

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

ภาคผนวก ก

1. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัย และผู้ช่วยผู้วิจัย
2. หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือวิจัย



ที่ ศธ 1517.02/ว0169

สำนักงาน โครงการบัณฑิตศึกษา
สถาบันราชภัฏนครสวรรค์
อ. เมือง จ. นครสวรรค์ 60000

29 กันยายน 2545

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน

ด้วย นางสมโภช ภู่อสุวรรณ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขา หลักสูตรและการสอน แผนก
วิชาการสอนวิทยาศาสตร์ รุ่นที่ 2 สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ ซึ่งได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การพัฒนาชุดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสารของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ในความควบคุมดูแลของ

1. ผศ.ดร.บัญญัติ ชำนาญกิจ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2. ผศ.สุวรรณ์ กงมี กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ทางโครงการบัณฑิตศึกษา สถาบัน
ราชภัฏนครสวรรค์ ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือการวิจัยให้
กับนางสมโภช ภู่อสุวรรณ์ ทางด้าน

 ด้านระเบียบวิธีวิจัยเครื่องมือการวิจัย ด้านการใช้ภาษา ด้านเนื้อหางานวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และ ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.จุฑากรณ์ เจิมขุนทด)

ผู้อำนวยการ โครงการบัณฑิตศึกษา

สำนักงานโครงการบัณฑิตศึกษา

โทร ๐ 5621 9100-129 ต่อ1173-1177

โทรสาร. ๐ 5622 1554

ภาคผนวก ข

แบบสอบณ เมปญหการเรยนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

แบบสอบถามปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ของครูผู้สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา
สังกัด สปจ. ชัยนาท
เพื่อการนิเทศ และพัฒนาในปีการศึกษา 2545

แบบสอบถามฉบับนี้จะถามรายละเอียดเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน

- ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านปัจจัย
- ตอนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านกระบวนการ
- ตอนที่ 3 เป็นคำถามเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านผลผลิต
- ตอนที่ 4 เป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหา รายวิชาวิทยาศาสตร์ เล่มที่ 1 (ว.101)

ขอให้ครูทุกท่านตอบแบบสอบถามทั้งหมดทุกข้อ ให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด ข้อมูลนี้จะ
นำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนการสอน และพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ในเนื้อหาที่เป็น
ปัญหามากที่สุด ซึ่งคำตอบของท่านจะไม่ก่อให้เกิดผลเสียแก่ท่านแต่ประการใด

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องด้านขวามือ ในระดับความมากน้อยของ
ปัญหาที่เกิดขึ้น ตามความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 1 ปัญหาด้านปัจจัย

ลำดับ ที่	รายการ	ระดับของปัญหา				
		มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อยที่ สุด
1.	ขาดคู่มือครู					
2.	ขาดหนังสือค้นคว้า					
3.	หนังสือเรียนนำเสนอเนื้อหาไม่ชัดเจน					
4.	เนื้อหายากเกินไปสำหรับนักเรียน					
5.	เนื้อหาไม่ตรงตามความต้องการของท้องถิ่น					
6.	นักเรียนมีพื้นฐานความรู้เดิมไม่เพียงพอ					
7.	สื่อการสอนไม่มีคุณภาพ					
8.	ไม่มีแหล่งความรู้ในชุมชน					
9.	ครูขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา					
10.	ขาดความรู้ความเข้าใจในวิธีการสอนที่เน้น กระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
11.	ขาดความรู้ความเข้าใจในการผลิตสื่อการเรียน การสอนที่เหมาะสม					
12.	ไม่มีแบบทดสอบที่วัดได้ครอบคลุมพฤติกรรม					

ตอนที่ 2 ปัญหา ด้านกระบวนการ

ลำดับ ที่	รายการ	ระดับของปัญหา				
		มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อยที่ สุด
1.	ไม่เข้าใจการวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจัดทำแผน การสอน					
2.	การแบ่งคาบเวลาในการสอน					
3.	การแบ่งเนื้อหาในแต่ละระดับชั้น					
4.	การจัดทำกำหนดการสอน					
5.	ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ได้มาก					
6.	จัดกิจกรรมการเรียนการสอนขาดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
7.	ไม่เข้าใจวิธีสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนศึกษาด้วย ตนเอง					
8.	ไม่เข้าใจวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น ศูนย์กลาง					
9.	ไม่สามารถสร้างเครื่องมือวัดผลได้ตามจุดประสงค์					
10.	ขาดความรู้ความเข้าใจในการผลิตและใช้สื่อ การสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ					

ตอนที่ 3 ปัญหาด้านผลผลิต

ลำดับ ที่	รายการ	ระดับของปัญหา				
		มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อยที่ สุด
1.	นักเรียนไม่สามารถสรุปบทเรียนได้					
2.	ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนไม่น่าพอใจ					
3.	นักเรียนไม่สนใจในการแสวงหาความรู้					
4.	ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์					

5.	นักเรียนขาดทักษะในการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์					
6.	นักเรียนไม่สามารถสรุปบทเรียนได้					
7.	นักเรียนขาดทักษะในการนำเสนอผลงาน					

ตอนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับเนื้อหา รายวิชาวิทยาศาสตร์ เล่มที่ 1 (ว.101)

ลำดับ ที่	รายการ	ระดับของปัญหา				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
บทที่ 1 เรื่องวิทยาศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์						
1.	เนื้อหาในบทเรียนมีปัญหา					
2.	เนื้อหาไม่เหมาะสมกับเวลาเรียน					
3.	กิจกรรมไม่สามารถดำเนินการได้ครบถ้วน					
4.	ขาดสื่อการสอนที่เหมาะสม					
5.	เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลไม่ครอบคลุม					
บทที่ 2 นำเพื่อชีวิต						
1.	เนื้อหาในบทเรียนมีปัญหา					
2.	เนื้อหาไม่เหมาะสมกับเวลาเรียน					
3.	กิจกรรมไม่สามารถดำเนินการได้ครบถ้วน					
4.	ขาดสื่อการสอนที่เหมาะสม					
5.	เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลไม่ครอบคลุม					
บทที่ 3 เรื่องสารรอบตัว						
1.	เนื้อหาในบทเรียนมีปัญหา					
2.	เนื้อหาไม่เหมาะสมกับเวลาเรียน					
3.	กิจกรรมไม่สามารถดำเนินการได้ครบถ้วน					
4.	ขาดสื่อการสอนที่เหมาะสม					
5.	เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลไม่ครอบคลุม					

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงการกำหนดหน่วยการเรียนรู้

ตารางแสดงการออกแบบชุดการเรียนการสอน

ตารางแสดงการกำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

แบบทดสอบประจำชุดการเรียนการสอน

การกำหนดหน่วยการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
Rajabhat Surasarak University

ตารางที่ 1 กำหนดหน่วยการเรียนรู้ ในชุดการเรียนการสอน เรื่อง สารและสมบัติของสาร
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 20 คาบ

เนื้อหา	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5
หน่วยที่ 4. สารและสมบัติของสารที่เป็น กรด-เบส				/	
4.1 สารที่เป็นกรด และสมบัติของกรด				/	
4.2 สารที่เป็นเบส และสมบัติของเบส				/	
หน่วยที่ 5. เรื่องสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน					/
5.1 สารที่ใช้ทำความสะอาด					/
5.2 พิษและอันตรายที่เกิดจากสารบางชนิด					/
5.3 หลักการใช้สารโดยทั่วไป					/

การออกแบบชุดการเรียนรู้การสอน เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ การออกแบบชุดการเรียนรู้การสอน หน่วยที่ 1 เรื่องสาร คืออะไร

หน่วยย่อยที่	ขั้นการสอน	สื่อสำหรับนักเรียน	รายละเอียดของกิจกรรม
1. ความหมาย และสมบัติของ สาร (เวลาที่ใช้สอน 1 คาบ)	1. ขั้นเตรียม (5 นาที) - ครูชวนสนทนาถึงสิ่ง ที่อยู่รอบตัว - แจกอุปกรณ์การเรียน 2. ขั้นสอน /ให้ตัวอย่าง (10 นาที) 3. ขั้นเปรียบเทียบและ รวบรวมข้อมูล (15 นาที) 4. ขั้นสรุป (5 นาที) 5. ขั้นนำไปใช้ (15 นาที)	1. บัตรคำตั้ง ที่ 1.1 (ซองที่ 1 บัตรสี เขียว) 2.บัตรความรู้ ที่ 1.1 (ซองที่ 2 บัตรสีฟ้า) 3. บัตรกิจกรรมที่ 1.1 กิจกรรมที่ 1 - 3 (ซองที่ 3 บัตร สีชมพู) 4. บัตรเนื้อหาที่ 1.1 (ซองที่ 4 บัตร สีส้ม) 5. แบบฝึกหัดที่ 1.1 (ซองที่ 5 บัตรสี ขาว)	กำหนดให้ประธานกลุ่มได้ทำ หน้าที และดำเนินการมอบหมายหน้าที่ ให้สมาชิกกลุ่มให้เป็นไปตามขั้นตอนที่ กำหนดในชุดการเรียนรู้การสอน ให้นักเรียนได้ศึกษาร่วมกัน โดยมี ผู้อ่าน และผู้จับเวลาทำหน้าที่ให้เป็นไป ตามกำหนด สมาชิกทุกคนฟังอย่างตั้งใจ และอภิปรายร่วมกัน ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ จาก บัตรความรู้ที่ 1.1 และการอภิปรายร่วม กันในกลุ่มมาปฏิบัติตามคำชี้แจง ใน กิจกรรมที่ 1 - 3 บัตรเนื้อหา ให้รายละเอียดของ ความหมาย - สมบัติของสารให้นักเรียน นำบัตรสีชมพูที่ 1.1 ที่ได้ปฏิบัติแล้ว มา ตรวจสอบความถูกต้องกับบัตรเนื้อหา ฝึกให้แก้ไขให้ถูกต้อง ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ดังนี้ ตอนที่ 1 ให้เขียนเครื่องหมาย / หรือ x หน้าข้อคำถามที่ถูกหรือผิด ตอนที่ 2 ให้จับคู่ระหว่างชื่อสารและ สมบัติทางกายภาพและทางเคมี ของสาร (แล้วตรวจสอบกับบัตรเฉลย ซองที่ 6 บัตรสีเหลืองเข้ม)

ตารางที่ หน่วยที่ 1 เรื่อง ดาว คืออะไร (ต่อ)

หน่วยย่อยที่	ขั้นการสอน	สื่อสำหรับนักเรียน	รายละเอียดของกิจกรรม
<p>2 สถานะและ การจัดเรียง อนุภาค ของ ดาว(เวลาที่ใช้ สอน 1 คาบ)</p>	<p>1. ขั้นเตรียม (5 นาที) - ครูชวนสนทนาทบทวนความรู้เดิมที่ได้เรียนมาในคาบที่แล้ว - แจกอุปกรณ์การเรียน</p> <p>2. ขั้นสอน / ให้ตัวอย่าง (10 นาที)</p> <p>3. ขั้นเปรียบเทียบและรวบรวมข้อมูล (15 นาที)</p> <p>4. ขั้นสรุป (5 นาที)</p> <p>5. ขั้นนำไปใช้ (15 นาที)</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง ที่ 1.2 (ซองที่ 1 บัตรสีเขียว)</p> <p>2. บัตรความรู้ที่ 1.2 (ซองที่ 2 บัตรสีฟ้า)</p> <p>3. บัตรกิจกรรมที่ 1.2 (ซองที่ 3 สีชมพู)</p> <p>4. บัตรเนื้อหาที่ 1.2 (ซองที่ 4 บัตรสีส้ม)</p> <p>5. แบบฝึกหัดที่ 1.2</p>	<p>กำหนดให้ประธานกลุ่มได้ทำหน้าที่และดำเนินการให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนดในชุดการเรียนการสอน</p> <p>ให้นักเรียนได้ศึกษาร่วมกัน โดยมีผู้อ่าน ผู้จับเวลา ทำหน้าที่ให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด สมาชิกผู้ฟัง ได้มีการอภิปรายร่วมกัน ผู้จดบันทึกทำหน้าที่จดบันทึก</p> <p>ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากบัตรความรู้ที่ 1.2 และที่จดบันทึกการอภิปรายร่วมกันในกลุ่มมาปฏิบัติตามคำชี้แจง ในบัตรกิจกรรม ที่ 1.2</p> <p>บัตรเนื้อหาให้รายละเอียด ของสถานะของดาว การจัดเรียงอนุภาคของดาวในสถานะต่างๆ ให้นักเรียน นำบัตรสีชมพู ที่ 1.2 ที่ทำกิจกรรมแล้วมาตรวจสอบความถูกต้องกับบัตรเนื้อหา ผิดให้แก้ไขให้ถูกต้อง</p> <p>ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ดังนี้ กำหนดสารให้นักเรียนสังเกตแล้วบอกลักษณะการจัดเรียงอนุภาคและสถานะของดาวและบันทึกผลลงในตารางที่กำหนด (แล้วตรวจกับบัตรเฉลย ซองที่ 6 บัตรสีเหลืองเข้ม)</p>

ตารางที่ หน่วยที่ 1 เรื่อง สาร คืออะไร (ต่อ)

หน่วยย่อยที่	ขั้นการสอน	สื่อสำหรับนักเรียน	รายละเอียดของกิจกรรม
<p>3.การจำแนกสาร (เวลาที่ใช้ 2 คาบ)</p>	<p>1. ขั้นเตรียม (5 นาที)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ครูชวนสนทนาทบทวนความรู้เดิม - แจกอุปกรณ์การเรียน <p>2. ขั้นสอน / ให้ตัวอย่าง (10 นาที)</p> <p>3. ขั้นเปรียบเทียบและรวบรวมข้อมูล (15 นาที)</p> <p>4. ขั้นสรุป (5 นาที)</p> <p>5. ขั้มนำไปใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทำแบบฝึกหัด 15 นาที <p>- ครูสรุปเนื้อหาที่เรียนมาทั้งหมดในหน่วยที่ 1 (30 นาที)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทำแบบทดสอบประจำชุดการเรียนการสอนหน่วยที่ 1 	<p>1. บัตรคำสั่งที่ 1.3 (ซองที่ 1 บัตรสีเขียว)</p> <p>2. บัตรความรู้ที่ 1.3 (ซองที่ 2 บัตรสีฟ้า)</p> <p>3. บัตรกิจกรรมที่ 1.3 (ซองที่ 4 บัตรสีชมพู)</p> <p>4. บัตรเนื้อหาที่ 1.3 (ซองที่ 5 สีส้ม)</p> <p>5. แบบฝึกหัดที่ 1.3</p> <p>6. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 15 ข้อ</p>	<p>กำหนดให้ประธานกลุ่มได้ปฏิบัติหน้าที่และมอบหมายงานให้สมาชิกตามที่กำหนดในบัตรคำสั่ง และเป็นไปตามขั้นตอนในทุกกิจกรรม</p> <p>ให้นักเรียนได้ศึกษาร่วมกัน โดยมีผู้อ่าน ผู้จับเวลา และอภิปรายร่วมกัน ผู้จดบันทึก จดบันทึกสรุปข้อความ ของสมาชิกที่ได้อภิปราย</p> <p>ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากบัตรความรู้และการอภิปรายร่วมกันในกลุ่มมาปฏิบัติตามคำสั่งในบัตรกิจกรรม</p> <p>บัตรเนื้อหาให้รายละเอียดของเรื่องการจำแนกสาร โดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ ให้นักเรียนนำบัตรสีชมพูมาตรวจสอบความถูกต้อง ผิดให้แก้ไข</p> <p>ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดครั้งนี้ ให้นักเรียนสังเกตสารที่กำหนดให้ระบุสถานะและประเภทของสารให้ถูกต้องลงในตารางบันทึกผล</p> <p>แบบทดสอบเรื่อง สาร คืออะไร</p>

การกำหนดเนื้อหาการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
Rajabhat University
Nakhon Sawan Rajabhat University

ตารางที่ 3 กำหนดเนื้อหาการสอน เรื่องสารและสมบัติของสาร จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และ
กำหนดเวลาในการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

ชุดการเรียนรู้การสอนหน่วยที่ 1 เรื่องสารคืออะไร

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนคาบ
<p>1. เรื่องสารคืออะไร</p> <p>1.1 ความหมายและสมบัติของสาร</p> <ul style="list-style-type: none"> - สมบัติทางกายภาพ - สมบัติทางเคมี <p>1.2 สถานะและการจัดเรียงอนุภาคของสาร</p> <p>1.3 การจำแนกสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายความหมายของสารได้ถูกต้อง 2. ยกตัวอย่างชื่อสารได้อย่างน้อย 5 ชนิด 3. ระบุสิ่งที่กำหนดให้ได้ว่าเป็นสาร หรือ สสาร 4. อธิบายสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของสารได้ถูกต้อง 5. ยกตัวอย่างชื่อสารและระบุสมบัติทางกายภาพสมบัติทางเคมีของสารได้ถูกต้อง 6. อธิบายลักษณะของสารที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซได้ถูกต้อง 7. ยกตัวอย่างสารที่เป็นของแข็ง ของเหลวและก๊าซได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ชนิด 8. อธิบายการจัดเรียงอนุภาคของสารแต่ละสถานะได้ถูกต้อง 9. อธิบายเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของสารได้ถูกต้อง 10. อธิบายลักษณะของสารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม และสารประกอบได้ถูกต้อง 11. ระบุสถานะของสารที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง 	4 คาบ

ตารางที่ 3 กำหนดเนื้อหาการสอน เรื่องสารและสมบัติของสาร จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และ กำหนดเวลาในการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

ชุดการเรียนรู้การสอนหน่วยที่ 2 เรื่อง สารละลาย สารแขวนลอย และคอลลอยด์

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนคาบ
2. สารละลาย สารแขวนลอย คอลลอยด์		4 คาบ
2.1 ความหมายของสาร ละลาย สารแขวนลอย และคอลลอยด์	1. อธิบายความหมายของสารละลาย สารแขวน ลอย และคอลลอยด์ได้ถูกต้อง 2. ระบุสถานะของสารที่เป็นตัวทำละลายและตัว ถูกละลายได้ถูกต้อง 3. อธิบายเกณฑ์ที่ใช้ในการบอกว่าสารใดเป็นตัว ทำละลายและตัวถูกละลายได้ถูกต้อง	
2.2 การละลายของสาร - ตัวทำละลาย - ตัวถูกละลาย	4. ระบุปัจจัยที่มีผลต่อการละลายได้ถูกต้อง 5. ระบุปัจจัยที่มีผลต่อการของสารและยกตัว อย่างได้ถูกต้อง 6. ระบุประเภทของสารละลายได้ถูกต้อง	
2.3 ความเข้มข้นของสาร ละลาย	7. อธิบายความหมายของความเข้มข้นของ สารละลายได้ถูกต้อง 8. บอกหน่วยความเข้มข้นของสารละลายได้ 9. คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายได้	

ตารางที่ 3 กำหนดเนื้อหาการสอน เรื่องสารและสมบัติของสาร จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และ
กำหนดเวลาในการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน

ชุดการเรียนการสอนหน่วยที่ 3 เรื่องการแยกสาร

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนคาบ
3. การแยกสาร		4 คาบ
3.1 การแยกสารเนื้อเดียว		
- การกลั่น	1. บอกความหมายของคำว่า การแยกสารได้ถูกต้อง	
- การตกผลึก	2. อธิบายวิธีการแยกสารเนื้อเดียวด้วยวิธีการกลั่น การตกผลึก การระเหยจนแห้ง และโครมาโทกราฟีได้ถูกต้อง	
- การระเหยจนแห้ง	3. ระบุวิธีที่ใช้แยกสารตามคุณสมบัติของสารได้	
- โครมาโทกราฟี	4. สามารถแยกสารด้วยวิธีการต่างๆได้	
3.2 การแยกสารเนื้อผสม	5. อธิบายวิธีการแยกสารเนื้อผสมด้วยการกรอง การระเหิด โครมาโทกราฟี และการใช้อำนาจแม่เหล็กได้ถูกต้อง	
- การกรอง	6. สามารถทดลองแยกสารเนื้อผสมด้วยวิธีการต่างๆได้	
- การระเหิด		
- โครมาโทกราฟี		
- การใช้อำนาจแม่เหล็ก		

ชุดการเรียนการสอนหน่วยที่ 4 เรื่อง สารและสมบัติของสารที่เป็นกรด - เบส

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนคาบ
4 สารและสมบัติของสารที่เป็นกรด - เบส		4 คาบ
4.1 สารที่เป็นกรดและสมบัติของกรด	1. จำแนกประเภทของสารที่เป็นกรดได้ถูกต้อง	
	2. อธิบายสมบัติทั่วไปของสารที่เป็นกรดได้	
	3. สามารถทดสอบสมบัติทั่วไปของสารที่เป็นกรดได้	
4.2 สารที่เป็นเบส และสมบัติของเบส	4. บอกความหมายและยกตัวอย่างสารที่เป็นเบสได้ถูกต้อง	
	5. อธิบายสมบัติทั่วไปของสารที่เป็นเบสได้ถูกต้อง	
	6. สามารถทดสอบสมบัติทั่วไปของสารที่เป็นเบสได้	
	7. สามารถนำความรู้เรื่องกรด-เบสไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	

ตารางที่ 3 กำหนดเนื้อหาการสอน เรื่องสารและสมบัติของสาร จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และ กำหนดเวลาในการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน

ชุดการเรียนการสอนหน่วยที่ 5 เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนคาบ
5.สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน		4 คาบ
5.1 สารที่ใช้ทำความสะอาด	1. จำแนกสารที่ใช้ทำความสะอาดได้โดยใช้สมบัติ ความกรด - เบส เป็นเกณฑ์ได้ถูกต้อง 2. สามารถทดสอบสมบัติของสารเคมีที่ใช้ในบ้าน เมื่อทำปฏิกิริยากับกระดาษลิตมัสได้	
5.2 พิษและอันตรายที่เกิดจากการใช้สารบางชนิด	3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารพิษ และอันตรายจากการได้รับสารพิษ	
5.3 หลักการใช้สารโดยทั่วไป	4. รู้จักใช้สารต่างๆให้ปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด	

ภาคผนวก ง

แบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินชุดการเรียนการสอน
 วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารและสมบัติของสารจำนวน 5 หน่วย
 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

ให้ท่านโปรดพิจารณา ชุดการเรียนการสอนว่ามีความเหมาะสมในด้านต่างๆ ตามที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ ขอให้ท่านแสดงความคิดเห็นโดยเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านดังนี้

ลำดับที่	ข้อความ	ความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ด้านคำชี้แจงในการใช้ชุดการเรียนการสอน						
	สื่อความหมายชัดเจนเข้าใจง่าย					
	บอกรายละเอียดของเนื้อหาได้ครอบคลุม					
2. ด้านเนื้อหา						
	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
	เนื้อหา มีความละเอียดครบถ้วน					
	เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
	เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน					
	เนื้อหา มีความยากง่ายพอเหมาะ					
	เนื้อหา มีความชัดเจน					
3. ด้านกิจกรรม						
	บัตรคำสั่งมีความชัดเจน					
	บัตรความรู้ บัตรเนื้อหาสื่อความหมายชัดเจน					
	บัตรกิจกรรมมีความยากง่ายพอเหมาะ					
	บัตรกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติสร้างความสนใจ					

ลำดับที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.	ด้านแบบทดสอบและแบบฝึกหัด					
	แบบทดสอบมีจำนวนพอเหมาะ					
	แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้					
	แบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสม					
5.	ด้านภาษา					
	ความเหมาะสมของขนาดอักษร					
	การใช้คำและสื่อความหมาย					
	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
	ภาษาเข้าใจง่ายเหมาะสมกับวัย					
6	ด้านเอกสารประกอบ					
	เอกสารที่ใช้มีความเหมาะสมกับวัย					
	ความสะดวกในการนำไปใช้					
	ทนทานและมีความสวยงาม					
	เข้าความสนใจของนักเรียน					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../ 2545

ตารางที่ 1 แสดงการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณา ความเหมาะสมด้านต่าง ๆ
ด้วย แบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ชุดการเรียนการสอนหน่วยที่ 1

ลำดับ	ข้อความ	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	SD.	การแปลความหมาย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ด้านคำชี้แจงในการใช้ชุดการเรียนการสอน							
	สื่อความหมายชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	4	4.33	0.47	มาก
	บอกรายละเอียดของเนื้อหาได้ครอบคลุม	4	5	5	4.66	0.47	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหา							
	เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4	5	5	4.66	0.47	มากที่สุด
	เนื้อหามีความละเอียดครบถ้วน	5	4	5	4.66	0.47	มากที่สุด
	เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4	4	4	4.00	0	มาก
	เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	5	4	5	4.66	0.47	มากที่สุด
	เนื้อหามีความยากง่ายพอเหมาะ	4	4	4	4.00	0	มาก
	เนื้อหามีความชัดเจน	5	5	4	4.66	0.47	มากที่สุด
3. ด้านกิจกรรม							
	บัตรคำตั้งมีความชัดเจน	4	4	5	4.66	0.47	มากที่สุด
	บัตรความรู้ บัตรเนื้อหาสื่อความหมายชัดเจน	5	4	4	4.33	0.47	มาก
	บัตรกิจกรรมมีความยากง่ายพอเหมาะ	4	4	4	4.00	0	มาก
	บัตรกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติเร้าความสนใจ	5	5	4	4.66	0.47	มากที่สุด
4. ด้านแบบทดสอบและแบบฝึกหัด							
	แบบทดสอบมีจำนวนพอเหมาะ	4	4	4	4.00	0	มาก
	แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4.00	0	มาก
	แบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสม	4	5	4	4.33	0.47	มาก
5. ด้านภาษา							
	ความเหมาะสมของขนาดอักษร	5	5	4	4.66	0.47	มากที่สุด
	การใช้คำและสื่อความหมาย	4	4	4	4.00	0.47	มาก
	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	4	4	4.33	0	มาก
	ภาษาเข้าใจง่ายเหมาะสมกับวัย	4	5	4	4.33	0.47	มาก
6. ด้านเอกสารประกอบ							
	เอกสารที่ใช้มีความเหมาะสมกับวัย	4	4	4	4.00	0.47	มาก
	ความสะดวกในการนำไปใช้	4	5	4	4.33	0	มาก
	ทนทานและมีความสวยงาม	4	5	4	4.33	0.47	มาก
	เร้าความสนใจของนักเรียน	4	5	5	4.66	0.47	มากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Rajabhat University

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบแต่ละข้อของ
แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	0	1	0.66
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	0	1	1	0.66
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	0	1	0.66
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	1	1	1	1
19	1	1	1	1
20	1	1	0	0.66
21	1	1	1	1
22	1	1	1	1
23	0	1	1	0.66
24	1	1	1	1
25	1	1	1	1

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบแต่ละข้อของ
แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
26	1	1	1	1
27	1	1	1	1
28	1	1	1	1
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1
31	1	1	1	1
32	1	1	1	1
33	1	1	1	1
34	0	1	1	0.66
35	1	1	1	1
36	1	1	1	1
37	1	1	1	1
38	1	1	1	1
39	1	1	1	1
40	1	1	1	1

เลือกเฉพาะข้อสอบที่ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ได้จำนวน 40 ข้อ ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอนេះ
ของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขความถูกต้องของภาษาที่ใช้

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของโครงสร้างกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับแบบทดสอบ
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	0	1	0.66
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	1	1	1	1
19	1	1	0	0.66
20	1	1	1	1
21	1	1	1	1
22	1	1	1	1
23	1	1	1	1
24	1	1	1	1
25	1	1	1	1

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของโครงสร้างกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับแบบทดสอบ
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
26	1	1	1	1
27	1	1	1	1
28	1	1	1	1
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1

เลือกเฉพาะข้อสอบที่ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ได้จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะ
ของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขความถูกต้องของภาษาที่ใช้

Paired Samples Statistics

Pair 1	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
คะแนนทดสอบด้านกระบวนการทางจิตก่อนเรียน	13.51	47	3.04	.44
คะแนนทดสอบด้านกระบวนการทางจิตหลังเรียน	17.77	47	3.38	.49

Paired Samples Correlations

Pair 1	N	Correlation	Sig.
คะแนนทดสอบด้านกระบวนการทางจิตก่อนเรียน & คะแนนทดสอบด้านกระบวนการทางจิตหลังเรียน	47	.340	.019

Paired Samples Test

Pair 1	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
คะแนนทดสอบด้านกระบวนการทางจิตก่อนเรียน - คะแนนทดสอบด้านกระบวนการทางจิตหลังเรียน	-4.26	3.70	.54	-5.34	-3.17	-7.890	46	.000

ตารางแสดงความเที่ยง ความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาเศรษฐศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

คน ร้อย	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 ร้อย	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
2 ร้อย	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
3 ร้อย	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
4 ร้อย	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
5 ร้อย	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
6 ร้อย	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
7 ร้อย	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
8 ร้อย	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
9 ร้อย	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
10 ร้อย	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
11 ร้อย	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
12 ร้อย	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
13 ร้อย	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
14 ร้อย	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
15 ร้อย	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
16 ร้อย	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
17 ร้อย	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
18 ร้อย	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
19 ร้อย	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0
20 ร้อย	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
21 ร้อย	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1

ตารางแสดงความเที่ยง ความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1(ต่อ)

คน ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21 คำ	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
20 คำ	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
19 คำ	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
18 คำ	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
17 คำ	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
16 คำ	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
15 คำ	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
14 คำ	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
13 คำ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
12 คำ	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
11 คำ	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
10 คำ	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
9 คำ	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
8 คำ	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
7 คำ	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
6 คำ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
5 คำ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
4 คำ	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0

ตารางแสดงความเที่ยง ความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชามaths สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1(ตข) เรื่องสารและสมบัติของสาร

คน ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3 ข้อ	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
2 ข้อ	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
1 ข้อ	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
รวม	24	23	18	18	22	30	24	12	27	23	20	23	27	23	19	22	17	17	26	19
P	0.57	0.55	0.43	0.43	0.52	0.71	0.57	0.29	0.64	0.55	0.48	0.55	0.84	0.55	0.45	0.52	0.40	0.40	0.62	0.45
q	0.43	0.45	0.57	0.57	0.48	0.29	0.43	0.71	0.36	0.45	0.52	0.45	0.36	0.45	0.55	0.48	0.60	0.60	0.38	0.55
Pq	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.21	0.25	0.21	0.23	0.25	0.25	0.25	0.23	0.25	0.25	0.25	0.24	0.24	0.24	0.25
D	0.76	0.33	0.29	0.48	0.24	0.24	0.76	0.24	0.24	0.43	0.38	0.24	0.43	0.31	0.52	0.76	0.33	0.24	0.38	0.52

ตารางแสดงความเที่ยง ความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

คน/ข้อ	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	x	$\sum X$
1 คน	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	32	1024
2 คน	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	32	1024
3 คน	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	31	961
4 คน	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	31	961
5 คน	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	30	900
6 คน	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	30	900
7 คน	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	30	900
8 คน	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	30	900
9 คน	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	29	841
10 คน	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	28	784
11 คน	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	28	784
12 คน	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	26	784
13 คน	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	27	729
14 คน	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	27	729
15 คน	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	27	729
16 คน	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	27	729
17 คน	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	27	729
18 คน	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	26	676
19 คน	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	26	676
20 คน	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	26	676
21 คน	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	26	676

ตารางแสดงความเที่ยง ความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1(ต่อ)

ค.น.ร.บ	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	x	$\sum X$
21 คำ	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	17	289
20 คำ	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	17	289
19 คำ	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	16	256
18 คำ	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	15	225
17 คำ	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	15	225
16 คำ	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	15	225
15 คำ	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	14	196
14 คำ	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	14	196
13 คำ	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	13	169
12 คำ	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	12	144
11 คำ	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	12	144
10 คำ	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	12	144
9 คำ	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	12	144
8 คำ	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	11	121
7 คำ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	11	121
6 คำ	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	11	121
5 คำ	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	10	100
4 คำ	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	10	100

ตารางแสดงความเที่ยง ความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

คน ข้อ	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	x	x^2
3 ข้อ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9	81
2 ข้อ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	9	81
1 ข้อ	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	9	81
รวม	22	21	22	15	23	24	20	25	18	25	27	15	28	21	18	18	23	21	21	18		
P	0.25	0.50	0.52	0.36	0.55	0.57	0.48	0.60	0.43	0.60	0.64	0.36	0.67	0.50	0.43	0.43	0.55	0.50	0.50	0.43	$\sum X = 862$	
q	0.48	0.50	0.48	0.64	0.45	0.43	0.52	0.40	0.47	0.40	0.36	0.64	0.33	0.50	0.57	0.57	0.45	0.50	0.50	0.57		
Pq	0.25	0.25	0.25	0.23	0.25	0.25	0.25	0.36	0.20	0.24	0.23	0.23	0.22	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	$\sum X^2 = 20564$	
D	0.48	0.25	0.38	0.24	0.24	0.28	0.76	0.31	0.38	0.24	0.24	0.24	0.67	0.29	0.67	0.43	0.43	0.24	0.24	0.27		

ค่าความเที่ยง = 0.89

ตารางแสดงค่าความเที่ยง ความยากง่ายแต่ละคำอ่านจำแนกของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

คน	ข้อ 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	x	X ²
1 คน	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	22	484
2 คน	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	22	484
3 คน	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	22	484	
4 คน	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	22	484	
5 คน	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	20	400	
6 คน	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	20	400	
7 คน	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	18	324	
8 คน	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	18	324	
9 คน	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	17	289	
10 คน	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	17	289	
11 คน	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	17	289	
12 คน	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	17	289	
13 คน	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	17	289	
14 คน	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	16	256	
15 คน	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	16	256	
16 คน	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	16	256	
17 คน	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	15	225	
18 คน	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	15	225	

ตารางแสดงค่าความถี่ ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

คน	ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	X	X ²	
19 สูง	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	14	196	
20 สูง	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	14	196	
21 สูง	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	14	196	
21 ต่ำ	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	10	100	
20 ต่ำ	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	10	100	
19 ต่ำ	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	10	100	
18 ต่ำ	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9	81	
17 ต่ำ	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	9	81	
16 ต่ำ	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	9	81	
15 ต่ำ	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	9	81	
14 ต่ำ	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	8	64	
13 ต่ำ	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	8	64	
12 ต่ำ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	64	
11 ต่ำ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	8	64	
10 ต่ำ	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	8	64		
9 ต่ำ	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	8	64
8 ต่ำ	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	49	
7 ต่ำ	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7	49		

การสังเกตการเปลี่ยนแปลงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่คณะกรรมการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

ค่า	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	X'				
4 คำ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49			
3 คำ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36			
2 คำ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36			
1 คำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36			
รวม	25	23	19	18	20	21	12	15	18	16	16	14	11	19	19	15	22	16	16	18	18	17	25	17	20	11	20	18	538	8074
P	0.59	0.55	0.45	0.43	0.48	0.50	0.29	0.36	0.43	0.38	0.38	0.33	0.26	0.45	0.45	0.36	0.36	0.52	0.38	0.38	0.43	0.40	0.60	0.40	0.48	0.48	0.26	0.48	0.43	
q	0.41	0.45	0.55	0.57	0.52	0.50	0.71	0.63	0.57	0.62	0.62	0.67	0.74	0.55	0.55	0.64	0.48	0.62	0.62	0.57	0.57	0.60	0.40	0.60	0.52	0.52	0.74	0.52	0.57	$\sum X=538$
pq	0.24	0.25	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.21	0.23	0.24	0.23	0.23	0.22	0.19	0.24	0.24	0.23	0.23	0.24	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.19	0.24	0.24	
D	0.62	0.52	0.62	0.29	0.48	0.23	0.25	0.43	0.38	0.29	0.48	0.57	0.23	0.43	0.23	0.23	0.23	0.29	0.23	0.23	0.29	0.23	0.33	0.33	0.48	0.57	0.23	0.38	0.23	$\sum X^2=8074$

ค่าความเที่ยง = 0.77



แบบทดสอบ ก่อนเรียน – หลังเรียน ประจำชุดการเรียนรู้การสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สาร และสมบัติของสาร
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย X ทับหัวข้อคำตอบ ก ข ค ง ที่ถูกที่สุดเพียง
ข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้

<p>1. สารคืออะไร</p> <p>ก. สิ่งที่มีน้ำหนัก สัมผัสได้</p> <p>ข. สิ่งที่มีน้ำหนัก ต้องการที่อยู่</p> <p>ค. สิ่งที่มีน้ำหนัก ต้องการที่อยู่ สัมผัสได้</p> <p>ง. สิ่งที่สามารถสัมผัสได้ มีตัวตน ต้องการที่อยู่</p>	<p>5. การจำแนกสารออกเป็นสถานะต่างใช้เกณฑ์อะไร</p> <p>ก. ความเหมือนของรูปร่าง</p> <p>ข. ความเหมือนของปริมาตร</p> <p>ค. คุณสมบัติตามสถานะของสาร</p> <p>ง. คุณสมบัติของสาร</p>
<p>2. ข้อใดมีคุณสมบัติของสารครบตามเกณฑ์ที่กำหนด</p> <p>ก. โต๊ะมีน้ำหนัก สัมผัสได้ ต้องการที่อยู่</p> <p>ข. อากาศมีแรงดัน ต้องการที่อยู่ สัมผัสได้</p> <p>ค. ก้อนหินมีสีเทา สัมผัสได้ ต้องการที่อยู่</p> <p>ง. น้ำมีน้ำหนัก เป็นของเหลว สัมผัสได้</p>	<p>6. เมื่อเราใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ในการจำแนก เราจะสามารถจำแนกสารได้กี่พวก</p> <p>ก. 2 พวก</p> <p>ข. 3 พวก</p> <p>ค. 4 พวก</p> <p>ง. 5 พวก</p>
<p>3. ข้อใดมีสถานะของสารครบทุกสถานะ</p> <p>ก. ของแข็ง ของเหลว น้ำ</p> <p>ข. ของเหลว ก๊าซ อากาศ</p> <p>ค. ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ</p> <p>ง. ของแข็ง ก้อนหิน ก๊าซ</p>	<p>7. สารที่มองเห็นเป็นเนื้อเดียวอาจประกอบด้วยสารเพียงอย่างเดียวหรือหลายอย่างก็ได้ คือข้อใด</p> <p>ก. สารเนื้อผสม</p> <p>ข. สารเนื้อเดียว</p> <p>ค. สารบริสุทธิ์</p> <p>ง. สารประกอบ</p>
<p>4. ข้อใดคือสมบัติของ ของเหลวที่อุณหภูมิปกติ</p> <p>ก. รูปร่างคงที่ ปริมาตรคงที่</p> <p>ข. รูปร่างไม่คงที่ ปริมาตรคงที่</p> <p>ค. รูปร่างไม่คงที่ ปริมาตรคงที่</p> <p>ง. รูปร่างคงที่ ปริมาตรไม่คงที่</p>	<p>8. สารในข้อใดจัดเป็นประเภทเดียวกัน</p> <p>ก. น้ำมะนาว น้ำนมสด น้ำฝน</p> <p>ข. น้ำปูนใส น้ำส้มสายชู น้ำทะเล</p> <p>ค. น้ำอัดลม น้ำโซดา น้ำมะขาม</p> <p>ง. น้ำซ้เก่า น้ำส้มสายชู น้ำสบู่</p>

<p>9. ข้อใดเป็นความหมายของสารละลาย</p> <p>ก. สารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวถูกละลาย</p> <p>ข. สารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยของเหลวและของแข็ง</p> <p>ค. สารเนื้อผสมที่ประกอบด้วยน้ำรวมตัวกับของเหลวอื่น</p> <p>ง. ที่กล่าวมาแล้วถูกทั้งหมด</p>	<p>13. การบอกความเข้มข้นของสารละลายนิยมบอกตามข้อใด</p> <p>ก. บอกเป็นมวลของตัวถูกละลายในสารละลาย 100 cm^3</p> <p>ข. บอกเป็นปริมาตรของตัวถูกละลายในสารละลาย 100 cm^3</p> <p>ค. บอกเป็นมวลของตัวถูกละลายในสารละลาย 100 cm^3</p> <p>ง. ถูกทั้ง ข้อ ก. ข้อ ข.</p>
<p>10. ถ้าองค์ประกอบของสารละลายมีสถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเหมือนกับสารละลายจะเป็นข้อใด</p> <p>ก. ตัวทำละลาย</p> <p>ข. ตัวถูกละลาย</p> <p>ค. เป็นของเหลว</p> <p>ง. เป็นก๊าซ</p>	<p>14. ในการแยกสารเนื้อผสม ซึ่งมีองค์ประกอบที่ไม่ละลายน้ำ เราจะได้โดยวิธีใด</p> <p>ก. การกรอง</p> <p>ข. การระเหยจนแห้ง</p> <p>ค. เชี่ยวออก</p> <p>ง. ใช้แม่เหล็กดูด</p>
<p>11. ความเข้มข้นของสารละลายหมายถึง</p> <p>ก. ปริมาณของตัวทำละลายในสารละลาย</p> <p>ข. ปริมาณของตัวทำละลายในของเหลว</p> <p>ค. ปริมาณของตัวถูกละลายในสารละลาย</p> <p>ง. สารละลายที่มีตัวถูกละลายอยู่จนไม่สามารถละลายได้อีก</p>	<p>15. เราเรียกปรากฏการณ์ที่สารเปลี่ยนสถานะจากแรงแข็งไปเป็นก๊าซโดยไม่เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวก่อนว่าอะไร</p> <p>ก. การต้ม</p> <p>ข. การระเหย</p> <p>ค. การระเหิด</p> <p>ง. การหลอมเหลว</p>
<p>12. เราเรียกสารละลายที่มีตัวถูกละลายอยู่เต็มที่ไม่สามารถละลายได้อีกแล้วในอุณหภูมิขณะนั้นว่าอย่างไร</p> <p>ก. การตกผลึก</p> <p>ข. สารละลายอิ่มตัว</p> <p>ค. ความเข้มข้นของสารละลาย</p> <p>ง. การเตรียมสาร</p>	<p>16. ข้อใดเป็นการแยกสารโดยวิธีทางกายภาพ</p> <p>ก. การกรอง</p> <p>ข. การกลั่น</p> <p>ค. การระเหิด</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>

<p>17. การแยกสารเนื้อเดียว ที่มีองค์ประกอบเป็นของแข็งที่ละลายในของเหลวอาจแยกจากกันโดยวิธีใด</p> <p>ก. การกรอง ข. การระเหิด ค. การระเหยจนแห้ง ง. การตกผลึก</p>	<p>22. ข้อความใดไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. ก๊าซออกซิเจนละลายน้ำได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ข. สารส้มละลายน้ำได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ละลายน้ำได้น้อยลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ง. อุณหภูมิมีผลต่อการละลายของสาร</p>
<p>18. โครมาโทกราฟี หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. การแยกสารเนื้อเดียวโดยการกลั่น ข. การแยกสารเนื้อเดียวโดยการกรอง ค. การแยกสารทุกชนิดโดยการระเหยจนแห้ง ง. การแยกองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวโดยการซึมผ่านวัสดุบางอย่าง</p>	<p>23. ถ้าต้องการได้ผลิตภัณฑ์บริสุทธิ์จากสารละลายจุนสี จะต้องทำอย่างไร</p> <p>ก. ระเหิด ข. ระเหยจนแห้ง ค. กลั่นลำดับส่วน ง. ตกตะกอน</p>
<p>19. ผลึกมีลักษณะอย่างไร</p> <p>ก. ของแข็งที่เป็นตัวถูกละลาย อยู่ในสารละลาย ข. ของแข็งที่เป็นตัวทำละลายอยู่ในสารละลาย ค. ของเหลวที่แยกออกมาจากสารละลายอิ่มตัว ง. ของแข็งที่แยกออกมาจากสารละลายที่มีรูปทรงเรขาคณิตมีเหลี่ยมมุม</p>	<p>24. การแยกสารโดยการกรอง สามารถนำมาใช้แยกสารคู่ใดต่อไปนี้</p> <p>ก. น้ำกับน้ำมัน ข. น้ำกับน้ำตาล ค. น้ำตาลกับเกลือแกง ง. น้ำกับโคลน</p>
<p>20. การแยกสารโดยวิธีระเหยจนแห้งเหมาะสำหรับใช้แยกสารในข้อใด</p> <p>ก. น้ำมันกับน้ำ ข. น้ำตาลกับทราย ค. น้ำกับเกลือแกง ง. ผงตะไบเหล็กกับเกลือ</p>	<p>25. เราต้องพิจารณาสมบัติด้านใดของสารเป็นสำคัญในการเลือกใช้เทคนิคการกลั่นในการแยกสารนั้น</p> <p>ก. สถานะ ข. จุดเดือด ค. จุดหลอมเหลว ง. ความสามารถในการละลาย</p>
<p>21. สาร A เป็นของเหลว จะมีวิธีทดสอบอย่างไรว่าสาร A เป็นสารบริสุทธิ์หรือไม่</p> <p>ก. หาจุดเดือด ข. หาจุดหลอมเหลว ค. ให้ความร้อนจนแห้ง ง. ละลายในตัวทำละลาย</p>	<p>26. เราควรเลือกใช้วิธีใดเพื่อแยกน้ำออกจากเบนซิน</p> <p>ก. การกรอง ข. การกลั่น ค. การใช้กรวยแยก ง. การระเหยแห้ง</p>

<p>27. การแยกสารเนื้อผสมระหว่างผงถ่าน ผงตะไบเหล็ก และเกลือแกง จะมีลำดับขั้นตอนในการแยกที่เหมาะสมที่สุด ดังข้อใด</p> <p>ก. กรองด้วยกระดาษกรอง ดูดด้วยแม่เหล็ก ละลายน้ำ</p> <p>ข. ดูดด้วยแม่เหล็ก ละลายน้ำ กรองด้วยกระดาษกรอง</p> <p>ค. ละลายน้ำ กรองด้วยกระดาษกรอง ดูดด้วยแม่เหล็ก</p> <p>ง. ละลายน้ำ ดูดด้วยแม่เหล็ก กรองด้วยกระดาษกรอง</p>	<p>31. ใช้สารละลายเงินเขียนไวโอเล็ตทดสอบตัวอย่างน้ำส้ม 3 ชนิด คือ A B และ C พบว่าสีของสารละลายเงินเขียนไวโอเล็ต เปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเขียวเมื่อทดสอบกับน้ำส้ม B ข้อสรุปใดถูกต้อง</p> <p>ก. น้ำส้ม A เป็นน้ำส้มจากแร่ธาตุ</p> <p>ข. น้ำส้ม B เป็นน้ำส้มจากพืช</p> <p>ค. น้ำส้ม B เป็นน้ำส้มจากแร่ธาตุ</p> <p>ง. น้ำส้ม A B และ C เป็นน้ำส้มจากแร่ธาตุ</p>
<p>28. เกลือแกง 10 กรัม ผสมน้ำ 50 ลบ.ซม. จะได้สารละลายมีความเข้มข้นเท่าใด</p> <p>ก. 10 g/cm^3</p> <p>ข. 10 % โดยปริมาตร</p> <p>ค. 20 g/100 cm^3</p> <p>ง. 20 % โดยปริมาตร</p>	<p>32. . ปฏิกิริยาเคมีของกรดในข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. รวมกับไขมันสัตว์ได้สบู่</p> <p>ข. ไม่ทำปฏิกิริยากับโลหะ</p> <p>ค. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง</p> <p>ง. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน</p>
<p>29. สารในข้อใดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน</p> <p>ก. เกลือแกง</p> <p>ข. น้ำซ้ได้</p> <p>ค. น้ำอัดลม</p> <p>ง. น้ำโซดา</p>	<p>33. ก๊าซชนิดใดเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาระหว่างกรดฟิวริกกับสังกะสี</p> <p>ก. ก๊าซไฮโดรเจน</p> <p>ข. ก๊าซออกซิเจน</p> <p>ค. ก๊าซไนโตรเจน</p> <p>ง. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์</p>
<p>30. สารที่เปลี่ยนกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นน้ำเงินจัดว่ามีสมบัติในข้อใด</p> <p>ก. กรด</p> <p>ข. เบส</p> <p>ค. เป็นกลาง</p> <p>ง. เกลือ</p>	<p>34. น้ำฝนที่ตกลงมาบริเวณแหล่งอุตสาหกรรมจะมีสมบัติอย่างไร</p> <p>ก. เป็นสารละลายเบสอ่อน</p> <p>ข. เป็นสารละลายกรดอ่อน</p> <p>ค. เป็นสารละลายที่เป็นกลาง</p> <p>ง. เป็นสารละลายประเภทเกลือ</p>

<p>35. จะต้องเติมน้ำมันพืชลงในสารใดจึงจะเกิดสบู่ได้</p> <p>ก. กรดไนตริก</p> <p>ข. กรดซัลฟิวริก</p> <p>ค. โซเดียมไฮดรอกไซด์</p> <p>ง. โพแทสเซียมไนเตรต</p>	<p>38. เมื่อเบสทำปฏิกิริยากับน้ำมันพืชหรือน้ำมันหมูจะได้สิ่งใดเกิดขึ้น</p> <p>ก. กลิ่นจุนคล้ายแอมโมเนีย</p> <p>ข. มีฟองก๊าซเกิดขึ้น</p> <p>ค. สารละลายขุ่นมีฟองคล้ายสบู่</p> <p>ง. ไม่เกิดปฏิกิริยา</p>
<p>36. เบสชนิดใดมีอันตรายต่อผู้ใช้ ถ้าใช้อย่างไม่ระวัง</p> <p>ก. ต่างคลี</p> <p>ข. โซเดียมไฮดรอกไซด์</p> <p>ค. แอมโมเนีย</p> <p>ง. แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์</p>	<p>39. สารทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์ที่มีสมบัติในข้อใด</p> <p>ก. เบส</p> <p>ข. กรด</p> <p>ค. กลาง</p> <p>ง. ยังสรุปไม่ได้</p>
<p>37. สิ่งที่ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างกรดที่ได้จากพืชและกรดที่ได้จากแร่ธาตุคือข้อใด</p> <p>ก. กระดาษลิตมัส</p> <p>ข. ดอกอัญชัน</p> <p>ค. ฟองสบู่</p> <p>ง. จินเจียนไวโอเล็ต</p>	<p>40. อิมัลชัน มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งใดต่อไปนี้มากที่สุด</p> <p>ก. โมเลกุลของแข็งที่ไม่ละลายน้ำ</p> <p>ข. สิ่งที่เกิดจากกรดผสมกับเบส</p> <p>ค. หยดน้ำมันรวมกับโมเลกุลสบู่ที่แขวนลอยในน้ำ</p> <p>ง. โมเลกุลของก๊าซที่กระจายอยู่ในสารละลายกรด</p>

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย × ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ

<p>1. เมื่อนำค่างทับทิม 5 – 6 เกล็ด ใส่ลงในแก้วน้ำจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร</p> <p>ก. น้ำกระเด็นขึ้น</p> <p>ข. น้ำในแก้วไม่มีเชื้อโรค</p> <p>ค. น้ำในแก้วจะเป็นสีม่วง</p> <p>ง. ระดับน้ำสูงขึ้นเล็กน้อย</p> <p>2. เส้นโค้งนี้ยาวประมาณเท่าใด</p>  <p>ก. 3 เซนติเมตร</p> <p>ข. 5 เซนติเมตร</p> <p>ค. 7 เซนติเมตร</p> <p>ง. 9 เซนติเมตร</p> <p>3. ข้อใดใช้หน่วยการวัดได้เหมาะสม</p> <p>ก. แดงหนัก 55 กก. สูง 5 ฟุต</p> <p>ข. นิตยหนัก 62 กก. สูง 173 ซม.</p> <p>ค. หม้อหนัก 42 กก. สูง 50 นิ้ว</p> <p>ง. น้อยหนัก 57 กก. สูง 1.65 เมตร</p> <p>4. ข้อใดเป็นการอ่านเทอร์โมมิเตอร์ที่ถูกต้อง</p> <p>ก. อ่านค่าระดับสายตาจากที่สูงมาที่ต่ำ</p> <p>ข. อ่านค่าระดับสายตาจากที่ต่ำมาสูง</p> <p>ค. อ่านค่าระดับสายตาพอดี</p> <p>ง. อ่านค่าโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์เอียงเล็กน้อย</p>	<p>5. ดอกจำปี ดอกมะลิ ดอกพุดและดอกกรัก เป็นดอกไม้พวกเดียวกันโดยใช้เกณฑ์อะไร</p> <p>ก. สี</p> <p>ข. กลิ่น</p> <p>ค. รูปร่าง</p> <p>ง. ประโยชน์</p> <p>6. สมพรแบ่งสัตว์เป็น 2 พวก ใช้เกณฑ์อะไร</p> <p>กลุ่ม 1 ไก่ เป็ด ห่าน นก</p> <p>กลุ่ม 2 หมู ม้า ควาย ค้างคาว</p> <p>ก. ประเภทของสัตว์</p> <p>ข. ประโยชน์ของสัตว์</p> <p>ค. ลักษณะรูปร่าง</p> <p>ง. อาหารของสัตว์</p> <p>7. สิ่งเสพติดต่อไปนี้ ข้อใดให้โทษมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด</p> <p>ก. ฟีน เฮโรอิน เหล้า บุหรี่</p> <p>ข. เฮโรอิน กัญชา ฟีน เหล้า บุหรี่</p> <p>ค. เฮโรอิน ฟีน กัญชา เหล้า บุหรี่</p> <p>ง. ฟีน เฮโรอิน เหล้า กัญชา บุหรี่</p>
--	--

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย × ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ

<p>1. เมื่อนำค่างทับทิม 5 – 6 เกล็ด ใส่ลงในแก้วน้ำจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร</p> <p>ก. น้ำกระเด็นขึ้น</p> <p>ข. น้ำในแก้วไม่มีเชื้อโรค</p> <p>ค. น้ำในแก้วจะเป็นสีม่วง</p> <p>ง. ระดับน้ำสูงขึ้นเล็กน้อย</p> <p>2. เส้นโค้งนี้ยาวประมาณเท่าใด</p>  <p>ก. 3 เซนติเมตร</p> <p>ข. 5 เซนติเมตร</p> <p>ค. 7 เซนติเมตร</p> <p>ง. 9 เซนติเมตร</p> <p>3. ข้อใดใช้หน่วยการวัดได้เหมาะสม</p> <p>ก. แดงหนัก 55 กก. สูง 5 ฟุต</p> <p>ข. นิตยหนัก 62 กก. สูง 173 ซม.</p> <p>ค. หน้อยหนัก 42 กก. สูง 50 นิ้ว</p> <p>ง. น้อยหนัก 57 กก. สูง 1.65 เมตร</p> <p>4. ข้อใดเป็นการอ่านเทอร์โมมิเตอร์ที่ถูกต้อง</p> <p>ก. อ่านค่าระดับสายตาจากที่สูงมาที่ต่ำ</p> <p>ข. อ่านค่าระดับสายตาจากที่ต่ำมาสูง</p> <p>ค. อ่านค่าระดับสายตาพอดี</p> <p>ง. อ่านค่าโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์เอียงเล็กน้อย</p>	<p>5. ดอกจำปี ดอกมะลิ ดอกพุดและดอกกรัก เป็นดอกไม้พวกเดียวกันโดยใช้เกณฑ์อะไร</p> <p>ก. สี</p> <p>ข. กลิ่น</p> <p>ค. รูปร่าง</p> <p>ง. ประโยชน์</p> <p>6. สมพรแบ่งสัตว์เป็น 2 พวก ใช้เกณฑ์อะไร</p> <p>กลุ่ม 1 ไก่ เป็ด ห่าน นก</p> <p>กลุ่ม 2 หมู ม้า ควาย ค้างคาว</p> <p>ก. ประเภทของสัตว์</p> <p>ข. ประโยชน์ของสัตว์</p> <p>ค. ลักษณะรูปร่าง</p> <p>ง. อาหารของสัตว์</p> <p>7. สิ่งเสพติดต่อไปนี้ ข้อใดให้โทษมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด</p> <p>ก. ฟีน เฮโรอิน เหล้า บุหรี่</p> <p>ข. เฮโรอิน กัญชา ฟีน เหล้า บุหรี่</p> <p>ค. เฮโรอิน ฟีน กัญชา เหล้า บุหรี่</p> <p>ง. ฟีน เฮโรอิน เหล้า กัญชา บุหรี่</p>
---	--

จากตารางการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง
ได้ดังนี้

วันที่	ความสูง (ซม.)
1	0.5
2	1.0
3	1.5
4	2.5
5	4.5

8. ถ้าต้องการทราบว่าถั่วเหลืองสูงเพิ่มขึ้นวันละเท่าไร
จะต้องใช้วิธีการอย่างไร

- ก. หาค่าเฉลี่ย
- ข. หาค่าร้อยละ
- ค. หาอัตราส่วน
- ง. หาค่าบวกทีละวัน

9. ถ้านักเรียนในห้องแบ่งเป็น 6 กลุ่ม ครูแจกหลอด
ทดลอง 9 ห่อๆละ 4 หลอด แจกแล้วแต่ละกลุ่มจะ
ได้รับหลอดทดลองกลุ่มละกี่หลอด

- ก. 4 หลอด
- ข. 6 หลอด
- ค. 8 หลอด
- ง. 9 หลอด

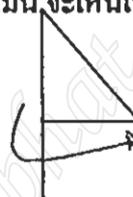
10. ถ้านักเรียนจุดเทียนไขไว้บนโต๊ะนาน 5 นาที
ผลที่เกิดขึ้นตรงกับข้อใด

- ก. เทียนไขติดไฟแล้วจะมีควันดำ
- ข. เวลาเทียนไขดับแล้วได้เทียนจะติดยาก
- ค. จุดเทียนไขนานขึ้นเทียนไขยิ่งสั้นลง
- ง. เทียนไขละลายเป็นน้ำเหลว

11. บ้านของจอยอยู่ห่างโรงเรียน 450 เมตร บ้าน
ของจิด อยู่ห่างจากโรงเรียน 400 เมตร จิดและ
จอย เดินทางออกจากโรงเรียน 16.30 น. กลับถึง
บ้าน 16.45 น. พร้อมกัน อยากทราบว่าใครเดิน
เร็วกว่ากัน

- ก. จิดเดินเร็วกว่า
- ข. จอยเดินเร็วกว่า
- ค. เดินเร็วเท่ากัน
- ง. สรุปไม่ได้

12. ถ้าหมุนกระดาษสามเหลี่ยมนี้อย่างรวดเร็ว
รอบแกนไม้นี้จะเห็นเป็นรูปทรงอะไร



- ก. รูปวงรี
- ข. รูปกรวย
- ค. รูปวงกลม
- ง. รูปสี่เหลี่ยม

13. “น้ำที่ผิวโลกเมื่อได้รับความร้อนจะกลายเป็น
ไอลอยขึ้น ไปบนท้องฟ้า แล้วรวมตัวกันเป็นก้อน
เมฆ ก้อนเมฆจะกลายเป็นฝนตกลงมาบนผิวโลก
อีก วันเวียนอยู่เช่นนี้” คำกล่าวนี้ควรเสนอรูปแบบ
ใดเพื่อให้คนอื่นเข้าใจง่าย

- ก. ตาราง
- ข. รูปภาพ
- ค. แผนภูมิ
- ง. บรรยาย

<p>14. นิคพบสัตว์ตัวหนึ่งในพุ่มไม้ขณะกำลังวิ่งเล่นในสวนข้อความใดที่บ่งบอกได้ชัดเจนถึงลักษณะที่พบ</p> <p>ก. ตัวเล็กและมีสีขา ข. ลูกถ่ายหนู มีหางสั้น ค. มีสีน้ำตาลและนํากลัว ง. ดูเหน็ดเหนื่อย และเชือกเข็น</p> <p>15. ผลไม้ชนิดหนึ่งใช้ปรุงอาหารได้หลายอย่างรับประทานได้ทั้งสุกและดิบ มีวิตามินมาก</p> <p>ก. มะขามเทศ ข. มะละกอ ค. มะม่วง ง. มะนาว</p> <p>16. มานีปลูกผักคะน้าไว้แปลงหนึ่ง วัชชต้องการให้ผักคะน้าโตเร็วๆ จึงรดน้ำจนท่วมขังทุกวันผักคะน้าส่วนหนึ่งจึงตายไป ข้อใดเป็นการลงความเห็น</p> <p>ก. ผักคะน้ามีใบเหลือง เทียว ข. ผักคะน้าตายไปเกือบครึ่ง ค. ผักคะน้าได้รับน้ำมากเกินไป ง. ผักคะน้าไม่สามารถลำเลียงก๊าซเข้าสู่รากได้</p> <p>17. ข้อใดไม่ใช่การลงความเห็น</p> <p>ก. ต้นไม้ต้นนี้ไม่มีใบ ข. ต้นไม้ต้นนี้กำลังจะตาย ค. ต้นไม้ต้นนี้มีเปลือกแห้งและตายแล้ว ง. ต้นไม้ต้นนี้มีหนามและแหลมคม</p> <p>18. ข้อใดไม่ใช่การพยากรณ์</p> <p>ก. สถานีขบออกจำนวนประชากรได้ถูกต้อง ข. กรมอุตุนิยมวิทยา เตือนให้ประชาชนระวังภัยจากน้ำท่วม ค. สมชายทายผลการเลือกตั้ง สจ. ได้ถูกต้อง ง. นารีคาดว่า ในปี 2545 ประชากรของจังหวัด ชัยนาทจะเพิ่มขึ้นประมาณ 1 แสนคน</p>	<p>พรรคิน์ สังเกตการเจริญเติบโตของสัตว์ชนิดหนึ่ง โดยชั่งน้ำหนักของสัตว์ในเวลา 13 วันดังนี้</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>อายุของสัตว์(วัน)</th> <th>น้ำหนัก(กรัม)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>48</td></tr> <tr><td>7</td><td>56</td></tr> <tr><td>9</td><td>64</td></tr> <tr><td>11</td><td>72</td></tr> <tr><td>13</td><td>80</td></tr> </tbody> </table> <p>จากมูลในตารางให้ตอบคำถามข้อ19-20</p> <p>19. ในวันที่ 4 สัตว์ชนิดนี้ควรมีน้ำหนักเท่าใด</p> <p>ก. 46 กรัม ข. 44 กรัม ค. 42 กรัม ง. 40 กรัม</p> <p>20. ถ้าสัตว์มีน้ำหนัก 60 กรัม สัตว์นี้ควรมีอายุกี่วัน</p> <p>ก. 5 วัน ข. 7 วัน ค. 8 วัน ง. 9 วัน</p> <p>21. การทดลองปลูกผักกาด 2 แปลง แปลงหนึ่งใส่ มูลไก่อีกแปลงหนึ่งใส่มูลวัวสังเกตการเจริญเติบโตของผักกาดทั้งสองแปลง เราคาดว่าน่าจะมีเกิดผลอย่างไร</p> <p>ก. พืชทุกชนิดต้องการปุ๋ย ข. มูลไก่ทำให้ดินดีกว่ามูลวัว ค. มูลวัวทำให้ดินดีกว่ามูลไก่ ง. ผักกาดที่ใส่มูลวัวจะงอกงามกว่า</p>	อายุของสัตว์(วัน)	น้ำหนัก(กรัม)	3	40	5	48	7	56	9	64	11	72	13	80
อายุของสัตว์(วัน)	น้ำหนัก(กรัม)														
3	40														
5	48														
7	56														
9	64														
11	72														
13	80														

22. ในการทดลองละลายสารส้มในน้ำ พบว่าสารส้ม 10 กรัมละลายได้ในน้ำ 100 ลบ.ซม. ถ้านำสารส้มหนักเท่าเดิมไปละลายในของเหลวอื่น ปริมาณ 100 ลบ.ซม. เช่นกัน การกระทำนี้ต้องการทดสอบอะไร

- ก. ของเหลวอุณหภูมิต่ำจะละลายสารส้มได้ดีกว่า
- ข. น้ำมีอุณหภูมิสูงจะละลาย สารส้ม ได้มากขึ้น
- ค. สารส้มละลายในของเหลวอื่นได้ดีกว่าน้ำ
- ง. การละลายของสารส้มขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ใช้

23. ในการทดลองละลายสารส้มในน้ำ พบว่าสารส้ม 10 กรัมละลายได้ในน้ำ 100 ลบ.ซม. ถ้านำสารส้มหนักเท่าเดิมไปละลายในของเหลวอื่น ปริมาณ 100 ลบ.ซม. เช่นกัน การกระทำนี้ต้องการทดสอบอะไร

- ก. ของเหลวอุณหภูมิต่ำจะละลายสารส้มได้ดีกว่า
- ข. น้ำมีอุณหภูมิสูงจะละลาย สารส้ม ได้มากขึ้น
- ค. สารส้มละลายในของเหลวอื่นได้ดีกว่าน้ำ
- ง. การละลายของสารส้มขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ใช้

24. ในการปลูกผักกาดเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของผักกาด “การเจริญออกงาม” ในที่นี้ตรวจสอบได้จากสิ่งใด

- ก. ขนาดของหัวผักกาด
- ข. น้ำหนักของหัวผักกาด
- ค. ความสูงของหัวผักกาด
- ง. ปริมาณ ใบของหัวผักกาด

25. ในการทดสอบว่าวัตถุหนักไม่เท่ากัน เมื่อปล่อยจากที่สูงเท่ากัน จะตกถึงพื้นพร้อมกันหรือไม่ สิ่งที่ต้องจัดให้เหมือนกัน

- ก. จุดที่ปล่อย
- ข. แรงที่ปล่อย
- ค. ความเร็วลม
- ง. ขนาดของวัตถุ

26. ในการทดลองเพื่อศึกษาว่าอาหารเสริมชนิดหนึ่งจะให้น้ำหนักของหนูเพิ่มขึ้นจริงหรือไม่ โดยแบ่งหนูทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม และจำเป็นต้องจัดสิ่งต่าง ๆ ให้เหมือนกันหมด ยกเว้นข้อใด

- ก. จำนวนหนู
- ข. สภาพแวดล้อม
- ค. การให้อาหารปกติแก่หนูทดลอง
- ง. การให้อาหารเสริมแก่หนูทดลอง

27. สมศรีและสมทรง ต้องการทดลองเพื่อแสดงให้เห็นว่า “ของเหลวต่างชนิดกัน จะระเหยได้ไม่เท่ากัน” จะต้องเตรียมการทดลองอย่างไร

- ก. ใส่ของเหลวชนิดเดียวกัน จำนวนเท่ากัน ลงในภาชนะขนาดเท่ากัน
- ข. ใส่ของเหลวชนิดเดียวกัน จำนวนต่างกัน ลงในภาชนะขนาดต่างกัน
- ค. ใส่ของเหลวต่างชนิดกัน จำนวนเท่ากัน ลงในภาชนะขนาดเท่ากัน
- ง. ใส่ของเหลวต่างชนิดกัน จำนวนต่างกัน ลงในภาชนะขนาดต่างกัน

28 เมื่อต้องการให้สารละลายกรดเจือจาง ควรปฏิบัติ
อย่างไร

- ก. ค่อยๆรินน้ำใส่กรด
- ข. ค่อยๆ รินกรดใส่น้ำแล้วคนให้เข้ากัน
- ค. เติมน้ำร้อนลงในกรดแล้วเขย่าให้เข้ากัน
- ง. ค่อยๆ รินกรดและน้ำพร้อม ๆ กัน

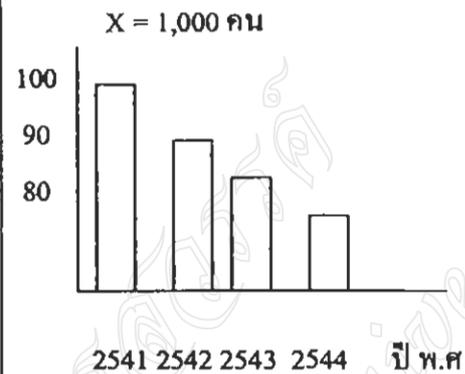
29 จากการสำรวจพลเมืองอำเภอหนึ่ง
ปรากฏผลดังตาราง

พ.ศ	จำนวนพลเมือง (คน)
2525	25,000
2530	30,000
2535	35,000
2540	40,000
2545	45,000

ข้อใดไม่ใช่ผลสรุปจากตาราง

- ก. ในทุก ๆ 5 ปีจะมีพลเมืองเพิ่มขึ้น 5,000 คน
- ข. จำนวนพลเมืองเพิ่มขึ้นในอัตรา คงที่
- ค. จำนวนพลเมืองเปลี่ยนแปลงไปในอัตราที่เพิ่มขึ้น
- ง. จำนวนพลเมืองอาจเปลี่ยนไปตามกาลเวลา

30. กราฟแสดงการเกิดของประชากรจังหวัด
ชัยนาท



จากกราฟข้างต้น เมื่อพิจารณาสถิติการเกิดของ
จังหวัดชัยนาทจะเห็นว่า จังหวัดชัยนาทมีการ
พัฒนาด้านใดมากที่สุด

- ก. การศึกษา
- ข. การสาธารณสุข
- ค. การวางแผนครอบครัว
- ง. การค้าและเศรษฐกิจ

ภาคผนวก ฉ

1. ตารางแสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม
2. แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตารางแสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

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

ตารางแสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

คนที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
31	18	17	15	18
32	18	15	18	12
33	12	21	17	15
34	15	23	14	19
35	13	19	13	19
36	19	22	20	21
37	19	18	14	19
38	10	21	13	19
39	13	19	9	17
40	17	21	18	22
41	14	18	16	17
42	14	16	14	18
43	12	23	14	16
44	12	23	15	22
45	15	19	12	17
46	10	19	15	18
47			8	17
	$\Sigma X = 655$	$\Sigma X = 943$	$\Sigma X = 635$	$\Sigma X = 835$

ตารางแสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 2 แสดงคะแนนการสอบวัดความรู้ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

ตารางแสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 2 แสดงคะแนนการสอบวัดความรู้ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

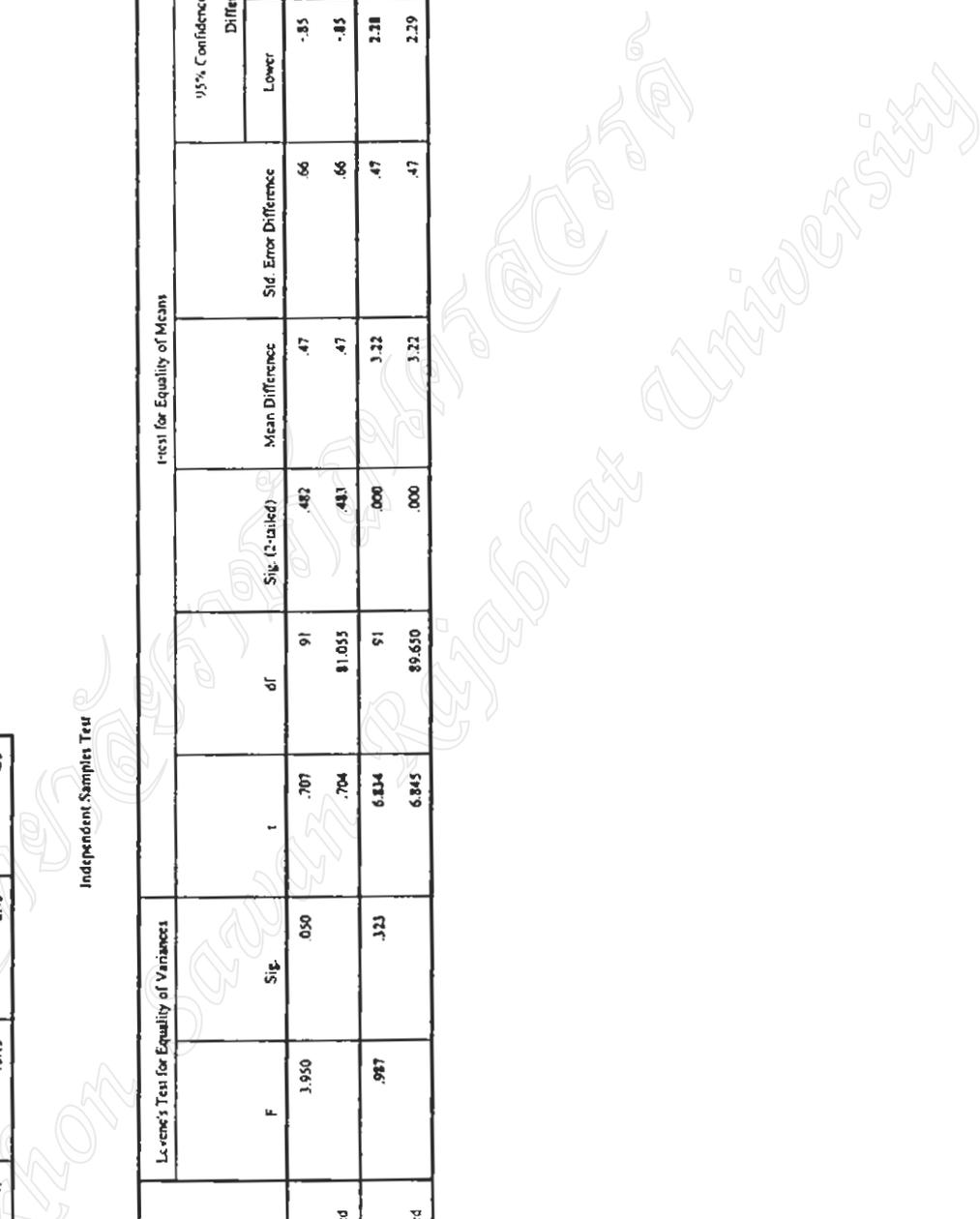
คนที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
31	14	19	13	12
32	11	16	15	17
33	13	18	14	18
34	16	23	12	17
35	14	19	16	22
36	13	18	12	19
37	14	19	15	15
38	13	18	13	14
39	10	15	8	13
40	16	21	8	13
41	10	16	12	15
42	11	18	14	16
43	13	20	13	15
44	12	21	14	15
45	17	20	14	15
46	13	18	11	12
47			11	11
	$\Sigma X = 595$	$\Sigma X = 845$	$\Sigma X = 586$	$\Sigma X = 711$

Group Statistics

กลุ่ม	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทัศนวิสัย	46	12.93	3.68	.54
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทัศนวิสัย	47	12.47	2.61	.38
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทัศนวิสัย	46	18.35	2.10	.31
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทัศนวิสัย	47	15.13	2.43	.35

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	t-test for Equality of Means			
								Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper		
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทัศนวิสัย	Equal variances assumed	0.50	3.950	.482	.707	91	.482	.47	.66	-1.78	1.78
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทัศนวิสัย	Equal variances not assumed			.483	.704	81.055	.483	.47	.66	-1.79	1.79
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทัศนวิสัย	Equal variances assumed	.323	.987	.000	6.834	91	.000	3.22	.47	2.38	4.16
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทัศนวิสัย	Equal variances not assumed			.000	6.845	89.650	.000	3.22	.47	2.29	4.15



Paired Samples Statistics

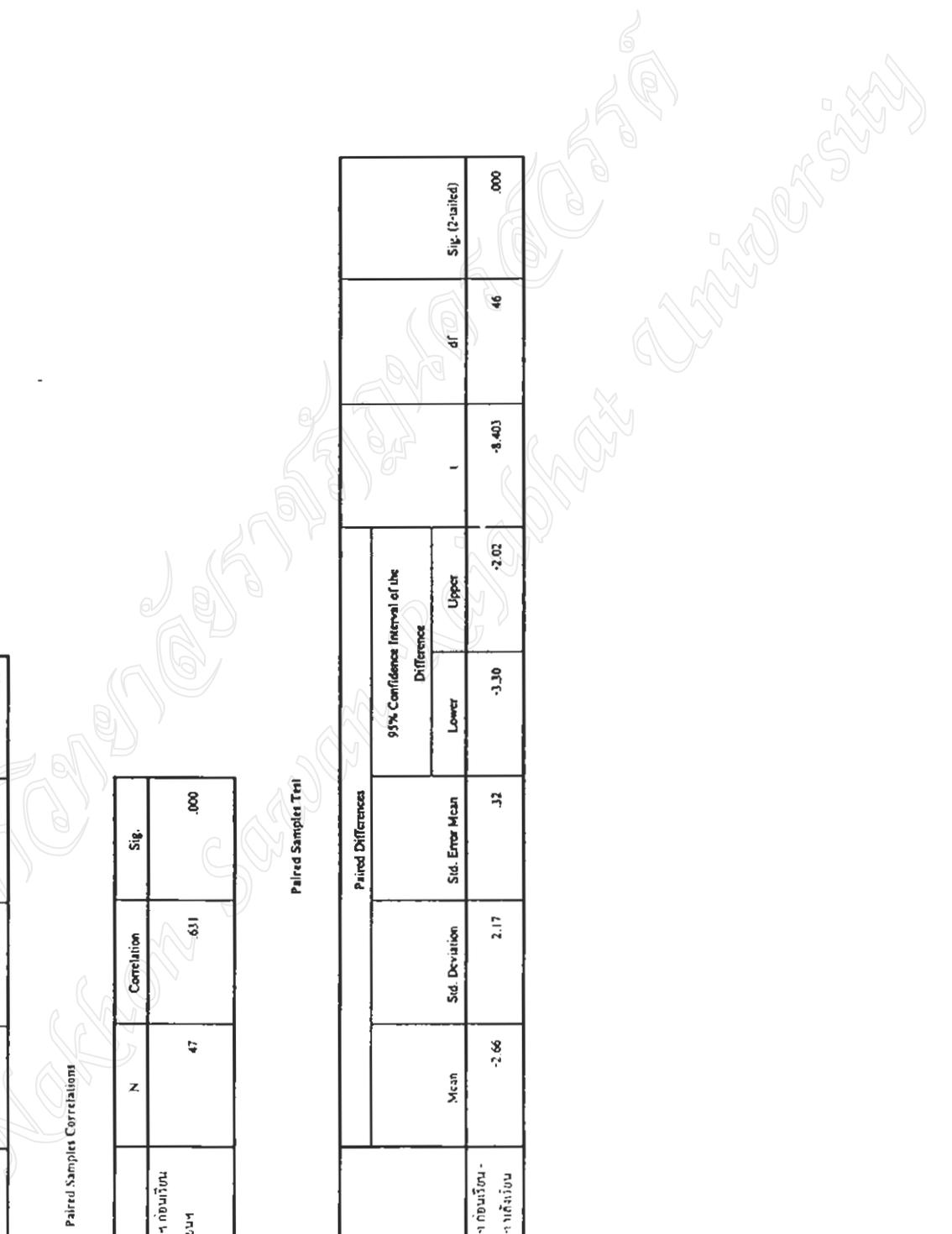
Pair 1	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
คะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน	12.47	47	2.61	.38
คะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน	15.13	47	2.43	.35

Paired Samples Correlations

Pair 1	N	Correlation	Sig.
คะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน & คะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน	47	.631	.000

Paired Samples Test

Pair 1	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
คะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน - คะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน	-2.66	2.17	.32	-3.30	-2.02	-8.403	46	.000



T-Test

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 คะแนนหลังเรียนภาคเรียนที่ ๑ ก่อนเรียน	12.93	46	3.68	.54
คะแนนหลังเรียนภาคเรียนที่ ๑ หลังเรียน	18.35	46	2.10	.31

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 คะแนนหลังเรียนภาคเรียนที่ ๑ ก่อนเรียน - คะแนนหลังเรียนภาคเรียนที่ ๑ หลังเรียน	46	.691	.000

Paired Samples Test

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 คะแนนหลังเรียนภาคเรียนที่ ๑ ก่อนเรียน - คะแนนหลังเรียนภาคเรียนที่ ๑ หลังเรียน	-5.41	2.70	.40	-6.21	-4.61	-13.616	45	.000

Paired Samples Statistics

Pair 1	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการทางจิต ก่อนเรียน	14.24	46	3.11	.46
คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการทางจิต หลังเรียน	20.50	46	3.02	.45

Paired Samples Correlations

Pair 1	N	Correlation	Sig.
คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการทางจิต ก่อนเรียน & คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการทางจิต หลังเรียน	46	-.065	.668

Paired Samples Test

Pair 1	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการทางจิต ก่อนเรียน - คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการทางจิต หลังเรียน	-6.26	4.43	.66	-7.59	-4.93	-9.430	45	.000

Paired Samples Statistics

Pair	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการทางจิต ก่อนเรียน	13.51	47	3.04	.44
คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการทางจิต หลังเรียน	17.77	47	3.38	.49

Paired Samples Correlations

Pair	N	Correlation	Sig.
Pair 1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการทางจิต ก่อนเรียน & คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการทางจิต หลังเรียน	47	.340	.019

Paired Samples Test

Pair	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการทางจิต ก่อนเรียน - คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการทางจิต หลังเรียน	-4.26	3.70	.54	-5.34	-3.17	-7.890	46	.000

ภาคผนวก ข

ชุดการเรียนรู้การสอนหน่วยที่ 1 เรื่อง สารคืออะไร

ส่วนที่ 1 คู่มือครู

ส่วนที่ 2 สื่อสำหรับนักเรียน

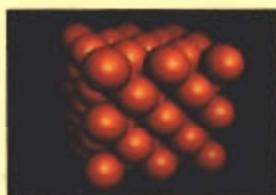
ส่วนที่ 1
สำหรับครูผู้สอน

คู่มือครู

การใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

เรื่อง สารและสมบัติของสาร

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



หน่วยที่ 1 สาร คืออะไร

หน่วยย่อยที่ 1 ความหมายและสมบัติของสาร

หน่วยย่อยที่ 2 สถานะของสาร

หน่วยย่อยที่ 3 การจำแนกสาร



ส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอน

วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยที่ 1 เรื่องสาร คืออะไร

ชุดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นี้ประกอบด้วย

1. ส่วนที่ 1 คู่มือครูผู้สอน มีรายละเอียดดังนี้

- ★ คำแนะนำ
- ★ คำชี้แจงสำหรับผู้สอน
- ★ แผนการสอน

2. ส่วนที่ 2 ชุดกิจกรรมนักเรียน มีรายละเอียด ดังนี้

- ★ บัตรคำสั่ง
- ★ บัตรความรู้
- ★ บัตรกิจกรรม
- ★ บัตรเนื้อหา
- ★ แบบฝึกหัด
- ★ เฉลยแบบฝึกหัด
- ★ แบบทดสอบ

คำแนะนำ

ชุดการเรียนรู้การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สาร และสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นี้สร้างขึ้นมาเพื่อให้ครูนำไปใช้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มยึดหลักการทำงานร่วมกันให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ชุดการเรียนรู้การสอนนี้จะทำหน้าที่เหมือนผู้ให้คำแนะนำนักเรียน ฉะนั้นครูจะต้องให้นักเรียน ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด จึงจะทำให้การเรียนการสอนบังเกิดผลดี

ชุดการเรียนรู้การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีทั้งหมด 5 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1	เรื่อง สาร คืออะไร	ใช้เวลาเรียน 4 คาบ
หน่วยที่ 2	เรื่อง สารละลาย สารแขวนลอย คอลลอยด์	ใช้เวลาเรียน 4 คาบ
หน่วยที่ 3	เรื่อง การแยกสาร	ใช้เวลาเรียน 4 คาบ
หน่วยที่ 4	เรื่อง สมบัติของสารละลายกรดและเบส	ใช้เวลาเรียน 4 คาบ
หน่วยที่ 5	เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน	ใช้เวลาเรียน 4 คาบ



คำชี้แจงในการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่

ชุดการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์เรื่อง สาร และสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สร้างขึ้นมาจากการสำรวจปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งพบว่าเป็นเนื้อหาที่มีปัญหามากที่สุดและครูขาดสื่อที่มีคุณภาพในการสอนประกอบกับหลักสูตรการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ 8 สาระ และในสาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ จึงสร้างชุดการเรียนรู้การสอนที่ออกแบบเป็นพิเศษ ในเรื่องของการเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนการสอนแบบอุปนัย แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม ครูผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนและแจกอุปกรณ์การเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน/ให้ตัวอย่าง ในขั้นนี้ให้นักเรียนศึกษาจากบัตรความรู้ที่มีตัวอย่างหลายๆตัวอย่าง โดยให้มีผู้อ่าน ผู้จับเวลา และผู้จดบันทึก สมาชิกร่วมฟังพร้อมจดบันทึกสรุปย่อข้อความสำคัญ

ขั้นที่ 3 ขั้นเปรียบเทียบและรวบรวมข้อมูล ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากบัตรกิจกรรม มีคำชี้แจงให้นักเรียนปฏิบัติโดยกำหนดจุดประสงค์ เวลาในการทำกิจกรรมสมาชิกกลุ่มทุกคนร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปแล้วบันทึกลงบัตรกิจกรรม

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป ให้ผู้เรียนตรวจสอบความถูกต้องจากบัตรกิจกรรมที่ได้ทำไว้ กับบัตรเนื้อหา ผิดให้แก้ไขให้ถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนนำความรู้ความเข้าใจจากข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ หรือแก้ปัญหาอื่นๆ โดยให้ทำแบบฝึกหัด และทดสอบท้ายบทเรียน

บทบาทผู้สอน

1. ผู้สอนแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆละ 6 - 8 คน โดยละความสามารถ (เก่ง อ่อน ปานกลาง) จำนวนเท่าๆกัน และเป็นกลุ่มถาวรตลอดการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนทั้ง 5 ชุด
2. ก่อนจะใช้ชุดการเรียนรู้การสอนผู้สอนต้องศึกษา บัตรความรู้สำหรับครู เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จนเป็นที่เข้าใจให้ลึกซึ้งก่อน เพื่อเตรียมเสนอแนะผู้เรียนในขณะทำกิจกรรม
3. จัดเตรียมอุปกรณ์ สำหรับนักเรียนให้ครบตามจำนวนนักเรียน และจำนวนกลุ่ม
4. ควบคุมเวลาให้เป็นไปตามกำหนด และคอยดูแล อย่างใกล้ชิด คอยตอบปัญหาข้อสงสัย

5. ผู้สอนเตรียมชุดการเรียนการสอนให้ผู้เรียน ที่ประกอบด้วย 3 หน่วยย่อย แต่ละหน่วยย่อย จะประกอบด้วย คู่มือการเรียนของนักเรียน ดังนี้

5.1 บัตรคำสั่ง สำหรับประธานกลุ่ม (บัตรสีเขียว)

5.2 บัตรความรู้ (สีฟ้า)

5.3 บัตรกิจกรรม (สีชมพู)

5.4 บัตรเนื้อหา (สีส้ม)

5.5 แบบฝึกหัด (สีขาว)

5.6 เฉลยแบบฝึกหัด (สีเหลืองเข้ม)

5.7 แบบทดสอบ

5.8 เตรียม วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ สารเคมีต่างๆ ตามรายละเอียดในแผนการสอน ก่อนการสอนทุกครั้งให้ครบตามจำนวนนักเรียนและจำนวนกลุ่ม พร้อมทั้งตรวจสอบความพร้อมก่อนทำการสอน

6. ขณะที่ผู้เรียนใช้ชุดการเรียนการสอน ผู้สอนคอยดูแลชี้แนะและให้คำปรึกษา สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เพื่อเสนอแนะ และปรับปรุงการทำงานกลุ่มให้ดีขึ้น

7. ผู้สอน ตรวจสอบผลงานของนักเรียน และประเมินผลเป็นระยะๆ และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน

8. เมื่อเรียนจบแต่ละหน่วย ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนการสอน ใช้เวลา 30 นาที



แผนการสอน

ชุดการเรียนรู้การสอนหน่วยที่ 1 เรื่อง สาร คืออะไร

หน่วยย่อยที่ 1 ความหมายและสมบัติของสาร

หน่วยย่อยที่ 2 สถานะของสาร

หน่วยย่อยที่ 3 การจำแนกสาร

แผนการสอนวิทยาศาสตร์ ประจำชุดการเรียนการสอนชุดที่ 1	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยที่ 1 เรื่อง สาร คืออะไร	จำนวน 4 คาบ
หน่วยย่อยที่ 1 ความหมายและสมบัติของสาร	เวลาที่ใช้สอน 1 คาบ

สาระสำคัญ

สารหมายถึง สสารที่มีลักษณะเฉพาะตัว และสมบัติของสารเป็นลักษณะเฉพาะของสารชนิดนั้นๆ สารแต่ละชนิดมีสมบัติไม่เหมือนกัน แบ่งได้เป็น สมบัติทางกาย

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายและสมบัติของสาร สสาร

จุดประสงค์นำทาง

1. สามารถอธิบาย ความหมายของสารได้ถูกต้อง
2. ยกตัวอย่างชื่อสารได้อย่างน้อย ชนิด
3. ระบุสิ่งที่กำหนดให้ได้ว่าเป็นสาร หรือสสาร อธิบายลักษณะของสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมีของสารได้ถูกต้อง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการฝึก

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนกประเภท
3. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
4. ทักษะการทดลอง

เนื้อหา

หน่วยย่อยที่ 1 ความหมายและสมบัติของสาร

- ความหมายของสาร
- ลักษณะของสาร
- สมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของสาร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ครั้งที่/ เวลา	กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	สื่อ/อุปกรณ์	เวลา (นาที)
ครั้งที่ 1 เวลา 1 คาบ	1. ชันเตรียม ครูชวนนักเรียนสนทนาถึงสารที่อยู่รอบตัวให้นักเรียนช่วยกันคิดและตอบคำถามครูสรุปว่า สารเป็นอย่างไรเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน	1. นักเรียนแบ่งกลุ่มตามที่ครูกำหนดไว้เลือกประธานกลุ่ม และเลขานุการกลุ่มประธานกลุ่มรับซองชุดการเรียนรู้การสอนและอุปกรณ์จากครู	สารรอบตัว ในห้องเรียน ซองชุดการเรียนรู้การสอน	5 นาที
	2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 9 คน โดยให้มีเด็กเก่งอ่อน ปานกลาง ละครึ่ง	2. ประธานกลุ่มแต่ละกลุ่มอ่านบัตรคำสั่งที่ 1.1 ในซองที่ 1 (บัตรสีเขียว) ให้ปฏิบัติตามบัตรคำสั่งที่กำหนดโดยมอบหมายหน้าที่ให้สมาชิกกลุ่ม แล้วปฏิบัติตามขั้นตอนของการเรียนรู้ ดังนี้	บัตรคำสั่งที่ 1.1	
	3. ให้ประธานกลุ่มมารับซองชุดการเรียนรู้การสอนหน่วยย่อยที่ 1 ไปดำเนินการตามบัตรคำสั่งที่ 1 ครูชี้แจงและเป็นผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด	2.1 ชันให้ตัวอย่าง ให้ผู้อ่านอ่านข้อความในบัตรความรู้ที่ 1.1 (ซองที่ 2 บัตรสีฟ้า) ผู้จับเวลาทำหน้าที่จับเวลา สมาชิกทุกคนเป็นผู้ฟังและอภิปรายร่วมกัน โดยมีผู้จัดบันทึกข้อความสำคัญไว้สำหรับการอภิปราย	บัตรความรู้ที่ 1.1	10 นาที
		2.2 ชันให้เปรียบเทียบและรวบรวมข้อมูลให้ทำกิจกรรมตามคำชี้แจงในบัตรกิจกรรมที่ 1.1 (ซองที่ 3 บัตรสีชมพู) แล้วช่วยกันทำกิจกรรมบันทึกเป็นข้อความรู้ ตั้งแต่กิจกรรมที่ 1 - 3	บัตรกิจกรรมที่ 1.1	15 นาที
		2.3 ชัน สรุปความรู้ ให้นักเรียนนำบัตรกิจกรรมที่ได้บันทึกไว้ตรวจสอบความถูกต้องกับบัตรเนื้อหาที่ 1.1 (ซองที่ 4 บัตรสีส้ม) ว่าถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้องให้ช่วยกันแก้ไขให้ถูกต้องตามบัตรเนื้อหา	บัตรเนื้อหาที่ 1.1	5 นาที
		2.4 ชันนำไปใช้ ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.1 แล้วตรวจสอบกับบัตรเฉลย	แบบฝึกหัดที่ 1.1 เฉลยแบบฝึกหัด	15 นาที
		3. เก็บอุปกรณ์คืนครูผู้สอน		

สื่อการเรียนการสอนครั้งที่ 1

1. บัตรคำสิ่งที่ 1.1
2. บัตรความรู้ที่ 1.1
3. บัตรกิจกรรมที่ 1.1
4. บัตรเนื้อหาที่ 1.1
5. แบบฝึกหัดที่ 1
6. วัสดุอุปกรณ์ ในการทำกิจกรรม มีดังนี้
 - 1) กลีบบัตรบรรจุในถุงพลาสติก
 - 2) กรรไกรตัดกระดาษ
 - 3) สวดทองแดง
 - 4) น้ำบรรจุในแก้ว
 - 5) ตะปูใหม่ 1 ตัว ตะปูขึ้นสนิม 1 ตัว
 - 6) อากาศบรรจุในถุงพลาสติก
 - 7) น้ำมันบรรจุในถ้วย
 - 8) ตังท์บีม
 - 9) น้ำตาลทราย
 - 10) น้ำส้มสายชู
 - 11) ดิน

การประเมินผล

จุดประสงค์นำทาง	วิธีวัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
1. สามารถอธิบายความหมายของสารได้ถูกต้อง	1. ให้สรุปความรู้ลงในบัตรกิจกรรมที่ 1.1	กิจกรรมที่ 1	ร้อยละ 80
2. ยกตัวอย่างชื่อสารได้อย่างน้อย 5 ชนิด	2. ให้สรุปความรู้ลงในบัตรกิจกรรมที่ 1.1	กิจกรรมที่ 1	
3. ระบุสิ่งที่กำหนดให้ได้ว่าสิ่งใดเป็นสารสิ่งใดเป็นสสาร	3. ให้สรุปความรู้ลงในบัตรกิจกรรมที่ 1.1	กิจกรรมที่ 2	
4. อธิบายลักษณะทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของสารได้ถูกต้อง	4. ให้สรุปความรู้ลงในบัตรกิจกรรมที่ 1.1	กิจกรรมที่ 3	

แผนการสอนวิทยาศาสตร์ ประจำชุดการเรียนการสอนชุดที่ 1	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยที่ 1 เรื่อง สาร คืออะไร	จำนวน 4 คาบ
หน่วยย่อยที่ 2 สถานะของสาร	เวลาที่ใช้สอน 1 คาบ

สาระสำคัญ

สถานะของสารแบ่งเป็น 3 สถานะ คือของแข็ง ของเหลว และก๊าซ สารแต่ละสถานะมีการจัดเรียงอนุภาคต่างกัน ของแข็งอนุภาคจะเรียงชิดติดกันมากมีความแข็งแรงมากกว่าสถานะของเหลวและก๊าซ

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถอธิบายรูปร่างลักษณะของสาร และอธิบายการจัดเรียงอนุภาคของสารได้

จุดประสงค์นำทาง

1. อธิบายลักษณะของสารที่เป็นของแข็งของเหลวและก๊าซได้ถูกต้อง
2. ยกตัวอย่าง สารที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซได้ถูกต้อง อย่างน้อย 3 ชนิด
3. อธิบายลักษณะการจัดเรียงอนุภาคของสารแต่ละสถานะได้ถูกต้อง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการฝึก

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนกประเภท
3. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
4. ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล

เนื้อหา

1. สถานะของสารแบ่งเป็น 3 สถานะ
 - 1.1 ของแข็ง
 - 1.2 ของเหลว
 - 1.3 ก๊าซ
2. การจัดเรียงอนุภาคของสาร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ครั้งที่/ เวลา	กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	สื่อ/อุปกรณ์	เวลา (นาที)
ครั้งที่ 2 เวลา 1 คาบ	1. ชื่นเตรียม ครูชวน สนทนาทบทวนเนื้อหา ครั้งที่แล้ว	1. นักเรียนร่วมสนทนา แสดงความคิดเห็น ตอบคำถามทบทวนความรู้เดิม		5 นาที
	2. ส่งให้นักเรียนเข้ากลุ่มเดิม ให้ประธานกลุ่มมารับของชุด การเรียนการสอนหน่วยย่อย ที่ 2 เรื่องสถานะของสาร พร้อมอุปกรณ์การเรียนครู ควบคุมดูแลให้นักเรียน ปฏิบัติกิจกรรมและคอย ตอบปัญหาอย่างใกล้ชิด	2. ประธานกลุ่มรับของชุดการเรียนการสอนจากครู ปฏิบัติตามบัตรคำสั่งที่ 3 แล้วร่วมมือกันศึกษาตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้ 2.1 ชั้นให้ตัวอย่าง นักเรียนศึกษา บัตรความรู้ที่ 1.2 เรื่อง สถานะของสาร และการจัดเรียงอนุภาคของสารในสถานะ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ 2.2 ชั้นเปรียบเทียบและรวบรวมข้อมูล ให้นักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ตามชี้แจง ในบัตรกิจกรรมที่ 1.2 ให้อธิบายสมบัติของ สารที่อยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว ก๊าซ แล้วบันทึกผลลงในกิจกรรมที่ 1 และให้นัก เรียนอธิบายลักษณะการจัดเรียงตัวของ อนุภาคของสารในแต่ละสถานะแล้วบันทึก ผลลงในกิจกรรมที่ 2 2.3 ชั้น สรุปความรู้ ให้นักเรียนนำบัตร กิจกรรมที่ 1.2 มาตรวจสอบความถูกต้อง กับบัตรเนื้อหา ที่ 1.2 2.4 ชั้นนำไปใช้ ให้นักเรียนทำแบบ ฝึกหัดที่ 1.2 แล้วตรวจสอบกับบัตร เฉลย	บัตรคำสั่งที่ 1.2 บัตรความรู้ที่ 1.2 บัตรกิจกรรมที่ 1.2 บัตรเนื้อหาที่ 1.2 แบบฝึกหัดที่ 1.3	10 นาที 15 นาที 5 นาที 15 นาที

สื่อการเรียนรู้การสอนครั้งที่ 2

1. บัตรคำสั่งที่ 1.2
2. บัตรความรู้ที่ 1.2
3. บัตรกิจกรรมที่ 1.2
4. บัตรเนื้อหาที่ 1.2
5. แบบฝึกหัดที่ 2
6. วัสดุอุปกรณ์ ในการทำกิจกรรม มีดังนี้
 - 1) อากาศใสสูงพลาสติก
 - 2) น้ำมัน
 - 3) เมล็ดข้าวสุก
 - 4) แป้งมัน
 - 5) เกลือแกง
 - 6) น้ำตาลทราย
 - 7) น้ำพริก
 - 8) ถ่าน
 - 9) น้ำเกลือ
 - 10) น้ำหวาน
 - 11) น้ำส้มสายชู
 - 12) ดิน

การประเมินผล

จุดประสงค์นำทาง	วิธีวัดประเมินผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
1. อธิบายลักษณะของสารที่เป็นของแข็ง ของเหลว ก๊าซ ได้ถูกต้อง	สรุปความรู้ลงในบัตรกิจกรรมที่ 1.2	กิจกรรมที่ 1	ร้อยละ 80
2. ยกตัวอย่างสารที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ได้อย่างน้อย 3 ชนิด		กิจกรรมที่ 1	
3. อธิบายลักษณะการจัดเรียงอนุภาคของสารแต่ละสถานะได้ถูกต้อง		กิจกรรมที่ 2	

แผนการสอนวิทยาศาสตร์ ประจำชุดการเรียนการสอนชุดที่ 1	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยที่ 1 เรื่อง สาร คืออะไร	จำนวน 4 คาบ
หน่วยย่อยที่ 3 การจำแนกสาร	เวลาที่ใช้สอน 2 คาบ

สาระสำคัญ

การจำแนกสารออกเป็นหมวดหมู่ทำได้หลายวิธี โดยใช้เกณฑ์ที่เหมาะสม นอกจากใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์แล้ว มีเกณฑ์การจำแนกสารโดยละเอียดใช้เกณฑ์การแบ่งโดยพิจารณาจากเนื้อสารเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งสารเป็นกลุ่มใหญ่ ได้ 2 กลุ่ม คือสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ได้ และสามารถอธิบาย ความหมายของสารแต่ละประเภท พร้อมทั้งยกตัวอย่างสารแต่ละชนิดได้

จุดประสงค์นำทาง

1. อธิบายเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของสารได้ถูกต้อง
2. อธิบายลักษณะของสารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม และสารประกอบได้ถูกต้อง
3. ระบุนสถานะของสารที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง
4. จำแนกประเภทของสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ได้ถูกต้อง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการฝึก

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนกประเภท
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

เนื้อหา

การจำแนกสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ จำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. สารเนื้อเดียว เป็นสารที่มองเห็นเป็นลักษณะเนื้อเดียวและสมบัติของสารแต่ละส่วนเหมือนกัน แบ่งได้เป็น

1.1 สารบริสุทธิ์

1.2 สารละลาย

2. สารเนื้อผสม เป็นสารที่มองเห็นด้วยตาเปล่าไม่เป็นเนื้อเดียวกันตลอดทุกส่วน สมบัติของสารแต่ละส่วนแตกต่างกัน แบ่งเป็น 2 ชนิด

2.1 สารแขวนลอย

2.2 คอลลอยด์

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ครั้งที่/ เวลา	กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	สื่อ/อุปกรณ์	เวลา (นาที)
ครั้งที่ 3 เวลา 2 คาบ	1. ชื่นเตรียม ครูชวน สนทนาทบทวนเนื้อหา ครั้งที่แล้ว	1. นักเรียนร่วมสนทนา แสดงความคิดเห็น ตอบคำถามทบทวนความรู้เดิม		5 นาที
	2. ส่งให้นักเรียนเข้ากลุ่มเดิม ให้ประธานกลุ่มมารับซองชุด การเรียนการสอนหน่วยย่อย ที่ 3 เรื่องการจำแนกสาร พร้อมอุปกรณ์การเรียน	2. ประธานกลุ่มรับซองชุดการเรียนการสอนจากครู ปฏิบัติตามบัตรคำสั่งที่ 3 แล้วร่วมมือกันศึกษาตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้ 2.1 ชั้นให้ตัวอย่าง นักเรียนศึกษา บัตรความรู้ที่ 1.3 เรื่อง การจำแนกสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์	บัตรคำสั่งที่ 1.3 บัตรความรู้ที่ 1.3	10 นาที
	3. สรุปบทเรียนให้นักเรียน ช่วยกันอภิปรายตั้งแต่หน่วย ย่อยที่ 1 - 3	2.2 ชั้นเปรียบเทียบและรวบรวมข้อมูล ให้นักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ตามคำชี้แจงใน บัตรกิจกรรมที่ 1.3 แล้วบันทึกผลลงในบัตร กิจกรรมที่ 1 - 2 อธิบายความหมายของสาร พร้อมยกตัวอย่างและจำแนกประเภทของสาร โดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์	บัตรกิจกรรมที่ 1.3	15 นาที
	4. แจกแบบทดสอบท้าย บทเรียนพร้อม กระดาษคำ ตอบ ให้นักเรียนสอบเป็น รายบุคคล	2.3 ชั้น สรุปความรู้ ให้นักเรียนนำบัตร กิจกรรมที่ได้สรุปความรู้ไว้ มาตรวจสอบกับ บัตรเนื้อหาที่ 1.3 2.4 ชี้นำไปใช้ 1) ให้ทำแบบฝึกหัดที่ 1.3 2) ฟังครูสรุปบทเรียนและร่วม อภิปราย ทบทวนตั้งแต่หน่วยย่อยที่ 1 - 3 3) ทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 1 เรื่องสาร คืออะไร จำนวน 40 ข้อ	บัตรเนื้อหาที่ 1.3	5 นาที
			แบบฝึกหัดที่ 1.3	15 นาที
				10 นาที
			แบบทดสอบ	30 นาที
		3. ตรวจสอบเก็บอุปกรณ์คืนครูผู้สอน		10 นาที

สื่อการเรียนรู้การสอนครั้งที่ 3

1. บัตรคำสิ่งที่ 1.3
2. บัตรความรู้ที่ 1.3
3. บัตรกิจกรรมที่ 1.3
4. บัตรเนื้อหาที่ 1.3
5. แบบฝึกหัดที่ 3 และ บัตรเฉลย
6. แบบทดสอบท้ายบทเรียน
7. วัสดุอุปกรณ์ ในการทำกิจกรรม มีดังนี้
 - 1) เกลือแกง 2) ไอโอดีน 3) น้ำ 4) ถ่าน 5) นมสด 6) น้ำส้มสายชู
 - 7) น้ำตาลทราย 8) แป้ง 9) สารส้ม 10) แอลกอฮอล์ 11) ปรอท 12) เหล็ก
 - 13) อลูมิเนียม 14) กำมะถัน 15) ฟริกเกลือ 16) ส้มตำ

การประเมินผล

จุดประสงค์นำทาง	วิธีวัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
1. อธิบายเกณฑ์ในการจำแนกสารประเภทของสารได้ถูกต้อง	1. สรุปความรู้ในบัตรกิจกรรมที่ 1.3 (กิจกรรมที่ 1)	แบบฝึกหัดที่ 1.3	ร้อยละ 80
2. อธิบายลักษณะของสารเนื้อเดียว สารเนื้อผสมและสารประกอบได้ถูกต้อง			
3. ระบุสถานะของสารที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง	2. สรุปความรู้ในบัตรกิจกรรมที่ 1.3 (กิจกรรมที่ 2)		ร้อยละ 80
4. จำแนกประเภทของสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ได้ถูกต้อง			

ส่วนที่ 2

ชุดกิจกรรมนักเรียน

มหาวิทยาลัย
Nakhon Sawan Rajabhat University

หน่วยย่อยที่ 1

ความหมายและสมบัติของสาร

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Rajabhat Surin University

ตอนที่ 1

บทนำเกี่ยวกับปรากฏการณ์

ให้ประธานกลุ่มอ่านบัตรคำสั่งแล้วมอบหมายให้สมาชิก ปฏิบัติหน้าที่ตามที่กำหนดและเริ่มต้นศึกษา ชุดการเรียนรู้การสอนจากซองที่ 2 ถึง ซองที่ 4 ให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนดในแต่ละกิจกรรม

ชุดการเรียนรู้การสอนหน่วยที่ 1 เรื่อง สารคืออะไร หน่วยย่อยที่ 1.1 ความหมายและสมบัติของสาร
 บัตรคำสิ่งที่ 1.1 (สำหรับประธานกลุ่ม)

1. ให้ประธานกลุ่มมอบหมายหน้าที่ให้แก่สมาชิกกลุ่ม ดังนี้
 - 1.1 ผู้ควบคุมเวลา ทำหน้าที่รักษาเวลาในการทำกิจกรรมเพื่อให้เสร็จทันเวลาทุกกิจกรรม
 - 1.2 ผู้อ่าน ทำหน้าที่อ่านข้อความในบัตรความรู้ บัตรกิจกรรมและบัตรเนื้อหาอ่านคำถาม ให้สมาชิกกลุ่มฟัง ประธานกลุ่มชี้แนะให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนเป็นผู้ฟังและร่วมอภิปราย
 - 1.3 ผู้จัดบันทึก ทำหน้าที่จัดบันทึกผลของการทำกิจกรรมต่างๆของกลุ่ม
2. ประธานกลุ่มนำบัตรความรู้ที่ 1.1 (ช่องที่ 2 บัตรสีฟ้า) มอบให้สมาชิกผู้ทำหน้าที่อ่าน อ่านข้อความในบัตรความรู้ และชี้แจงให้สมาชิกที่เหลือเป็นผู้ฟัง ผู้จับเวลาทำหน้าที่จับเวลาไปด้วย ให้การทำกิจกรรมเป็นไปตามเวลาที่กำหนด สมาชิกผู้ทำหน้าที่จัดบันทึก จดเนื้อหาในประเด็นที่สำคัญๆ ไว้เพื่อการอภิปรายในเวลาทำบัตรกิจกรรม (ใช้เวลาในการศึกษา บัตรสีฟ้า 10 นาที)
3. ประธานกลุ่ม มอบบัตรกิจกรรมที่ 1.1 (ช่องที่ 3 สีชมพู) ให้ผู้อ่าน อ่านรายละเอียดของกิจกรรมที่กำหนดให้สมาชิกทุกคนได้ร่วมอภิปรายแล้วให้ผู้จัดบันทึกเป็นผู้เขียนสรุปความรู้ลงในบัตรกิจกรรมตามความคิดเห็นตาม มติของกลุ่ม ตั้งแต่ กิจกรรมที่ 1 - 3 (ใช้เวลา 15 นาที)
4. ประธานกลุ่มตรวจสอบดูว่าสมาชิกดำเนินการเสร็จแล้ว และเป็นไปตามเวลาที่กำหนด ให้นำบัตรเนื้อหา ที่ 1.1 (ช่องที่ 4 สีส้ม) ให้ผู้ทำหน้าที่อ่าน อ่านข้อความให้เพื่อนฟัง สมาชิกที่เหลือตรวจสอบข้อสรุปในบัตรกิจกรรม ว่าถูกต้องตรงกับเนื้อหาหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องให้ช่วยกันแก้ไขให้ถูกต้อง (ใช้เวลา ตรวจสอบ 5 นาที)
6. ประธานกลุ่ม แจกแบบฝึกหัดที่ 1.1 (ช่องที่ 5 บัตรสีขาว) ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่ม ได้ทำแบบฝึกหัดเป็นรายบุคคล เสร็จแล้วตรวจคำตอบกับบัตรเฉลย (ช่องที่ 6 บัตรสีเหลืองเข้ม) (ใช้เวลา 15 นาที)
8. เมื่อหมด เวลาเรียนเก็บอุปกรณ์ ใส่คืนของเดิมให้ถูกต้องเรียบร้อย ส่งคืนครูผู้สอน



ตอนที่ 2

บัตรความรู้ (สีฟ้า)

ประธานกลุ่มมอบหมายให้ผู้อ่าน อ่านข้อความใน บัตรความรู้ สมาชิกที่เหลือตั้งใจฟัง ผู้จัดบันทึก ให้บันทึก ใจความสำคัญ โดยสรุปย่อๆ ไว้สำหรับการอภิปรายร่วมกัน ผู้จับเวลาทำหน้าที่จับเวลา ให้เป็นไปตามที่กำหนด แล้วเริ่มเรียนในตอนที่ 3 ต่อไป

บัตรความรู้ที่ 1.1 เรื่อง ความหมายและสมบัติของสาร

1. ให้นักเรียนรับอุปกรณ์จากครู แล้วช่วยกัน สังเกตสิ่งต่อไปนี้โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ ตา หู ลิ้น จมูก และ ผิวกาย
 - 1.1 แกลีสองบรรจุในถุงพลาสติก ให้นักเรียนเปิดถุงดูแล้วใช้มือสัมผัส จะเห็นว่าเป็นของแข็ง มีเหลี่ยมมุมเล็กๆ มีสีขาวทึบใช้ลิ้นแตะจะมีรสเค็ม ยกขึ้นจะมีน้ำหนัก แกลีสองจะประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ เป็นสารที่ได้จากน้ำทะเล ทดลองละลายในน้ำจะเห็นว่าละลายน้ำได้
 - 1.2 กรรไกร สังเกตด้วยตาจะเห็นว่าประกอบด้วยเหล็ก ไม้ หรือพลาสติกทำด้าม ใช้มือ จับ ยกขึ้นจะมีน้ำหนัก เป็นของแข็ง เคลื่อนย้ายได้ต้องการที่อยู่
 - 1.3 เส้นลวดทองแดง ใช้มือจับจะเป็นของแข็ง จะเห็นเป็นสีแดงส้ม เมื่อนำไปเผาไฟถูกความร้อนจะละลายได้
 - 1.4 น้ำบรรจุในแก้ว จะเห็นว่าเป็นของเหลว สีขาวใส เมื่อเทออกจากแก้วจะไหลออกโดยไม่มีทิศทาง ดังนั้น น้ำจึงต้องบรรจุอยู่ในภาชนะชนิดใดชนิดหนึ่งไม่สามารถถอยลอยๆได้ ซิมดูไม่มีรส
 - 1.5 ให้นักเรียนใช้มือคลำโต๊ะและเก้าอี้ที่นั่งเรียนนั้นจะเห็นว่า เป็นของแข็ง บางตัว มีผิวเรียบ บางตัวมีผิวหยาบ เคลื่อนย้ายได้ ต้องการที่อยู่ ใช้มือสัมผัสได้ ยกขึ้นจะมีน้ำหนักมาก
 - 1.6 ตะปูใหม่ และตะปูที่ขึ้นสนิม ให้สังเกตตะปูใหม่จะเห็นว่าทำด้วยเหล็ก เป็นของแข็ง สัมผัสได้ ส่วนตะปูที่ขึ้นสนิมนั้นเกิดจากตะปูถูกน้ำ และทิ้งไว้นานๆจะเกิดสนิม
 - 1.7 อากาศบรรจุในถุงพลาสติก สังเกตด้วยตาจะเห็นว่าอากาศในถุงพลาสติกจะมีสีขาวใส ถุงพลาสติกพองขึ้นเนื่องจากอากาศต้องการที่อยู่ และให้นักเรียนทดลองโบกมือไปมาจะเห็นว่ามลมผ่านไปมาแสดงว่าอากาศมีการเคลื่อนที่ได้
 - 1.8 นำมะนาวบรรจุในถ้วย ให้นักเรียนดมกลิ่นน้ำมะนาวจะมีกลิ่นหอมฉุน เป็นของเหลวมีสีเหลือง และลิ้นชิมดูจะมีรสเปรี้ยว

2. ให้นักเรียนอภิปรายจากสิ่งที่ได้ ปฏิบัติ แล้วร่วมกันสรุปว่าเป็นดังนี้หรือไม่

- 2.1 สิ่งที่นักเรียนได้ ปฏิบัติในข้อที่ 1 ทุกชนิด เป็นสิ่งที่มีตัวตน สัมผัสได้ ต้องการที่อยู่และมีน้ำหนักมีทั้งสิ่งที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ สิ่งเหล่านี้จะไม่สูญหายไปจากโลก เราเรียกสิ่งเหล่านี้ ว่าสาร และในสารจะมีสารหลายชนิดปะปนอยู่ เช่น โต๊ะ ทำจากไม้ ตะปู ดังนั้น ไม้ ตะปู จึงเป็นสาร
- 2.2 สิ่งที่นักเรียนสังเกต ในข้อ 1 จะมีลักษณะเฉพาะไม่เหมือนกัน บางอย่างมีสีมองเห็นได้ มีรสชิมได้ ละลายน้ำได้ มีสถานะต่างๆกัน มีการตกผลึกเป็นก้อนได้ เมื่อเรามองเห็นจากภายนอก เราสามารถบอกได้ว่า มันคืออะไร เราเรียกสิ่งเหล่านี้ ว่าเป็นสมบัติทางกายภาพของสาร
- 2.3 เมื่อนักเรียนสังเกตตะปู 2 ตัว มีความแตกต่างกันที่เป็นสนิม 1 ตัว ซึ่งเกิดจากการที่ตะปูถูกน้ำ และถูกทิ้งไว้ในอากาศนานจนเกิดสนิม น้ำมะนาวชิมดูมีรสเปรี้ยว แสดงว่าน้ำมะนาวมีการผสมอยู่ สิ่งเหล่านี้ เราเรียกว่า เป็นสมบัติทางเคมีของสาร

ตอนที่ 3

บัตรกิจกรรม (สีชมพู)

ประธานกลุ่มนำสมาชิกปฏิบัติตามคำชี้แจงในบัตรกิจกรรม
ทุกคนร่วมกันแสดงความคิดเห็น และอภิปรายร่วมกัน สรุปเป็น
ความรู้ตามมติของสมาชิกในกลุ่ม บันทึกลงในบัตรกิจกรรมทุก
กิจกรรม

บัตรกิจกรรมที่ 1.1

ชื่อกลุ่มจำนวนสมาชิก.....คน

จุดประสงค์ เมื่อทำกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนจะสามารถ

- 1. บอกความหมายของสาร และยกตัวอย่างชื่อสารได้ถูกต้องอย่างน้อย 5 ชนิด
- 2. สามารถระบุและบอกเหตุผลได้ว่าสิ่งใดเป็นสาร สิ่งใดเป็น สสารได้ถูกต้อง
- 3. อธิบายลักษณะของสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมีของสารได้ถูกต้อง
- 4. ยกตัวอย่างชื่อสารและระบุสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมีของสารได้ถูกต้อง

เวลาที่ใช้ 20 นาที

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้ฝึก

- 1. ทักษะการสังเกต
- 2. ทักษะการจำแนกประเภท
- 3. ทักษะการลงความเห็น
- 4. ทักษะการทดลอง

กิจกรรมที่ 1

ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้ แล้วสรุปเป็นความรู้ ดังนี้

1.1 บอก ความหมายของสารและยกตัวอย่างชื่อสารมา 5 ชนิด

สาร หมายถึง.....

เช่น.....



ชื่อกลุ่ม.....จำนวนสมาชิก.....คน

กิจกรรมที่ 2

จงสังเกตอุปกรณ์ต่อไปนี้ แล้วระบุพร้อมให้เหตุผลว่าสิ่งใดเป็นสาร หรือสสาร โดยเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ต้องการ

ชื่ออุปกรณ์	สาร	สสาร	เหตุผล
1. โต๊ะ			
2. น้ำ			
3. เกลือแกง			
4. แผ่นทองแดง			
5. อากาศในถุงพลาสติก			

กิจกรรมที่ 3

ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแล้วอธิบายลักษณะสมบัติของสารทางกายภาพ และทางเคมีของสาร และยกตัวอย่างมา 2 ชนิด

สมบัติทางกายภาพของสาร

.....

.....

.....

สมบัติทางเคมีของสาร

.....

.....

.....

ตอนที่ 4

บัตรเนื้อหา (สีส้ม)

ประธานกลุ่ม มอบหมายให้ผู้อ่าน อ่านบัตรเนื้อหาให้สมาชิก
ได้ตรวจสอบ ความถูกต้องตามที่ได้บันทึกไว้ในบัตรกิจกรรม
ผิดไหนแก้ไขให้ถูกต้อง

บัตรเนื้อหาที่ 1.1

เรื่อง ความหมายและสมบัติของสาร

รอบๆตัวเรานั้นจะประกอบด้วยสารต่างๆมากมาย ดังนั้นในการดำรงชีวิตของเราจึงต้องเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กับสารอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ สารที่มีอยู่รอบตัวเรามีหลายอย่าง ของที่สัมผัสได้ มีตัวตน ต้องการที่อยู่ มีน้ำหนักรวมเรียกว่า “สาร” เช่น โต๊ะ เก้าอี้ อากาศ ฝุ่นละออง ปากกา ดินสอ สารประกอบด้วย “สาร” เช่น กรรไกรทำด้วยเหล็ก โต๊ะทำจากไม้ เกลือแกงประกอบด้วย โซเดียมคลอไรด์ เหล็ก ไม้ โซเดียมคลอไรด์ เป็นสาร ดังนี้เป็นต้น

สมบัติของสาร

สมบัติของสาร หมายถึงลักษณะเฉพาะของสารชนิดนั้นๆ ซึ่งสามารถบ่งบอกว่าสารนั้นคืออะไรเพราะสารแต่ละชนิดมีสมบัติไม่เหมือนกันทุกประการ ซึ่งอาจแบ่งได้ดังนี้

1. สมบัติทางกายภาพของสาร

เป็นสมบัติของสารที่มองเห็นได้ง่ายจากภายนอก ได้แก่ สี รส กลิ่น การละลาย สถานะความแข็ง ลักษณะผลึก จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่น การนำความร้อน ตัวอย่าง เช่น

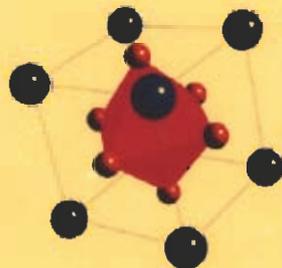
สาร	สมบัติทางกายภาพ
ทองแดง	เป็นของแข็ง สีแดงส้ม
กำมะถัน	เป็นของแข็ง สีเหลือง
น้ำตาลหีบพิม	เป็นของแข็ง สีม่วงปนแดง
น้ำส้มสายชู	เป็นของเหลว ไม่มีสี มีกลิ่นฉุน

บัตรเนื้อหาที่ 1.1 (ต่อ)

2. สมบัติทางเคมีของสาร

เป็นสมบัติที่ต้องพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมี หรือมีการเกิดปฏิกิริยาเคมี เช่น การเป็นสนิม การติดไฟ ความเป็นกรด - เบส การทนต่อแสงและความร้อน ทั้งนี้สมบัติทางเคมีของสารนั้นเกี่ยวข้องกับโครงสร้างภายในของสารเป็นสำคัญ ตัวอย่างเช่น

สาร	สมบัติทางเคมี (ความเป็นกรด - เบส)
เกลือแกง	เป็นกลาง
น้ำตาลทราย	เป็นกลาง
ดินปะสิว	เป็นกลาง
น้ำปูนใส	เป็นเบส
ปูนขาว	เป็นเบส
กรดน้ำส้ม	เป็นกรด
กรดเกลือ	เป็นกรด



ตอนที่ 5

แบบฝึกหัด (สีเทา)

ปราชญ์แห่งเมืองเขมรได้คิด โขลงที่ขุดดินมาหลอม
ให้เป็นเหล็กที่แข็งแกร่งที่สุด จนเขาได้ทำขลุ่ยให้ แล้ว
ส่งไปเล่นที่ นครวัดตามพิธีกรรมแบบเขมร

มหาวิทยาลัย
Nakhon Sawan

แบบฝึกหัดที่ 1

ความหมายและสมบัติของสาร

ชื่อผู้ทำกิจกรรม.....ชื่อกลุ่ม.....

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย / หรือ x หน้าข้อความที่เป็นคำตอบที่เห็นว่าถูกและที่เห็นว่าผิด

-1. แกลเลียมบรรจุในถุงพลาสติก แกลเลียมเป็นสสาร
- 2. สิ่งที่มีน้ำหนัก ต้องการที่อยู่ สัมผัสได้ เราเรียกว่าสาร
- 3. อากาศบรรจุในถุงพลาสติก ไม่ใช่สาร เพราะสัมผัสไม่ได้
-4. กรรไกร ไม่เป็นสสารเพราะกรรไกรทำด้วยเหล็ก และพลาสติก
-5. สิ่งที่เป็นสสาร ต้องมีขนาดใหญ่ และน้ำหนักมาก

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนจับคู่ ระหว่างชื่อสาร และสมบัติทางกายภาพ - ทางเคมีของสารต่อไปนี้ โดยให้เขียนลูกศรโยงจากชื่อสาร ไปยังสมบัติของสาร ตามตัวอย่างในข้อ 1

ชื่อสาร

1. ทองแดง
2. ด่างทับทิม
3. น้ำส้มสายชู
4. น้ำตาลทราย
5. กำมะถัน

สมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของสาร

- เป็นของแข็งมีสีส้ม
- เป็นของแข็งมีสีเหลือง
- ถูกเผาเป็นสีดำ
- เป็นกรด
- เป็นด่าง
- มีสีม่วง
- เป็นของแข็ง มีสีขาว
- เป็นของเหลวมีกลิ่นฉุน
- ถูกความร้อนละลายได้

ตอนที่ 6

บัตรเฉลย (สีเหลืองเข้ม)

ประธานกลุ่ม นำบัตรเฉลยอ่านให้สมาชิกในกลุ่มทุกคน
ตรวจสอบแบบฝึกหัดของตนเองว่าถูกหรือผิดและขอให้สมาชิก
ทุกคน ตรวจสอบด้วยความซื่อสัตย์ หมดเวลาเรียน เก็บวัสดุ
อุปกรณ์ใส่ซองตามเดิม คืนครูผู้สอน

เจดอยแบบมิกซ์คัทที่ 1

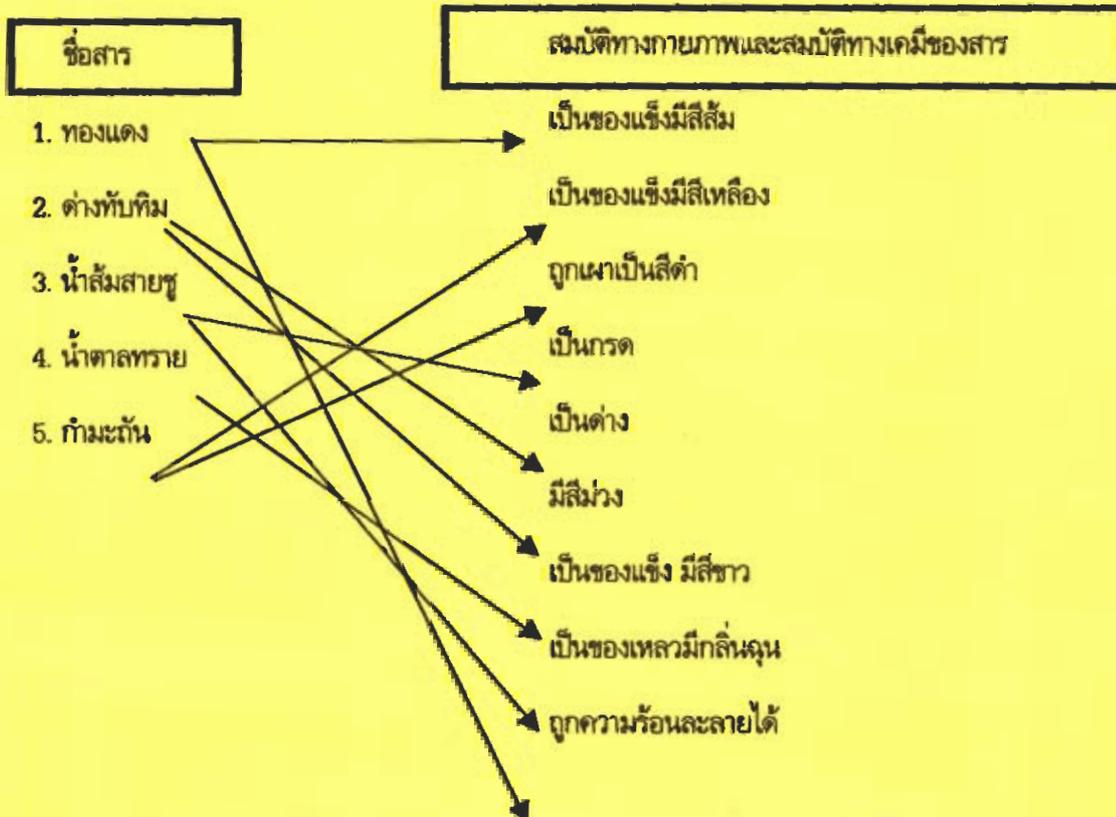
การบูรณะและถนอมรักษาเจดอย

ชื่อผู้ทำกิจกรรม.....ชื่อกลุ่ม.....

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย / หรือ x หน้าข้อความที่เป็นคำตอบที่เห็นว่าถูกและที่เห็นว่าผิด

-/.....1. เกลือแกงบรรจุในถุงพลาสติก เกลือแกงเป็นสาร
-/..... 2. สิ่งที่มีน้ำหนัก ต้องการที่อยู่ สัมผัสได้ เราเรียกว่าสาร
-x..... 3. อากาศบรรจุในถุงพลาสติก ไม่ใช่สาร เพราะสัมผัสไม่ได้
-x.....4. กรรไกร ไม่ใช่สนิมเพราะกรรไกรทำด้วยเหล็ก และพลาสติก
- ... x.....5. สิ่งที่เป็นสาร ต้องมีขนาดใหญ่ และน้ำหนักมาก

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนจับคู่ ระหว่างชื่อสาร และสมบัติทางกายภาพ - ทางเคมีของสารต่อไปนี้ โดยให้เขียนลูกศรโยงจากชื่อสาร ไปยังสมบัติของสาร ตามตัวอย่างในข้อ 1



หน่วยย่อยที่ 2

สถานะของสาร

มหาวิทยาลัย
Nakhon Sawan

มหาวิทยาลัย
iversity

ชุดการเรียนรู้การสอนหน่วยที่ 1 เรื่อง สารคืออะไร หน่วยย่อยที่ 2 สถานะของสาร
บัตรคำสิ่งที่ 1.2 (สำหรับประธานกลุ่ม)

1. ให้ประธานกลุ่มมอบหมายหน้าที่ให้แก่สมาชิกกลุ่ม ดังนี้
 - 1.1 ผู้ควบคุมเวลา ทำหน้าที่รักษาเวลาในการทำกิจกรรมเพื่อให้เสร็จทันเวลาทุกกิจกรรม
 - 1.2 ผู้อ่าน ทำหน้าที่อ่านข้อความในบัตรความรู้ บัตรกิจกรรมและบัตรเนื้อหาอ่านคำถาม ให้สมาชิกกลุ่มฟัง ประธานกลุ่มชี้แนะให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนเป็นผู้ฟังและร่วมอภิปราย
 - 1.3 ผู้จัดบันทึก ทำหน้าที่จัดบันทึกผลของการทำกิจกรรมต่างๆของกลุ่ม
2. ประธานกลุ่มนำบัตรความรู้ที่ 1.2 (ซองที่ 2 บัตรสีฟ้า) มอบให้สมาชิกผู้ทำหน้าที่อ่าน อ่านข้อความในบัตรความรู้ และชี้แจงให้สมาชิกที่เหลือเป็นผู้ฟัง ผู้จับเวลาทำหน้าที่จับเวลาไปด้วย ให้การทำกิจกรรมเป็นไปตามเวลาที่กำหนด สมาชิกผู้ทำหน้าที่จัดบันทึก จัดเนื้อหาในประเด็นที่สำคัญๆ ไว้เพื่อการอภิปรายในเวลาทำบัตรกิจกรรม (ใช้เวลาในการศึกษา บัตรสีฟ้า 10 นาที)
3. ประธานกลุ่ม มอบบัตรกิจกรรมที่ 1.2 (ซองที่ 3 สีชมพู) ให้ผู้อ่าน อ่านรายละเอียดของกิจกรรมที่กำหนดให้สมาชิกทุกคนได้ร่วมอภิปรายแล้วให้ผู้จัดบันทึกเป็นผู้เขียนสรุปความรู้ลงในบัตรกิจกรรมตามความคิดเห็นตาม มติของกลุ่ม ตั้งแต่ กิจกรรมที่ 1 - 2 (ใช้เวลา 15 นาที)
4. ประธานกลุ่มตรวจสอบดูว่าสมาชิกดำเนินการเสร็จแล้ว และเป็นไปตามเวลาที่กำหนด ให้นำบัตรเนื้อหา ที่ 1.2 (ซองที่ 4 สีส้ม) ให้ผู้ทำหน้าที่อ่าน อ่านข้อความให้เพื่อนฟัง สมาชิกที่เหลือตรวจสอบข้อสรุปในบัตรกิจกรรม ว่าถูกต้องตรงกับเนื้อหาหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องให้ช่วยกันแก้ไขให้ถูกต้อง (ใช้เวลา ตรวจสอบ 5 นาที)
6. ประธานกลุ่ม แจกแบบฝึกหัดที่ 1.2 (ซองที่ 5 บัตรสีขาว) ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่ม ได้ทำแบบฝึกหัดเป็นรายบุคคล เสร็จแล้วตรวจคำตอบกับบัตรเฉลย (ซองที่ 6 บัตรสีเหลืองเข้ม) (ใช้เวลา 15 นาที)
8. เมื่อหมด เวลาเรียนเก็บอุปกรณ์ ใส่คืนของเดิมให้ถูกต้องเรียบร้อย ส่งคืนครูผู้สอน



บัตรความรู้ที่ 1.2

เรื่อง สถานะของสาร

1. ให้นักเรียนรับอุปกรณ์จากครู แล้วช่วยกันสังเกตสิ่งต่อไปนี้

1.1 สังเกต แก้วเกลือ ถ่าน น้ำตาลทราย ดิน แป้ง เหล็ก จะเห็นว่ามีลักษณะแข็ง มีปริมาตรคงที่ เมื่อนำเกลือแกง ถ่าน ไปบดให้ละเอียดก็ยังจับต้องได้ ใช้มือขยี้จะรู้สึกเจ็บ จำนวนสารจะอยู่เท่าเดิม โมเลกุลของสารจะเรียงชิดติดกัน เราเรียกว่าสารอยู่ในสถานะของแข็ง

1.2 สังเกต น้ำในแก้ว น้ำเชื่อมในโถ น้ำมันพืชในขวดและน้ำหวานจะเห็นว่าไหลและเคลื่อนที่ได้ เทออกจากแก้วหรือขวดจะกระจายโดยไม่มีทิศทาง แสดงว่ามีรูปร่างไม่คงที่ เป็นไปตามภาชนะที่บรรจุอยู่และมีปริมาตรคงที่ โมเลกุลของสารจะอยู่ห่างกันมากกว่าของแข็ง เราเรียกว่าสารอยู่ในสถานะของเหลว

1.3 ให้นักเรียนโยกมือไปมา จะสังเกตเห็นมีลมพัดผ่านมือ สังเกตดูพลาสติกที่บรรจุก๊าซจะเห็นว่าถุงพลาสติกพองโต เมื่อปล่อยออกถุงพลาสติกจะแฟบลง มีรูปร่างไม่คงที่ เช่นเมื่ออัดแก๊สใส่ในลูกโป่ง จะทำให้ลูกโป่งพองโตขึ้นและจะมีปริมาตรเท่าภาชนะที่บรรจุ โมเลกุลของสารอยู่ห่างกันมากที่สุด เคลื่อนที่ได้โดยอิสระ เราเรียกว่าสารอยู่ในสถานะก๊าซ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า สารจะ ดำรงอยู่ในสถานะต่างๆกัน 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

2. ให้นักเรียนสังเกตสารที่อยู่ในสถานะต่างๆ ทดลองหยิบจับแล้วช่วยกันสรุปดังนี้

2.1 ทดลองหยิบจับของแข็ง จะเห็นว่าของแข็ง บางอย่างไม่สามารถแยกออกจากกันได้เช่น แห้งเหล็ก ไม้ น้ำตาลทรายก็เช่นเดียวกัน หยิบจับจะแข็งคงสภาพเดิมตลอด ที่เป็นเช่นนี้เพราะสารที่อยู่ในสถานะของแข็ง โมเลกุลหรืออนุภาคของสารจะเรียงชิดติดกันแน่น แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคแข็งแรงมาก

2.2 สังเกตเมื่อนักเรียนเทน้ำออกจากแก้วลงพื้น น้ำจะไหลลงไปที่ต่ำกว่า โดยไม่มีทิศทางเนื่องจากอนุภาคของของเหลวจะอยู่ห่างกันมากกว่าของแข็ง แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีน้อยลง ไม้แข็งแรงเท่าของแข็ง จึงทำให้ของเหลวไหลได้

2.3 สังเกตสารที่อยู่ในสถานะก๊าซจะเห็นว่าเคลื่อนที่ได้ อยู่ได้โดยอิสระ อนุภาคของสารจะอยู่ห่างกันมากจนไม่สามารถจะหยิบต้องได้ รูปร่างจะเปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ อนุภาคจะอยู่ห่างกันมาก แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีน้อยมาก ช่องว่างของอนุภาคมีมากที่สุด





ชื่อกลุ่ม.....จำนวนสมาชิก.....คน

จุดประสงค์ เมื่อทำกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนจะสามารถ

- 1. อธิบายลักษณะของสารที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซได้ถูกต้อง
- 2. ยกตัวอย่างสารที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ได้อย่างน้อย 3 ชนิด
- 3. อธิบายลักษณะการจัดเรียงอนุภาคของสารแต่ละ สถานะได้ถูกต้อง

เวลาที่ใช้ 20 นาที

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้ฝึก

- 1. ทักษะการสังเกต
- 2. ทักษะการจำแนกประเภท
- 3. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
- 4. ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล



กิจกรรมที่ 1

อธิบายลักษณะของสารที่เป็นของแข็ง ของเหลวและก๊าซมาพอเข้าใจ ยกตัวอย่างประกอบ

1. ลักษณะของสารที่เป็นของแข็ง

.....
.....

ตัวอย่างเช่น 1.....2.....3.....

2. ลักษณะของสารที่เป็นของเหลว

.....
.....

ตัวอย่างเช่น 1.....2.....3.....

3. ลักษณะของสารที่เป็นก๊าซ

.....
.....

ตัวอย่างเช่น 1.....2.....3.....

บัตรกิจกรรมที่ 1.2 (ต่อ)
เรื่อง สถานะของสาร

ชื่อกลุ่ม.....จำนวนสมาชิก.....คน

กิจกรรมที่ 2

อธิบายการจัดเรียงอนุภาคของสารในสถานะต่างๆ ดังนี้

1. สถานะของแข็ง

.....
.....

ภาพประกอบ



2. การจัดเรียงอนุภาคของสารในสถานะของเหลว

.....
.....

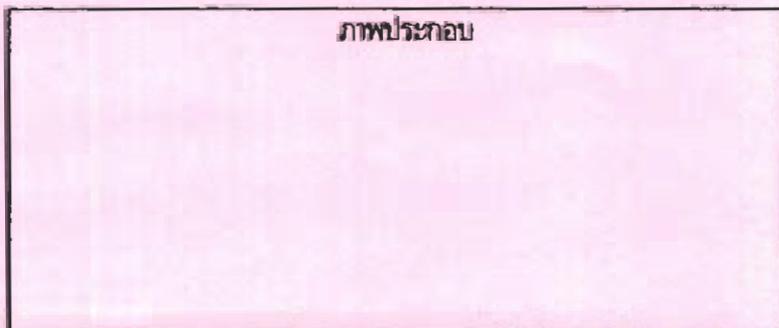
ภาพประกอบ



3. การจัดเรียงอนุภาคของสารในสถานะก๊าซ

.....
.....

ภาพประกอบ



บัตรเนื้อหาที่ 1.2

สถานะของสาร

สถานะของสาร สาร มีสถานะต่างๆ กัน จะดำรงอยู่ได้ 3 สถานะ มีรายละเอียดดังนี้

1. สถานะของแข็ง (solid) สารที่อยู่ในสถานะนี้ จะมีรูปร่างคงที่มีปริมาตรคงที่ โมเลกุลของสารจะอยู่ชิดติดกัน เช่น เกลือแกง น้ำตาลทราย ถ่าน ดิน หิน แป้ง

2. สถานะของเหลว (liquid) สารที่อยู่ในสถานะนี้จะมีรูปร่างไม่คงที่ คือจะเปลี่ยนรูปร่างไปตามภาชนะที่บรรจุ มีปริมาตรคงที่และสามารถไหลได้ โมเลกุลของสารจะอยู่ห่างกันมากกว่าของแข็ง เช่น น้ำเชื่อม น้ำหวาน น้ำอัดลม น้ำ น้ำมัน

3. สถานะก๊าซ (gas) สารที่อยู่ในสถานะนี้จะมีรูปร่างไม่คงที่ คือจะเปลี่ยนรูปร่างไปตามภาชนะที่บรรจุ มีปริมาตรไม่คงที่ คือจะมีปริมาตรเท่ากับภาชนะที่บรรจุ

โมเลกุลของสารจะอยู่ห่างกันมากที่สุดและเคลื่อนที่ได้โดยอิสระ เช่น ควัน อากาศ ก๊าซออกซิเจน

การจัดเรียงอนุภาคของสารในสถานะต่างๆ สถานะนี้ จะมีรูปร่างคงที่มีปริมาตรคงที่ อนุภาคของสารที่อยู่ในสถานะของแข็งของเหลว และก๊าซ จะมีการจัดเรียงตัวต่างกัน ไปดังแบบจำลองข้างล่างนี้ (a) สารที่อยู่ในสถานะนี้จะมีรูปร่างไม่คงที่ คือจะเปลี่ยนรูปร่างไปตามภาชนะที่บรรจุ มีปริมาตรคงที่และสามารถไหลได้ โมเลกุลของสารจะอยู่ห่างกันมากกว่าของแข็ง เช่น น้ำเชื่อม น้ำหวาน น้ำอัดลม น้ำ น้ำมัน



โมเลกุลของสารจะอยู่ห่างกันมากที่สุดและเคลื่อนที่ได้โดยอิสระ เช่น ควัน อากาศ

* อนุภาคจะเรียงชิดติดกัน	* อนุภาคจะอยู่ห่างกันมากกว่าของแข็ง	* อนุภาคอยู่ห่างจากกันมาก
* แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคแข็งแรงมาก	* แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของแข็งของเหลว และก๊าซจะไม่แข็งแรงเท่าของแข็ง	* แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีน้อยมาก
* ช่องว่างระหว่างอนุภาคมีน้อย	* ช่องว่างระหว่างอนุภาคมีมาก	* ช่องว่างระหว่างอนุภาคมีมากที่สุด

เปลี่ยนรูปร่างไปตามภาชนะที่บรรจุ มีปริมาตรคงที่และสามารถไหลได้ โมเลกุลของสารจะอยู่ห่างกันมากกว่าของแข็ง เช่น น้ำเชื่อม น้ำหวาน น้ำอัดลม น้ำ น้ำมัน



แบบฝึกหัดที่ 2

เรื่อง สถานะของสาร

ชื่อผู้ทำกิจกรรม.....ชื่อกลุ่ม.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมดังนี้

- สังเกตสารแต่ละชนิด ที่กำหนดให้ แล้วบอกลักษณะที่สังเกตได้ อยู่ในสถานะอะไร และมีการจัดเรียงอนุภาคอย่างไร
- ให้บันทึกผลลงในตาราง แล้วตรวจ ความถูกต้องกับบัตรเฉลย

ชื่อสาร	ลักษณะที่สังเกตได้	สถานะ	การจัดเรียงอนุภาค
1. อากาศในถุงพลาสติก			
2. น้ำมัน			
3. เมล็ดข้าวสุก			
4. แป้งมัน			
5. เกลือแกง			
6. น้ำตาลทราย			
7. น้ำพริก			
8. ถ่าน			
9. น้ำเกลือ			
10. น้ำหวาน			
11. น้ำส้มสายชู			
12. ดิน			

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2
เรื่อง สถานะของสาร

1.อากาศในถุงพลาสติก	ลักษณะเป็นสีขาว	ก๊าซ	อนุภาคอยู่ห่างกันมาก
2. น้ำมัน	มีสีเหลือง แดง	ของเหลว	อนุภาคห่างกัน
3. เมล็ดข้าวสุก	มีสีขาว เป็นเม็ดเล็กๆ ยาวรี	ของแข็ง	อนุภาคเรียงชิดติดกันมาก
4. แป้งมัน	เป็นผง มีสีขาว จับลื่นมือ	ของแข็ง	อนุภาคเรียงชิดติดกันมาก
5. เกล็ดแกง	เป็นผลึกสีขาว	ของแข็ง	อนุภาคเรียงชิดติดกันมาก
6. น้ำตาลทราย	เป็นเม็ดเล็กๆ มีสีขาว	ของแข็ง	อนุภาคเรียงชิดติดกันมาก
7. น้ำพริก	มีสีแดงมีของผสมอยู่หลายชนิด	ของแข็ง	อนุภาคเรียงชิดติดกันมาก
8. ถ่าน	เป็นก้อน มีสีดำ	ของแข็ง	อนุภาคเรียงชิดติดกันมาก
9. น้ำเกลือ	เป็นของเหลวมีสีขาว	ของเหลว	อนุภาคเรียงชิดติดกันมาก
10. น้ำหวาน	มีสีแดง เขียว เป็นของเหลว	ของเหลว	อนุภาคห่างกัน
11. น้ำส้มสายชู	เป็นของเหลว สีขาว มีกลิ่นฉุน	ของเหลว	อนุภาคห่างกัน
12. ดิน	เป็นก้อน เป็นผง มีสีดำ น้ำตาล	ของแข็ง	อนุภาคเรียงชิดติดกันมาก



หน่วยย่อยที่ 3

การจำแนกสาร

จัดทำโดย
Nakhon Sawan

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
Ubon Ratchathani University

ชุดการเรียนรู้การสอนหน่วยที่ 1 เรื่อง สารคืออะไร หน่วยย่อยที่ 3 การจำแนกสาร
บัตรคำสิ่งที่ 1.3 (สำหรับประธานกลุ่ม)

1. ให้ประธานกลุ่มมอบหมายหน้าที่ให้แก่สมาชิกกลุ่ม ดังนี้
 - 1.1 ผู้ควบคุมเวลา ทำหน้าที่รักษาเวลาในการทำกิจกรรมเพื่อให้เสร็จทันเวลาทุกกิจกรรม
 - 1.2 ผู้อ่าน ทำหน้าที่อ่านข้อความในบัตรความรู้ บัตรกิจกรรมและบัตรเนื้อหาอ่านคำถาม ให้สมาชิกกลุ่มฟัง ประธานกลุ่มชี้แนะให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนเป็นผู้ฟังและร่วมอภิปราย
 - 1.3 ผู้จัดบันทึก ทำหน้าที่จัดบันทึกผลของการทำกิจกรรมต่างๆของกลุ่ม
2. ประธานกลุ่มนำบัตรความรู้ที่ 1.3 (ซองที่ 2 บัตรสีฟ้า) มอบให้สมาชิกผู้ทำหน้าที่อ่าน อ่านข้อความในบัตรความรู้ และชี้แจงให้สมาชิกที่เหลือเป็นผู้ฟัง ผู้จับเวลาทำหน้าที่จับเวลาไปด้วย ให้การทำกิจกรรมเป็นไปตามเวลาที่กำหนด สมาชิกผู้ทำหน้าที่จัดบันทึก จดเนื้อหาในประเด็นที่สำคัญๆ ไว้เพื่อการอภิปรายในเวลาทำบัตรกิจกรรม (ใช้เวลาในการศึกษา บัตรสีฟ้า 10 นาที)
3. ประธานกลุ่ม มอบบัตรกิจกรรมที่ 1.3 (ซองที่ 3 สีชมพู) ให้ผู้อ่าน อ่านรายละเอียดของกิจกรรมที่กำหนดให้สมาชิกทุกคนได้ร่วมอภิปรายแล้วให้ผู้จัดบันทึกเป็นผู้เขียนสรุปความรู้ลงในบัตรกิจกรรมตามความคิดเห็นตาม มติของกลุ่ม ตั้งแต่ กิจกรรมที่ 1 - 2 (ใช้เวลา 15 นาที)
4. ประธานกลุ่มตรวจสอบดูว่าสมาชิกดำเนินการเสร็จแล้ว และเป็นไปตามเวลาที่กำหนด ให้นำบัตรเนื้อหา ที่ 1.3 (ซองที่ 4 สีส้ม) ให้ผู้ทำหน้าที่อ่าน อ่านข้อความให้เพื่อนฟัง สมาชิกที่เหลือตรวจสอบข้อสรุปในบัตรกิจกรรม ว่าถูกต้องตรงกับเนื้อหาหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องให้ช่วยกันแก้ไขให้ถูกต้อง (ใช้เวลา ตรวจสอบ 5 นาที)
6. ประธานกลุ่ม แจกแบบฝึกหัดที่ 1.3 (ซองที่ 5 บัตรสีขาว) ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่ม ได้ทำแบบฝึกหัดเป็นรายบุคคล เสร็จแล้วตรวจคำตอบกับบัตรเฉลย (ซองที่ 6 บัตรสีเหลืองเข้ม) (ใช้เวลา 15 นาที)
8. เมื่อหมด เวลาเรียนเก็บอุปกรณ์ ใส่คืนของเดิมให้ถูกต้องเรียบร้อย ส่งคืนครูผู้สอน



บัตรความรู้ที่ 1.3 เรื่อง การจำแนกสาร

การจำแนกสาร

การจำแนกสารออกเป็นหมวดหมู่ต่างๆ ได้หลายวิธี โดยใช้เกณฑ์ที่เหมาะสม เช่น ถ้าใช้สถานะเป็นเกณฑ์ ก็จะแบ่งได้ 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ ถ้าแบ่งโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ จะแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 2 กลุ่ม คือ สารเนื้อเดียว และสารเนื้อผสม

การจำแนกสารเนื้อเดียว

สารเนื้อเดียว เป็นสารที่มองเห็นเป็นลักษณะเนื้อเดียวกันและสมบัติของสารแต่ละส่วนเหมือนกัน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ สารบริสุทธิ์ กับ สารละลาย

1. สารบริสุทธิ์ เป็นสารที่ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียวล้วนๆ ได้แก่ ธาตุ และสารประกอบ

1.1 ธาตุ จัดเป็นสารบริสุทธิ์เพราะประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกัน นักวิทยาศาสตร์จำแนกธาตุเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

ก. ธาตุโลหะ เช่น ทองคำ เงิน เหล็ก ดีบุก อลูมิเนียม

ข. ธาตุอโลหะ เช่น กำมะถัน ฟอสฟอรัส คาร์บอนต์ ออกซิเจน ไฮโดรเจน

ค. ธาตุกึ่งโลหะ เป็นธาตุที่มีสถานะเป็นของแข็ง เช่น พลวง สารหนู จีลิคอน โบรอน

1.2 สารประกอบ เป็นสารที่ประกอบไปด้วยอะตอมของธาตุต่างชนิดกันตั้งแต่ 2 อะตอมขึ้นไป มารวมกันด้วยสัดส่วนที่แน่นอนด้วยปฏิกิริยาเคมี กลายเป็นสารชนิดใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างออกไป เช่น น้ำเกลือแกง น้ำส้มสายชู น้ำตาลทราย น้ำแอมโมเนีย กรดและเบสต่างๆ

2. สารละลาย เป็นสารที่ประกอบด้วยสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ผสมกัน อาจเกิดจากการผสมของธาตุกับธาตุ เช่น นาก เกิดจากการผสมของทองคำกับทองแดง หรือเกิดจากการผสมของสารประกอบกับสารประกอบ เช่น น้ำเชื่อม เกิดจากการผสมของน้ำกับน้ำตาล เป็นต้น

การจำแนกสารเนื้อ

ผสม สารเนื้อผสม เป็นสารที่มองเห็นด้วยตาเปล่าไม่เป็นเนื้อเดียวกันตลอดทุกส่วนมีสมบัติของเนื้อสารต่างกัน มีสารมากกว่า 1 อย่างเป็นองค์ประกอบ เช่น น้ำโคลน พริกเกลือ แกงส้ม ล้มตำ ดิน เป็นต้น

สารเนื้อผสม แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ สารแขวนลอยด์ กับคอลลอยด์

สารแขวนลอย คือสารเนื้อผสมที่อนุภาคของสารชนิดหนึ่งกระจายอยู่ในสารชนิดหนึ่งที่เป็นตัวกลาง เช่น น้ำโคลน น้ำแป้ง

สารคอลลอยด์ คือสารเนื้อผสมที่มีลักษณะขุ่น เช่น นม น้ำสบู

บัตรกิจกรรมที่ 1.3

เรื่องการจำแนกสาร

ชื่อกลุ่ม.....จำนวนสมาชิก.....คน

จุดประสงค์ เมื่อทำกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนจะสามารถ

1. อธิบายเกณฑ์ในการจำแนกสารประเภทของสารได้ถูกต้อง
2. อธิบายลักษณะของสารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม และสารประกอบ ได้ถูกต้อง
3. ระบุสถานะของสารที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง
4. จำแนกประเภทของสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ได้ถูกต้อง

เวลาที่ใช้ 15 นาที

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้ฝึก

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนกประเภท
3. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
4. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
5. ทักษะการลงข้อสรุป

กิจกรรมที่ 1

ให้นักเรียนอธิบายลักษณะ และยกตัวอย่างของสารต่อไปนี้

ประเภทของสาร	ลักษณะของสาร	ตัวอย่าง
1. สารเนื้อเดียว	
2. สารเนื้อผสม	
3. สารบริสุทธิ์	
4. สารละลาย	

บัตรเนื้อหาที่ 1.3

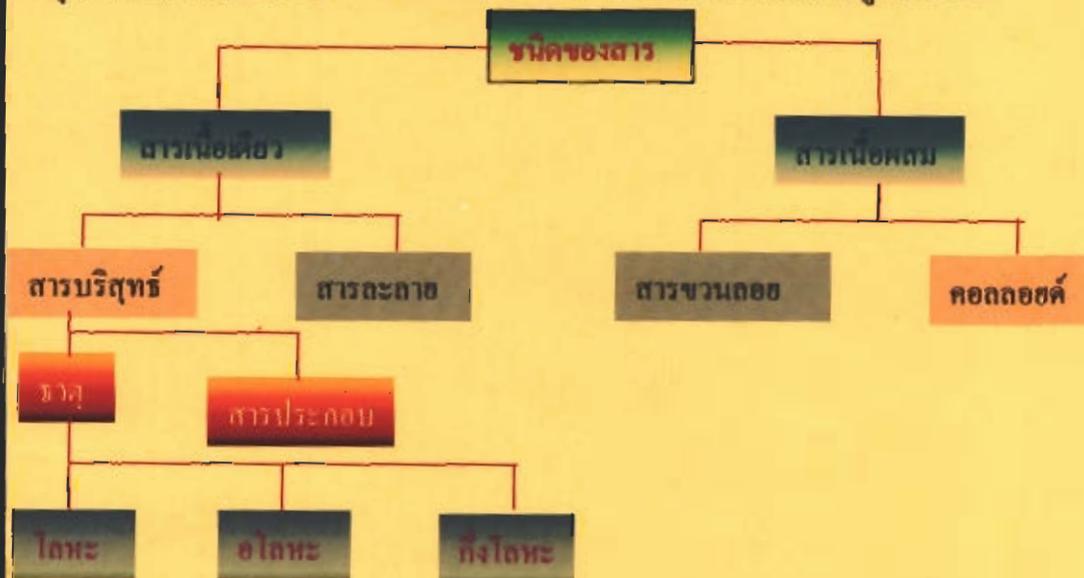
การจำแนกสาร

สารชนิดต่างๆที่มีอยู่รอบตัวเรามีทั้งที่มีสมบัติเหมือนกันและแตกต่างกัน จึงทำให้มีการจัดจำพวกสารออกเป็นหมวดหมู่ โดยใช้เกณฑ์ที่เหมาะสม การจัดจำพวกสารนั้นมีวิธีการทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่จะนำมาใช้ เช่น ถ้าใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์จะสามารถจัดจำพวกสารได้ 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ซึ่งเป็นการจัดจำพวกสารที่ไม่ละเอียดนัก ดังนั้นจึงมีเกณฑ์การแบ่งดังนี้

การจำแนกสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์

เนื้อสารเป็นสมบัติของสารที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งเป็นประสาทสัมผัสที่ใช้จำแนกเนื้อสารได้คร่าวๆ ถ้าเป็นสารเนื้อผสมนักเรียนมักจะสามารถบอกได้ เพราะนักเรียนมักจะเห็นสารเนื้อผสมมีสารอยู่มากกว่า 1 อย่าง ผสมกันอยู่

การจำแนกสาร โดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ จะจำแนกสารออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 2 กลุ่ม คือ สารเนื้อเดียว และ สารเนื้อผสม แสดงได้ตามแผนภูมิต่อไปนี้



บัตรเนื้อหาที่ 1.3 (ต่อ)

1. สารเนื้อเดียว หมายถึงสารที่มองเห็นเป็นลักษณะเนื้อเดียว และสมบัติของสารแต่ละส่วนเหมือนกัน ซึ่งตัวสารอาจมีเพียงอย่างเดียวหรือมากกว่า 1 อย่าง ก็ได้หลายสถานะ สารเนื้อเดี่ยวนีมี 2 ประเภท คือ สารบริสุทธิ์ และสารละลาย

1.1 สารบริสุทธิ์ หมายถึง สารที่ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียวล้วนๆ ได้แก่ ธาตุและสารประกอบ

1) ธาตุ จัดเป็นสารบริสุทธิ์เพราะประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกัน เช่น เหล็ก คาร์บอนดี เป็นต้น ปัจจุบันมีการค้นพบธาตุแล้วถึง 107 ธาตุ ซึ่งเป็นธาตุที่เกิดขึ้นเอง 92 ธาตุ ส่วนที่เหลือเป็นธาตุที่นักวิทยาศาสตร์สังเคราะห์ขึ้น นักวิทยาศาสตร์จัดจำแนกธาตุออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

ก. ธาตุโลหะ จะมีอะตอมจัดเรียงตัวอย่างมีระเบียบอยู่ชิดกัน อิเล็กตรอนแต่ละอะตอมในก้อนโลหะมีการเคลื่อนไหวอย่างอิสระทุกทิศทาง ทำให้โลหะนำไฟฟ้าได้ดี ในภาวะปกติโลหะส่วนใหญ่จะมีสถานะเป็นของแข็ง เช่น ทองคำ เงิน เหล็ก ดีบุก อลูมิเนียม

ข. ธาตุอโลหะ จะมีอะตอมที่ไม่อยู่อย่างอิสระ แต่มีการรวมตัวกันในรูปโมเลกุล และเนื่องจากอโลหะไม่มีอิเล็กตรอนอิสระ อโลหะจึงไม่นำไฟฟ้า ในสภาวะปกติจะพบอยู่ทั้ง 3 สถานะ เช่น กำมะถัน ฟอสฟอรัส คาร์บอน ออกซิเจน ไฮโดรเจน

ค. ธาตุกึ่งโลหะ จะมีสมบัติบางประการคล้ายกับโลหะ และมีสมบัติบางประการคล้ายกับอโลหะ เป็นธาตุที่มีสถานะเป็นของแข็ง เช่น พลวง สารหนู ซิลิกอน โบรอน ธาตุกึ่งโลหะนี้ จะมีผิวมันวาวเหมือนโลหะแต่มีความเปราะเหมือนอโลหะ

บัตรเนื้อหาที่ 1.3 (ต่อ)

2) สารประกอบ คือ สารประกอบที่ประกอบด้วยอะตอมของธาตุ ต่างชนิดกันตั้งแต่ 2 อะตอมขึ้นไป มารวมตัวกันในสัดส่วนที่แน่นอน ด้วยปฏิกิริยาเคมี กลายเป็นสารชนิดใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากธาตุที่เป็นองค์ประกอบ ตัวอย่าง สารประกอบที่นักเรียนรู้จักในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำ เหล็กแกง น้ำส้มสายชู น้ำตาลทราย น้ำแอมโมเนีย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กรดและเบสต่างๆ เป็นต้น

1.2 สารละลาย หมายถึง สารที่ประกอบด้วยสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมาผสมกัน อาจเกิดจากการผสมของ ธาตุกับธาตุ เช่น นาก เกิดจากการผสมของทองคำกับทองแดง หรือเกิดจากการผสมของ สารประกอบกับสารประกอบ เช่น น้ำเชื่อมเกิดจากการผสมของน้ำกับน้ำตาล เราเรียกสารที่เกิดจากของผสมเหล่านี้ว่าสารละลาย

2. สารเนื้อผสม เป็นสารที่มองเห็นด้วยตาเปล่าไม่เป็นเนื้อเดียวกันตลอดทุกส่วน มีสมบัติของเนื้อสารแต่ละส่วนแตกต่างกัน ซึ่งระบุได้ชัดเจนว่ามีสารมากกว่า 1 อย่างเป็นองค์ประกอบ สารเนื้อผสมเป็นสารไม่บริสุทธิ์ซึ่งเราอาจเรียกว่า ของผสม ตัวอย่างสารเนื้อผสม เช่น น้ำโคลน พริกเกลือ แกงส้ม ส้มตำ น้ำปลาพริก น้ำพริกกะปิ ดิน เป็นต้น

สารเนื้อผสมแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ สารแขวนลอยและคอลลอยด์

สารแขวนลอย คือสารเนื้อผสมที่มองเห็นอนุภาคของสารชนิดหนึ่งหรือหลายชนิดลอยกระจายอยู่ในสารอีกชนิดหนึ่งที่เป็นตัวกลาง ตัวอย่างเช่น น้ำโคลน น้ำแป้ง

สารคอลลอยด์ คือสารเนื้อผสมที่มีลักษณะขุ่น ประกอบด้วยอนุภาคของสารชนิดหนึ่งหรือหลายชนิดลอยกระจายอยู่ในตัวกลาง ตัวอย่างเช่น น้านม น้ำสบู่

แบบฝึกหัดที่ 3

เรื่อง การจำแนกสาร

ชื่อผู้ทำกิจกรรม.....ชื่อกลุ่ม.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกตสารที่กำหนดให้ ระบุสถานะของสาร แล้วเขียนเครื่องหมาย / ในช่องประเภทของสารให้ถูกต้อง (ใช้เวลา 10 นาที)

สาร	สถานะ	ประเภทของสาร				
		สารเนื้อเดียว			สารเนื้อผสม	
		ธาตุ	สารประกอบ	สารละลาย	สารแขวนลอย	คอลลอยด์
นมสด						
ทองเหลือง						
ทองแดง						
ผงชูรส						
น้ำแกง						
น้ำส้มสายชู						
น้ำอัดลม						
หิน						
เกลือ						
น้ำตาลทราย						
น้ำสลัด						

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3
เรื่อง การจำแนกสาร

	ประเภท	ประเภทของสาร				
		สารเนื้อเดียว			สารเนื้อผสม	
		ธาตุ	สารประกอบ	สารละลาย	สารแขวนลอย	คอลลอยด์
นมสด	ของเหลว					/
ทองเหลือง	ของแข็ง	/				
ทองแดง	ของแข็ง	/				
ผงชูรส	ของแข็ง		/			
น้ำแกง	ของเหลว				/	
น้ำส้มสายชู	ของเหลว		/			
น้ำอัดลม	ของเหลว			/		
หิน	ของแข็ง	/				
เกลือ	ของแข็ง		/			
น้ำตาลทราย	ของแข็ง		/			
น้ำสลัด	ของเหลว				/	

ภาคผนวก ซ แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1-5

เฉลยแบบทดสอบหลังการเรียนการสอน

เฉลยแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1 - 5

แบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 1
เรื่อง สารคืออะไร

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย X ทับหัวข้อ ก ข ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง
เพียงคำตอบเดียว

<p>1. ข้อใดเป็นสารเนื้อเดียว</p> <p>ก. ใสไม่มีสี</p> <p>ข. มีสถานะเดียว</p> <p>ค. มองเห็นเป็นเนื้อเดียว</p> <p>ง. ประกอบด้วยสารเพียงอย่างเดียว</p>	<p>6.เมื่อ "เหล็กเป็นของแข็ง" ใช้อะไรในการจำแนกสาร</p> <p>ก. ลักษณะ</p> <p>ข. สถานะ</p> <p>ค. โลหะ</p> <p>ง. ความแข็ง</p>
<p>2. สารที่มองเห็นไม่เป็นเนื้อเดียวเรียกว่าอะไร</p> <p>ก. สารผสม</p> <p>ข. สารประกอบ</p> <p>ค. สารเนื้อผสม</p> <p>ง. สารปรุงแต่ง</p>	<p>7.การดูว่าสารเป็นเนื้อเดียวกัน ควรสังเกตด้วยอะไร</p> <p>ก. ตา</p> <p>ข. หู</p> <p>ค. ชิมรส</p> <p>ง. ใช้มือสัมผัส</p>
<p>3. สารในข้อใดมองดูเหมือนสารเนื้อผสม แต่ความจริงเป็นสารเนื้อเดียว</p> <p>ก. กัลวยบวชชี</p> <p>ข. กองดิน</p> <p>ค. ทรายชายหาด</p> <p>ง. น้ำในแก้วมีน้ำแข็ง</p>	<p>8. อากาศจัดว่าเป็นสารเนื้อเดียว อากาศที่มีควันไฟ เป็นสารใด</p> <p>ก. สารปนเปื้อน</p> <p>ข. สารเนื้อผสม</p> <p>ค. สารพิษ</p> <p>ง. สารเนื้อเดียว</p>
<p>4. ข้อใดเป็นสารเนื้อเดียวประกอบด้วย สารอย่างเดียว</p> <p>ก. น้ำอัดลม</p> <p>ข. น้ำกลั่น</p> <p>ค. น้ำปลา</p> <p>ง. น้ำส้มคั้น</p>	<p>9. น้ำตาลทรายผสมน้ำ เมื่อกรองน้ำเชื่อมใส่ ภาชนะไว้ น้ำเชื่อมนั้นจะเป็นสารใด</p> <p>ก. สารบริสุทธิ์</p> <p>ข. สารเนื้อผสม</p> <p>ค. สารเนื้อเดียว</p> <p>ง. สารรวม</p>
<p>5. เขย่าสบู่กับน้ำให้สบู่ละลายน้ำ น้ำสบู่เป็น สารใด</p> <p>ก. สารบริสุทธิ์</p> <p>ข. สารเนื้อเดียว</p> <p>ค. สารเนื้อผสม</p> <p>ง. สารปนเปื้อน</p>	<p>10. นำน้ำเชื่อมในข้อ 9 มาใส่ถ้วย เดิมหลอดของลงไป ของในถ้วยจะเป็นสารใด</p> <p>ก. สารรวม</p> <p>ข. สารบริสุทธิ์</p> <p>ค. สารเนื้อผสม</p> <p>ง. สารเนื้อเดียว</p>

<p>11. สารในข้อใดจัดเป็นประเภทเดียวกัน</p> <p>ก. น้ำมะนาว น้ำนมสด น้ำฝน</p> <p>ข. น้ำปูนใส น้ำส้มสายชู น้ำทะเล</p> <p>ค. น้ำอัดลม น้ำโซดา น้ำมะขาม</p> <p>ง. น้ำซี้เก้ น้ำส้มสายชู สบู่</p>	<p>13. ของเหลวในร่างกายชนิดใดที่มีสมบัติเป็นกรดมากที่สุด</p> <p>ก. น้ำเลือด</p> <p>ข. น้ำเหลือง</p> <p>ค. น้ำลาย</p> <p>ง. น้ำย่อย</p>
<p>12. สารในข้อใดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน</p> <p>ก. เกลือแกง</p> <p>ข. น้ำซี้เก้</p> <p>ค. น้ำอัดลม</p> <p>ง. น้ำโซดา</p>	<p>14. สารใดต่อไปนี้ไม่ใช่เบส</p> <p>ก. โซดาไฟ</p> <p>ข. น้ำปูนใส</p> <p>ค. ด่างทับทิม</p> <p>ง. น้ำแอมโมเนีย</p>
	<p>15. น้ำฝนที่ตกลงมาจากแหล่งอุตสาหกรรม จะมีสมบัติอย่างไร</p> <p>ก. เป็นสารละลายเบสอ่อน</p> <p>ข. เป็นสารละลายกรดอ่อน</p> <p>ค. เป็นสารละลายเป็นกลาง</p> <p>ง. เป็นสารละลายประเภทเกลือ</p>

แบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 2
เรื่อง สารละลาย สารแขวนลอย คอลลอยด์

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย X ทับข้อ ก ข ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

<p>1. สารละลายนั้นเป็นอย่างไร</p> <p>ก. สารผสม</p> <p>ข. สารเนื้อผสม</p> <p>ค. สารเนื้อเดียว</p> <p>ง. สารอย่างเดียว</p>	<p>6. สารละลายที่มีตัวถูกละลาย ละลายอยู่จนไม่สามารถละลายเพิ่มอีก เรียกสารละลายนั้นว่าอะไร</p> <p>ก. สารละลายอิ่มตัว</p> <p>ข. สารละลายเข้มข้น</p> <p>ค. สารละลายเจือจาง</p> <p>ง. สารละลายอิ่มตัว</p>
<p>2. ข้อใดเป็นสารแขวนลอยทั้งหมด</p> <p>ก. น้ำแป้ง น้ำสลัด</p> <p>ข. นํ้านม น้ำสลัด</p> <p>จ. สีทาบ้าน น้ำโคลน</p> <p>ง. น้ำแป้ง น้ำโคลน</p>	<p>7.เอาสารละลายเกลือแกงที่มีเกลือละลายน้ำ 2 ชนิด มาผสมกัน</p> <p>ชนิดที่ 1 มีเกลือ 20 กรัม ในสารละลาย 200 กรัม</p> <p>ชนิดที่ 2 มีเกลือ 30 กรัม ในสารละลาย 100 กรัม</p> <p>ของผสมจะมีลักษณะความเข้มข้นของสารละลาย เป็นกี่ % โดยมวล</p>
<p>3. สารเนื้อผสมที่ต้องมีตัวกลางเป็นตัวประสานได้แก่สารชนิดใด</p> <p>ก. สารคอลลอยด์</p> <p>ข. สารแขวนลอย</p> <p>ค. สารเนื้อผสมทุกชนิด</p> <p>ง. สารประกอบ</p>	<p>ก. 16.6 %</p> <p>ข. 36.6 %</p> <p>ค. 26.6 %</p> <p>ง. 56.6 %</p>
<p>4. อะไรคือสารละลายของแข็งละลายในของแข็ง</p> <p>ก. น้ำปูนใส</p> <p>ข. ทองเหลือง</p> <p>ค. สารละลายกรด</p> <p>ง. สารละลายสารส้ม</p>	<p>8. ความเข้มข้นของสารละลายไม่ว่าจะเป็นร้อยละ โดยมวล หรือร้อยละโดย มวล/ปริมาตร หรือ ร้อยละโดยปริมาตร จะต้องยึดถืออะไรเป็นหลัก โดยเทียบสิ่งนั้นเป็น 100</p>
<p>5. ผลึกเกิดจากสารในข้อใด</p> <p>ก. สารละลายอิ่มตัว</p> <p>ข. สารละลายเข้มข้น</p> <p>ค. สารละลายเจือจาง</p> <p>ง. สารละลายเนื้อเดียว</p>	<p>ก. น้ำ</p> <p>ข. สารละลาย</p> <p>ค. ตัวทำละลาย</p> <p>ง. ตัวถูกละลาย</p>

- 2 -

<p>9. ถ้าใช้น้ำตาลเป็นตัวทำละลาย และใช้สารต่อไปนี้เป็นตัวถูกละลายคือ เกลือ สารส้ม น้ำตาลทราย โดยใช้ทีละอย่าง สารละลายจะมีความเข้มข้นมากกว่า 100 % ได้ โดยใช้สารใดเป็นตัวถูกละลาย</p> <p>ก. น้ำ</p> <p>ข. เกลือ</p> <p>ค. สารส้ม</p> <p>ง. น้ำตาลทราย</p> <p>10. น้ำเชื่อมมีความเข้มข้น 15 กรัม ต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถ้าน้ำเชื่อม 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำตาลกี่กรัม</p> <p>ก. 15 กรัม</p> <p>ข. 25 กรัม</p> <p>ค. 75 กรัม</p> <p>ง. 35 กรัม</p> <p>11. ข้อใดเป็นผลึกที่เห็นได้ชัดเจน</p> <p>ก. ฝุ่น</p> <p>ข. แป้งมัน</p> <p>ค. แป้งโรยตัว</p> <p>ง. สารส้มก้อนใหญ่</p>	<p>12. ข้อใดบอกลักษณะของสารละลายได้ดีที่สุด</p> <p>ก. เป็นของเหลว</p> <p>ข. เป็นสารไม่มีสี</p> <p>ค. สาร 2 ชนิดผสมกันทั้งไว้ตกตะกอน</p> <p>ง. สาร 2 ชนิดผสมกันจนเป็นเนื้อเดียว</p> <p>13. น้ำส้มสายชู 5% โดยปริมาตรหมายถึงข้อใด</p> <p>ก. น้ำส้มสายชู 100 ลบ.ซม. มีน้ำส้ม 5 กรัม</p> <p>ข. น้ำส้มสายชู 100 ลบ.ซม. มีกรดอะซิติกละลายอยู่ 5 กรัม</p> <p>ค. น้ำส้มสายชูประกอบด้วยน้ำ 100 กรัม กรดอะซิติก 5 กรัม</p> <p>ง. น้ำส้มสายชู 100 ลบ.ซม. มีกรดอะซิติกละลายอยู่ 5 ลบ.ซม.</p> <p>14. สารละลายมีสถานะใดบ้าง</p> <p>ก. ก๊าซ</p> <p>ข. ของแข็ง</p> <p>ค. ของเหลว</p> <p>ง. ทุกสถานะ</p>
---	---



แบบทดสอบท้ายบทเรียนชุดการเรียนรู้การสอน หน่วยที่ 3
เรื่อง การแยกสาร

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย x ทับข้อ ก ข ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. ข้อใดเป็นสารเนื้อเดียวที่มีส่วนประกอบเป็นสารต่างสถานะกัน

- ก. นาก
- ข. อากาศ
- ค. น้ำส้มสายชู
- ง. น้ำแอมโมเนีย

2. ข้อใดเป็นสารเนื้อเดียวมีองค์ประกอบเดียว

- ก. นาก
- ข. ทองคำ
- ค. น้ำโคลา
- ง. น้ำแอมโมเนีย

3. เหตุใดจึงกล่าวว่าน้ำเป็นสารบริสุทธิ์

- ก. น้ำใส
- ข. น้ำดื่มได้
- ค. น้ำจืดสนิท
- ง. น้ำมีสารอย่างเดียว

4. โครมโทกราฟี จะต้องมีส่วนอะไรเป็นส่วนแยกสาร

- ก. ตัวดูดซึม
- ข. สารละลาย
- ค. สารบริสุทธิ์
- ง. ผงซอร์บลิทต่างๆ

5. แอมโมเนียที่อุณหภูมิห้องมีสถานะใด

- ก. ก๊าซ
- ข. ของแข็ง
- ค. ของเหลว
- ง. น้ำมัน

6. สารเนื้อผสมใดเป็นของแข็งปนกับของแข็ง

- ก. น้ำกระเทียม
- ข. น้ำอบไทย
- ค. พริกกับเกลือ
- ง. กัลยบวชชี

7. สารในข้อใดระเหิดได้

- ก. จุนลี
- ข. การบูร
- ค. แบริ่งมัน
- ง. เกลือแกง

8. ผাত่อทิ้งน้ำในท้องน้ำมีตะกั่วกัน เพื่อแยกขยะนี้คือวิธีใด

- ก. การกลั่น
- ข. การกรอง
- ค. การแยกออก
- ง. การตกตะกอน

9. น้ำกับน้ำมันจะแยกออกจากกันด้วยวิธีใด

- ก. จุดไฟเผา
- ข. ให้ตกตะกอน
- ค. ใช้แม่เหล็ก
- ง. ตักน้ำมันออก

10. เครื่องยนต์ รถที่ใช้ น้ำมันเบนซินจะต้องมีไส้กรองเพื่อกรองอะไร

- ก. กรองน้ำ
- ข. กรองไอน้ำ
- ค. กรองน้ำมัน
- ง. กรองอากาศ

11. สารบริสุทธิ์ จะแยกด้วยวิธีทางกายภาพ

ออกเป็นสารอื่นได้ยากมากแต่มีวิธีที่สามารถ

แยกได้ 1 วิธี คืออะไร

ก. ต้ม

ข. กลับ

ค. กรอง

ง. เเคมี

12. น้ำทะเลที่ใสไม่มีฝุ่นละออง เป็นสารใด

ก. สารละลาย

ข. สารเนื้อเดียว

ค. สารบริสุทธิ์

ง. ข้อ ก และ ค

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา Rajabhat University

แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 4

เรื่อง สารและสมบัติของสารที่เป็นกรด - เบส

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย x ทับข้อ ก ข ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อละคำตอบเดียว ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. ข้อใดมีสารที่เป็นกรดอยู่ทั้งหมด
 - ก. น้ำมันพืช น้ำมันงา น้ำส้มคั้น
 - ข. น้ำมันพืช น้ำส้มสายชู น้ำมะขาม
 - ค. น้ำมะขาม น้ำส้มสายชู น้ำเกลือ
 - ง. น้ำส้มสายชู น้ำส้มคั้น น้ำมะนาว
2. ถ้าให้นักเรียนทดสอบความเป็นกรด - เบสนักเรียนจะใช้อะไรแทนกระดาษลิตมัส
 - ก. ปูนขาว
 - ข. กระดาษสา
 - ค. กระดาษขมิ้น
 - ง. ดอกไม้สีแดง น้ำเงิน
3. กรดไนซอไดไมเปลี่ยนสีเจนเวียนไวโอเล็ต
 - ก. กรดไนตริก
 - ข. กรดแอสติค
 - ค. กรดซัลฟิวริก
 - ง. กรดไฮโดรคลอริก
4. ข้อใดเป็นกรดที่ได้จากพืช
 - ก. กรดไนตริก
 - ข. กรดแอสติค
 - ค. กรดซัลฟิวริก
 - ง. กรดไฮโดรคลอริก
5. เมื่อทดสอบสารชนิดหนึ่ง ด้วยกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินปรากฏว่าเป็นสีแดง สารนั้นน่าจะเป็นอะไร
 - ก. น้ำส้ม
 - ข. น้ำอืดลม
 - ค. น้ำขี้เถ้า
 - ง. น้ำผงซักฟอก
6. สารอะไรที่เป็นเบส
 - ก. น้ำส้มคั้น
 - ข. น้ำส้มสายชู
 - ค. น้ำยาเช็ดกระจก
 - ง. น้ำมะนาว
7. สมบัติใดของเบสที่ตรวจสอบเบสได้แน่นอนที่สุด
 - ก. มีรสฝาด
 - ข. ถูกมือลื่น
 - ค. กัดเสื้อผ้า
 - ง. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน
8. ชนิดที่ทำจากสารใดเหมาะที่จะเก็บสารละลายเบสมากที่สุด
 - ก. แก้ว
 - ข. ทองแดง
 - ค. ตะกั่ว
 - ง. อะลูมิเนียม
9. เมื่อนำปูนขาวมาคลุกกับแอมโมเนียมไนเตรดแล้วเติมน้ำลงไปจะได้กลิ่นอะไร
 - ก. มีเทน
 - ข. คาร์บอนไดออกไซด์
 - ค. แอลกอฮอล์
 - ง. แอมโมเนีย
10. ปูนขาวผสมน้ำจะได้สารละลายอะไร
 - ก. โซเดียมไฮดรอกไซด์
 - ข. ซิลเวอร์ไฮดรอกไซด์
 - ค. แคลเซียมไฮดรอกไซด์
 - ง. โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 5
เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย x ทับข้อ ก ข ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกที่สุดใน
กระดาษคำตอบที่แจกให้

1. สิ่งใดที่ไม่ละลายน้ำ
 - ก. น้ำตาล
 - ข. เกลือ
 - ค. น้ำมัน
 - ง. น้ำส้มสายชู
2. เพราะเหตุใดเสื้อผ้าจึงมีสิ่งสกปรกเกาะติดอยู่
 - ก. เพราะร่างกายขับไขมันออกมาทางผิวหนัง ฝุ่นผงจึงเกาะติดอยู่กับไขมัน
 - ข. เพราะออกกำลังมากทำให้เหงื่อมาก
 - ค. เพราะทำงานหนัก
 - ง. เพราะร่างกายทำกิจกรรมตลอดเวลา
3. สารชนิดใดเหมาะสำหรับใช้ทำความสะอาด
 - ก. สบู่
 - ข. แชมพู
 - ค. ผงซักฟอก
 - ง. น้ำยาทำความสะอาดสุขภัณฑ์
4. เพราะเหตุใด สบู่ ผงซักฟอก หรือแชมพู จึงทำให้ร่างกายหรือเสื้อผ้าสะอาดได้
 - ก. เพราะช่วยขจัดฝุ่นผงที่ติดเสื้อผ้า
 - ข. เพราะช่วยขจัดกลิ่นเหม็นอับ
 - ค. เพราะช่วยละลายไขมันในน้ำ
 - ง. เพราะเป็นตัวทำลายสิ่งสกปรกต่างๆ ได้ดี
5. สารที่ใช้ทำความสะอาดห้องน้ำมีคุณสมบัติอย่างไร
 - ก. เป็นกรด
 - ข. เป็นเบส
 - ค. เป็นกลาง
 - ง. เป็นทั้งกรดและเบส
6. ถ้าใช้สารทำความสะอาดห้องน้ำเป็นประจำโดยไม่
มีเครื่องป้องกันอาจทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับอะไร
 - ก. การย่อยอาหาร
 - ข. ทางเดินหายใจ
 - ค. การขับถ่าย
 - ง. การหมุนเวียนโลหิต
7. สารทำความสะอาดประเภทของเหลวจะประกอบด้วยกรดอะไร
 - ก. คาร์บอนิค
 - ข. แลคติก
 - ค. ไนตริก
 - ง. ไฮโดรคลอริก
8. เมื่อเทสารทำความสะอาดลงบนพื้นห้องน้ำทำให้เกิดฟองฟู เป็นการเกิดปฏิกิริยาของสารใด
 - ก. กรดทำปฏิกิริยากับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ข. กรดทำปฏิกิริยากับเกลือคาร์บอเนต
 - ค. กรดทำปฏิกิริยากับไฮโดรคลอริก
 - ง. กรดทำปฏิกิริยากับก๊าซอ็อกซิเจน
9. ในขณะที่เกิดฟองสบู่ขึ้นจะมีก๊าซใดเกิดขึ้นด้วย
 - ก. ก๊าซอ็อกซิเจน
 - ข. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ค. ก๊าซไนโตรเจน
 - ง. ก๊าซไฮโดรเจน
10. ถ้าเสื้อผ้ามีคราบเลือด ควรใช้สารใดทำความสะอาด
 - ก. น้ำส้มสายชูกับน้ำสบู่
 - ข. น้ำมะนาวกับน้ำสบู่
 - ค. น้ำมะขาม กับผงซักฟอก
 - ง. น้ำมะนาว กับผงซักฟอก

แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ เรื่อง สารและสมบัติของสาร

ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ
1	ค	21	ค
2	ก	22	ง
3	ค	23	ข
4	ข	24	ง
5	ค	25	ข
6	ก	26	ข
7	ง	27	ข
8	ค	28	ง
9	ง	29	ข
10	ก	30	ข
11	ค	31	ค
12	ข	32	ค
13	ก	33	ง
14	ก	34	ข
15	ค	35	ค
16	ค	36	ก
17	ค	37	ง
18	ง	38	ค
19	ง	39	ข
20	ค	40	ก

เฉลยแบบทดสอบวัดความรู้ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

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

เลือกแบบทดสอบประจำชุดการเรียนการสอน

หน่วยที่ 1 เรื่อง สารคืออะไร

ข้อที่	คำตอบ
1	ก
2	ก
3	ง
4	ข
5	ค
6	ข
7	ก
8	ข
9	ค
10	ค
11	ค
12	ข
13	ง
14	ก
15	ง

เฉลยแบบทดสอบประจำชุดการเรียนการสอน
หน่วยที่ 2 เรื่อง สารละลาย สารแขวนลอย คอลลอยด์

ข้อที่	คำตอบ
1	ก
2	ก
5	ก
6	ข
5	ก
6	ก
7	ก
8	ข
9	ง
10	ง
11	ง
12	ค
13	ง
14	ง

เฉลยแบบทดสอบประจำชุดการเรียนการสอน

หน่วยที่ 3 เรื่อง การแยกสาร

ข้อที่	คำตอบ
1	ก
2	ข
7	ง
8	ก
5	ก
6	ค
7	ข
8	ข
9	ง
10	ง
11	ง
12	ง

เฉลยแบบทดสอบประจำชุดการเรียนการสอน
หน่วยที่ 4 เรื่อง สารและสมบัติของสารที่เป็นกรด-เบส

ข้อที่	คำตอบ
1	ข
2	ง
3	ข
4	ข
5	ข
6	ก
7	ง
8	ก
9	ง
10	ก

เฉลยแบบทดสอบประจำชุดการเรียนการสอน
หน่วยที่ 5 เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ข้อที่	คำตอบ
1	ค
2	ก
3	ง
4	ค
5	ข
6	ก
7	ง
8	ข
9	ข
10	ง

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล

นางสมโภช ภูสุวรรณ

วันเดือนปีเกิด

27 มกราคม 2492

สถานที่เกิด

อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท 17140

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

15 หมู่ที่ 1 ตำบลโพงาม อำเภอสรรคบุรี
จังหวัดชัยนาท 17140

ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน

ศึกษานิเทศก์ 8

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชัยนาท
ถนนวิเชียรปราการ อำเภอเมืองชัยนาท
จังหวัดชัยนาท 17000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2510

ป.กศ. วิทยาลัยครูสวนกุหลาบ

พ.ศ. 2524

ค.บ. (เคมี) วิทยาลัยครูนครสวรรค์

พ.ศ. 2546

ค.ม. (หลักสูตรและการสอน)

สถาบันราชภัฏนครสวรรค์