต้องทำให้ได้ตามเป้าหมายนั้น ซึ่งนักเรียนจะทำได้หรือไม่จะขึ้นอยู่กับ
การทำงานหนักมากขึ้นกว่าที่ทำมาแล้วในบทเรียนก่อน นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนน
สูงสุดเพื่อช่วยกลุ่ม ซึ่งจะทำไม่ได้เลยถ้าคะแนนในการสอบต่ำกว่าคะแนนที่ได้ในครั้งก่อน
นักเรียนแต่ละคนจะมีคะแนนเป็น “ฐาน” ซึ่งได้จากการเฉลี่ยคะแนนในการสอบของการสอบครั้ง
ก่อน หรือคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบที่คล้ายคลึงกัน คะแนนของนักเรียนสำหรับกลุ่มขึ้นอยู่กับ
ว่าคะแนนของเขาจะห่างจากคะแนน “ฐาน” มากน้อยเพียงใด

2.2.5 กลุ่มที่ได้รับการยกย่องและการยอมรับ (Team Recognition) กลุ่มจะได้
รางวัลเมื่อคะแนนของกลุ่มเกินเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.3 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD

ในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ครูจะต้องเตรียมสิ่งต่อไปนี้

2.3.1 วัสดุการสอน ครูจะต้องเตรียมวัสดุการสอนที่ใช้ในการทำงานกลุ่ม
ประกอบด้วยใบความรู้ ใบกิจกรรม และแบบเฉลย รวมทั้งข้อสอบสำหรับทดสอบนักเรียนแต่ละ
คนหลังจากเรียนบทเรียนในแต่ละหน่วยแล้ว

2.3.2 การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4-5
คน ซึ่งมีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน กล่าวคือประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน
ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ถ้าเป็นไปได้ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศด้วย เช่น
ประกอบด้วยชาย 2 คน และหญิง 2 คน วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มอาจทำได้ดังนี้

1) จัดลำดับนักเรียนในชั้นจากเก่งที่สุด ไปหาอ่อนที่สุด โดยยึดตามผลการ
เรียนที่ผ่านมาซึ่งอาจจะเป็นคะแนนจากแบบทดสอบ หรือคะแนนผลสัมฤทธิ์ของภาคเรียนที่ผ่านมา

2) หาจำนวนกลุ่มทั้งหมดว่ามีกี่กลุ่ม แต่ละกลุ่มควรประกอบด้วยสมาชิก
ประมาณ 4 คน ฉะนั้นจำนวนทั้งหมดจะมีกี่กลุ่มหาได้จากจำนวนนักเรียนทั้งหมดหารด้วย 4
ผลหารก็คือจำนวนกลุ่มทั้งหมด ถ้าหารไม่ลงตัวอนุโลมให้สมาชิกบางกลุ่มมี 5 คนได้

3) กำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม เพื่อให้ได้กลุ่มที่สมดุลกันในประเด็นต่อไปนี้

- (1) แต่ละกลุ่มจะต้องประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนจากเก่งปานกลาง อ่อน
- (2) ระดับผลการเรียนโดยเฉลี่ยของทุกกลุ่มจะต้องใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจแบ่งได้ดังนี้

ก. ให้ชื่อกลุ่มทั้ง 6 กลุ่ม (กรณีมีนักเรียน 24 คน) ด้วยอักษร A-F

ข. จากนั้นจัดกลุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มโดยเริ่มจากคนที่เรียนเก่งที่สุดอยู่ในกลุ่ม A ไล่ลงมาเรื่อย ๆ จนถึง F คนที่ 6 จากนั้นเริ่มใหม่โดยไล่ย้อนกลับคนที่ 7 อยู่ในกลุ่ม F ไล่ไปเรื่อย ๆ คนที่ 12 จะอยู่กลุ่ม A ทำซ้ำแบบเดิม จนถึงนักเรียนที่เรียนอ่อนที่สุดซึ่งจะได้นักเรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถ คือ เก่ง : ปานกลาง : อ่อน ตามอัตราส่วน 1 : 2 : 1

2.3.3 การหาคะแนนฐานของนักเรียน คะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคนจะเปลี่ยนไปทุกครั้ง วิธีคิดคะแนนฐานของนักเรียนมีได้หลายวิธี ดังนี้

1) ใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ในภาคเรียนที่ผ่านมา เช่น ถ้าสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ควรคิดคะแนนฐานจากผลการสอบในวิชาวิทยาศาสตร์ของภาคเรียนที่ผ่านมาเป็นคะแนนฐานของแต่ละคน

2) ใช้คะแนนทดสอบก่อนเรียนเป็นคะแนนฐาน

3) คิดจากคะแนนเฉลี่ยของการสอบย่อย 3 ครั้ง หรือมากกว่า เช่น ผลการทดสอบย่อยของ ค.ช.เอ ได้คะแนนดังนี้

ครั้งที่ 1 ได้คะแนน 70

ครั้งที่ 2 ได้คะแนน 74

ครั้งที่ 3 ได้คะแนน 72

รวม $70+74+72 = 216$

คะแนนเฉลี่ย คือ $216 \div 3 = 72$

คะแนนฐานของเอ คือ 72

คะแนนฐานจะเปลี่ยนไปทุกครั้งเมื่อทำการทดสอบย่อย โดยจะนำคะแนนที่สอบได้ครั้งที่แล้วเป็นคะแนนฐานครั้งต่อไป และคะแนนฐาน คะแนนทดสอบย่อยทุกครั้งต้องเทียบค่าคะแนนเต็มเป็นร้อยคะแนน

ตัวอย่างการคิดคะแนนฐานในแต่ละครั้ง

คะแนนฐานครั้งที่ 1 = คะแนนผลสัมฤทธิ์ในภาคเรียนที่ผ่านมา

คะแนนฐานครั้งที่ 2 = คะแนนผลสัมฤทธิ์ในภาคเรียนที่ผ่านมา+คะแนนทดสอบย่อยครั้งที่ 1

2

คะแนนฐานครั้งที่ 3 = คะแนนฐานครั้งที่ 2+คะแนนทดสอบย่อยครั้งที่ 2

2

2.3.4 การคิดคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนแต่ละทีม

คะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคนในทีม คิดคำนวณจากผลต่างระหว่างคะแนนของการทดสอบย่อย กับคะแนนฐานของแต่ละคน ซึ่งมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

ตารางที่ 2.1 การคิดคะแนนพัฒนาการ

คะแนนจากการสอบ	คะแนนพัฒนาการ
(Improvement Point)	
- ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	0
- ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	10
- ได้คะแนนเท่ากับคะแนนฐาน	15
- ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	20
- ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	30

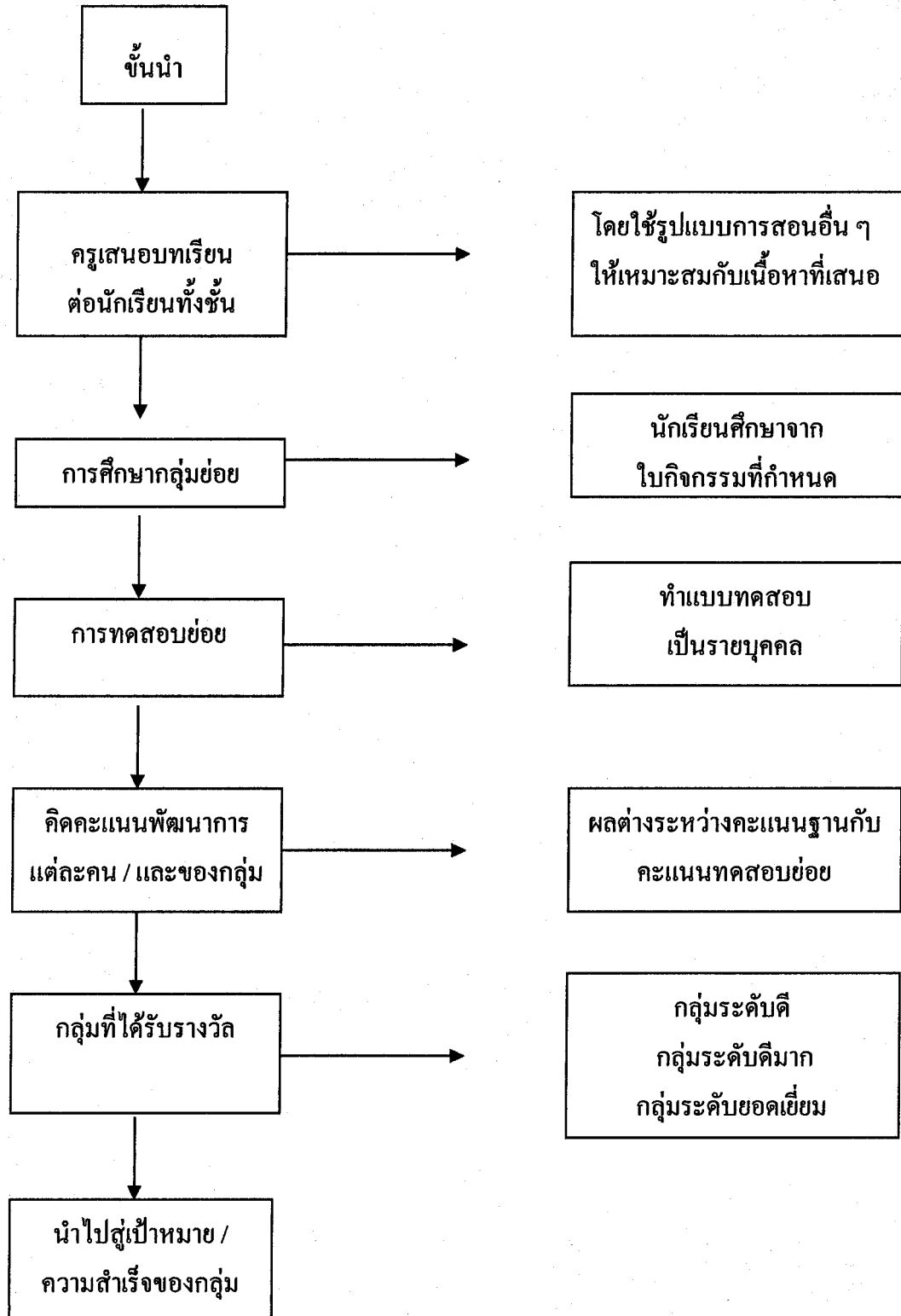
หมายเหตุ คะแนนที่นำมาเทียบพัฒนาการจะต้องมาจากคะแนนเต็ม 100

2.3.5 เกณฑ์การตัดสินกลุ่ม ในการเรียนแบบร่วมมือมีเกณฑ์ในการตัดสิน เพื่อให้รางวัลแต่ละกลุ่มจากคะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มดังนี้

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การตัดสินเพื่อให้รางวัลกลุ่ม

เกณฑ์	รางวัล
15-19	ดี
20-24	ดีมาก
25-30	ยอดเยี่ยม

สำหรับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD สามารถสรุปได้ดังภาพ



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการสอนแบบ STAD

3. การสอนตามปกติ

การสอนตามปกติ เป็นวิธีการเรียนการสอนตามขั้นตอนในกลุ่มมือครู ซึ่งเป็นวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) กรมวิชาการ (2546: 219-220) ได้อธิบายถึง กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่าประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

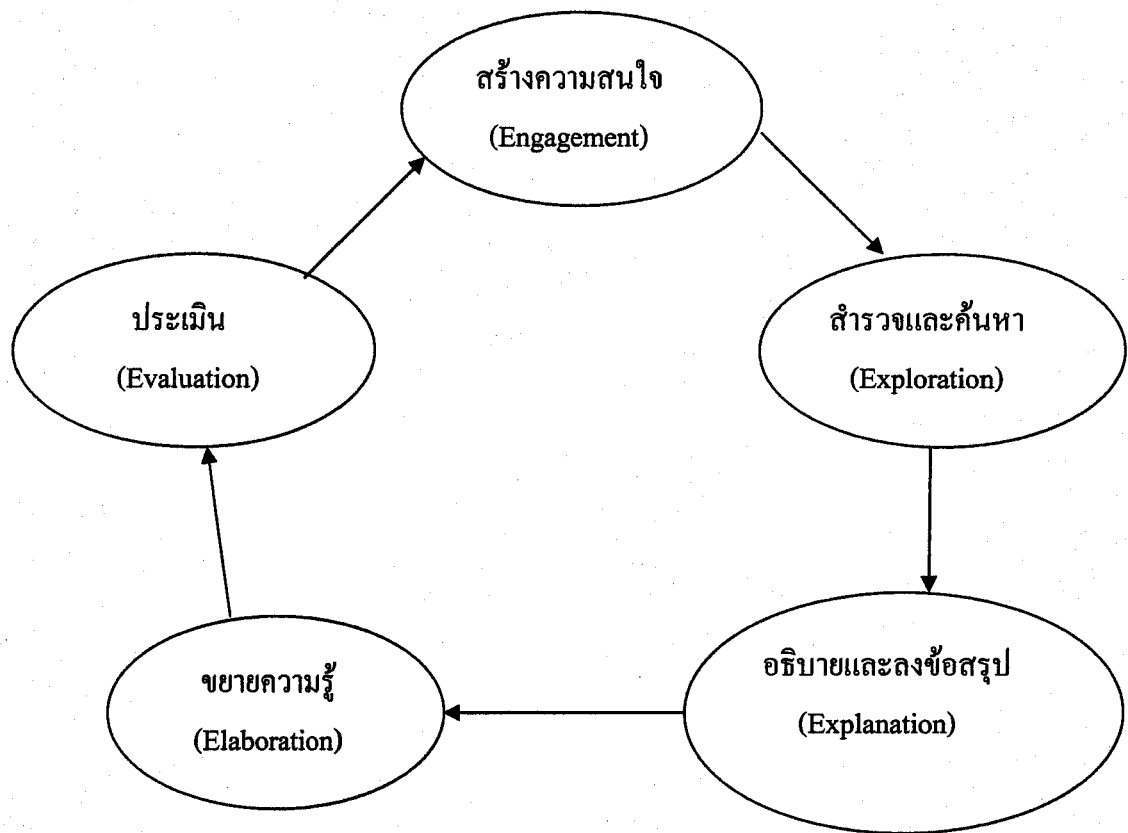
3.1 ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา

3.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างต่อแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลองทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง หรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อเสนอแนะ ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ

3.4 ขั้นขยายความรู้ (elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ

3.5 ขั้นประเมิน (evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ



ภาพที่ 2.2 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายท่าน พอประมวลได้ดังนี้ กระทรวงศึกษาธิการ (2521: 13) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆ ก็ตาม ที่ต้องอาศัยทักษะหรือความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่ง ”

กัญญา ลินทรต้นศิริกุล (2540: 286) กล่าวว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือผลการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้หรือทักษะที่ได้จากการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ซึ่งหลักสูตรในแต่ละระดับ ได้กำหนดหลักการไว้แตกต่างกัน แต่หลักการสำคัญที่มุ่งเน้นคือ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ เพราะฉะนั้น ในการที่จะพิจารณาว่าผู้เรียนสัมฤทธิ์ผลตามหลักสูตรหรือไม่ ก็จะต้องใช้เครื่องมือวัด”

จากความหมายข้างต้นของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนหรือสิ่งที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมมีทั้งส่วนที่เป็นความรู้และเป็นทักษะในด้านต่างๆ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์และระดับพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2.1 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผลวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2546: 231)

1) เพื่อวินิจฉัยความรู้ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมของผู้เรียน และเพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะได้เต็มตามศักยภาพ

2) เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่ตัวผู้เรียนเองว่าบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้เพียงใด

3) เพื่อใช้ข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้และเปรียบเทียบถึงระดับพัฒนาการของการเรียนรู้

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ควรมีแนวทางดังต่อไปนี้

1) ต้องวัดและประเมินผลทั้งด้านความรู้ความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน

2) วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

3) ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลอย่างตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่

4) ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล

5) การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัด โอกาสของการประเมิน

4.2.2 ระดับพฤติกรรมที่วัดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องวัดผลทั้งสองส่วน และเพื่อให้ความสะดวกในการประเมินผล ได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ (ประวิตร ชูศิลป์ 2524: 21-31) เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับเป็นเกณฑ์วัดผลว่านักเรียนได้เรียนรู้ไปมากหรือน้อยหรือลึกซึ้งเพียงใด 4 พฤติกรรม ดังนี้คือ

1) ความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎและทฤษฎี แยกได้ 3 ลักษณะ คือ

(1) ความรู้เฉพาะเรื่องเฉพาะอย่าง เป็นการระลึกถึงข้อสนเทศในส่วนย่อยเฉพาะอย่าง

(2) ความรู้เกี่ยวกับวิถีทาง และวิธีการดำเนินงานเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ

(3) ความรู้เกี่ยวกับการรวบรวมแนวคิดและโครงสร้าง

2) ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถจำแนกความรู้ เมื่อปรากฏในรูปแบบและความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่งแยกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

(1) การแปลความ

(2) การตีความ

(3) การขยายความ

3) การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชีวิตประจำวัน

4) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุมาลี บัวเล็ก (2541) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือ และการสอนตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่สอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิยม ศรียะพันธ์ (2541) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอน โดยการเรียนแบบร่วมมือและการสอนตามคู่มือครู ของ สสวท. โรงเรียนสทิงพระวิทยา จังหวัดสงขลา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมดุลกล ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่าการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชูศรี ดวงโต (2540) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ที่เรียนแบบรอบรู้ แบบร่วมมือ และแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนท่ายางวิทยา จังหวัดเพชรบุรี ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เรียนแบบรอบรู้ แบบร่วมมือ และแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญครอง ศรีนวล (2542) ได้ศึกษาผลการจัดกลุ่มการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือระหว่างการจัดกลุ่มคละ กับการจัดกลุ่มเหมือนไม่แตกต่างกัน แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือกันระหว่างครูเลือกกลุ่มกับนักเรียนเลือกกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดกลุ่มและการเลือกกลุ่มไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทักษะทางสังคมและการตระหนักในคุณค่าของตนเองที่เรียนแบบร่วมมือกันเรียนสูงขึ้น

เลิศศักดิ์ ประกอบชัยชนะ (2544) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนววงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือ และการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. โรงเรียนสตูลวิทยา จังหวัดสตูล ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แนววงกลม ของนักเรียนที่

ได้รับการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ที่ระดับ .01

ประภัตสร สงวนกลิ่น (2548) ได้ศึกษาผลของการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD เรื่องร่างกายของเรา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านกอกวิทยาคม จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลปรากฏว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้เรื่อง ร่างกายของเรามีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.70 / 82.08 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7278 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7278 คิดเป็นร้อยละ 72.78 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด

พิมพ์รัตน์ โสธารัตน์ (2548) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนแบบร่วมมือและเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนตามปกติ โรงเรียนศรีมิตินท่อนุสรณ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือสูงกว่าของนักเรียนที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

นีดแฮม (Needham, 1990) ได้ศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มในระดับชั้นมัธยมศึกษาและเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ การทดสอบผลกระทบของเทคนิคต่างๆ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยทั่วไปให้ผลกระทบในทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการใช้เทคนิค โครงสร้างรางวัล สำหรับการเรียนรายบุคคลที่ได้รับการเสนอ มีผลกระทบในทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

แชพแมน (Chapman, 1991) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษา โดยศึกษากับนักเรียนเกรด 9 จำนวน 62 คน ที่อยู่ในด้านตะวันออกเฉียงเหนือของอลาบามา โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 31 คน และกลุ่มควบคุม 31 คน กลุ่มทดลองจะเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มควบคุมครูจะสอนโดยตรง ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม สรุปได้ว่าการเรียนแบบร่วมมือช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศข้างต้นที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการสอน โดย
ใช้การเรียนแบบร่วมมือพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือมีผลทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนสูงขึ้น และส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะ
การทำงานร่วมกัน และการมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และมีผลต่อการ
พัฒนาคุณลักษณะด้านอื่นๆ ของผู้เรียนอีกด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคเอสทีเอคี่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โมเมนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี จังหวัดลำปาง มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
 4. การวิเคราะห์ข้อมูล
- โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 73 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 24 และ 25 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จากห้องเรียนทั้งหมด 3 ห้อง แล้วสุ่มให้ห้องเรียนหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม โดยการสุ่มอย่างง่าย (Random Sampling) กลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยใช้การเรียนด้วยวิธีตามปกติ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โมเมนต์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ขอบข่ายของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
- 2) ศึกษารายละเอียดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ
- 3) กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจุดประสงค์การเรียนรู้
- 4) ศึกษาขอบข่ายและวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ เลือกรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เหมาะสมกับเนื้อหา โดยเลือกการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD
- 5) สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD จำนวน 3 แผน ใช้เวลาสอนแผนละ 3 ชั่วโมง รวม 9 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

- (1) มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
 - (2) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
 - (3) จุดประสงค์การเรียนรู้
 - (4) สารสำคัญ
 - (5) กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้
 - ก. ขั้นการนำเสนอบทเรียนทั้งชั้น
 - ข. ขั้นการเรียนรู้กลุ่มย่อย
 - ค. ขั้นการทดสอบย่อย
 - ง. ขั้นการหาคะแนนพัฒนาการของแต่ละคน
 - จ. ขั้นการหาทีมที่ได้รับการยกย่อง
 - (6) การวัดและประเมินผล
 - (7) สื่อ/แหล่งเรียนรู้
- 6) นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาปรับปรุงและแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ดังรายชื่อในภาคผนวก

ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตาม ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD ภาษาที่ใช้ตลอดจนข้อบกพร่อง อื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

7) ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้องเรียนเพื่อตรวจสอบการใช้ภาษาที่เหมาะสม การสื่อความหมายกับนักเรียน กิจกรรมและความเหมาะสมของระยะเวลากับการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน แล้วปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้ในการทดลองจริง

2.1.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้การเรียนด้วยวิธีตามปกติ ผู้วิจัยได้ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ขอบข่ายของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
- 2) ศึกษารายละเอียดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ ของกรมวิชาการ กระทรวง ศึกษาธิการ และของสำนักพิมพ์ต่างๆ
- 3) กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจุดประสงค์การเรียนรู้
- 4) การสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนตามปกติ จำนวน 3 แผน ใช้เวลาสอนแผนละ 3 ชั่วโมง รวม 9 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

(1) มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

(2) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

(3) จุดประสงค์การเรียนรู้

(4) สาระสำคัญ

(5) กิจกรรมการเรียนการสอน

ก. ขั้นสร้างความสนใจ

ข. ขั้นสำรวจและค้นหา

ค. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

ง. ขั้นขยายความรู้

จ. ขั้นประเมิน

(6) การวัดและประเมินผล

(7) สื่อ/แหล่งเรียนรู้

5) นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ พิจารณาปรับปรุงและแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนของรูปแบบวิธีการเรียนตามปกติ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและข้อบกพร่องอื่นๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษาจุดประสงค์ของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แบบเรียน คู่มือและหนังสืออ่านประกอบต่างๆ
- 2) ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบ การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ และการวิเคราะห์แบบทดสอบจากตำราที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล
- 3) วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง โมเมนต์ โดยแบ่งระดับพฤติกรรมที่จะวัดออกเป็น 4 ด้านคือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 4) นำผลการวิเคราะห์มาสร้างข้อสอบเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและระดับพฤติกรรมที่วิเคราะห์ไว้ ได้จำนวนข้อสอบทั้งหมด 63 ข้อ
- 5) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาปรับปรุงและแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยพิจารณาเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง .50 - 1.00 และปรับปรุงแก้ไขข้อความที่บกพร่อง
- 6) นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
- 7) นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อที่ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ดังนี้
 - (1) หาค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีความยาก (p) อยู่ระหว่าง .20 - .80 ได้ข้อสอบที่มีความยาก อยู่ระหว่าง .32 - .77

(2) หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง .27 - .73

(3) คัดเลือกข้อสอบให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและระดับพฤติกรรมทั้ง 4 ด้าน และมีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมไว้จำนวน 30 ข้อ นำไปทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง และหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของคูเคอร์ริชาร์ดสันที่ 20 (KR-20) ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เท่ากับ .81

8) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์ได้เกณฑ์ตามที่กำหนด ทั้ง 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้วิธีการศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวัดหลังการทดลอง ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

กลุ่มทดลอง	X O ₁
กลุ่มควบคุม	O ₂

ในการวิจัยนี้มีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 ก่อนการเรียน เรื่อง โมเมนต์ ได้ศึกษาความรู้พื้นฐานและรวบรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการทดสอบกลางภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมและบันทึกคะแนนเก็บไว้เป็นตัวแปรร่วมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2 ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยเองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน โดยทำการสอน ดังนี้ คือ

กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD
กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนรู้ตามปกติ

3.3 หลังจากดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบหลังการเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โมเมนต์

3.4 ตรวจสอบผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีหาค่าทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ในการเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้ เทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมซึ่งเรียนโดยวิธีตามปกติ โดยนำเอาคะแนนสอบกลางภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 มาเป็นตัวแปรร่วม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โมเมนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการวิจัยมี ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	คะแนนวิทยาศาสตร์		คะแนนการทดสอบ		ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดสอบที่ได้ปรับค่าแล้ว
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
ทดลอง	15.54	4.827	19.42	4.452	18.96
ควบคุม	14.36	5.671	15.12	5.622	15.58

จากตารางที่ 4.1 หากพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดสอบที่ได้ปรับค่าแล้วจะเห็นว่านักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีตามปกติ

2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยมีคะแนนสอบกลางภาค
เรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 เป็นตัวแปรร่วม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P(F>F ₀)
ระหว่างกลุ่ม	137.491	1	137.491	15.241 *	.000
ภายในกลุ่ม	414.979	46	9.021		
รวม	552.460	47			

*p < .05

ตารางที่ 4.2 จะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียน
แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการเรียนด้วยวิธีตามปกติ ซึ่งสรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ได้ดังต่อไปนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับที่เรียนด้วยวิธีตามปกติ

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 24 และ 25 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จากห้องเรียนทั้งหมด 3 ห้องเรียน แล้วสุ่มแยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1) กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

2) กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนโดยการเรียนด้วยวิธีตามปกติ

1.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โมเมนต์

(1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

(2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้การเรียนด้วยวิธีตามปกติ

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โมเมนต์ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากระหว่าง .32 - .77 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง .27-.73 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ .81

1.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง โดยใช้รูปแบบการศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยสุ่มวัดหลังการทดลอง

ในการดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) ศึกษาความรู้พื้นฐานและรวบรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้คะแนนการสอบกลางภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550
- 2) ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกันระยะเวลาการสอนจำนวน 9 ชั่วโมง ในช่วงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ – 3 มีนาคม พ.ศ. 2551 ใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 3 แผน โดยกลุ่มทดลองเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีการเรียนตามปกติ
- 3) เมื่อสิ้นสุดการทดลองทำการทดสอบหลังการเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์
- 4) ตรวจสอบผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีหาค่าทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับที่เรียนด้วยวิธีตามปกติ โดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA)

1.3 ผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. อภิปรายผล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD เรื่องโมเมนต์ สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีตามปกติ อภิปรายได้ดังนี้

ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุมาลี บัวเล็ก (2541: บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถ

ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือ และการสอนตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชูศรีดวงโต (2540: บทคัดย่อ) ที่ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหาร ที่เรียนแบบรอบรู้ แบบร่วมมือ และแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เรียนแบบรอบรู้ แบบร่วมมือ และแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ประภัสสร สงวนกลิ่น (2548: บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ STAD เรื่องร่างกายของเรา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.70 / 82.08 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7278 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7278 คิดเป็นร้อยละ 72.78 และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พิมลรัตน์ ไสวรัตน์ (2548: บทคัดย่อ) ที่ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือสูงกว่าของนักเรียนที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีตามปกติ การที่ผลวิจัยปรากฏดังนี้ น่าจะเป็นผลเนื่องมาจาก

การเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการจัดกลุ่มแบบคละความสามารถ โดยที่สมาชิกในกลุ่มมีระดับความสามารถต่างกัน คือ ความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ สมาชิกในกลุ่มมีการแบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน มีความรับผิดชอบร่วมกัน มีการปรึกษาหารือกันภายในกลุ่ม เด็กเก่งช่วยเพื่อนที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ ส่วนเด็กไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อน หลังจากสมาชิกกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันแล้ว นักเรียนแต่ละคนทดสอบย่อย นำคะแนนของแต่ละคนไปคิดคะแนนพัฒนาการ นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันแล้วคิดคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม กลุ่มใดทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์กลุ่มนั้นได้รับรางวัลหรือคำชมเชยทั้งกลุ่ม และทุกคนในกลุ่มได้คะแนนเท่ากัน จึงเป็นแรงจูงใจให้กับนักเรียนในแต่ละกลุ่มพยายามทำงานของกลุ่มให้ดีที่สุด ซึ่งการให้รางวัล ให้คำชมเชยและให้การยกย่องกลุ่มที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ ส่งผลให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะพยายามให้กลุ่มของตัวเองได้รับการยกย่องจึงสนับสนุนให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ดังที่กรมวิชาการ (2544: 224) ที่ได้กล่าวถึง ผลของการจัดการเรียนแบบร่วมมือว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์วิธีหนึ่ง เนื่องจากขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่ม นักเรียนจะมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกของกลุ่ม และการที่คนมีวัยใกล้เคียงกัน ทำให้สามารถสื่อสารกันได้เป็นอย่างดี ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับคำกล่าวของ ทิศนา แจมมณี (2550: 101) ที่ได้สรุปไว้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

3. ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ดังนี้

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ผู้บริหารสถานศึกษา ควรให้การสนับสนุนในการพัฒนาครูให้มีความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD เพื่อที่ครูจะได้นำการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ไปสอดแทรกในการเรียนการสอนรายวิชาต่างๆ

3.1.2 ครู ควรนำการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาต่างๆ ให้สูงขึ้น

3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับกลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นอื่นๆ และการจัดการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาอื่นๆ

3.2.2 ควรมีการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ที่มีต่อเจตคติด้านต่างๆ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2.3 ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคอื่นๆ เช่น Jigsaw TGT TAI เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2521) *หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521*
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว
- _____ (2544) *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544* กรุงเทพมหานคร
โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์(ร.ส.พ.)
- _____ (2545) *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์* กรุงเทพมหานคร
โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์(ร.ส.พ.)
- _____ (2546) *การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร*
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- _____ (2546) *หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน แรงและการเคลื่อนที่* พลังงาน
กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- _____ (2547) *คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน แรงและการเคลื่อนที่* พลังงาน
กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- กัลยา วานิชย์ (2549) *การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS for Windows* พิมพ์ครั้งที่ 5
กรุงเทพมหานคร บริษัทธรรมสาร จำกัด
- _____ (2550) *การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล* พิมพ์ครั้งที่ 10
กรุงเทพมหานคร ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กัญจนา ลินทรตันศิริกุล (2540) “การวิจัยเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียน” ในประมวล
สาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน หน้าที่ 14 หน้า 286
นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาศึกษาศาสตร์
- จันทร์ดา ดันติพงสานุรักษ์ (2543) “การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ” วารสารวิชาการ 3(12):36-50
- ชูศรี ดวงโต (2540) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ที่เรียน
แบบรอบรู้ แบบร่วมมือ และแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน
ท่ายางวิทยา จังหวัดเพชรบุรี” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชา
หลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- ไตรรงค์ เจนการ (2548) *ร่าง:การวัดและประเมินผลอิงมาตรฐานการเรียนรู้ควบคู่กับการจัดการ*
เรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เอกสารพิมพ์โรเนียว
- ถนัด ศรีบุญเรือง และคณะ (2547) *สัมฤทธิ์มาตรฐานวิทยาศาสตร์ ม.1* พิมพ์ครั้งที่ 3 นนทบุรี
อักษรเจริญทัศน์

- ทศนา แจมมณี (2550) ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นาคยา ปิลันธนานนท์ (2543) การเรียนแบบร่วมมือ กรุงเทพมหานคร บริษัท จูนพับลิชชิง จำกัด
นิยม ศรียะพันธุ์ (2541) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ระหว่างการเรียนแบบ
ร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์
- บัญญัติ แสนทวี (2546) วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 สำนักพัฒนาพาณิชย์ จำกัด
กรุงเทพมหานคร
- บุญครอง ศรีนวล (2542) “การศึกษาผลการจัดกลุ่มการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนด่านขุนทด
จังหวัดนครราชสีมา” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาการมัธยมศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์ (2545) “คุณภาพเครื่องมือวัด” ใน *ประมวลสาระชุดวิชา การพัฒนา
เครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา* หน่วยที่ 3 หน้า 65-154 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- บุญเรียง ขจรศิลป์ (2537) สถิติการวิจัย II พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร ห้างหุ้นส่วนจำกัด
เบสท์กราฟฟิคเพรส
_____ (2543) การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลในการวิจัยโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป
SPSS for Windows กรุงเทพมหานคร ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์
- บุญศรี พรหมมาพันธุ์ นวลเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม (2545) “แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน”
ใน *ประมวลสาระชุดวิชา การพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา* หน่วยที่ 5
หน้า 215-256 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ประจวบจิตร คำจตุรัส (2537) “การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะ
และวิถีวิธีทางวิชาวิทยาศาสตร์* หน่วยที่ 8 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

- ประภัศสร สวงนกลีน (2548) “การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้(STAD) เรื่อง ร่างกายของเรา กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านกอกวิทยาคม จังหวัดกาฬสินธุ์” การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ประวิตร ชูศิลป์ (2524) “หลักการประเมินผลวิทยาศาสตร์แผนใหม่” เอกสารการนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 233 ภาคพัฒนาตำราและเอกสารหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู (อัครา) (อัดสำเนา)
- ปรีชา สุวรรณพินิจ นางลักษณะ สุวรรณพินิจ (254?) *แรงและการเคลื่อนที่* พลังงาน ไฮเอ็ดพับลิชชิง จำกัด กรุงเทพมหานคร
- พิมพ์พันธ์ เดชะอุปต์ (2541) รายงานการวิจัยเรื่อง การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (อัดสำเนา)
- พิมพ์พันธ์ เดชะอุปต์ และคณะ (2548) *วิทยาศาสตร์ ม.1* บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.) จำกัด กรุงเทพมหานคร
- _____ (2550) *ชุดกิจกรรมพัฒนาการคิดวิเคราะห์ วิทยาศาสตร์ ม.1* บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.) จำกัด กรุงเทพมหานคร
- พิมพ์รัตน์ ไสธารัตน์ (2548) “ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีมิถุนันท์อนุสรณ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี” วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ไพโรจน์ เบขุนทด (2544) “ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือ 3 วิธีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์และความร่วมมือในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ยุพา วรยศ และคณะ (2548) *วิทยาศาสตร์ ม.1* พิมพ์ครั้งที่ 8 อักษรเจริญทัศน์ นนทบุรี
- รังสรรค์ มณีเล็ก (2545) “แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมิน” ใน *ประมวลสาระชุดวิชา การพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา* หน่วยที่ 1 หน้า 1-38 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

- ระพินทร์ โพธิ์ศรี (2549) *สถิติเพื่อการวิจัย* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ล้วน สายยศ (2536) “ระเบียบวิธีทางสถิติบางประการเพื่อการวิจัย” ใน *ประมวลสาระชุดวิชา การวิจัยหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน* หน่วยที่ 4 หน้า 351-354
นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาศึกษาศาสตร์
- เลิศศักดิ์ ประกอบชัยชนะ (2544) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ระหว่าง การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6” *วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชา วิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*
- วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541) *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร เลิฟแอนด์ลิฟเฟิลส
- _____ (2545) *เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544* กรุงเทพมหานคร พรักหวานกราฟฟิค จำกัด
- สุขุม จงนอก (2546) “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านด่านจาก จังหวัดนครราชสีมา” การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- สุจินต์ วิศวรรานนท์ (2536) “การจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนร่วมมือกัน” ใน *ประมวลสาระ ชุดวิชาพัฒนาหลักสูตรและวิทยวิธีการสอน* หน่วยที่ 10 หน้า 231-232 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- สุมาลี บัวเล็ก (2541) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดย ใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือและการสอนตามคู่มือครู” *วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช*
- อารี สันทรวี (2543) *พหุปัญญาและการเรียนรู้แบบร่วมมือ* กรุงเทพมหานคร ร้าไทยเพลส
- Chapman. (1991). *Active Learning: Cooperation in the College Classroom*. Interaction Book Company; Menisota.
- Needham. (1990). *The Case for Constructivist Classroom*. Association for Supervision and Curriculum Development; Alexandria, Verginia.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
เรื่อง หลักการของโมเมนต์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
จำนวน 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

ว 4.2.2 ทดลอง อธิบายหลักการของโมเมนต์ และวิเคราะห์โมเมนต์ในสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งคำนวณและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ทดลอง และอธิบายหลักการของโมเมนต์ของแรงในเชิงปริมาณ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถทดลองเกี่ยวกับหลักการของโมเมนต์ได้
2. อธิบายหลักการของโมเมนต์ของแรงในเชิงปริมาณได้

สาระการเรียนรู้

การทดลองและการอภิปรายเกี่ยวกับหลักการของโมเมนต์ของแรงในเชิงปริมาณ

สาระสำคัญ

โมเมนต์ของแรง (Moment of Force) หรือโมเมนต์ (Moment) หมายถึง ผลของแรงใดแรงหนึ่งที่กระทำต่อวัตถุ เพื่อให้วัตถุนั้นหมุน ไปรอบจุดคงที่ จุดหนึ่ง จุดคงที่นั้นเรียกว่า จุดพิลครัม (fulcrum)

ค่าของ โมเมนต์หรือขนาดของโมเมนต์ของแรงใดๆ วัดได้จาก ผลคูณระหว่างขนาดของแรงกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง ซึ่งเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

โมเมนต์ เท่ากับ ผลคูณของแรงกับระยะจากจุดหมุนตั้งฉากกับแนวแรง

$$M = F \times l$$

เมื่อ	M	แทน	โมเมนต์ มีหน่วยเป็นนิวตันเมตร (N.m)
	F	แทน	แรง มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)
	l	แทน	ระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง มีหน่วยเป็นเมตร(m)

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

ขั้นนำ

1. ครูสาธิตการออกแรงปิดไม้ที่ติดน็อตหลวม ๆ ไว้กับแกนไม้ แล้วให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงและใช้คำถามดังนี้

1.1 เมื่อออกแรงปิดไม้ลง นักเรียนสังเกตเห็นอะไร

(ไม้จะหมุนรอบจุดที่ติดน็อต)

1.2 ถ้าออกแรงมากขึ้น ไม้จะเป็นอย่างไร

(ไม้หมุนเร็วขึ้น)

1.3 การออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้เกิดการหมุน เรียกว่าอะไร

(โมเมนต์)

2. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและอธิบายวิธีการเรียนแบบร่วมมือตามเทคนิค STAD ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1) การนำเสนอบทเรียนทั้งชั้น (Class Presentation)

2) การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study)

3) การทดสอบย่อย (Test)

4) การหาคะแนนพัฒนาของแต่ละคน (Individual Improvement Scores)

5) กลุ่มที่ได้รับการยกย่อง (Team Recognition)

3. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม 6 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน โดยความสามารถ

ขั้นสอน

1. การนำเสนอบทเรียนทั้งชั้น

1.1 นักเรียนศึกษาเนื้อหาในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์สาระการเรียนรู้พื้นฐาน แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน้า 33 -35 และใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง

1.2 ครูนำอภิปรายและอธิบายความหมายของโมเมนต์ และสูตรการคำนวณเกี่ยวกับโมเมนต์ของแรง

2. การเรียนกลุ่มย่อย

2.1 นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ 1.1 โมเมนต์ของแรง หัวหน้ากลุ่มนำสมาชิกวางแผนแบ่งงานในกลุ่ม

2.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายก่อนการทดลอง ครูให้คำแนะนำในการทดลองและการใช้อุปกรณ์พร้อมทั้งแจกอุปกรณ์และสารเคมี โดยแต่ละกลุ่มเตรียมความพร้อมของสมาชิกตามบทบาทหน้าที่ที่เตรียมไว้

2.3 นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดในแบบกิจกรรมที่ 1.1 โมเมนต์ของแรง สมาชิกทุกคนต้องช่วยเหลือกัน และปฏิบัติหน้าที่ของตน พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลอง และร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปหาคำตอบของคำถามหลังการทดลอง ครูคอยสังเกตและให้คำแนะนำ

2.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งใบงานกิจกรรมที่ 1.1 และส่งตัวแทนกลุ่มออกไปรายงานผลการทดลอง ครูนำอภิปรายและช่วยกันสรุปผลการทดลอง

2.5 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่องโมเมนต์ของแรง โดยช่วยกันคิดช่วยกันอธิบายให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความเข้าใจตรงกัน

2.6 นักเรียนแต่ละคนส่งแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง

2.7 ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจแบบฝึกหัด

3. การทดสอบย่อย

นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อย เรื่อง โมเมนต์ของแรง

4. การหาคะแนนพัฒนาการของแต่ละคน

ครูตรวจแบบทดสอบย่อย แล้วนำคะแนนที่ได้ของแต่ละคนไปหาคะแนนพัฒนา

5. กลุ่มที่ได้รับการยกย่อง

ครูนำคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มรวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม แล้วคิดประกาศให้ นักเรียนรู้คะแนนของกลุ่ม (กลุ่มได้คะแนนเท่าไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะได้คะแนนเท่ากัน และกลุ่มไหนได้คะแนนตามเกณฑ์ กลุ่มนั้นจะได้รับการยกย่องและได้รับรางวัล)

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบปกติ

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูสาธิตการออกแรงบิดไม้ที่ติดน็อตหลวม ๆ ไว้กับแกนไม้ แล้วให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงและใช้คำถามดังนี้

1.1.1 เมื่อออกแรงบิดไม้ลง นักเรียนสังเกตเห็นอะไร
(ไม้จะหมุนรอบจุดที่ติดน็อต)

1.1.2 ถ้าออกแรงมากขึ้น ไม้จะเป็นอย่างไร
(ไม้หมุนเร็วขึ้น)

1.1.3 การออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้เกิดการหมุน เรียกว่าอะไร
(โมเมนต์)

1.2 ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจ ออกเป็น 6 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน

2.2 นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ 1.1 โมเมนต์ของแรง วางแผนการทดลองและเตรียมอุปกรณ์การทดลอง

2.3 ครูให้คำแนะนำในการทดลองและการใช้อุปกรณ์เพิ่มเติม

2.4 นักเรียนทำการทดลองตามขั้นตอน แล้วบันทึกผลการทดลอง

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนนำผลการทดลองมาอภิปรายผลและสรุปผลการทดลอง แล้วเขียนรายงานการทดลอง

3.2 นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มออกไปรายงานผลการทดลอง ครูนำอภิปรายแล้วร่วมกันหาข้อสรุปให้ตรงกันอีกครั้งหนึ่ง

4. ขั้นขยายความรู้

4.1 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง ครูอธิบายเพิ่มเติม

4.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง โดยลงมือทำด้วยตนเอง

4.3 ครูเฉลยแบบฝึกหัด พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม

5. ขั้นประเมิน

5.1 ครูสังเกตการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนและตรวจรายงานการทดลอง

5.2 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เรื่อง โมเมนต์ของแรง

การวัดและประเมินผล

1. วิธีวัด

- 1.1 สังเกตการปฏิบัติการทดลอง และตรวจรายงานการทดลอง
- 1.2 ตรวจสอบฝึกหัด
- 1.3 ทดสอบย่อย

2. เครื่องมือวัด

- 2.1 แบบตรวจรายงานการทดลอง
- 2.2 แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง
- 2.3 แบบทดสอบย่อย เรื่อง โมเมนต์ของแรง

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. สื่อ-อุปกรณ์

- 1.1 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง
- 1.2 ใบกิจกรรมที่ 1.1 โมเมนต์ของแรง
- 1.3 แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง

2. อุปกรณ์และสารเคมี

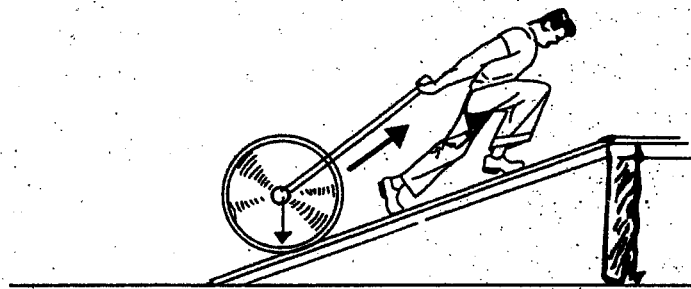
- 2.1 ไม้บรรทัด
- 2.2 น๊อต
- 2.3 แกนไม้
- 2.4 เหรียญบาท
- 2.5 ที่กั้นลม
- 2.6 ยางรัดของ
- 2.7 ดินสอ

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง

1. โมเมนต์ของแรง

เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุ ผลที่จะเกิดขึ้นแก่วัตถุนั้นอาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1.1 ผลในการเคลื่อนที่



ภาพที่ 1 วัตถุเคลื่อนที่ไปในทิศเดียวกับแรงที่มากกระทำ

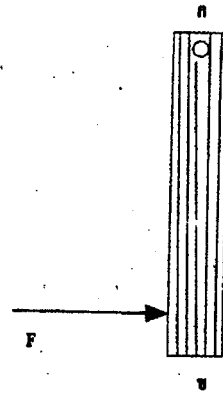
ผลที่เกิดกับวัตถุเมื่อถูกแรงกระทำ ถ้าเดิมวัตถุอยู่ในสภาพหยุดนิ่ง เมื่อมีแรงมากกระทำ วัตถุนั้นย่อมจะเคลื่อนที่ไปในทิศเดียวกันกับทิศของแนวแรง ถ้าแต่เดิมวัตถุกำลังเคลื่อนที่อยู่ เมื่อมีแรงกระทำมากกระทำต่อวัตถุนั้นวัตถุอาจจะมีความเร็วเพิ่มขึ้น เมื่อแรงที่มากกระทำนั้นกระทำในทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่เดิมของวัตถุ และวัตถุอาจจะเคลื่อนที่ช้าลง ถ้าทิศของแรงที่กระทำนั้นตรงข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ นอกจากนี้แรงที่กระทำนั้นมีทิศทางไม่อยู่ในแนวเดียวกับทิศของการเคลื่อนที่เดิม วัตถุนั้นก็อาจจะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ไปจากเดิม

ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกันกับแรงนั้น ในทางวิทยาศาสตร์เรียกว่า งาน ซึ่งจะแตกต่างกับงานในชีวิตประจำวัน ถ้านักเรียนนั่งทำการบ้าน ทำความสะอาดพื้นหรือล้างจาน นักเรียนกล่าวได้ว่านักเรียนทำงาน แต่การทำงานทางวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนต้องออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง จึงจะเรียกว่า นักเรียนทำงาน

1.2 ผลในการหมุน

เมื่อมีแรงมากกระทำต่อวัตถุ ผลอีกประการหนึ่งที่จะเกิดแก่วัตถุนั้นได้คือ วัตถุมีการหมุนรอบจุดใดจุดหนึ่ง ผลของแรงทำให้วัตถุหมุนรอบจุดใดจุดหนึ่งนั้น ทางวิทยาศาสตร์เรียกว่า โมเมนต์ ซึ่งจะอธิบายในหัวข้อต่อไป

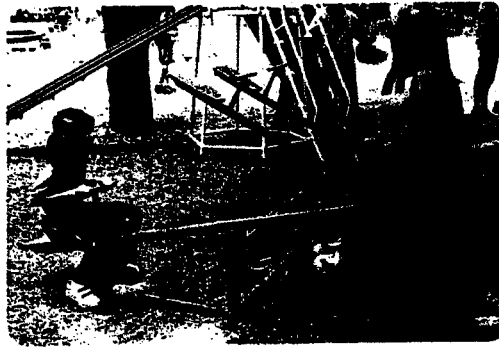
กข เป็นวัตถุท่อนหนึ่งวางอยู่บนพื้นราบ
ที่ปลายบน ก เจาะเป็นรูกลม และมีตะปูตอกไว้ที่รู
นี้อย่างหลวม ๆ ถ้ามีแรง F มากระทำที่ปลายล่าง ข
เช่น ใช้มือผลักหรือใช้ค้อนตี วัตถุท่อนนี้จะหมุน
รอบ จุด ก ซึ่งอาจหมุนหลาย ๆ รอบ ถ้าแรงที่มา
ผลักหรือตีมีขนาดมากพอ



ภาพที่ 2 แรงกระทำต่อวัตถุทำให้วัตถุเกิดการหมุน

2. ความหมายของโมเมนต์ของแรง

เมื่อนักเรียนเล่นกระดานหกจะพบว่ากระดานหกเกิดการหมุนรอบจุดยึดที่อยู่ตรงกลาง
ผลของการหมุนของกระดานหก ขึ้นอยู่กับขนาดของแรงหรือน้ำหนักที่กดลงบนกระดานหกและ
ระยะห่างจากจุดคงที่ถึงแรงหรือน้ำหนักนั้น ผลของแรงที่ทำให้วัตถุหมุนไปรอบจุดคงที่เรียกว่า
โมเมนต์ของแรง และจุดคงที่นี้เรียกว่า จุดพิลครัมหรือจุดหมุน



ภาพที่ 3 นักเรียนเล่นกระดานหก

โมเมนต์ของแรงสามารถคำนวณได้จาก

โมเมนต์ เท่ากับ ผลคูณของแรงกับระยะจากจุดหมุนตั้งฉากกับแนวแรง

$$M = Fl$$

เมื่อกำหนดให้ M แทน โมเมนต์ มีหน่วยเป็นนิวตันเมตร (N.m)

F แทน แรง มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

L แทน ระยะทางจากจุดหมุน ไปตั้งฉากกับแนวแรง มีหน่วยเป็นเมตร(m)

ใบงานกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามคำแนะนำ

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน เพื่อศึกษา เรื่อง ภาวะสมดุลของกาน

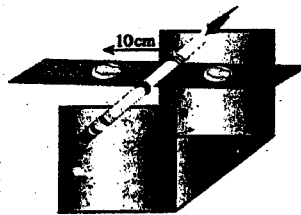
2. กำหนดปัญหา

.....

3. ตั้งสมมติฐาน

.....

4. ศึกษาแรงกระทำต่อวัตถุตามขั้นตอน ดังนี้



- (1) จัดอุปกรณ์ตามภาพ โดยให้ผูกคินสอดไว้ตรงกลางของไม้บรรทัดแล้ววางไว้บนที่ก้นลม
 - (2) วางเหรียญบาทเหรียญหนึ่งไว้ด้านซ้ายบนไม้บรรทัดห่างจากคินสอด 10 เซนติเมตร
 - (3) วางเหรียญบาทอีกเหรียญหนึ่งไว้ด้านขวาบนไม้บรรทัด โดยเลื่อนเหรียญไปมาจนกระทั่งไม้บรรทัดอยู่ในแนวระดับ วัดระยะจากคินสอดถึงจุดศูนย์กลางของเหรียญทางขวามือนี้
 - (4) ทดลองทำซ้ำในข้อ 3 แต่ให้เพิ่มเหรียญบาทอีก 1 เหรียญ วางทับบนเหรียญทางขวามือ วัดระยะจากคินสอดถึงจุดศูนย์กลางของเหรียญทั้ง 2 เหรียญ เมื่อเลื่อนเหรียญจนทำให้ไม้บรรทัดอยู่ในแนวระดับแล้ว
- (กำหนดคให้น้ำหนักของเหรียญบาท 1 เหรียญ = 2 กรัม = 0.002 กิโลกรัม = 0.02 นิวตัน)

5. ตารางบันทึกผลการศึกษา

ครั้งที่	จำนวนเหรียญที่วางบนไม้บรรทัด (เหรียญ)		ระยะจากเหรียญถึงดินสอ (m)		ผลคูณของน้ำหนักเหรียญกับระยะจากเหรียญถึงดินสอ (N.m)	
	ทางซ้ายมือ	ทางขวามือ	ทางซ้ายมือ	ทางขวามือ	ทางซ้ายมือ	ทางขวามือ
1	1	1				
2	1	2				

6. วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา

.....

.....

.....

.....

7. การนำไปใช้ประโยชน์

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จุดหมุนของคาน (ไม้บรรทัด) อยู่ที่ตำแหน่งใด

.....

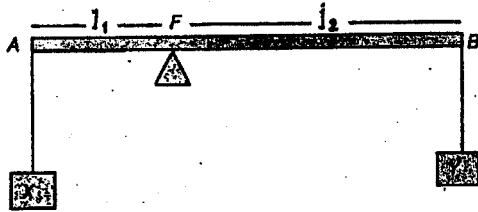
.....

2. ขณะไม้บรรทัดอยู่ในแนวระดับ โมเมนต์ทางซ้ายมือกับโมเมนต์ทางขวามือมีค่าเป็นอย่างไร

.....

.....

7. จากรูปจงตอบคำถามตามประเด็น

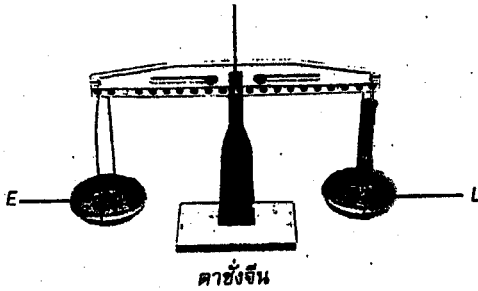


7.1 จุดหมุนคือจุดใด

7.2 โมเมนต์ด้านขวามือมีค่าเท่าใด

7.3 ถ้าคนอยู่ในภาวะสมดุล X และ Y จะมีค่าเป็นอย่างไร

8. จากรูปตาชั่งจีนจงตอบคำถามตามประเด็น



8.1 จุดหมุนคือตำแหน่งใด

8.2 ถ้า E มีน้ำหนักมากกว่า L ตาชั่งจะเป็นอย่างไร

8.3 ถ้าอยากให้ตาชั่งอยู่ในภาวะสมดุล E และ L จะต้องมือน้ำหนักเป็นอย่างไร

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ เรื่อง ห้อง ม. /

เลขที่	การกำหนดปัญหา		การตั้ง สมมติฐาน (2 คะแนน)	การรวบรวมข้อมูล			การวิเคราะห์ข้อมูล		สรุป ผลการ ทดลอง (2 คะแนน)	รวม คะแนน
	ปัญหา (2 คะแนน)	การกำหนด ตัวแปร (2 คะแนน)		การใช้ อุปกรณ์ (2 คะแนน)	การปฏิบัติ การทดลอง (2 คะแนน)	การบันทึกผล การทดลอง (2 คะแนน)	การจัด กระทำข้อมูล (2 คะแนน)	การแปลความหมาย ของข้อมูล (2 คะแนน)		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

ลงชื่อ.....

ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

1. การกำหนดปัญหา

- 2 คะแนน เมื่อกำหนดปัญหาได้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย
- 1 คะแนน เมื่อกำหนดปัญหาได้อย่างชัดเจน ในบางส่วน
- 0 คะแนน เมื่อกำหนดปัญหาไม่ชัดเจน เข้าใจยาก

2. การกำหนดตัวแปร

- 2 คะแนน เมื่อกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมได้อย่างถูกต้อง
- 1 คะแนน เมื่อกำหนดตัวแปรได้ถูกต้อง 2 ใน 3
- 0 คะแนน เมื่อกำหนดตัวแปรไม่ถูกต้อง

3. ตั้งสมมติฐาน

- 2 คะแนน เมื่อเขียนข้อความบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น ตัวแปรตามและได้ถูกต้อง เป็นเหตุเป็นผล
- 1 คะแนน เมื่อเขียนข้อความบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น ตัวแปรตามได้ถูกต้อง เป็นเหตุเป็นผล
- 0 คะแนน เมื่อเขียนข้อความบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น ตัวแปรตามได้ไม่เป็นเหตุเป็นผล

4. การใช้อุปกรณ์

- 2 คะแนน เมื่อใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 1 คะแนน เมื่อใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องบางส่วนและไม่เหมาะสม
- 0 คะแนน เมื่อใช้อุปกรณ์ไม่ถูกต้อง

5. การออกแบบการทดลอง

- 2 คะแนน เมื่อกำหนดการศึกษาเป็นไปตามลำดับขั้นตอนได้อย่างต่อเนื่อง ถูกต้องทุกขั้นตอนสอดคล้องกับสมมติฐาน
- 1 คะแนน เมื่อกำหนดการศึกษาเป็นไปตามลำดับขั้นตอนได้อย่างต่อเนื่องถูกต้องบางส่วน
- 0 คะแนน เมื่อกำหนดการศึกษาไม่ถูกต้องหรือไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน

6. การปฏิบัติการทดลอง

- 2 คะแนน เมื่อบันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง
- 1 คะแนน เมื่อบันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้องบางส่วน
- 0 คะแนน เมื่อบันทึกผลการทดลองไม่ถูกต้อง

แบบทดสอบย่อย ครั้งที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

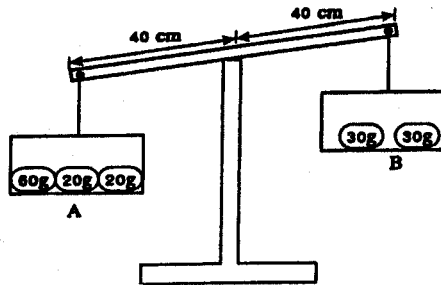
- คำชี้แจง** 1. ลักษณะข้อสอบเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 20 นาที
2. การตอบให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จาก 1,2,3 หรือ 4 โดยขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมตรงกับข้อที่เลือกในกระดาษคำตอบ

ผลการเรียนรู้ที่ 1 ทดลองและอธิบายหลักการของโมเมนต์ของแรงในเชิงปริมาณ

1. โมเมนต์ของแรงเป็นศูนย์เมื่อใด

1. เมื่อแรงกระทำที่จุดหมุน
2. เมื่อคานอยู่ในภาวะสมดุล
3. เมื่อแรงพยายามมากกว่าแรงต้านทาน
4. เมื่อแรงพยายามน้อยกว่าแรงต้านทาน

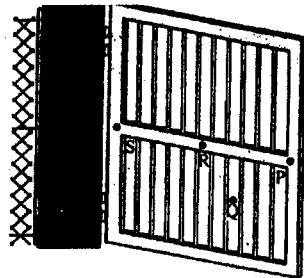
2.



จากรูปตาข้างจะอยู่ในภาวะสมดุลถ้า

1. นำน้ำหนัก 30 g จาก B ไปวางใน A
2. นำน้ำหนัก 20 g จาก A ไปวางใน B
3. นำน้ำหนัก 60 g จาก A ไปวางใน B
4. นำน้ำหนัก 20 g ทั้ง 2 ก้อน จาก A ไปวางใน B

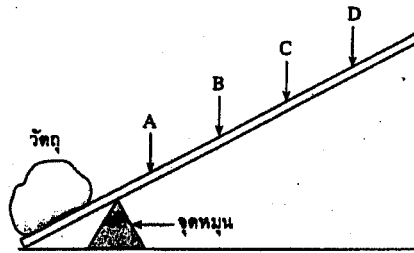
3.



ควรรอกแรงเปิดประตูสวนที่ตำแหน่งใด จึงจะทำให้ใช้แรงพยายามน้อยที่สุด

1. P
2. Q
3. R
4. S

4. ตำแหน่งใดที่ทำให้ออกแรงพยายามน้อยที่สุดในการใช้คานยกวัตถุ



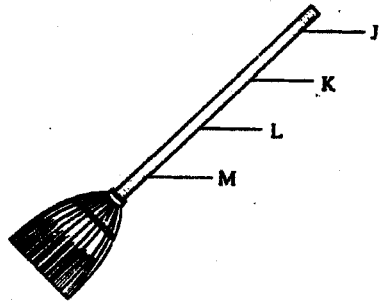
1. A

2. B

3. C

4. D

5.



ควรจับด้ามไม้กวาดที่ตำแหน่งใด จึงทำให้ใช้ไม้กวาดได้ง่าย ถ้าจุดหมุนอยู่ในตำแหน่ง L

1. ที่ตำแหน่ง J

2. ที่ตำแหน่ง K

3. ที่ตำแหน่ง L

4. ที่ตำแหน่ง M

6.

นักเรียน	มวล (kg)
สมบัติ	30
สมพงษ์	30
สมชาย	60

สมบัติ สมพงษ์ สมชาย ต้องนั่งบนกระดานหกอย่างไร คานจึงอยู่ในภาวะสมดุล

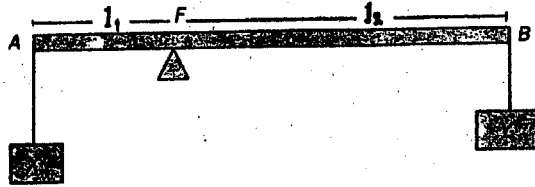


1. ก
2. ก, ข
3. ข, ค
4. ก, ข, ค

7. จากข้อ 6 รูป ข ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้อง

1. ไม้กระดานหกอยู่ในภาวะสมดุล
2. ไม้กระดานหกเอียงลงด้านสมชาย
3. ไม้กระดานหกเอียงลงด้านสมบัติ กับสมพงษ์
4. ถ้าสมบัติย้ายไปนั่งกับสมชาย ไม้กระดานหกจะอยู่ในภาวะสมดุล

จากรูปข้างล่างใช้ตอบคำถาม ข้อ 8-10



8. จุดหมุนคือข้อใด

1. จุด A
2. จุด B
3. จุด F
4. จุด X

9. โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกามีค่าเท่าใด

1. $A \times l_1$
2. $B \times l_2$
3. $X \times l_1$
4. $Y \times l_2$

10. ถ้าคานอยู่ในภาวะสมดุลข้อใดถูกต้อง

1. น้ำหนักวัตถุ X มากกว่าวัตถุ Y
2. น้ำหนักวัตถุ Y มากกว่าวัตถุ X
3. น้ำหนักวัตถุ X เท่ากับวัตถุ Y
4. น้ำหนักวัตถุ X = 10 นิวตัน น้ำหนักวัตถุ Y = 15 นิวตัน

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง การคำนวณโมเมนต์

จำนวน 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

ว 4.2.2 ทดลอง อธิบายหลักการของโมเมนต์ และวิเคราะห์โมเมนต์ในสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งคำนวณและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

วิเคราะห์และคำนวณ โมเมนต์ของแรงในสถานการณ์ต่าง ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

สามารถวิเคราะห์และคำนวณ โมเมนต์ของแรงในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

สาระการเรียนรู้

การวิเคราะห์และการคำนวณ โมเมนต์ของแรงในสถานการณ์ต่าง ๆ

สาระสำคัญ

1. การคำนวณ โมเมนต์ของแรง

จากสูตร

โมเมนต์ = แรง x ระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง

$$M = F \times l$$

เมื่อ

M = โมเมนต์ของแรง (N.m)

F = แรงกระทำต่อวัตถุ (N)

l = ระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง (m)

2. โมเมนต์ของแรงเมื่อวัตถุอยู่ในภาวะสมดุล จะได้ว่า

โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา = โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา

$$F_1 \times l_1 = F_2 \times l_2$$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

ขั้นนำ

1. ครูสาธิตการออกแรงปิดไม้ ที่ส่วนปลายไม้ด้านขวามือบ้าง ซ้ายมือบ้าง แล้วให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลง และใช้คำถามดังต่อไปนี้

1.1 เมื่อออกแรงปิดไม้ลงด้านขวามือ (ครูหันหน้าเข้ามากระดาน) ไม่มีการหมุนอย่างไร ถ้าเทียบกับเข็มนาฬิกา

(ไม้หมุนตามเข็มนาฬิกา)

1.2 เมื่อออกแรงปิดไม้ลงด้านซ้ายมือ ไม่มีการหมุนอย่างไร ถ้าเทียบกับเข็มนาฬิกา

(ไม้หมุนทวนเข็มนาฬิกา)

1.3 ถ้าจะแบ่งชนิดของโมเมนต์โดยใช้ทิศทางของการหมุนเป็นเกณฑ์จะแบ่งโมเมนต์ออกเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง

(2 ชนิด คือ โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา และโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา)

1.4 โมเมนต์ของแรงเมื่อวัดอยู่ในภาวะสมดุลจะเป็นอย่างไร

(โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา เท่ากับ โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา)

1.5 จะทราบได้อย่างไรว่า ต้องออกแรงกระทำต่อคานอย่างไรจึงจะอยู่ในภาวะสมดุล

2. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ขั้นสอน

1. การนำเสนอบทเรียนทั้งชั้น

1.1 ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ โจทย์การคำนวณเกี่ยวกับโมเมนต์ พร้อมกับอธิบายวิธีการคิดแก้โจทย์ปัญหาตามใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับโมเมนต์ โดยเริ่มจากโจทย์ง่าย ๆ ไปหายาก

1.2 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามจนมีความเข้าใจชัดเจน

2. การเรียนกลุ่มย่อย

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับโมเมนต์ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยช่วยกันทำและเพื่อนที่เข้าใจก่อนอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจ ให้เข้าใจเหมือนกันทุกคนในกลุ่ม

2.2 ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ

3. การทดสอบย่อย

นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับโมเมนต์ โดยต่างคนต่างทำ แล้วส่งแบบทดสอบ

4. การหาคะแนนพัฒนาของแต่ละคน

ครูตรวจแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนของแต่ละคนมาคิดหาคะแนนพัฒนาตนเอง

5. กลุ่มที่ได้รับการยกย่อง

นำคะแนนพัฒนาตนเองมาคิดหาคะแนนของกลุ่ม และตีประกาศคะแนนของแต่ละกลุ่ม

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบปกติ

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูสาธิตการออกแรงปิดไม้ ที่ส่วนปลายไม้ด้านขวามือข้าง ซ้ายมือข้าง แล้วให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลง และใช้คำถามดังต่อไปนี้

1.1.1 เมื่อออกแรงปิดไม้ลงด้านขวามือ (ครูหันหน้าเข้ามากระดาน) ไม้มีการหมุนอย่างไร ถ้าเทียบกับเข็มนาฬิกา (ไม้หมุนตามเข็มนาฬิกา)

1.1.2 เมื่อออกแรงปิดไม้ลงด้านซ้ายมือ ไม้มีการหมุนอย่างไร ถ้าเทียบกับเข็มนาฬิกา (ไม้หมุนทวนเข็มนาฬิกา)

1.1.3 ถ้าจะแบ่งชนิดของโมเมนต์โดยใช้ทิศทางของการหมุนเป็นเกณฑ์จะแบ่งโมเมนต์ออกเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง

(2 ชนิด คือ โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา และ โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา)

1.1.4 โมเมนต์ของแรงเมื่อวัตถุอยู่ในภาวะสมดุลจะเป็นอย่างไร

(โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา เท่ากับ โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา)

1.1.5 จะทราบได้อย่างไรว่า ต้องออกแรงกระทำต่อคานอย่างไรคานจึงจะอยู่ในภาวะสมดุล

1.2 ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ โจทย์การคำนวณเกี่ยวกับโมเมนต์ พร้อมกับอธิบายวิธีการคิดแก้โจทย์ปัญหาตามใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับโมเมนต์ โดยเริ่มจากโจทย์ง่ายๆ ไปหายาก ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม

2.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับโมเมนต์ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยต่างคนต่างทำ

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 ครูและนักเรียนช่วยกันอธิบายคำตอบของแต่ละข้อ

3.2 นักเรียนสรุปหลักการคำนวณเกี่ยวกับโมเมนต์

4. ขั้นขยายความรู้

นักเรียนนำความที่ได้ไปแก้โจทย์สถานการณ์อื่น ๆ

5. ขั้นประเมิน

นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับโมเมนต์ โดยต่างคนต่างทำ แล้วส่งแบบทดสอบ

การวัดและประเมินผล**1. วิธีวัด**

1.1 ตรวจสอบแบบฝึกหัด

1.2 ตรวจสอบข้อสอบ

2. เครื่องมือวัด

2.1 แบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับโมเมนต์

2.2 แบบทดสอบย่อย เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับ โมเมนต์

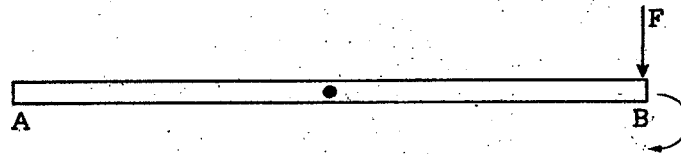
สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับ โมเมนต์

2. แบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับ โมเมนต์

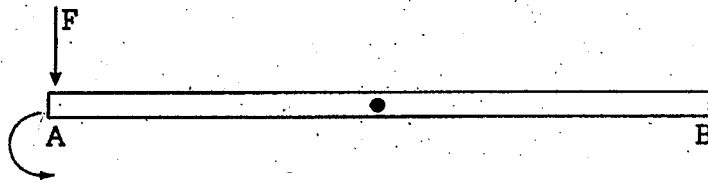
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับโมเมนต์

หากนำไม้ท่อนหนึ่งเจาะรูตรงกลางแล้วแขวนตะปูหลวม ๆ กับกำแพง ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1

ถ้านักเรียนออกแรงบีดไม้ทางปลาย B จะพบว่าท่อนไม้จะหมุนวนจากขวาไปซ้าย ซึ่งผลของแรงที่ทำให้วัตถุหมุนในทิศทางดังกล่าว เมื่อเทียบกับการเดินเข็มนาฬิกา เราจะเรียกว่า โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา แต่ถ้านักเรียนออกแรงบีดไม้ทางปลาย A ดังรูปที่ 2 จะพบว่า ไม้จะหมุนในทิศทางตรงข้ามกับครั้งแรก เราเรียกว่า โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา

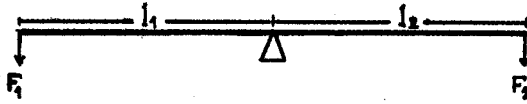


รูปที่ 2

โมเมนต์ของแรงสามารถแบ่งตามทิศการหมุนได้ 2 ชนิด ดังนี้

1. โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา
เกิดจากแรงพยายามที่ทำให้คานหมุนรอบจุดหมุนในทิศตามเข็มนาฬิกา
2. โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา
เกิดจากแรงพยายามที่ทำให้คานหมุนรอบจุดหมุนในทิศทวนเข็มนาฬิกา

ภาวะสมดุลของคาน หมายถึง ภาวะที่คานหยุดนิ่งในแนวระดับ เนื่องจากผลรวมของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกาจะเท่ากับผลรวมของโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา ดังนั้น เมื่อคานอยู่ในภาวะสมดุล จะสรุปได้ว่า



ผลรวมของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา = ผลรวมของโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา

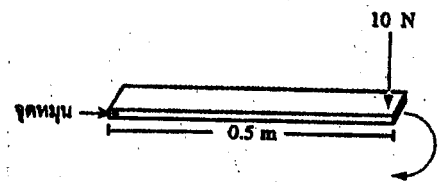
$$F_1 \times l_1 = F_2 \times l_2$$

ตัวอย่างการคำนวณโมเมนต์

คำชี้แจง ตัวอย่างที่ 1-3 จากรูปจงหาขนาดและทิศทางของ โมเมนต์ของแรง

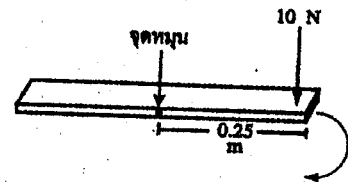
ตัวอย่างที่ 1 จาก M = Fx l
 โมเมนต์ = 10 x 0.5
 = 5 N.m

หมุนวัตถุในทิศตามเข็มนาฬิกา



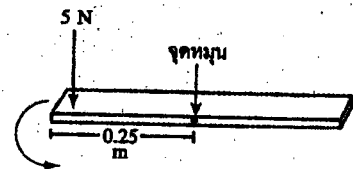
ตัวอย่างที่ 2 จาก M = Fx l
 โมเมนต์ = 10 x 0.25
 = 2.5 N.m

หมุนวัตถุในทิศตามเข็มนาฬิกา

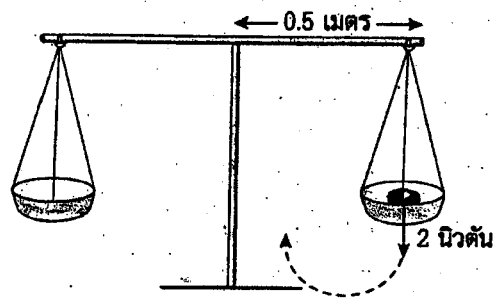


ตัวอย่างที่ 3 จาก M = Fx l
 โมเมนต์ = 5 x 0.25
 = 1.25 N.m

หมุนวัตถุในทิศทวนเข็มนาฬิกา

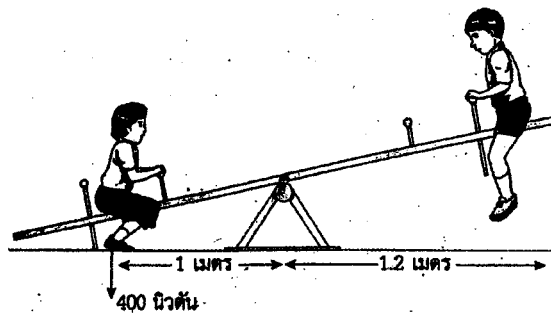


ตัวอย่างที่ 4 วางตะกั่วทรงกลมน้ำหนัก 2 นิวตันบนตาชั่งสองแขน จงหาโมเมนต์ เนื่องจากน้ำหนักของตะกั่วทรงกลมและทิศทางารหมุนของตาชั่ง



วิธีทำ จาก $M = F \times l$
 $= 2 \times 0.5$
 $= 1$ นิวตัน-เมตร ทิศตามเข็มนาฬิกา

ตัวอย่างที่ 5 นกามีน้ำหนัก 400 นิวตัน (N) เล่นกระดานหก ดังรูป ถ้าต้องการให้กระดานหกสมดุล นกาคควรชวนเพื่อนที่หนักเท่าใดมาเล่นด้วย ถ้านกานั่งห่างจากจุดหมุน 1 เมตร และเพื่อนของนกานั่งห่างจากจุดหมุน 1.2 เมตร



ในภาวะสมดุล ผลรวมของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา = ผลรวมของโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา

$$F_1 \times l_1 = F_2 \times l_2$$

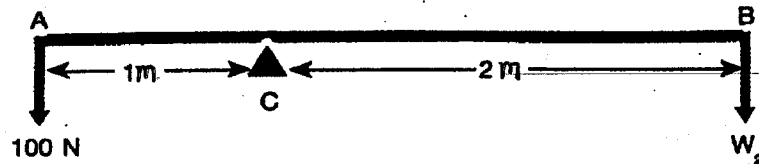
$$400 \times 1 = F_2 \times 1.20$$

$$F_2 = \frac{400}{1.2}$$

$$F_2 = 333.33 \text{ นิวตัน}$$

ดังนั้น นกาคควรชวนเพื่อนที่มีน้ำหนัก 333.33 นิวตันมาเล่นด้วย

ตัวอย่างที่ 6 มีคาน AB ยาว 3 เมตร วางอยู่บนจุด C ซึ่งเป็นจุดหมุนที่ปลาย A มีน้ำหนัก 100 นิวตัน แขนงอยู่ และอยู่ห่างจากจุด C 1 เมตร จะต้องแขวนน้ำหนักที่ปลาย B เท่าใด คานจึงจะสมดุล



โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา = โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา

$$F_1 \times l_1 = F_2 \times l_2$$

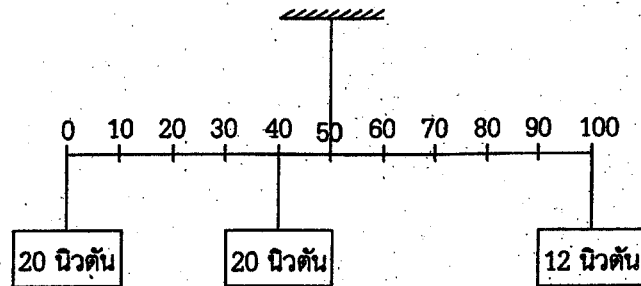
$$100 \times 1 = F_2 \times 2$$

$$F_2 = \frac{100 \times 1}{2}$$

$$= 50 \text{ นิวตัน}$$

จะต้องใช้น้ำหนัก 50 นิวตัน แขนงที่ปลาย B คานจึงจะอยู่ในสมดุล

ตัวอย่างที่ 7 นำไม้เมตรแขวนกับเพดานและมีน้ำหนักห้อย ดังรูป



จงหาผลรวมของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา ผลรวม โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกาและพิจารณาว่า ไม้เมตรอยู่ในภาวะสมดุลหรือไม่ เพราะเหตุใด

วิธีทำ จาก $M = F \times l$

$$\text{โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา} = (20 \times 0.5) + (20 \times 0.1)$$

$$= 10 + 2$$

$$= 12 \text{ N.m}$$

$$\text{โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา} = 12 \times 0.5$$

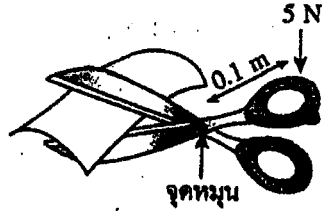
$$= 6 \text{ N.m}$$

ดังนั้น ไม้เมตรไม่อยู่ในภาวะสมดุล เพราะโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกาไม่เท่ากับโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา

แบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับโมเมนต์

ให้นักเรียนหาขนาดและทิศของโมเมนต์ของแรง ที่เกิดกับวัตถุ (ข้อ 1-5)

1.



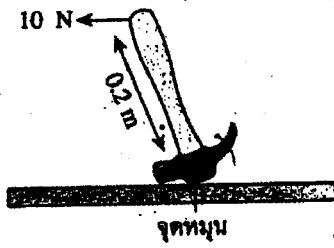
.....

.....

.....

.....

2.



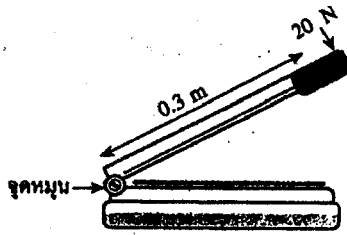
.....

.....

.....

.....

3.



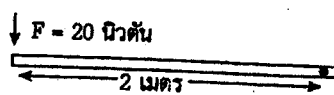
.....

.....

.....

.....

4.



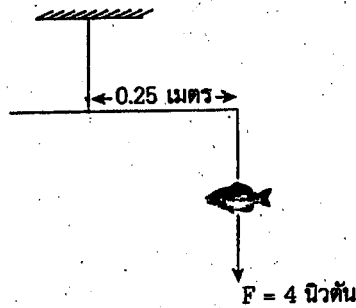
.....

.....

.....

.....

5.



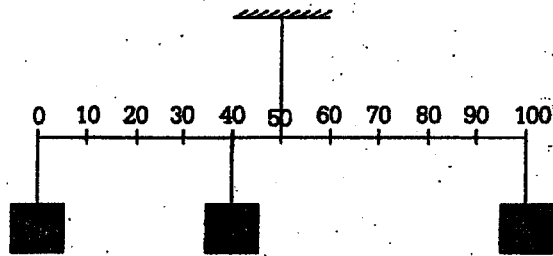
.....

.....

.....

.....

6. นำไม้เมตรมาแขวนกับเพดานและมีน้ำหนักห้อยดังรูป



6.1 จงหาผลรวมของ โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา.....

.....

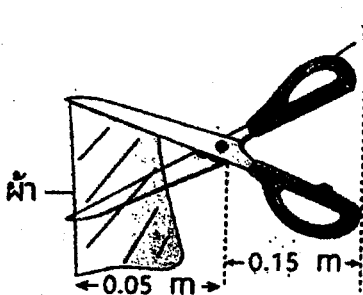
6.2 จงหาผลรวมของ โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา.....

.....

6.3 จงพิจารณาว่าไม้เมตรอยู่ในสมดุลหรือไม่ เพราะเหตุใด.....

.....

7. จากรูป จะต้องออกแรงตัดผ้าเท่าใด ถ้าผ้าทนแรงตัดได้ 20 N



กรรไกร.....

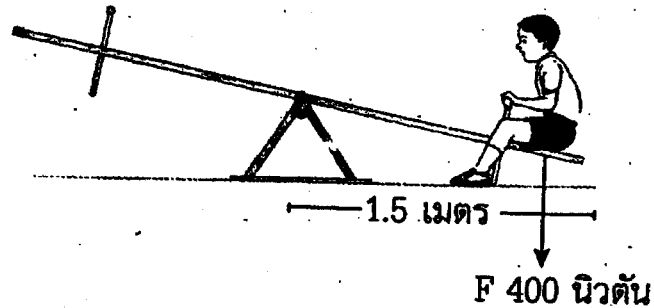
.....

.....

.....

.....

8. จากรูปคนเล่นกระดานหก ถ้าจะทำให้กระดานหกอยู่ในแนวระดับ นักเรียนคิดว่าควรทำอย่างไร



.....

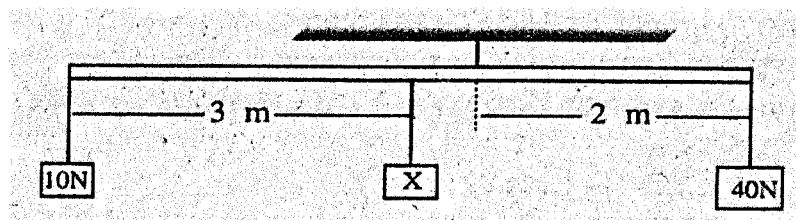
.....

.....

.....

.....

9. เมื่อคาน AB ยาว 6 เมตร มีวัตถุแขวนตามตำแหน่งต่างๆ ดังภาพ โดยคานไม่มีน้ำหนัก



9.1 โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกามีค่าเท่าไร.....

9.2 โมเมนต์ของแรง 10 N มีค่าเท่าไร.....

9.3 เมื่อคานอยู่ในภาวะสมดุล X มีค่าเท่าไร.....

9.4 เมื่อถอด X ออกคานจะอยู่ในลักษณะใด.....

.....

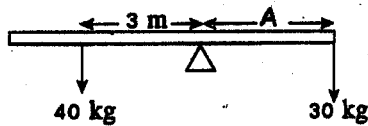
แบบทดสอบย่อย ครั้งที่ 2 เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับโมเมนต์

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

- คำชี้แจง** 1. ลักษณะข้อสอบเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 30 นาที
2. การตอบให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จาก 1,2,3 หรือ 4 โดยขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมตรงกับข้อที่เลือกในกระดาษคำตอบ

ผลการเรียนรู้ที่ 2 วิเคราะห์และคำนวณโมเมนต์ของแรงในสถานการณ์ต่างๆ

1. ถ้าคานอยู่ในภาวะสมดุล จงหาค่าของ A

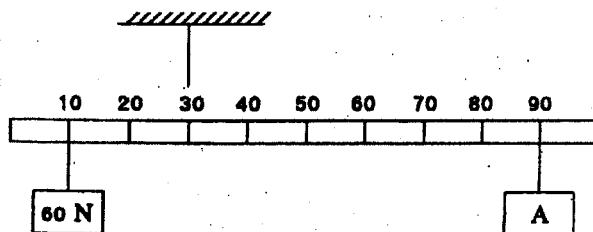


1. 1 m
2. 2 m
3. 3 m
4. 4 m

2. คานของครกกระเดื่องที่ใช้ตำข้าวยาว 3 m ปลายข้างหนึ่งมีสากหนัก 10 kg ถ้าผู้ตำข้าวมีน้ำหนัก 50 kg ต้องปักหลักรองรับคานห่างจากสากตำข้าวเท่าใด คานจึงจะอยู่ในสภาวะสมดุล

1. 0.5 m
2. 1.0 m
3. 1.5 m
4. 2.5 m

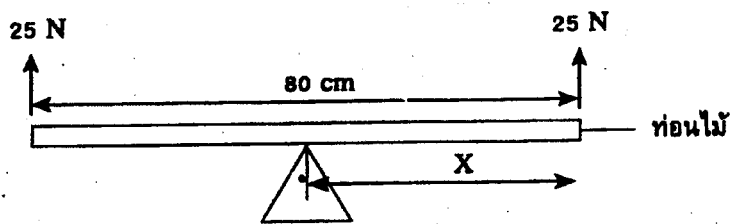
3. แขนงไม้เมตรที่ตำแหน่ง 30 cm ดังรูป



- จงหาค่าของ A ที่ทำให้ไม้เมตรอยู่ในภาวะสมดุล

1. 2.5 N
2. 5 N
3. 10 N
4. 20 N

4.

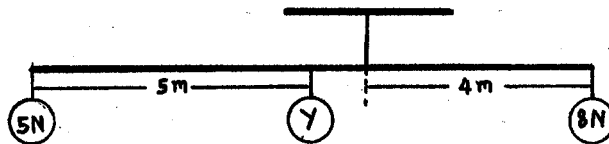


ท่อนไม้อยู่ในภาวะสมดุล X มีค่าเท่าใด

1. 20 cm
2. 40 cm
3. 80 cm
4. 100 cm

ข้อมูลข้างล่างนี้ใช้ในการตอบคำถามข้อ 5-10

เมื่อคานยาว 10 เมตร มีวัตถุแขวนตามตำแหน่งต่างๆ ดังภาพ โดยคานไม่มีน้ำหนัก



5. Y อยู่ห่างจากจุดหมุนเท่าไร

1. 0.5 m
2. 1 m
3. 1.5 m
4. 2 m

6. โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกามีค่าเท่าไร

1. 25 N.m
2. 32 N. m
3. 40 N.m
4. 50 N.m

7. โมเมนต์ของแรง 5 N มีค่าเท่าไร

1. 10 N.m
2. 30 N. m
3. 40 N.m
4. 60 N.m

8. เมื่อคานอยู่ในภาวะสมดุล Y จะมีค่าเท่าไร

1. 1 N
2. 2 N
3. 4 N
4. 5 N

9. ถ้าคานอยู่ในภาวะสมดุล ผลรวมของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา มีค่าเท่าใด

1. 25 N.m
2. 32 N.m
3. 40 N.m
4. 50 N.m

10. เมื่อถอด Y ออกคานจะอยู่ในลักษณะใด

1. แนวตั้ง
2. แนวระดับ
3. เอียง โดยน้ำหนัก 5 N อยู่ด้านบน
4. เอียง โดยน้ำหนัก 8 N อยู่ด้านบน

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง โมเมนต์ในชีวิตประจำวัน

จำนวน 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

ว 4.2.2 ทดลอง อธิบายหลักการของโมเมนต์ แล้ววิเคราะห์โมเมนต์ในสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งคำนวณ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างการนำหลักการของโมเมนต์ของแรงไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายการนำหลักการของโมเมนต์ของแรงไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
2. สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำหลักการของโมเมนต์ของแรงไปใช้ประโยชน์ในท้องถิ่นได้

สาระการเรียนรู้

การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายการใช้ประโยชน์โมเมนต์ของแรงในชีวิตประจำวัน

สาระสำคัญ

ความรู้เกี่ยวกับโมเมนต์ของแรง สมดุลของการหมุน และโมเมนต์ของแรงคู่ควบถูกนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ มากมาย โดยเฉพาะการประดิษฐ์เครื่องผ่อนแรงชนิดต่าง ๆ เช่น ที่เปิดขวด รถเข็น ลีม ที่ตัดกระดาษ เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

ขั้นนำ

1. ครูให้นักเรียนดูรูปเด็กเล่นไม้กระดานหก แล้วถามนักเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - 1.1 ไม้กระดานหกใช้หลักการของโมเมนต์ใช่หรือไม่ใช่ (ใช่)
 - 1.2 จุดหมุนบนไม้กระดานหกอยู่บริเวณใด (บริเวณหมุดยึด)
 - 1.3 ถ้าเด็กที่เล่นไม้กระดานหก 2 คน มีน้ำหนักเท่ากันไม้กระดานหกจะมีลักษณะเป็นอย่างไร (ไม้กระดานหกจะอยู่ในภาวะสมดุล)
 - 1.4 ในชีวิตประจำวันของเรามีการนำเอาหลักการของโมเมนต์ไปใช้กับอุปกรณ์อื่น ๆ อีกหรือไม่
2. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ขั้นสอน

1. การนำเสนอบทเรียนทั้งชั้น

- 1.1 ครูอธิบายเกี่ยวกับประเภทของคาน และนำอภิปรายการประยุกต์ความรู้เรื่องโมเมนต์โดยใช้ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์ ประกอบการอภิปราย

2. การเรียนกลุ่มย่อย

- 2.1 นักเรียนวางแผนการสืบค้นข้อมูลการนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์ในท้องถิ่นของนักเรียน ตามขั้นตอนในใบกิจกรรมที่ 3.1 การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์ในท้องถิ่น
- 2.2 ตัวแทนกลุ่มนำเสนองานโดยการอธิบายพร้อมยกตัวอย่างการนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์
- 2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ของโมเมนต์ในชีวิตประจำวันอีกครั้ง เพื่อให้ได้ข้อสรุป
- 2.4 นักเรียนช่วยกันทำแบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์ โดยเพื่อนที่เข้าใจก่อนอธิบายให้เพื่อนทุกคนในกลุ่มให้เข้าใจทุกคน เสร็จแล้วครูเฉลยแบบฝึกหัด

3. การทดสอบย่อย

นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เรื่อง การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์

4. การหาคะแนนพัฒนาของแต่ละคน

ครูตรวจแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนของแต่ละคนมาคิดหาคะแนนพัฒนาตนเอง

5. กลุ่มที่ได้รับการยกย่อง

ครูนำคะแนนปรับปรุงที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกทุกคนในกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ย
กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด จะได้รับรางวัลและติดประกาศคะแนนไว้ที่ป้ายนิเทศหน้าห้องเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูให้นักเรียนดูรูปเด็กเล่นไม้กระดานหก แล้วถามนักเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้

1.1.1 ไม้กระดานหกใช้หลักการของโมเมนต์ใช่หรือไม่ใช่ (ใช่)

1.1.2 จุดหมุนบนไม้กระดานหกอยู่บริเวณใด (บริเวณหมุดยึด)

1.1.3 ถ้าเด็กที่เล่นไม้กระดานหก 2 คน มีน้ำหนักเท่ากัน ไม้กระดานหกจะมีลักษณะเป็นอย่างไร (ไม้กระดานหกจะอยู่ในภาวะสมดุล)

1.1.4 ในชีวิตประจำวันของเรามีการนำเอาหลักการของโมเมนต์ไปใช้กับอุปกรณ์อื่น ๆ อีกหรือไม่

1.2 ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนศึกษาการนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์จากใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์ ครูนำอภิปรายประเภทของคานและการนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์

2.2 นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ 3.1 การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์ในห้องดิน แล้ววางแผนการสำรวจหรือศึกษาค้นคว้าตามแหล่งเรียนรู้ในชุมชน

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 ตัวแทนกลุ่มนำเสนองานโดยการอธิบายพร้อมยกตัวอย่างการนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์ในชุมชน

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ของโมเมนต์ในชีวิตประจำวันอีกครั้ง เพื่อให้ได้ข้อสรุป

4. ขั้นขยายความรู้

นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์ โดยต่างคนต่างทำ เสร็จแล้วครูเฉลยแบบฝึกหัด

5. ขั้นประเมิน

นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เรื่อง การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์

การวัดและประเมินผล

1. วิธีวัด

- 1.1 ตรวจใบงาน
- 1.2 ตรวจแบบฝึกหัด
- 1.3 ตรวจแบบทดสอบ

2. เครื่องมือวัด

- 2.1 ใบงานกิจกรรมที่ 3.1 การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์ในท้องถิ่น
- 2.2 แบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์
- 2.3 แบบทดสอบย่อย เรื่อง การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. สื่อ

- 1.1 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์
- 1.2 ใบงานกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์ในท้องถิ่น
- 1.3 แบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์

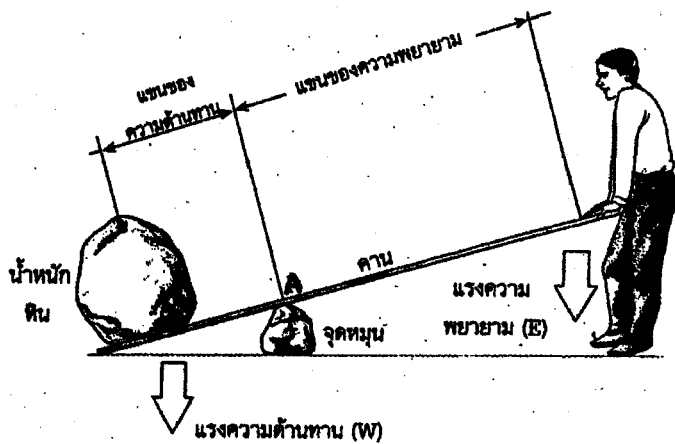
2. แหล่งเรียนรู้

- 2.1 ห้องสมุด
- 2.2 ห้องสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
- 2.3 ศูนย์วัฒนธรรมของ อ.แม่ทะ
- 2.4 ชุมชนในท้องถิ่น

ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์

การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องโมเมนต์

หลักการของโมเมนต์นำมาอธิบายการทำงานของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ หลายชนิด และการเคลื่อนไหวของอวัยวะร่างกาย ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงเครื่องมือที่เรียกว่า คาน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีลักษณะเป็นวัตถุแท่งยาวมีจุดที่เป็นจุดหมุน เมื่อปลายทั้งสองของวัตถุเคลื่อนที่ ซึ่งมีส่วนประกอบในการทำงาน ดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงการทำงานของคาน

- จุดหมุนหรือจุดพิตรัม (A) คานจะมีการหมุนหรือเคลื่อนที่รอบจุดนี้
- แรงความพยายาม (E) คือ แรงที่เรากระทำกับคานแล้วทำให้คานเคลื่อนที่รอบ

จุดหมุน

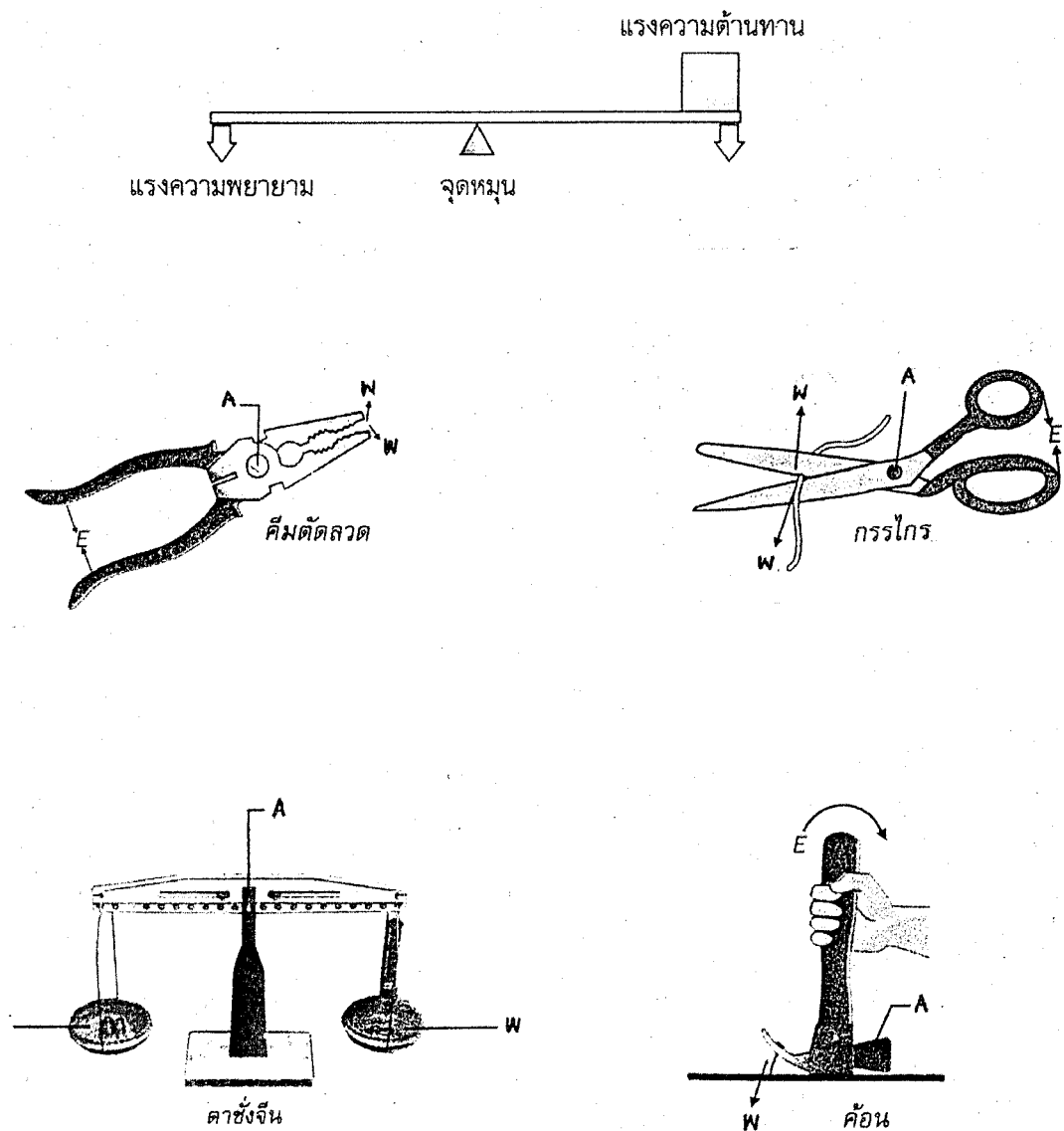
- แขนของความพยายาม คือ ระยะทางจากแรงความพยายามถึงจุดหมุน
- แรงความต้านทาน (W) คือ แรงที่วัตถุกระทำกับคาน แล้วทำให้คานเคลื่อนที่รอบ

จุดหมุน

- แขนของความต้านทาน คือ ระยะทางจากแรงความต้านทานถึงจุดหมุน

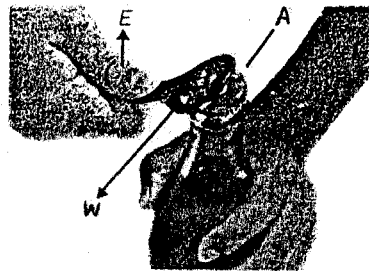
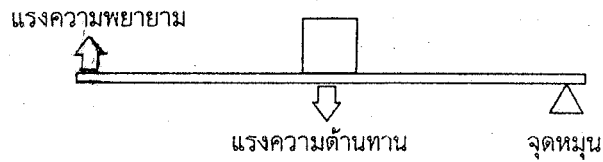
คานที่ใช้ในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 3 ประเภท แต่ละประเภทเรียกว่า อันดับ ได้แก่

1. คานอันดับหนึ่ง เป็นคานที่มีจุดพิลครัมอยู่ระหว่างแรงความพยายามกับ แรงความต้านทานสังเกตได้ว่า ทั้งแรงความพยายามและแรงความต้านทานกระทำกับคานในทิศทางเดียวกัน เครื่องใช้ที่จัดได้ว่าเป็นคานอันดับหนึ่ง ได้แก่ ครกกระเดื่อง กระดานหก ขอบยกปลา ชะแลง เรือกรรไกรตัดผ้า คีมตัดลวด ค้อนงัดตะปู กรรเขียง ตาชั่ง คันโยกสูบน้ำ ฯลฯ

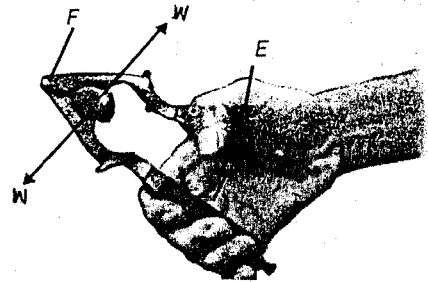


ภาพที่ 2 คานอันดับหนึ่ง

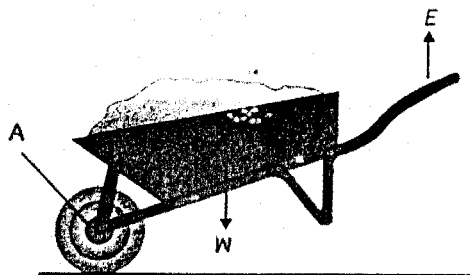
2. คานอันดับสอง เป็นคานที่มีแรงความต้านทานอยู่ระหว่างแรงความพยายาม และจุดพิลครัม สังเกตได้ว่าแรงความต้านทานและแรงความพยายามกระทำกับคานในทิศทางตรงกันข้าม เครื่องใช้ที่จัดได้ว่าเป็นคานอันดับสอง ได้แก่ การเปิดประตู หน้าต่าง รถเข็นดิน เครื่องตัดกระดาษ ที่ทับกล้วยปิ้ง ฯลฯ



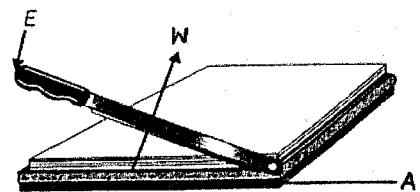
ที่เปิดขวด



คีมตัดผลไม้เปลือกแข็ง



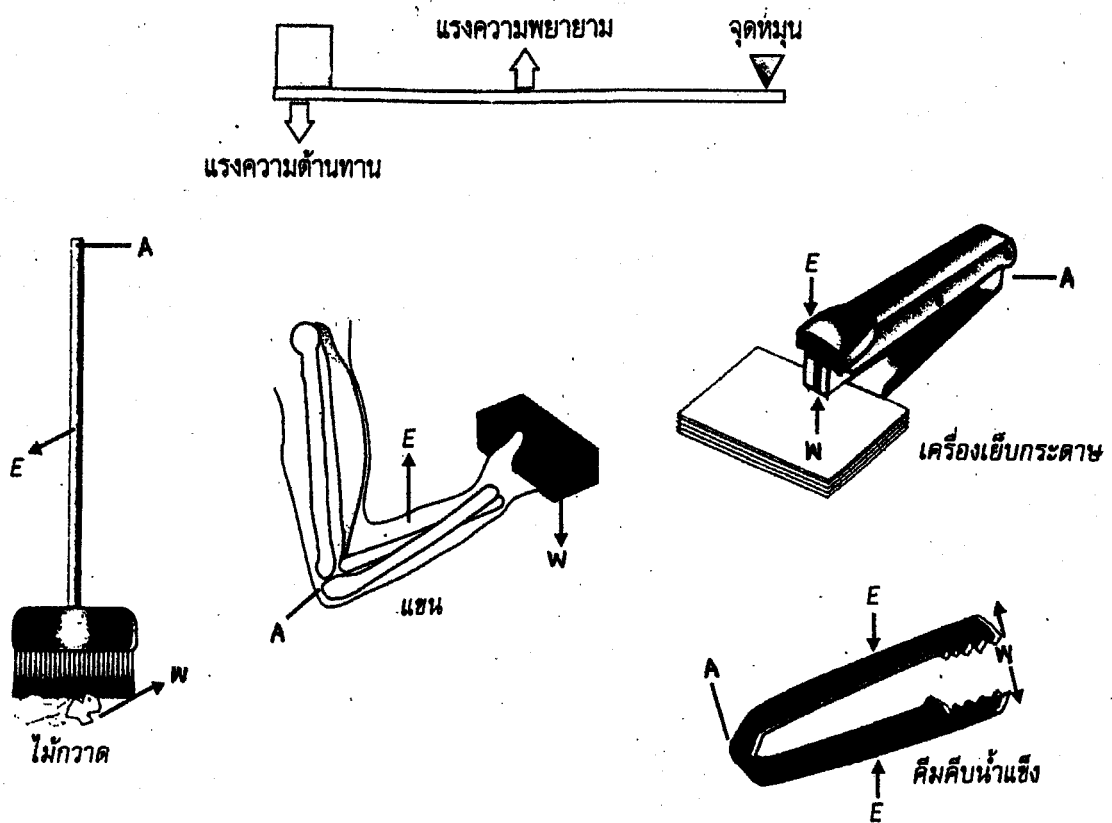
รถเข็นปูน



เครื่องตัดกระดาษ

ภาพที่ 3 คานอันดับสอง

3. คานอันดับสาม จะมีแรงความพยายามอยู่ระหว่างความต้านทานและจุดพิลครัม ให้สังเกตว่าแรงความพยายาม และแรงความต้านทานกระทำกับคานในทิศทางตรงกันข้าม เครื่องใช้ที่จัดได้ว่าเป็นคานอันดับสาม ได้แก่ ไม้กวาด ปากกา คีมคีบน้ำแข็ง คีมคีบถ่าน ฯลฯ



ภาพที่ 3 คานอันดับสาม

ใบกิจกรรมที่ 3.1 การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....วันที่ทำกิจกรรม.....

สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วย

1. ผู้นำกลุ่ม.....เลขที่.....
2. สมาชิกกลุ่ม.....เลขที่.....
3. สมาชิกกลุ่ม.....เลขที่.....
4. สมาชิกกลุ่ม.....เลขที่.....

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างการนำหลักการของ โมเมนต์ไปใช้ประโยชน์ในท้องถิ่น

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นักเรียนสืบค้นข้อมูลการนำหลักการของ โมเมนต์ไปใช้ประโยชน์ในท้องถิ่น
2. รวบรวมข้อมูล และอภิปรายข้อมูลจากการสืบค้นว่ามีการใช้หลักการของ โมเมนต์อย่างไร
3. เลือกตัวอย่างการนำหลักการของ โมเมนต์ไปใช้ประโยชน์ในท้องถิ่นที่ชัดเจนอย่างน้อย 2 ตัวอย่าง พร้อมทั้งเขียนคำอธิบายหลักการใช้ของสิ่งนั้น และหัวหน้ากลุ่มตรวจสอบความเข้าใจของสมาชิกให้แน่ใจว่าสมาชิกทุกคนเข้าใจตรงกัน
4. ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอตัวอย่างและอธิบายหลักการของ โมเมนต์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานของอุปกรณ์เครื่องมือชิ้นนั้น ๆ

บันทึกผลการสืบค้น

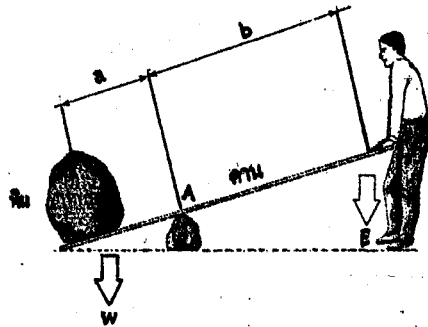
1. เครื่องใช้/เครื่องมือ ชนิดที่.....
 - 1.1 ชื่อของเครื่องมือ/เครื่องใช้.....
 - 1.2 ประเภทของคาน.....
 - 1.3 หลักการทำงานที่เกี่ยวกับหลักการของโมเมนต์.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
 - 1.4 ประโยชน์ที่ได้.....
.....
.....
.....

2. เครื่องใช้/เครื่องมือ ชนิดที่.....
 - 2.1 ชื่อของเครื่องมือ/เครื่องใช้.....
 - 2.2 ประเภทของคาน.....
 - 2.3 หลักการทำงานที่เกี่ยวกับหลักการของโมเมนต์.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
 - 2.4 ประโยชน์ที่ได้.....
.....
.....
.....

แบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์

1. จากรูป นำค่าที่กำหนดให้เติมลงในช่องว่างให้สัมพันธ์กัน

แขนของความต้านทาน แขนของความพยายาม จุดหมุนหรือจุดพัลครัม
 แรงความพยายาม แรงความต้านทาน



A คือ.....
 E คือ.....
 b คือ.....
 w คือ.....
 a คือ.....

2. จงพิจารณาเครื่องกลต่อไปนี้ แล้วจำแนกลงในตารางให้ถูกต้อง

ชะแลง	คีมคีบถ่าน	กรรไกร	ที่บีบเปลือกถั่ว	ไม้กวาด
คีมคีบน้ำแข็ง	ทัพพี	ที่ตัดกระดาษ	ตะเกียบ	ที่เปิดขวด
เครื่องเข็บกระดาษ		คีมตัดลวด	ไม้ตีกอล์ฟ	รถเข็นทราย

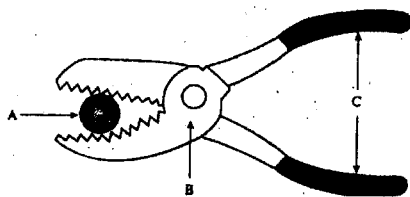
เครื่องกลที่เป็นคาน อันดับหนึ่ง	เครื่องกลที่เป็นคาน อันดับสอง	เครื่องกลที่เป็นคาน อันดับสาม
.....
.....
.....
.....
.....

แบบทดสอบย่อย ครั้งที่ 3 เรื่อง การนำหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์
 วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

- คำชี้แจง** 1. ลักษณะข้อสอบเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 20 นาที
2. การตอบให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จาก 1,2,3 หรือ 4 โดยขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมตรงกับข้อที่เลือกในกระดาษคำตอบ

ผลการเรียนรู้ที่ 3 อธิบายและยกตัวอย่างการนำหลักการของโมเมนต์ของแรงไปใช้ประโยชน์

1. ข้อใดเป็นคานอันดับหนึ่ง
 1. ชะแลง
 2. ไม้กวาด
 3. คีมคิบน้ำแข็ง
 4. ตะเกียบคีบอาหาร
2. ข้อใดเป็นคานอันดับสาม
 1. ไม้กวาด
 2. ไม้กระดก
 3. กระดานลื่น
 4. ไม้คานหาบของ
3. จากรูปข้อใดถูกต้อง



- ก. B คือ จุดหมุน
 ข. C คือ แรงพยายาม
 ค. A คือ แรงต้านทาน

1. ก
2. ก, ข
3. ข, ค
4. ก, ข, ค

4. ข้อใดเป็นเครื่องกลอย่างง่าย

1. คาน
2. ปีนจัน
3. เครื่องบิน
4. เครื่องฉายเอกซเรย์

5. เราแบ่งคานเป็นประเภทต่าง ๆ ได้อย่างไร

- ก. ตามชนิดของพลังงานที่เปลี่ยน
 - ข. ตามทิศทางของแรงต้านทานและแรงพยายาม
 - ค. ตามตำแหน่งของจุดหมุน แรงต้านทาน แรงพยายาม
1. ก
 2. ก, ข
 3. ข, ค
 4. ก, ข, ค

6. ข้อใดกล่าวถึงคานอันดับ 2 ได้ถูกต้อง

1. แรงต้านทานน้อยแต่ต้องใช้แรงพยายามมาก
2. น้ำหนักวัตถุอยู่ระหว่างจุดหมุนกับแรงพยายาม
3. ใช้พายของเรือพายเป็นตัวอย่างของคานประเภทนี้
4. แรงพยายามและแรงต้านทานกระทำในทิศทางเดียวกัน

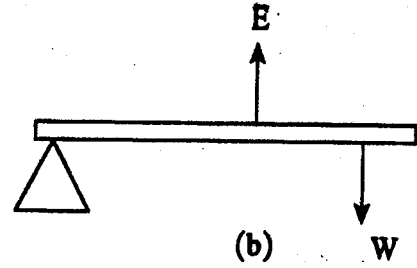
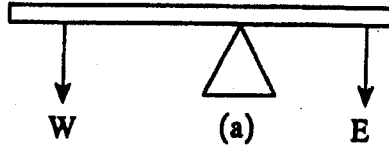
7. อุปกรณ์ต่อไปนี้จัดเป็นคานยกเว้นข้อใด

1. กรรไกร
2. ที่เปิดขวด
3. รถเข็นทราย
4. กว้านสำหรับตักน้ำขึ้นจากบ่อ

8. ข้อใดกล่าวถึงคานได้ถูกต้อง

1. คานทุกชนิดไม่มีจุดหมุน
2. แรงพยายามน้อยกว่าน้ำหนักวัตถุในคานอันดับ 3
3. น้ำหนักวัตถุมากกว่าแรงพยายามในคานอันดับ 2
4. ใช้แรงพยายามมากกว่าน้ำหนักวัตถุเสมอในคานอันดับ 1

9. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับ รูป (a) และ รูป (b)



1. คานทั้งสองเป็นคานอันดับ 1
 2. กรรไกรเหมือน (a) ไม้ค้ำกอล์ฟเหมือน (b)
 3. คานทั้งสองมีระยะจาก E ถึงจุดหมุนน้อยกว่าระยะจาก W ถึงจุดหมุน
 4. คานทั้งสองมีแรงต้านทานและแรงพยายามกระทำต่อคานในทิศทางเดียวกัน
10. ขณะที่ช่างใช้จ้ำงัดท่อนซุงขึ้นนั้น จัดเป็นเครื่องผ่อนแรงชนิดเดียวกับข้อใด
1. ไม้กวาด
 2. คีมคีบน้ำแข็ง
 3. ที่เปิดขวดน้ำ
 4. กรรไกรตัดผ้า

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่องโมเมนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ลักษณะข้อสอบเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 60 นาที
3. การตอบให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว จาก 1,2,3 หรือ 4 โดยขีดเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่องสี่เหลี่ยมตรงกับข้อที่เลือกในกระดาษคำตอบดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง ข้อ (*) บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกเราประกอบด้วยแก๊สชนิดใดมากที่สุด

1. แก๊สไอโซน
2. แก๊สออกซิเจน
3. แก๊สไนโตรเจน
4. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

เฉลย คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ค แต่นักเรียนเลือกข้อ ข ให้ขีดเครื่องหมาย x ลงในกระดาษคำตอบดังนี้ (ข้อ *)

ข้อที่	1	2	3	4
1		x		
2				

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ทำเครื่องหมาย | ทับรอยเดิมให้ชัดเจนเสียก่อนทุกครั้ง แล้วจึงขีดคำตอบใหม่ ดังนี้ ข้อ (*)

ข้อที่	1	2	3	4
1		x	x	
2				

4. ให้นักเรียนเขียนชื่อ ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบ เมื่อเรียบร้อยแล้วทำแบบทดสอบได้
5. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

ผลการเรียนรู้ที่ 1 ทดลองและอธิบายหลักการของโมเมนต์ ของแรงในเชิงปริมาณ

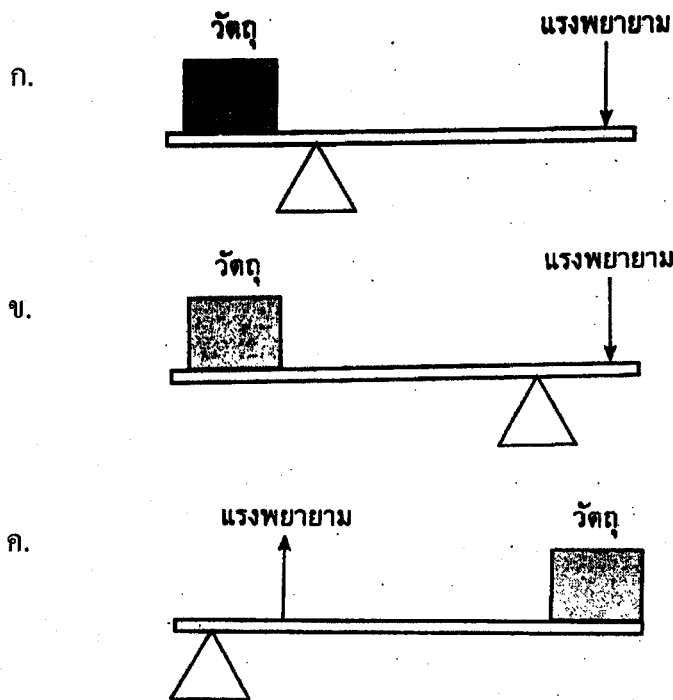
1. ข้อใดเป็นความหมายของ โมเมนต์ของแรง

1. ผลคูณของแรงกับระยะทาง
2. ผลคูณของแรงกับระยะทางที่เคลื่อนที่
3. ผลคูณของแรงกับระยะทางตามแนวแรง
4. ผลคูณของแรงกับระยะทางจากจุดหมุนตั้งฉากกับแนวแรง

2. คานอยู่ในภาวะสมดุลเมื่อใด

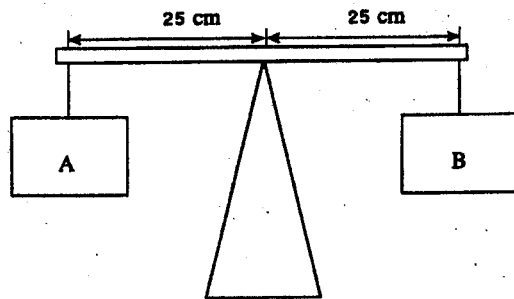
1. จุดหมุนอยู่ที่กึ่งกลางคานพอดี
2. คานมีขนาดสม่ำเสมอและเบามาก
3. น้ำหนักที่แขวนทางซ้ายและทางขวาของจุดหมุนเท่ากัน
4. โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกาเท่ากับโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา

3. คานในข้อใดที่ใช้แรงพยายามน้อยแต่ยกวัตถุที่หนักมากกว่าได้



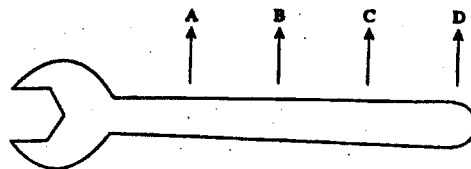
1. ก
2. ก, ข
3. ข, ค
4. ก, ข, ค

4. เมื่อกานอยู่ในภาวะสมดุล ข้อสรุปใดถูกต้อง



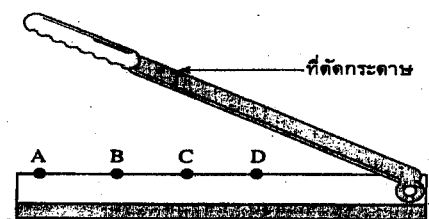
- ก. A หนักกว่า B
 - ข. A กับ B มีมวลเท่ากัน
 - ค. ระยะจากแรงพยายามถึงจุดหมุนเท่ากับระยะจากแรงต้านทานถึงจุดหมุน
1. ก
 2. ก, ข
 3. ข, ค
 4. ก, ข, ค

5. ช่างกำลังใช้ประแจปากตายหมุนน็อต ถ้าช่างต้องการออกแรงให้มากที่สุด ช่างต้องจับประแจปากตายที่ตำแหน่งใด



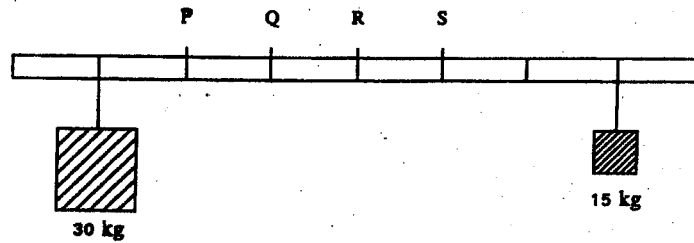
1. A
2. B
3. C
4. D

6. ค.ณ. orteย์ต้องการเพิ่มแรงพยายามขณะตัดกระดาษ จึงควรวางกระดาษที่ตำแหน่งใด



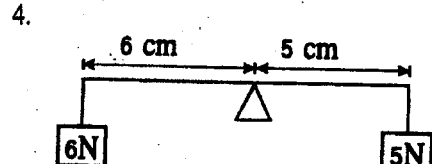
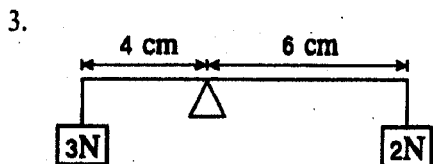
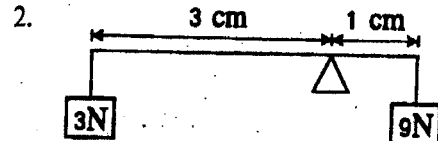
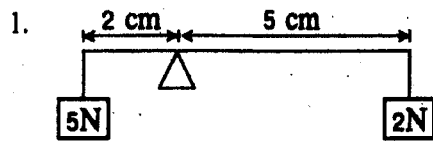
1. D
2. C
3. B
4. A

7. ระยะทางระหว่างรอยขีดบนคานเท่ากันหมดควรวางจุดหมุนที่ตำแหน่งใด เพื่อให้คานอยู่ใน
ภาวะสมดุล



1. P
2. Q
3. R
4. S

8. คานในข้อใดไม่อยู่ในภาวะสมดุล



9. ข้อความใดต่อไปนี้อีกกล่าวถึง โมเมนต์ของแรง ได้ถูกต้องยกเว้นข้อใด

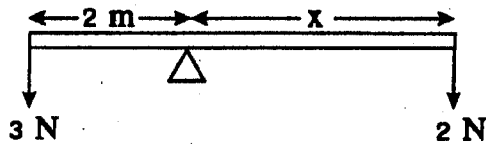
1. หน่วยของ โมเมนต์ คือ นิวตันเมตร (N.m)
2. ถ้าวัตถุหมุนรอบจุดหนึ่งได้อย่างอิสระ แรงจะมีผลต่อการหมุน
3. การเพิ่มระยะทางตั้งฉากจากแนวแรงถึงจุดหมุนทำให้ผลของการหมุนน้อยลง
4. โมเมนต์ของแรงคือ ขนาดของแรงคูณกับระยะทางตั้งฉากจากแนวแรงถึงจุดหมุน

10. แม่กับลูกช่วยกันหามแข่งผลไม้หนัก 350 N โดยใช้ไม้คานยาว 4 m ถ้าแม่ต้องการให้ลูกรับน้ำหนักน้อยกว่าแม่ ต้องแขวนแข่งผลไม้ไว้ที่ใด

1. ที่กึ่งกลางไม้คาน
2. ใกล้แม่มากกว่าใกล้ลูก
3. ใกล้ลูกมากกว่าใกล้แม่
4. ไม่ว่าจะแขวนที่ตำแหน่งใด แม่กับลูกจะรับน้ำหนักเท่ากันเสมอ

ผลการเรียนรู้ที่ 2 วิเคราะห์และคำนวณโมเมนต์ของแรงในสถานการณ์ต่างๆ

11.



ถ้าคานอยู่ในภาวะสมดุลจงหาความยาวของ X

1. 3 m
2. 5 m
3. 7 m
4. 12 m

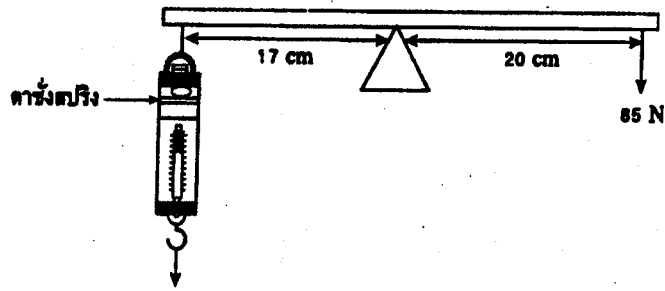
12. จากข้อ 11 คานนี้มีความยาวเท่าใด

1. 4 m
2. 5 m
3. 7 m
4. 12 m

13. จากข้อ 11 โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกามีค่าเท่าใด

1. 6 N.m
2. 8 N.m
3. 9 N.m
4. 12 N.m

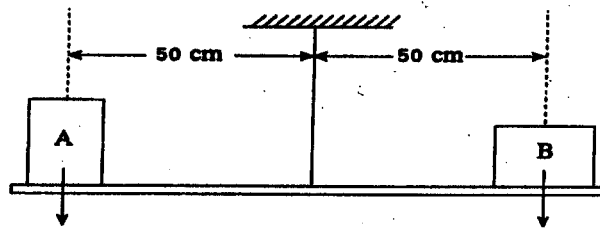
14.



เมื่อคานอยู่ในภาวะสมดุล ชั่งสปริงอ่านค่าได้เท่าใด

1. 75 N
2. 100 N
3. 125 N
4. 185 N

15. แขนงไม้เมตรที่จุดกึ่งกลาง ไม้เมตรอยู่ในภาวะสมดุลจากก้อนน้ำหนัก A และ B



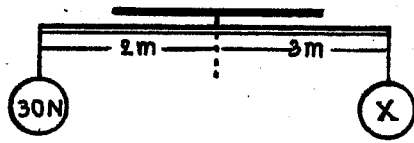
ถ้า Aหนัก 10 N ก้อนน้ำหนัก B มีค่าเท่าใด

1. 10 N
2. 20 N
3. 40 N
4. 80 N

16. ชายคนหนึ่งหาบของด้วยคานยาว 2 m ของซึ่กหนึ่งมีมวล 30 kg อีกซึ่กหนึ่งจะมีมวลเท่าใด ถ้าเขาหาบห่างจากมวลที่มีค่าน้อยกว่าเป็นระยะ 120 cm

1. 10 kg
2. 15 kg
3. 20 kg
4. 25 kg

จากข้อมูลข้างล่างนี้ใช้ในการตอบคำถามข้อ 17-18



17. โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกามีค่าเท่าไร

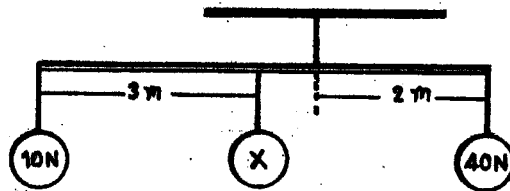
1. 30 N.m
2. 60 N.m
3. 90 N.m
4. 150 N.m

18. ถ้าคานอยู่ในภาวะสมดุล x จะมีค่าเท่าไร

1. 10 N
2. 20 N
3. 30 N
4. 45 N

ข้อมูลข้างล่างนี้ใช้ในการตอบคำถามข้อ 19-20

เมื่อคานยาว 6 เมตร มีวัตถุแขวนตามตำแหน่งต่างๆ ดังภาพ โดยคานไม่มีน้ำหนัก



19. X อยู่ห่างจากจุดหมุนเท่าไร

1. 0.5 m
2. 1 m
3. 1.5 m
4. 2 m

20. โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกามีค่าเท่าไร

1. 20 N.m
2. 30 N.m
3. 40 N.m
4. 80 N.m

ผลการเรียนรู้ที่ 3 อธิบายและยกตัวอย่างการนำหลักการของโมเมนต์ของแรงไปใช้ประโยชน์

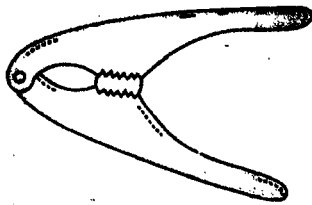
21. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ที่ใช้หลักการทำงานของคานอันดับสอง

1. ไม้หนีบผ้า
2. รถเข็นทราย
3. ครกกระเดื่อง
4. ไม้คานหาบของ

22. คีมคิบน้ำแข็งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้หลักการทำงานของคานประเภทใด

1. คานอันดับหนึ่ง
2. คานอันดับสอง
3. คานอันดับสาม
4. ไม่ใช่เครื่องกลประเภทคาน

23.



ข้อใดต่อไปนี้มีจัดเป็นอุปกรณ์ที่ใช้หลักการ
ทำงานของคานพวกเดียวกับอุปกรณ์ในรูป

1. กรรไกร
2. ปากคีม
3. รถเข็นของ
4. คันเบ็ดตกปลา

24. “แรงพยายามน้อย ยกวัตถุที่หนักมากได้

แรงพยายามกับน้ำหนักวัตถุกระทำต่อคานในทิศทางเดียวกัน”

ข้อใดเป็นลักษณะที่ใช้หลักการทำงานของคานตามที่ระบุ

- ก. ชะแลง
- ข. จอบ
- ค. กรรไกรหนีบหมาก

1. ก
2. ก, ข
3. ก, ค
4. ก, ข, ค

25. ข้อใดถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับหลักการทำงานของคานอันดับสาม

1. ทำให้เกิดโมเมนต์ของแรงน้อยจากการใช้
2. แรงพยายามกับน้ำหนักวัตถุมีทิศทางเดียวกัน
3. ทำให้เกิดแรงมากจากการใช้แรงพยายามน้อย
4. แรงพยายามอยู่ระหว่างน้ำหนักวัตถุกับจุดหมุน

26. ต่อไปนี้คู่มือที่ต้องเกี่ยวกับประเภทของคาน

ก. คานอันดับ 3 – เสียม

ข. คานอันดับ 2 – รถเข็นทราย

ค. คานอันดับ 1 – คีมถอนตะปู

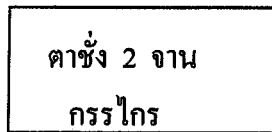
1. ก

2. ก, ข

3. ข, ค

4. ก, ข, ค

27.



เครื่องมือใดใช้หลักการทำงานของคานประเภทเดียวกับเครื่องมือข้างบน

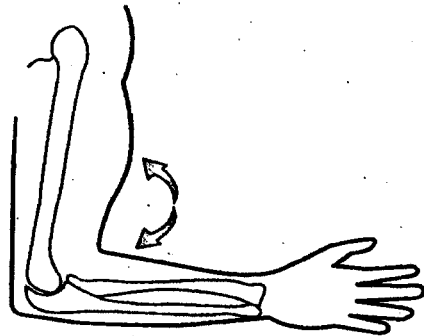
1. กระดานหก

2. ที่ตัดกระดาษ

3. ที่เปิดฝาขวด

4. คีมคีบน้ำแข็ง

28. ข้อใดที่ใช้หลักการทำงานของคานประเภทเดียวกันกับในรูป



1. คันเบ็ด

2. กรรไกร

3. ที่เปิดขวด

4. ที่ทับกระดาษ

29. เครื่องกลใดเป็นเครื่องกลที่จัดอยู่ในประเภทคานอันดับสามทั้งหมด

1. ตะเกียบ ทัพพี ที่คิบน้ำแข็ง
2. กรรไกร ที่ตัดกระดาษ ชะแลง
3. ชะแลง หม้อต้มมันฝรั่ง ที่คิบน้ำแข็ง
4. คีมคิบน้ำมัน ที่เปิดขวดน้ำอัดลม ค้อน

30. เครื่องใช้ประเภทใดที่จัดเป็นเครื่องกลผ่อนแรงประเภทคานทั้งหมด

1. ชะแลง ไม้กวาด ตะปูลวง
2. รถเข็นทราย คีมคิบน้ำแข็ง กรรไกรตัดผ้า
3. กรรไกรตัดผ้า ชะแลง พวงมาลัยรถยนต์
4. คีมคิบน้ำมัน เครื่องคั้นน้ำส้ม รถจักรยาน

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง โมเมนต์

1. 4	2. 4	3. 1	4. 3	5. 1
6. 4	7. 2	8. 4	9. 3	10. 2
11. 1	12. 2	13. 1	14. 2	15. 1
16. 3	17. 2	18. 2	19. 2	20. 4
21. 2	22. 3	23. 3	24. 1	25. 4
26. 4	27. 1	28. 1	29. 1	30. 2

ผลการวิเคราะห์หาค่า IOC ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	ค่า p	ค่า r
1	1	.45	.36
2	.67	.46	.55
3	1	.73	.55
4	1	.45	.36
5	1	.55	.73
6	1	.77	.27
7	1	.77	.27
8	1	.32	.27
9	1	.50	.64
10	1	.50	.64
11	1	.64	.36
12	1	.42	.27
13	1	.73	.36
14	1	.59	.45
15	1	.32	.27
16	1	.41	.27
17	1	.50	.27
18	1	.41	.45
19	1	.59	.27
20	1	.50	.45
21	.67	.68	.27
22	1	.32	.45
23	1	.50	.27
24	.67	.68	.27
25	1	.77	.27

ข้อที่	ค่า IOC	ค่า p	ค่า r
26	1	.36	.73
27	1	.41	.27
28	1	.59	.45
29	1	.68	.27
30	1	.36	.36

ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการแนะนำตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือ

1. นายสุพล ปรรธนา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลำปาง เขต 2 จังหวัดลำปาง
2. นายนิรันดร์ นิลเข้ม
โรงเรียนเสริมงามวิทยาคม จังหวัดลำปาง
3. นางสาวบุญช่วย ชันคำหมุด
โรงเรียนแม่ทะวิทยา จังหวัดลำปาง

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางนงนุช แสนเงิน
วัน เดือน ปีเกิด	10 เมษายน 2514
สถานที่เกิด	จังหวัดลำปาง
ประวัติการศึกษา	การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น วิชาเอกวิทยาศาสตร์-เคมี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)
ที่อยู่	บ้านเลขที่ 292 หมู่ที่ 1 ถนนลำปาง-แม่ทะ ตำบลกล้วยแพะ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 52000
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี ตำบลดอนไฟ อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง 52150