

ผลการใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนบ้านมหาเจริญ จังหวัดสระแก้ว

นางประกันเล็ก โพธิชัย

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2554

**The Effects of Using Local Wisdom Toys as Instructional Media
on Science Process Skills of Prathom Suksa V Students
at Ban Mahacharoen School in Sa Kawe Province**

Mrs. Prakanlek Phothichai

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2011

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนบ้านมหาเจริญ จังหวัดสระแก้ว

ชื่อและนามสกุล นางประกันเล็ก โพธิชัย

แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน

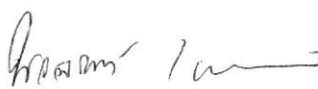
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

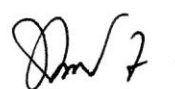
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จรีลักษณ์ รัตนาพันธ์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2554

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จรีลักษณ์ รัตนาพันธ์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เชาวเกียรติพงษ์)


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษา **คั่นคว้ออิสระ** ผลการใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ
จังหวัดสระแก้ว

ผู้ศึกษา นางประกันเล็ก โพธิชัย รหัสนักศึกษา 2512101664

ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จริลักษ์ณ์ รัตนพันธ์ ปีการศึกษา 2554

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐานก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่
โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน
บ้านมหาเจริญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระแก้ว เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
2554 จำนวน 25 คน ระยะเวลาในการวิจัย จำนวน 19 ชั่วโมง การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกลุ่ม
เดี่ยววัดก่อนและหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5 และ 2) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ สื่อของเล่น ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประถมศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

การทำการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จรีลักษณ์ รัตนพันธ์ ประธานการสอบและอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษา ค้นคว้าอิสระ และรองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ กรรมการสอบ ที่ได้กรุณาแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และติดตามการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้อย่างใกล้ชิดนับตั้งแต่เริ่มต้น จนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ นางวิระเวก สุขสุคนธ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนสามัคคีศึกษาลัยวิทยาลัย นายแพทย์ พิภพแก้ว ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนบ้านแก่งสะเดา และนางบุญรัตน์ หงษ์สวัสดิ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านมหาเจริญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระแก้ว เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาได้ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือวิจัย พร้อมทั้งให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ อย่างยิ่งต่อการวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านมหาเจริญ คณะครูโรงเรียนบ้านมหาเจริญ ขอขอบใจนักเรียน โรงเรียนบ้านมหาเจริญ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือ สนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่น้องทุกคนในครอบครัวที่ให้ความร่วมมือ สนับสนุนและเป็นกำลังใจผู้วิจัยเสมอมา

ประโยชน์อันใดที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่ช่วยให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษา

ประกันเล็ก โพธิชัย

กันยายน 2554

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
สมมติฐานการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	7
การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการเรียนการสอน	8
แนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	39
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	39
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	39
การเก็บรวบรวมข้อมูล	44
การวิเคราะห์ข้อมูล	44
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	45
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	48
สรุปการวิจัย	48
อภิปรายผล	50
ข้อเสนอแนะ	52

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	54
ภาคผนวก	59
ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญ	60
ข การหาค่าความสอดคล้อง	62
ค แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ	67
ง การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	155
จ เอกสารติดต่อประสานงาน	162
ฉ รูปภาพสื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น	168
ช ตารางวิกฤตของ t สำหรับการทดสอบสมมุติฐาน	179
ประวัติผู้ศึกษา	181

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1	
คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (n = 25)	45
ตารางที่ 4.2	
ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อของเล่นจาก ภูมิปัญญาท้องถิ่น (n = 25)	47

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้	41
ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	43

กิตติกรรมประกาศ

การทำการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จรีลักษณ์ รัตนพันธ์ ประธานการสอบและอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษา ค้นคว้าอิสระ และรองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ กรรมการสอบ ที่ได้กรุณาแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และติดตามการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้อย่างใกล้ชิดนับตั้งแต่เริ่มต้น จนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ นางวิระเวก สุขสุคนธ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนสามัคคีศึกษาลัยวิทยา นายแพทย์ พิภพแก้ว ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนบ้านแก่งสะเดา และนางบุญรัตน์ หงษ์สวัสดิ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านมหาเจริญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระแก้ว เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาได้ตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัย พร้อมทั้งให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ อย่างยิ่งต่อการวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านมหาเจริญ คณะครูโรงเรียนบ้านมหาเจริญ ขอขอบใจนักเรียน โรงเรียนบ้านมหาเจริญ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือ สนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่น้องทุกคนในครอบครัวที่ให้ความร่วมมือ สนับสนุนและเป็นกำลังใจผู้วิจัยเสมอมา

ประโยชน์อันใดที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่ช่วยให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษา

ประกันเล็ก โพธิชัย

กันยายน 2554

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
สมมติฐานการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	7
การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการเรียนการสอน	8
แนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	39
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	39
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	39
การเก็บรวบรวมข้อมูล	44
การวิเคราะห์ข้อมูล	44
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	45
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	48
สรุปการวิจัย	48
อภิปรายผล	50
ข้อเสนอแนะ	52

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	54
ภาคผนวก	59
ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญ	60
ข การหาค่าความสอดคล้อง	62
ค แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ	67
ง การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	155
จ เอกสารติดต่อประสานงาน	162
ฉ รูปภาพสื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น	168
ช ตารางวิกฤตของ t สำหรับการทดสอบสมมุติฐาน	179
ประวัติผู้ศึกษา	181

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 4.1	คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (n = 25)	45
ตารางที่ 4.2	ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อของเล่นจาก ภูมิปัญญาท้องถิ่น (n = 25)	47

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้	41
ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	43

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
สมมติฐานการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	7
การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการเรียนการสอน	8
แนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	39
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	39
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	39
การเก็บรวบรวมข้อมูล	44
การวิเคราะห์ข้อมูล	44
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	45
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	48
สรุปการวิจัย	48
อภิปรายผล	50
ข้อเสนอแนะ	52

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	54
ภาคผนวก	59
ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญ	60
ข การหาค่าความสอดคล้อง	62
ค แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ	67
ง การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	155
จ เอกสารติดต่อประสานงาน	162
ฉ รูปภาพสื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น	168
ช ตารางวิกฤตของ t สำหรับการทดสอบสมมุติฐาน	179
ประวัติผู้ศึกษา	181

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 4.1	คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (n = 25)	45
ตารางที่ 4.2	ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อของเล่นจาก ภูมิปัญญาท้องถิ่น (n = 25)	47

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้	41
ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	43

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาสังคม และเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ มีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของคนในสังคมมากขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การที่จะพัฒนาประเทศให้มีศักยภาพในการแข่งขัน และอยู่ได้อย่างมั่นคงในสังคมโลก จึงจำเป็นต้องพัฒนาคนให้เป็นผู้มีความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถติดตามความก้าวหน้าและนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพและมีคุณธรรม

การศึกษานับเป็นรากฐานสำคัญประการหนึ่งในการสร้างความเจริญก้าวหน้าและแก้ปัญหาต่าง ๆ ในสังคมได้ เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการพัฒนาคน (สมคิด พรหมจ้อย 2547: 1) การจัดการศึกษาจึงต้องมุ่งพัฒนาคนให้เหมาะสมกับสังคมในอนาคต รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง รู้จักเลือกรับ ปรับเปลี่ยนสิ่งต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับชีวิตของตน รู้จักคิด รู้จักวิเคราะห์ และสามารถแก้ปัญหาได้ ซึ่งสอดคล้องกับรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 ที่กล่าวว่า “รัฐต้องเร่งรัดและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาประเทศ”

กระทรวงศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ จึงได้ส่งเสริม การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ทุกระดับให้มีประสิทธิภาพ โดยกำหนดให้วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทุกระดับชั้นต้องเรียนหลักสูตรที่ใช้กันอยู่ในโรงเรียนระดับประถมศึกษาในปัจจุบันเป็นหลักสูตรที่พัฒนาโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักตนเอง คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ ซึ่งส่วนใหญ่จะเน้นกิจกรรมทดลอง โดยเน้นกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และการฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ควรที่จะให้นักเรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง รู้จักการทำงานเป็นหมู่คณะและฝึกทักษะ การคิดการตัดสินใจ รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ แต่จากรายงานการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ประจำปีการศึกษา 2553 ผลสัมฤทธิ์ทางการวิทยาศาสตร์ระดับประเทศ มีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 51.68 ระดับจังหวัดสระแก้วมีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 49.75 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ มีคะแนนเฉลี่ย เพียง

ร้อยละ 48.39 พบว่าการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่บรรลุผลเท่าที่ควร โดยวิเคราะห์จากผลสัมฤทธิ์ที่ต่ำ เนื่องจากนักเรียนในโรงเรียนระดับประถมศึกษาขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ลดลง

จากการศึกษาค้นคว้าการพัฒนาให้นักเรียนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ ได้แก่ ครูผู้สอน ผู้เรียน วิธีการสอน การใช้สื่อ การนำของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์มาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนเป็นการสร้างบรรยากาศที่จะช่วยผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลินไม่ตึงเครียด ทำให้เกิดความสนใจและกระตือรือร้นอยากเรียน (ประจวบจิตร คำจตุรัส 2550: 377) จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในอำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดสระแก้ว พบว่ามีของเล่นที่มาจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งเด็กๆ นิยมเล่นกันอยู่หลายชนิด ได้แก่ กงจักร ลูกข่าง กำหมุ่น เรือกาบมะพร้าว เรือยาง จักจั่น รถลาก รถล้ออิฐ กระบอกลีด และว่าว เมื่อพิจารณาถึงวิธีการประดิษฐ์ ตลอดจนวิธีเล่นของเล่นเหล่านั้น พบว่า นำจะนำของเล่นที่มาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์บางเรื่องได้ ประกอบกับจากการศึกษาพัฒนาการของเด็กวัยประถมศึกษาตอนปลายและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเด็กจะเรียนรู้โดยผ่านการเล่น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521) ได้กล่าวไว้ว่า การเล่นเป็นการค้นพบโลกใหม่ ช่วยสร้างความสัมพันธ์ของเด็กกับโลกโดยรอบ การเล่นจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ผ่านการทำให้เด็กได้ปรับตัวมีความมั่นใจและค้นพบตัวเองทีละน้อย

ชาตรี สำราญ (2540: 5) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ของเด็กและการเล่นว่า การเล่นเป็นอาชีพถาวรของเด็ก เพราะฉะนั้นกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ต้องแยกการเล่นออกจากการเรียน ต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นและเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน แล้วเด็กก็จะตื่นตัวอยู่เสมอสำหรับการเรียนรู้ เราจึงไม่ควรแยกเด็กกับการเล่นออกจากกัน แต่ควรจัดกิจกรรมที่แฝงการเรียนรู้เข้าไปในการเล่นของเด็ก แม้ว่าเด็กแต่ละคนมีความรู้สึกนึกคิดที่แตกต่างกันแต่สิ่งหนึ่งที่เด็กชอบเหมือนกันคือ การเล่นซึ่งหลากหลายรูปแบบและการเล่นของเด็กจะมีความหมายและเกิดประโยชน์สูงสุดถ้ามีอุปกรณ์ประกอบการเล่นหรือของเล่นที่เหมาะสม

จากที่มาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษานำสื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดสระแก้ว ได้พัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น

3. สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ จังหวัดสระแก้ว ปีการศึกษา 2554 จัดชั้นเรียนแบบลดความสามารถ จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 75 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ จังหวัดสระแก้ว ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 25 คน โดยสุ่มแบบเป็นกลุ่ม

4.2 เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองในการทดลองวิจัย เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อย่อยดังต่อไปนี้

4.2.1 แรงลัพธ์

4.2.2 แรงลอยตัว

4.2.3 แรงเสียดทาน

4.2.4 ความดันอากาศ

4.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ผู้วิจัยใช้เวลาในการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โดยมีเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวมใช้ 17 ชั่วโมง ซึ่งรวมการทดสอบก่อนและหลังเรียน

4.4 ตัวแปรที่ศึกษา

4.4.1 *ตัวแปรอิสระ* คือ การสอนโดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น

4.4.2 *ตัวแปรตาม* คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

การใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้คำศัพท์บางคำใน ความหมายและขอบเขตดังนี้

5.1 *สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น* หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ที่ครูใช้ประกอบกิจกรรม การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ซึ่งเป็น ของเล่นที่บ้านที่นักเรียนช่วยกันประดิษฐ์ขึ้นเองจากวัสดุที่มีในท้องถิ่น ใช้แนวคิดจากผู้รู้ใน ท้องถิ่น แล้วทดลองเล่น เพื่ออธิบายหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องดังต่อไปนี้

5.1.1 เรื่อง แรงลัพธ์ สื่อของเล่นประกอบด้วย กงจักร ลูกข่าง กำหมูน

5.1.2 เรื่อง แรงลอยตัว สื่อของเล่นประกอบด้วย เรือกาบมะพร้าว เรือยาง

5.1.3 เรื่อง แรงเสียดทาน สื่อของเล่นประกอบด้วย จักจั่น รถลาก รถล้อ

5.1.4 เรื่อง ความดันอากาศ สื่อของเล่นประกอบด้วย อีโปิยะ กระบอกลิด ว่าว

5.2 *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน* หมายถึง พฤติกรรมความสามารถ ของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติ การฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ โดยผ่านการทดลอง การปฏิบัติ จนเกิดความชำนาญ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ครอบคลุม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ คือ

5.2.1 *ทักษะการสังเกต (observing)* หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่าง หนึ่งหรือหลายอย่างได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูล ของปรากฏการณ์ต่างๆ โดยไม่เพิ่มเติมความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

5.2.2 *ทักษะการวัด (measuring)* หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือหา ปริมาณของสิ่งต่างๆ ที่ต้องการได้อย่างถูกต้อง ความสามารถในการเลือกเครื่องมือได้อย่าง

เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัดและความสามารถในการอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็ว ใกล้เคียงกับความเป็นจริง พร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ

5.2.3 ทักษะการคำนวณ (measuring) หมายถึง ความสามารถในการบวก การลบ การคูณ การหาร หรือการหาค่าเฉลี่ยสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งได้จากการวัด การสังเกต การทดลอง

5.2.4 ทักษะการจำแนกประเภท (classifying) หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นหมวดหมู่ โดยอาศัยหลักเกณฑ์ในการจัดจำแนก อาจใช้ความเหมือน ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์ อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

5.2.5 ทักษะการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปก และสเปกกับเวลา หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่อไปนี้ คือ (1) บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัสดุได้ (2) บอกความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับวัตถุอีกวัตถุหนึ่งได้ (3) บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงา กับภาพที่ปรากฏในกระจกเงาได้ (4) บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุกับเวลาได้ (5) บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงหรือปริมาณของสิ่งต่างๆ กับเวลาได้

5.2.6 ทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (communicating data) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำใหม่ เพื่อง่ายต่อการแปลความหมายของข้อมูลสืบ อาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ การเขียนบรรยาย เป็นต้น

5.2.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่มีเหตุผลโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลเดิมที่ตนเองมีอยู่

5.2.8 ทักษะการพยากรณ์ (prediction) หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นๆ มาช่วยในการทำนาย

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การใช้สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่น

- 1.1 ความหมาย และความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการเล่นและของเล่นสำหรับเด็กประถมศึกษา
- 1.3 ของเล่นกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 1.4 ของเล่นพื้นบ้าน
- 1.5 วิธีการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่การเรียนการสอน
- 1.6 วิเคราะห์หลักสูตร เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่กับสื่อของเล่นจากภูมิปัญญา

ท้องถิ่น

2. แนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- 2.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 3.1 งานวิจัยในประเทศ
- 3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการเรียนการสอน

1.1 ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น ลักษณะและความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น

ภูมิปัญญา (Wisdom) หมายถึง ความรู้ ความสามารถ ทักษะ ความเชื่อ ศักยภาพในการแก้ปัญหาของมนุษย์ ที่สืบทอดกันมาจากอดีตจนถึงปัจจุบันอย่างไม่ขาดสาย

ภูมิปัญญาไทย หมายถึง ความรู้ความสามารถ ทักษะและเทคนิคการตัดสินใจ การผลิตผลงานของบุคคล อันเกิดจากการสะสมองค์ความรู้ทุกด้านผ่านกระบวนการสืบทอดพัฒนาปรับปรุงเลือกสรรมาแล้วเป็นอย่างดี สามารถแก้ไขปัญหาและพัฒนาวิถีชีวิตของคนไทยได้อย่างเหมาะสม

ภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือภูมิปัญญาชาวบ้าน หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่ชาวบ้านคิดขึ้นได้เองและนำมาใช้ในการแก้ปัญหา เป็นเทคนิควิธี เป็นองค์ความรู้ของชาวบ้าน ทั้งทางกว้างและทางลึก ที่ชาวบ้านคิดเอง โดยอาศัยศักยภาพที่มีอยู่แก้ปัญหาคำถามในชีวิตในท้องถิ่นได้เหมาะสมกับยุคสมัย

ความเหมือนกันของ ภูมิปัญญาไทยและภูมิปัญญาท้องถิ่น คือเป็นองค์ความรู้และเทคนิคที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ซึ่งได้สืบทอด เชื่อมโยงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ความต่างกันคือ ภูมิปัญญาไทยเป็นองค์ความรู้ ความสามารถโดยส่วนรวมเป็นที่ยอมรับในระดับชาติ ส่วน ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นความรู้ ความสามารถในระดับท้องถิ่นซึ่งมีขอบเขตจำกัด อย่างไรก็ตาม ภูมิปัญญาไทยและภูมิปัญญาท้องถิ่นย่อมมีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงกัน เพราะภูมิปัญญาท้องถิ่น เปรียบเสมือนฐานหลักแห่งภูมิปัญญาไทยนั่นเอง

นอกจากนี้กิตติพิศ ศิริสูตร (2538) ประเวศ วะสี (2538) สามารถ จันทร์สุรย์ (2538) และอังกุล สมคะเนย์ (2535) ได้ให้ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่นไว้สอดคล้องกันว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง ความรู้และประสบการณ์ของชาวบ้านที่เกิดขึ้นมาโดยอาศัยศักยภาพที่มีอยู่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือดำเนินชีวิตให้เป็นสุข มีการถ่ายทอด สัมภาษณ์มายาวนาน ผ่านกระบวนการพัฒนาได้เหมาะสมกับยุคสมัย มีลักษณะเชื่อมโยงผสมกลมกลืนกันไปหมดทุกสาขาวิชา ทั้งที่เป็นเศรษฐกิจ ความเป็นอยู่ การศึกษาและวัฒนธรรม

สรุปได้ว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือ ภูมิปัญญาชาวบ้าน เป็นความรู้ ประสบการณ์ของชาวบ้านในแต่ละท้องถิ่น ผ่านกระบวนการสังเกต การคิดวิเคราะห์จนเกิดปัญญาเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาหรือการดำเนินชีวิต มีการถ่ายทอด สืบทอดกันมาอย่างต่อเนื่องยาวนานและมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตของคนแต่ละยุคสมัย

ภูมิปัญญาท้องถิ่น เกิดความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกันระหว่าง คนกับคน คนกับสิ่งแวดล้อม พืช สัตว์ ธรรมชาติ ตลอดจน สิ่งศักดิ์สิทธิ์เหนือธรรมชาติ โดยมุ่งสนองตอบความมั่นคงทางจิตใจ ความปลอดภัย การดำเนินชีวิตให้อยู่รอดปลอดภัยทั้งส่วนตนและคนที่อยู่ร่วมกันในสังคมหรือกลุ่มชน

การถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่น ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันจะถ่ายทอดโดยการสอดแทรกอยู่กับวิถีการดำเนินชีวิตของชาวบ้านตลอดเวลา ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้ภูมิปัญญาท้องถิ่นคงอยู่ในชุมชนหรือท้องถิ่นมาจนถึงทุกวันนี้ (มาลินี สวยศำข้าว 2538: 70)

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าภูมิปัญญาท้องถิ่น จะเป็นองค์ความรู้อันยิ่งใหญ่มหาศาล แต่ถ้าหากถูกละเลย ขาดการสืบทอด ในที่สุดก็จะสูญหายอย่างน่าเสียดาย ไม่มีเชื้อไฟแห่งความเชื่อมโยงระหว่างอดีตกับปัจจุบันหรืออนาคต จึงจำเป็นที่ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายจะต้องร่วมมือกันหาแนวทางหรือวิธีที่จะสืบทอด ปรับประยุกต์ ยกย่องเชิดชูให้ภูมิปัญญาในท้องถิ่นต่างๆคงอยู่และเป็นมรดกสู่ชนรุ่นหลังต่อไป

1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการเล่นและของเล่นสำหรับเด็กประถมศึกษา

พฤติกรรมของเด็กประถมศึกษา จะไม่ชอบอยู่เฉย ชอบทำกิจกรรมและอยากรู้ อยากเห็น โดยธรรมชาติของเด็กชอบเล่นเพื่อสนองความต้องการทางใจ การเล่นเป็นกิจการที่สำคัญของเด็กวัยนี้ นอกจากเด็กจะได้รับความสนุกสนาน เพลิดเพลินจากการเล่น การเล่นยังช่วยให้เด็กเกิดประสบการณ์และการเรียนรู้ ทั้งเรียนรู้ด้วยตนเอง และการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมดังที่ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521) ได้กล่าวไว้ว่า การเล่นเป็นการค้นพบโลกใหม่ ช่วยสร้างความสัมพันธ์ของเด็กกับโลกโดยรอบ การเล่นจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ผ่านการ ทำให้เด็กได้ปรับตัวมีความมั่นใจและค้นพบตัวเองทีละน้อย

ชาตรี สำราญ (2540: 5) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ของเด็กและการเล่นว่า การเล่นเป็นอาชีพถาวรของเด็ก เพราะฉะนั้นกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ต้องแยกการเล่นออกจากการเรียน ต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นและเรียนรู้ไปพร้อมๆกัน แล้วเด็กก็จะตื่นตัวอยู่เสมอสำหรับการเรียนรู้ เราจึงไม่ควรแยกเด็กกับการเล่นออกจากกัน แต่ควรจัดกิจกรรมที่แฝงการเรียนรู้เข้าไปในการเล่นของเด็ก แม้ว่าเด็กแต่ละคนมีความรู้สึกนึกคิดที่แตกต่างกันแต่สิ่งหนึ่งที่เด็กชอบเหมือนกันคือ การเล่น ซึ่งหลากหลายรูปแบบและการเล่นของเด็กจะมีความหมายและเกิดประโยชน์สูงสุดถ้ามีอุปกรณ์ประกอบการเล่นหรือของเล่นที่เหมาะสม

1.3 ของเล่นกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ของเล่นช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ควบคู่ไปกับสุนทรียภาพ เกิดความงอกงามทางสติปัญญาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ประสาท เนืองเฉลิม 2546: 66-72) เมื่อเด็กได้สัมผัสเกิดความคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบได้แก่

ทักษะการสังเกต เด็กสามารถใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน เช่น หู ตา จมูก ลิ้น ผิวกาย เพื่อกระตุ้นหาความกระหายใคร่รู้จากของเล่น เด็กจะค้นข้อมูลที่เป็นรายละเอียดส่วนประกอบ รูปทรง ลักษณะ สี พื้นผิว โครงสร้างของเล่น

ทักษะการวัด เด็กสามารถหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัดอาจจะใช้อุปกรณ์วัดที่ทำได้ง่าย เช่น ไม้บรรทัด หรือการสร้างเครื่องมือวัดง่ายจากท้องถิ่น

ทักษะการคำนวณ เป็นการนำจำนวนที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ การวัด การทดลอง มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ และสามารถนำตัวเลขที่นับมาเสนอได้

ทักษะการจำแนก แบ่งพวก หรือ เรียงลำดับ เด็กสามารถใช้ความเหมือนหรือความแตกต่างหรือสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งมาจัดแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ หรือประเภท เช่น รูปทรง รูปร่าง สี พื้นผิว

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา เด็กสามารถนำเสนอออกมาเป็น 3 มิติ หรือ 2 มิติ และรวมไปถึงความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ เกิดเป็นมิติสัมพันธ์ในขณะที่เด็กกำลังสัมผัสกับของเล่น

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เด็กสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง มาจัดกระทำใหม่ และนำเสนอได้อย่างมีความหมาย ระบุความสัมพันธ์ ความผิดปกติและความปกติ การจำและการเรียกชื่อสิ่งของ

ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล เด็กสามารถอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุมีผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย เช่น ปริมาณ ขนาด รูปทรง รูปร่าง สี สัน

ทักษะการพยากรณ์ เด็กสามารถทำนายหรือคาดเดาส่งที่จะเกิดล่วงหน้า โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ ระหว่างการเล่นกับของเล่น

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละครั้ง ไม่จำเป็นต้องให้นักเรียนได้ฝึกทักษะทั้งหมด ทักษะบางทักษะ เช่น ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา อาจมีโอกาสนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมน้อยได้น้อยมาก ในขณะที่ทักษะการสังเกต ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท หรือทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล อาจจะต้องนำมาเกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมเกือบทุกกิจกรรม เพราะฉะนั้นทักษะเหล่านี้ เป็นทักษะที่ควรจะได้รับการฝึกฝนให้เกิดความชำนาญก่อนที่จะไปฝึกทักษะอื่นๆ

1.4 ของเล่นพื้นบ้าน

ความหมายของของเล่นพื้นบ้าน หมายถึง ของเล่นที่ได้จากการใช้วัสดุเหลือใช้ หรือวัสดุที่มีอยู่รอบบ้านในสมัยก่อน มาจัดทำเป็นของเล่นให้เด็กได้เล่น การจัดของเล่นให้เด็ก ส่วนหนึ่งเกิดจากจากผู้ใหญ่ใช้เวลาว่างในการประดิษฐ์ของเล่นให้เด็กเล่น ของเล่นบางชนิดเป็น ของเล่นที่ประดิษฐ์ขึ้นโดยเด็กเอง เพื่อใช้ประกอบในการเล่น

สำหรับความหมายของของเล่นพื้นบ้าน ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้ คือ ประสาท เนืองเฉลิม (2546: 66) ได้ให้ความหมายของของเล่นพื้นบ้านว่า หมายถึง ของเล่นที่ได้จากการใช้วัสดุเหลือใช้หรือวัสดุที่มีในท้องถิ่นมาจัดทำเป็นของเล่นให้เด็กไว้เล่นหรือ เด็กอาจเป็นผู้ประดิษฐ์ คิดค้นเองเพื่อประกอบการเล่นซึ่งสะท้อนภูมิปัญญา วิถีชีวิต ความเป็นอยู่ และวัฒนธรรมของชุมชน นอกจากนี้ยังส่งเสริมความงอกงามทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

ดวงพร คำคุณวัฒน์ (2548: 6) กล่าวว่า ของเล่นพื้นบ้าน หมายถึง สิ่งของที่นำมา เล่น โดยทำมาจากวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นเป็นผลผลิตจากธรรมชาติ หรืออาจเหลือใช้จาก ธรรมชาติก็ได้ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นและวัฒนธรรมความเป็นอยู่ของสังคมนั้นๆ และช่วยส่งเสริมสุขภาพทั้ง 4 ด้าน คือ กาย ใจ สังคม และจิตวิญญาณ

ยุพิน ใจตรง (2552: 40) กล่าวว่า ของเล่นพื้นบ้าน หมายถึง ของเล่นหรือสิ่งของ ที่ทำมาจากวัสดุที่มีอยู่มากและหาได้ง่ายในท้องถิ่น หรือวัสดุเหลือใช้ โดยผู้ใหญ่เป็นผู้ประดิษฐ์ขึ้น ให้เด็กเล่น หรือเด็กเป็นผู้ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเล่น ซึ่งสะท้อนถึงภูมิปัญญา วิถีชีวิต ความเป็นอยู่และวัฒนธรรมของชุมชนและช่วยส่งเสริมพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และ จิตวิญญาณ

สรุปได้ว่า ของเล่นพื้นบ้าน หมายถึง ของเล่นที่ทำมาจากที่มีอยู่มากและหาได้ง่าย ในท้องถิ่น วัสดุที่เหลือใช้ หรือวัสดุจากธรรมชาติ ผลิตขึ้นโดยผู้ใหญ่เพื่อให้เด็กมีไว้เล่น หรือเด็ก เป็นผู้ประดิษฐ์ขึ้นเองเพื่อประกอบการเล่น ซึ่งสะท้อนถึงภูมิปัญญา วิถีชีวิต ความเป็นอยู่และ วัฒนธรรมของชุมชนและช่วยส่งเสริมพัฒนาทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

ลักษณะและองค์ประกอบของเล่นพื้นบ้าน

ประสาท เนืองเฉลิม (2546: 66) ได้กล่าวไว้ว่า โดยทั่วไปแล้วของเล่นมักเกิดจาก การประดิษฐ์ดัดแปลงวัสดุที่มีในท้องถิ่น มาสร้างเป็นสิ่งของประกอบการเล่น ซึ่งโดยทั่วไปของเล่น พื้นบ้านจะมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. ของเล่นเกิดจากสิ่งที่เป็นความรู้ท้องถิ่น ในเชิงปฏิบัติจริงเป็นการเรียนรู้แบบ

Learning by doing อย่างแท้จริง

2. ของเล่นได้รับการประดิษฐ์คิดค้นจากการนำวัสดุที่มีในท้องถิ่น เป็นวัสดุที่หาได้ง่ายและมีราคาไม่แพง เป็นการประดิษฐ์ เกิดประโยชน์ในการเรียนรู้อย่างมีความสุขทุกช่วงเวลาที่ได้สัมผัสและสร้างเป็นความคิดรวบยอดประกอบการเล่น

3. กระบวนการถ่ายทอดความรู้ที่เกี่ยวกับของเล่นมักขึ้นกับวัย เช่น ในวัยเด็กจะได้รับการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับของเล่นเพื่อให้เกิดความเพลิดเพลิน ส่วนในวัยผู้ใหญ่มักจะเป็นของเล่นที่สร้างความเพลิดเพลินและเกี่ยวเนื่องกับประเพณี วัฒนธรรม

4. ของเล่นบางอย่างเกี่ยวข้องกับ ศาสนาธรรม เกิดความรู้เชิงเมตตา เพื่อแผ่แผ่และแบ่งปันให้ความเคารพและศรัทธาต่อธรรมชาติ

5. ของเล่นแต่ละท้องที่อาจไม่เหมือนกัน มีลักษณะเฉพาะตน เช่น ทางใต้ก็ทำว่าวอีสานก็ทำว่าว วัสดุที่ใช้แตกต่างกัน แต่ที่เป็นสากลคือว่าวลอยสู่ฟ้าได้เหมือนกันแสดงว่าใช้หลักวิทยาศาสตร์เหมือนกัน

6. ความรู้ที่ใช้ในการประดิษฐ์คิดค้นของเล่น มักไม่ขึ้นอยู่กับลายลักษณ์อักษร แต่มักแฝงอยู่ในประเพณี พิธีกรรมและกระบวนการปรับประยุกต์ที่เป็นความสัมพันธ์ทางสังคมมนุษย์ และมนุษย์กับธรรมชาติ

7. ของเล่นได้รับการประดิษฐ์และคิดค้นโดยบุคคลหรือกลุ่มบุคคล กระบวนการผลิตของเล่นโยงใยกับสภาพการดำรงชีวิต

8. ความรู้เกี่ยวกับของเล่นไม่ใช่ระบบปิดแต่มีพลวัต คือเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา อาจจะได้รับความรู้จากภายนอกเข้ามาประยุกต์ใช้

9. ของเล่นพื้นบ้านเป็นกระบวนการสั่งสมและคัดสรรมาใช้ประโยชน์ตามความเหมาะสมกับวัสดุในท้องถิ่น

10. ของเล่นพื้นบ้านไม่ใช่ของเล่นที่อาศัยเทคโนโลยีขั้นสูง แต่เป็นสิ่งที่เกิดมาจากความเรียบง่าย แต่เต็มไปด้วยความรู้มหาศาลในตัวของตัวเอง

องค์ประกอบของของเล่นพื้นบ้าน ประกอบด้วย 3 ส่วน

1. ความรู้เป็นตัวความรู้เกี่ยวกับของเล่น เช่น ความรู้ทางวัสดุศาสตร์ ได้แก่ การคัดเลือกวัสดุเพื่อนำมาประกอบของเล่น ความรู้เชิงโครงสร้าง ได้แก่ เทคนิคการประกอบของเล่น ความรู้เชิงการจัดการสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การนำทรัพยากรในท้องถิ่นมาใช้อย่างยั่งยืน

2. กระบวนการ เป็นเทคนิควิธีการที่นำไปสู่การสร้างของเล่นจากชุมชนโดยเริ่มจากการสังเกตทรัพยากรในท้องถิ่น และลงมือปฏิบัติทดลองเพื่อนำความรู้มาประยุกต์ใช้กับของเล่น

3. คุณค่าการนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งจะตอบสนองต่อความเพลินเพลิน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538: 1) ได้กล่าวถึง การนำเอาของเล่นเข้ามาช่วยในการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจใช้ได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. ใช้นำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจ
 2. ใช้ในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเสริมสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์
 3. ใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนโดยตรง หากสามารถเลือกของเล่นที่อาศัยแนวคิดหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ จะนำไปให้เด็กเล่นเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ ได้
- บทบาทของเล่นที่บ้านต่อการเรียนรู้ของเด็ก ของเล่นที่บ้านมีบทบาทต่อการเรียนรู้และพัฒนาการของเด็กในด้านต่าง ๆ ดังนี้
1. ของเล่นทำให้เด็กมีความสุข สนุกสนาน เพลิดเพลิน ผ่อนคลายความเครียด
 2. ของเล่นทำให้เกิดการเรียนรู้ทางวิชาการ และทักษะต่างๆ เช่น ทักษะทางด้านภาษา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และทักษะอื่นๆ
 3. ของเล่นช่วยให้เด็กมีโอกาสศึกษาค้นคว้า สืบสวนและตัดสินใจ
 4. ของเล่นทำให้เกิดจินตนาการและปลูกเร้าความคิดสร้างสรรค์
 5. ของเล่นช่วยทำให้เกิดการรับรู้ เช่น รับรู้ขนาด รูปร่าง น้ำหนัก ปริมาตร
 6. ของเล่นทำให้เกิดทักษะทางสังคม เพราะในระหว่างเล่น เด็กจะต้องรู้จักปรับตัว ฝึกการยอมรับความคิดเห็นและทำงานร่วมกับผู้อื่น
 7. ของเล่นทำให้เด็กรู้จักคิด ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและมีทักษะในการแก้ปัญหา
 8. ของเล่นนำมาใช้ในการเรียนการสอน จะทำให้เด็กเกิดความรู้สึที่ดีต่อการเรียนและเห็นคุณค่าของการเรียน

การจัดกลุ่มของเล่นที่บ้าน

กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ จำแนกตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 5 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มเสียง ได้แก่ ตะแฉับแก๊บ จักจั่น กระจิ่งก้ามปู กลองกิ่ง กลองหนังกบ จิ้งหรีด ป้องเป็ง อีโอะปี้ ปีนก้านกล้วย โห้ว นกหวีดดินเผา
2. กลุ่มแรง ได้แก่ บันบือ กังหันหมุน รถหลอดด้าย ลูกฟัด ลูกข่าง ลิงจับหลัก นกบิน
3. กลุ่มคาน ล้อ เพลา ได้แก่ กระถัง กระถังเขาควย ควยชน รถบรรทุก รถถ่อ
4. ความดันอากาศและแรงยก ได้แก่ วาว เครื่องบิน เครื่องร่อน ไม้โพละ กังหันลม
5. กลุ่มจุดศูนย์ถ่วง ได้แก่ เรือใบกามมะพร้าว เดินกะลา ขาสง

การจัดประเภทของเล่นเล่นพื้นบ้าน ตามลักษณะการเล่น ดวงพร คำคุณวัฒน์
(2548: 6) ดังนี้

1. ของเล่นเชิงประดิษฐ์ ได้แก่ ปลาตะเพียน กระจับปวง งูไม้ระกำ ควายดิน บ้าน
กำมรูป
2. ของเล่นบทบาทสมมติ ได้แก่ ตุ๊กตาผ้า ตุ๊กตากลูกลาด หุ่นมือ ชฎา หน้ากาก หม้อ
ข้าวหม้อ-แกง ม้าก้านกล้วย ปืนก้านกล้วย
3. ของเล่นที่ทำให้เกิดเสียง ได้แก่ ลูกหิ่ง ปี่โบลาน ตะแล็บแก็บ นกหวีด จิ้งหน่อง
ลิ้นมังกร ป้องแปง จักจั่น เครื่องดนตรีไทย กลองหนังกบ
4. ของเล่นเกี่ยวกับรถ ได้แก่ เกวียน ไม้ดอก รถกะลา รถหลอดฝ้าย รถไม้ ลูกล้อ
ลากกามมะพร้าว หมูกระดาศ
5. ของเล่นเชิงกล ได้แก่ ลูกข่าง กังหันกระบอก กังหันลม ลูกยาง เขวี้ยงไกล ว่าว
6. ของเล่นเกี่ยวกับการต่อสู้ ได้แก่ หนังสือตี ดาบ อีโป๊ะ ไม้ตีคี่ หัวหน้าแพรง
7. ของเล่นเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว ได้แก่ ลิงไต่เชือก บาร์กระโดด นกบิน
8. ของเล่นเพื่อการประลองฝีมือหรือความคิด ได้แก่ อีตัก หมากเก็บไม้ หมากเก็บ
ไม้หุ้ม
9. ของเล่นเกี่ยวกับเรือ ได้แก่ เรือกามมะพร้าว เรือปอกเปลือก
10. ของเล่นเกี่ยวกับการเดิน ได้แก่ กระแตเวียน เดินกะลา ไม้ต่อขา
11. ของเล่นประเภทอื่นๆ กระดานชนวน ฟองสบู่

จากการศึกษาการละเล่นของเล่นพื้นบ้านดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยขอแบ่งของเล่น
พื้นบ้านตามเนื้อหาการจัดการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ตามเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิชา
วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
เรื่อง ผลการใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ เป็น 4 ประเภท คือ

1. สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภท แรงลัพธ์ ของเล่น ได้แก่ กงจักร ลูกข่าง
กำมูน
2. สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภท แรงลอยตัว ของเล่น ได้แก่ เรือกาม
มะพร้าว เรือยาง
3. สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภท แรงเสียดทาน ของเล่น ได้แก่ จักจั่น
รถลาก รถล้อ

4. สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภท ความดันอากาศ ของเล่น ได้แก่ อีโป๊ะ กระบอกลีด ว่าว กังหัน

1. สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภท แรงลัพธ์

สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภทแรงลัพธ์ที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย กงจักร ลูกข่าง และกำหมุ่น โดยขอนำเสนอรายละเอียดของสื่อตามลำดับดังนี้

1.1 กงจักร ทำมาจากฝาน้ำอัดลม ฝาขวดเบียร์ ดีฝาขวดออกให้เป็นแผ่นแบน เจาะ 2 รู ตรงกลาง นำเชือกร้อยเข้าไปในรูทั้งสอง แล้วนำปลายเชือกมาผูกเป็นวงเพื่อไว้ถือเชือกด้วยมือทั้งสอง

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เมื่อออกแรงดึงกงจักรด้วยแรงทั้งสองแรงที่เท่ากัน กงจักรจะอยู่ตำแหน่งตรงกลาง แต่เมื่อเราดึงกงจักรด้วยแรงทางขวามากกว่ากงจักรก็จะเลื่อนไปทางซ้ายมือ นั่นคือแรงผลลัพธ์ที่เกิดจากแรงสองแรงที่ไม่เท่ากัน

1.2 ลูกข่าง เป็นการเล่นเพื่อความสนุกสนานในเทศกาลต่าง ๆ ของชาวไทย ภูเขาเผ่าม้ง เช่น วันขึ้นปีใหม่ เป็นการเล่นพื้นบ้านที่มีมานาน สืบต่อเนื่องมาจากรุ่นต่อรุ่น เป็นการฝึกทักษะให้เด็กรู้จักคิด การใช้มือให้สัมพันธ์กับการสังเกตรูปร่างของสมอ ในขณะขว้างลูกข่างให้หมุน

หลักการทางวิทยาศาสตร์

ลูกข่างจะหมุนรอบตัวได้ด้วยแรงหนีศูนย์กลาง ซึ่งเกิดจากการปั่นให้หมุนเหวี่ยงด้วยเชือก เมื่อแรงหนีศูนย์กลางหมด ลูกข่างจะหยุดหมุน

1.3 กำหมุ่น เป็นของเล่นพื้นบ้านที่นิยมเล่นกันทั่วไป โดยเฉพาะในชนบทของภาคกลางเด็กสามารถเล่นได้เอง กำหมุ่นนี้จะไม่อาศัยแรงลมพัด แต่จะใช้เชือกดึงแกน ไขพัดให้หมุน

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เมื่อออกแรงดึงเชือก จะเกิดการเปลี่ยนพลังงานศักย์เป็นพลังงานจลน์ ทำให้ไขพัดหมุน การหมุนของไขพัดจะหมุนต่อเนื่องไปด้วยแรงเฉื่อยของไขพัด ทำให้การหมุนจนสุดปลายเชือก แล้วหมุนเรื่อยต่อไป ถ้าเราออกแรงดึงเชือกตลอดไขพัดก็จะหมุนตลอดเวลา

2. สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภท แรงลอยตัว

สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภทแรงลอยตัวที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย เรือกาบมะพร้าว และเรือยาง โดยขอนำเสนอรายละเอียดของสื่อตามลำดับดังนี้

2.1 เรือกาบมะพร้าว การทำตัวเรือ คือ นำมะพร้าวมาผ่าครึ่งเป็น 2 ส่วน เฆาะกะลามะพร้าวออกแล้ววางเปลือกให้เหมือนขันน้ำ เพื่อหาจุดกึ่งกลางของกาบมะพร้าว เพื่อใช้ปักใบเรือซึ่งทำจากใบกล้วยหรือกาบหมากแห้งและใช้ไม้ไผ่เหลาแบนๆ เสียบท้ายเรือทำหางเสือเรือ

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เรือลอยน้ำได้เพราะแรงลอยตัว เนื่องจากบางส่วนของเรือโอบแทนที่น้ำ มีการใช้พลังงานลมธรรมชาติ ช่วยในการขับเคลื่อนวัตถุ ใช้กระแสลมช่วย การสร้างเรือต้องใช้หลัก ความสมดุลซ้ายขวา การกำหนดน้ำหนัก ความกว้าง ความสูงของเรือ จะทำให้รับลม เพื่อเพิ่ม ความเร็วของเรือ รู้กระแสลมที่ขึ้นลง รู้ทิศทางของลมประกอบด้วย

2.2 เรือยาง ทำจากยางวง โดยใช้ยางสอดเข้าที่หัวแม่เท้าทั้งสองข้าง แล้วสอด ไม้บาง หมุนให้สายยางเกลียวไปเรื่อยๆ จนแน่น เมื่อปล่อยมือออก แผ่นไม้บางๆ จะหมุนด้วย ความเร็วและทำให้ไม้ดี้น้ำดันเรือไปข้างหน้า

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เรือลอยน้ำได้ เพราะเรือมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำและมีแรงลอยตัว ส่วน ยางวงทำให้ใบพัดของเรือหมุนได้ เพราะขณะหมุนเป็นการสะสมพลังงานศักย์ยืดหยุ่น

3. สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภท แรงเสียดทาน

สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภทแรงเสียดทานที่นำมาใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ ประกอบด้วย จักจั่น รถล้อ และรถลาก โดยขอนำเสนอรายละเอียดของสื่อตามลำดับดังนี้

3.1 จักจั่น ทำจากดินเหนียว นำมาปั้นให้เป็นรูปทรงกระบอกกลวง เส้นผ่าน ศูนย์กลาง 1.5 – 2 เซนติเมตร มีกระดาดทากาวปิดทับที่ด้านบนก่อนดินเหนียว เจาะรู ทายางสน ปลายไม้มีเชือกผูกติดปลายไม้ด้านที่จุ่มยางสน ปลายเชือกอีกด้านหนึ่งผูกกับเศษไม้เล็ก ๆ และสอด เข้าไปในรูที่เจาะไว้

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เสียงดังที่เกิดขึ้น เพราะว่าเชือกทากาวเกิดการเสียดสีกับยางสน ซึ่งมีความฝืด ทำให้เกิดการเสียดทานขึ้น การสั่นสะเทือนส่งผ่านตามเชือกทำให้ กระดาดสั่นสะเทือน และเกิด เสียงขึ้น

3.2 รถลาก ส่วนหัวหรือส่วนตัวรถ ฉากไม้หนูนุ่ม หรือไม้เนื้ออ่อน รถบรรทุกต่อ เศษกระดาดเป็นรูปคล้ายกล่องหรือลัง โดยต่อกติดกับส่วนหัวรถส่วนล้อ เลื่อยหรือฉากเศษไม้ นำ เชือกมาผูกติดกับส่วนหัวรถเพื่อใช้ลาก แล้วลองลากดู หากเคลื่อนที่ไปไม่เรียบก็แก้ไขปรับปรุงจน ว่างเรียบและคล่อง

หลักการทางวิทยาศาสตร์

หลักการลดแรงเสียดทาน และความสมดุลเพื่อให้รถลากเคลื่อนที่ได้

3.3 รถล้อ การทำให้ล้อเป็นวงกลมและผิวเรียบ การที่ทำให้ล้อเป็นวงกลมและ ผิวเรียบนั้นเพื่อที่จะให้รถหมุนได้คล่อง และเป็นการลดความเสียดทานด้วย

หลักการทางวิทยาศาสตร์

หลักการลดแรงเสียดทาน และความสมดุลเพื่อให้รถลากเคลื่อนที่ได้

4. ของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภท ความดันอากาศ

ชื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภทความดันอากาศที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย อีโป๊ะ กระจบอกชนิด และว่าว โดยขอนำเสนอรายละเอียดของสื่อตามลำดับดังนี้

4.1 อีโป๊ะ เป็นของเล่นพื้นบ้าน ทำจากไม้ไผ่มีสองส่วน ส่วนแรกเป็นลำกลิ้งตรงกลางกลวงตลอด ส่วนที่สอง คือ ค้ำม ปลายค้ำมหนึ่งมีข้อตัน มีไม้ไผ่อีก 1 ท่อน ให้สั้นกว่าความยาวของส่วนค้ำม วัดจากปล้องไปจนสุดปลาย ลำกลิ้งประมาณ 2 เซนติเมตร ผ่าและเหลาเป็นไม้กลมๆ ขนาดหลวมกว่ารูลำกลิ้งเล็กน้อย เพื่อใช้ทำเป็นก้านสูบ

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เป็นการนำความรู้เรื่อง ความดันอากาศมาใช้ โดยในกระบอกมีอากาศอยู่จำนวนหนึ่ง เมื่ออากาศในกระบอกถูกอัดแน่น จะทำให้เกิดกำลังดันกระสุนให้พุ่งออกอีกทางหนึ่ง ความเร็ว และแรงของการระเบิดจะเกิดเสียง “โป๊ะ” ขึ้น ฉะนั้นถ้าลำกลิ้งของอีโป๊ะขนาดพอดี การอัดตัวของอากาศกระทำได้ดีแรงอัดมาก กระสุนก็จะไปได้ไกล

4.2 กระจบอกชนิด ทำด้วยไม้ไผ่ที่มีข้อปล้องยาวๆ ตัดให้ด้านหนึ่งเปิด และอีกด้านหนึ่งติดข้อแล้วเจาะรูด้านที่เป็นข้อขนาดพอสมควร หลังจากนั้นใช้ไม้ไผ่ผ่าซีก เหลาให้กลมขนาดเล็กแต่ยาวกว่ากระจบอก โดยส่วนปลายใช้เศษผ้าพันให้โตพอดีกับกระจบอก สามารถใช้สูบน้ำฉีด บางแรกทำเป็นอุปกรณ์ฉีดน้ำเล่นในเทศกาลสงกรานต์ เทคนิคคือ รูที่เจาะเล็กน้ำจะพุ่งออกมาแรงและไกลกว่ารูใหญ่

หลักการทางวิทยาศาสตร์

ขณะสูบน้ำ : อากาศคั้นน้ำเข้ากระจบอก เพราะความกดอากาศภายนอกมากกว่าความกดอากาศภายในกระจบอก

ขณะคั้นน้ำ : แรงภายนอก (แรงดัน) ถ่ายทอดให้กับน้ำทำให้น้ำถูกดันออกทางช่องที่เจาะไว้โดยความดัน

4.3 ว่าว ทำด้วยไม้ไผ่เหลาเป็นซี่เล็กๆ 2 ซีน อันหนึ่งเรียกไม้ปีก อีกอันหนึ่งเรียกไม้อก ไม้อกและไม้ปีก มาผูกมัดเข้าด้วยกันด้วยเชือกค้ำย มัดตั้งฉากกันให้จุดที่ผูกอยู่ประมาณ $1/5$ ของไม้อก และ $1/2$ ของไม้ปีก เพื่อทำเป็น โครงใช้กระดาดยแก้วสี

หลักการทางวิทยาศาสตร์

ว่าวลอยตัวในอากาศในลักษณะคล้ายเครื่องบิน กระแสลมผลักให้ เกิดแรงยกที่ตัวว่าวในขณะที่เอียงทำมุมทิศทางลม สายป่าน ที่ตั้งรูนอยู่นั้นช่วยไม่ให้ว่าวหลุดลอยไป

สรุปได้ว่า สื่อของเล่นพื้นบ้านหมายถึง ของเล่นหรือสิ่งของที่ได้จากเศษวัสดุเหลือใช้ วัสดุที่มีมากและหาง่ายในท้องถิ่น โดยผู้ใหญ่เป็นผู้ประดิษฐ์ขึ้นให้เด็กเล่นหรือเด็กเป็นผู้ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเล่น ซึ่งสะท้อนถึงภูมิปัญญาท้องถิ่น วิถีชีวิต ความเป็นอยู่และวัฒนธรรมของชุมชน และช่วยส่งเสริมพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และจิตวิญญาณ การแบ่งองค์ประกอบของเล่นพื้นบ้านออกเป็น 3 ส่วน คือ ด้านความรู้ ด้านกระบวนการ และด้านคุณค่า การนำไปใช้ประโยชน์ การนำของเล่นพื้นบ้านมาประกอบการเล่นจะให้ประโยชน์แก่ผู้เล่นหลายข้อด้วยกัน คือ ทำให้เด็กมีความสุข สนุกสนานให้เกิดการเรียนรู้ทักษะทำให้เกิดจินตนาการ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ เช่น รับรู้ขนาด รูปร่าง น้ำหนัก เกิดทักษะทางสังคม การทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักคิดตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและเกิดทักษะในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยใช้เล่นพื้นบ้านเป็นสื่อ ในการทำงานวิจัยเรื่อง ผลการใช้สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.5 วิธีการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่การเรียนการสอน

โดยที่ท้องถิ่น เป็นแหล่งรวมวิทยาการที่มีมาแต่อดีตจนถึงปัจจุบันผ่านการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับยุคสมัยและการดำเนินชีวิต ท้องถิ่นเป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีค่ายิ่งสมควรนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ให้มากที่สุด

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2534: 20) ได้เสนอขั้นตอนในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่การเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูลในท้องถิ่น โดยนักเรียนเป็นผู้สอบถามสัมภาษณ์ผู้รู้ในท้องถิ่น ผู้นำชุมชน กรรมการ โรงเรียน ผู้ปกครอง หรือครูผู้สอนเก็บรวบรวมข้อมูลร่วมกับนักเรียน
2. การเสาะหาผู้รู้ในท้องถิ่น ผู้บริหารหรือครูผู้สอนออกเยี่ยมเยียนผู้ปกครอง สอบถามผู้นำชุมชนหรือกรรมการ โรงเรียนหรือฟังคำบอกเล่าต่อๆ กันมา
3. เลือกรวบรวมภูมิปัญญาที่เหมาะสม สามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เป็นส่วนความรู้ วัตถุประสงค์ของและตัวบุคคล
4. การติดต่อประสานงาน ผู้บริหาร หรือ ครูผู้สอน ติดต่อกับผู้รู้โดยตรงอย่างไม่เป็นทางการก่อน จากนั้นจึงทำหนังสือเชิญตามแบบของทางราชการ
5. จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเริ่มจากการพัฒนาหลักสูตรร่วมกันระหว่างโรงเรียนและผู้รู้ในท้องถิ่น ซึ่งต้องคำนึงถึงเนื้อหาสาระตามหลักสูตรแม่บทหรือหลักสูตรแกนกลาง ความสามารถของผู้รู้ในท้องถิ่น ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น ความสนใจของผู้เรียนจากนั้นจึงทำกำหนดการสอน แผนการสอนให้เหมาะสม การเรียนการสอนอาจทำได้หลายวิธี เช่น เชิญผู้รู้มาร่วมสอนในโรงเรียน นำนักเรียนไปฝึกงานที่บ้านหรือสถานประกอบการของผู้รู้ นำสิ่งที่เป็นความรู้

เฉพาะเรื่องมาสอดคล้องกันในเนื้อหาวิชาที่สอน การสำรวจข้อมูลในท้องถิ่นแล้วนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน การจัดพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่น เป็นต้น

6. ประเมินผลการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการเรียนการสอนทั้งด้านปัจจัย กระบวนการและผลผลิต

7. เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ผลการปฏิบัติงาน ยกย่อง ประกาศเกียรติคุณ ปราชญ์ท้องถิ่นที่สนับสนุนการเรียนการสอนของโรงเรียนจนเกิดผลดี

1.6 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ กับสื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น

หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านมหาเจริญ พุทธศักราช 2553 (2553: 180 - 186) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย

1.6.1 สาระการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่าง ถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุใน ธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและ เครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้อง สัมพันธ์กัน

1.6.2 ตัวชี้วัด

- 1) ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรง ซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ
- 2) ทดลองและอธิบายความดันของของเหลว
- 3) ทดลองและอธิบายแรงพยุงของของเหลว การลอยตัว และการจมของวัตถุ
- 4) ทดลองและอธิบาย แรงเสียดทานและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- 5) ทดลองและอธิบายความดันอากาศ
- 6) ตั้งคำถาม เกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
- 7) วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ
- 8) เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจ ตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้
- 9) บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป
- 10) สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
- 11) แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้ เรียนรู้
- 12) บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง
- 13) นำเสนอ จัดแสดง ผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนอธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

1.6.3 กำหนดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 17 ชั่วโมง ประกอบด้วย เรื่อง แรงลัพธ์ จำนวน 4 ชั่วโมง เรื่อง แรงลอยตัว จำนวน 3 ชั่วโมง เรื่อง แรงเสียดทาน 5 ชั่วโมง เรื่อง ความดันอากาศ จำนวน 5 ชั่วโมง

1.6.4 วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และหลักการทางวิทยาศาสตร์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2

1. ทดลองและอธิบายได้ว่าเมื่อดึงหรือผลักวัตถุด้วยแรงที่มากกว่าหนึ่งแรง จะมีผลการเคลื่อนที่ของวัตถุเสมือนหนึ่งมีแรง ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของแรงนั้นๆ

2. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ
 3. วางแผนการสังเกต สํารวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าหลายๆ วิธี
 4. เลือกวิธีการสํารวจตรวจสอบที่สามารถปฏิบัติได้และใช้อุปกรณ์อย่างถูกต้อง
 5. บันทึกข้อมูลวิเคราะห์ประเมินผลที่ได้กับสิ่งที่คาดการณ์ไว้
 6. สร้างคำถามใหม่ที่น่าสํารวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้อง
 7. แสดงความคิดอย่างอิสระ อธิบายลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
 8. บันทึกและอธิบายผลการสังเกตอย่างตรงไปตรงมาและมีประจักษ์พยาน
- อ้างอิง
9. นำเสนอจัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนเกี่ยวกับแนวคิดผล
 10. สํารวจตรวจสอบและอธิบายความดันของอากาศในของเหลวแรงลอยมีผลให้วัตถุจมหรือลอย
 11. สํารวจตรวจตราและอธิบายได้ว่าแรงเสียดทานเป็นแรงเสียดทานจากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
 12. สํารวจตรวจสอบและอธิบายความดันของอากาศและความดันในของเหลวแรงลอยตัวในของเหลวมีผลให้วัตถุจมหรือลอย
- ตัวชี้วัด**
1. ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรง ซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ
 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
 3. ทดลองและอธิบายความดันของของเหลว
 4. ทดลองและอธิบายแรงพยุงของของเหลว การลอยตัว และการจมของวัตถุ
 5. ทดลองและอธิบาย แรงเสียดทานและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
 6. ทดลองและอธิบายความดันอากาศ
 7. ตั้งคำถาม เกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
 8. วางแผนการสังเกต เสนอการสํารวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสํารวจตรวจสอบ

9. เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจ ตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้

10. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

11. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

12. แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

13. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการ

อ้างอิง

14. นำเสนอ จัดแสดง ผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนอธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

สาระการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. การทดลองหาแรงลัพธ์เนื่องจากแรงสองแรงที่กระทำกับวัตถุและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของแรงลัพธ์

2. การตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่ศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

3. การวางแผนสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่จะค้นพบจากการสำรวจตรวจสอบ

4. การเลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้

5. การบันทึกข้อมูลและตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดไว้ล่วงหน้า นำเสนอผลและข้อสรุป

6. การสร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

7. การแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

8. การบันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบความจริงมีการอ้างอิง

9. การนำเสนอแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนแสดงกระบวนการและผลงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

10. ทดลองและอธิบายแรงลอยตัวของวัตถุในน้ำ

11. การทดลองเกี่ยวกับแรงเสียดทานและการอภิปรายผลของแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

12. การอภิปรายเกี่ยวกับผลที่เกิดจากแรงเสียดทานและเสนอวิธีการป้องกันความเสียหายจากผลนั้น

13. การทดลองหาความดันของอากาศและความดันของของเหลวและการอภิปรายประโยชน์ของความดัน

1. สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่อง แรงลัพธ์

1.1 กงจักร:

ลักษณะภายนอก

ทำจากฝาน้ำอัดลมตีฝาขวดออกให้แบนแบน เจาะรู 2 รู ตรงกลาง นำเชือกร้อยเข้าไปในรูทั้งสองแล้วนำปลายเชือกมาผูกกันเป็นวงเพื่อไว้ถือเชือกทั้งสองมือ

ลักษณะการทำงาน

1. จับกงจักรด้วยมือทั้งสองข้างหมุนเชือกให้เป็นเกลียว ออกแรงดึงเชือกด้วยแรงทั้งสองข้าง

2. กงจักรจะหมุนอยู่ได้ตลอดเวลาที่เราใช้แรงดึง

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เมื่อออกแรงดึงกงจักรด้วยแรงสองแรงที่เท่ากันกงจักรจะอยู่ตำแหน่งตรงกลางแต่เมื่อเราดึงกงจักรด้วยแรงข้างขวามากกว่ากงจักรก็จะเลื่อนไปทางซ้ายเมื่อนั้นคือแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงสองแรงไม่เท่ากัน

1.2 ลูกข่าง

ลักษณะภายนอก

ทำจากไม้ขนาดพอเหมาะขนาด 3-5 นิ้วถ้าทำให้เป็นรูปสามเหลี่ยมเหลาปลายให้แหลมโผล่ไว้ กลิ้งให้หมดเสียง

ลักษณะการทำงาน

1. นำลูกข่างมาพันด้วยเชือก เริ่มจากซ่อนปลายเชือกแนบลูกข่างไปจนถึงส่วนล่างสุด

2. จากนั้นพันเชือกจากข้างล่างย้อนขึ้นมาทับปลายเชือกซึ่งแนบกับตัวลูกข่างให้มากที่สุดและแน่น

3. โยนลูกข่างที่พันด้วยเชือกแล้วไปตรงกลางวง ที่มีพื้นเรียบลูกข่างจะหมุน

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เมื่อออกแรงดึงลูกข้างลูกข้างจะหมุนรอบตัวได้ด้วยแรงหนีศูนย์กลาง ซึ่งเกิดการปั่นให้หมุนเหวี่ยง ด้วยเชือก เมื่อแรงหนีศูนย์กลางหมด ลูกข้างจะหยุดหมุน

1.3 กำหมุน

ลักษณะภายนอก

ทำจากไม้ไผ่หลายบางๆ เป็นใบกั้งหัน ความยาว 10 – 15 เซนติเมตร กว้าง 3 – 5 เวนติเมตร เหล่าไม้ไผ่เป็นแกนติดกับใบกั้งหัน ใ้แกนกลางลงไปใ้กระบอกที่ทำจาก ลำไม้ไผ่เล็กๆ ยาวประมาณครึ่งปล้อง เจาไม้ไผ่ให้ทะลุ ใช้เชือกสอดครุเพื่อมัดติดกับแกนกั้งหัน

ลักษณะการทำงาน

ใช้เชือกพันกับแกนกั้งหันจนหมดความยาวเชือกใช้มือด้านหนึ่งจับ กระบอก ไม้ไผ่อีกมือหนึ่งดึงเส้นเชือก จะทำให้ใบกั้งหันหมุน การดึงปลายเชือกเป็นจังหวะแกน ไม้ไผ่จะพันกับเชือกโดยแรงหมุน และการผ่อนเส้นเชือกทำให้ใบหมุนตลอดเวลา

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เมื่อออกแรงดึงเชือกจะเกิดการเปลี่ยนพลังงานศักย์เป็นพลังงานจลน์ ทำให้ใบพัดหมุน การหมุนของใบพัดจะหมุนต่อเนื่องไปด้วยแรงเฉื่อยของใบพัด ทำให้หมุนจนสุด ปลายเชือกแล้วหมุนเรื่อยต่อไป ถ้าเราออกแรงดึงเชือกตลอดใบพัดก็จะหมุนตลอดเวลา

2. สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่อง แรงลอยตัว

2.1 เรือกาบมะพร้าว

ลักษณะภายนอก

ตัวเรือ นำมะพร้าวมาผ่าครึ่งเป็น 2 ส่วน เเซาะกะลามะพร้าวออกแล้ว วางเปลือกให้เหมือนขันน้ำเพื่อหาจุดกึ่งกลางของกาบมะพร้าวจุดกึ่งกลางเพื่อใช้ปักใบเรือซึ่งทำมาจากใบกล้วยหรือกาบหมากแห้งและใช้ไม้ไผ่เหลาแบนๆ เสียบท้ายเรือทำหางเสือเรือ

ลักษณะการทำงาน

นำเรือกาบมะพร้าวมาลอยลำเพื่อปรับใบเรือให้รับลมได้ดีและปรับหางเสือให้ตรงเรือที่เบาใบเรือจะกินลมดีเรือจะแล่นได้

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เรือลอยน้ำได้เพราะแรงลอยตัว เนื่องจากบางส่วนของเรือใบแทนที่น้ำมีการใช้พลังงานลมธรรมชาติช่วยในการขับเคลื่อนวัตถุใช้กระแสลมช่วย การสร้างเรือต้องใช้หลักความสมดุลช่วยหาการกำหนดน้ำหนัก ความกว้าง ความสูงของใบเรือจะทำให้รับลมเพื่อเพิ่มความเร็วของเรือรู้กระแสลมขึ้นน้ำลง

2.2 เรือยาง

ลักษณะภายนอก

ทำจากยางวง โดยใช้ยางสอดเข้าที่แผ่นไม้ไผ่ทั้งสองข้าง แล้วสอดไม้บางๆ หมุนควดให้สายยางเป็นเกลียวไปเรื่อยๆ จนแน่น

ลักษณะการทำงาน

สอดไม้บางๆ หมุนควดให้สายยางเป็นเกลียวไปเรื่อยๆ จนแน่น เมื่อปล่อยมือออก แผ่นไม้บางๆ จะหมุนด้วยความเร็วและทำให้ไม้ตีน้ำดันเรือไปข้างหน้า

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เรือลอยน้ำได้เพราะเรือมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำและมีแรงลอยตัวส่วนยางวงทำให้ใบพัดของเรือหมุนได้เพราะขณะหมุนเป็นการสะสมพลังงานศักย์ยืดหยุ่น

3. สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่อง แรงเสียดทาน

3.1 จักจั่น

ลักษณะภายนอก

ทำมาจากดินเหนียวหรือถ้าไม่มีรู้ ถ้าเป็นดินเหนียวนำมาปั้นให้เป็นทรงกระบอกกลวง เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1.5 – 2 เซนติเมตร มีกระดาษทากาวปิดทับที่ด้านบนของก้นดินเหนียวเจาะรู ทายางสนปลายไม้มีเชือกผูกติดปลายไม้ด้านที่จุ่มยางสนปลายเชือกอีกด้านหนึ่งผูกติดกับเศษไม้

ลักษณะการทำงาน

แกว่งก้นดินให้หมุนเป็นวงกลม เชือกที่ผูกไว้จะไปเสียดสีกับยางสนทำให้เกิดเสียงดัง

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เสียงดังที่เกิดขึ้น เพราะเชือกว่าวเกิดการเสียดสีกับยางสน ซึ่งมีความฝืดทำให้เกิดแรงเสียดทานขึ้น การสั่นสะเทือนส่งผ่านตามเชือกทำให้กระดาษสั่นสะเทือนและเกิดเสียงขึ้น

3.2 รถลาก

ลักษณะภายนอก

ส่วนหัวหรือตัวรถ ถากด้วยไม้หนูนุ่น หรือ ไม้เนื้ออ่อน รถบรรทุก ต่อเศษกระดาษคล้ายกล่องหรือถังโยตออกติดกับส่วนหัวรถส่วนล้อเลื่อนหรือถากเศษไม้

ลักษณะการทำงาน

นำเชือกมาผูกติดกับส่วนหัวรถเพื่อใช้ลากแล้วลองลากดู หากเคลื่อนที่ไปไม่เรียบก็แก้ไขปรับปรุงจนวิ่งเรียบและคล่องลื่นจะทำหน้าที่ลดแรงเสียดทานทำให้รถลากวิ่งไปได้

หลักการทางวิทยาศาสตร์

หลักการลดแรงเสียดทานและความสมดุลเพื่อให้รถเคลื่อนที่ได้

3.3 รถล้อ

ลักษณะภายนอก

การทำล้อจะใช้ไม้เนื้อแข็งขัดผิวไม้ด้วยกระดาษทรายให้เรียบ เจาะรูตรงกลางวงล้อเพื่อให้เป็นแกนล้อเตรียมไม้ฝานขนาดเล็ก ใช้ลิ่มตอกไม้ฝานให้ปลายไม้แอ่งข้างขึ้น เพื่อใส่ลูกล้อไม้ เจาะรูไม้ 2 ด้านใช้แกนสอดรูไม้ฝานและสอดรูวงล้อไม้

ลักษณะการทำงาน

การทำให้ล้อเป็นวงกลมและผิวเรียบ การที่ทำให้ล้อเป็นวงกลมและผิวเรียบนั้น เพื่อให้รถหมุนได้คล่อง และเป็นการลดแรงเสียดทานอีกด้วย

หลักการทางวิทยาศาสตร์

หลักการลดแรงเสียดทานและความสมดุลเพื่อให้รถล้อเคลื่อนที่ได้

4. ล้อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่อง ความดันอากาศ

4.1 อีโป๊ะ

ลักษณะภายนอก

ทำจากท่อพลาสติกหรือลำไม้ไผ่ ซึ่งเป็นสองส่วน ส่วนแรกคือลำกลิ้งตรงกลางกลวงตลอด ส่วนที่สองคือด้ามเปลือกด้านหนึ่งของด้ามมีข้อตัน มีไม้ฝานอีก 1 ท่อนให้สั้นกว่าความยาวส่วนด้าม วัดจากปล้องไปจนสุดปลายลำกลิ้งประมาณ 2 เซนติเมตร ผ่าและเหลาเป็นไม้กลมๆ ขนาดหลวมกว่ารูลำกลิ้งเล็กน้อย เพื่อให้ทำเป็นก้านสูบ

ลักษณะการทำงาน

นำลูกกระสุน อัดเข้าไปทางโคนของลำกลิ้งอีโป๊ะ ตอกด้วยด้ามให้กระสุนเข้าไปอัดแน่นในลำกลิ้ง ตันก้านสูบ เข้าไปในลำกลิ้งส่งลูกกระสุนให้ค้างปลายลำกลิ้ง นำกระสุนอีก 1 ลูก อัดเข้าไปในลำกลิ้งทางโคนของลำกลิ้ง หันปลายลำกลิ้งไปทิศทางที่ต้องการ กระแทกก้านสูบหรือเดือยอย่างแรงเข้าไปในลำกลิ้งจะเกิดเสียงระเบิดดัง “โป๊ะ”

หลักการทางวิทยาศาสตร์

ในกระบอกมีอากาศอยู่จำนวนหนึ่ง เมื่ออากาศในกระบอกถูกอัดให้แน่นจะเกิด กำลิ่ง ดันกระสุนให้พุ่งออกอีกทางหนึ่ง ความเร็วและแรงของการระเบิดจะเกิดเสียงโป๊ะ ขึ้นจะนั่นถ้าลำกล้องของอีโป๊ะขนาดพอดี การอัดตัวของอากาศจะกระทำได้ดี แรงดันอากาศจะมากและกระสุนจะไกล

4.2 กระบอกฉีด

ลักษณะภายนอก

ทำด้วยท่อพลาสติกหรือลำไม้ไผ่ที่มีข้อยาวๆ ตัดให้ด้านหนึ่งเปิดและอีกด้านหนึ่งติดข้อเจาะรูด้านที่เป็นข้อ ใช้ไม้ไผ่ผ่าซีกเหลาให้กลม ขนาดเล็กแต่ยาวกว่ากระบอกโดยส่วนปลายใช้เศษผ้าพันให้โตพอดีกับกระบอก

ลักษณะการทำงาน

ใช้กระบอกไม้ไผ่ดูดน้ำ โดยการดึงแกนขึ้นน้ำจะเข้าสู่กระบอก เมื่อดันแกนเข้าไปในกระบอกน้ำจะถูกดันออกเนื่องจากมีแรงดันอากาศ

หลักการทางวิทยาศาสตร์

ขณะดูดน้ำ: อากาศจะดันน้ำเข้า เพราะความกดอากาศภายนอก

มากกว่าความกดอากาศภายในกระบอก

ขณะดันน้ำ: แรงภายนอก (แรงดัน) ถ่ายทอดให้กับน้ำทำให้น้ำถูกดันออกทางช่องที่เจาะไว้ โดยความดันเพิ่มขึ้น

4.3 ว่าว

ลักษณะภายนอก

ทำด้วยไม้ไผ่เหลาเป็นซี่เล็กๆ 2 ชั้น อันหนึ่งเรียกไม้ปีก อีกอันหนึ่งเรียกไม้อก ไม้อกและไม้ปีกมาผูกมัดเข้าด้วยกันด้วยเชือกด้าย มัดตั้งฉากกัน ให้จุดที่ผูกอยู่ประมาณ $1/5$ ของไม้อกและ $1/2$ ของไม้ปีก เพื่อทำเป็นโครงใช้กระดาษแก้วสีติดเป็นตัวว่าว

ลักษณะการทำงาน

1. ชักว่าวให้ลอยลมแล้วปีกอยู่กับที่เพื่อดูความสวยงามของว่าว
2. บังคับสายชักให้เคลื่อนไปหวตามทีผู้เล่นต้องการดูความสวยงามและฟังเสียง

หลักการทางวิทยาศาสตร์

ว่าวลอยตัวในอากาศในลักษณะคล้ายเครื่องบินกระแสลมผลักให้เกิดแรงยกที่ตัวว่าว ความดันอากาศเป็นสิ่งที่ช่วยทำให้ว่าวลอยอยู่บนท้องฟ้าได้โยไม่ตกลงมา

2. แนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะที่จำเป็นต้องใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ หรือในการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือที่เรียกว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่จะช่วยให้ผู้เรียน สามารถเรียนวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนวิชาอื่นๆ ตลอดจนการดำเนินชีวิตต่อไปได้

2.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องปลูกฝังให้นักเรียนเป็นคนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และให้รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง วิธีการหนึ่งซึ่งจะได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ การค้นคว้า ทดลอง ในขณะที่ทำการค้นคว้า ทดลองนั้น ผู้ทดลองจะมีโอกาสได้ฝึกฝนทั้งในด้านการปฏิบัติและการพัฒนาความคิดไปในขณะเดียวกัน เช่น การฝึกสังเกต บันทึกผลข้อมูล ตั้งสมมติฐาน ทำการวัดหาความสัมพันธ์ของตัวแปร และอื่นๆ พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ และฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบนี้เรียกว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผดุงยศ ดวงมาลา (2528: 33)

สำหรับความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้ คือ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537: 7) กล่าวว่า ได้สรุปความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ ซึ่งเป็นกระบวนการทางปัญญา

พวงทอง มีมั่งคั่ง (2537: 23) ให้แนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไว้ว่าการที่นักวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการแสวงหาความรู้แต่การทำงานตามขั้นตอนของนักวิทยาศาสตร์แต่ละคน วิธีการที่นับว่ามีความสำคัญ ต่อการได้มาซึ่งความรู้ต่างๆ นั้น ก็คือการค้นคว้าทดลอง ผู้ทดลองจะได้ฝึกฝน ทั้งในด้านปฏิบัติและพัฒนาพฤติกรรมด้านความคิดด้วย เช่น ฝึกการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐาน ตลอดจนการลงมือทดลอง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติ และการฝึกฝน ความคิดอย่างมีระบบนี้เรียกว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542: 6) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ความชำนาญในการใช้ความคิด ทั้งคิดขั้นพื้นฐานและคิดขั้นสูงในการแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหารวมทั้งสร้างสิ่งใหม่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 24) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ความสามารถในการสังเกต การเลือกเครื่องมือ ในการวัดผลประเมินผล การจัดการบันทึกข้อมูล การสร้างและการทดสอบสมมติฐาน การสร้างและการทดลอง การสรุป ตลอดจนการตรวจสอบและปรับปรุงการทดลอง การสรุปตลอดจนการตรวจสอบและปรับปรุงแบบจำลองทฤษฎี

จากการศึกษาความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมความสามารถของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ โดยผ่านการเสาะแสวงหา การปฏิบัติจนเกิดความคล่องแคล่ว

2.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมการศึกษาวิทยาศาสตร์ขั้นสูงของสหรัฐอเมริกา คือ American Association for the Advancement of Science (AAAS) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 13 ทักษะ โดยแบ่งออกเป็นทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ และทักษะกระบวนการขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2524: 1-17)

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่
 - 1.1 การสังเกต
 - 1.2 การวัด
 - 1.3 การจำแนกประเภท
 - 1.4 การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา
 - 1.5 การคำนวณ
 - 1.6 การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
 - 1.7 การลงความเห็นจากข้อมูล
 - 1.8 การพยากรณ์
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ได้แก่
 - 2.1 การตั้งสมมติฐาน
 - 2.2 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
 - 2.3 การกำหนดและควบคุมตัวแปร
 - 2.4 การทดลอง
 - 2.5 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

จากการแบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2532) ได้กล่าวถึงรายละเอียด ทั้ง 13 ทักษะ ไว้ดังนี้

1. การสังเกต หมายถึงการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอาจแบ่งได้เป็น 3 อย่างคือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติ ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะคือ

1.1 ชีบ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

1.2 บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ

1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. การวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

2.1 เลือกเครื่องมือได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัด

2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือได้

2.3 บอกวิธีใช้เครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้อง

2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก และสิ่งอื่นๆ ได้ถูกต้อง

2.5 ระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัด

3. การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวก หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ และเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างก็ได้ ความหมายที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

3.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ ได้จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้

3.2 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับ หรือแบ่งพวกได้

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส สเปสกับวัตถุ ได้แก่ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

4.1 ชีบ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้

4.2 วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุ หรือ รูป 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้

4.3 บอกชื่อของรูปทรง และรูปทางเรขาคณิตได้บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติได้ เช่น ระบุรูป 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ เมื่อเห็นเงา (2 มิติ) ของวัตถุ สามารถบอกรูปทรงของวัตถุ (2 มิติ) ที่เป็นต้นกำเนิดเงาได้ เมื่อเราเห็นวัตถุ (3 มิติ) สามารถบอกเงา (2 มิติ) ที่เกิดขึ้น บอกรูปของรูปตัด (2 มิติ) ที่เกิดขึ้นจากการตัดของวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น 2 ส่วน

4.4 บอกตำแหน่ง หรือทิศของวัตถุหนึ่งได้บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่ง หรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่งบอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจก และภาพที่ปรากฏในกระจก ว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลา เช่นความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

4.5 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้

4.6 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาด หรือปริมาณของสิ่งต่างๆ กับเวลาได้

5. การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

5.1 การนับ ได้แก่

5.1.1 นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง

5.1.2 ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้

5.1.3 ตัดสินว่าของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากัน หรือต่างกัน

5.1.4 ตัดสินว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

5.2 การหาค่าเฉลี่ย ได้แก่

5.2.1 บอกวิธีการหาค่าเฉลี่ย

5.2.2 หาค่าเฉลี่ย

5.2.3 แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย

6. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้น ดีขึ้นโดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ เขียนบรรยาย สมการ เป็นต้น ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม

- 6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้
- 6.3 ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปที่เลือกไว้ได้
- 6.4 เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้
- 6.5 บรรยายลักษณะของสิ่งหนึ่งสิ่งใดด้วยข้อความที่เหมาะสมกะทัดรัดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้
- 6.6 บรรยาย หรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของภาพที่ตนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้
7. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ความสามารถอธิบาย หรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย
8. การพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นๆ มาช่วยในการสรุปการพยากรณ์เกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ
- 8.1 การพยากรณ์ทั่วไป เช่น ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการกฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้
- 8.2 การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น
- 8.2.1 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้
- 8.2.2 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้
9. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิม เป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีมาก่อน สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น(ตัวแปรอิสระ)กับตัวแปรตามสมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจจะผิดหรือถูกก็ได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ความสามารถหาคำตอบล่วงหน้า ก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม
10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมาย และขอบเขตของคำต่างๆ (ที่มีอยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกต

หรือวัดได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ การกำหนดความหมาย และขอบเขตของคำ หรือตัวแปรต่างๆ ให้สังเกตและวัดได้

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่ง ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่งๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งเร้าที่เราต้องการทดลองว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผล จะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้น ที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือนกัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

12. การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง จะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนดวิธีการทดลอง ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร อุปกรณ์ หรือ สารเคมี ที่จะต้องใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริงๆ

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจจะเป็นผลการสังเกต การวัด และอื่นๆ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1) การออกแบบการทดลองโดยกำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้อง และเหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรที่ต้องควบคุม และระบุอุปกรณ์ หรือ สารเคมี ซึ่งจะต้องใช้ในการทดลอง

2) ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม

3) บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่ว และถูกต้อง

13. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป การตีความหมาย หมายถึง การแปลความหมาย หรือการบรรยายลักษณะ และสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

13.1 แปลความหมาย หรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ การตีความหมายข้อมูลที่สำคัญทักษะกระบวนการคำนวณ

13.2 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีนักการศึกษาเสนอแนวทางไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2523) ได้เสนอแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งจะต้องแจกแจงให้ชัดเจน โดยศึกษาจุดมุ่งหมายของแต่ละทักษะให้เข้าใจ แล้วนำมาแจกแจงเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งจะมีทั้งภาคสถานการณ์ ภาคพฤติกรรมที่คาดหวัง และภาคเกณฑ์ ในการกำหนดพฤติกรรมนั้นๆ

2. การเลือกเนื้อหาที่จะวัด หมายถึง การเลือกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม กับเนื้อหาที่จำเป็นในบทหนึ่งๆ ควรกำหนดว่าทักษะใด เนื้อหาใดเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ ทักษะนั้นและเนื้อหานั้นก็ควรปรากฏในข้อสอบ

3. การสร้างตารางเพื่อกำหนดเนื้อหา และตัวบ่งชี้พฤติกรรมทักษะซึ่งมีความมุ่งหมายที่จะกำหนดว่าจะวัดทักษะหรือพฤติกรรมได้เท่าไรอย่างละเอียดถี่ถ้วนไม่บกพร่อง นอกจากนั้นผู้ออกข้อสอบยังทราบต่อไปว่า ข้อสอบวัดพฤติกรรมทักษะใด มีสัดส่วนมากน้อยเพียงใด

4. การเลือกแนวทางออกข้อสอบ ควรถือหลักว่า ควรใช้การสอนแบบใด จึงสามารถวัดพฤติกรรมนั้นๆ ได้ตรงและถูกต้อง เหมาะสมที่สุด ตลอดทั้งเหมาะสมกับวัยของเด็ก ประหยัดเวลาและง่ายต่อการปฏิบัติด้วย

นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2519: 10) ได้เสนอลักษณะข้อสอบเพื่อวัดความสามารถในการดำเนินการ ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. การสร้างสถานการณ์ เป็นสถานการณ์สมมติหรือนำมาจากเอกสารอื่นใดก็ตาม ต้องมีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน

1.1 สถานการณ์ที่สร้างขึ้นเป็นสถานการณ์สมมติหรือนำมาจากเอกสารอื่นใดก็ตาม ต้องมีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน

1.2 ใช้คำพูดเข้าใจง่าย ศัพท์เทคนิคต้องไม่นอกเหนือจากที่นักเรียนเรียนรู้มาแล้ว

1.3 สถานการณ์ต้องไม่ใช่สถานการณ์ที่เป็นไปไม่ได้ ต้องเป็นจริง

สมเหตุสมผล

1.4 ถ้าเป็นเรื่องที่มีหน่วยการวัด ต้องระบุให้ชัดเจนว่าเป็นหน่วยใด

1.5 สถานการณ์ที่ยกมาต้องสั้น กระชับ อ่านเข้าใจง่าย แต่ละสถานการณ์ควรใช้คำถามได้มากกว่า 1 ข้อเพื่อมิให้นักเรียนเสียเวลาในการอ่านมากเกินไป

2. การสร้างคำถาม คำถามที่ให้ตอบตามสถานการณ์ที่ยกมา มีคุณสมบัติดังนี้

2.1 ถามในเรื่องที่ต้องใช้ความสามารถ ในด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ถามเรื่องที่เป็นความรู้ความจำ

2.2 ไม่ถามถึงปัญหา หรือสมมติฐานที่เคยอภิปราย หรือสรุปกันมาแล้ว เพราะจะกลายเป็นความจำ ทั้งๆ ที่ดูคำถามเหมือนวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3 ใช้คำถามรัดกุม บ่งชี้ว่าจะให้ตอบเรื่องใด

2.4 ข้อความที่ให้ตอบแต่ละคำถาม ควรเป็นตอนละเรื่อง และกำหนดคะแนนให้เหมาะสม ถ้าเป็นไปได้ ควรให้คะแนน 1 ถ้าตอบถูก และให้ 0 ถ้าตอบผิด

3. การตรวจให้คะแนน ถ้าเป็นข้อทดสอบแบบให้ตอบแบบสั้นๆ แม้ว่าจะต้องตอบคำถามที่ผู้ถามคิดว่าจำเพาะเจาะจง คำตอบน่าจะแน่นอน แต่ในการตอบจะต้องดูเหตุผลของนักเรียนบางคนที่ตอบแตกต่างไปจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้ด้วย ถ้าเหตุผลถูกต้องก็ต้องยอมรับ

หลักในการเขียนข้อสอบ การใช้แบบทดสอบมีหลักในการเขียนข้อสอบดังนี้ (วีระชาติ สวนไพรินทร์ 2531: 103)

1. ภาษาที่ใช้ต้องชัดเจน
2. คำถามที่ใช้ต้องเป็นประโยคที่สมบูรณ์
3. ควรหลีกเลี่ยงการใช้ประโยคปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ
4. คำถามที่ใช้วัดพฤติกรรมขั้นสูง ไม่ควรใช้สิ่งต่างๆ ที่เหมือนกับในหนังสือ
5. สถานการณ์ที่สร้างขึ้น จะต้องมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น
6. ศัพท์เทคนิคต้องไม่ยาวกว่าที่เคยเรียนรู้มาแล้ว
7. ข้อความในตัวเลือกที่ถูกต้อง ไม่สั้นหรือยาวกว่าตัวเลือกข้ออื่นๆ
8. ตัวเลือกที่เป็นตัวลวงต้องไม่เป็นข้อความที่ผิด หรือไม่สมเหตุสมผล
9. คำหรือภาษาในตัวเลือกที่ถูกต้องไม่ซ้ำกับคำหรือภาษาในตัวคำถาม
10. ตัวเลือกควรจัดเรียงลำดับอย่างมีระบบ
11. ตัวคำถามและตัวเลือก ต้องไม่เป็นข้อแนะ หรือคำตอบของข้ออื่นๆ

จากแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการกำหนดสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ให้ตอบคำถาม ซึ่งคำตอบของผู้เรียนจะบ่งชี้ถึงความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 งานวิจัยในประเทศ

วิรัช ชันดิยานุกุลกิจ (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจำการบุญจังหวัดพิษณุโลกที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนโดยวิธีปกติ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนปกติ

เพ็ญศรี เบ้าทอง (2537:66) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการเล่นของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของเด็กระดับประถมศึกษา พบว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกกิจกรรมโดยใช้ของเล่นและเกมดังกล่าว มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกกิจกรรมโดยใช้ของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผู้วิจัยได้สรุปว่า การที่นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า เนื่องจากมีโอกาสร่วมกิจกรรมและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีการหาคำตอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การฝึกกิจกรรมแต่ละครั้งนักเรียนได้รับทราบคำตอบทันที จึงเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายและเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน นอกจากนี้ ของเล่นและเกม ยังทำให้นักเรียนผ่อนคลายความเครียด สนุกสนานเพลิดเพลิน สนใจในการเรียนและมีความรู้สึที่ดีต่อการเรียนโดยใช้ของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์

นิตยา วิชัยดิษฐ์ (2538: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยใช้แผนการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดป่าเลย์ไธ อำเภอมะนัง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่มควบคุม 30 คน ปรากฏว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เทิดชัย บัวผาย (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ สอนโดยเสริมแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่เรียนโดยไม่ได้เสริมแบบ ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .05

จรรย์ คำฉาย (2544 : 48) ได้ศึกษาผลของการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ ชีวิตเรื่องแรงโดยใช้ของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ เจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่.05 ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนของนักเรียนรายบุคคลผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 17 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 13 คน นักเรียนสามารถนำความรู้ เรื่อง แรง ไปใช้ประโยชน์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกคน และ นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า การนำของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นมาเป็นสื่อในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด

จรรย์นัท มณีรัตน์ (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนส้มเกลี้ยง จังหวัด นนทบุรี ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียน สูงกว่าก่อนนักเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริรณภา อธิสุวรรณศิลป์ (2548: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบของร่างกาย สำหรับช่วงชั้นที่ 2 เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความรู้และด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านเจตคติของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบของร่างกาย ผลการศึกษาปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบของร่างกาย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีผลการเรียนรู้ด้านความรู้ อยู่ในระดับสูงกว่า ระดับดี ผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ ด้านเจตคติของนักเรียน ต่อชุดกิจกรรมในระดับดี

3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

เบอร์เกอร์ (Brker 1975:3384 อ้างถึงใน สุรจิต ที่บัว 2538 :31) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลกระทบจากชุมชนที่มีอิทธิพลต่อหลักสูตรวิชาภูมิศาสตร์ ทักษะคิดและความรู้ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนที่มี อิทธิพลต่อหลักสูตรวิชาภูมิศาสตร์ ทักษะคิดและความรู้ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เรียนวิชาภูมิศาสตร์และระบบการเมืองการปกครองใน 1 เทอม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ

นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 2 โรงเรียนในเขตในแองการาฟอลต์ รัฐนิวยอร์ก ผลการวิจัยพบว่า

1. การที่นักเรียนเข้าไปใช้แหล่งชุมชนเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชากฎหมายทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น
2. การเรียนโดยวิธีปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในวิชากฎหมายทั่วไปและรัฐธรรมนูญดีขึ้น
3. การที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมทางกฎหมายกับชุมชน ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ในด้านกฎหมาย สิ่งแวดล้อม การเมืองการปกครองของชุมชนและมีความรู้สึกที่ละเอียดอ่อนต่อชุมชนของเขามากขึ้น

ผู้วิจัยได้สรุปว่า การใช้แหล่งชุมชนประกอบการสอน โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีความเข้าใจและความสัมพันธ์อันดีกับชุมชนมากยิ่งขึ้น

แจคนิคส์ (Jacknicke 1992 อ้างถึงใน สุรางค์ ตระกูลราษฎร์ 2547:41) ได้ศึกษาผลการสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนประถมศึกษาเกรด 2 จำนวน 240 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการสอน โดยเน้นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่น สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเกือบทุกรายการ ซึ่งของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ดี และยังทำให้บรรยากาศการเรียนผ่อนคลาย นักเรียนมีความสนุกสนานเพลิดเพลิน และสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีความสุขและยังมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน อันเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้นักเรียนรักการเรียนและใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ

จะเห็นว่าภูมิปัญญาท้องถิ่นมีคุณค่าต่อการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างยิ่ง การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน จึงเป็นความเชื่อมโยงระหว่างชีวิตจริงกับความรู้ในห้องเรียนอย่างกลมกลืน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้แล้ว นอกจากด้านความรู้แล้วยังเป็นการปลูกจิตสำนึกให้เยาวชนมีความผูกพันกับท้องถิ่น เกิดความรัก ความภูมิใจในท้องถิ่น และบรรพบุรุษของตนเองอีกด้วย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ จังหวัดสระแก้ว จำนวน 3 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 75 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ จังหวัดสระแก้ว ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 25 คน โดยสุ่มแบบเป็นกลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 แผน มี 17 ชั่วโมง

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และชนิดเติมคำ จำนวน 15 ข้อ

2.3 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

2.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 แผน รวม 17 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จากเอกสารหลักสูตร กระทรวงศึกษาธิการ (2545)

2) ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จากหนังสือคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545) รวมทั้งเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3) ศึกษาเกี่ยวกับสื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

4) ศึกษาแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5) จัดทำตารางวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สัมพันธ์กับเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

6) วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นแบบผสมผสาน เช่น การทดลอง การบรรยาย การอภิปราย

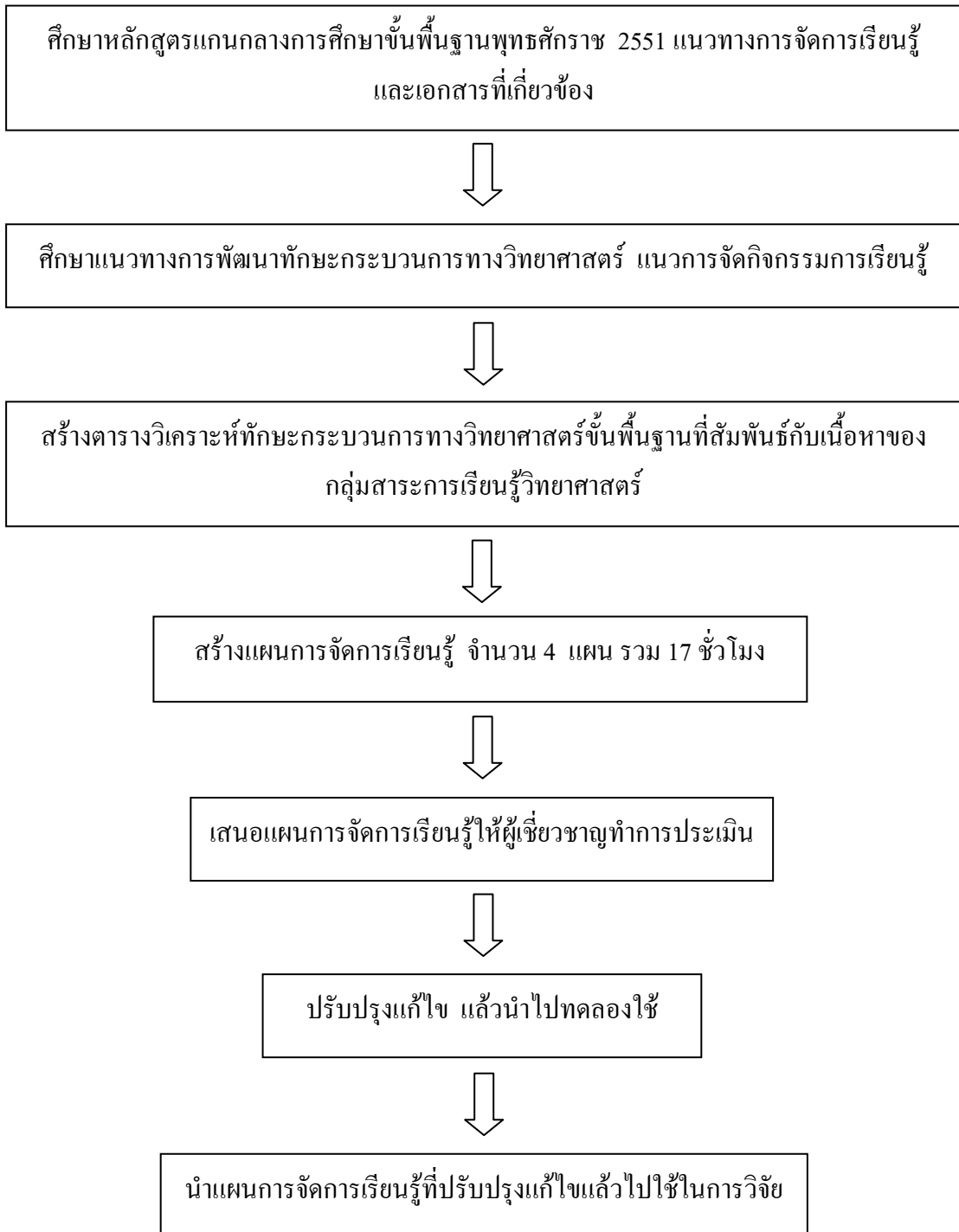
7) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ จำนวน 4 แผน ใช้เวลาสอน 17 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล

8) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น จำนวน 4 แผน ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ และประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การประเมินผล ได้ค่าความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1

9) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จำนวน 4 แผน นำไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

10) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

จากลำดับขั้นการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปเป็นแผนภูมิการสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ดังภาพที่ 3.1 ได้ดังนี้



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

2.3.2 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 8 ทักษะ

1) แบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และแบบทดสอบปรนัยชนิดเติมคำ 15 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

(1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิธีการสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

(2) วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรม นำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมี 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงข้อคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์

(3) สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานให้ครอบคลุมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยสร้างเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 41 ข้อ

(4) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบทดสอบ นำการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปไว้ใช้ แล้วนำข้อเสนอแนะปรับปรุงแก้ไข

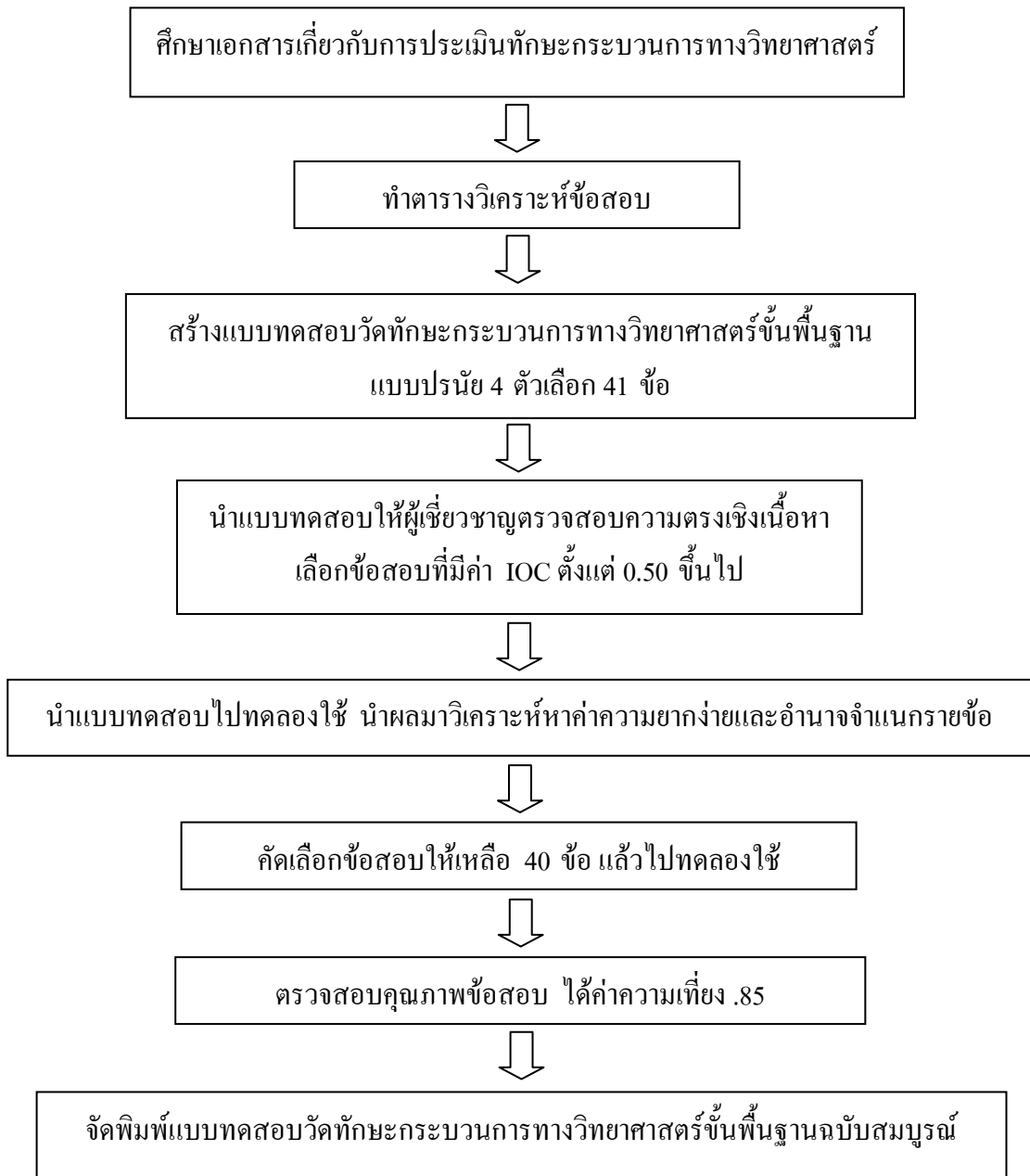
(5) นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน

(6) นำผลการสอบ มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.22 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.23 ขึ้นไป

(7) นำคะแนนที่ได้จากการสอบ มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR - 20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เท่ากับ .85

(8) จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ต่อไป

จากลำดับขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานขั้นต้น ได้สรุปเป็นแผนภูมิการสร้างและหาคุณภาพ
แบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ดังภาพที่
3.2 ดังนี้



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 นำแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลองสอน (Pretest)

3.2 ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ใช้เวลาสอนครั้งละ 1 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 4 ครั้ง สอนตามตารางสอนเป็นเวลา 17 ชั่วโมง ผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองโดยทำการสอนตามตารางสอนในเวลาเรียนปกติ

3.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ไปทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งหนึ่ง (Posttest)

3.4 นำการทดสอบมาตรวจให้คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติแล้วนำเสนอในรูปแบบตาราง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยกำหนดการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การหาค่าเฉลี่ย (Mean)

4.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.3 การสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน คือ การทดสอบด้วยค่าที (t-test)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลการใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ จังหวัดสระแก้วผู้วิจัยขอ
นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 4.1 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (n = 25)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน (X)	คะแนนหลังเรียน (Y)	ความก้าวหน้า Y-X
1.	17	31	14
2.	18	30	12
3.	17	31	14
4.	19	30	11
5.	18	31	13
6.	20	30	10
7.	23	30	7
8.	22	32	10
9.	19	29	10
10.	18	30	12
11.	19	30	11
12.	22	29	7
13.	18	31	13
14.	19	29	10
15.	21	32	11
16.	19	31	12

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน (X)	คะแนนหลังเรียน (Y)	ความก้าวหน้า Y-X
17.	24	33	9
18.	20	32	12
19.	20	31	11
20.	19	29	10
21.	24	32	8
22.	22	32	10
23.	24	32	8
24.	24	33	9
25.	19	29	10
รวม	505	769	264

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนทุกคน แสดงว่า สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นสามารถพัฒนา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนได้

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อของเล่นจาก
ภูมิปัญญาท้องถิ่น (n = 25)

ที่	ผลการทดลอง	\bar{X}	ΣD	ΣD^2	t
1	คะแนนก่อนทดลอง (40)	20.20			
			264	2878	27.24
2	คะแนนหลังทดลอง (40)	30.76			

$t_{.01, 25} = 2.787$

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 4.2 จะเห็นได้ว่า ค่าที่ที่คำนวณได้ เท่ากับ 27.24 มีค่ามากกว่า ค่าที่จากตาราง คือ 2.787 แสดงว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ การสอนโดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นสามารถพัฒนา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญได้

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยมีขั้นตอนในการสรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1) ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ จังหวัดสระแก้ว จำนวน 3 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 75 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ จังหวัดสระแก้ว ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 25 คน โดยสุ่มแบบเป็นกลุ่ม

1.2.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 19 ชั่วโมง

1.2.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

1.2.4 ตัวแปรที่ศึกษา

1) ตัวแปรอิสระ คือ การสอนโดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น

2) ตัวแปรตาม คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1.2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 แผน มี 17 ชั่วโมง

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ปรัญชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และปรัญชนิดเติมคำ 15 ข้อ วัดทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนก

1.2.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 1) นำแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลองสอน (Pretest)
- 2) ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ใช้เวลาสอนครั้งละ 1 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 4 ครั้ง สอนตามตารางสอนเป็นเวลา 17 ชั่วโมง ผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองโดยทำการสอนตามตารางสอนในเวลาเรียนปกติ
- 3) เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ไปทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งหนึ่ง (Posttest)
- 4) นำการทดสอบมาตรวจให้คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติแล้วนำเสนอในรูปตาราง

1.2.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และทดสอบค่าทีของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

1.3 ผลการวิจัย

จากการวิจัย ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 25 คน โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. อภิปรายผล

ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 25 คน โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้เพราะ นักเรียนกลุ่มทดลองมีโอกาสร่วมกิจกรรมและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองมีการหาคำตอบโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนได้สัมผัสเกิดความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบทำให้พัฒนาทักษะการสังเกต นักเรียนได้ฝึกการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน เช่น หู ตา จมูก ลิ้น ผิวกาย เพื่อกระตุ้นแก้ความกระหายใคร่รู้จากการประดิษฐ์ จากการทดลองเล่น กงจักร ลูกข่าง กำหมุน เรือกบมะพร้าว จักจั่น รถลาก รถล้อ อีโป๊ะ กระบอกฉีด ว่านักเรียนจะได้ค้นข้อมูลที่เป็นรายละเอียดส่วนประกอบ รูปทรง ลักษณะ สี พื้นผิว โครงสร้าง ของสื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ฝึกทักษะการวัดนักเรียนได้ฝึกวัดความยาวของเชือกที่ใช้ประดิษฐ์ กงจักร วัดเชือกที่ใช้เล่นลูกข่าง วัดความยาวของลำไม้ไผ่ในขั้นตอนการประดิษฐ์กำหมุน วัดขนาดของกบมะพร้าวขณะทำเรือ ฝึกวัดลำไม้ไผ่ประดิษฐ์อีโป๊ะ การประดิษฐ์ว่าจะได้วัดส่วนประกอบทุกอย่างตั้งแต่ลำไม้ไผ่ เชือก กระดาษแก้วที่ทำตัวว่าว ทักษะการคำนวณนักเรียนได้ฝึกคำนวณการวัดเส้นเชือกที่ต้องใช้ความยาว 2 เท่าเนื่องจากต้องวนเพื่อใช้มือสอดได้ และในทุกชั่วโมงเมื่อจะประดิษฐ์นักเรียนต้องได้นับชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ต้องใช้ขณะประดิษฐ์ ในทักษะการจำแนกนักเรียนได้ฝึกจำแนกอุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์รถลาก รถล้อ ต้องแยกว่าคู่ใดเป็นล้อหน้า ล้อหลัง ชิ้นส่วนของว่าวชิ้นใดเป็นส่วนนอกส่วนปีกของว่าว ได้ฝึกแยกว่าสื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นใดมีลักษณะที่แตกต่างๆกันในเรื่อง รูปทรง รูปร่าง สี พื้นผิว แล้วแยกไว้เป็นประเภท เช่น ฝวเรียบได้ ลูกข่าง ล้อรถ ของเล่นที่ทำมาจากไม้ไผ่ คือ กำหมุน ว่าว ทักษะการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างสเปคกับสเปส และสเปคกับเวลา นักเรียนจะได้ฝึกขณะที่ทดลองของเล่น ตั้งแต่การเล่นกงจักร นักเรียนได้ฝึกว่าต้องหมุนเชือกที่รอบ ดึงเชือกแรงเท่าใดจึงทำให้กงจักรจะสามารถหมุนได้ การเล่นลูกข่างนักเรียนฝึกที่จะต้องเว้นช่องว่างของการเล่น ให้ห่างกันอย่างน้อย 1-2 เมตร เนื่องจากกฎการเล่นลูกข่างอันใด หมุนได้นานสิ่งนั้นถือว่าชนะ ฉะนั้นเวลาจะขว่างลูกข่างต้องมีระยะพอสมควร แม้แต่การเล่นว่าวนักเรียนต้องเล่นให้ห่างกันให้มากๆ เพราะเมื่อย่างขึ้นไปบนท้องฟ้าถ้าเล่นติดกันลมจะพัดเชือกไปพันกัน เด็กนักเรียนได้ฝึกหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างสเปคกับสเปส และสเปคกับเวลา ทุกชั่วโมงของการทดลองเล่นสื่อของเล่นจากภูมิปัญญาชาวบ้าน ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย เมื่อมีการประดิษฐ์และทดลองเล่นสื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ตั้งแต่กงจักร ลูกข่าง กำหมุน เรือกบมะพร้าว จักจั่น รถลาก รถล้อ อีโป๊ะ กระบอกฉีด ว่าว นักเรียนต้องเป็นตัวแทนของตนเอง

ออกมาอธิบาย อุปกรณ์ที่ใช้ ขั้นตอนการประดิษฐ์ รวมทั้งเทคนิคการเล่น เช่น กงจักร ต้องนำข้อมูลมาสื่อจัดกระทำและสื่อความหมายด้วยการวาดรูปของเล่นที่ตนเองได้ประดิษฐ์เสร็จพร้อมทั้งบอกส่วนประกอบ อีกทั้งได้ฝึกออกมานำเสนอด้วยปากเปล่าหน้าห้องเรียน ได้ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลในขั้นตอนการทดลองเล่นว่าสื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นชนิดต่างๆ ทำไมกงจักรจึงไม่หมุน ลูกข่างจึงหมุนอยู่ไม่นาน กำหมุนจึงฝืด ล้อรถจึงไม่วิ่ง เรือกาบมะพร้าวจึงลอยไปช้า ว่าวจึงไม่สามารถลอยลมได้ นักเรียนฝึกการลงความเห็นตลอดเวลาเพื่อปรับปรุงแก้ไขจนสื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นสามารถเห็นได้จริง และทักษะการพยากรณ์นักเรียนจะได้ฝึกในขั้นตอนที่ทดลองเล่นมีการพยากรณ์ล่วงหน้าว่า เรือข่าง กงจักร ลูกข่าง กำหมุน เรือกาบมะพร้าว จักจั่น รถลาก รถล้อ อีโป๊ะ ระเบิดกบฉีด ว่าว กลุ่มไหนจะชนะเพราะอะไรและต้องทำอะไรบ้าง เมื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในการ ประดิษฐ์และทดลองเล่นในทุกชั่วโมงส่งผลให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ดูได้จากพฤติกรรมในการประดิษฐ์กงจักร ลูกข่าง กำหมุน เรือกาบมะพร้าว จักจั่น รถลาก รถล้อ อีโป๊ะ ระเบิดกบฉีด ว่าว และการแก้ปัญหาที่สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ไม่สามารถเล่นได้จริง ด้านเวลาใช้เวลาน้อยลง ผลงานสำเร็จมีรูปร่างสีสรรสวยงามขึ้น นักเรียนก็สนุกสนาน ไม่มีความเครียด เมื่อนำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาให้กลุ่มตัวอย่างทำอีกครั้งจึงมีผลคะแนนที่สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน การเรียนรู้พร้อมกับการเล่น ซึ่งเป็นการเสริมแรงทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนอีกทั้งของเล่นช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ควบคู่ไปกับสุนทรียภาพ เกิดความงอกงามทางสติปัญญาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ประสาธต์ เนิ่งเฉลิม 2546: 66-72) เมื่อเด็กได้สัมผัสเกิดความคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ ซึ่งสื่อของเล่นพื้นบ้านเป็นของเล่นหรือสิ่งของที่ได้จากเศษวัสดุเหลือใช้ วัสดุที่มีมากและหาง่ายในท้องถิ่น โดยผู้ใหญ่เป็นผู้ประดิษฐ์ขึ้นให้เด็กเล่นหรือเด็กเป็นผู้ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเล่น ซึ่งสะท้อนถึงภูมิปัญญาท้องถิ่น วิถีชีวิตความเป็นอยู่และวัฒนธรรมของชุมชน และช่วยส่งเสริมพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และจิตวิญญาณอีกทั้งภูมิปัญญาท้องถิ่นมีคุณค่าต่อการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างยิ่ง การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน จึงเป็นความเชื่อมโยงระหว่างชีวิตจริงกับความรู้ในห้องเรียนอย่างกลมกลืน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง นอกจากนี้ของเล่นเหล่านี้ทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อภูมิปัญญาท้องถิ่น เห็นความสำคัญของการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น และเป็นการปลูกฝังให้นักเรียนมีความผูกพันกับท้องถิ่น เกิดความรักความภูมิใจในท้องถิ่น และบรรพบุรุษของตน สอดคล้องกับงานวิจัยของ เพ็ญศรี เป้าทอง (2537:66)

ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการเล่นของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของเด็กระดับประถมศึกษา พบว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกกิจกรรมโดยใช้ของเล่นและเกมดังกล่าว มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกกิจกรรมโดยใช้ของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผู้วิจัยได้สรุปว่าการที่นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า เนื่องจากมีโอกาสร่วมกิจกรรมและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีการหาคำตอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การฝึกกิจกรรมแต่ละครั้งนักเรียนได้รับทราบคำตอบทันที จึงเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายและเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน นอกจากนี้ ของเล่นและเกม ยังทำให้นักเรียนผ่อนคลายความเครียด สนุกสนานเพลิดเพลิน สนใจในการเรียนและมีความรู้สึกที่ดีต่อการเรียน โดยใช้ของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์ และ จำริต กำจาย (2544: 48) ได้ศึกษาผลของการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง แรง โดยใช้ของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่.05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนรายบุคคลผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 17 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 13 คน นักเรียนสามารถนำความรู้ เรื่อง แรง ไปใช้ประโยชน์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกคน และนักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าการนำของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นมาเป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด

3. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลการใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นไปตามสมมติฐาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

3.1 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.1.1 การกำหนดเวลาในการจัดกิจกรรมควรจัดให้มีระยะเวลาอย่างน้อย 2 ชั่วโมง เนื่องจากการจัดกิจกรรมมีการปฏิบัติ ทดลองเล่น เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการประดิษฐ์ และ ทดลองเล่นสื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เป็นผลงานของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.2 การนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นไปใช้ ต้องเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม และต้องมีอุปกรณ์สำรองเผื่อไว้อย่างน้อย 2 -3 ชุดเพื่อให้งานจัดกิจกรรมเป็นไปอย่างเรียบร้อย

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ไปทดลองใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ

3.2.2 ควรศึกษาผลการใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการ

3.2.3 ควรศึกษาผลการใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ต่อทักษะการคิดสร้างสรรค์

3.2.4 ควรศึกษาผลการใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ต่อทักษะการแก้ปัญหา

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- จำريت กำจาย (2544) *แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริม*
ประสบการณ์ชีวิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สำนักบรรณสารสนเทศ
- จিন্নันท์ มณีรัตน์ (2546) “การพัฒนากิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดส้มเกลี้ยง จังหวัดนนทบุรี”
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521) *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล*
กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- ชาติรี ตำราญ (2540) *วิจัยในชั้นเรียนสำหรับผู้เริ่มต้น* กรุงเทพมหานคร มูลนิธิศตวรรษที่ 21
- ดวงพร คำณูวัฒน์ (2548) *สถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเพื่อพัฒนาชนบท*
มหาวิทยาลัยมหิดล
- เทิดชัย บัวผาย (2543) *แบบฝึกเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริม*
ประสบการณ์ชีวิต ม.ป.ท.
- นันทสาร สีสลับ (2541) “ภูมิปัญญาท้องถิ่น” สารานุกรมสำหรับเยาวชน ม.ป.ท.
- นิตยา วิชัยดิษฐ์ (2538) “การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมส่งเสริมทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการเรียน” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ประจวบจิตร คำจตุรัส (2550) “การพัฒนาทักษะและประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์และ
สิ่งแวดล้อมสำหรับเด็กประถมศึกษา” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาทักษะและ*
ประสบการณ์พื้นฐานสำหรับเด็กประถมศึกษา หน่วยที่ 5 หน้า 2 – 80 นนทบุรี
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ประเวศ ะสี (2538) *การสร้างสรรคภูมิปัญญาเพื่อการพัฒนา เอกสารสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง*
ความเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมกลุ่มชาติพันธุ์ในภาคใต้ จัดโดย
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี วันที่ 8-9 พฤศจิกายน 2538
- ประสาท เนื่องเฉลิม (2546) *การสอนวิทยาศาสตร์สำหรับปฐมวัยศึกษา* วารสารปฐมวัย

- ผดุงยศ ดวงมาลา (2528) “สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียน ครู อาจารย์ และผู้บริหารการศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตภาคใต้ของประเทศไทย”
ม.ป.ท.
- พวงทอง มีมั่งคั่ง (2537) *การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา* กรุงเทพมหานคร พัฒนาศึกษา
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543) *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* กรุงเทพมหานคร พิมพ์ดี
- เพ็ญศรี เบ้าทอง (2537) “ผลของการเล่นของเล่นและเกมส์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กระดับประถมศึกษา” วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ภพ เลหาไพบูลย์ (2537) *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- มาลินี สวycastleข้าว (2538) “การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการเรียนการสอนสังคมศึกษา ในโรงเรียน มัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 กรุงเทพมหานคร” วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
- ยุพิน ใจตรง (2552) “การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่องของ เล่นพื้นบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
- รายงานการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2553
- โรงเรียนบ้านมหาเจริญ (255) หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านมหาเจริญ สระแก้ว
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542) *การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์* พิมพ์ครั้งที่ 2 เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป เมเนจเม้นท์ สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ กรุงเทพมหานคร
- วิรัช ชันทยานุกุลกิจ (2536) "การทดลองใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียน จำการบุญพิชญ์โลก" วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร
- วีรชาติ สวนไพรินทร์ (2531) *การสอนวิทยาศาสตร์* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ศิริินภา อัฐสุวรรณศิลป์ (2548) “การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบของร่างกาย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2524) ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และ คำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ม.ป.ท.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2532) *รวมบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ด้าน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษา* กรุงเทพมหานคร สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538) *คู่มือการวัดและประเมินผล วิทยาศาสตร์* กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545) *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์* กรุงเทพมหานครคุรุสภา ลาดพร้าว
- สมคิด พรหมจ้อย (2547) *เทคนิคการประเมินโครงการ* พิมพ์ครั้งที่ 3 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- สามารถ จันทสุรย์ (2538) *ภูมิปัญญาชาวบ้านคืออะไร อย่างไร เอกสารสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง ความเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมกลุ่มชาติพันธุ์ในภาคใต้* จัดโดย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี วันที่ 8-9 พฤศจิกายน 2538
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2534) *การนำหลักสูตรไปใช้ ชุดฝึกอบรม ศึกษานิเทศก์ สปจ. สปอ./ก. ม.ป.ท.*
- สุรจิต ทิบบัว (2538) “การศึกษาสภาพการใช้แหล่งเรียนรู้ชุมชนประกอบการสอน วิชาสังคมศึกษา ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษาของจังหวัดขอนแก่น” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- สุรวงศ์ ตรีภูธรราชฤทธิ์ (2547) *จิตวิทยาการศึกษา* พิมพ์ลักษณ์, กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อังกูต สมคะเนย์ (2538) “สภาพและปัญหาการนำภูมิปัญญาชาวบ้านมาใช้พัฒนาหลักสูตรใน โรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกวิทย์ ณ ถลาง (2540) ภูมิปัญญาชาวบ้านที่ภูมิภาค : วิถีชีวิตและกระบวนการเรียนรู้ของชาวบ้านไทย
นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ นางวิระเวก สุขสุคนธ์
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนสามัคคีสกุลอรุณวิทยา
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท คณะศึกษาศาสตร์ วิชาเอกบริหารศึกษามหาวิทยาลัยบูรพา
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ ที่ปรึกษาการวิจัยครู ค.ศ.3 (กำลังศึกษาระดับปริญญาเอก)
 ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถานศึกษา

2. ชื่อ นายเพทาย ฝึกแก้ว
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านแก่งสะเดา
 วุฒิการศึกษา ปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ วิชาเอกแนะแนววิทยาลัยครูชลบุรี
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา 24 ปี
 ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิทยาศาสตร์

3. ชื่อ นางบุญรัตน์ หงษ์สวัสดิ์
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านมหาเจริญ
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท คณะครุศาสตร์ สาขาวิชาเอก หลักสูตรและ-
 การสอน มหาวิทยาลัยรามคำแหง
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ ผู้ตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ 15 ปี
 ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง - ครูชำนาญการพิเศษ สาขาภาษาไทย
 - หัวหน้าฝ่ายบุคลากร โรงเรียนบ้านมหาเจริญ

ภาคผนวก ข

การหาค่าความสอดคล้อง

- แผนการจัดการเรียนรู้
- แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบบสรุปรูปการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แรงลัพธ์

1. นางวิระเวก สุขสุคนธ์ 2. นายเพทาย พักแก้ว 3. นางบุญรัตน์ หงษ์สวัสดิ์

ระดับความเห็น

- 1 หมายถึง มีความสอดคล้อง
0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง
-1 หมายถึง ไม่มีความสอดคล้อง

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ			คะแนน เฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3		
1.	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้/สื่อ มีความ สอดคล้องกัน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.	การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8.	แหล่งการเรียนรู้/สื่อสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9.	การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10.	แหล่งเรียนรู้/สื่อสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11.	การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12.	เครื่องมือ/วิธีการวัดประเมินผลมีความสอดคล้องกัน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13.	ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
14.	ระยะเวลาที่ใช้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความ เหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
15.	เกณฑ์ระดับคะแนนมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

แบบสรุปรูปการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แรงลอยตัว

1. นางวิระเวก สุขสุคนธ์ 2. นายเพทาย พักแก้ว 3. นางบุญรัตน์ หงษ์สวัสดิ์

ระดับความเห็น

- 1 หมายถึง มีความสอดคล้อง
0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง
-1 หมายถึง ไม่มีความสอดคล้อง

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ			คะแนน เฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3		
1.	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้/สื่อ มีความ สอดคล้องกัน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.	การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8.	แหล่งการเรียนรู้/สื่อสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9.	การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10.	แหล่งเรียนรู้/สื่อสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11.	การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12.	เครื่องมือ/วิธีการวัดประเมินผลมีความสอดคล้องกัน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13.	ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
14.	ระยะเวลาที่ใช้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความ เหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
15.	เกณฑ์ระดับคะแนนมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

แบบสรุปรายการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงเสียดทาน

1. นางวิระเวก สุขสุคนธ์ 2. นายเพทาย พักแก้ว 3. นางบุญรัตน์ หงษ์สวัสดิ์

ระดับความเห็น

- 1 หมายถึง มีความสอดคล้อง
0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง
-1 หมายถึง ไม่มีความสอดคล้อง

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ			คะแนน เฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3		
1.	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้/สื่อ มีความ สอดคล้องกัน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.	การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8.	แหล่งการเรียนรู้/สื่อสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9.	การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10.	แหล่งเรียนรู้/สื่อสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11.	การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12.	เครื่องมือ/วิธีการวัดประเมินผลมีความสอดคล้องกัน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13.	ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
14.	ระยะเวลาที่ใช้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความ เหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
15.	เกณฑ์ระดับคะแนนมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

แบบสรุปการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แรงดันอากาศ

1. นางวิระเวก สุขสุคนธ์ 2. นายเพทาย พักแก้ว 3. นางบุญรัตน์ หงษ์สวัสดิ์

ระดับความเห็น

- 1 หมายถึง มีความสอดคล้อง
0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง
-1 หมายถึง ไม่มีความสอดคล้อง

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ			คะแนน เฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3		
1.	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้/สื่อ มีความ สอดคล้องกัน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.	การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8.	แหล่งการเรียนรู้/สื่อสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9.	การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10.	แหล่งเรียนรู้/สื่อสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11.	การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12.	เครื่องมือ/วิธีการวัดประเมินผลมีความสอดคล้องกัน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13.	ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
14.	ระยะเวลาที่ใช้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความ เหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
15.	เกณฑ์ระดับคะแนนมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ภาคผนวก ค
แผนการจัดการเรียนรู้
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ

แผนการจัดการเรียนรู้ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แรงและการเคลื่อน

เวลา 17 ชั่วโมง

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง แรงลัพธ์

เวลา 4 ชั่วโมง

ใช้สอนวันที่ 8, 9, 10, 11 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2554

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องมีศีลธรรม

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม สิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของสองแรง ซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ
2. ทักษะการกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

สาระสำคัญ

เมื่อมีแรงมากระทำต่อวัตถุ จะทำให้วัตถุมีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ หรือหยุดการเคลื่อนที่ และแรงยังทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่างได้

แรงลัพธ์ หมายถึง แรงหลายแรงที่กระทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามทิศทางของแรง เมื่อแรงใดมีค่ามากกว่าวัตถุจะเคลื่อนที่ไปตามแรงนั้น ผลของแรงลัพธ์ที่มีค่าเป็นศูนย์จะทำให้สิ่งต่าง ๆ หยุดนิ่งอยู่กับที่ เมื่อทำการทดลองออกแรงกระทำต่อวัตถุมากกว่าหนึ่งแรง จะมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุเสมือนมีแรงหนึ่งแรง ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของแรงเหล่านั้นกระทำต่อวัตถุ

ในชีวิตประจำวันของเราใช้ประโยชน์เกี่ยวกับแรงหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการใช้แรงในการทำกิจกรรมต่าง ๆ หรือใช้หลักในการประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ ของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีให้เห็นอยู่ทั่วไป ก็นำหลักของแรงมาใช้เช่นเดียวกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. บอกความสัมพันธ์ระหว่างทิศทางของแรงลัพธ์กับทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ
2. ทดลองหาแรงลัพธ์เนื่องจากแรงที่กระทำกับวัตถุอย่างน้อย 2 แรงได้
3. ใช้ทักษะการกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อสร้างความรู้ในเรื่องของแรงลัพธ์ได้
4. มีคุณลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงาน
5. ร่วมกิจกรรมอย่างมีความสุข
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แรงลัพธ์ ได้ตั้งแต่ 3 ข้อขึ้นไป

สาระการเรียนรู้

1. การทดลองหาแรงลัพธ์
2. สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้หลักการของแรงลัพธ์
 - กงจักร
 - ลูกข่าง
 - กำหมูน

กิจกรรมการเรียนการสอน

ชั่วโมงที่ 1

1. ทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ด้วยแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ
2. ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนในเรื่องของแรงว่าในแต่ละวันมนุษย์ใช้แรงในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออะไรบ้าง (ทำให้วัตถุหรือสิ่งของเคลื่อนที่ ทำให้วัตถุหรือสิ่งของที่กำลังเคลื่อนที่หยุดนิ่งหรือเปลี่ยนทิศทาง ทำให้วัตถุมีรูปร่างเปลี่ยนไป)
3. นำภาพแรงชนิดต่างๆ ให้นักเรียนสังเกตดู นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าแรงเหล่านั้นมีความแตกต่างกันอย่างไร ถ้าใช้แหล่งกำเนิดของแรงเป็นเป็นเกณฑ์ในการจำแนก
4. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปได้ว่า แรงมีแหล่งกำเนิดมาจากธรรมชาติ และแรงที่เกิดจากมนุษย์กระทำขึ้น
5. นักเรียนวางกล่องดินสอบนโต๊ะนักเรียนออกแรงดันกล่องดินสอไปทางซ้ายและทางขวาครูดถามนักเรียนว่ากล่องดินสอเคลื่อนที่ไปทิศทางใด (ทิศทางเดียวกับแรงดัน)
 - ทดลองให้นักเรียนและเพื่อนออกแรงดันกล่องดินสอในทิศทางตรงกันข้าม ด้วยแรงที่เท่ากันจะเกิดผลอย่างไร (กล่องดินสอไม่เคลื่อนที่)
 - ถ้านักเรียนและเพื่อนช่วยกันดันกล่องดินสอไปทิศทางเดียวกันกล่องดินสอจะเป็นอย่างไร (กล่องดินสอเคลื่อนที่เร็วขึ้น)

6. นักเรียนศึกษาศึกษาไปความรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของแรง และร่วมกันอภิปรายผลหลังการทดลองเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า

- แรง 2 แรงที่มีขนาดเท่ากัน กระทำกับวัตถุที่หยุดนิ่งอยู่กับที่ แรงนั้นจะถูกหักล้างกันจนหมดสิ้น จะไม่สามารถเคลื่อนที่ได้

- แรงที่มีทิศทางเดียวกันจะเสริมกัน และหักล้างกันเมื่อทิศทางของแรงสวนกัน

7. นำภาพให้นักเรียนดูและให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดแล้วร่วมกันอภิปรายตามคำถามต่อไปนี้



- มีแรงทำกับวัตถุกี่แรง (3 แรง)

- แรงแต่ละมีค่าเท่ากันหรือไม่ (ไม่เท่ากัน)

- แรงใดบ้างที่กระทำในทิศทางเดียวกัน (A และ B)

- แรงในทิศทางเดียวกัน นำมารวมกันให้เป็นแรงเดียวกันได้หรือไม่ ถ้าได้จะรวมกันเป็นเท่าใด (10 นิวตัน)

- แรง C กระทำในทิศทางตรงกันข้ามกับแรง A และแรง B ใช่หรือไม่ (ใช่)

- แรงที่กระทำตรงกันข้ามจะหักล้างกันใช่หรือไม่ (ใช่)

- แรงที่เหลือเรียกว่า แรงลัพธ์ใช่หรือไม่ (ใช่)

- แรงมีหน่วยเป็นอะไร (นิวตัน)

- จากภาพและข้อต่างๆ นักเรียนคิดว่าวัตถุจะเคลื่อนที่ไปทิศทางใด (ซ้ายมือ)

ชั่วโมงที่ 2

1. ครุนำภาพของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งนำหลักการของแรงลัพธ์มาใช้ให้นักเรียนดู (กงจักร) พร้อมกับถามว่านักเรียนอยากประดิษฐ์และเล่นไหม พุดโน้มน้ำวจนนักเรียนตอบว่า (อยาก)

2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 5 คน ส่งตัวแทนมารับ

2.1 อุปกรณ์ ได้แก่ ฝาน้ำอัดลม ด้ายไนลอน

2.2 ใบคู่มือที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่น (กงจักร)

2.3 งานชิ้นที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นกงจักร

3. ทุกกลุ่มลงมือประดิษฐ์โดยศึกษาจากคู่มือ เมื่อประดิษฐ์เสร็จให้สมาชิกทดลองเล่นและช่วยกันทำงานชิ้นที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นกังจักร

4. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานผลและโชว์ชิ้นงานหน้าชั้นเรียน (ตัวแทนควรผลัดเปลี่ยนกัน)

5. ให้กำลังใจและชมเชยนักเรียนกลุ่มที่ตั้งใจทำงานและมีผลงานถูกต้องสมบูรณ์

ชั่วโมงที่ 3

1. ทบทวนความรู้เดิมเรื่องความหมายของแรงลัพธ์ และเทคนิคการทำกิจกรรมให้เสร็จเร็ว ถูกต้อง

2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆละ 5 คน (อาจกลุ่มเดิมก็ได้แต่ควรเปลี่ยนหน้าที่กัน) ส่งตัวแทนมารับ

2.1 อุปกรณ์ ได้แก่ ไม้จิ้มฟัน ด้ายไนลอน มีด ตะปู ค้อนตีตะปู

2.2 ใบคู่มือที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่น (ลูกข่าง)

2.3 งานชิ้นที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นลูกข่าง

3. ทุกกลุ่มลงมือประดิษฐ์โดยศึกษาจากคู่มือ เมื่อประดิษฐ์เสร็จให้สมาชิกทดลองเล่นและช่วยกันทำงานชิ้นที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นลูกข่าง

4. แสดงผลงานของแต่ละกลุ่ม

ชั่วโมงที่ 4

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาถึงความรู้ ทักษะต่างๆ ที่ได้ฝึก และปัญหาที่เกิดขึ้นที่ผ่านมา

2. ให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่มๆละ 5 คน (กลุ่มเดิมก็ได้แต่ควรเปลี่ยนหน้าที่กัน) ส่งตัวแทนมารับ

2.1 อุปกรณ์ ได้แก่ ไม้ไผ่ที่เหลาบาง แกนไม้ไผ่ กระจบอกไม้ไผ่ ด้ายไนลอน

2.2 ใบคู่มือที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่น (กำหูน)

2.3 งานชิ้นที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นกำหูน

3. แต่ละกลุ่มช่วยกันประดิษฐ์โดยศึกษาจากคู่มือ เมื่อประดิษฐ์เสร็จให้สมาชิกทดลองเล่นและช่วยกันทำงานชิ้นที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นกำหูน

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการประดิษฐ์ของเล่นและการทดลองเล่นของเล่นที่แต่ละกลุ่มได้ประดิษฐ์ขึ้น

5. ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบเดิม 5 ข้อ

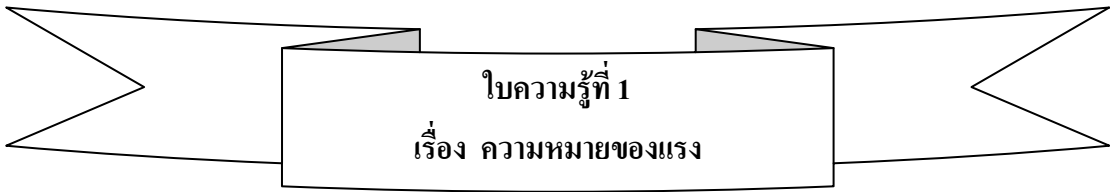
6. สรุปทบทวนเรื่องแรงลัพธ์ และประโยชน์

แหล่งเรียนรู้/ สื่อ

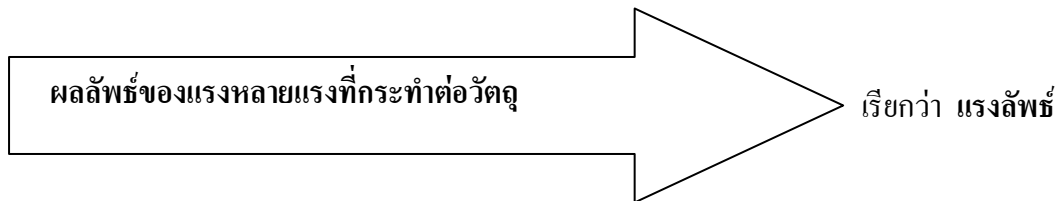
1. แบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ (ก่อนเรียน-หลังเรียน)
2. กล้องคืนสอ
3. ภาพชนิดของแรง
4. ภาพการแสดงทิศทางของแรงลัพธ์
5. ไม้ไผ่ ค้ายไอน์ล่อน ฝาน้ำอัดลม ไม้หนุน ค้อนตีตะปู
6. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของแรง
7. ใบคู่มือที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (กงจักร)
8. งานชิ้นที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นกงจักร
9. ใบคู่มือที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (ลูกข่าง)
10. งานชิ้นที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นลูกข่าง
11. ใบคู่มือที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (กำหมุ่น)
12. งานชิ้นที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นกำหมุ่น
13. แบบบันทึกผลการทดสอบ
14. แบบสังเกตพฤติกรรม
15. แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การวัดผลประเมินผล

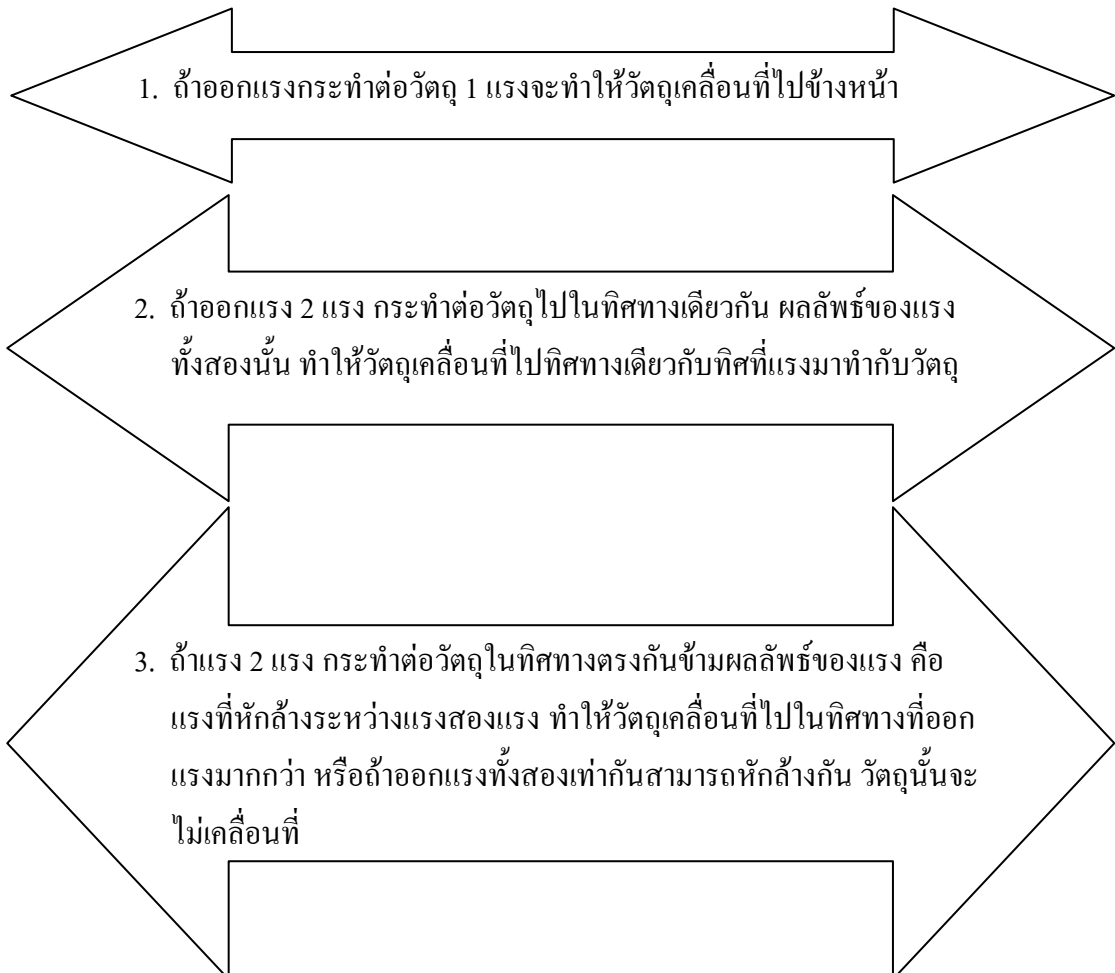
จุดประสงค์	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์
1 - 2	ตรวจผลงาน	แบบบันทึกผลงาน - แบบฝึกหัด งานชิ้นที่ 1- 3	คะแนน 15 - 20 ระดับ ดี คะแนน 10 – 14 ระดับ พอใช้ คะแนน 5 – 9 ระดับ ปรับปรุง
3 - 5	สังเกตและ ประเมินพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม - ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ - การทำงานกลุ่ม - การรายงานหน้าชั้น	ให้ค่าคะแนนในแต่ละด้าน 3 ระดับ 3 หมายถึง ดี 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ปรับปรุง
6	ตรวจแบบทดสอบ	แบบทดสอบ 5 ข้อ	คะแนน 5 ระดับ ดี คะแนน 3 – 4 ระดับ พอใช้ คะแนน 1 – 2 ระดับ ปรับปรุง



แรง หมายถึง สิ่งที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่หรือการเปลี่ยนแปลงรูปทรงไปจากเดิม แรงทำให้วัตถุเคลื่อนที่ หรือเคลื่อนที่เร็วขึ้น หรือเคลื่อนที่ช้าลง หรือทำให้วัตถุหยุดการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนทิศทางได้ นอกจากนี้แรงยังทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงรูปทรงและขนาดได้



แรงลัพธ์ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามทิศทางของแรงดังนี้



แบบทดสอบความรู้เรื่อง แรงลัพธ์

จงวง ล้อมรอบตัวอักษร ก, ข, ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

- การออกแรงกระทำต่อวัตถุเพียงหนึ่งแรง วัตถุจะเคลื่อนไปทางใด

ก. ทิศทางใดก็ได้	ข. ทิศทางเดียวกับแรง
ค. ทิศทางสวนกับแรง	ง. ทิศทางตรงข้ามกับแรง
- ข้อใดจะเกิดแรงลัพธ์มากที่สุด

ก. เด็ก 7 คน ช่วยกันเข็นลัง	ข. เด็ก 5 คน ช่วยกันเข็นลัง
ค. เด็ก 3 คน ช่วยกันเข็นลัง	ง. เด็ก 2 คน ช่วยกันเข็นลัง
- ค่าของแรงลัพธ์มีหน่วยเป็นอะไร

ก. เวกเตอร์	ข. นิวตัน
ค. ปาสคาล	ง. กรัม
- ถ้ามีแรงกระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกันข้าม โดยค่าของแรงเท่ากันจะเกิดผลอย่างไร

ก. วัตถุไม่เคลื่อนที่	ข. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวา
ค. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้าย	ง. สรุบไม่ได้
- ถ้าใช้วัว 2 ตัว เข็มเกวียน จะเกิดแรงลัพธ์กี่แรง

ก. 6 แรง	ข. 4 แรง
ค. 2 แรง	ง. 1 แรง

เฉลย

แบบทดสอบก่อนเรียน

1. ข

2. ก

3. ข

4. ก

5. ง

ใบคู่มือที่ 1

เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่น (กงจักร)

อุปกรณ์

1. ฝาน้ำอัดลม 1 อัน
2. ด้ายในล่อน ยาว 60 เซนติเมตร
3. ตะปู
4. ค้อนตีตะปู

วิธีทำ

ตีฝาน้ำอัดลมออกให้เป็นแผ่นแบน เจาะ 2 รู ตรงกลาง นำเชือกร้อยเข้าไปในรูทั้งสอง แล้วนำปลายเชือกมาผูกเป็นวงเพื่อไว้ถือเชือกด้วยมือทั้งสอง

วิธีการเล่น

1. จับกงจักรด้วยมือทั้งสองข้างหมุนเชือกให้เป็นเกลียว ออกแรงดึงเชือกด้วยแรงทั้งสองข้าง
2. กงจักรก็จะหมุนอยู่ได้ ตลอดเวลาที่ใช้แรงดึง

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เมื่อออกแรงดึงกงจักรด้วยแรงทั้งสองแรงที่เท่ากัน กงจักรจะอยู่ตำแหน่งตรงกลาง แต่เมื่อเราดึงกงจักรด้วยแรงทางขวามากกว่ากงจักรก็จะเลื่อนไปทางซ้ายมือ นั่นคือแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงสองแรงที่ไม่เท่ากัน

งานชิ้นที่ 1

เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นกังจักร

จงตอบคำถามต่อไปนี้

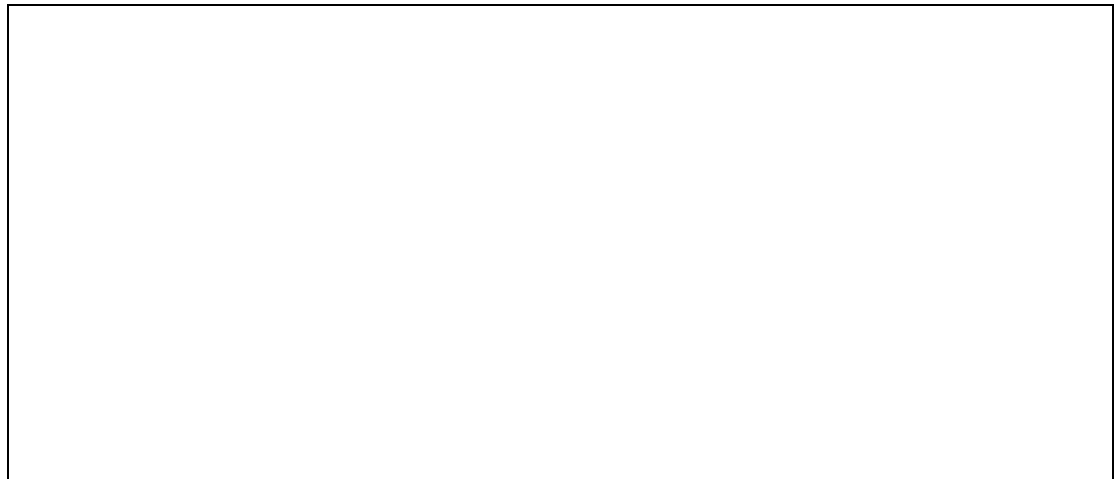
1. อุปกรณ์ใช้ในการประดิษฐ์กังจักรมีทั้งหมดกี่ ชิ้น

.....
.....

2. การวัดความยาวของด้ายไนล่อนควรใช้อะไรวัด

.....
.....

3. จงสังเกตรูปกังจักรและวัดขนาดส่วนต่างๆ ของกังจักรแล้ววาดรูปเท่าของจริง และระบายสีเหมือนจริง



4. จงอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการหมุนของกังจักร

.....
.....
.....

5. จงบอกประโยชน์ของการประดิษฐ์และทดลองเล่นกังจักร

.....
.....
.....
.....

ใบคู่มือที่ 2

เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่น (ลูกข่าง)

อุปกรณ์

1. ไม้จันทน์ ขนาด 3 – 5 นิ้ว
2. ค้อนตีตะปู
3. มีด
4. ด้ายในล่อน ยาวประมาณ 100 เซนติเมตร

วิธีทำ

ทำด้วยไม้จันทน์ขนาด 3-5 นิ้ว ถ้าทำให้เป็นรูปสามเหลี่ยม และกลึงให้เรียบ ใช้ตะปูที่ไม่มีหัว ตอกลงที่ลูกข่าง

วิธีเล่น

1. นำลูกข่างมาพันด้วยด้ายเริ่มจากซ่อนปลายด้ายแนบตัวลูกข่างไปจนถึงตะปู
2. จากนั้นพันด้ายตั้งแต่ตะปูย้อนกลับขึ้นมาทับปลายด้ายซึ่งแนบกับตัวลูกข่างให้มากและแน่นที่สุด
3. โยนลูกข่างที่พันด้ายแล้วไปกลางวงหรือบริเวณพื้นที่เรียบลูกข่างจะหมุน

หลักการทางวิทยาศาสตร์

ลูกข่างจะหมุนรอบตัวได้ด้วยแรงหนีศูนย์กลาง ซึ่งเกิดจากการปั่นให้หมุนเหวี่ยงด้วยเชือก เมื่อแรงหนีศูนย์กลางหมด ลูกข่างจะหยุดหมุน

ใบคู่มือที่ 3

เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่น (กำหมุน)

อุปกรณ์

1. ไม้ไผ่เหลาบางๆ ยาว 10 – 15 เซนติเมตร กว้าง 3 – 5 เซนติเมตร
2. แกนไม้ไผ่ 1 อัน
3. กระจบอกไม้ไผ่ 1 อัน
4. เชือกยาวประมาณ 80 เซนติเมตร

วิธีทำ

วัดไม้ไผ่ที่เหลาบางๆ วัดให้ได้ขนาด ยาว 10 – 15 เซนติเมตร กว้าง 3 – 5 เซนติเมตร เหลาไม้ไผ่เป็นแกนติดกับใบกั้งหัน ใส่แกนลงไปในกระจบอกที่ทำจากไม้ไผ่เล็กๆ ยาวประมาณครึ่งปล้อง เจาะกระจบอกไม้ไผ่ให้ทะลุ ใช้เชือกสอดรูเพื่อมัดกับแกนกั้งหัน

วิธีเล่น

ใช้เชือกพันกับแกนกั้งหันจนหมดความยาวของเชือก ใช้มือด้านหนึ่งจับกระจบอกไม้ไผ่ อีกมือหนึ่งดึงเส้นเชือก จะทำให้ใบกั้งหันหมุน การดึงปลายเชือกเป็นจังหวะ แกนไม้ไผ่จะพันกับเส้นเชือกโดยแรงหมุนและการผ่อนเส้นเชือกทำให้ใบกั้งหันหมุนตลอดเวลา

หลักการทางวิทยาศาสตร์

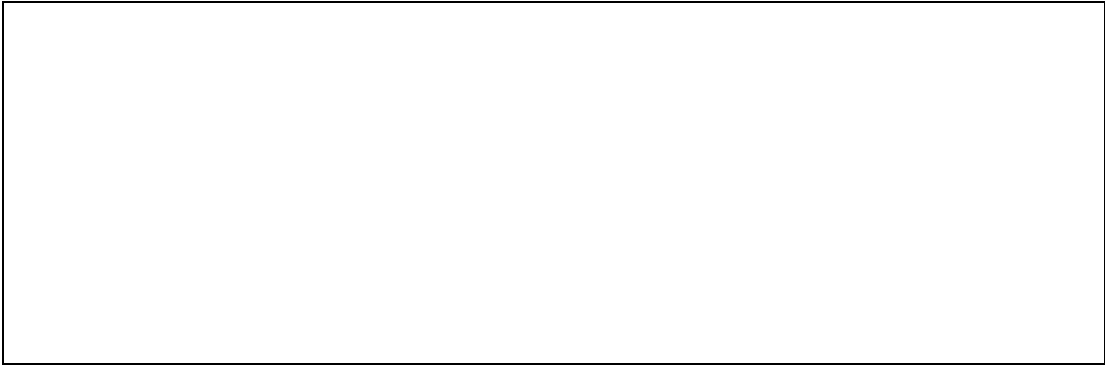
เมื่อออกแรงดึงเชือก จะเกิดการเปลี่ยนพลังงานศักย์เป็นพลังงานจลน์ ทำให้ใบพัดหมุน การหมุนของใบพัดจะหมุนต่อเนื่องไปด้วยแรงเฉื่อยของใบพัด ทำให้การหมุนจนสุดปลายเชือก แล้วหมุนเรื่อยต่อไป ถ้าเราออกแรงดึงเชือกตลอดใบพัดก็จะหมุนตลอดเวลา

งานชิ้นที่ 3

เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นกำหมุ่น

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงวาดส่วนประกอบชิ้นส่วนของกำหมุ่นก่อนจะประกอบเป็นของเล่นพร้อมขนาดให้ชัดเจน



2. จงเขียนอธิบายขั้นตอนการประดิษฐ์กำหมุ่นของแต่ละกลุ่ม

.....

.....

.....

3. จงเขียนอธิบายพื้นผิวส่วนต่างๆ ของกำหมุ่นพร้อมกับบอกว่าทราบได้อย่างไร

.....

.....

4. ให้เขียนอธิบายหลักการทำงานของกำหมุ่น

.....

.....

.....

.....

5. จงบอกประโยชน์ของการประดิษฐ์และทดลองเล่นกำหมุ่น

.....

.....

.....

.....

.....

บันทึกหลังการสอน
เรื่อง แรงลัพธ์

1. นักเรียนทุกกลุ่มบอกความสัมพันธ์ระหว่างทิศทางของแรงลัพธ์กับทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ถูกต้อง
2. นักเรียนทุกกลุ่มสามารถทดลองหาแรงเนื่องจากแรงที่กระทำกับวัตถุอย่างน้อยสองแรงซึ่งอยู่ในแนวเดียวกัน และอธิบายได้อย่างถูกต้อง
3. การร่วมกิจกรรมกลุ่มทำได้ดี สมาชิกส่วนใหญ่มีส่วนร่วม มีบางคนที่เป็นผู้ควบคุมให้กำลังใจเพื่อน มีการแบ่งหน้าที่กัน เช่น คนชอขวดก็วัด คนไหนประดิษฐ์เก่งก็เป็นคนประดิษฐ์
4. การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ ต่างๆ เพื่อใช้ในการประดิษฐ์สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ดีในทุกชั้นตั้งแต่ กงจักร ลูกข่าง กำหมุ่นได้อยู่ในระดับดี
5. ทุกคนร่วมกิจกรรมอย่างมีความสุข ครูต้องคอยบอกเวลาเวลาที่เหลือเท่าไร เนื่องจากนักเรียนยังสนุกกับผลงานตนเองทั้งการประดิษฐ์และทดลองเล่น สำหรับกลุ่มที่ประดิษฐ์สื่อของเล่นออกมาแล้วมีข้อผิดพลาดนิดหน่อย ก็สามารถช่วยกันปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นจนสามารถเล่นได้
6. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาปรับใช้เพื่อแก้ปัญหา หาคำตอบได้ ในกิจกรรม การเรียนในห้องเรียน
7. นักเรียนสามารถทดลองหาแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุอย่างน้อยสองแรง ได้อย่างถูกต้อง และอธิบายการทดลองได้ดี
8. นักเรียนสามารถทำงานชิ้นที่ 1, งานชิ้นที่ 2, งานชิ้นที่ 3 และทำแบบทดสอบอยู่ในระดับดี
9. ทุกกลุ่มสามารถนำเสนอผลงานกลุ่มของตนเองได้ โดยสมาชิกผลัดกันเป็นผู้นำเสนอผลการสรุปอยู่ในระดับดี
10. นักเรียนทุกคนสามารถทำแบบทดสอบหลังการเรียนได้ดีกว่าก่อนเรียน และมากกว่า 3 ข้อขึ้นไปทุกคน

แบบบันทึกผลงาน เรื่อง แรงลัพธ์

ที่	ชื่อ - สกุล	ผลการประเมิน				รวม 20 คะแนน
		ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 2	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 4	
		แบบฝึกหัด	งานชิ้นที่ 1	งานชิ้นที่ 2	งานชิ้นที่ 3	
1	เด็กชายจิรายุ สันทอง	5	4	5	4	18
2	เด็กชายเฉลิมพล ลาหลง	4	4	5	4	17
3	เด็กชายชนพล พลประดม	5	4	4	5	18
4	เด็กชายธนภัทร บัวราช	5	4	3	5	17
5	เด็กชายธวัชชัย อุ่นนอก	5	4	3	5	17
6	เด็กชายธีรภพ ม่วงไทย	5	4	3	5	17
7	เด็กชายนันทพงศ์ แจ่มเสียง	5	5	4	5	19
8	เด็กชายนพเก้า พรายสันเทียะ	5	4	3	5	17
9	เด็กชายภานุพงศ์ เจริญไกร	5	4	4	4	17
10	เด็กชายระพีพัฒน์ นีกระโทก	5	4	5	4	18
11	เด็กชายวุฒิชัย คงดี	5	4	5	4	18
12	เด็กชายอนันท์ แก้วสุวรรณ	5	4	5	4	18
13	เด็กหญิงจิราภา ขาวนาโณ	5	4	5	5	19
14	เด็กหญิงชยาภาภรณ์ ภูพลอย	5	4	3	4	17
15	เด็กหญิงฐาภิญญา สงวนศรี	5	4	5	5	19
16	เด็กหญิงรุจิรดา ยานะโค	5	4	4	5	18
17	เด็กหญิงวาสนี สอดสูงเนิน	5	4	5	4	18
18	เด็กหญิงอินทิรา ชมดง	5	4	5	5	19
19	เด็กหญิงปรารงค์สุดา ศรีสุวรรณ	5	3	5	5	18
20	เด็กชายธีรศักดิ์ สุภาวุธ	5	4	5	5	19
21	เด็กหญิงณัฐนันท์ วงษ์ท่ามา	5	3	5	5	18
22	เด็กหญิงภัคจิรา เรืองกลิ่น	5	4	5	4	18
23	เด็กชายพัชรพล ขยันชุ่มนุมน	5	4	3	5	17
24	เด็กชายสุบิน ไพรจิตร	5	4	5	4	18
25	เด็กชายชนาธิป ตาพารี	5	4	4	4	17

แบบสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์

คำชี้แจง : การประเมินให้คะแนน 3 ระดับ ตามเกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การการให้คะแนน 3 หมายถึง ดี 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ปรับปรุง

ที่	ชื่อ -สกุล	รายการประเมิน								รวม 24	สรุป
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	เด็กชายจิรายุ สันทอง	3	3	3	3	2	2	3	2	22	3
2	เด็กชายเฉลิมพล ลาหลง	3	3	3	3	2	2	2	2	21	3
3	เด็กชายชนพล พลประดม	3	3	3	3	2	2	3	2	22	3
4	เด็กชายชนภัทร บัวราช	2	3	3	3	2	2	3	2	21	3
5	เด็กชายชัชวาลย์ อุ่นนอก	3	3	3	3	3	2	3	2	23	3
6	เด็กชายธีรภพ ม่วงไทย	3	3	3	3	2	2	3	2	22	3
7	เด็กชายนันทพงศ์ แจ่มเสียง	3	3	3	3	2	2	3	3	23	3
8	เด็กชายนพเก้า พรายสันเทียะ	3	3	3	3	2	2	3	3	23	3
9	เด็กชายภานุพงศ์ เจริญไกร	3	3	3	3	2	2	3	2	22	3
10	เด็กชายระพีพัฒน์ นีกระโทก	3	2	3	3	2	2	3	2	21	3
11	เด็กชายวุฒิชัย คงดี	3	2	3	3	2	2	3	2	21	3
12	เด็กชายอานนท์ แก้วสุวรรณ	3	3	3	3	2	2	3	3	23	3
13	เด็กหญิงจิราภา ชาวนาโกน	3	3	2	3	2	2	3	2	21	3
14	เด็กหญิงชชากาญจน์ ภู่พลอย	3	3	3	3	2	2	3	2	22	3
15	เด็กหญิงฐาภาญา สวงวนศรี	3	3	3	3	2	2	3	2	22	3
16	เด็กหญิงรุจิรดา ยานะโค	3	3	3	3	2	2	3	3	23	3
17	เด็กหญิงวาสนี สอดสูงเนิน	3	3	3	3	2	2	3	3	23	3
18	เด็กหญิงอินทรา ชมดง	3	3	3	3	2	2	3	3	23	3
19	เด็กหญิงปรางค์สุดา ศรีสุวรรณ	3	3	3	3	2	2	3	2	22	3
20	เด็กชายธีรศักดิ์ สุภาวุธ	3	3	3	3	2	2	3	2	22	3
21	เด็กหญิงณัฐนันท์ วงษ์ท่ามา	3	3	3	3	2	2	3	2	22	3
22	เด็กหญิงภักจจิรา เรืองกลิ่น	3	3	3	3	2	2	3	2	22	3
23	เด็กชายพัชรพล ขยันหม่นม	3	3	3	3	2	2	3	3	23	3
24	เด็กชายสุบิน ไพรจิตร	3	3	3	3	2	2	3	2	22	3
25	เด็กชายชนาริป์ ตาพารี	2	3	3	3	2	2	3	2	21	3

เกณฑ์การประเมินและรายการประเมิน

เกณฑ์การประเมิน

3 หมายถึง ดี	คะแนนระหว่าง	21 – 24
2 หมายถึง พอใช้	คะแนนระหว่าง	17 - 20
1 หมายถึง ปรับปรุง	คะแนนระหว่าง	10 - 16

รายการประเมิน

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา
6. ทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมาย
7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

เกณฑ์การสังเกตการพฤติกรรมกรายงานหน้าชั้นเรียน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. เนื้อหา	ครบถ้วนตาม ประเด็นที่กำหนด ทั้งหมด	ไม่ครบถ้วนตาม ประเด็นที่กำหนด ทั้งหมด	ครบถ้วนตามประเด็นที่ กำหนดทั้งหมด ขาดหาย มาก
2. การใช้ภาษา	ถูกต้อง ควบคล้ำ ชัดเจน ไม่ติดขัด อ่านตามรายงานบ้าง	ถูกต้อง ควบคล้ำ ไม่ออกบ้าง พูดติดขัด บางครั้งอ่านให้ฟัง ตามรายงานมาก	ถูกต้อง ควบคล้ำ ไม่ออกบ้าง พูดติดขัดมาก อ่านให้ฟัง ตามรายงานมาก
3. บุคลิกท่าทาง	มีความมั่นใจในการ รายงาน เสียงดัง ฟัง ชัดเจน มองผู้ฟัง	มีความมั่นใจในการ รายงาน เสียงค่อย มองผู้ฟัง	ไม่มีความมั่นใจในการ รายงาน เสียงค่อย ไม่มองผู้ฟัง
4. ความสนใจของผู้ฟัง	ผู้ฟังสนใจฟังมาก ไม่ พูด หรือคุยกัน	ผู้ฟังสนใจฟังบ้าง พูด หรือคุยกันน้อย	ผู้ฟังไม่สนใจฟังพูด หรือ คุยกันมาก
5. การนำเสนอ	มีการสร้างความสนใจ ให้ผู้ติดตามฟังตลอด รายการนำเสนอ	มีการสร้างความสนใจให้ ผู้ติดตามฟังบ้างเป็นครั้ง คราว การนำเสนอ	นำเสนอโดยไม่สนใจผู้ฟัง ว่าจะฟังหรือไม่

แบบบันทึกผลการทดสอบ
เรื่อง แร่งลัพท์

ที่	ชื่อ - สกุล	ผลการทดสอบ		คะแนน ต่าง	สรุปผล
		ก่อนเรียน	หลังเรียน		
1	เด็กชายจิรายุ สันทอง	3	4	1	ผ่าน
2	เด็กชายเฉลิมพล ลาหลง	2	5	3	ผ่าน
3	เด็กชายชนพล พลประดม	3	4	1	ผ่าน
4	เด็กชายธนภัทร บัวราช	3	4	1	ผ่าน
5	เด็กชายวิชชัย อุ่นนอก	2	4	2	ผ่าน
6	เด็กชายธีรภพ ม่วงไทย	3	4	1	ผ่าน
7	เด็กชายนันทพงษ์ แจ่มเสียง	3	5	2	ผ่าน
8	เด็กชายพนเกล้า พรายสันเทียะ	3	5	2	ผ่าน
9	เด็กชายภานุพงศ์ เจริญไกร	2	4	2	ผ่าน
10	เด็กชายระพีพัฒน์ นิกระโทก	3	5	2	ผ่าน
11	เด็กชายวุฒิชัย คงดี	2	5	3	ผ่าน
12	เด็กชายอานนท์ แก้วสุวรรณ	3	5	2	ผ่าน
13	เด็กหญิงจิราภา ชาวนาโกน	3	5	2	ผ่าน
14	เด็กหญิงชยาภาญจน์ ภู่พลอย	3	4	1	ผ่าน
15	เด็กหญิงฐาภิญญา สงวนศรี	2	5	3	ผ่าน
16	เด็กหญิงรุจิรดา ยานะโค	2	5	3	ผ่าน
17	เด็กหญิงวาสนี สอดสูงเนิน	3	5	2	ผ่าน
18	เด็กหญิงอินทิรา ชมคง	3	5	2	ผ่าน
19	เด็กหญิงปรางค์สุดา ศรีสุวรรณ	3	5	2	ผ่าน
20	เด็กชายธีรศักดิ์ สุภาวธ	2	5	3	ผ่าน
21	เด็กหญิงณัฐนันท์ วงษ์ท่ามา	3	5	2	ผ่าน
22	เด็กหญิงภัคจิรา เรืองกลิ่น	3	5	2	ผ่าน
23	เด็กชายพัชรพล ขยันขุมนุ่ม	3	5	2	ผ่าน
24	เด็กชายสุบิน ไพโรจิตร	2	5	3	ผ่าน
25	เด็กชายชนาธิป ตาพารี	3	5	2	ผ่าน

แผนการจัดการเรียนรู้ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แรงและการเคลื่อนที่

เวลา 17 ชั่วโมง

แผนการสอนที่ 2 เรื่อง แรงลอยตัว

เวลา 3 ชั่วโมง

ใช้สอนวันที่ 15, 16, 17 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2554

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องมีศีลธรรม

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม สิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและสรุปผลได้ว่า เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงที่ของเหลวพยุงวัตถุไว้
2. ทดลองอธิบายแรงพยุงของเหลว การลอยตัว และการจมของวัตถุ
3. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

สาระสำคัญ

ในการการลอยหรือการจมของวัตถุในน้ำ ถ้าวัตถุใดที่มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำจะทำให้วัตถุนั้นจมน้ำ แต่ถ้าวัตถุใดมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจะทำให้วัตถุนั้นลอยน้ำได้

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. ทดลองและอธิบายแรงลอยตัวของวัตถุในน้ำได้
2. บอกประโยชน์ของแรงลอยตัวในชีวิตประจำวันได้
3. ใช้ทักษะการกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างความรู้ในเรื่องแรงลอยตัวได้
4. มีคุณลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงาน
5. ร่วมกิจกรรมอย่างมีความสุข
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แรงลอยตัว ได้ตั้งแต่ 3 ข้อขึ้นไป

สาระการเรียนรู้

1. การทดลองเกี่ยวกับแรงลอยตัวของวัตถุในน้ำ
2. สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้หลักการของแรงลอยตัว
 - เรือกาบมะพร้าว
 - เรือยาง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั่วโมงที่ 1

1. ทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแรงลอยตัว ด้วยแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ
2. ให้นักเรียนดูวัตถุที่เตรียมมาให้ นักเรียนดู 6 ชิ้น ได้แก่ ถ้วยพลาสติก ไข่ไก่ ลูกปิงปอง ดินน้ำมัน ลูกแก้ว โฟม ใช้คำถามกระตุ้นว่า ถ้านำของทั้ง 6 ชิ้นนี้ลงในกระป๋องน้ำที่ครูเตรียมมาผลจะเป็นอย่างไร
3. ให้อาสาสมัครนักเรียนเป็นตัวแทนในการปล่อยสิ่งของลงในน้ำที่ละชิ้น
4. นักเรียนทำใบงานชิ้นที่ 1 เรื่อง อะไรเอ่ยที่ลอยหรือจม โดยคิดวิเคราะห์ว่าสิ่งของชนิดใดที่จมและสิ่งของชนิดใดที่ลอย
5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายจนได้ข้อสรุปว่าแรงดันน้ำสามารถดันให้วัตถุบางชนิดลอยอยู่บนผิวน้ำได้ เรียกแรงดันของน้ำที่ดันให้วัตถุลอยอยู่บนผิวน้ำได้ว่า แรงลอยตัว
6. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน
7. ให้นักเรียนทำกิจกรรมดังต่อไปนี้
 - 7.1 ตัดแผ่นโฟมให้มีขนาดต่างๆ กันแล้วลอยลงไปใต้น้ำ
 - 7.2 ออกแรงกดลงบนแผ่นโฟมให้จมลงในน้ำ
 - 7.3 สังเกตดูว่าขณะที่นักเรียนกดลงบนแผ่นโฟมแต่ละแผ่นนักเรียนออกแรงเท่ากันหรือต่างกันอย่างไร
 - 7.4 สรุปผล
8. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง โดยใช้คำถามดังนี้
 - นักเรียนทำให้โฟมจมลงในน้ำได้หรือไม่ อย่างไร (ได้ โดยการออกแรงกดโฟม)
 - ขณะกดโฟมให้จมในน้ำ นักเรียนจะรู้สึกอย่างไร (น้ำจะพยายามดันให้โฟมลอยขึ้นมา)
 - ถ้านักเรียนต้องการให้โฟมจมในน้ำโดยที่นักเรียนไม่ต้องออกแรงกดนักเรียนมีวิธีการอย่างไร (ใช้วัตถุหนักๆ มาวางไว้บนโฟมแทน)
 - ขณะที่กดโฟมให้จมในน้ำมีแรงเข้ามาเกี่ยวข้องกี่แรง แรงจากอะไรบ้าง (มี 2 แรง คือ แรงที่ 1 คือแรงกดโฟมให้จมลงในน้ำ แรงที่ 2 คือแรงลอยตัวของน้ำที่พยายามดันให้โฟมลอยขึ้น)

- ถ้าแรงที่ 1 มากกว่าแรงที่ 2 แรงลัพธ์จะมีทิศทางใดและผลจะเป็นอย่างไร (โหมจะจมน้ำ)
- ถ้าแรงที่ 2 มากกว่าแรงที่ 1 แรงลัพธ์จะมีทิศทางใดและผลจะเป็นอย่างไร (โหมจะลอยน้ำ)
- แรงลอยตัวจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง (น้ำหนักของวัตถุและพื้นที่ผิว)

9. ให้นักเรียนนึกถึงของเล่นที่บ้านที่ใช้หลักการของแรงลอยตัวเพื่อมาประดิษฐ์เป็นของเล่นในชั่วโมงต่อไป

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูนำภาพของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งนำหลักการของแรงลอยตัวมาใช้ให้นักเรียนดู (เรือกาบ-มะพร้าว)พร้อมกับถามว่านักเรียนอยากประดิษฐ์และเล่นใหม่ พุดโน้มน้าวจนนักเรียนตอบว่า (อยาก)

2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 5 คน ส่งตัวแทนมารับ

2.1 อุปกรณ์ ได้แก่ เปลือกมะพร้าวผ่าซีก ก้านไม้ไผ่ ใบกล้วยแห้ง

2.2 ใบคู่มือที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์เรือของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (เรือกาบมะพร้าว)

2.3 งานชิ้นที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นเรือกาบมะพร้าว

3. ทุกกลุ่มลงมือประดิษฐ์โดยศึกษาจากคู่มือ เมื่อประดิษฐ์เสร็จให้สมาชิกทดลองเล่นทำงานชิ้นที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นเรือกาบมะพร้าว

4. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานผลและโชว์ชิ้นงานหน้าชั้นเรียน

5. ให้กำลังใจและชมเชยนักเรียนกลุ่มที่ตั้งใจทำงานและมีผลงานถูกต้องสมบูรณ์

ชั่วโมงที่ 3

1. ทบทวนความรู้เดิมเรื่องความหมายของแรงลอยตัว และเทคนิคการประดิษฐ์เรือของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นให้เสร็จเร็ว ถูกต้อง สามารถเล่นได้จริง สิ่งที่จะประดิษฐ์วันนี้ได้ เรือยาง

2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน ส่งตัวแทนมารับ

2.1 อุปกรณ์ ได้แก่ ยางวง ไม้ไผ่เหลาบางๆ

2.2 ใบคู่มือที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์เรือของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (เรือยาง)

2.3 งานชิ้นที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นเรือยาง

3. ทุกกลุ่มลงมือประดิษฐ์โดยศึกษาจากคู่มือ เมื่อประดิษฐ์เสร็จให้สมาชิกทดลองเล่นแล้วทำงานชิ้นที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นเรือยาง

4. แสดงผลงานของแต่ละกลุ่มหน้าห้องเรียน (อ่างเลี้ยงปลาสวยงามหน้าห้อง)

แหล่งเรียนรู้/ สื่อ

1. แบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ (ก่อนเรียน-หลังเรียน)

2. ถ้วยพลาสติก ไข่ไก่ ลูกปิงปอง ลูกแก้ว ดินน้ำมัน โหม

3. ครอบงำน้ำพลาสติก
5. ไม้ไฟ กาบมะพร้าว ยางวง ใบกล้วยแห้ง
6. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แรงลอยตัว
7. งานชิ้นที่ 1 เรื่อง อะไรเอ๋ยที่ลอยหรือจม
7. ใบคู่มือที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (เรือกาบมะพร้าว)
8. งานชิ้นที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเรือกาบมะพร้าว
9. ใบคู่มือที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (เรือยาง)
10. งานชิ้นที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นเรือยาง
11. แบบบันทึกผลการทดสอบ
12. แบบสังเกตพฤติกรรม
13. แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การวัดผลประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์
1 - 2	ตรวจผลงาน	แบบบันทึกผลงาน - งานชิ้นที่ 1-3	คะแนน 11 - 15 ระดับ ดี คะแนน 8 - 10 ระดับ พอใช้ คะแนน 5 - 7 ระดับ ปรับปรุง
3 - 5	สังเกตและ ประเมินพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม - ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ - การทำงานกลุ่ม - การรายงานหน้าชั้น	ให้ค่าคะแนนในแต่ละด้าน 3 ระดับ 3 หมายถึง ดี 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ปรับปรุง
6	ตรวจแบบทดสอบ	แบบทดสอบ 5 ข้อ	คะแนน 5 ระดับ ดี คะแนน 3 - 4 ระดับ พอใช้ คะแนน 1 - 2 ระดับปรับปรุง

ใบความรู้ที่ 1 เรื่องแรงลอยตัว

แรงลอยตัว หมายถึง แรงที่ของเหลวพยุงวัตถุขึ้น เมื่อวัตถุนั้นอยู่ในของเหลว

วัตถุที่สามารถลอยน้ำได้จะมีน้ำหนักเบาหรือกลวงมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ(น้ำบริสุทธิ์ 1 กรัม มีความหนาแน่น 1 กรัม / ลูกบาศก์เซนติเมตร)

เราสามารถทำให้วัตถุที่มีมวลมากๆ ลอยน้ำได้ โดยการเพิ่มปริมาตรให้กับวัตถุเพื่อทำให้ความหนาแน่นของวัตถุลดน้อยลง เช่น จะทำให้น้ำมันลอยน้ำได้โดยเปลี่ยนรูปร่างของดินน้ำมันให้กลวงเหมือนเรือซึ่งจะทำให้ดินน้ำมันลอยน้ำได้

แรงลอยตัวเป็นแรงที่ของเหลวพยุงวัตถุขึ้น ดังนั้นการชั่งน้ำหนักของวัตถุในของเหลวหรือในน้ำ จะทำให้น้ำหนักน้อยกว่าเมื่อชั่งในอากาศ

สรุปว่า แรงลอยตัวของเหลวจะมีค่ามากขึ้นถ้าของเหลวนั้นมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ แรงลอยตัวขึ้นอยู่กับ ขนาด รูปร่าง และปริมาตรของวัตถุ

เรื่อง อะไรเอ่ยที่ลอยหรือจม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย / ลงในช่องตามผลการทดลอง

ที่	ชื่อวัตถุ	ลักษณะวัตถุเมื่ออยู่ในน้ำ	
		จมน้ำ	ลอยน้ำ
1	โฟม		
2	เงินเหรียญ 10		
3	ลูกปิงปอง		
4	ลูกเปตอง		
5	ท่อนไม้		
6	ผลส้ม		
7	ยางลบ		
8	ไม้บรรทัด		
9	ช้อน		
10	กล่องกระดาษ		
11	แก้วพลาสติก		
12	ตะปู		
13	ไม้บรรทัดเหล็ก		
14	ฝาน้ำอัดลม		
15	กล่องนมกล่องนมเปล่า		
16	กรรไกร		
17	มีดกัตเตอร์		
18	ลูกวอลเลย์		
19	ดินสอ		
20	ขวดน้ำอัดลมปิดฝา		

เกณฑ์การให้คะแนน ถูก 4 ข้อ / 1 คะแนน

แบบทดสอบความรู้เรื่อง แรงลอยตัว

จงวง ○ ล้อมรอบตัวอักษร ก, ข, ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

1. ถ้าจะประดิษฐ์กระทงเพื่อนำไปลอยน้ำ ควรเลือกใช้วัสดุข้อใดทำตัวกระทง เพื่อให้ลอยน้ำได้ดี

ก. กระดาษสา	ข. ต้นมะขาม
ค. ถุงพลาสติก	ง. กะลามะพร้าว
2. แรงลอยตัวมีแรงกระทำต่อวัตถุสวนทางกับแรงในข้อใด

ก. แรงดันอากาศ	ข. แรงดันของน้ำ
ค. แรงโน้มถ่วงของโลก	ง. แรงเสียดทาน
3. ข้อใดใช้ประโยชน์จากแรงลอยตัว

ก. ร่มชูชีพ	ข. รถยนต์
ค. จักรยาน	ง. แพยาง
4. เมื่อหย่อนวัตถุลงน้ำ วัตถุจะเคลื่อนที่ในลักษณะใด

ก. ทิศทางเดียวกับแรงดึงดูดของโลก	ข. ทิศทางเดียวกับแรงลอยตัว
ค. ทิศทางเดียวกับแรงเสียดทาน	ง. ทิศทางตรงข้ามกับแรงดึงดูดของโลก
5. สิ่งใดที่ช่วยให้แพยางลอยน้ำได้

ก. อากาศที่อยู่ในแพยาง	ข. สีส้นของแพยาง
ค. ปริมาตรของแพยาง	ง. น้ำหนักของคนที่อยู่ในแพยาง

เฉลย แบบทดสอบก่อนเรียน

1. ง 2. ค 3. ง 4. ก 5. ก

ใบคู่มือที่ 1

เรื่อง การประดิษฐ์ล้อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (เรือกาบมะพร้าว)

อุปกรณ์

1. เปลือกมะพร้าว
2. ใบตองแห้ง
3. ไม้ไผ่เหลาแบนๆ
4. ไม้บรรทัด ตลับเมตร สายวัด

วิธีทำ

ตัวเรือ ทำจากมะพร้าวมาผ่าครึ่งเป็น 2 ส่วน เาะกะลามะพร้าวออกแล้ววางเปลือกให้เหมือนชั้นน้ำ เพื่อหาจุดกึ่งกลางของก้ามมะพร้าว แล้วใช้ใบตองแห้งปักเป็นใบเรือ ใช้ไม้ไผ่เหลาแบนๆ เสียบท้ายเรือทำหางเสือเรือ

วิธีการเล่น

นำเรือก้ามมะพร้าวมาลอยลำเพื่อปรับใบเรือให้รับลมได้ดีและปรับหางเสือเรือให้ตรงที่เรือเบา ใบเรือจะกินลมดีเรือจะแล่นได้

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เรือลอยน้ำได้เพราะแรงลอยตัว เนื่องจากบางส่วนของเรือใบแทนที่น้ำ มีการใช้พลังงานลมธรรมชาติ ช่วยในการขับเคลื่อนวัตถุ ใช้กระแสลมช่วย การสร้างเรือต้องใช้หลักความสมดุลซ้ายขวา การกำหนดน้ำหนัก ความกว้าง ความสูงของเรือ จะทำให้รับลม เพื่อเพิ่มความเร็วของเรือ รู้กระแสลมที่ขึ้นลง รู้ทิศทางของลมประกอบด้วย

งานชิ้นที่ 2

เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นเรือกามมะพร้าว

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. อุปกรณ์ใช้ในการประดิษฐ์เรือกามมะพร้าวมีทั้งหมดกี่ ชิ้น

.....
.....

2. การวัดความกว้างและความยาวของส่วนประกอบของเรือกามมะพร้าวควรใช้อะไรวัด

.....
.....

3. จงสังเกตรูปเรือกามมะพร้าวและวัดขนาดส่วนต่างๆของเรือกามมะพร้าวแล้ววาดรูปเท่าของจริง และระบายสีเหมือนจริง



4. จงอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการเรือกามมะพร้าว

.....
.....
.....

5. จงบอกประโยชน์ของการประดิษฐ์และทดลองเล่นเรือกามมะพร้าว

.....
.....
.....
.....

ใบคู่มือที่ 2

เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (เรื่องยาง)

อุปกรณ์

1. ยางวง
2. ไม้แผ่นบางๆ
3. ไม้บรรทัด ตลับเมตร สายวัด

วิธีทำ

ทำด้วยยางวง โดยใช้ยางสอดเข้าที่หัวแม่เท้าทั้งสองข้าง แล้วสอดไม้บางกวาดให้สายยางเป็นเกลียวไปเรื่อยๆ จนแน่น

วิธีเล่น

สอดไม้บางหมุนกวาดให้สายยางเป็นเกลียวไปเรื่อยๆ จนแน่น เมื่อปล่อยมือออก แผ่นไม้บางๆ จะหมุนด้วยความเร็วและทำให้ไม้คืนน้ำดันเรือไปข้างหน้า

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เรือลอยน้ำได้ เพราะเรือมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำและมีแรงลอยตัว ส่วนยางวงทำให้ใบพัดของเรือหมุนได้ เพราะขณะหมุนเป็นการสะสมพลังงานศักย์ยืดหยุ่น

งานชิ้นที่ 3

เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นเรือยาง

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงบอกเทคนิคการเล่นเรือยางให้วิ่งได้ไกล

.....
.....

2. อุปกรณ์การประดิษฐ์เรือยางมีทั้งหมดกี่ชนิด

.....
.....

3. จงอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ของเรือยาง

.....
.....
.....

4. ให้เขียนแสดงความรู้สึกในขณะที่เล่นเรือยาง

.....
.....
.....
.....
.....

5. จงบอกประโยชน์ของการประดิษฐ์และเล่นเรือยาง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

บันทึกหลังการสอน

เรื่อง แรงลอยตัว

1. นักเรียนมีความสนใจสิ่งต่างๆ ที่ครูนำมาให้ดู และสามารถสังเกตลักษณะของสิ่งที่เห็นสามารถนับและจำนวนได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถทดลองและบันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง
นักเรียนสามารถอธิบายแรงลอยตัวของวัตถุในน้ำได้ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ในการนำความรู้เรื่องแรงลอยตัวไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลาย
4. นักเรียนสามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อสร้างความรู้ในเรื่องแรงลอยตัวได้เป็นอย่างดีในการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม และประดิษฐ์ของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้หลักการเรื่องแรงลอยตัว ได้แก่ เรือกาบมะพร้าว เรือยาง
5. นักเรียนได้เรียนรู้จากการเล่นของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้ทุกคน
6. ทุกกลุ่มมีความตั้งใจในการประดิษฐ์ของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นอย่างดี
ของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นสามารถเล่นได้จริงทุกกลุ่ม นักเรียนมีความสุขในการทดลองเล่น
7. หลังจากศึกษาไปความรู้แล้ว นักเรียนทุกคนสามารถทำใบงานชิ้นที่ 1, งานชิ้นที่ 2, งานชิ้นที่ 3 ได้ถูกต้องทุกคน เนื่องเป็นการทดลองที่ทุกคนได้ทำจริงทุกคนเห็นจริงในทันที
8. การทำงานของแต่ละกลุ่ม ทุกกลุ่มมีการทำงานเป็นระบบมีผู้นำและผู้ตาม ช่วยเหลือและมีความสามัคคีกัน ของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นจึงเสร็จ และสามารถเล่นได้จริง
9. นักเรียนสามารถนำเสนอชิ้นงานของแต่ละกลุ่มได้เป็นอย่างดี
10. นักเรียนทุกคนสามารถทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกคน

แบบบันทึกผลงาน เรื่อง แรงลอยตัว

ที่	ชื่อ - สกุล	ผลการประเมิน			รวม คะแนน 15	สรุป
		ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 2	ชั่วโมงที่ 3		
		งานชิ้นที่ 1	งานชิ้นที่ 2	งานชิ้นที่ 3		
1	เด็กชายจิรายุ สันทอง	5	4	4	13	3
2	เด็กชายเฉลิมพล ลาหลง	5	4	3	12	3
3	เด็กชายชนพล พลประดม	5	4	3	13	3
4	เด็กชายธนภัทร บัวราช	5	4	3	12	3
5	เด็กชายธวัชชัย อุ่นนอก	5	3	3	11	3
6	เด็กชายธีรภพ ม่วงไทย	5	4	3	12	3
7	เด็กชายนันทพงศ์ แจ่มเสียง	5	4	4	13	3
8	เด็กชายนพเก้า พรายสันเทียะ	5	4	3	12	3
9	เด็กชายภานุพงศ์ เจริญไกร	5	4	3	12	3
10	เด็กชายระพีพัฒน์ นีกระโทก	5	4	3	12	3
11	เด็กชายวุฒิชัย คงดี	5	4	4	13	3
12	เด็กชายอานนท์ แก้วสุวรรณ	5	4	3	12	3
13	เด็กหญิงจิราภา ชาวนาโกน	5	4	4	13	3
14	เด็กหญิงชยาภาณูจน์ ภูพลอย	5	4	4	13	3
15	เด็กหญิงฐาภิญญา สงวนศรี	5	3	3	11	3
16	เด็กหญิงรุจิรดา ยานะโค	5	4	3	12	3
17	เด็กหญิงวาสนี สอดสูงเนิน	5	4	3	12	3
18	เด็กหญิงอินทิรา ชมดง	5	4	4	13	3
19	เด็กหญิงปรางค์สุดา ศรีสุวรรณ	5	4	4	13	3
20	เด็กชายธีรศักดิ์ สุภาวุธ	5	4	4	13	3
21	เด็กหญิงณัฐนันท์ วงษ์ท่ามา	5	4	3	12	3
22	เด็กหญิงภัคจิรา เรื่องกลิ่น	5	4	5	14	3
23	เด็กชายพัชรพล ขยันหม่นม	5	4	5	14	3
24	เด็กชายสุบิน ไพโรจิตร	5	4	5	14	3
25	เด็กชายชนาธิป ตาพารี	5	4	3	13	3

แบบสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลอยตัว

คำชี้แจง : การประเมินให้คะแนน 3 ระดับ ตามเกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การการให้คะแนน 3 หมายถึง ดี 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ปรับปรุง

ที่	ชื่อ -สกุล	รายการประเมิน								รวม	สรุป
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	เด็กชายจิรายุ สันทอง	3	3	2	3	3	2	3	3	23	3
2	เด็กชายเฉลิมพล ลาหลง	3	3	3	3	3	2	3	3	23	3
3	เด็กชายชนพล พลประดม	3	3	2	3	3	2	3	2	22	3
4	เด็กชายชนภัทร บัวราช	3	3	2	2	3	2	3	3	22	3
5	เด็กชายชัชชัย อุ่นนอก	3	3	3	3	3	2	3	3	23	3
6	เด็กชายธีรภพ ม่วงไทย	3	3	3	3	3	2	3	3	24	3
7	เด็กชายนันทพงศ์ แจ่มเสียง	3	3	3	3	3	2	3	3	23	3
8	เด็กชายนพเก้า พรายสันเทียะ	3	3	3	2	3	2	3	2	22	3
9	เด็กชายภานุพงศ์ เจริญไกร	3	3	3	2	3	2	3	2	22	3
10	เด็กชายระพีพัฒน์ นีกระโทก	3	3	3	3	3	2	3	3	24	3
11	เด็กชายวุฒิชัย คงดี	3	3	3	3	3	2	3	2	23	3
12	เด็กชายอานนท์ แก้วสุวรรณ	3	3	3	2	3	2	3	2	22	3
13	เด็กหญิงจิราภา ชาวนาโกน	3	3	3	3	3	2	3	2	23	3
14	เด็กหญิงชัชชากาญจน์ ภู่พลอย	3	3	3	3	3	2	3	2	23	3
15	เด็กหญิงฐาภา สวงวนศรี	3	3	2	3	3	2	3	2	23	3
16	เด็กหญิงรุจิรดา ยานะโค	3	3	3	3	3	2	3	2	23	3
17	เด็กหญิงวาสนี สอดสูงเนิน	3	3	3	3	3	2	3	2	23	3
18	เด็กหญิงอินทรา ชมดง	3	3	3	3	3	2	3	2	23	3
19	เด็กหญิงปรางค์สุดา ศรีสุวรรณ	3	3	3	3	3	2	3	2	23	3
20	เด็กชายธีรศักดิ์ สุภาวุธ	3	3	3	3	3	2	3	2	23	3
21	เด็กหญิงณัฐนันท์ วงษ์ท่ามา	3	3	3	3	3	2	3	3	23	3
22	เด็กหญิงภัทจิรา เรืองกลิ่น	3	3	3	3	3	2	3	3	24	3
23	เด็กชายพัชรพล ขยันหม่นม	3	3	3	2	3	2	3	3	23	3
24	เด็กชายสุบิน ไพรจิตร	3	3	3	3	3	2	3	2	23	3
25	เด็กชายชนาธิป ตาพารี	3	3	3	3	3	2	3	2	23	3

เกณฑ์การประเมินและรายการประเมิน

เกณฑ์การประเมิน

3 หมายถึง ดี	คะแนนระหว่าง	21 - 24
2 หมายถึง พอใช้	คะแนนระหว่าง	17 - 20
1 หมายถึง ปรับปรุง	คะแนนระหว่าง	10 - 16

รายการประเมิน

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา
6. ทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมาย
7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
คุณลักษณะที่ดีในการทำงาน
เรื่อง แรงลอยตัว

คำชี้แจง : การประเมินให้คะแนน 3 ระดับ ตามเกณฑ์การประเมิน
เกณฑ์การการให้คะแนน

- 3 หมายถึง ดี
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

ที่	ชื่อกลุ่ม	รายการประเมิน				รวม 12	สรุป
		กระบวนการกลุ่ม	ความสามัคคี	การมีส่วนร่วม	ความรับผิดชอบ		
1	ว่าว	3	2	3	3	11	3
2	เรือยาง	3	2	3	2	10	3
3	รถล้อ	3	2	3	3	11	3
4	จ๊กจั่น	3	3	2	3	11	3
5	กงจักร	3	2	3	3	11	3

เกณฑ์การประเมิน

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 3 หมายถึง ดี | คะแนนระหว่าง 11 - 12 |
| 2 หมายถึง พอใช้ | คะแนนระหว่าง 8 - 10 |
| 1 หมายถึง ปรับปรุง | คะแนนระหว่าง 1 - 7 |

เกณฑ์การสังเกตการพฤติกรรมกรายงานหน้าชั้นเรียน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. เนื้อหา	ครบถ้วนตาม ประเด็นที่กำหนด ทั้งหมด	ไม่ครบถ้วนตาม ประเด็นที่กำหนด ทั้งหมด	ครบถ้วนตามประเด็นที่ กำหนดทั้งหมด ขาดหาย มาก
2. การใช้ภาษา	ถูกต้อง ควบคล้ำ ชัดเจน ไม่ติดขัด อ่านตามรายงานบ้าง	ถูกต้อง ควบคล้ำ ไม่ออกบ้าง พูดติดขัด บางครั้งอ่านให้ฟัง ตามรายงานมาก	ถูกต้อง ควบคล้ำ ไม่ออกบ้าง พูดติดขัดมาก อ่านให้ฟัง ตามรายงานมาก
3. บุคลิกท่าทาง	มีความมั่นใจในการ รายงาน เสียงดัง ฟัง ชัดเจน มองผู้ฟัง	มีความมั่นใจในการ รายงาน เสียงค่อย มองผู้ฟัง	ไม่มีความมั่นใจในการ รายงาน เสียงค่อย ไม่มองผู้ฟัง
4. ความสนใจของผู้ฟัง	ผู้ฟังสนใจฟังมาก ไม่พูด หรือคุยกัน	ผู้ฟังสนใจฟังบ้าง พูด หรือคุยกันน้อย	ผู้ฟังไม่สนใจฟังพูด หรือ คุยกันมาก
5. การนำเสนอ	มีการสร้างความสนใจให้ ผู้ติดตามฟังตลอด รายการนำเสนอ	มีการสร้างความสนใจให้ ผู้ติดตามฟังบ้างเป็นครั้ง คราว การนำเสนอ	นำเสนอโดยไม่สนใจ ผู้ฟังว่าจะฟังหรือไม่

แบบบันทึกผลการทดสอบ
เรื่อง แรงลอยตัว

ที่	ชื่อ - สกุล	ผลการทดสอบ		คะแนน ต่าง	สรุปผล
		ก่อนเรียน	หลังเรียน		
1	เด็กชายจิรายุ สันทอง	3	4	1	ผ่าน
2	เด็กชายเฉลิมพล ลาหลง	1	4	3	ผ่าน
3	เด็กชายชนพล พลประถม	2	5	3	ผ่าน
4	เด็กชายธนภัทร บัวราช	3	4	1	ผ่าน
5	เด็กชายวิชชัย อุ่นนอก	2	4	2	ผ่าน
6	เด็กชายธีรภพ ม่วงไทย	2	5	3	ผ่าน
7	เด็กชายนันทพงศ์ แจ่มเสียง	3	4	1	ผ่าน
8	เด็กชายนพเก้า พรายสันเทียะ	2	4	2	ผ่าน
9	เด็กชายภานุพงศ์ เจริญไกร	2	4	2	ผ่าน
10	เด็กชายระพีพัฒน์ นีกระโทก	2	5	3	ผ่าน
11	เด็กชายวุฒิชัย คงดี	3	4	1	ผ่าน
12	เด็กชายอนันท์ แก้วสุวรรณ	3	4	1	ผ่าน
13	เด็กหญิงจิราภา ชาวนาโกน	2	4	2	ผ่าน
14	เด็กหญิงชยากาญจน์ ภู่พลอย	2	5	3	ผ่าน
15	เด็กหญิงฐาภิญญา สงวนศรี	3	5	2	ผ่าน
16	เด็กหญิงรุจิรดา ยานะโค	3	5	2	ผ่าน
17	เด็กหญิงวาสนี สอดสูงเนิน	2	5	3	ผ่าน
18	เด็กหญิงอินทิรา ชมคง	2	4	2	ผ่าน
19	เด็กหญิงปรารงค์สุดา ศรีสุวรรณ	2	4	2	ผ่าน
20	เด็กชายธีรศักดิ์ สุภาวุธ	2	4	2	ผ่าน
21	เด็กหญิงณัฐนันท์ วงษ์ท่ามา	3	4	1	ผ่าน
22	เด็กหญิงภัคจิรา เรืองกลิ่น	3	5	2	ผ่าน
23	เด็กชายพัชรพล ขันขมมุม	2	4	2	ผ่าน
24	เด็กชายสุบิน ไพรจิตร	3	4	1	ผ่าน
25	เด็กชายชนาธิป ตาพารี	3	4	1	ผ่าน

แผนการจัดการเรียนรู้ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แรงและการเคลื่อนที่

เวลา 17 ชั่วโมง

แผนการสอนที่ 3 เรื่อง แรงเสียดทาน

เวลา 5 ชั่วโมง

ใช้สอนวันที่ 22, 23, 24, 30, 31 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2554

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม สิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายแรงเสียดทานและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
2. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

สาระสำคัญ

แรงเสียดทานเป็นแรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ

การเพิ่มหรือลดแรงเสียดทานจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. ทดลองและสรุปได้ว่า แรงเสียดทานเป็นแรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ
2. สังเกตและสรุปได้ว่า พื้นต่างชนิดกันจะมีแรงเสียดทาน
3. ทดลองและสรุปได้ว่า การทำกิจกรรมบางอย่างต้องใช้แรงเสียดทานต่างกัน
4. อธิบายเกี่ยวกับการลดและการเพิ่มแรงเสียดทานเพื่อนำประโยชน์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน
5. ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างความรู้ในเรื่องของแรงเสียดทาน ได้

6. มีคุณลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงาน
7. ร่วมกิจกรรมอย่างมีความสุข
8. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แรงเสียดทาน ได้ตั้งแต่ 5 ข้อขึ้นไป

สาระการเรียนรู้

1. การทดลองหาแรงเสียดทาน
2. การเพิ่มหรือลดแรงเสียดทาน เพื่อนำประโยชน์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม
4. สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้หลักการของแรงเสียดทาน
 - จักจั่น
 - รถลาก
 - รถล้อ

กิจกรรมการเรียนการสอน

ชั่วโมงที่ 1

1. ทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ด้วยแบบทดสอบจำนวน 10 ข้อ
2. ครูนำหนังสือ 2 เล่ม มาวางเกยกัน เปิดหน้าหนังสือแต่ละเล่มให้วางซ้อนกันที่ละหน้า สลับกันไปจนหมดเล่ม ให้นักเรียน 2 คน ดึงที่สันหนังสือทีละเล่มให้หนังสือ 2 เล่ม แยกออกจากกัน สังเกตว่าดึงหนังสือได้ง่ายหรือยาก ให้นักเรียนอภิปรายว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น ครูอาจให้นักเรียนจับคู่ลองทำดู

จากการสาธิตและอภิปรายของนักเรียนช่วยให้อธิบายปัญหาว่า เมื่อดึงหนังสือออกจากกันจะเกิดแรงต้านการเคลื่อนที่เพื่อนำเข้าสู่การทดลอง

3. ให้นักเรียนลากแท่งไม้ไปบนพื้นผิวที่ต่างกันสังเกตและบันทึกผล ขณะทดลองนักเรียนต้องทำดังนี้

- 3.1 ค่อยๆ เพิ่มแรงดึงให้มากขึ้นๆ จนแท่งไม้เริ่มเคลื่อนที่
- 3.2 ในการดึงเชื่อกพยายามให้เชื่อกอยู่ในแนวระดับเอียง

จากการรายงานผลการทำกิจกรรมครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า ในการออกแรงทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปบนพื้นต่างๆ จะมีแรงต้านการเคลื่อนที่ ซึ่งพื้นต่างชนิดกันแรงต้านการเคลื่อนที่นี้ก็จะต่างกัน แรงต้านการเคลื่อนที่ เรียกว่า แรงเสียดทาน

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูตั้งประเด็นคำถาม ให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับแรงเสียดทานว่า แรงเสียดทานมีประโยชน์หรือไม่อย่างไร เช่น

- เปรียบเทียบการเดินบนพื้นลื่นเทียบกับเดินบนพื้นฝืด
 - เปรียบเทียบการขี่จักรยานไปบนพื้นทราย กับการขี่จักรยานไปบนพื้นคอนกรีต
2. เทยาสระผมลงในภาชนะผสมกับน้ำเล็กน้อย ให้นักเรียนจุ่มมือทั้งสองข้างลงภาชนะ แล้วเปิดจุกขวดและยกขวดขึ้นสังเกตและบันทึกผล ก่อนทำกิจกรรมครูควรใช้เทปใสพันรอบที่ฝาขวดเพื่อปิดรอยหยักของฝาขวด
3. รายงานผลการทำกิจกรรม นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า กิจกรรมบางอย่างต้องใช้แรงเสียดทาน
4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายว่ากิจกรรมที่เสนอไว้กิจกรรมใดต้องใช้แรงเสียดทาน
5. จากการอภิปรายของนักเรียนควรสรุปได้ว่า กิจกรรมใดบ้างที่ต้องลดแรงเสียดทาน และกิจกรรมใดบ้างที่ต้องเพิ่มแรงเสียดทานโดยใช้ตัวอย่างอย่างคำถามดังนี้
- การลากกล่องบรรจุของ ต้องลดหรือเพิ่มแรงเสียดทาน เพราะเหตุใด (ลด เพราะจะทำให้ให้ออกแรงดึงน้อยลง)
 - การเล่นกระดานลื่นต้องลดหรือเพิ่มแรงเสียดทาน เพราะเหตุใด (ลด เพราะจะทำให้ไถลลงมาเร็วขึ้น)
 - รองเท้าฟุตบอลมีปุ่มเพื่อลดหรือเพิ่มแรงเสียดทานเพราะเหตุใด (เพิ่ม เพราะจะทำให้เคลื่อนที่โดยไม่ไถล)
 - การเลี้ยวของงูต้องลดหรือเพิ่มแรงเสียดทาน เพราะเหตุใด (เพิ่มเพื่อให้เลี้ยวไปได้โดยไม่ไถลอยู่กับที่)
6. ครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างเรื่องแรงเสียดทานที่ใช้ในชีวิตประจำวันและของเล่นที่ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงเสียดทาน ได้แก่ จักจั่น รถลาก รถล้อจะประดิษฐ์และทดลองเล่นในชั่วโมงต่อไป

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูนำภาพของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งนำหลักการของแรงเสียดทานมาใช้ให้นักเรียนดู (จักจั่น) พร้อมกับถามว่านักเรียนอยากประดิษฐ์และเล่นไหม พุด โนม น้ำวนนักเรียนตอบว่า (อยาก)
2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 5 คน ส่งตัวแทนมารับ
 - 2.1 อุปกรณ์ ได้แก่ ดินเหนียว กระจาดขาว ขางสนเชือก ไม้ไผ่หลายยาว 25 เซนติเมตร
 - 2.2 ใบคู่มือที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์ล้อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (จักจั่น)
 - 2.3 งานชิ้นที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นจักจั่น

3. ทุกกลุ่มลงมือประดิษฐ์โดยศึกษาจากคู่มือ เมื่อประดิษฐ์เสร็จให้สมาชิกทดลองเล่นและช่วยกันทำงานชิ้นที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นจ๊กจั่น

4. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานผลและโชว์ชิ้นงานหน้าชั้นเรียน

5. ให้กำลังใจและชมเชยนักเรียนกลุ่มที่ตั้งใจทำงานและมีผลงานถูกต้องสมบูรณ์

ชั่วโมงที่ 4

1. ทบทวนความรู้เดิมเรื่องความหมายของแรงเสียดทาน และเทคนิคการทำกิจกรรมให้เสร็จเร็ว ถูกต้องวันนี้เราจะช่วยกันประดิษฐ์ของเล่นกันได้แก่ รถลาก

2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน ส่งตัวแทนมารับ

2.1 อุปกรณ์ ได้แก่ ไม้จันทน์ กระจาดแข็ง

2.2 ใบคู่มือที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์ล้อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (รถลาก)

2.3 งานชิ้นที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นรถลาก

3. ทุกกลุ่มลงมือประดิษฐ์โดยศึกษาจากคู่มือ เมื่อประดิษฐ์เสร็จให้สมาชิกทดลองเล่นและช่วยกันทำงานชิ้นที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นรถลาก

4. แสดงผลงานของแต่ละกลุ่ม

ชั่วโมงที่ 5

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาถึงความรู้ ทักษะต่างๆ ที่ได้ฝึก และปัญหาที่เกิดขึ้นที่ผ่านมา

2. ให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่มๆ ละ 5 คน เพื่อประดิษฐ์รถล้อ ส่งตัวแทนมารับ

2.1 อุปกรณ์ ได้แก่ ลังกระจาดแข็ง ไม้ไผ่ขนาดเล็ก ไม้ไผ่เหลาขนาด 1×15

เช่นติเมตร

2.2 ใบคู่มือที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์ล้อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (รถล้อ)

2.3 งานชิ้นที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นรถล้อ

3. แต่ละกลุ่มช่วยกันประดิษฐ์โดยศึกษาจากคู่มือ เมื่อประดิษฐ์เสร็จให้สมาชิกทดลองเล่นและช่วยกันทำงานชิ้นที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นรถล้อ

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการประดิษฐ์ของเล่นและการทดลองเล่นของเล่นที่แต่ละกลุ่มได้ประดิษฐ์ขึ้น

5. ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบเดิม 10 ข้อ

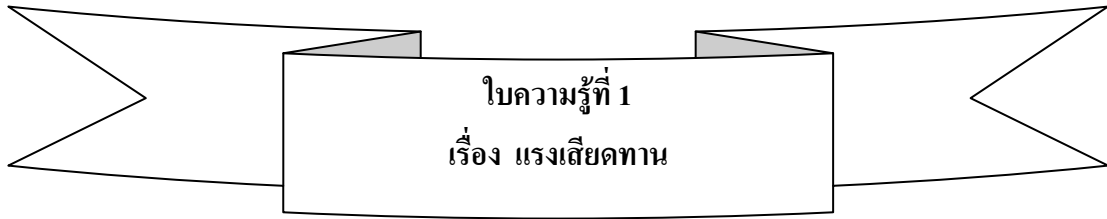
6. สรุปทบทวนเรื่องแรงเสียดทาน และประโยชน์

แหล่งเรียนรู้/ สื่อ

1. แบบทดสอบจำนวน 10 ข้อ (ก่อนเรียน-หลังเรียน)
2. ยาสระผม ขวดพร้อมจุกปิด
3. ดินเหนียว กระจาดขาว ยางสนเชือก ไม้ไผ่ ไม้ฉันท
4. กระจาดแข็งลึงกระจาดแข็ง ลำไม้ไผ่ขนาดเล็ก ไม้ไผ่เหลา
5. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แรงเสียดทาน
6. แบบบันทึกการทดลอง
7. ใบคู่มือที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์ล้อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (จักจั่น)
8. งานชิ้นที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นจักจั่น
9. ใบคู่มือที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์ล้อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (รถลาก)
10. งานชิ้นที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นรถลาก
11. ใบคู่มือที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์ล้อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (รถล้อ)
12. งานชิ้นที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นรถล้อ
13. แบบบันทึกผลการทดสอบ
14. แบบสังเกตพฤติกรรม
15. แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การวัดผลประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์
1 - 4	ตรวจผลงาน	แบบบันทึกผลการทดลอง - งานชิ้นที่ 1- 3	คะแนน 20 - 25 ระดับ ดี คะแนน 15 – 19 ระดับ พอใช้ คะแนน 5 – 14 ระดับ ปรับปรุง
5 - 7	สังเกตและประเมิน พฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม - ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ - การทำงานกลุ่ม - การรายงานหน้าชั้น	ให้ค่าคะแนนในแต่ละด้าน 3 ระดับ 3 หมายถึง ดี 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ปรับปรุง
8	ตรวจแบบทดสอบ	แบบทดสอบ 10 ข้อ	คะแนน 8 - 10 ระดับ ดี คะแนน 5 – 7 ระดับ พอใช้ คะแนน 1 – 4 ระดับปรับปรุง



ใบความรู้ที่ 1
เรื่อง แรงเสียดทาน

แรงเสียดทาน คือ แรงที่มีทิศทางตรงตรงข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ หรือเป็นแรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยแรงเสียดทานนี้จะปรากฏที่ผิวของวัตถุ ขนาดของแรงเสียดทานจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของพื้นผิววัตถุที่สัมผัสกับวัตถุที่ต้องการเคลื่อนย้าย เช่น พื้นไม้ พื้นกระเบื้องเคลือบมัน พื้นซีเมนต์ พื้นทราย พื้นผิวเหล่านี้จะมีแรงต้านการเคลื่อนที่ที่แตกต่างกัน

ประโยชน์ของแรงเสียดทาน

1. ทำให้เกิดความปลอดภัย เช่น การเดิน การวิ่ง พื้นรองเท้าที่มีแรงเสียดทานกับพื้นถนน ทำให้ก้าวเดินอย่างมั่นใจ ไม่ลื่นล้มง่าย เช่น รองเท้านักฟุตบอลที่มีตุ่มๆ ที่พื้นรองเท้า นักกีฬาฟุตบอลจึงวิ่งได้ว่องไวไม่ลื่นล้มง่าย
2. ช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุ เช่น การขับรถยนต์ หรือรถจักรยานยนต์ที่มีคนหรือสัตว์เดินตัดหน้ากะทันหัน การเบรกหรือการหยุดรถ ทำให้ล้อรถเกิดแรงเสียดทานกับพื้นถนน รถจึงวิ่งช้าลง ช่วยลดอันตรายจากการเฉี่ยวชนได้
3. สามารถนำหลักการของแรงเสียดทานมาประดิษฐ์เป็นของเล่นประกอบการเล่นได้ เช่น จักจั่น รถลาก รถล้อ

แบบทดสอบความรู้เรื่อง แรงเสียดทาน

จงวง ○ ล้อมรอบตัวอักษร ก, ข, ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

1. แรงเสียดทานจะเกิดขึ้นเมื่อใด

ก. เมื่อวัตถุหยุดนิ่ง	ข. เมื่อวัตถุเคลื่อนที่
ค. เมื่อวัตถุถูกนำไปใช้งาน	ง. เมื่อวัตถุตกลงสู่พื้น
2. กิจกรรมในข้อใดต้องลดแรงเสียดทาน

ก. ถือสิ่งของ	ข. เล่นฟุตบอล
ค. เล่นกระดานลื่น	ง. เปิดจุกขวด
3. เมื่อเราเหยียบเปลือกกล้วยที่ทิ้งบนพื้นทำให้ลื่นหกล้ม เปลือกกล้วยเกี่ยวข้องกับแรงเสียดทานอย่างไร

ก. ทำให้เกิดแรงเสียดทานลดลง	ข. ทำให้เกิดแรงเสียดทานเพิ่มขึ้น
ค. ทำให้แรงเสียดทานเปลี่ยนทิศทาง	ง. ทำให้เกิดแรงเสียดทานได้ง่ายขึ้น
4. เมื่อเบรกรถจักรยานจะเกิดแรงเสียดทานขึ้นในทิศทางใด

ก. ไปด้านซ้าย	ข. ไปด้านขวา
ค. ไปด้านหน้า	ง. ไปด้านหลัง
5. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับขนาดของแรงเสียดทานที่เกิดขึ้น

ก. ขนาด	ข. ลีตัน
ค. น้ำหนัก	ง. พื้นผิว
6. เหตุใดขณะที่ฝนตกจึงเกิดอุบัติเหตุทางรถยนต์ได้ง่าย

ก. เครื่องยนต์ทำงานได้ไม่สะดวก	ข. ผิวยางรถยนต์ลื่น
ค. ถนนมีแรงเสียดทานน้อย	ง. ถนนมีแรงเสียดทานมาก
7. เมื่อเราออกแรงผลักตั้งหนังสือบนพื้นผิวต่างๆ พื้นผิวในข้อใดที่ทำให้เกิดแรงเสียดทานมากที่สุด

ก. กระจก	ข. กระเบื้อง
ค. กระดาษทราย	ง. ไม้ขัด
8. เราควรเลือกใช้กระเบื้องปูพื้นห้องน้ำที่มีพื้นผิวขรุขระเล็กน้อย เพราะอะไร

ก. ทำความสะอาดได้ง่าย	ข. ทำให้เกิดแรงเสียดทานน้อย
ค. ทำให้ดูสวยงาม	ง. ทำให้ไม่ลื่นเมื่อพื้นเปียกน้ำ

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1
เรื่อง แรงเสียดทานเป็นอย่างไร

ผลที่สังเกตได้จากการทำกิจกรรม

1. ในการดึงเชือกเพื่อให้แท่งไม้เริ่มเคลื่อนที่แต่ละชนิด พื้นมีแรงต้านการเคลื่อนที่หรือไม่

.....
.....

2. เมื่อดึงแท่งไม้ให้เคลื่อนที่ไปบนพื้นทราย พื้น โตะและพื้นกระดาษหนังสือพิมพ์ ออกแรงดึงเท่ากันหรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....

3. แรงต้านการดึงแท่งไม้บนพื้นแต่ละชนิดเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

.....
.....
.....

4. จงวาดรูปจากการทำกิจกรรม

5. การทดลองนี้จะสรุปผลอย่างไร

.....
.....
.....
.....

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 2
เรื่อง แรงเสียดทานเป็นอย่างไร

ผลที่สังเกตได้จากการทำกิจกรรม

1. มือที่เปื้อนน้ำยาสระผมจะสามารถเปิดจุกขวดหรือยกขวดขึ้นได้ง่ายหรือยาก เพราะเหตุใด

.....
.....
.....

2. จากข้อ 1 มีแรงเสียดทานระหว่างมือและจุกขวดมากหรือน้อย

.....
.....
.....

3. ถ้างมือและขวดให้สะอาดเช็ด ให้อแห้งแล้วเปิดจุกขวด จะสามารถเปิดได้ง่ายกว่าเมื่อมือลื่น แสดงว่าแรงเสียดทานขณะนั้นเป็นอย่างไร

.....
.....
.....

4. จงวาดรูปจากการทำกิจกรรม



5. การทดลองนี้จะสรุปผลได้อย่างไร

.....
.....
.....

ใบคู่มือที่ 1

เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (จักจั่น)

อุปกรณ์

1. ดินเหนียว
2. กระดาษกาว
3. ยางสน
4. เชือก
5. ไม้ไผ่เหลา

วิธีทำ

นำดินเหนียวมาปั้นเป็นรูปทรงกระบอกกลวง เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5-2 เซนติเมตร ใช้กระดาษกาวปิดทับที่ด้านบนของก้อนดินเหนียว เจาะรู ทายางสนปลายไม้ มีเชือกผูกติดปลายไม้ ด้านที่จุ่มยางสนปลายเชือกอีกด้านหนึ่งผูกกับเศษไม้

วิธีการเล่น

แกว่งก้อนดินให้หมุนเป็นวงกลม เชือกที่ผูกไว้จะไปเสียดสีกับยางสนทำให้เกิดเสียงดัง

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เสียงดังที่เกิดขึ้น เพราะเชือกทำเกิดการเสียดสีกับยางสน ซึ่งมีความฝืดทำให้เกิดแรงเสียดทานขึ้น การสั่นสะเทือนส่งผ่านตามเชือกทำให้กระดาษสั่นสะเทือนและเกิดเสียงขึ้น

งานชิ้นที่ 1

เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นจักจั่น

จงตอบคำถามต่อไปนี้

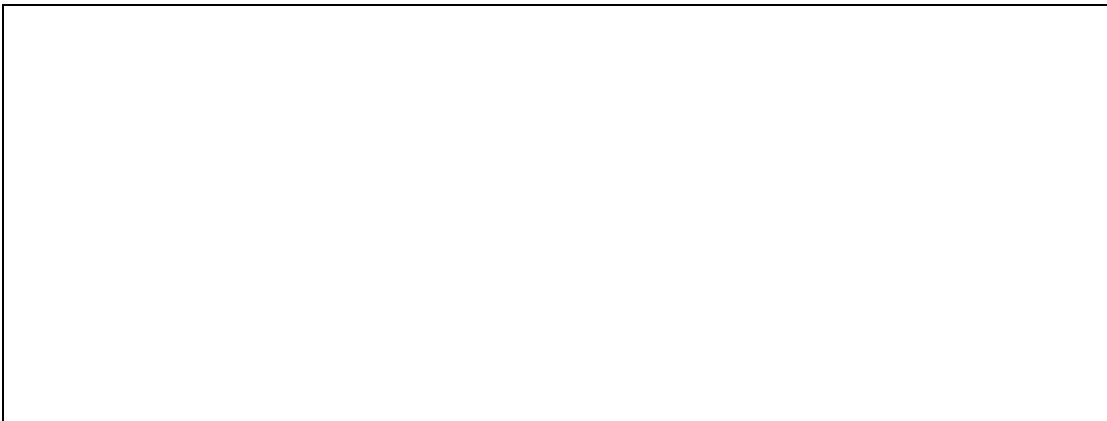
1. อุปกรณ์ใช้ในการประดิษฐ์จักจั่นมีทั้งหมดกี่ ชิ้น

.....
.....

2. การวัดความยาวของอุปกรณ์ต่างๆของจักจั่นควรใช้อะไรวัดบ้าง ออกแบบการนำเสนอให้น่าสนใจ

.....
.....
.....

3. จงสังเกตรูปจักจั่นและวัดขนาดส่วนต่างๆของสี่เหลี่ยมจักจั่นแล้ววาดรูปเท่าของจริง และระบายสีเหมือนจริง



4. จงอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในเกิดเสียงจักจั่น

.....
.....
.....

5. จงบอกประโยชน์ของการประดิษฐ์และทดลองเล่นจักจั่น

.....
.....
.....

ใบคู่มือที่ 2

เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (รถลาก)

อุปกรณ์

1. ไม้ไผ่
2. กระดาษแข็ง
3. กรรไกร
4. เศษไม้

วิธีทำ

ทำด้วยไม้ไผ่รถลากให้เป็นหัวรถ ต่อกระดาษเป็นรูปคล้ายกล่องหรือลัง โดยต่อกติดกับส่วนหัวรถและส่วนล้อรถ

วิธีเล่น

นำเชือกมาผูกติดกับส่วนหัวรถเพื่อใช้ลาก แล้วลองลากดู หากเคลื่อนที่ไปไม่เรียบแก้ไขปรับปรุงจนวิ่งเรียบและคล่อง ล้อจะทำหน้าที่ลดแรงเสียดทานทำให้รถลากวิ่งไปได้

หลักการทางวิทยาศาสตร์

หลักการลดแรงเสียดทานและความสมดุลเพื่อให้รถลากเคลื่อนที่ได้

งานชิ้นที่ 2

เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นรถลาก

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. บอกขั้นตอนการประดิษฐ์รถลาก

.....
.....

2. อุปกรณ์การประดิษฐ์รถลากมีทั้งหมดกี่ชนิด

.....
.....

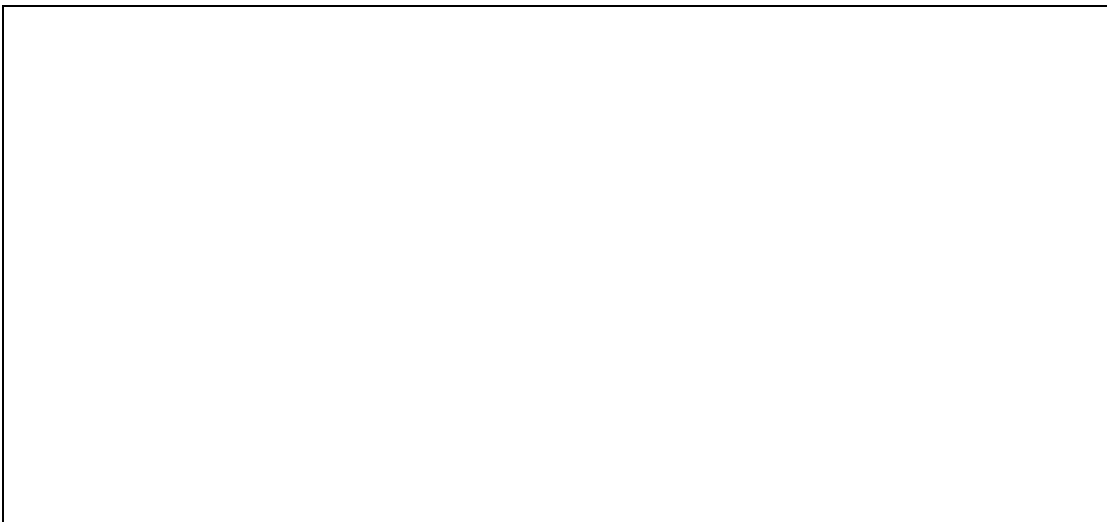
3. จงอธิบายพื้นผิวที่ทำให้เกิดแรงเสียดทานระหว่างอะไรบ้าง

.....
.....
.....

4. ให้เขียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการประดิษฐ์และเล่นรถลากครั้งนี้

.....
.....
.....
.....
.....

5. จงวาดรูปรถลากที่กลุ่มคนประดิษฐ์เสร็จแล้ว



ใบคู่มือที่ 3

เรื่อง การประดิษฐ์ล้อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (รถล้อ)

อุปกรณ์

1. ไม้จันทน์
2. แกนไม้ไผ่ 1 อัน
3. กระบอกไม้ไผ่ เล็ก 1 อัน ยาว 20 เซนติเมตร
4. ลำไม้ไผ่เล็กยาวประมาณ 150 เซนติเมตร

วิธีทำ

ทำล้อรถด้วยไม้จันทน์ เจาะรูตรงกลางล้อเพื่อให้เป็นแกนล้อเตรียมไม้ไผ่ลำขนาดเล็ก ใช้ลิ้มตอกลำไม้ไผ่ให้ปลายไม้แอ่งกว้างขึ้น เพื่อใส่ลูกล้อไม้ เจาะรูไม้ไผ่ 2 ด้าน ใช้แกนสอดรูไม้ไผ่ และสอดรูวงล้อไม้

วิธีเล่น

การให้ล้อเป็นวงกลมและผิวเรียบ การที่ทำให้ล้อเป็นวงกลมและผิวเรียบนั้น เพื่อที่จะให้รถหมุนได้คล่อง และเป็นการเล่นแรงเสียดทานอีกด้วย

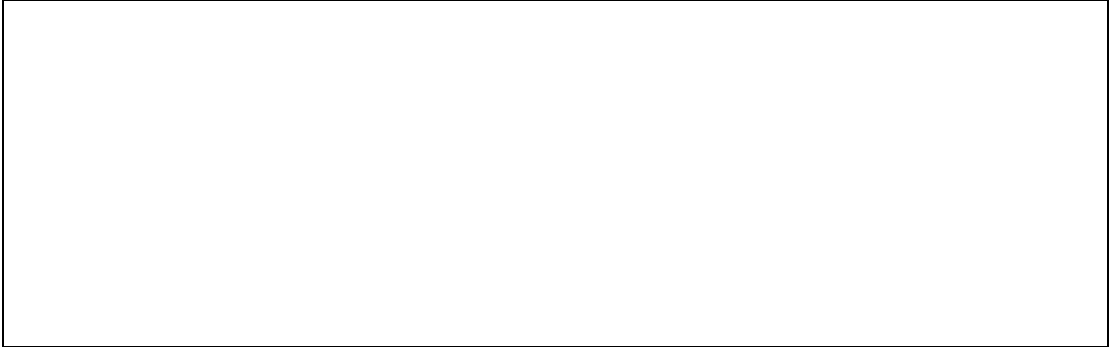
หลักการทางวิทยาศาสตร์

หลักการลดแรงเสียดทาน และความสมดุลเพื่อให้รถล้อเคลื่อนที่ได้

งานชิ้นที่ 3
เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นรถล้อ

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงวาดส่วนประกอบชิ้นส่วนของรถล้อก่อนจะประกอบเป็นของเล่นพร้อมขนาดให้ชัดเจน



2. จงเขียนอธิบายขั้นตอนการประดิษฐ์รถล้อของแต่ละกลุ่ม

.....

.....

.....

3. จงเขียนอธิบายพื้นผิวส่วนต่างๆของรถล้อพร้อมกับบอกว่าทราบได้อย่างไร เพื่ออะไร

.....

.....

4. ให้เขียนอธิบายหลักการทำงานของรถล้อ

.....

.....

.....

.....

5. จงบอกประโยชน์ของการประดิษฐ์และทดลองเล่นรถล้อ

.....

.....

.....

.....

บันทึกหลังการสอน

เรื่อง แรงเสียดทาน

1. นักเรียนสามารถทดลองและสรุปได้ว่าแรงเสียดทานเป็นแรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสังเกตและสรุปได้ว่า พื้นต่างชนิดกันมีแรงเสียดทานกัน
3. เมื่อนักเรียนทำการทดลองเรื่องแรงเสียดทาน สามารถอธิบายว่ากิจกรรมในแต่ละอย่างใช้แรงเสียดทานไม่เหมือนกัน บางอย่างต้องการที่มีแรงเสียดทานน้อย เช่น การปั่นจักรยานมีพื้น 2 ชนิดได้แก่ พื้นปูน กับพื้นทรายทุกคนจะเลือกปั่นบนพื้นปูน แต่ถ้าจะเปิดขวดโหลใส่ขนมถ้าไม่มีแรงเสียดทานจะเปิดขวดโหลไม่ได้
4. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับการลดและการเพิ่มแรงเสียดทานได้อย่างสนุกสนาน ช่วยกันบอกประโยชน์ลักษณะการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ครูต้องบอกให้บอกทีละคน แล้วออกมาจุดที่กระดาน เพื่อไม่ให้บอกซ้ำกัน
5. นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จากการประดิษฐ์ล้อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับแรงเสียดทาน ทั้งได้ทดลองเล่นล้อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นต่างๆ ดังนี้ จักรจั่น รถลาก และรถล้อ อย่างมีความสุข ทั้งได้เล่น และได้ความรู้
6. นักเรียนมีความสนใจในการประดิษฐ์ล้อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่น ทุกกลุ่มร่วมมือกันทำงานอย่างตั้งใจ ต่างช่วยกันทุกคน สามารถรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทุกกลุ่มทำงานได้เสร็จตามเวลา
7. การรายงานหน้าชั้นเรียน แต่ละกลุ่มสามารถรายงานได้ดี มีเนื้อหา การใช้ภาษา บุคลิกภาพ และรูปแบบการนำเสนอ อยู่ในระดับดี
8. นักเรียนสามารถทำ กิจกรรมที่ 1, กิจกรรมที่ 2, งานชิ้นที่ 1, งานชิ้นที่ 2 และงานชิ้นที่ 3 ได้ในระดับดี ถ้าคนใดยังไม่สมบูรณ์ ก็มาต่อเติมให้สมบูรณ์
9. การทดสอบก่อนและหลังเรียน นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้มากกว่า 3 ข้อทุกคน แอมส่วนใหญ่จะมีผลสอบดี

แบบบันทึกผลงาน เรื่อง แรงเสียดทาน

ที่		ผลการประเมิน					รวม 25	สรุป
		ชั่วโมง	ชั่วโมง	ชั่วโมง	ชั่วโมง	ชั่วโมง		
		1	2	3	4	5		
		กิจกรรม	กิจกรรม	งานชิ้น	งานชิ้น	งานชิ้น		
		1	2	1	2	3		
1	เด็กชายจิรายุ สันทอง	4	5	4	5	5	23	3
2	เด็กชายเฉลิมพล ลาหลง	4	5	4	5	5	23	3
3	เด็กชายธนพล พลประดม	4	5	4	5	5	23	3
4	เด็กชายธนภัทร บัวราช	4	5	4	5	5	23	3
5	เด็กชายธวัชชัย อุ่นนอก	5	5	4	5	4	23	3
6	เด็กชายธีรภพ ม่วงไทย	5	5	4	5	4	23	3
7	เด็กชายนันทพงษ์ แจ่มเสียง	5	5	4	5	4	23	3
8	เด็กชายนพเก้า พรายสันเทียะ	5	5	4	5	4	23	3
9	เด็กชายภานุพงศ์ เจริญไกร	5	5	4	5	4	23	3
10	เด็กชายระพีพัฒน์ นีกระโทก	5	5	4	5	5	24	3
11	เด็กชายวุฒิชัย คงดี	5	5	4	5	4	23	3
12	เด็กชายอานนท์ แก้วสุวรรณ	5	5	4	5	4	23	3
13	เด็กหญิงจิราภา ขาวนาโถน	5	5	4	5	4	23	3
14	เด็กหญิงชยากาญจน์ ภู์พลอย	5	5	4	5	4	23	3
15	เด็กหญิงฐาภิญญา สงวนศรี	5	5	4	5	5	24	3
16	เด็กหญิงรุจิรดา ยานะโค	5	5	4	5	4	23	3
17	เด็กหญิงวาสนี สอดสูงเนิน	5	5	4	5	4	23	3
18	เด็กหญิงอินทิรา ชมดง	5	5	4	5	4	23	3
19	เด็กหญิงปรางค์สุดา ศรีสุวรรณ	5	5	4	5	4	23	3
20	เด็กชายธีรศักดิ์ สุภาวธ	5	5	4	5	4	23	3
21	เด็กหญิงณัฐนันท์ วงษ์ท่ามา	5	5	4	5	5	24	3
22	เด็กหญิงภัคจิรา เรืองกลิ่น	5	5	4	5	4	23	3
23	เด็กชายพัชรพล ขยันหม่นม	5	5	4	5	4	23	3
24	เด็กชายสุบิน ไพโรจิตร	5	5	4	5	5	24	3
25	เด็กชายชนาธิป ตาพารี	4	5	4	5	4	23	3

เกณฑ์การประเมินและรายการประเมิน

เกณฑ์การประเมิน

3 หมายถึง ดี	คะแนนระหว่าง	21 - 24
2 หมายถึง พอใช้	คะแนนระหว่าง	17 - 20
1 หมายถึง ปรับปรุง	คะแนนระหว่าง	10 - 16

รายการประเมิน

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา
6. ทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมาย
7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

เกณฑ์การสังเกตการพฤติกรรมกรายงานหน้าชั้นเรียน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. เนื้อหา	ครบถ้วนตาม ประเด็นที่กำหนด ทั้งหมด	ไม่ครบถ้วนตาม ประเด็นที่กำหนด ทั้งหมด	ครบถ้วนตามประเด็นที่ กำหนดทั้งหมด ขาดหาย มาก
2. การใช้ภาษา	ถูกต้อง ควบค้ำ ชัดเจน ไม่ติดขัด อ่านตามรายงานบ้าง	ถูกต้อง ควบค้ำ ไม่ออกบ้าง พูดติดขัด บางครั้งอ่านให้ฟัง ตามรายงานมาก	ถูกต้อง ควบค้ำ ไม่ออกบ้าง พูดติดขัดมาก อ่านให้ฟัง ตามรายงานมาก
3. บุคลิกท่าทาง	มีความมั่นใจในการ รายงาน เสียงดัง ฟัง ชัดเจน มองผู้ฟัง	มีความมั่นใจในการ รายงาน เสียงค่อย มองผู้ฟัง	ไม่มีความมั่นใจในการ รายงาน เสียงค่อย ไม่มองผู้ฟัง
4. ความสนใจของผู้ฟัง	ผู้ฟังสนใจฟังมาก ไม่ พูด หรือคุยกัน	ผู้ฟังสนใจฟังบ้าง พูด หรือคุยกันน้อย	ผู้ฟังไม่สนใจฟังพูด หรือ คุยกันมาก
5. การนำเสนอ	มีการสร้างความสนใจ ให้ผู้ติดตามฟังตลอด รายการนำเสนอ	มีการสร้างความสนใจให้ ผู้ติดตามฟังบ้างเป็นครั้ง คราว การนำเสนอ	นำเสนอโดยไม่สนใจผู้ฟัง ว่าจะฟังหรือไม่

แบบบันทึกผลการทดสอบ
เรื่อง แรงเสียดทาน

ที่	ชื่อ – สกุล	ผลการทดสอบ		คะแนน ต่าง	สรุปผล
		ก่อนเรียน	หลังเรียน		
1	เด็กชายจิรายุ สันทอง	4	8	4	ผ่าน
2	เด็กชายเฉลิมพล ลาหลง	5	9	4	ผ่าน
3	เด็กชายชนพล พลประถม	6	8	2	ผ่าน
4	เด็กชายธนภัทร บัวราช	4	9	5	ผ่าน
5	เด็กชายชัชชัย อุ่นนอก	5	8	3	ผ่าน
6	เด็กชายธีรภพ ม่วงไทย	5	7	2	ผ่าน
7	เด็กชายนันทพงศ์ แจ่มเสียง	4	8	4	ผ่าน
8	เด็กชายนพเก้า พรายสันเทียะ	4	7	3	ผ่าน
9	เด็กชายภานุพงศ์ เจริญไกร	6	8	2	ผ่าน
10	เด็กชายระพีพัฒน์ นีกระโทก	4	9	5	ผ่าน
11	เด็กชายวุฒิชัย คงดี	6	9	3	ผ่าน
12	เด็กชายอนันท์ แก้วสุวรรณ	6	8	2	ผ่าน
13	เด็กหญิงจิราภา ชาวนาโกน	5	8	3	ผ่าน
14	เด็กหญิงชยากาญจน์ ภู่พลอย	4	8	4	ผ่าน
15	เด็กหญิงฐาภิญญา สงวนศรี	6	9	3	ผ่าน
16	เด็กหญิงรุจิรดา ขานะโค	6	9	3	ผ่าน
17	เด็กหญิงวาสนี สอดสูงเนิน	6	8	2	ผ่าน
18	เด็กหญิงอินทิรา ชมคง	4	9	5	ผ่าน
19	เด็กหญิงปรารงค์สุดา ศรีสุวรรณ	5	8	3	ผ่าน
20	เด็กชายธีรศักดิ์ สุภาวุธ	4	9	5	ผ่าน
21	เด็กหญิงณัฐนันท์ วงษ์ท่ามา	5	9	4	ผ่าน
22	เด็กหญิงกัจจिरา เรืองกลิ่น	5	8	3	ผ่าน
23	เด็กชายพัชรพล ขันขมุนุม	5	8	3	ผ่าน
24	เด็กชายสุบิน ไพรจิตร	6	9	3	ผ่าน
25	เด็กชายชนาธิป ตาพารี	6	9	2	ผ่าน

แผนการจัดการเรียนรู้ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แรงและการเคลื่อนที่

เวลา 17 ชั่วโมง

แผนการสอนที่ 4 เรื่อง ความดันอากาศ

เวลา 5 ชั่วโมง

ใช้สอนวันที่ 1, 2, 5, 6, 7 เดือน กันยายน พ.ศ. 2554

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม สิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายความดันอากาศ
2. ทดลองและสรุปผลได้ว่า แรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุมีความสัมพันธ์กับขนาดพื้นที่ของวัตถุ
3. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

สาระสำคัญ

อากาศมีแรงกระทำต่อวัตถุ แรงที่อากาศกระทำตั้งฉากต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่า ความดันอากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. ทดลองและสรุปผลได้ว่าอากาศมีแรงกระทำต่อวัตถุโดยกระทำในทุกทิศทาง
2. ทดลองและสรุปผลได้ว่า แรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุมีความสัมพันธ์กับขนาดพื้นที่ของวัตถุ
3. ใช้ทักษะการกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างความรู้ในเรื่องของความดันอากาศได้

4. มีคุณลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงาน
5. ร่วมกิจกรรมอย่างมีความสุข
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แรงดันอากาศ ได้ตั้งแต่ 3 ข้อขึ้นไป

สาระการเรียนรู้

1. การทดลองหาแรงดันอากาศ
2. แรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุมีความสัมพันธ์กับขนาดพื้นที่ของวัตถุ
3. สื่อของจากเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้หลักการของความดันอากาศ
 - อีโป๊ะ
 - กระบอกฉีด
 - ว่าว

กิจกรรมการเรียนการสอน

ชั่วโมงที่ 1

1. ทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ด้วยแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ
2. ครูใช้การสาธิตเพื่อสร้างความสนใจเกี่ยวกับแรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุ เช่น
 - 2.1 ใช้กระดาษ A4 วางทับไม้บรรทัดพลาสติกโดยให้ปลายไม้บรรทัดที่ยื่นจากขอบโต๊ะประมาณครึ่งหนึ่งของความยาวไม้บรรทัด จากนั้นครูใช้ไม้เมตร ถือไว้ในมือเพื่อจะตีบนไม้บรรทัดส่วนที่ยื่นพ้นขอบโต๊ะ ก่อนที่จะตีให้ตั้งคำถามให้นักเรียนทำนายผลที่จะเกิดขึ้น เช่น
 - ถ้าครูตีไม้บรรทัด จะเกิดอะไรขึ้น
 - กระดาษที่วางทับไม้บรรทัดพลาสติกจะเป็นอย่างไร
 หลังจากนักเรียนทำนายผลที่จะเกิดขึ้นแล้วครูใช้ไม้เมตรตีลงบนไม้บรรทัดส่วนที่ยื่นพ้นขอบโต๊ะอย่างรวดเร็วไม้บรรทัดจะหัก (ไม้บรรทัดพลาสติกที่ใช้ควรเป็นชนิดที่เปราะไม่เหนียวจนเกินไป) จากนั้นครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เช่น
 - ขณะที่ตีไม้บรรทัด กระดาษถูกยกขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด
 - 2.2 ให้นักเรียนเป่าลูกโป่งเมื่อลูกโป่งไปใหญ่ขึ้น ครูตั้งคำถามให้นักเรียนอภิปราย เช่น
 - ทำไมลูกโป่งจึงใหญ่ขึ้นได้
 - ขณะที่ลูกโป่งใหญ่ขึ้น มีแรงกระทำต่อลูกโป่งหรือไม่
 คำตอบของนักเรียน อาจมีอาจหลายแล้วแต่ความคิดเห็นของนักเรียน ครูยังไม่ควรสรุปทั้งนี้

3. ให้นักเรียนดึงก้อนดินพลาสติกลงจากก้อนแก้วสังเกตและบันทึกผลโดยก่อนที่จะทำกิจกรรมให้นักเรียนทายว่า จะได้ผลเป็นอย่างไร (การรั่วของพลาสติกลงต้องรั่วให้แน่นเพื่อไม่ให้อากาศเข้าไปในแก้ว

จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายจนได้ข้อสรุปว่า อากาศมีแรงกระทำต่อวัตถุโดยกระทำในทุกทิศทาง

ชั่วโมงที่ 2

1. ให้นักเรียนดึงกระดาษหนังสือพิมพ์ออกจากพื้นเรียบสังเกตและบันทึกผล สิ่งที่ควรย้ากับนักเรียน คือ

- การคิดไม่จิ้มฟันกับกระดาษหนังสือพิมพ์ ควรคิดให้วางกับรอยพับของกระดาษไม่ควรคิดตามแนวรอยพับ

- ก่อนที่จะดึงเส้นเอ็นควรทำให้กระดาษหนังสือพิมพ์แนบกับพื้นให้มากที่สุด

- การออกแรงดึงเส้นเอ็นให้กระดาษพ้นจากพื้นต้องดึงอย่างรวดเร็ว

2. จากการรายงานผลการทดลอง ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย ควรได้ข้อสรุปว่า แรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ของวัตถุโดยถ้าวัตถุมีพื้นที่มาก แรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุจะมีค่ามาก

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูนำภาพของสื่อเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งนำหลักการของแรงดันอากาศมาใช้ให้นักเรียนดู (อ็อบี๊ะ) พร้อมกับถามว่านักเรียนอยากประดิษฐ์และเล่นไหม

2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 5 คน ส่งตัวแทนมารับ

2.1 อุปกรณ์ ได้แก่ ไม้ไผ่

2.2 ใบคู่มือที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์สื่อเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (อ็อบี๊ะ)

2.3 งานชิ้นที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นอ็อบี๊ะ

3. ทุกกลุ่มลงมือประดิษฐ์โดยศึกษาจากคู่มือ เมื่อประดิษฐ์เสร็จให้สมาชิกทดลองเล่นและช่วยกันทำงานชิ้นที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นอ็อบี๊ะ

4. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานผลและโชว์ชิ้นงานหน้าชั้นเรียน

5. ให้กำลังใจและชมเชยนักเรียนกลุ่มที่ตั้งใจทำงานและมีผลงานถูกต้องสมบูรณ์

ชั่วโมงที่ 4

1. ทบทวนความรู้เดิมเรื่องความหมายของความดันอากาศ และเทคนิคการทำกิจกรรมให้เสร็จเร็ว ถูกต้องวันนี้เราจะช่วยกันประดิษฐ์ของเล่นกัน ได้แก่ กระบอกลิด

2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน ส่งตัวแทนมารับ

- 2.1 อุปกรณ์ ได้แก่ ไม้ไฟที่มีข้อยาว เศษผ้า ไม้ไฟเหลา
- 2.2 ใบคู่มือที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (กระบอกฉีด)
- 2.3 งานชิ้นที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นกระบอกฉีด
3. ทุกกลุ่มลงมือประดิษฐ์โดยศึกษาจากคู่มือ เมื่อประดิษฐ์เสร็จให้สมาชิกทดลองเล่นและช่วยกันทำงานชิ้นที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นกระบอกฉีด

4. แสดงผลงานของแต่ละกลุ่ม

ชั่วโมงที่ 5

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาถึงความรู้ ทักษะต่างๆ ที่ได้ฝึก และปัญหาที่เกิดขึ้นที่ผ่านมา
2. ให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่มๆ ละ 5 คน เพื่อประดิษฐ์ว่าว ส่งตัวแทนมารับ
 - 2.1 อุปกรณ์ ได้แก่ ไม้ไฟเหลา 2 ซี่ เชือกด้าย กระดาษแก้วสี กาว
 - 2.2 ใบคู่มือที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (ว่าว)
 - 2.3 งานชิ้นที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นว่าว
3. แต่ละกลุ่มช่วยกันประดิษฐ์ว่าวโดยศึกษาจากคู่มือ เมื่อประดิษฐ์เสร็จให้สมาชิกทดลองเล่นและช่วยกันทำงานชิ้นที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นว่าว
4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการประดิษฐ์ของเล่นและการทดลองเล่นของเล่นที่แต่ละกลุ่มได้ประดิษฐ์ขึ้น
5. ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบเดิม 5 ข้อ
6. สรุปบทวนเรื่องความดันอากาศ และประโยชน์

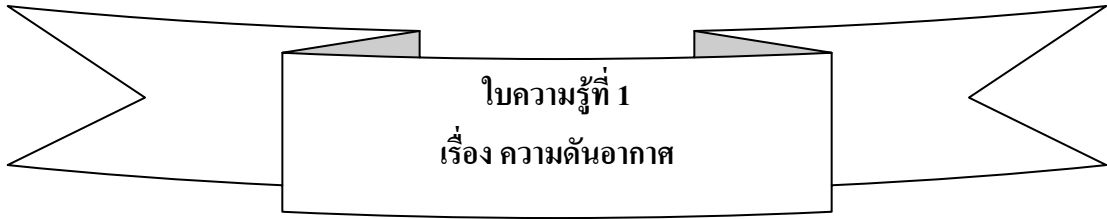
แหล่งเรียนรู้/ สื่อ

1. แบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ (ก่อนเรียน-หลังเรียน)
2. ไม้ไฟ
3. เชือกด้าย ไม้ไฟมีปล้องยาว ไม้ไฟเหลา
4. ไม้ไฟเหลา 2 ซี่เล็กๆ เชือกด้าย กระดาษแก้วสี กาว
5. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความดันอากาศ
6. แบบบันทึกการทดลอง
7. ใบคู่มือที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (อิโป๊ะ)
8. งานชิ้นที่ 1 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นอิโป๊ะ
9. ใบคู่มือที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (กระบอกฉีด)
10. งานชิ้นที่ 2 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นกระบอกฉีด

11. ใบคู่มือที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (ว่าว)
12. งานชิ้นที่ 3 เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นว่าว
13. แบบบันทึกผลการทดสอบ
14. แบบสังเกตพฤติกรรม
15. แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การวัดผลประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์
1 - 4	ตรวจผลงาน	แบบบันทึกผลการทดลอง - งานชิ้นที่ 1- 3	คะแนน 22 - 27 ระดับ ดี คะแนน 15 – 21 ระดับ พอใช้ คะแนน 5 – 14 ระดับ ปรับปรุง
5 - 7	สังเกตและ ประเมินพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม - ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ - การทำงานกลุ่ม - การรายงานหน้าชั้น	ให้ค่าคะแนนในแต่ละด้าน 3 ระดับ 3 หมายถึง ดี 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ปรับปรุง
8	ตรวจแบบทดสอบ	แบบทดสอบ 10 ข้อ	คะแนน 5 - 10 ระดับ ดี คะแนน 3 – 4 ระดับ พอใช้ คะแนน 1 – 2 ระดับปรับปรุง



ความดันอากาศ หมายถึง ค่าของแรงดันอากาศต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่รองรับแรงดัน อนุภาคของการเคลื่อนที่ตลอดเวลาในทุกทิศทาง อนุภาคของอากาศซึ่งชนกันเองและชนผนังภาชนะ แรงที่อนุภาคเหล่านี้ชนผนังภาชนะ เรียกว่า **แรงดันอากาศ** นักวิทยาศาสตร์ได้นำความดันอากาศมาใช้ประโยชน์ในการประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้หลายประการ เช่น ใช้ความดันอากาศฉีดพ่นน้ำ มาผลิตเป็นขวดน้ำหอมแบบสเปรย์ฉีด กระบอกฉีดยาแก้นุง

ภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทยนำหลักการทางวิทยาศาสตร์เรื่องนี้มาประดิษฐ์เป็นสื่อของเล่นหลายชนิด เช่น อีโป๊ะ กระบอกฉีด ว่าว

แบบทดสอบความรู้เรื่อง แรงดันอากาศ

จงวง ○ ล้อมรอบตัวอักษร ก, ข, ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

1. ใส่ น้ำเต็มแก้ว แล้วนำกระดาษแข็งวางบนปากแก้วกดให้แน่น แล้วคว่ำแก้วอย่างรวดเร็ว ปรากฏว่ากระดาษแข็งติดอยู่กับปากแก้ว เพราะเหตุใด
 - ก. อากาศภายนอกดันกระดาษแข็งให้ติดกับปากแก้ว
 - ข. แรงดึงดูดของโลกดึงดูดกระดาษแข็งเอาไว้
 - ค. แรงลอยตัวของน้ำดันกระดาษแข็งเอาไว้
 - ง. น้ำในแก้วดูดกระดาษแข็งให้ติดกับปากแก้ว
2. ความดันอากาศเกิดจากสมบัติใดของอากาศ
 - ก. อากาศมีน้ำหนัก
 - ข. อากาศมีปริมาณมาก
 - ค. อากาศมีปริมาตรคงที่
 - ง. อากาศมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา
3. ถ้าให้ความร้อนแก่ป๊อปแล้วปิดฝา จากนั้นเทน้ำราดป๊อป จะเกิดอะไรขึ้น

ก. ป๊อปบวม	ข. ป๊อปเล็กลง
ค. ป๊อปใหญ่ขึ้น	ง. ฝาป๊อปหลุด
4. สิ่งของใดใช้ความดันอากาศในการทำงาน

ก. ที่เปิดกระป๋อง	ข. หลอดดูด
ค. กรวย	ง. ฝาเกลียวขวด
5. ข้อใดใช้ประโยชน์ความดันของของเหลว

ก. เสঁชู่ชีพ	ข. กาลังน้ำ
ค. ทำลูกดอกยาง	ง. ผลิตกระแสไฟฟ้า

เฉลย

แบบทดสอบก่อนเรียน

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. ก | 2. ก | 3. ก | 4. ข |
| 5. ง | | | |

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1
เรื่อง อากาศมีแรงกระทำต่อวัตถุหรือไม่

ผลที่สังเกตได้จากการทำกิจกรรม

1. ในการดึงก้อนดินพลาสติกออกจากแก้ว ดึงได้ง่ายหรือยาก เพราะเหตุใด

.....
.....

2. ในการดึงก้อนดินพลาสติกออกจากก้นแก้ว แรงที่ดึงดินมีทิศทางใด

.....
.....

3. คว่ำแก้วลง หรือตะแคงแก้ว แล้วดึงก้อนดินพลาสติกออกจากก้นแก้ว แรงที่ต้านการดึงดินในแต่ละกรณี จะมีทิศทางอย่างไร

ดึงก้อนดินลง

ดึงก้อนดินไปทางขวา

ดึงก้อนดินไปทางซ้าย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. จงวาดรูปจากการทำกิจกรรม

5. การทดลองนี้จะสรุปผลอย่างไร

.....
.....
.....

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 2
เรื่อง อากาศมีแรงกระทำต่อวัตถุหรือไม่

ผลที่สังเกตได้จากการทำกิจกรรม

1. ในการดึงกระดาษขึ้นตรงๆ ให้ออกจากพื้นเรียบอย่างรวดเร็ว ผลเป็นอย่างไร

.....
.....

2. ในการดึงกระดาษขนาดต่างๆ กัน ให้ออกจากพื้นอย่างรวดเร็ว แรงที่ใช้ดึงกระดาษเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

.....
.....

3. มีแรงที่ต้านการเคลื่อนที่ของกระดาษหรือไม่ ทราบได้อย่างไร

.....
.....

4. แรงที่ต้านการเคลื่อนที่ของกระดาษเกิดจากอะไร

.....
.....

5. ในการดึงกระดาษแผ่นใหญ่ให้ออกจากพื้นเรียบ แรงที่ต้านการเคลื่อนที่ของกระดาษมากกว่าหรือน้อยกว่าเมื่อดึงกระดาษแผ่นเล็ก

.....
.....

6. แรงที่ใช้กระดาษให้ออกจากพื้นสัมพันธ์กับพื้นที่ของกระดาษหรือไม่ อย่างไร

.....
.....

7. การทดลองนี้จะสรุปผลได้อย่างไร

.....
.....

ใบคู่มือที่ 1

เรื่อง การประดิษฐ์ล้อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (อีโป๊ะ)

อุปกรณ์

1. ลำไม้ไผ่ 2 ลำ
2. ไม้ไผ่เหลาเป็นกลม
3. กระดาษแช่น้ำ

วิธีทำ

ทำด้วยไม้ไผ่แบ่งเป็นสองส่วน ส่วนแรกคือลำกึ่งตรงกลางกลวงตลอด ส่วนที่สองคือ ค้ำม ปลายด้านหนึ่งของค้ำมมีข้อตัน มีไม้ไผ่อีก 1 ท่อนให้สั้นกว่าความยาวของส่วนค้ำม วัดจาก ปล้องไปจนสุดปลาย ลำกึ่งประมาณ 2 เซนติเมตร ผ่าและเหลาเป็นไม้กลมๆ ขนาดหลวมกว่ารูลำ กึ่งเล็กน้อย เพื่อใช้เป็นก้านสูบ

วิธีการเล่น

นำลูกกระสุน อัดเข้าไปทางโคนของลำกึ่งอีโป๊ะ ตอกด้วยค้ำมไม้ให้กระสุนเข้าไปอัด แน่นในลำกึ่ง ตันก้านสูบ เข้าในลำกึ่งส่งลูกกระสุนให้ไปค้างที่ปลายลำกึ่ง นำกระสุนอีก 1 ลูก อัดเข้าไปในลำกึ่งของ โคนของลำกึ่ง หันปลายลำกึ่งทิศทางที่ต้องการ กระแทกก้านสูบ หรือเค็ยอย่างแรงเข้าไปในลำกึ่งอย่างแรงจะเกิดเสียงระเบิดดัง “โป๊ะ”

หลักการทางวิทยาศาสตร์

เป็นการนำความรู้เรื่อง ความดันอากาศมาใช้ โดยในกระบอกมีอากาศอยู่จำนวนหนึ่ง เมื่อ อากาศในกระบอกถูกอัดแน่น จะทำให้เกิดกำลังดันกระสุนให้พุ่งออกอีกทางหนึ่งความเร็ว และแรง ของการระเบิดจะเกิดเสียง “โป๊ะ” ขึ้น ฉะนั้นถ้าลำกึ่งของอีโป๊ะขนาดพอดี การอัดตัวของอากาศ กระทำได้ดีแรงอัดมาก กระสุนก็จะไปได้ไกล

งานชิ้นที่ 1

เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นอ็อบบี้

จงตอบคำถามต่อไปนี้

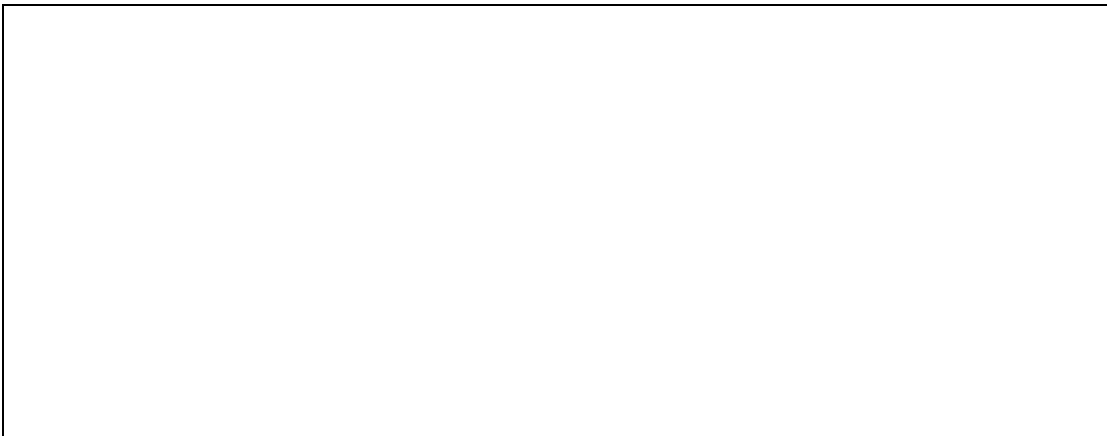
1. อุปกรณ์ใช้ในการประดิษฐ์อ็อบบี้มีทั้งหมดกี่ ชิ้น

.....
.....

2. การวัดความยาวของอุปกรณ์ต่างๆของอ็อบบี้ควรใช้อะไรวัดบ้าง ออกแบบการนำเสนอให้น่าสนใจ

.....
.....
.....

3. จงสังเกตรูปอ็อบบี้ละวัดขนาดส่วนต่างๆของสื่อของเล่นๆอ็อบบี้แล้ววาดรูปเท่าของจริง และระบายสีเหมือนจริง



4. จงอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการยิง อ็อบบี้

.....
.....
.....

5. จงบอกประโยชน์ของการประดิษฐ์และทดลองเล่นอ็อบบี้

.....
.....
.....

ใบคู่มือที่ 2

เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (กระบอกฉีด)

อุปกรณ์

1. ไม้ไผ่มีข้อยาวๆ
2. ไม้ไผ่เหลากลม
3. เศษผ้า
4. เชือก

วิธีทำ

ทำด้วยไม้ไผ่ที่มีข้อปล้องยาวๆ ตัดให้ด้านหนึ่งเปิด และอีกด้านหนึ่งติดข้อแล้วเจาะรูด้านที่เป็นข้อขนาดพอสมควร หลังจากนั้นใช้ไม้ไผ่ผ่าซีก เหลาให้กลม ขนาดเล็กแต่ยาวกว่ากระบอก โดยส่วนปลายใช้เศษผ้าพันให้ติดพอดีกับกระบอก สามารถใช้สูบน้ำฉีด บางแรกทำเป็นอุปกรณ์ฉีดน้ำเล่นในเทศกาลสงกรานต์ เทคนิคคือ รูที่เจาะเล็กน้ำจะพุ่งออกมาแรงและไกลกว่ารูใหญ่

วิธีเล่น

ใช้กระบอกไม้ไผ่ดูดน้ำโดยการดึงแกนขึ้นน้ำจะเข้าสู่กระบอก เมื่อดันแกนเข้าไปกระบอกน้ำจะถูกดันออกเนื่องจากมีแรงดันอากาศ

หลักการทางวิทยาศาสตร์

ขณะดูดน้ำ : อากาศดันน้ำเข้ากระบอก เพราะความกดอากาศภายนอกมากกว่าความกดอากาศภายในกระบอก

ขณะดันน้ำ : แรงภายนอก (แรงดัน) ถ่ายทอดให้กับน้ำทำให้น้ำถูกดันออกทางช่องที่เจาะไว้ โดยความดัน

งานชิ้นที่ 2

เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นกระบอกฉีด

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. บอกขั้นตอนการประดิษฐ์กระบอกฉีด

.....
.....

2. อุปกรณ์การประดิษฐ์กระบอกฉีดมีทั้งหมดกี่ชนิด

.....
.....

3. จงอธิบายพื้นผิวที่ทำให้เกิดแรงดันอากาศระหว่างอะไบบ้าง

.....
.....
.....

4. ให้เขียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการประดิษฐ์และเล่นครั้งนี้

.....
.....
.....
.....
.....

5. จงวาดรูปกระบอกฉีดที่กลุ่มตนประดิษฐ์เสร็จแล้ว



ใบคู่มือที่ 3

เรื่อง การประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น (ว่าว)

อุปกรณ์

1. ไม้ไผ่เหลา 2 ซี่เล็กๆ
2. ด้ายไนลอน
3. กระดาษแก้วสี
4. กาว TOA

วิธีทำ

ทำด้วยไม้ไผ่เหลาเป็นซี่เล็กๆ 2 ซี่ อันหนึ่งเรียกไม้ปีก อีกอันหนึ่ง เรียก ไม้อก ไม้อกและไม้ปีก มาผูกมัดเข้าด้วยกันด้วยเชือกด้าย มัดตั้งฉากกันให้จุดที่ผูกอยู่ประมาณ $\frac{1}{5}$ ของไม้อก และ $\frac{1}{2}$ ของไม้ปีก เพื่อทำเป็น โครงใช้กระดาษแก้วสี

วิธีเล่น

1. ซักว่าวให้ลอยลมแล้วปักอยู่กับที่เพื่อดูความสวยงามของว่าว
2. บังคับสายชักให้เคลื่อนไหวตามที่ผู้เล่นต้องการดูความสวยงาม และฟังเสียง

หลักการทางวิทยาศาสตร์

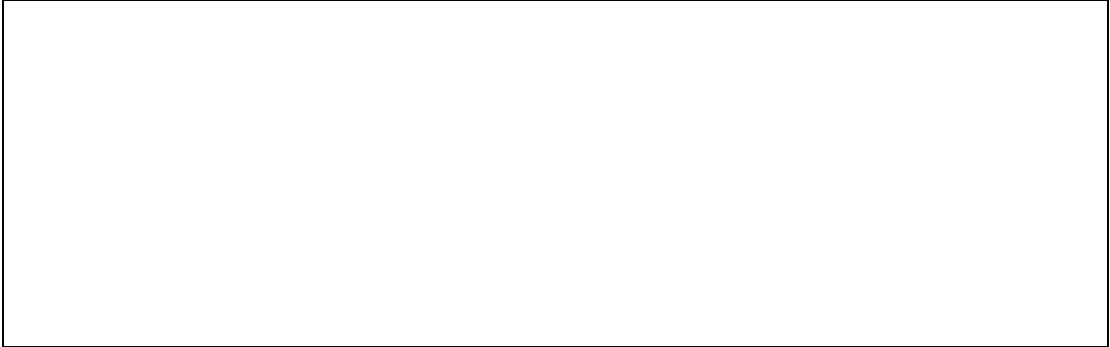
ว่าวลอยตัวในอากาศในลักษณะคล้ายเครื่องบิน กระแสลมผลักดันให้ เกิดแรงยกที่ตัวว่าว ความดันอากาศเป็นสิ่งที่ช่วยทำให้ตัวว่าวลอยอยู่บนท้องฟ้าได้โดยไม่ตกลงมา

งานชิ้นที่ 3

เรื่อง การประดิษฐ์และทดลองเล่นว่าว

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงวาดส่วนประกอบชิ้นส่วนของว่าวก่อนจะประกอบเป็นของเล่นพร้อมขนาดให้ชัดเจน



2. จงเขียนอธิบายขั้นตอนการประดิษฐ์ว่าวของแต่ละกลุ่ม

.....

.....

.....

3. จงเขียนอธิบายพื้นผิวส่วนต่างๆ ของว่าวพร้อมกับบอกว่าทราบได้อย่างไร เพื่ออะไร

.....

.....

4. ให้เขียนอธิบายหลักการทำงานของว่าว

.....

.....

.....

.....

5. จงบอกประโยชน์ของการประดิษฐ์และทดลองเล่นว่าว

.....

.....

.....

.....

บันทึกหลังการสอน
เรื่อง ความดันอากาศ

1. นักเรียนสามารถทดลองและสรุปผลได้ว่าอากาศมีแรงกระทำต่อวัตถุ โดยกระทำในทุกทิศทางได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถทดลอง และสรุปผลได้ว่าแรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุมีความสัมพันธ์กับขนาดพื้นที่ของวัตถุ
3. นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อสร้างความรู้ในเรื่องความดันอากาศได้อย่างถูกต้อง จากการประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นกลุ่ม และมีการทดลองเล่นของเล่นต่างๆ ได้แก่ อีโบบี้ กระบอกฉีด ว่าว อย่างมีความสุข จะเห็นได้จากกรณีที่แต่ละครั้งนักเรียนจะบ่นว่าเวลาผ่านไปอย่างรวดเร็ว
4. การทำงานเป็นกลุ่มเพื่อประดิษฐ์สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น นักเรียนได้ร่วมทำกิจกรรมทุกคน แต่ละกลุ่มมีความสามัคคี รับผิดชอบต่องานได้เป็นอย่างดีจนสำเร็จ
5. นักเรียนสามารถนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนของแต่ละกลุ่ม นำเสนอได้ดี สามารถนำเสนอเนื้อหา การใช้ภาษา มีบุคลิกภาพ นำเสนอรูปแบบที่ทำให้เพื่อนในห้องเรียนสนใจ สรุปผลอยู่ในระดับดี
6. นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัด เรื่อง ความดันอากาศ ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมที่ 2 งานชิ้นที่ 1 งานชิ้นที่ 2 และงานชิ้นที่ 3 ได้อยู่ในระดับดี บางคนเพื่อนช่วยแนะนำ บ้าง มีซ้ำแต่งานก็สำเร็จด้วยดี
7. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบเกี่ยวกับ เรื่อง ความดันอากาศ ผลการสรุปอยู่ในระดับดี

แบบบันทึกผลงาน เรื่อง แรงดันอากาศ

ที่		ผลการประเมิน					รวม 27	สรุป
		ชั่วโมง	ชั่วโมง	ชั่วโมง	ชั่วโมง	ชั่วโมง		
		กิจกรรม 1	กิจกรรม 2	งานชิ้น 1	งานชิ้น 2	งานชิ้น 3		
1	เด็กชายจิรายุ สันทอง	4	7	4	4	5	24	3
2	เด็กชายเฉลิมพล ลาหลง	5	6	4	5	4	25	3
3	เด็กชายธนพล พลประดม	4	6	4	4	5	24	3
4	เด็กชายธนภัทร บัวราช	4	6	4	4	5	24	3
5	เด็กชายวัชชัย อุ่นนอก	4	6	5	4	5	24	3
6	เด็กชายธีรภพ ม่วงไทย	4	6	4	4	4	22	3
7	เด็กชายนันทพงศ์ แจ่มเสียง	5	6	4	4	4	23	3
8	เด็กชายนพเก้า พรายสันเทียะ	4	6	4	4	5	23	3
9	เด็กชายกานูพงศ์ เจริญไกร	4	6	4	4	4	22	3
10	เด็กชายระพีพัฒน์ นีกระโทก	5	7	4	5	5	26	3
11	เด็กชายวุฒิชัย คงดี	5	6	4	4	5	24	3
12	เด็กชายอานนท์ แก้วสุวรรณ	4	6	4	4	4	22	3
13	เด็กหญิงจิราภา ขาวนาโกน	5	6	4	4	5	24	3
14	เด็กหญิงชยากาญจน์ ภู่พลอย	5	6	4	4	5	24	3
15	เด็กหญิงฐาภิญญา สงวนศรี	4	6	5	4	5	24	3
16	เด็กหญิงรุจิรดา ยานะโค	5	6	4	4	4	23	3
17	เด็กหญิงวาสนี สอดสูงเนิน	5	7	4	5	5	26	3
18	เด็กหญิงอินทิรา ชมดง	5	6	5	4	5	25	3
19	เด็กหญิงปรารักษ์สุดา ศรีสุวรรณ	5	6	4	5	5	25	3
20	เด็กชายธีรศักดิ์ สุภาวุธ	4	6	4	4	5	23	3
21	เด็กหญิงณัฐนันท์ วงษ์ท่ามา	5	6	5	4	5	25	3
22	เด็กหญิงกัศจิรา เรืองกลิ่น	4	7	4	4	4	23	3
23	เด็กชายพัชรพล ขยันขุมนุ่ม	5	6	5	4	5	25	3
24	เด็กชายสุบิน ไพรจิตร	5	7	5	4	5	26	3
25	เด็กชายชนาธิป ตาพารี	4	6	5	5	4	24	3

แบบสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงดันอากาศ

คำชี้แจง : การประเมินให้คะแนน 3 ระดับ ตามเกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การการให้คะแนน 3 หมายถึง ดี 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ปรับปรุง

ที่	ชื่อ -สกุล	รายการประเมิน								รวม	สรุป
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	เด็กชายจิรายุ สันทอง	3	3	3	3	2	3	3	3	24	3
2	เด็กชายเฉลิมพล ลาหลง	3	3	3	3	3	2	3	3	24	3
3	เด็กชายชนพล พลประดม	3	3	3	3	2	3	3	3	24	3
4	เด็กชายชนภัทร บัวราช	3	3	3	3	3	2	3	3	24	3
5	เด็กชายชัชชัย อุ่นนอก	3	3	3	2	3	3	3	3	24	3
6	เด็กชายธีรภพ ม่วงไทย	3	3	3	3	3	2	3	3	24	3
7	เด็กชายนันทพงศ์ แจ่มเสียง	3	3	3	3	2	3	2	3	23	3
8	เด็กชายนพแก้ว พรายสันเทียะ	3	3	3	3	3	3	3	3	24	3
9	เด็กชายภานุพงศ์ เจริญไกร	3	3	3	3	2	3	3	3	24	3
10	เด็กชายระพีพัฒน์ นีกระโทก	3	3	3	3	3	2	3	3	24	3
11	เด็กชายวุฒิชัย คงดี	3	3	3	2	3	3	3	3	24	3
12	เด็กชายอานนท์ แก้วสุวรรณ	3	3	3	3	3	3	2	3	24	3
13	เด็กหญิงจิราภา ชาวนาโกน	3	3	3	3	2	3	3	3	24	3
14	เด็กหญิงชัชชากาญจน์ ภู่พลอย	3	3	3	3	3	3	2	3	24	3
15	เด็กหญิงฐาภา สงวนศรี	3	3	3	3	3	2	3	3	24	3
16	เด็กหญิงรุจิรดา ยานะโค	3	3	3	2	3	3	3	3	24	3
17	เด็กหญิงวาสนี สอดสูงเนิน	3	3	3	3	3	3	3	2	24	3
18	เด็กหญิงอินทรา ชมดง	3	3	3	3	3	2	3	3	24	3
19	เด็กหญิงปรารักษ์สุดา ศรีสุวรรณ	3	3	3	3	3	3	2	3	24	3
20	เด็กชายธีรศักดิ์ สุภาวุธ	3	3	3	2	3	3	3	3	24	3
21	เด็กหญิงณัฐนันท์ วงษ์ท่ามา	3	3	3	3	3	2	3	3	24	3
22	เด็กหญิงภัทจิรา เรืองกลิ่น	3	3	3	3	2	3	3	3	24	3
23	เด็กชายพัชรพล ขยันหม่นม	3	3	3	3	3	3	2	3	24	3
24	เด็กชายสุบิน ไพรจิตร	3	3	3	2	3	3	3	3	24	3
25	เด็กชายชนาริป์ ตาพารี	3	3	3	3	3	3	2	3	24	3

เกณฑ์การประเมินและรายการประเมิน

เกณฑ์การประเมิน

3 หมายถึง ดี	คะแนนระหว่าง	21 - 24
2 หมายถึง พอใช้	คะแนนระหว่าง	17 - 20
1 หมายถึง ปรับปรุง	คะแนนระหว่าง	10 - 16

รายการประเมิน

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา
6. ทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมาย
7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

เกณฑ์การสังเกตการพฤติกรรมกรายงานหน้าชั้นเรียน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. เนื้อหา	ครบถ้วนตาม ประเด็นที่กำหนด ทั้งหมด	ไม่ครบถ้วนตาม ประเด็นที่กำหนด ทั้งหมด	ครบถ้วนตามประเด็นที่ กำหนดทั้งหมด ขาดหาย มาก
2. การใช้ภาษา	ถูกต้อง ควบค้ำ ชัดเจน ไม่ติดขัด อ่านตามรายงานบ้าง	ถูกต้อง ควบค้ำ ไม่ออกบ้าง พูดติดขัด บางครั้งอ่านให้ฟัง ตามรายงานมาก	ถูกต้อง ควบค้ำ ไม่ออกบ้าง พูดติดขัดมาก อ่านให้ฟัง ตามรายงานมาก
3. บุคลิกท่าทาง	มีความมั่นใจในการ รายงาน เสียงดัง ฟัง ชัดเจน มองผู้ฟัง	มีความมั่นใจในการ รายงาน เสียงค่อย มองผู้ฟัง	ไม่มีความมั่นใจในการ รายงาน เสียงค่อย ไม่มองผู้ฟัง
4. ความสนใจของผู้ฟัง	ผู้ฟังสนใจฟังมาก ไม่ พูด หรือคุยกัน	ผู้ฟังสนใจฟังบ้าง พูด หรือคุยกันน้อย	ผู้ฟังไม่สนใจฟังพูด หรือ คุยกันมาก
5. การนำเสนอ	มีการสร้างความสนใจ ให้ผู้ติดตามฟังตลอด รายการนำเสนอ	มีการสร้างความสนใจให้ ผู้ติดตามฟังบ้างเป็นครั้ง คราว การนำเสนอ	นำเสนอโดยไม่สนใจผู้ฟัง ว่าจะฟังหรือไม่

แบบบันทึกผลการทดสอบ
เรื่อง แร่ดันอากาศ

ที่	ชื่อ - สกุล	ผลการทดสอบ		คะแนน ต่าง	สรุปผล
		ก่อนเรียน	หลังเรียน		
1	เด็กชายจิรายุ สันทอง	2	4	2	ผ่าน
2	เด็กชายเฉลิมพล ลาหลง	2	5	3	ผ่าน
3	เด็กชายชนพล พลประถม	2	4	2	ผ่าน
4	เด็กชายชนภัทร บัวราช	3	4	1	ผ่าน
5	เด็กชายชัชชัย อุ่นนอก	2	4	2	ผ่าน
6	เด็กชายธีรภพ ม่วงไทย	3	5	2	ผ่าน
7	เด็กชายนันทพงศ์ แจ่มเสียง	2	4	2	ผ่าน
8	เด็กชายนพเก้า พรายสันเทียะ	3	5	2	ผ่าน
9	เด็กชายภานุพงศ์ เจริญไกร	3	5	2	ผ่าน
10	เด็กชายระพีพัฒน์ นีกระโทก	3	5	2	ผ่าน
11	เด็กชายวุฒิชัย คงดี	3	5	2	ผ่าน
12	เด็กชายอนันท์ แก้วสุวรรณ	2	4	2	ผ่าน
13	เด็กหญิงจิราภา ชาวนาโกน	3	5	2	ผ่าน
14	เด็กหญิงชยากาญจน์ ภู่พลอย	2	4	2	ผ่าน
15	เด็กหญิงฐาภิญญา สงวนศรี	3	5	2	ผ่าน
16	เด็กหญิงรุจิรดา ขานะโค	2	4	2	ผ่าน
17	เด็กหญิงวาสนี สอดสูงเนิน	3	5	2	ผ่าน
18	เด็กหญิงอินทิรา ชมคง	3	5	2	ผ่าน
19	เด็กหญิงปรารงค์สุดา ศรีสุวรรณ	3	5	2	ผ่าน
20	เด็กชายธีรศักดิ์ สุภาวุธ	3	5	2	ผ่าน
21	เด็กหญิงณัฐนันท์ วงษ์ท่ามา	2	4	2	ผ่าน
22	เด็กหญิงภัคจิรา เรืองกลิ่น	3	5	2	ผ่าน
23	เด็กชายพัชรพล ขันขมมนุม	2	4	2	ผ่าน
24	เด็กชายสุบิน ไพรจิตร	3	5	2	ผ่าน
25	เด็กชายชนาธิป ตาพารี	3	5	2	ผ่าน

ภาคผนวก ง

การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตารางการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาวิทยาศาสตร์แบบเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ มีผู้เข้าสอบ จำนวน 50 คน

ข้อที่	จำนวนคนที่ตอบถูก	ค่าความยาก (P)	ผลการพิจารณา	สรุป
1	13	$13/50 = 0.26$	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้
2	14	$14/50 = 0.28$	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้
3	17	$17/50 = 0.34$	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้
4	11	$11/50 = 0.22$	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้
5	14	$14/50 = 0.28$	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้
6	35	$35/50 = 0.70$	ค่อนข้างง่าย	ใช้ได้
7	34	$34/50 = 0.68$	ค่อนข้างง่าย	ใช้ได้
8	37	$37/50 = 0.74$	ค่อนข้างง่าย	ใช้ได้
9	21	$21/50 = 0.42$	ยากปานกลาง	ใช้ได้
10	29	$29/50 = 0.58$	ยากปานกลาง	ใช้ได้
11	35	$35/50 = 0.70$	ค่อนข้างง่าย	ใช้ได้
12	13	$13/50 = 0.26$	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้
13	34	$34/50 = 0.68$	ค่อนข้างง่าย	ใช้ได้
14	25	$25/50 = 0.50$	ยากปานกลาง	ใช้ได้
15	23	$23/50 = 0.46$	ยากปานกลาง	ใช้ได้
16	32	$32/50 = 0.64$	ค่อนข้างง่าย	ใช้ได้
17	25	$25/50 = 0.50$	ยากปานกลาง	ใช้ได้
18	23	$23/50 = 0.46$	ยากปานกลาง	ใช้ได้
19	21	$21/50 = 0.42$	ยากปานกลาง	ใช้ได้
20	23	$23/50 = 0.46$	ยากปานกลาง	ใช้ได้
21	21	$21/50 = 0.42$	ยากปานกลาง	ใช้ได้
22	16	$16/50 = 0.32$	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้
23	15	$15/50 = 0.30$	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้
24	10	$10/50 = 0.34$	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้
25	27	$27/50 = 0.54$	ยากปานกลาง	ใช้ได้
26	27	$27/50 = 0.54$	ยากปานกลาง	ใช้ได้

ตารางการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาวิทยาศาสตร์แบบเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ มีผู้เข้าสอบ จำนวน 50 คน

ข้อที่	จำนวนคนที่ตอบถูก	ค่าความยาก(P)	ผลการพิจารณา	สรุป
27	31	$31/50 = 0.62$	ค่อนข้างง่าย	ใช้ได้
28	13	$13/50 = 0.26$	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้
29	12	$12/50 = 0.24$	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้
30	25	$25/50 = 0.50$	ยากปานกลาง	ใช้ได้
31	21	$21/50 = 0.42$	ยากปานกลาง	ใช้ได้
32	20	$20/50 = 0.40$	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้
33	25	$25/50 = 0.50$	ยากปานกลาง	ใช้ได้
34	25	$25/50 = 0.50$	ยากปานกลาง	ใช้ได้
35	16	$16/50 = 0.32$	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้
36	20	$20/50 = 0.40$	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้
37	16	$16/50 = 0.32$	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้
38	22	$22/50 = 0.44$	ยากปานกลาง	ใช้ได้
39	35	$35/50 = 0.70$	ค่อนข้างง่าย	ใช้ได้
40	24	$24/50 = 0.48$	ยากปานกลาง	ใช้ได้

ข้อมูลจากตารางการวิเคราะห์ค่าความยากของแบบทดสอบปรากฏว่า แบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.70 ซึ่งโดยทั่วไปข้อสอบที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 - .80 จึงถือว่าเป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปใช้ได้

ตารางการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาวิทยาศาสตร์แบบเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ มีผู้เข้าสอบ จำนวน 50 คน
 โดยใช้เทคนิค 27 % จากผู้สอบ 50 คน กลุ่มสูง (H) มีจำนวน 13 คน กลุ่มต่ำ (L) มีจำนวน 13 คน

ข้อ ที่	จำนวนผู้ตอบ ถูกในกลุ่มสูง	จำนวนผู้ตอบ ถูกในกลุ่มต่ำ	อำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา	สรุป
1	10/13 = 0.71	4/13 = 0.31	0.71-0.31 = 0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
2	6/13 = 0.46	2/13 = 0.15	0.46-0.15 = 0.31	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้
3	6/13 = 0.46	2/13 = 0.15	0.46-0.15 = 0.31	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้
4	6/13 = 0.46	2/13 = 0.15	0.46-0.15 = 0.31	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้
5	10/13 = 0.77	4/13 = 0.38	0.77-0.38 = 0.39	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้
6	12/13 = 0.92	6/13 = 0.46	0.92-0.46 = 0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
7	11/13 = 0.85	3/13 = 0.23	0.85-0.23 = 0.62	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
8	12/13 = 0.92	6/13 = 0.46	0.92-0.46 = 0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
9	10/13 = 0.77	4/13 = 0.31	0.77-0.31 = 0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
10	10/13 = 0.77	5/13 = 0.38	0.77-0.38 = 0.39	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้
11	12/13 = 0.92	7/13 = 0.54	0.92-0.54 = 0.38	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้
12	11/13 = 0.85	4/13 = 0.31	0.85-0.31 = 0.54	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
13	12/13 = 0.92	4/13 = 0.31	0.92-0.31 = 0.61	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
14	12/13 = 0.92	5/13 = 0.38	0.92-0.38 = 0.54	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
15	10/13 = 0.77	4/13 = 0.31	0.77-0.31 = 0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
16	12/13 = 0.92	6/13 = 0.46	0.92-0.46 = 0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
17	11/13 = 0.85	3/13 = 0.23	0.85-0.23 = 0.63	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
18	9/13 = 0.69	2/13 = 0.15	0.69-0.15 = 0.54	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
19	9/13 = 0.69	4/13 = 0.31	0.69-0.31 = 0.38	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้
20	13/13 = 1	6/13 = 0.46	1.00-0.46 = 0.54	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
21	9/13 = 0.69	3/13 = 0.23	0.69-0.23 = 0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
22	4/13 = 0.31	1/13 = 0.08	0.31-0.08 = 0.23	จำแนกได้บ้างควรปรับปรุง	ใช้ได้
23	7/13 = 0.54	2/13 = 0.15	0.54-0.15 = 0.39	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้
24	9/13 = 0.69	3/13 = 0.23	0.69-0.23 = 0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
25	11/13 = 0.85	3/13 = 0.23	0.85-0.23 = 0.62	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
26	11/13 = 0.85	4/13 = 0.31	0.85-0.31 = 0.54	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
27	10/13 = 0.77	4/13 = 0.31	0.77-0.31 = 0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้

ตารางการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาวิทยาศาสตร์แบบเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ มีผู้เข้าสอบ จำนวน 50 คน
 โดยใช้เทคนิค 27 % จากผู้สอบ 50 คน กลุ่มสูงมีจำนวน 13 คน กลุ่มต่ำมีจำนวน 13 คน

ข้อ ที่	จำนวนผู้ตอบ ถูกในกลุ่มสูง	จำนวนผู้ตอบ ถูกในกลุ่มต่ำ	อำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา	สรุป
28	$8/13 = 0.62$	$3/13 = 0.23$	$0.62 - 0.23 = 0.39$	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้
29	$5/13 = 0.38$	$1/13 = 0.08$	$0.38 - 0.08 = 0.30$	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้
30	$11/13 = 0.85$	$4/13 = 0.31$	$0.85 - 0.31 = 0.54$	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
31	$9/13 = 0.69$	$5/13 = 0.38$	$0.69 - 0.38 = 0.31$	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้
32	$8/13 = 0.62$	$4/13 = 0.31$	$0.62 - 0.31 = 0.31$	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้
33	$10/13 = 0.77$	$1/13 = 0.08$	$0.77 - 0.08 = 0.69$	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
34	$9/13 = 0.69$	$6/13 = 0.46$	$0.69 - 0.46 = 0.23$	จำแนกได้บ้างควรปรับปรุง	ใช้ได้
35	$7/13 = 0.54$	$3/13 = 0.23$	$0.54 - 0.23 = 0.31$	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้
36	$8/13 = 0.62$	$3/13 = 0.23$	$0.62 - 0.23 = 0.39$	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้
37	$8/13 = 0.62$	$4/13 = 0.31$	$0.62 - 0.31 = 0.31$	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้
38	$9/13 = 0.69$	$2/13 = 0.15$	$0.69 - 0.15 = 0.54$	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
39	$13/13 = 1$	$4/13 = 0.31$	$1.00 - 0.31 = 0.69$	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้
40	$11/13 = 0.85$	$3/13 = 0.23$	$0.85 - 0.23 = 0.62$	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้

จากการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ ผลปรากฏว่าแบบทดสอบจำนวน
 40 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ที่ 0.23 – 0.69 แบบทดสอบทั้งหมดสามารถนำมาใช้ได้

ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และ การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาวิทยาศาสตร์
แบบเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ มีผู้เข้าสอบ จำนวน 50 คน

ข้อที่	P	ผลการพิจารณา	สรุป	r	ผลการพิจารณา	สรุป	สรุปค่า p, r
1	0.26	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้	0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.28	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้	0.31	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.34	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้	0.31	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.22	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้	0.31	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.28	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้	0.39	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.70	ค่อนข้างง่าย	ใช้ได้	0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.68	ค่อนข้างง่าย	ใช้ได้	0.62	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.74	ค่อนข้างง่าย	ใช้ได้	0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.42	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.58	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.39	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.70	ค่อนข้างง่าย	ใช้ได้	0.38	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.26	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้	0.54	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.68	ค่อนข้างง่าย	ใช้ได้	0.61	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.50	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.54	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.46	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.64	ค่อนข้างง่าย	ใช้ได้	0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.50	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.63	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.46	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.54	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.42	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.38	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.46	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.54	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
21	0.42	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
22	0.32	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้	0.23	จำแนกได้บ้างควรปรับปรุง	ใช้ได้	ใช้ได้
23	0.30	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้	0.39	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.34	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้	0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.54	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.62	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
26	0.54	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.54	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และ การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาวิทยาศาสตร์
แบบเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ มีผู้เข้าสอบ จำนวน 50 คน

ข้อที่	P	ผลการพิจารณา	สรุป	r	ผลการพิจารณา	สรุป	สรุปค่า p, r
27	0.62	ค่อนข้างง่าย	ใช้ได้	0.46	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
28	0.26	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้	0.39	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้	ใช้ได้
29	0.24	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้	0.30	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้	ใช้ได้
30	0.50	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.54	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
31	0.42	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.31	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้	ใช้ได้
32	0.40	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้	0.31	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้	ใช้ได้
33	0.50	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.69	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
34	0.50	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.23	จำแนกได้บ้างควรปรับปรุง	ใช้ได้	ใช้ได้
35	0.32	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้	0.31	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้	ใช้ได้
36	0.40	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้	0.39	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้	ใช้ได้
37	0.32	ค่อนข้างยาก	ใช้ได้	0.31	จำแนกได้ค่อนข้างดี	ใช้ได้	ใช้ได้
38	0.44	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.54	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
39	0.70	ค่อนข้างง่าย	ใช้ได้	0.69	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้
40	0.48	ยากปานกลาง	ใช้ได้	0.62	จำแนกได้ดีมาก	ใช้ได้	ใช้ได้

ข้อมูลจากตารางการวิเคราะห์ค่าความยากของแบบทดสอบปรากฏว่า แบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.70 ซึ่งโดยทั่วไปข้อสอบที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 - .80 จึงถือว่าเป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปใช้ได้

จากการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ ผลปรากฏว่าแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ที่ 0.23 – 0.69 แบบทดสอบทั้งหมดสามารถนำมาใช้ได้

ภาคผนวก จ
เอกสารติดต่อประสานงาน



ที่ ศธ 0522.16 (บ)/๕14

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

29 กรกฎาคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางวิระเวก สุขสุคนธ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางประกันเล็ก โพธิชัย นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอก ประถมศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ได้รับอนุมัติให้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง ผลการใช้สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ จังหวัดสระแก้ว ตามโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้น มีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักการและกระบวนการวิจัยทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้าน เนื้อหา ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทักดี จินตานุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2503-2870

โทรสาร. 0-2503-3566-7



ที่ ศธ 0522.16 (บ)/319

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

29 กรกฎาคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
เรียน นายเพทาย พิกแก้ว
สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางประกันเล็ก โพธิชัย นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกประถมศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่องผลการใช้สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ จังหวัดสระแก้ว ตามโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระที่แนบมาด้วยนี้ การจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระไว้ชิ้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้น มีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักการและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินตานุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา
โทร. 0-2503-2870
โทรสาร. 0-2503-3566-7



ที่ ศธ 0522.16 (บ)/319

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

๒๙ กรกฎาคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางบุญยรัตน์ หงษ์สวัสดิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางประกันเล็ก โพธิชัย นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกประถมศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่องผลการใช้สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ จังหวัดสระแก้ว ตามโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้น มีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักการและกระบวนการวิจัยทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้าน การวัดผลและประเมินผล ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทิตดี จินดานุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2503-2870

โทรสาร. 0-2503-3566-7



ที่ ศธ 0522.16 (บ)/๑๒๐

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

4 สิงหาคม 2554

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านมหาเจริญ

ด้วย นางประกันเล็ก โพธิชัย นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน วิชาเอก ประถมศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช กำลังทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง เรื่อง ผลการใช้สื่อของเล่นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญจังหวัดสระแก้ว

ในการนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระจาก นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว เขต 1

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการอนุญาตให้นักศึกษาดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อ การศึกษาค้นคว้าอิสระ ตามวัน เวลา และรายละเอียดที่นักศึกษาเสนอมาพร้อมนี้ หวังว่าจะได้รับความกรุณา จากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิศักดิ์ จินดานุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ฝ่ายบัณฑิตศึกษา
โทร. 0-2503-2870
โทรสาร. 0-2503-3566-7



ที่ ศธ 0522.16 (บ)/ ๑๒1

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

4 สิงหาคม 2554

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านมหาเจริญ

ด้วย นางประกันเล็ก โพธิชัย นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน วิชาเอก ประถมศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช กำลังทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง ผลการใช้สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ จังหวัดสระแก้ว

ในการนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องทดลองใช้เครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าอิสระ โดย ทดลองกับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว จำนวน 250 คน ในวันที่ 3 สิงหาคม พ.ศ. 2554 ทั้งนี้ จะมีให้เป็นการรบกวนเวลาเรียนตามปกติของนักเรียน และผลการศึกษา ค้นคว้าอิสระที่ได้จะเป็นประโยชน์แก่งานวิชาการสืบไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการอนุญาตให้นักศึกษาได้ทดลองเครื่องมือ ตามวัน เวลา และรายละเอียดที่นักศึกษาเสนอมาพร้อมนี้ หวังว่าจะได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินตานุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา
โทร. 0-2503-2870
โทรสาร. 0-2503-3566-7

ภาคผนวก จ

รูปภาพสื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น

สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น
ชื่อ: กงจักร



สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น
ชื่อ: ลูกข่าง



ถ้ำของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น
ชื่อ: กำหมุน



สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น
ชื่อ: เรือกาบมะพร้าว



ชื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น
ชื่อ: เรือยาง



ชื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น
ชื่อ: จักจั่น



ตัวอย่างของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น
ชื่อ: อีโป๊ะ



ชื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น
ชื่อ: กระบอกลีด



ชื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น
ชื่อ: ว่าวจุฬา



สื่อของเล่นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น
ชื่อ: ว่าวปักเป้า



ภาคผนวก ข

ตารางวิกิตของ t สำหรับการทดสอบสมมติฐาน

ตารางการแจกแจงแบบ t ที่ระดับนัยสำคัญต่าง ๆ

df	ระดับนัยสำคัญของการทดสอบแบบมีทิศทาง (ทางเดียว)					
	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
	ระดับนัยสำคัญของการทดสอบแบบไม่มีทิศทาง (สองทาง)					
	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.687	636.619
2	1.886	2.921	4.303	6.965	9.925	31.596
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.659
6	1.440	1.940	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.229	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.519	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.494	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
61	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางประกันเล็ก โปธิชัย
วัน เดือน ปี	24 เมษายน 2517
สถานที่เกิด	อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว
ประวัติการศึกษา	กศ.บ. มหาวิทยาลัยวิทยาลัยบูรพา พ.ศ. 2540
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านมหาเจริญ อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว
ตำแหน่ง	ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านมหาเจริญ