

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ด.ร.กุลธิดา นุญชรธรรม อาจารย์ ภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์
ม.เกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
2. ดร.สมศิริ สิงห์หลพ อาจารย์ผู้สอนชีววิทยาโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” จังหวัดชลบุรี
3. อาจารย์มัจฉา กุณาคำ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิทยาศาสตร์ (เคมี)
โรงเรียนระยองวิทยาคมปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ข
สำเนาหนังสือทางราชการ

(สำเนา)

ที่ ศธ 6621/ 077

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

14 มกราคม 2556

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนระยองวิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางนุชากร คำประดิษฐ์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐศิริสวัสดิ์ เป็นประธานกรรมการมีความประสงค์ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 28 มกราคม พ.ศ. 2556 – 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 อนึ่งโครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

วิมลรัตน์ จตุรานนท์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 038-393-3846

โทรสาร 0-38-393-485

(สำเนา)

ที่ ศธ 6621/ 075

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

11 มกราคม 2556

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนระยองวิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางนุชากร คำประดิษฐ์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐศิริสวัสดิ์ เป็นประธานกรรมการมีความประสงค์ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 18 โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2556 – 24 มกราคม พ.ศ.2556 อนึ่งโครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
 คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

วิมลรัตน์ จตุรานนท์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

โทรศัพท์ 038-393-3846

โทรสาร 0-38-393-485

(สำเนา)

ที่ ศธ 6621/ ว.1942

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

9 สิงหาคม 2556

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.กุลธิดา นุกุลธรรม

สิ่งที่ส่งมาด้วย คำร้องโดยยอวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางนุชากร คำประดิษฐ์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐศิริสวัสดิ์ เป็นประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาเห็นแล้วว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

วิมลรัตน์ จตุรานนท์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 038-393-3846

โทรสาร 0-38-393-485

(สำเนา)

ที่ ศธ 6621/ ว.1942

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

9 สิงหาคม 2556

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์มัจฉา กุนาคำ

สิ่งที่ส่งมาด้วย คำโครงการโดยย่อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางนุชากร คำประดิษฐ์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐศิริสวัสดิ์ เป็นประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาเห็นแล้วว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
 คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

วิมลรัตน์ จตุรานนท์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 038-393-3846

โทรสาร 0-38-393-485

(สำเนา)



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ โทร.2029, 2069

ที่ ศธ 6621/ ว 2263

วันที่ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2556

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ด้วย นางนุชากร คำประดิษฐ์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐศิริสวัสดิ์ เป็นประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาเห็นแล้วว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

วิมลรัตน์ จตุรนนท์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรนนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติกรแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาคผนวก ก

การตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 18 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) องค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสารละลาย
ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ							
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1				แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด								
1.1 สารสำคัญ	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
2. สารสำคัญ								
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
2.2 เนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
3. จุดประสงค์การเรียนรู้								
3.1 เนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
3.3 การวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
4. สารการเรียนรู้								
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
4.3 การวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
5. สมรรถนะ								
5.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
5.2 เนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
5.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 18 (ต่อ)

องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ							
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1				แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
6. การวัดและประเมินผล								
6.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
6.2 เนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
6.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
7. คำถามสำคัญ								
7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
7.2 สาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
8.2 สาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
8.3 การวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
9. สื่อ/ นวัตกรรม และแหล่งเรียนรู้								
9.1 สาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
9.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
9.3 การวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
10. ใบกิจกรรม/ ใบงาน								
10.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
10.2 สาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
10.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 18 (ต่อ)

องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ							
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3				แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด								
1.1 สาระสำคัญ	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
2. สาระสำคัญ								
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
2.2 เนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
3. จุดประสงค์การเรียนรู้								
3.1 เนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
3.3 การวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
4. สาระการเรียนรู้								
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
4.3 การวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
5. สมรรถนะ								
5.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
5.2 เนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
5.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
6. การวัดและประเมินผล								
6.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
6.2 เนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
6.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 18 (ต่อ)

องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ							
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3				แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
7. คำถามสำคัญ								
7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
7.2 สารการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
8. คำถามสำคัญ								
8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
8.2 สารการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
8.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
9. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
9.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
9.2 สารการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
9.3 การวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
10. สื่อ/ นวัตกรรม และแหล่งเรียนรู้								
10.1 สารการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
10.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
10.3 การวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
11. ใบกิจกรรม/ ใบงาน								
11.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
11.2 สารการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
11.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 18 (ต่อ)

องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ			
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด				
1.1 สาระสำคัญ	+1	+1	+1	1.00
1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
2. สาระสำคัญ				
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
2.2 เนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	1.00
2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
3. จุดประสงค์การเรียนรู้				
3.1 เนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	1.00
3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
3.3 การวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00
4. สาระการเรียนรู้				
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
4.3 การวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00
5. สมรรถนะ				
5.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
5.2 เนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	1.00
5.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
6. การวัดและประเมินผล				
6.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
6.2 เนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	1.00
6.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 18 (ต่อ)

องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ			
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
7. คำถามสำคัญ				
7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
7.2 สารการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
8.2 สารการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
8.3 การวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00
9. สื่อ/ นวัตกรรม และแหล่งเรียนรู้				
9.1 สารการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
9.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
9.3 การวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00
10. ใบกิจกรรม/ ใบงาน				
10.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
10.2 สารการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00
10.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 19 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) องค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสารละลาย
ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ			
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	
	IOC	ความเหมาะสม	IOC	ความเหมาะสม
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด				
1.1 สาระสำคัญ	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
2. สาระสำคัญ				
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
2.2 เนื้อหาสาระ	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้				
3.1 เนื้อหาสาระ	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
3.3 การวัดและประเมินผล	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
4. สาระการเรียนรู้				
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
4.3 การวัดและประเมินผล	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
5. สมรรถนะ				
5.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
5.2 เนื้อหาสาระ	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
5.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด

ตารางที่ 19 (ต่อ)

องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ			
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	
	IOC	ความเหมาะสม	IOC	ความเหมาะสม
6. การวัดและประเมินผล				
6.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
6.2 เนื้อหาสาระ	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
6.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
7. คำถามสำคัญ				
7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
7.2 สาระการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
8.2 สาระการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
8.3 การวัดและประเมินผล	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
9. สื่อ/ นวัตกรรม และแหล่งเรียนรู้				
9.1 สาระการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
9.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
9.3 การวัดและประเมินผล	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
10. ใบกิจกรรม/ ใบงาน				
10.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
10.2 สาระการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
10.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด

ตารางที่ 19 (ต่อ)

องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ			
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	
	IOC	ความเหมาะสม	IOC	ความเหมาะสม
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด				
1.1 สาระสำคัญ	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
2. สาระสำคัญ				
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
2.2 เนื้อหาสาระ	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้				
3.1 เนื้อหาสาระ	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
3.3 การวัดและประเมินผล	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
4. สาระการเรียนรู้				
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
4.3 การวัดและประเมินผล	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
5. สมรรถนะ				
5.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
5.2 เนื้อหาสาระ	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
5.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล				
6.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
6.2 เนื้อหาสาระ	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
6.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด

ตารางที่ 19 (ต่อ)

องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ			
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	
	<i>IOC</i>	ความ เหมาะสม	<i>IOC</i>	ความเหมาะสม
7. คำถามสำคัญ				
7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
7.2 สารการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
8.2 สารการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
8.3 การวัดและประเมินผล	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
9. สื่อ/ นวัตกรรม และแหล่งเรียนรู้				
9.1 สารการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
9.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
9.3 การวัดและประเมินผล	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
10. ใบกิจกรรม/ ใบงาน				
10.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
10.2 สารการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด
10.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด	1.00	มากที่สุด

ตารางที่ 19 (ต่อ)

องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	
	IOC	ความเหมาะสม
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด		
1.1 สาระสำคัญ	1.00	มากที่สุด
1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
2. สาระสำคัญ		
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
2.2 เนื้อหาสาระ	1.00	มากที่สุด
2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้		
3.1 เนื้อหาสาระ	1.00	มากที่สุด
3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
3.3 การวัดและประเมินผล	1.00	มากที่สุด
4. สาระการเรียนรู้		
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
4.3 การวัดและประเมินผล	1.00	มากที่สุด
5. สมรรถนะ		
5.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
5.2 เนื้อหาสาระ	1.00	มากที่สุด
5.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล		
6.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
6.2 เนื้อหาสาระ	1.00	มากที่สุด
6.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด

ตารางที่ 19 (ต่อ)

องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	
	<i>IOC</i>	ความเหมาะสม
7. คำถามสำคัญ		
7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
7.2 สารการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้		
8.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
8.2 สารการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
8.3 การวัดและประเมินผล	1.00	มากที่สุด
9. สื่อ/ นวัตกรรม และแหล่งเรียนรู้		
9.1 สารการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
9.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
9.3 การวัดและประเมินผล	1.00	มากที่สุด
10. ใบกิจกรรม/ ใบงาน		
10.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
10.2 สารการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด
10.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	มากที่สุด

ผลการประเมิน

จากตารางที่ 19 พบว่าผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*) ขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน แต่ละแผนการเรียนรู้ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

ตารางที่ 20 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง
เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้
สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กระบวนการจัดกิจกรรม	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ									
	รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E					ทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\sum R$	ค่า IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\sum R$	ค่า IOC
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1										
ขั้นที่ 1	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 1	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 2	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 3	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 4	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 5	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 6	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 7	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2										
ขั้นที่ 1	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 2	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 3	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 4	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 5	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 6	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 7	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3										
ขั้นที่ 1	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 2	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 3	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 4	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00

ตารางที่ 20 (ต่อ)

กระบวนการจัดกิจกรรม	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ									
	รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E					ทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\sum R$	ค่า	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\sum R$	ค่า
	1	2	3		IOC	1	2	3		IOC
ขั้นที่ 5	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 6	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 7	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4										
ขั้นที่ 1	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 2	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 3	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 4	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 5	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 6	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 7	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5										
ขั้นที่ 1	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 2	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 3	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 4	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 5	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 6	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00
ขั้นที่ 7	+1	+1	+1	3.00	1.00	+1	+1	+1	3.00	1.00

ตารางที่ 21 สรุปผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)		ผลการพิจารณา
	รูปแบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7E	ทฤษฎีการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน	
1	1.00	1.00	มีความสอดคล้อง
2	1.00	1.00	มีความสอดคล้อง
3	1.00	1.00	มีความสอดคล้อง
4	1.00	1.00	มีความสอดคล้อง
5	1.00	1.00	มีความสอดคล้อง

ผลการประเมิน

จากตารางที่ 21 พบว่าผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของแผนจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน แต่ละแผนการเรียนรู้ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00

ภาคผนวก ง

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยผู้เชี่ยวชาญ

- แบบทดสอบท้ายกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 22 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบท้ายกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ											
	ความชัดเจน ของข้อสอบ				ความเหมาะสม ของภาษา				ความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนรู้			
	คนที่	คนที่	คนที่	IOC	คนที่	คนที่	คนที่	IOC	คนที่	คนที่	คนที่	IOC
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
1	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
2	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
3	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
4	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
5	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
6	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
7	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
8	0	+1	+1	0.67	0	+1	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00
9	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
10	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	0	0.67
11	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
12	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
13	0	1	+1	0.33	0	+1	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00
14	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
15	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
16	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
17	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
18	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
19	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
20	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
21	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
22	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 22 (ต่อ)

แบบ ทดสอบ ข้อที่	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ											
	ความชัดเจน ของข้อสอบ				ความเหมาะสม ของภาษา				ความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนรู้			
	คนที่	คนที่	คนที่	IOC	คนที่	คนที่	คนที่	IOC	คนที่	คนที่	คนที่	IOC
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
23	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
24	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
25	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
26	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
27	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
28	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
29	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
30	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
31	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
32	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
33	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
34	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
35	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
36	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
37	+1	+1	+1	1.00	0	+1	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00
38	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
39	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
40	+1	+1	+1	1.00	0	+1	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00
41	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
42	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
43	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
44	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
45	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 22 (ต่อ)

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ											
	ความชัดเจน ของข้อสอบ				ความเหมาะสม ของภาษา				ความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนรู้			
	คนที่	คนที่	คนที่	IOC	คนที่	คนที่	คนที่	IOC	คนที่	คนที่	คนที่	IOC
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
46	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
47	0	+1	+1	0.67	0	+1	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00
48	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
49	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
50	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
51	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
52	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
53	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
54	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
55	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00
56	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
57	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
58	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
59	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
60	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
61	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
62	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
63	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
64	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
65	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
66	0	+1	+1	0.67	0	+1	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00
67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
68	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
69	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
70	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00

ผลการประเมิน

แบบทดสอบแบบทดสอบท้ายกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสอดคล้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เนื่องจากมีค่า *IOC* อยู่ในช่วง 0.67 – 1.00

ตารางที่ 23 สรุปค่าดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*) ของแบบทดสอบท้ายกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลคะแนนการประเมินค่า <i>IOC</i>			ค่าเฉลี่ย <i>IOC</i>	ผลการประเมิน
	ความชัดเจนของข้อสอบ	ความเหมาะสมของภาษา	ความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนรู้		
1	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
2	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
3	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
4	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
5	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
6	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
7	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
8	0.67	0.67	1.00	0.78	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
9	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
10	1.00	1.00	0.67	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
11	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
12	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
13	0.33	0.67	1.00	0.67	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
14	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
15	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
16	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
17	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
18	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
19	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง

ตาราง 23 (ต่อ)

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลคะแนนการประเมินค่า IOC			ค่าเฉลี่ย IOC	ผลการประเมิน
	ความชัดเจนของข้อสอบ	ความเหมาะสมของภาษา	ความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนรู้		
20	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
21	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
22	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
23	0.67	0.67	1.00	0.78	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
24	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
25	1.00	1.00	0.67	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
26	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
27	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
28	0.33	0.67	1.00	0.67	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
29	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
30	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
31	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
32	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
33	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
34	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
35	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
36	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
37	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
38	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
39	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
40	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
41	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
42	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
43	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
44	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง

ตาราง 23 (ต่อ)

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลคะแนนการประเมินค่า IOC			ค่าเฉลี่ย IOC	ผลการประเมิน
	ความชัดเจนของข้อสอบ	ความเหมาะสมของภาษา	ความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนรู้		
45	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
46	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
47	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
48	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
49	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
50	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
51	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
52	1.00	0.67	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
53	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
54	0.33	1.00	1.00	0.78	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
55	1.00	0.67	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
56	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
57	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
58	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
59	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
60	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
61	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
63	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
64	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
65	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
66	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
67	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
68	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
69	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
70	1.00	0.67	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง

ผลการประเมิน

แบบทดสอบแบบทดสอบท้ายกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสอดคล้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เนื่องจาก
มีค่า *IOC* อยู่ในช่วง 0.78 – 1.00

ตารางที่ 24 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบ ทดสอบ ข้อที่	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ											
	ความชัดเจนของข้อสอบ				ความสอดคล้องของจุดประสงค์ การเรียนรู้				ความสอดคล้องของ ทักษะทางปัญญา			
	คนที่	คนที่	คนที่	<i>IOC</i>	คนที่	คนที่	คนที่	<i>IOC</i>	คนที่	คนที่	คนที่	<i>IOC</i>
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
1	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
2	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
3	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
4	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
5	+1	0	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
6	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
7	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
8	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
9	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
10	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	0	0.67
11	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
12	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
13	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
14	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
15	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
16	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
17	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
18	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
19	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
20	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 24 (ต่อ)

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ											
	ความชัดเจนของข้อสอบ				ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้				ความสอดคล้องของทักษะทางปัญญา			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
21	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
22	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
23	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
24	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
25	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
26	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
27	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
28	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
29	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
30	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
31	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
32	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
33	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	0	+1	+1	0.67
34	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
35	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
36	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
37	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
38	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
39	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
40	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
41	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
42	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
43	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	0	+1	+1	0.67
44	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
45	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 24 (ต่อ)

แบบ ทดสอบ ข้อที่	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ											
	ความชัดเจนของข้อสอบ				ความสอดคล้องของจุดประสงค์				ความสอดคล้องของ			
					การเรียนรู้				ทักษะทางปัญญา			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
46	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
47	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
48	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
49	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	0	+1	+1	0.67
50	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	0	+1	+1	0.67
51	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	0	+1	+1	0.67
52	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
53	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
54	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
55	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
56	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
57	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
58	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
59	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
60	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
61	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
62	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
63	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
64	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
65	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
66	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
68	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 24 (ต่อ)

แบบ ทดสอบ ข้อที่	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ											
	ความชัดเจนของข้อสอบ				ความสอดคล้องของจุดประสงค์ การเรียนรู้				ความสอดคล้องของ ทักษะทางปัญญา			
	คนที่	คนที่	คนที่	IOC	คนที่	คนที่	คนที่	IOC	คนที่	คนที่	คนที่	IOC
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
69	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
70	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
71	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
72	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
73	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
74	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
75	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00

ผลการประเมิน

แบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารละลาย สำหรับ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 75 ข้อ มีความสอดคล้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
 เนื่องจากมีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67–1.00

ตารางที่ 25 สรุปค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลคะแนนการประเมินค่า IOC				ค่าเฉลี่ย IOC	ผลการประเมิน
	ความชัดเจนของ ข้อสอบ	ความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนรู้	ความสอดคล้องของ ทักษะทางปัญญา			
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
10	0.67	1.00	0.67	0.67	0.67	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
11	0.67	1.00	1.00	0.89	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
19	0.67	1.00	1.00	0.89	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง

ตารางที่ 25 (ต่อ)

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลคะแนนการประเมินค่า IOC			ค่าเฉลี่ย IOC	ผลการประเมิน
	ความชัดเจนของข้อสอบ	ความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนรู้	ความสอดคล้องของ ทักษะทางปัญญา		
20	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
21	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
22	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
23	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
24	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
25	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
26	0.67	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
27	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
28	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
29	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
30	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
31	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
32	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
33	1.00	1.00	0.67	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
34	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
35	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
36	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
37	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
38	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
39	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
40	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง

ตารางที่ 25 (ต่อ)

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลคะแนนการประเมินค่า IOC			ค่าเฉลี่ย IOC	ผลการประเมิน
	ความชัดเจนของข้อสอบ	ความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนรู้	ความสอดคล้องของ ทักษะทางปัญญา		
40	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
41	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
42	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
43	1.00	1.00	0.67	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
44	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
45	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
46	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
47	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
48	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
49	1.00	1.00	0.67	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
50	1.00	1.00	0.67	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
51	1.00	1.00	0.67	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
52	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
53	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
54	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
55	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
56	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
57	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
58	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
59	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
60	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง

ตารางที่ 25 (ต่อ)

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลคะแนนการประเมินค่า IOC				ผลการประเมิน
	ความชัดเจนของ ข้อสอบ	ความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนรู้	ความสอดคล้องของ ทักษะทางปัญญา	ค่าเฉลี่ย IOC	
60	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
61	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
62	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
63	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
64	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
65	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
66	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
67	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
68	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
69	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
70	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
71	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
72	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
73	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
74	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
75	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง

ผลการประเมิน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารละลาย ทั้ง 75 ข้อ มีความสอดคล้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เนื่องจากมีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67 – 1.00

ตารางที่ 26 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบ ทดสอบ ข้อที่	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ											
	ความชัดเจน ของข้อสอบ				ความเหมาะสม ของตัวเลือก				ความสอดคล้องกับ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
	คนที่	คนที่	คนที่	IOC	คนที่	คนที่	คนที่	IOC	คนที่	คนที่	คนที่	IOC
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
1	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
2	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
3	+1	+1	+1	1.00	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00
4	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
5	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
6	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
7	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
8	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
9	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
10	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	0	0.67
11	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
12	0	+1	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
13	0	+1	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
14	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
15	0	0	+1	0.33	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
16	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
17	0	+1	+1	0.67	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00
18	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
19	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
20	0	+1	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 26 (ต่อ)

แบบทดสอบ	ผลคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ											
	ความชัดเจนของข้อสอบ				ความเหมาะสมของตัวเลือก				ความสอดคล้องกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
21	0	+1	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
22	0	+1	+1	0.67	0	+1	+1	0.67	+1	+1	+1	1.00
23	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
24	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
25	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
26	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
27	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
28	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
29	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00
30	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00	+1	+1	+1	1.00

ผลการประเมิน

แบบทดสอบแบบทดสอบทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 ข้อ มีความสอดคล้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
 เนื่องจากมีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67 – 1.00

ตารางที่ 27 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบทดสอบ	ผลคะแนนการประเมินค่า			ค่าเฉลี่ย	ผลการประเมิน
ข้อที่	IOC			IOC	
	ความชัดเจนของข้อสอบ	ความเหมาะสมของตัวเลือก	ความสอดคล้องของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		
1	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
2	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
3	1.00	0.67	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
4	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
5	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
6	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
7	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
8	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
9	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
10	1.00	1.00	0.67	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
11	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
12	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
13	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
14	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
15	0.33	1.00	1.00	0.78	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
16	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
17	0.67	0.67	1.00	0.78	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
18	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง

ตารางที่ 27 (ต่อ)

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลคะแนนการประเมินค่า <i>IOC</i>			ค่าเฉลี่ย <i>IOC</i>	ผลการประเมิน
	ความชัดเจนของ ข้อสอบ	ความเหมาะสมของ ตัวเลือก	ความสอดคล้องของ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์		
19	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
20	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
21	0.67	1.00	1.00	0.89	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
22	0.67	0.67	1.00	0.78	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
23	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
24	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
25	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
26	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
27	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
28	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
29	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง
30	1.00	1.00	1.00	1.00	มีความสอดคล้องและเที่ยงตรง

ผลการประเมิน

แบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย จำนวน 30 ข้อ

มีความสอดคล้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เนื่องจากมีค่า *IOC* อยู่ในช่วง 0.67 – 1.00

ตารางที่ 28 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสังเกตพฤติกรรมวัดจิตวิทยาาสตร์
เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คุณลักษณะด้าน จิตวิทยาาสตร์	ระดับ คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้	ผลคะแนนการ ประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย IOC
			คนที่			
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1. ความสนใจใฝ่รู้	4	มีความสนใจใฝ่ใจใน การสืบเสาะแสวงหาความรู้ ในสถานการณ์ ใหม่ ๆ กระตือรือร้นในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ชอบทดลองค้นคว้า ชอบสนทนาซักถาม เพื่อให้ได้รับ ความรู้เพิ่มขึ้นด้วยตนเองอย่าง สม่ำเสมอ	+1	+1	+1	1.00
	3	มีความสนใจใฝ่ใจ ในการสืบเสาะแสวงหาความรู้ ในสถานการณ์ใหม่ ๆ กระตือรือร้นในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ชอบทดลองค้นคว้า ชอบสนทนาซักถาม ด้วยตนเอง ได้แต่ไม่สม่ำเสมอ	+1	+1	+1	1.00
	2	มีความสนใจใฝ่ใจ ใน การสืบเสาะแสวงหาความรู้ แต่ ต้องได้รับการกระตุ้นจากครูผู้สอน กระตือรือร้นใน การ แก้ปัญหาต่าง ๆ ชอบทดลอง ค้นคว้ามักมีการซักถามข้อที่สงสัย	+1	+1	+1	1.00
	1	ขาดความสนใจใฝ่ใจ ในการสืบเสาะแสวงหาความรู้ ต้องได้รับการกระตุ้นจากครูผู้สอน ค่อนข้างบ่อยจึงจะ สามารถ ทำการทดลองศึกษาค้นคว้าหา ความรู้ต่าง ๆ	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 28 (ต่อ)

คุณลักษณะด้าน จิตวิทยาาสตร์	ระดับ คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้	ผลคะแนนการ ประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย <i>IOC</i>
			คน ที่ 1	คนที่ 2	คน ที่ 3	
2. ความรับผิดชอบ และความเพียร พยายาม	4	ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้ สมบูรณ์ตามกำหนด และตรงต่อ เวลาอย่างเต็มความสามารถ ดำเนินการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้ คำตอบไม่ทอดทิ้งในการทำงาน มี ความอดทนต่อการทำงานถึง จะต้องใช้เวลานาน และสามารถทำ ได้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	1.00
	3	ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้ สมบูรณ์ตามกำหนด และตรงต่อ เวลาอย่างเต็มความสามารถ ดำเนินการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้ คำตอบไม่ทอดทิ้งในการทำงาน มี ความอดทนต่อการทำงานถึง จะต้องใช้เวลานาน และสามารถทำ ได้ด้วยตนเองแต่ยังไม่สม่ำเสมอ	+1	+1	+1	1.00
	2	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ตรงต่อ เวลา แต่งานที่ทำได้ยังไม่เต็ม ความสามารถ ดำเนินการ แก้ปัญหาจนกว่าจะได้คำตอบไม่ ทอดทิ้งในการทำงาน มีความ อดทนต่อการทำงานถึงจะต้องใช้ เวลานาน ได้เป็นครั้งคราว	+1	+1	+1	1.00
	1	สามารถทำงาน และดำเนินการ แก้ปัญหาได้แต่ต้องได้รับการแนะนำ จากครูผู้สอนเป็นประจำ				

ตารางที่ 28 (ต่อ)

คุณลักษณะด้าน จิตวิทยาศาสตร์	ระดับ คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้	ผลคะแนนการประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
3. ความมีเหตุผล	4	สามารถนำข้อมูล/ ประจักษ์พยานที่ได้มาอธิบายได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล มีการรวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอ ก่อนลงข้อสรุปของเรื่องราวต่าง ๆ สามารถทำได้ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ	+1	+1	+1	1.00
	3	สามารถนำข้อมูล/ ประจักษ์พยานที่ได้มาอธิบายได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล มีการรวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอ ก่อนลงข้อสรุปของเรื่องราวต่าง ๆ และสามารถทำได้ด้วยตนเองแต่ยังไม่สม่ำเสมอ	+1	+1	+1	1.00
	2	นำข้อมูล/ ประจักษ์พยานที่ได้มาอธิบายได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล มีการรวบรวมข้อมูลแต่ยังได้ข้อมูลไม่เพียงพอ ต้องได้รับคำแนะนำจากครูในบางครั้ง	+1	+1	+1	1.00
	1	นำข้อมูล/ ประจักษ์พยานที่ได้มาอธิบายแต่ยังขาดการเป็นเหตุเป็นผล มีมีการรวบรวมข้อมูลแต่ยังได้ข้อมูลไม่เพียงพอ ต้องได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอนเป็นประจำ	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 28 (ต่อ)

คุณลักษณะด้าน จิตวิทยาาสตร์	ระดับ คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้	ผลคะแนนการ ประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย <i>IOC</i>	
			คนที่	คนที่	คนที่		
			1	2	3		
4. ความมี ระเบียบและ รอบคอบ	4	มีการวางแผน และจัดระบบ ทำงานต่างๆ ได้อย่างเป็นระเบียบและ รอบคอบได้ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ	การ	+1	+1	+1	1.00
	3	มีการวางแผน และจัดระบบ การทำงานต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระเบียบ และรอบคอบ สามารถทำได้ด้วย ตนเองแต่ยังไม่สม่ำเสมอ		+1	+1	+1	1.00
	2	มีการวางแผน และจัดระบบ การทำงานต่าง ๆ แต่ยังไม่เป็นระเบียบ ต้องได้รับคำแนะนำ จาก ครูผู้สอนในบางครั้ง		+1	+1	+1	1.00
	1	ไม่มีการวางแผน และจัดระบบ การทำงาน ต้องได้รับคำแนะนำ จากครูผู้สอนเป็นประจำ		+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 28 (ต่อ)

คุณลักษณะด้าน จิตวิทยาาสตร์	ระดับ คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้	ผลคะแนนการประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
5. ความซื่อสัตย์	4	นำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไม่เกี่ยวข้อง สามารถทำได้ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ	+1	+1	+1	1.00
	3	นำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไม่เกี่ยวข้อง สามารถทำได้ด้วยตนเองเป็นครั้งคราว บางครั้งครูผู้สอนต้องแนะนำ	+1	+1	+1	1.00
	2	นำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ได้ได้แต่ใช้ความคิดเห็นของตนเองเข้าไปเกี่ยวข้องในข้อมูลบางส่วน	+1	+1	+1	1.00
	1	นำข้อมูลของผู้อื่นมาใช้ในการนำเสนอเป็นประจำ	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 28 (ต่อ)

คุณลักษณะด้าน จิตวิทยาาสตร์	ระดับ คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้	ผลคะแนนการประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
6. ความมีใจกว้าง	4	นำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไม่เกี่ยวข้อง สามารถทำได้ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ	+1	+1	+1	1.00
	3	นำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไม่เกี่ยวข้อง สามารถทำได้ด้วยตนเองเป็นครั้งคราว บางครั้งครูผู้สอนต้องแนะนำ	+1	+1	+1	1.00
	2	นำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ได้ได้แต่ใส่ความคิดเห็นของตนเองเข้าไปเกี่ยวข้องในข้อมูลบางส่วน	+1	+1	+1	1.00
	1	นำข้อมูลของผู้อื่นมาใช้ในการนำเสนอเป็นประจำ	+1	+1	+1	1.00

ผลการประเมิน

แบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านจิตวิทยาาสตร์ เรื่องสารละลาย ทั้ง 6 ด้าน

มีความสอดคล้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เนื่องจากมีค่า IOC 1.00

ภาคผนวก จ

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น

- แบบทดสอบท้ายกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 29 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบท้ายกิจกรรม
วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย

แบบทดสอบข้อ ที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แบบทดสอบ ข้อที่	ค่าความ ยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.58	0.51	24	0.66	0.22
2	0.44	0.35	25	0.58	0.41
3	0.72	0.84	26	0.68	0.45
4	0.64	0.39	27	0.66	0.32
5	0.56	0.49	28	0.64	0.39
6	0.62	0.39	29	0.52	0.42
7	0.72	0.50	30	0.64	0.51
8	0.42	0.49	31	0.56	0.38
9	0.46	0.28	32	0.60	0.44
10	0.56	0.49	33	0.60	0.34
11	0.68	0.35	34	0.78	0.39
12	0.62	0.49	35	0.66	0.22
13	0.40	0.53	36	0.58	0.41
14	0.66	0.50	37	0.68	0.45
15	0.49	0.50	38	0.66	0.32
16	0.60	0.54	39	0.64	0.39
17	0.58	0.39	40	0.52	0.42
18	0.66	0.38	41	0.64	0.51
19	0.58	0.28	42	0.62	0.49
20	0.50	0.52	43	0.74	0.43
21	0.56	0.38	44	0.68	0.24
22	0.60	0.44	45	0.54	0.38
23	0.78	0.39			
หมายเหตุ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ		0.94			

ตารางที่ 30 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารละลาย

แบบทดสอบข้อ	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	แบบทดสอบข้อ	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
ที่	(p)	(r)	ที่	(p)	(r)
1	0.66	0.85	21	0.60	0.54
2	0.60	0.65	22	0.72	0.46
3	0.62	0.21	23	0.60	0.42
4	0.48	0.27	24	0.65	0.35
5	0.24	0.31	25	0.68	0.41
6	0.68	0.40	26	0.58	0.63
7	0.62	0.31	27	0.47	0.24
8	0.44	0.25	28	0.59	0.47
9	0.60	0.67	29	0.42	0.40
10	0.50	0.43	30	0.55	0.36
11	0.56	0.51	31	0.38	0.41
12	0.58	0.64	32	0.36	0.46
13	0.64	0.47	33	0.63	0.41
14	0.72	0.22	34	0.60	0.48
15	0.64	0.70	35	0.70	0.43
16	0.56	0.60	36	0.57	0.51
17	0.50	0.41	37	0.54	0.39
18	0.58	0.39	38	0.50	0.50
19	0.54	0.58	39	0.62	0.41
20	0.68	0.52	40	0.62	0.41
หมายเหตุ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ		0.91			

ตารางที่ 31 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย

แบบทดสอบข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.22	0.34
2	0.38	0.57
3	0.44	0.37
4	0.38	0.25
5	0.50	0.40
6	0.70	0.46
7	0.54	0.52
10	0.74	0.27
11	0.30	0.30
12	0.56	0.44
15	0.56	0.55
16	0.64	0.64
20	0.66	0.33
23	0.34	0.43
24	0.72	0.53
25	0.52	0.43
26	0.72	0.46
27	0.62	0.56
29	0.44	0.45
30	0.52	0.55
หมายเหตุ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ		0.85

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก จ
ผลการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 32 การวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบท้ายกิจกรรมวิทยาศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นักเรียน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่					รวม
	1	2	3	4	5	
	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	
คนท	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	45 คะแนน
1	8	8	9	7	5	37
2	8	8	7	8	4	35
3	8	8	8	9	4	37
4	7	7	6	7	4	31
5	7	8	9	8	5	37
6	7	8	8	8	4	35
7	6	8	9	9	3	35
8	7	8	7	7	3	32
9	8	10	9	9	5	41
10	6	7	7	8	3	31
11	8	8	10	8	4	38
12	8	8	8	8	5	37
13	6	8	7	8	4	33
14	7	7	8	7	4	33
15	8	7	6	7	3	31
16	8	6	7	7	3	31
17	7	7	8	7	4	33
18	8	7	8	8	4	35
19	8	8	8	9	4	37
20	8	9	8	8	4	37
21	7	8	8	7	3	33
22	8	7	8	7	5	35
23	8	8	7	9	4	36
24	8	7	8	7	4	34

ตารางที่ 32 (ต่อ)

นักเรียน	แผนการจัดการเรียนรู้					รวม
	1	2	3	4	5	
	กนท	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	45 คะแนน
25	8	7	8	7	3	33
26	8	8	10	8	5	39
27	7	7	7	7	4	32
28	7	8	8	8	3	34
29	8	7	8	7	4	34
30	8	7	8	9	4	36
31	8	9	9	10	4	40
32	7	7	8	9	5	36
33	7	7	8	9	4	35
34	8	8	9	8	4	37
35	7	8	9	8	5	37
36	7	10	10	9	4	40
37	8	8	7	8	4	35
38	7	7	8	8	4	34
39	7	7	8	8	4	34
40	8	9	10	9	4	40
41	8	7	8	8	4	35
42	8	9	7	8	4	36
43	8	9	8	9	5	39
44	8	8	10	9	5	40
45	7	7	9	8	4	35
46	8	9	8	8	5	38
47	8	9	7	7	4	35
48	8	8	9	8	4	37
49	8	7	8	8	4	35

ตารางที่ 32 (ต่อ)

นักเรียน	แผนการจัดการเรียนรู้					รวม
	1	2	3	4	5	
คนท	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	45 คะแนน
50	7	8	7	8	5	35
รวม	375	385	404	407	204	1775
$\bar{X}$	7.54	7.80	8.08	8.00	4.08	35.50
SD	0.61	0.86	0.98	0.78	0.63	2.55
ร้อยละ	75.00	77.00	80.80	81.40	81.60	78.88

ตารางที่ 33 การวิเคราะห์ค่าร้อยละของคะแนนและจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนแบบทดสอบ
ทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย

นักเรียนคนที่	คะแนนเต็ม		การผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75	
	(45คะแนน)	ร้อยละคะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	37	82.22	/	
2	35	77.78	/	
3	37	82.22	/	
4	31	68.89		/
5	37	82.22	/	
6	35	77.78	/	
7	35	77.78	/	
8	32	71.11		/
9	41	91.11	/	
10	31	68.89		/
11	38	84.44	/	
12	37	82.22	/	
13	33	73.33		/
14	33	73.33		/
15	31	68.89		/
16	31	68.89		/
17	33	73.33		/
18	35	77.78	/	
19	37	82.22	/	
20	37	82.22	/	
21	33	73.33		/
22	35	77.78	/	
23	36	80.00	/	
24	34	75.56	/	
25	33	73.33		/

ตารางที่ 33 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนเต็ม		การผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75	
	(45 คะแนน)	ร้อยละคะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
26	39	86.67	/	
27	32	71.11		/
28	34	75.56	/	
29	34	75.56	/	
30	36	80.00	/	
31	40	88.89	/	
32	36	80.00	/	
33	35	77.78	/	
34	37	82.22	/	
35	37	82.22	/	
36	40	88.89	/	
37	35	77.78	/	
38	34	75.56	/	
39	34	75.56	/	
40	40	88.89	/	
41	35	77.78	/	
42	36	80.00	/	
43	39	86.67	/	
44	40	88.89	/	
45	35	77.78	/	
46	38	84.44	/	
47	35	77.78	/	
48	37	82.22	/	
49	35	77.78	/	
50	33	73.33		/

ตารางที่ 33 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนเต็ม		การผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75	
	(45คะแนน)	ร้อยละคะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
รวม	1775	3945.69	39 คน	11 คน
$\bar{X}$	35.50	73.33	-	-
SD	2.55	7.47	-	-
ร้อยละ	78.89	78.91	78.00	22.00

ตารางที่ 34 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
และค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

นักเรียน คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ร้อยละ	การผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75	
	(40 คะแนน)	(40 คะแนน)	หลังเรียน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	14	32	80.00	/	
2	11	30	75.00	/	
3	13	30	75.00	/	
4	11	28	70.00		/
5	15	33	82.50	/	
6	14	32	80.00	/	
7	16	31	77.50	/	
8	13	29	72.50		/
9	18	35	87.50	/	
10	12	27	67.50		/
11	14	31	77.50	/	
12	10	30	75.00	/	
13	14	25	62.50		/
14	16	33	82.50	/	
15	16	24	60.00		/
16	14	25	62.50		/
17	12	30	75.00	/	
18	14	31	77.50	/	
19	16	30	75.00	/	
20	14	31	77.50	/	
21	14	27	67.50		/
22	16	33	82.50	/	
23	17	34	85.00	/	

ตารางที่ 34 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ร้อยละ	การผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75	
	(40 คะแนน)	(40 คะแนน)	Posttest	ผ่าน	ไม่ผ่าน
24	17	30	75.00	/	
25	17	24	60.00		/
26	15	31	77.50	/	
27	18	25	62.50		/
28	14	27	67.50		/
29	14	30	75.00	/	
30	13	24	60.00		/
31	14	30	75.00	/	
32	15	32	80.00	/	
33	14	30	75.00	/	
34	11	25	62.50		/
35	15	30	75.00	/	
36	8	31	77.50	/	
37	14	30	75.00	/	
38	10	28	70.00		/
39	10	30	75.00	/	
40	17	32	80.00	/	
41	14	30	75.00	/	
42	14	36	90.00	/	
43	16	37	92.50	/	
44	17	28	70.00		/
45	17	30	75.00	/	
46	17	32	80.00	/	
47	15	31	77.50	/	
48	18	36	90.00	/	
49	17	33	82.50	/	

ตารางที่ 34 (ต่อ)

นักเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ร้อยละ	การผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75	
คนท	(40 คะแนน)	(40 คะแนน)	หลังเรียน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
50	14	29	72.5		/
รวม	719	1502	3755.00	35 คน	15 คน
$\bar{X}$	14.38	30.04	75.10	-	-
SD	2.32	3.11	7.77	-	-
ร้อยละ	35.95	75.10	75.10	70.00	30.00

ตารางที่ 35 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลัง
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 และค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

นักเรียน คนท	ก่อนเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)	ร้อยละ หลังเรียน	การผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	7	15	75	/	
2	7	16	80	/	
3	9	15	75	/	
4	8	15	75	/	
5	9	15	75	/	
6	7	14	70		/
7	10	16	80	/	
8	6	15	75	/	
9	11	16	80	/	
10	8	12	60		/
11	8	15	75	/	
12	5	14	70		/
13	8	14	70		/
14	8	16	80	/	
15	6	13	65		/
16	8	14	70		/
17	8	15	75	/	
18	6	15	75	/	
19	5	16	80	/	
20	5	14	70		/
21	5	14	70		/
22	7	16	80	/	
23	7	17	85	/	

ตารางที่ 35 (ต่อ)

นักเรียน คนท	ก่อนเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)	ร้อยละ หลังเรียน	การผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน
24	9	17	85	/	
25	8	14	70		/
26	8	15	75	/	
27	7	14	70		/
28	7	14	70		/
29	8	16	80	/	
30	8	15	75	/	
31	7	15	75	/	
32	7	16	80	/	
33	6	15	75	/	
34	10	15	75	/	
35	6	16	80	/	
36	5	17	85	/	
37	7	15	75	/	
38	5	15	75	/	
39	8	15	75	/	
40	9	17	85	/	
41	9	15	75	/	
42	6	15	75	/	
43	9	18	90	/	
44	7	17	85	/	
45	8	17	85	/	
46	8	17	85	/	
47	8	15	75	/	
48	7	18	90	/	
49	9	17	85	/	

ตารางที่ 35 (ต่อ)

นักเรียน คนท	ก่อนเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)	ร้อยละ หลังเรียน	การผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน
50	9	14	70.00		/
รวม	373	766	3830	38 คน	12 คน
$\bar{X}$	7.46	15.46	77.30	-	-
SD	1.43	1.25	7.14	-	-
ร้อยละ	37.30	77.30	77.30	76.00	24.00

ตารางที่ 36 ผลคะแนนพฤติกรรมด้านจิตวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

พฤติกรรมจิตวิทยาศาสตร์														
ก่อนเรียน								หลังเรียน						
N	ความสนใจใฝ่เรียนรู้	ความรับผิดชอบ	ความมีเหตุผล	ความมีระเบียบ	ความซื่อสัตย์	ความมีใจกว้าง	รวม	ความสนใจใฝ่เรียนรู้	ความรับผิดชอบ	ความมีเหตุผล	ความมีระเบียบ	ความซื่อสัตย์	ความมีใจกว้าง	รวม
	4	4	4	4	4	4	24	4	4	4	4	4	4	24
1	3	2	2	2	2	2	13	4	3	3	3	3	3	19
2	3	2	2	2	2	3	14	3	3	3	3	3	3	18
3	2	2	2	3	3	3	15	3	3	3	4	3	3	19
4	2	2	2	3	2	2	13	3	3	3	3	3	3	18
5	3	3	2	2	2	3	15	4	3	3	3	3	3	19
6	3	2	2	2	2	2	13	4	3	2	3	3	3	18
7	2	2	2	2	2	2	12	3	3	3	3	3	3	18
8	2	2	2	2	2	2	12	3	3	3	3	3	3	17
9	3	2	2	3	2	2	14	3	3	3	3	3	3	18
10	2	2	2	2	3	3	14	3	3	3	2	3	3	17
11	2	2	2	2	2	2	12	3	3	3	2	3	3	16
12	2	2	2	2	2	2	12	3	3	3	3	3	3	18
13	2	2	2	2	2	2	12	3	3	3	3	3	3	17
14	3	2	2	2	2	2	13	4	3	3	3	3	3	19
15	2	2	2	2	2	2	12	3	2	3	3	3	3	16
16	2	1	2	1	2	2	10	3	2	3	2	3	3	16
17	2	1	1	1	2	2	9	3	2	2	2	3	3	15
18	3	2	2	2	2	2	13	4	3	3	3	3	3	19
19	3	2	2	2	2	2	13	4	3	3	3	3	3	19

ตารางที่ 36 (ต่อ)

พฤติกรรมจิตวิทยาศาสตร์														
N	ก่อนเรียน							หลังเรียน						
	ความสนใจใฝ่เรียนรู้	ความรับผิดชอบ	ความมีเหตุผล	ความมีระเบียบ	ความซื่อสัตย์	ความมีใจกว้าง	รวม	ความสนใจใฝ่เรียนรู้	ความรับผิดชอบ	ความมีเหตุผล	ความมีระเบียบ	ความซื่อสัตย์	ความมีใจกว้าง	รวม
	4	4	4	4	4	4	24	4	4	4	4	4	4	24
20	2	2	2	2	2	2	12	3	3	3	3	3	3	18
21	2	2	2	2	2	2	12	3	3	3	3	3	3	18
22	3	2	2	2	2	2	13	4	3	3	3	3	3	19
23	3	2	2	3	2	2	14	4	3	3	4	3	3	20
24	2	2	2	2	2	2	12	3	3	3	3	3	3	18
25	2	1	2	1	2	2	10	3	2	3	2	3	3	15
26	3	2	3	2	2	2	14	3	3	3	3	3	3	18
27	2	1	2	2	2	2	11	3	2	3	3	3	3	16
28	3	2	2	2	2	2	13	4	2	2	2	4	4	18
29	2	3	2	3	2	2	14	3	3	3	3	3	3	18
30	3	2	3	3	2	2	15	4	3	3	3	3	3	19
31	3	3	2	3	3	3	17	4	4	3	3	3	4	21
32	3	3	2	2	2	2	14	4	4	3	3	3	4	21
33	3	2	3	2	2	2	14	4	3	4	3	3	3	20
34	3	2	2	2	2	2	13	4	3	3	3	3	3	19
35	3	2	3	3	3	3	17	4	3	3	3	4	4	21
36	2	3	3	3	2	2	15	3	4	3	4	3	3	20
37	2	3	2	3	2	2	14	3	4	3	3	3	3	19
38	2	2	2	3	2	2	13	3	4	3	3	3	4	20
39	3	3	3	3	3	3	18	4	4	3	3	3	4	21
40	2	2	2	2	2	2	12	3	3	3	3	3	3	18

ตารางที่ 36 (ต่อ)

พฤติกรรมจิตวิทยาศาสตร์														
ก่อนเรียน								หลังเรียน						
N	ความสนใจใฝ่เรียนรู้	ความรับผิดชอบ	ความมีเหตุผล	ความมีระเบียบ	ความซื่อสัตย์	ความมีใจกว้าง	รวม	ความสนใจใฝ่เรียนรู้	ความรับผิดชอบ	ความมีเหตุผล	ความมีระเบียบ	ความซื่อสัตย์	ความมีใจกว้าง	รวม
	4	4	4	4	4	4	24	4	4	4	4	4	4	24
41	2	2	2	2	2	2	12	3	3	3	3	3	3	18
42	3	3	3	3	3	3	18	4	4	3	4	4	4	22
43	3	3	3	3	2	2	16	4	4	4	4	4	4	23
44	2	2	2	2	2	2	12	3	3	3	4	4	3	19
45	2	2	2	2	2	2	12	3	3	3	3	4	3	18
46	2	3	3	3	3	3	17	3	3	4	3	3	4	20
47	3	2	2	2	2	2	13	4	3	3	3	3	3	19
48	3	3	3	3	2	2	16	4	4	4	4	3	3	22
49	3	2	3	2	2	2	14	4	3	3	4	3	4	21
50	2	3	2	3	3	3	16	3	4	3	4	3	3	20
Σ	124	10	11	11	10	11	68	171	15	15	15	15	16	93
$\bar{X}$	2.48	8	0	4	8	0	4	3.42	4	1	3	4	0	5
SD	.50	.5	.4	.7	.3	.4	2.	.50	.5	.3	.5	.3	.4	1.
ร้อยละ	62.0	54	55	57	54	55	56	85.5	77	75	76	77	80	77
ย		.0	.0	.0	.0	.0	.1		.0	.5	.5	.0	.0	.9
ละ							7							2

ตารางที่ 37 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนด้านพฤติกรรมจิตวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลัง
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 และค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

นักเรียน คนท	ก่อนเรียน (24 คะแนน)	หลังเรียน (24 คะแนน)	ร้อยละ หลังเรียน	การผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	13	19	79.17	/	
2	14	18	75.00	/	
3	15	19	79.17	/	
4	13	18	75.00	/	
5	15	19	79.17	/	
6	13	18	75.00	/	
7	12	18	75.00	/	
8	12	17	70.83	/	
9	14	18	75.00	/	
10	14	17	70.83		/
11	12	16	66.67		/
12	12	18	75.00	/	/
13	12	17	70.83		/
14	13	19	79.17	/	
15	12	16	66.67		/
16	10	16	66.67		/
17	9	15	62.50		/
18	13	19	79.17	/	
19	13	19	79.17	/	
20	12	18	75.00	/	
21	12	18	75.00	/	
22	13	19	79.17	/	
23	14	20	83.33	/	
24	12	18	75.00	/	

ตารางที่ 37 (ต่อ)

นักเรียน คนท	ก่อนเรียน (24 คะแนน)	หลังเรียน (24 คะแนน)	ร้อยละ หลังเรียน	การผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน
25	10	16	66.67		/
26	14	18	75.00	/	
27	11	17	70.83		/
28	13	18	75.00	/	
29	14	18	75.00	/	
30	15	19	79.17	/	
31	17	21	87.50	/	
32	14	21	87.50	/	
33	14	20	83.33	/	
34	13	19	79.17	/	
35	17	21	87.50	/	
36	15	20	83.33	/	
37	14	19	79.17	/	
38	13	20	83.33	/	
39	18	21	87.50	/	
40	12	18	75.00	/	
41	12	18	75.00	/	
42	19	23	95.83	/	
43	17	24	100.00	/	
44	14	20	83.33	/	
45	13	19	79.17	/	
46	17	20	83.33	/	
47	14	19	79.17	/	
48	17	22	91.67	/	
49	16	21	87.50	/	

ตารางที่ 37 (ต่อ)

นักเรียน คนท	ก่อนเรียน (24 คะแนน)	หลังเรียน (24 คะแนน)	ร้อยละ หลังเรียน	การผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน
50	17	20	83.33	/	
รวม	684	945	3920.85	41 คน	9 คน
$\bar{X}$	13.48	18.90	78.42	-	-
SD	1.97	1.75	7.45	-	-
ร้อยละ	56.17	77.42	77.92	82.00	18.00

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เรื่ององค์ประกอบของสารละลาย

รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว21102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนระยองวิทยาคม ผู้สอน นางนุชากร คำประดิษฐ์

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 3.2 ม.1/1 ทดลองและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละ และอภิปรายเกี่ยวกับการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

สารละลายมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือตัวทำละลาย (solvent) และตัวละลาย (Solute) ในอัตราส่วนที่ไม่คงที่ ในการซึ่งบ่งว่าสารใดเป็นตัวทำละลายและสารใดเป็นตัวละลายสามารถพิจารณาจากสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ตัวทำละลายและตัวละลายมีสถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณมากเป็นตัวทำละลาย และสารที่มีปริมาณน้อยเป็นตัวละลาย
2. ตัวทำละลายและตัวละลายมีสถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเหมือนกับสารละลายจัดเป็นตัวทำละลาย สารที่มีสถานะต่างไปจัดว่าเป็นตัวละลาย

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายองค์ประกอบของสารละลายได้
2. อธิบายและยกตัวอย่างสารที่ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายและตัวละลายของสารละลายที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ด้านทักษะ/ กระบวนการ

1. มีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองเรื่ององค์ประกอบของสารละลาย
2. กำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน วางแผนการทดลอง ปฏิบัติการทดลองเพื่อศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของสารละลาย
3. สังเกตและบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง วิเคราะห์ อภิปรายและสรุปผลการทดลองได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. นักเรียนให้ความร่วมมือในการเรียน แสวงหาความรู้ ตอบคำถาม ยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
2. นักเรียนมีความรับผิดชอบและความเพียรพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา
3. นักเรียนวางแผนและจัดระบบการทำงานต่างๆอย่างมีระเบียบรอบคอบ และมีการบันทึกข้อมูลจากการปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถาม ด้วยความซื่อสัตย์

4. สาระการเรียนรู้

- 4.1 องค์ประกอบของสารละลาย
- 4.2 สารละลายในชีวิตประจำวัน

5. สมรรถนะ

- 5.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 5.2 ความสามารถในการคิด
- 5.3 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. หลักฐาน หรือร่องรอยของการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

6.1 ด้านความรู้

ด้านความรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. อธิบายองค์ประกอบของสารละลายได้	- ตอบคำถามใบงานที่ 1 เรื่ององค์ประกอบของสารละลาย	ตรวจสอบการตอบคำถามในใบงานที่ 1	ใบงานที่ 1	ตอบคำถามในใบงานที่ 1 ได้ถูกต้องอย่างน้อย 75%	- เพื่อน - ครูผู้สอน
2. อธิบายและยกตัวอย่างสารที่ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายและตัวถูกละลายของสารละลายที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้	- สืบค้นและหาข้อมูลทำใบงานที่ 2 เรื่องสารละลายในชีวิตประจำวัน	ตรวจสอบการทำงานในใบงานที่ 2 สารละลายในชีวิตประจำวัน	ใบงานที่ 2	ตอบคำถามในใบงานที่ 2 ได้ถูกต้องอย่างน้อย 75%	- ครูผู้สอน
	บันทึกการเรียนรู้ลงในแบบบันทึกการเรียนรู้	ตรวจสอบความรู้ที่ได้จากการบันทึกการเรียนรู้	แบบบันทึกการเรียนรู้	เขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้ถูกต้องอย่างน้อย 75%	-ครูผู้สอน

6.2 ด้านทักษะ/ กระบวนการ

ด้านทักษะ/ กระบวนการ	ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีทักษะในการ ปฏิบัติการทดลอง เรื่ององค์ประกอบ ของสารละลาย	ทำการทดลอง เพื่อศึกษา องค์ประกอบ ของสารละลาย	สังเกต พฤติกรรม ขณะปฏิบัติ กิจกรรมการ ทดลอง	แบบ ประเมิน ทักษะใน การปฏิบัติ กิจกรรมการ ทดลอง	ต้องได้ คะแนนไม่ต่ำ กว่าระดับ คุณภาพดี หรือ อย่างน้อย 75%	- นักเรียน - ครูผู้สอน
2. กำหนด ปัญหา ตั้งสมมติฐาน วาง แผนการทดลอง ปฏิบัติการทดลอง เพื่อศึกษาเกี่ยวกับ องค์ประกอบของ สารละลาย 3. สังเกตและ บันทึก ผลการเขียนรายงาน การทดลอง วิเคราะห์ อภิปรายและสรุปผล การทดลองได้	แบบบันทึก การเขียน รายงาน การทดลองเรื่อง องค์ประกอบ ของสารละลาย	ตรวจสอบการ เขียนรายงาน การทดลอง	- แบบ ประเมิน การเขียน รายงานการ ทดลอง	ต้องได้ คะแนนไม่ต่ำ กว่าระดับดี หรืออย่างน้อย 75%	- ครูผู้สอน

6.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ภาระงาน/ชิ้นงาน/ พฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. ความสนใจใฝ่รู้	การให้ร่วมมือในการ เรียน แสวงหาความรู้ ตอบคำถาม ขอมรับ ฟังความคิดเห็นผู้อื่น และแสดงความ คิดเห็นอย่างมีเหตุผล	สังเกต พฤติกรรมด้าน ความสนใจ เรียนรู้	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน จิต วิทยาศาสตร์	ได้คะแนนไม่ ต่ำกว่าระดับ คุณภาพดี	- ครูผู้สอน
2. ความรับผิดชอบ และความเพียรพยายาม	การมีความรับผิดชอบ และความเพียร พยายามทำงานที่ ได้รับมอบหมายให้ สมบูรณ์ตามกำหนด และตรงต่อเวลา	สังเกต พฤติกรรม ด้านความ รับผิดชอบและ ความเพียร พยายาม	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน จิต วิทยาศาสตร์	ได้คะแนนไม่ ต่ำกว่าระดับ คุณภาพดี	- ครูผู้สอน
3. ความมีเหตุผล	การนำเสนอและ อธิบายข้อมูล ได้อย่าง เป็นเหตุเป็นผล	สังเกต พฤติกรรม ด้านความมี เหตุผล	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน จิต วิทยาศาสตร์	ได้คะแนนไม่ ต่ำกว่าระดับ คุณภาพดี	- ครูผู้สอน
4. ความมีระเบียบและ รอบคอบ	การวางแผนและ จัดระบบการทำงาน ต่างๆอย่างมีระเบียบ และรอบคอบ	สังเกต พฤติกรรม ด้านความมี ระเบียบและ รอบคอบ	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน จิต วิทยาศาสตร์	ได้คะแนนไม่ ต่ำกว่าระดับ คุณภาพดี	- ครูผู้สอน
5. ซื่อสัตย์	การบันทึกข้อมูลจาก การปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถามด้วย ความซื่อสัตย์	สังเกต พฤติกรรม ด้านความ ซื่อสัตย์	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน จิต วิทยาศาสตร์	ได้คะแนนไม่ ต่ำกว่าระดับ คุณภาพดี	- ครูผู้สอน
6. การมีใจกว้าง	การรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่นอย่าง มีเหตุผล	สังเกต พฤติกรรมด้าน การมีใจกว้าง	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน จิต วิทยาศาสตร์	ได้คะแนนไม่ ต่ำกว่าระดับ คุณภาพดี	-ครูผู้สอน

7. คำถามสำคัญ

- 7.1 องค์ประกอบที่สำคัญของสารละลายมีกี่ชนิด อะไรบ้าง
- 7.2 การพิจารณาองค์ประกอบของสารละลายที่ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายและตัวถูกละลาย มีเกณฑ์อย่างไรบ้าง
- 7.3 นักเรียนยกตัวอย่างสารละลายที่ใช้ในชีวิตประจำวัน คนละ 2 ชนิด และระบุสารที่ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายและตัวถูกละลาย พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล

8. กิจกรรมการเรียนรู้

- 8.1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Elicit)/ การสร้างบรรยากาศสมองก่อนเรียนรู้
 - 8.1.1 นักเรียนศึกษาใบกิจกรรม “การบริหารสมองก่อนเรียนรู้” และให้นักเรียนนั่งสมาธิ เพื่อเป็นการผ่อนคลายสมองพร้อมกับให้นักเรียนฟังเพลง “Oxygen” เป็นเวลา 5 นาที
 - 8.1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวประโยชน์ของแก๊สออกซิเจนที่มีต่อการนั่งสมาธิ เพราะสมองต้องการออกซิเจน และออกซิเจนช่วยทำให้กระบวนการคิดดี ซึ่งถ้ามีการหายใจที่ถูกต้องจะช่วยให้เกิดสมาธิ สมองปลอดโปร่ง นักเรียนควรฝึกนั่งสมาธิทุก ๆ วัน
 - 8.1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ที่จะต้องเรียนเรื่องสารละลาย
 - 8.1.4 นักเรียนทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับสารละลาย ตอบคำถามและเขียนสิ่งที่รู้เกี่ยวกับสารละลายลงในแบบบันทึกการเรียนรู้เรื่ององค์ประกอบของสารละลาย..สิ่งที่ฉันรู้
 - 8.1.5 นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของสารละลาย
 - 8.1.6 ครูสุ่มให้นักเรียนอ่านบันทึกการเรียนรู้..สิ่งที่ฉันรู้ และร่วมกันอภิปรายกับนักเรียนในประเด็นที่เป็นความรู้คลาดเคลื่อน
- 8.2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)/ การสร้างสถานการณ์ให้สมองอยากเรียนรู้
 - 8.2.1 ครูนำนํ้าขมาสองชนิด นักเรียนสังเกตลักษณะของนํ้าขาทองสองชนิดฉบับที่กลลงในสมุด
 - 8.2.2 ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้
 - 8.2.2.1 นํ้าขาทอง 2 ชนิดมีลักษณะที่เหมือนหรือต่างกันอย่างไร
 แนวการตอบ นํ้าขาทอง 2 ชนิดมีลักษณะที่เหมือนกัน คือเป็นของเหลว สีเขียว มีกลิ่นชา

8.2.2.2 นักเรียนคิดว่าน้ำชาทั้งสองชนิดมีองค์ประกอบเหมือนกันหรือไม่

เพราะเหตุใด

แนวการตอบ เหมือนกัน/ ต่างกัน ขึ้นอยู่กับเหตุผลของนักเรียน

8.2.3 นักเรียนยกมือเพื่อแสดงความคิดเห็นว่าทำไมนักเรียนจึงคิดว่ามีองค์ประกอบที่เหมือนกันหรือต่างกันพร้อมทั้งอธิบายเหตุผล

8.2.4 ครูสาธิตการทดลองโดยการนำน้ำชาทั้งสองชนิด มาระเหยแห้ง และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของสารที่ได้จากการระเหยแห้ง

8.2.5 ครูนำสารตัวอย่างมา 3 ชนิดที่เตรียมไว้โดยสารทั้งสามชนิดมีลักษณะเหมือนกัน คือเป็นของเหลวขาวใสไม่มีสี ดังนี้

ของเหลวชนิดที่ 1 น้ำเชื่อม 1% โดยมวลต่อปริมาตร นำน้ำตาลทราย 1g มาละลายในน้ำให้มีปริมาตรเป็น 100 cm³

ของเหลวชนิดที่ 2 น้ำเกลือ 1% โดยมวลต่อปริมาตร นำเกลือ 1g มาละลายในน้ำให้มีปริมาตรเป็น 100 cm³

ของเหลวชนิดที่ 3 น้ำอัดลมชนิดที่ไม่ผสมสี

8.2.6 นักเรียนร่วมกันสังเกตลักษณะของของเหลวทั้ง 3 ชนิด และตั้งคำถามที่ได้จากการสังเกต ลงในแบบบันทึกการเรียนรู้...สิ่งที่ฉันต้องการรู้

8.2.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมประเด็นคำถาม และเลือกคำถามที่น่าสนใจมา กลุ่มละ 1 คำถาม

8.2.8 ครูรวบรวมคำถามของนักเรียนแต่ละกลุ่มและร่วมกันอภิปราย เพื่อให้ได้แนวทางในการตั้งประเด็นปัญหา ดังนี้

แนวการตั้งคำถาม ของเหลวทั้ง 3 ชนิด มีองค์ประกอบที่เหมือนหรือต่างกัน และจะมีวิธีการทดสอบอย่างไร

8.3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore)/ การเรียนรู้ของสมองโดยผ่านสถานการณ์

8.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหา และการตั้งสมมติฐาน นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนปัญหาและสมมติฐานของการทดลองลงในแบบบันทึกการเขียนรายงานการทดลอง กิจกรรมการทดลองที่ 1 องค์ประกอบของสารละลาย

8.3.2 แบ่งกลุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มประกอบด้วยเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิง กลุ่มละ 5 คนร่วมกันวางแผนการทดลองเพื่อศึกษาองค์ประกอบของสารทั้ง 3 ชนิด และมีการหมุนเวียนแบ่งหน้าที่ดังนี้

- นักเรียนคนที่ 1 ผู้ประสานงาน มีหน้าที่ดูแลให้สมาชิกทุกคนร่วมมือกันทำงานให้ลุล่วงตามเป้าหมายและทันเวลา และสอบถามครูเมื่อมีปัญหา
- นักเรียนคนที่ 2 ผู้จัดการด้านความรู้ มีหน้าที่วางแผนสำรวจตรวจสอบสืบค้นข้อมูลและสรุปองค์ความรู้
- นักเรียนคนที่ 3 ผู้บันทึกข้อมูล มีหน้าที่จดบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการทดลอง
- นักเรียนคนที่ 4 ผู้นำเสนอข้อมูล มีหน้าที่ประสานงานกับผู้จัดการด้านความรู้เพื่อออกแบบการนำเสนอและรายงานผลการเรียนรู้
- นักเรียนคนที่ 5 ผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับการดูแลและรับ-ส่งวัสดุอุปกรณ์

8.3.3 ครูให้คำแนะนำนักเรียนก่อนที่จะปฏิบัติกิจกรรมการทดลองดังนี้

- การต้มของเหลวในจานหลุม ไม่ควรใส่ของเหลวมากจนเต็มจานหลุมเพราะเวลาเดือดจะทำให้สารมาปนกันทำให้การทดลองคลาดเคลื่อน
- การใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์ต้องใช้อย่างระมัดระวังและสำหรับกิจกรรมนี้ไม่ควรใช้ไฟแรงเพราะอาจทำให้ของเหลวเดือดแรงเกินไป
- หลังจากทำการทดลองเสร็จแล้วให้นักเรียนดับตะเกียงโดยการใส่ผ้าครอบตะเกียง

8.3.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมการทดลองและบันทึกผลการทดลองลงในแบบบันทึกการเขียนรายงานการทดลอง

8.3.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง

8.4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain)/ สมองผ่านการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ

8.4.1 นักเรียนละครูร่วมกันอภิปรายผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง โดยครูเขียนผลการทดลองที่แต่ละกลุ่มนำเสนอบนกระดาน

8.4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามดังนี้

- ของเหลวทั้ง 3 ชนิด ก่อนนำไปประเหยแห้งมีลักษณะอย่างไร

แนวการตอบ

- ของเหลวชนิดที่ 1 ของเหลวใส ไม่มีสี
- ของเหลวชนิดที่ 2 ของเหลวใส ไม่มีสี
- ของเหลวชนิดที่ 3 ของเหลวใส ไม่มีสี มีฟองเกิดขึ้น

- ของเหลวทั้ง 3 ชนิด เมื่อนำไปประเหยจนแห้งได้ผลการทดลองเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

แนวการตอบ แตกต่างกัน

ของเหลวชนิดที่ 1 มีคราบสีน้ำตาลติดที่ก้นจานหลุม

ของเหลวชนิดที่ 2 มีตะกอนละเอียดสีขาวที่ก้นจานหลุม

ของเหลวชนิดที่ 3 มีตะกอนละเอียดสีขาวที่ก้นจานหลุม

8.4.3 ครูให้นักเรียนสังเกตลักษณะของสารที่ก้นภาชนะและให้นักเรียนทายว่าของเหลวทั้ง 3 น่าจะเป็นสารชนิดใดพร้อมกับอธิบายเหตุผล โดยครูผู้สอนมีแนวทางให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้ น้ำเกลือ น้ำเชื่อม และน้ำอัดลม

8.4.4 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับองค์ประกอบของสารทั้ง 3 ชนิด ดังนี้

ของเหลวชนิดที่ 1 น้ำเชื่อม น้ำ + น้ำตาล

ของเหลวชนิดที่ 2 น้ำเกลือ น้ำ + เกลือ

ของเหลวชนิดที่ 3 น้ำอัดลม น้ำ + น้ำตาล + CO_2

8.4.5 นักเรียนเปรียบเทียบเกี่ยวกับลักษณะ และองค์ประกอบของสารทั้ง 3 ชนิด ในส่วนที่เหมือนและส่วนที่แตกต่างกันของสาร

8.4.6 นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสถานะของสาร รวมทั้งบทบาทหน้าที่ของสารแต่ละชนิดจากการทำกิจกรรมการทดลอง

8.4.7 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับองค์ประกอบของสารซึ่งประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวถูกละลาย และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปเกี่ยวกับเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดตัวทำละลายและตัวถูกละลาย

8.4.2 ครูสุ่มให้นักเรียนนำเสนอผลงานที่หน้าชั้นเรียน

8.4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

- สารละลายประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวถูกละลาย

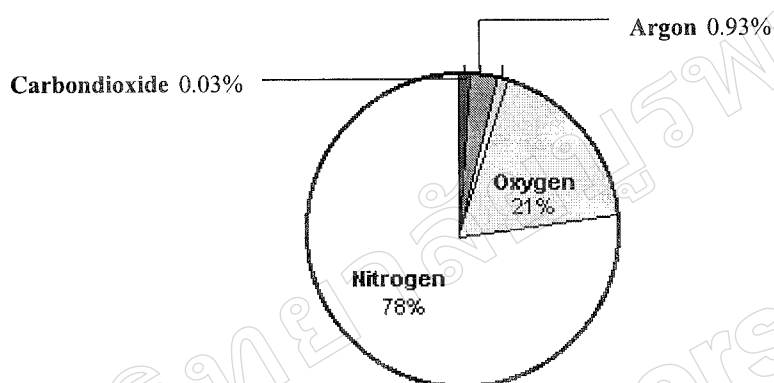
- การพิจารณาตัวทำละลายและตัวถูกละลายของสารละลายถ้าในกรณีที่สารละลายมี

องค์ประกอบที่มีสถานะต่างกัน ให้พิจารณาจากสถานะของสารละลายถ้ามีสถานะเหมือนกับสารชนิดใดให้สารนั้นทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย เช่น น้ำเกลือ (ของเหลว) ได้จาก น้ำ (ของเหลว) + เกลือ (ของแข็ง)

ดังนั้น น้ำ ทำหน้าที่ เป็นตัวทำละลาย และเกลือทำหน้าที่เป็นตัวละลาย

8.5 ขยายความรู้ (Elaborate)/ สมองเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

8.5.1 ครูให้นักเรียนดูแผนภาพเพื่อแสดงองค์ประกอบของอากาศแห่งจากสื่อ power point และนักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามดังนี้



- องค์ประกอบของอากาศแห่งมีแก๊สชนิดใดบ้าง อย่างละเท่าไร

แนวการตอบ แก๊สไนโตรเจน มีประมาณ 78% แก๊สออกซิเจน 21% แก๊สอาร์กอน 0.93% แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 0.03% และแก๊สอื่น ๆ

- อากาศมีสารชนิดใดทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายและตัวละลาย เหตุใด

จึงเป็นเช่นนั้น

แนวการตอบ แก๊สไนโตรเจน ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย แก๊สออกซิเจนและแก๊สอื่น ๆ ทำหน้าที่เป็นตัวละลาย เพราะแก๊สไนโตรเจนมีปริมาณมากกว่าสารชนิดอื่น ๆ

- เกลือในการพิจารณาตัวทำละลาย และตัวละลายเหมือนหรือแตกต่างจากน้ำเกลืออย่างไร

แนวการตอบ ต่างกัน คือ น้ำเกลือ เป็นสารละลายที่ได้จากสารที่มีสถานะต่างกันถ้าสารละลายมีสถานะเหมือนกับสารชนิดใดให้พิจารณาสารชนิดนั้นเป็นตัวทำละลาย ส่วนสารชนิดอื่นเป็นตัวละลาย ส่วนอากาศแห่ง เป็นสารละลายที่ได้จากสารที่มีสถานะเป็นแก๊สเหมือนกัน จึงพิจารณาว่าสารชนิดใดมีมากให้ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย และสารอื่นๆ เป็นตัวละลาย

8.5.2 ครูยกตัวอย่างสารละลายชนิดอื่น ๆ จากสื่อ power point และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายองค์ประกอบของสาร ระบุชนิดของตัวทำละลายและตัวละลาย พร้อมทั้งบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก

8.5.3 นักเรียนศึกษาใบความรู้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ สืบค้นข้อมูลและตอบคำถามในใบงานที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

8.6 ชั้นประเมินผล (Evaluate) / ชั้นประมวลความรู้ของสมอง

8.6.1 นักเรียนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้ลงในแบบบันทึกการเรียนรู้...สิ่งที่ฉันได้เรียนรู้และตอบคำถามสำคัญ

8.6.2 นักเรียนแสดงมีความสนใจใฝ่เรียนในการทำกิจกรรม แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความซื่อสัตย์ และรักษาความสะอาดห้องเรียนและสถานที่ปฏิบัติกิจกรรม

8.6.3 การตอบคำถามของนักเรียนใบงานที่ 1 เรื่ององค์ประกอบของสารละลาย ใบงานที่ 2 เรื่องสารละลายในชีวิตประจำวัน และจากการทำแบบทดสอบท้ายกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่ององค์ประกอบของสารละลาย

8.7 ชั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend) / การเชื่อมโยงของสมองกับชีวิตประจำวัน

8.7.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายและยกตัวอย่างสารละลายที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

8.7.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการใช้สารละลายบางชนิดในชีวิตประจำวันที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกายควรใช้อย่างระมัดระวัง พร้อมทั้งบอกข้อเสนอแนะในการใช้สารละลายชนิดต่าง ๆ เช่น

- การทำน้ำส้มสายชูปลอม ซึ่งได้จากการนำกรดซัลฟิวริก (กรดกำมะถัน) ไปละลายน้ำ

- การดื่มน้ำอัดลม น้ำโซดา เป็นต้น

8.7.3 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการตกผลึกของสารละลายที่พบได้ในชีวิตประจำวัน และตอบคำถามลงในใบงานที่ 2 สารละลายในชีวิตประจำวัน

9. สื่อ/ วัสดุ/ ทรัพยากร และแหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อ/ วัสดุ/ ทรัพยากร

- ใบกิจกรรม“การบริหารสมองก่อนเรียนรู้” การนั่งสมาธิ
- แบบบันทึกการเรียนรู้ เรื่ององค์ประกอบของสารละลาย
- ใบกิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่ององค์ประกอบของสารละลาย
- แบบบันทึกการเขียนรายงานการทดลองเรื่ององค์ประกอบของสารละลาย
- ใบความรู้คำศัพท์วิทยาศาสตร์เรื่ององค์ประกอบของสารละลาย

- ใบงานที่ 1 เรื่ององค์ประกอบของสารละลาย
- ใบงานที่ 2 เรื่องสารละลายในชีวิตประจำวัน
- แบบทดสอบท้ายกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่ององค์ประกอบของสารละลาย

9.2 แหล่งเรียนรู้

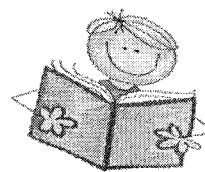
- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ต

10. วัสดุอุปกรณ์/ สารเคมี

ลำดับที่	รายการ	ปริมาณต่อกลุ่ม
1.	น้ำเชื่อม 1% โดยมวลต่อปริมาตร	1 Cm^3
2.	น้ำเกลือ 1% โดยมวลต่อปริมาตร	1 Cm^3
3.	น้ำอัดลม	1 Cm^3
4.	กระบอกตวงขนาด 10 Cm^3	1 ใบ
5.	จานหลุมโลหะ	1 อัน
6.	ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่ก้นกลม	1 ชุด
7.	คีมคีบโลหะ	1 อัน

ใบกิจกรรม “การบริหารสมองก่อนเรียนรู้”

การนั่งสมาธิ



สาระน่ารู้

การเรียนรู้เกี่ยวข้องกับสมองโดยตรงกับสมาธิ เพราะสมาธิหมายถึงจิตที่มีความตั้งมั่น เป็นหนึ่งหรือจดจ่อกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การมีสมาธิจะช่วยทำให้สามารถทำในสิ่งที่ตั้งใจและให้ความสำคัญกับสิ่งที่ต้องการเป็นอย่างดี ทำให้การเรียนการทำงานมีประสิทธิภาพดีขึ้น เพราะเมื่อมีการเรียนรู้อย่างทุ่มเทด้วยความแน่วแน่มั่นคง จะทำให้จดจำเรื่องนั้น ๆ ได้ดีและสามารถคิดสร้างสรรค์ต่อไปได้อย่างเต็มศักยภาพ เมื่อมีสมาธิจะนำไปสู่การมีปัญญาคือความรู้หรือความฉลาด

ข้อแนะนำก่อนทำกิจกรรม

- เปิดเพลงเบา ๆ ในขณะที่นั่งสมาธิ
- นักเรียนควรฝึกการนั่งสมาธิทุกวันอย่างน้อยวันละ 10 นาที ก่อนนอน

ขั้นตอนการนั่งสมาธิ

1. นักเรียนนั่งในท่าที่สบาย หลังตรงและพยายามตั้งตัวให้ตรง
2. กำหนดลมหายใจเข้าออกของตัวเอง รวบรวมจิตให้หนึ่ง
3. กำหนดสมาธิตามจังหวะการหายใจ เช่น กาวนา พุทโท คือหายใจเข้าพุทและหายใจออกโท หรืออาจกำหนดสมาธิโดยภาวนาตามการเคลื่อนไหวของหน้าท้องตามจังหวะการหายใจก็ได้
4. กำหนดภาวนาไปเรื่อย ๆ จิตของนักเรียนจดจ่อกับสภาวะการหายใจ และสามารถรวบรวมเป็นสมาธิ
5. เมื่อจิตคิดถึงเรื่องอื่น ๆ ให้รู้สึกตัวว่าจิตกำลังสับสน พยายามเริ่มต้นตั้งจิตให้เป็นสมาธิอีกครั้ง

ความสัมพันธ์เชิงพฤติกรรมและทำทาง

- อัตราการเต้นของหัวใจเป็นปกติ จิตมีความสงบ มีอารมณ์ที่มั่นคง
- ผ่อนคลายความวิตกกังวลและความเครียด ประสิทธิภาพในการเรียนรู้และการทำงานดีขึ้น มีความคิดที่โลดแล่น มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี พัฒนาบุคลิกภาพ ฯลฯ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบบันทึกการเรียนรู้

เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

คำชี้แจง นักเรียนตอบคำถามและบันทึกสิ่งที่เรียนรู้ลงในแบบบันทึกให้ครบถ้วน

คำถามทบทวนความรู้

- สารละลายมีลักษณะอย่างไร

ตอบ

.....

.....

- สมบัติของสารละลายมีอะไรบ้าง

ตอบ

.....

.....

- ยกตัวอย่างสารละลายที่ใช้ในชีวิตประจำวันคนละอย่างน้อย 5 ชนิด

ตอบ

.....

.....

สิ่งที่ฉันรู้.....

.....

.....

.....

.....

.....



เพื่อน ๆ รู้อะไร
บ้างแล้วครับ



.....

.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามสำคัญ

1. องค์ประกอบที่สำคัญของสารละลายมีกี่ชนิด อะไรบ้าง

.....

.....

2. การพิจารณาองค์ประกอบของสารละลายที่ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายและตัวถูกละลาย มีเกณฑ์อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

3. นักเรียนยกตัวอย่างสารละลายที่ใช้ในชีวิตประจำวัน คนละ 2 ชนิด และระบุสารที่ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายและตัวถูกละลาย พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล

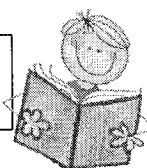
.....

.....

.....

ชื่อกลุ่ม.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/.....

ใบกิจกรรมการทดลองที่ 1



เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

คำชี้แจง

1. นักเรียนศึกษาขั้นตอนต่าง ๆ ของการทำกิจกรรมให้เข้าใจก่อนที่จะลงมือปฏิบัติกิจกรรม
2. ระยะเวลาของการทำกิจกรรมเรื่อง การเตรียมสารละลายที่ตัวละลายและตัวทำละลายเป็นของเหลว ใช้เวลา 30 นาที

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ของกิจกรรมและขั้นตอนการทำการทดลอง
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายขั้นตอนของการทดลองและซักถามเกี่ยวกับประเด็นที่สงสัยของกิจกรรมที่จะต้องลงมือปฏิบัติ
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์ และแบบบันทึกการเขียนรายงานการทดลอง พร้อมทั้งตรวจสอบรายการอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ในการทำกิจกรรม
4. นักเรียนร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้การทำกิจกรรมสำเร็จในเวลาที่กำหนด
5. กำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองตามที่กำหนด สังเกตและบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองด้วยความซื่อสัตย์ อภิปรายและสรุปผลการทดลอง
6. นักเรียนตอบคำถามหลังการทดลองลงในแบบบันทึกการเขียนรายงานการทดลองให้ครบถ้วนตามที่กำหนด

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบของสารละลาย
2. อธิบายวิธีตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลาย

วิธีทำกิจกรรม

1. สังเกตลักษณะของน้ำเกลือ น้ำหวาน น้ำอัดลม (ชนิดไม่มีสี)
2. นำของเหลวทั้งสามชนิด ชนิดละ 1cm^3 ใส่ในจานหลุมโลหะ ชนิดละ 1 หลุม
3. นำจานหลุมไปตั้งบนตะเกียงแอลกอฮอล์
4. ให้ความร้อนจนของเหลวระเหยไปหมด

การให้คะแนน

การปฏิบัติกิจกรรมเรื่ององค์ประกอบของสารละลาย แบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. คะแนนระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง คะแนนเต็ม 16 คะแนน
2. คะแนนจากแบบบันทึกการเขียนรายงานการทดลอง 20 คะแนนเต็ม

ผู้ประเมินระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม

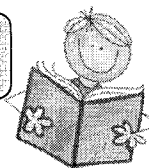
1. ครูผู้สอน
2. นักเรียน

ผู้ประเมินการเขียนรายงานการทดลอง

ครูผู้สอน



แบบบันทึกการเขียนรายงานการทดลอง



เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

กลุ่มที่.....ชั้น.....ชื่อกลุ่ม.....

1.เลขที่..... 4.เลขที่.....
 2.เลขที่..... 5.เลขที่.....
 3.เลขที่..... 6.เลขที่.....

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของสารละลาย
2. อธิบายวิธีการตรวจสอบเกี่ยวกับองค์ประกอบของสารละลาย

กำหนดปัญหา

.....

.....

.....

.....

สมมติฐานการทดลอง

.....

.....

.....

.....

อุปกรณ์/ สารเคมี

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

การวางแผนการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

การนำเสนอข้อมูล/ การบันทึกผลการทดลอง

สารตัวอย่าง	ลักษณะของเหลว ที่ได้จากการสังเกต	ผลที่สังเกตเมื่อนำของเหลว ระเหยแห้ง
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		

วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามหลังทำกิจกรรมการทดลอง

1. สิ่งที่เหลือที่ก้นจานหลุมโลหะแต่ละหลุมมีลักษณะที่เหมือนหรือต่างกันอย่างไร

ตอบ

.....

.....

2. นักเรียนมีวิธีการศึกษาองค์ประกอบของสารละลายอย่างไร

ตอบ

.....

3. องค์ประกอบของสารละลายมีกี่ชนิด อะไรบ้าง

ตอบ

.....

4. สารตัวอย่างที่นำมาให้นักเรียนศึกษามีองค์ประกอบของสารอย่างน้อยกี่ชนิด ทราบได้อย่างไร

ตอบ

.....

.....

5. สารตัวอย่างที่นำมาใช้ศึกษานักเรียนมีเกณฑ์ในการพิจารณาองค์ประกอบอย่างไร

ตอบ

.....

.....

6. ในกรณีที่นำสารตัวอย่างมาระเหยแห้งบนจานหลุมโลหะแล้วพบว่าไม่เหลือสารใด ๆ จะสรุปว่าสารตัวอย่างมีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียวได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

7. สมบัติของตัวทำละลายและตัวละลายมีผลต่อการละลายของสารหรือไม่ อย่างไร

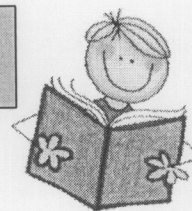
ตอบ

.....

.....

ใบความรู้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย



สารละลาย (Solution)

สารละลายเป็นสารเนื้อเดียวที่มีลักษณะใส สารหลายชนิดละลายปนอยู่ด้วยกัน ในอัตราส่วนไม่คงที่เมื่อวางตั้งทิ้งไว้ไม่ตกตะกอน อนุภาคของสารละลายมีขนาดเล็กมาก สามารถผ่านกระดาษกรองและกระดาษเซลโลเฟนได้ สารละลายมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนคือ 1) ตัวทำละลาย 2) ตัวละลาย

สารละลายมีทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ตัวทำละลาย (Solvent) คือ สารที่มีอนุภาคของตัวละลายมาแทรกอยู่ในเนื้อสารอย่างสม่ำเสมอ ส่วนใหญ่มีสถานะเดียวกับสารละลาย

ตัวละลาย (Solute) คือ สารที่แทรกอยู่ระหว่างตัวทำละลายอย่างสม่ำเสมอ

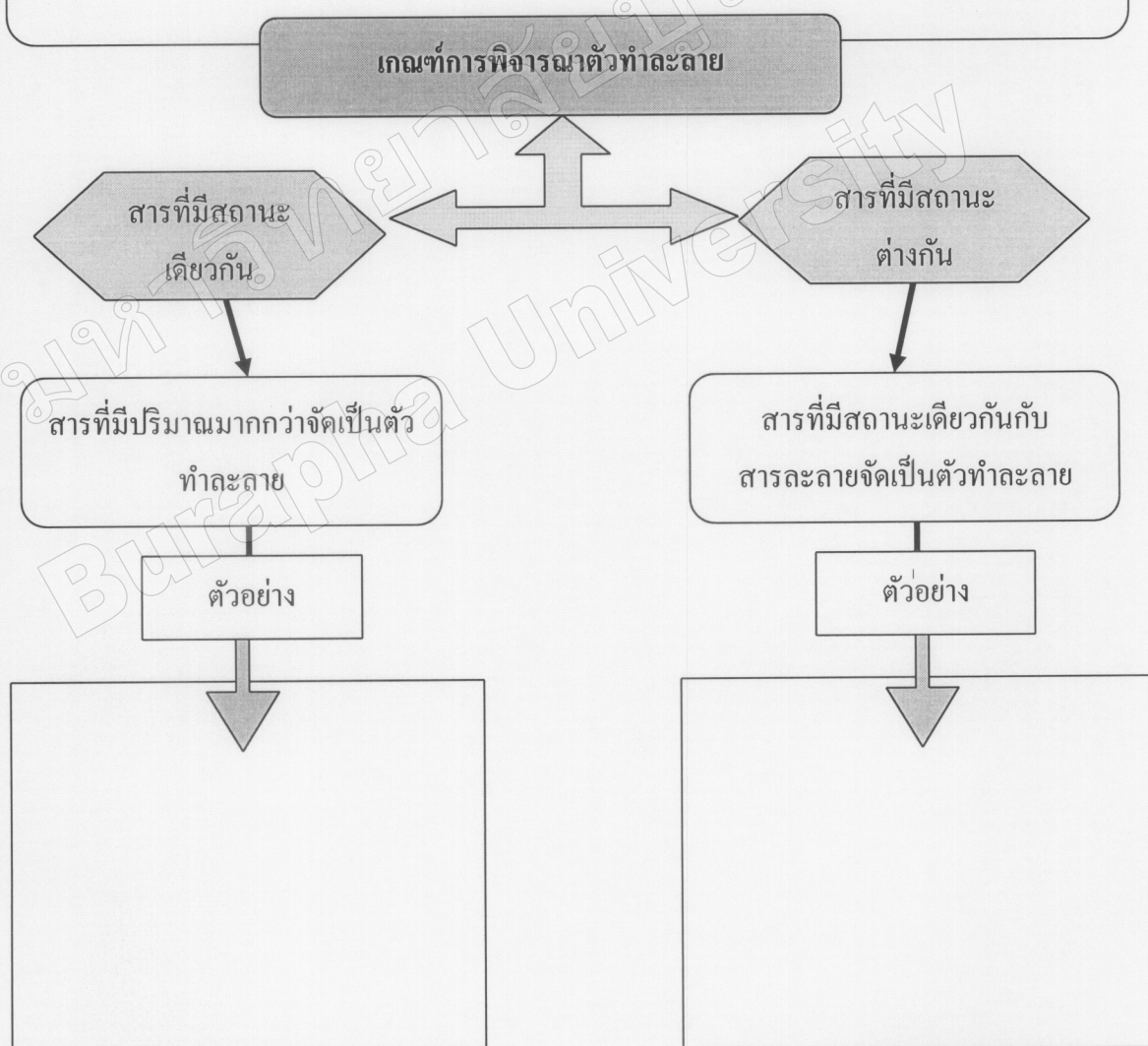
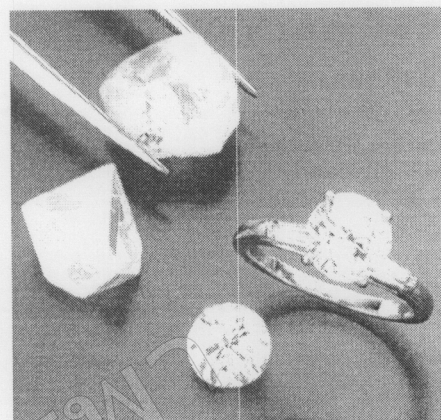


การระเหยแห้ง

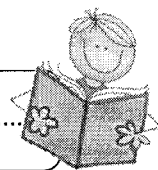
การแยกสารด้วยวิธีนี้เหมาะสำหรับใช้แยกสารผสมที่เป็นของเหลวและมีของแข็งละลายในของเหลวนี้ จนทำให้สารผสมมีลักษณะเป็นของเหลวใส ซึ่งเราเรียกสารผสมนี้ว่าสารละลาย เช่น น้ำทะเล น้ำเชื่อม น้ำเกลือ เป็นต้น การแยกสารโดยวิธีการระเหยแห้งนิยมใช้ในการแยกเกลือออกจากน้ำทะเล มีการนำเกลือเพื่อแยกน้ำทะเลให้ได้เกลือสมุทรโดยวิธีการระเหยแห้ง



เป็นวิธีการแยกตัวละลายที่เป็นของแข็งออกจากสารละลาย โดยอาศัยความสามารถในการละลายของสารต่างชนิดกันในตัวทำละลายชนิดเดียวกันจะแตกต่างกัน ด้วยการทำให้สารละลายอิ่มตัวที่อุณหภูมิสูงมีอุณหภูมิลดลง สารที่มีความสามารถในการละลายต่ำจะตกผลึกก่อนถ้าการตกผลึกเกิดเร็วจะได้ผลึกเล็กไม่สมบูรณ์



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



ใบงานที่ 1

เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

คำชี้แจง

นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบของสารละลาย โดยเติมคำในช่องว่างแสดงสถานะ องค์ประกอบตัวละลายและตัวทำละลาย ให้ถูกต้อง

สารละลาย	สถานะ	องค์ประกอบ	ตัวทำละลาย	ตัวละลาย
นําก				
ทองเหลือง				
ฟิวส์				
เหรียญบาท				
น้ำส้มสายชู				
น้ำ				
อากาศ				
แก๊สหุงต้ม				

คำถาม

1. สารละลายหมายถึง.....

.....

2. นักเรียนสรุปเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาตัวละลาย และตัวละลายของสารละลาย

.....

.....

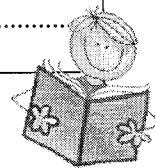
.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



ใบงานที่ 2

เรื่อง สารละลายในชีวิตประจำวัน

คำชี้แจง นักเรียนสืบค้นและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสารละลายที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยระบุ
ส่วนประกอบต่างๆของสาร ตัวทำละลายและตัวถูกละลาย พร้อมทั้งนำเสนอรูปของสารละลาย
ดังกล่าว

ข้อที่ 1

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 2

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 3

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 4

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 5

.....

.....

.....

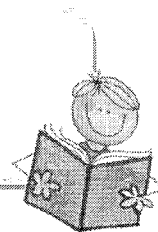
.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบทดสอบท้ายกิจกรรมวิทยาศาสตร์

เรื่ององค์ประกอบของสารละลาย



คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวและทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับสารละลาย ได้ถูกต้อง

- ก. สารละลายมีได้ทั้ง 3 สถานะ
- ข. สารละลายเป็นสารไม่บริสุทธิ์เมื่อวางตั้งทิ้งไว้จะตกตะกอน
- ค. สารละลายประกอบด้วยสารตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปด้วยอัตราส่วนคงที่
- ง. สารละลายที่เป็นของเหลวจะต้องมีองค์ประกอบที่เป็นของเหลวเท่านั้น

2. ข้อใดไม่ใช่สารละลาย

- ก. แป้งมันละลายในน้ำ
- ข. เกลือแกงละลายในน้ำ
- ค. น้ำตาลทรายละลายในน้ำ
- ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ละลายในน้ำ

3. จากการทดสอบสมบัติของ ของเหลว A , B และ C โดยนำไประเหยแห้งในงานหลุม ได้ผลการทดลองดังนี้

ของเหลว	ก่อนทดสอบ	หลังทดสอบ
A	เป็นของเหลวใส ไม่มีสี	มีผงละเอียดสีขาวที่งานหลุม
B	เป็นของเหลวใส สีแดง	มีคราบที่งานหลุม
C	เป็นของเหลวใส ไม่มีสี	ไม่มีสิ่งใดเหลือที่งานหลุม

จากข้อมูลในตารางข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- ก. เฉพาะ A และ B เป็นสารละลาย
- ข. A , B และ C เป็นสารละลาย
- ค. C เป็นสารบริสุทธิ์
- ง. C อาจเป็นสารละลายหรือสารบริสุทธิ์ก็ได้

4. สารละลาย X เป็นของเหลวใสสีฟ้า ได้จากการนำสาร X ที่มีลักษณะเป็นผงละเอียดสีฟ้าใส่ลงในน้ำ เมื่อนักเรียนนำสารละลายดังกล่าวไประเหยแห้งผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

- ก. น้ำระเหยจนหมด แต่มีสาร X ที่ก้นภาชนะ
- ข. สารละลาย X ระเหยจนหมดไม่มีสารที่ก้นภาชนะ
- ค. สาร X ระเหยไปจนหมด เหลือแต่ของเหลวใสที่ก้นภาชนะ
- ง. น้ำระเหยจนหมด และสาร X ระเหยตามจนไม่มีสารที่ก้นภาชนะ

5. ข้อใดกล่าวถูกต้อง เกี่ยวกับน้ำหวานและน้ำอัครม
- เป็นสารละลายที่มีสถานะแตกต่างกัน
 - เป็นสารละลายที่มีตัวละลายมีสถานะแตกต่างกัน
 - เป็นสารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะแตกต่างกัน
 - สารทั้งสองชนิดเป็นสารละลายที่มีองค์ประกอบเหมือนกัน
6. สารละลาย X ประกอบด้วยน้ำ ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย แก๊สและของแข็งเป็นตัวละลาย ถ้าสารละลาย X ได้รับความร้อนผลการทดลองจะเป็นอย่างไร
- ตัวละลายจะระเหยไปทั้งหมด
 - น้ำจะระเหยได้เร็วกว่าสารชนิดอื่น ๆ
 - แก๊สจะระเหยไปได้ก่อน จากนั้นน้ำจะระเหยตาม
 - น้ำ แก๊ส และของแข็งที่มีในสารละลายจะระเหยไปพร้อมๆ กัน
7. ถ้านักเรียนนำสาร A ที่มีสถานะเป็นของแข็งใส่ลงไปในสาร B ที่มีสถานะเป็นของเหลว ได้สารละลาย C ที่มีสถานะเป็นของเหลว ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
- อนุภาคของสาร A แทรกอยู่ในเนื้อของสาร B
 - อนุภาคของสาร B แทรกอยู่ในเนื้อของสาร A
 - สาร A ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย
 - สาร B ทำหน้าที่เป็นตัวละลาย
8. ถ้าจำแนกสารเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้
- กลุ่มที่ 1 น้ำเกลือ น้ำโซดา น้ำอัครม กลุ่มที่ 2 อากาศ แก๊สหุงต้ม
- กลุ่มที่ 3 นาก ทองเหลือง ฟิวส์
- ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
- สารกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 สามารถแยกองค์ประกอบของสารได้ด้วยวิธีระเหยแห้ง
 - สารแต่ละกลุ่มมีตัวทำละลายและตัวละลายที่มีสถานะเหมือนกัน
 - สารทั้ง 3 กลุ่มเป็นสารละลายที่มีสถานะแตกต่างกัน
 - ถูกต้องทั้งสามข้อ

9. ถ้าองค์ประกอบของสารละลายมีสถานะต่างกันจะมีวิธีการพิจารณาตัวทำละลายและตัวละลายอย่างไร
- ก. สารชนิดใดมีมากให้ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย
 - ข. สารชนิดใดระเหยได้เร็วทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย
 - ค. สารที่มีสถานะเป็นของเหลวทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย
 - ง. สารละลายมีสถานะเหมือนสารชนิดใดให้สารนั้นเป็นตัวทำละลาย
10. สารละลายต่อไปนี้ มีทองแดง 55 % ทองคำ 20 % และเหล็ก 25 % สารชนิดใดทำหน้าที่เป็นตัวละลาย
- ก. ทองแดง
 - ข. ทองคำ
 - ค. เหล็ก
 - ง. ทองคำ และเหล็ก

เฉลยแบบทดสอบท้ายกิจกรรมวิทยาศาสตร์

เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย



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

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน(ว21101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กิจกรรมที่ 1 เรื่ององค์ประกอบของสารละลาย ครูผู้สอนนางนุชากร คำประดิษฐ์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ของนักเรียนขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง

โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพตามเกณฑ์

☐ ประเมินกลุ่มตนเอง☐ เพื่อนประเมิน☐ ครูผู้สอนประเมิน

กลุ่ม ที่	ชื่อ- สกุล	การแบ่ง หน้าที่และ ทำงานอย่าง เป็นระบบ				การวางแผน การทดลอง และการ ปฏิบัติการ ทดลอง				ความ แคล่วคล่องใน การทำ การทดลอง				การดูแลและ การเก็บ อุปกรณ์/ เครื่องมือ				รวม (16)	ระดับผลการ ประเมิน			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
กลุ่มผู้ประเมิน.....ชื่อกลุ่ม.....																						
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
กลุ่มผู้ประเมิน.....ชื่อกลุ่ม.....																						
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง
วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน(ว21101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
กิจกรรมที่ 1 เรื่ององค์ประกอบของสารละลาย ผู้สอน นางนุชากร คำประดิษฐ์

1. การแบ่งหน้าที่และการทำงานอย่างเป็นระบบ

ให้ระดับ 4 เมื่อมีการแบ่งหน้าที่ มีการทำงานอย่างเป็นระบบ และสมาชิกทุกคน
 ในกลุ่มปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้ดีมาก
 ให้ระดับ 3 เมื่อมีการแบ่งหน้าที่ มีการทำงานอย่างเป็นระบบ และสมาชิกทุกคน
 ในกลุ่มปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้เป็นอย่างดี
 ให้ระดับ 2 เมื่อมีการแบ่งหน้าที่ มีการทำงานอย่างเป็นระบบ และสมาชิกบางคน
 ในกลุ่มไม่ปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
 ให้ระดับ 1 เมื่อมีการแบ่งหน้าที่ แต่การทำงานอย่างไม่เป็นระบบ และสมาชิก
 บางคนในกลุ่มไม่ปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2. การวางแผนการทดลองและการปฏิบัติการทดลอง

ให้ระดับ 4 เมื่อวางแผนการทดลองได้ถูกต้อง ดำเนินการทดลองอย่างเป็นขั้นตอน
 ได้เองอย่างถูกต้องครบถ้วน
 ให้ระดับ 3 เมื่อวางแผนการทดลองได้ถูกต้อง ดำเนินการทดลองอย่างเป็นขั้นตอน
 ได้เองอย่างถูกต้องแต่ยังครบถ้วน
 ให้ระดับ 2 เมื่อวางแผนการทดลองได้ถูกต้อง ดำเนินการทดลองอย่างเป็นขั้นตอน
 แต่ต้องได้รับการช่วยเหลือเป็นบางครั้ง
 ให้ระดับ 1 ไม่สามารถที่จะวางแผนและออกแบบการทดลองได้เอง ต้องได้รับ
 การช่วยเหลือตลอดเวลา

3. ความคล่องแคล่วในการทำการทดลอง

ให้ระดับ 4 ทำการทดลองและใช้อุปกรณ์ทำการทดลองได้เหมาะสม
 มีความปลอดภัยและทำได้เสร็จทันเวลา

ให้ระดับ 3 ทำการทดลองและใช้อุปกรณ์ทำการทดลองได้ทันเวลาที่กำหนด
แต่ยังต้องการคำแนะนำการใช้อุปกรณ์เป็นครั้งคราว

ให้ระดับ 2 ทำการทดลองไม่ทันเวลาที่กำหนด แต่ใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง
และไม่มีการเสียหาย

ให้ระดับ 1 ทำการทดลองไม่ทันเวลาที่กำหนด และทำอุปกรณ์เครื่องใช้
บางชิ้นชำรุดเสียหาย

4. การเก็บอุปกรณ์/เครื่องมือ

ให้ระดับ 4 มีการเก็บอุปกรณ์/เครื่องมือในการทดลอง และมีการทำความสะอาด
การเก็บอุปกรณ์อย่างครบถ้วนถูกต้องอย่างตามหลักการเกณฑ์

ให้ระดับ 3 มีการเก็บอุปกรณ์/เครื่องมือในการทดลอง และมีการทำความสะอาด
การเก็บอุปกรณ์อย่างครบถ้วนแต่ไม่ถูกต้องตามหลักการเกณฑ์

ให้ระดับ 2 มีการเก็บอุปกรณ์/เครื่องมือในการทดลอง และมีการทำความสะอาด
การเก็บอุปกรณ์ไม่ดีและไม่ถูกต้องตามหลักการเกณฑ์

ให้ระดับ 1 ไม่ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือในการทดลองและไม่สนใจทำความสะอาด
รวมทั้งการเก็บไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินการเขียนรายงานการทดลอง

คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 16 คะแนน)	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
11 - 13	ดี
8 - 10	พอใช้
0 - 7	ปรับปรุง

สรุปผลการประเมินการเขียนรายงานการทดลองของสมาชิกกลุ่ม.....
ชั้น.....ได้คะแนน.....ระดับคุณภาพ.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

+แบบประเมินการเขียนรายงานการทดลอง

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว21102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กิจกรรมที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย ผู้สอน นางนุชากร คำประดิษฐ์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้เป็นการประเมินด้านกระบวนการการเขียนรายงานการทดลองโดยแบ่งรายการประเมินออกเป็น 7 ข้อ ผู้ประเมินคือ

☐ กลุ่มประเมินตนเอง ชื่อกลุ่ม

.....

☐ กลุ่มเพื่อนประเมิน ชื่อกลุ่มผู้ประเมิน

.....

☐ ครูผู้สอนประเมิน ชื่อ-สกุลผู้สอน

.....

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน
1. กำหนดปัญหา	
2. สมมติฐานการทดลอง	
3. อุปกรณ์/สารเคมี	
4. การวางแผนการทดลอง	
5. การบันทึกผลการทดลอง	
6. การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง	
7. การคำถามหลังการทดลอง	
รวม	

.....

ผู้บันทึกคะแนน

เกณฑ์การพิจารณาการเขียนรายงานการทดลอง

1. การกำหนดปัญหา (3 คะแนน)

- ให้ระดับ 3 เมื่อกำหนดปัญหาที่ต้องการศึกษาได้ตรงกับจุดประสงค์ และถูกต้องสมบูรณ์
- ให้ระดับ 2 เมื่อกำหนดปัญหาที่ต้องการศึกษาได้ตรงกับจุดประสงค์ และถูกต้องบางส่วน
- ให้ระดับ 1 เมื่อกำหนดปัญหาที่ต้องการศึกษาได้ตรงกับจุดประสงค์ แต่ไม่ถูกต้อง
- ให้ระดับ 0 เมื่อกำหนดปัญหาที่ต้องการศึกษาไม่ตรงกับจุดประสงค์ และไม่ถูกต้อง

2. สมมติฐานการทดลอง (3 คะแนน)

- ให้ระดับ 3 เมื่อตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาการทดลองที่ต้องการศึกษา และถูกต้องสมบูรณ์
- ให้ระดับ 2 เมื่อตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาการทดลองที่ต้องการศึกษา และถูกต้องบางส่วน
- ให้ระดับ 1 เมื่อตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาการทดลองที่ต้องการศึกษา แต่ยังไม่ถูกต้อง
- ให้ระดับ 0 เมื่อตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหาที่ต้องการศึกษา และไม่ถูกต้อง

3. อุปกรณ์/ สารเคมี (2 คะแนน)

- ให้ระดับ 2 กำหนดอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ได้เหมาะสมกับการทดลอง และครบถ้วน
- ให้ระดับ 1 กำหนดอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ได้เหมาะสมกับการทดลอง แต่ไม่ครบถ้วน
- ให้ระดับ 0 กำหนดอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ไม่เหมาะสมกับการทดลอง

4. การวางแผนการทดลอง (3 คะแนน)

- ให้ระดับ 3 วางแผนการทดลองสอดคล้องกับปัญหาและสมมติฐาน การทดลองได้ถูกต้องมากที่สุด

ให้ระดับ 2	วางแผนการทดลองสอดคล้องกับปัญหาและสมมติฐาน การทดลองมาก
ให้ระดับ 1	วางแผนการทดลองสอดคล้องกับปัญหาและสมมติฐาน การทดลองน้อย
ให้ระดับ 0	วางแผนการทดลองไม่สอดคล้องกับปัญหาและสมมติฐาน

5. การบันทึกผลการทดลอง (3 คะแนน)

ให้ระดับ 3	ออกแบบการบันทึกผลการทดลองและบันทึกข้อมูลได้ถูกต้อง ครบถ้วน
ให้ระดับ 2	ออกแบบการบันทึกผลการทดลองและบันทึกข้อมูลได้ถูกต้อง บางส่วน
ให้ระดับ 1	ออกแบบการบันทึกผลการทดลองและบันทึกข้อมูลไม่ถูกต้อง
ให้ระดับ 0	ไม่มีการออกแบบการบันทึกผลการทดลองและไม่มีข้อมูล

6. การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง (3 คะแนน)

ให้ระดับ 3	วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองถูกต้องตามผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วน
ให้ระดับ 2	วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองถูกต้องตามผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองส่วนมากได้ถูกต้อง
ให้ระดับ 1	วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองแต่ไม่ครบและสรุปผลได้ ถูกต้องบางส่วน
ให้ระดับ 0	วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองไม่ถูกต้องและสรุปผล การทดลองไม่ถูกต้อง

7. การคำถามหลังการทดลอง (3 คะแนน)

ให้ระดับ 3	ตอบคำถามหลังการทดลองครบถ้วนทุกข้อและถูกต้อง
ให้ระดับ 2	ตอบคำถามหลังการทดลองครบถ้วนทุกข้อแต่ถูกบางส่วน
ให้ระดับ 1	ตอบคำถามหลังการทดลองได้บางข้อและถูกบางส่วน
ให้ระดับ 0	ไม่ตอบคำถามหลังการทดลอง

เกณฑ์การประเมินการเขียนรายงานการทดลอง

คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ระดับคุณภาพ
16 - 20	ดีมาก
13 - 15	ดี
10 - 12	พอใช้
0 - 9	ปรับปรุง

สรุปผลการประเมินการเขียนรายงานการทดลองของสมาชิกกลุ่ม.....

ชั้น..... ได้คะแนน..... ระดับคุณภาพ.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

แบบบันทึกผลการประเมินการเขียนผังความคิด (Mind Mapping)

เรื่ององค์ประกอบและความสำคัญของบรรยากาศ

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้เป็นการประเมินการเขียนผังความคิดของการเรียนรู้ โดยครู/นักเรียน เป็นผู้ประเมิน

เลข ที่	ชื่อ-สกุล	หัวข้อการประเมิน												รวม 13 คะแนน	ร้อยละ	
		เนื้อหา					การนำเสนอ				การตรงต่อ เวลา					
		5	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2			1
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน แบบบันทึกผลการประเมินการเขียนผังความคิด (Mind Mapping)

เรื่ององค์ประกอบและความสำคัญของบรรยากาศ

1. ด้านเนื้อหา

- ให้ระดับ 5 เนื้อหาสมบูรณ์ ครบถ้วนถูกต้องทุกหัวข้อ
- ให้ระดับ 4 เนื้อหาครบถ้วนทุกหัวข้อ แต่มีบางส่วนขาดความถูกต้อง
- ให้ระดับ 3 เนื้อหาถูกต้อง แต่ขาดประเด็นย่อยบางประเด็น
- ให้ระดับ 2 เนื้อหาถูกต้อง แต่ขาดประเด็นที่ค่อนข้างสำคัญ
- ให้ระดับ 1 เนื้อหาส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง

2. ความสามารถในการนำเสนอ

- ให้ระดับ 4 ผลงานมีความน่าสนใจ สวยงาม และมีความคิดสร้างสรรค์
- ให้ระดับ 3 ผลงานมีความน่าสนใจ และมีความคิดสร้างสรรค์
- ให้ระดับ 2 ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ขาดความคิดสร้างสรรค์
- ให้ระดับ 1 ผลงานไม่น่าสนใจ ขาดความสวยงาม

3. การตรงต่อเวลา (คะแนนเต็ม 4 คะแนน)

- ให้ระดับ 4 ส่งงานในเวลาที่กำหนด
- ให้ระดับ 3 ส่งงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน
- ให้ระดับ 2 ส่งงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด โดยครูไม่ต้องทวงงาน
- ให้ระดับ 1 ส่งงานผลงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด โดยครูต้องทวงงาน

เกณฑ์การประเมินผล แบบบันทึกผลการประเมินการเขียนผังความคิด

พิจารณาเป็นระดับ ดังนี้

- 80 - 100 % ให้ระดับ 4 (ดีมาก)
- 60 - 79 % ให้ระดับ 3 (ดี)
- 50 - 59 % ให้ระดับ 2 (พอใช้)
- 0 - 49 % ให้ระดับ 1 (ต้องปรับปรุงแก้ไข)

โรงเรียนระยองวิทยาคม
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555
คะแนนเต็ม 40 คะแนน เวลา 40 นาที

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่ลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน
 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ฉบับนี้เป็นแบบปรนัย
 4. ตัวเลือก จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที
 3. ให้ตรวจสอบชื่อ-สกุล เลขประจำตัวนักเรียน รหัสวิชาสอบในกระดาษคำตอบว่าตรงกับตัวนักเรียนหรือไม่ ใช้ดินสอ 2B ระบายลงในช่องที่ตรงกับข้อมูลของนักเรียนให้สมบูรณ์
 4. ใช้ดินสอ 2B ระบายวงกลมตัวเลือกในกระดาษคำตอบให้เต็มวง (ห้ามระบายออกนอกวงกลม)
 5. นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุด จากตัวเลือก ก – ง เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น เช่น ถ้าต้องการตอบข้อ ค ให้ทำดังนี้
- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| ก | ข | ค | ง |
| ☐ | ☐ | ☒ | ☐ |
6. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบและในกระดาษคำตอบ ถ้าต้องการทดเลขให้ใช้กระดาษที่ครูแจกให้สำหรับการทดเลข
 7. เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำถามและกระดาษคำตอบให้กับครูที่คุมสอบ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

โรงเรียนระยองวิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(คะแนนเต็ม 40 คะแนน เวลา 40 นาที)

ตัวชี้วัด ว 3.2/ 1)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบของสารละลาย
 2. อธิบายและยกตัวอย่างสารที่ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายและตัวถูกละลายของสารละลายในชีวิตประจำวันได้
1. ข้อใดกล่าวถึงสารละลายได้ถูกต้อง (ความรู้ ความจำ)
 - ก. มีองค์ประกอบของสารอย่างน้อย 2 ชนิด
 - ข. สารที่มองเห็นเนื้อสารมีลักษณะแตกต่างกัน
 - ค. ส่วนประกอบของสารต้องมีสถานะเป็นของเหลวเท่านั้น
 - ง. ส่วนประกอบของสารต้องมีสถานะเป็นของแข็งกับของเหลวเท่านั้น
 2. กำหนดสารละลายชนิดต่าง ๆ ดังนี้
 - 1) น้ำอัดลม 2) อากาศ 3) ไอน้ำในอากาศ
 สารละลายทั้ง 3 ชนิด มีลักษณะใดที่เหมือนกัน (การคิดวิเคราะห์)
 - ก. สารละลายทั้ง 3 ชนิดมีสถานะเป็นของเหลว
 - ข. สารละลายทั้ง 3 ชนิด มีตัวทำละลายเป็นของเหลว
 - ค. สารละลายชนิดที่ 2 และชนิดที่ 3 ตัวถูกละลายมีสถานะเป็นแก๊ส
 - ง. สารละลายชนิดที่ 1 และชนิดที่ 3 ตัวทำละลายมีสถานะเป็นของเหลว
 3. สารที่พบในชีวิตประจำวันข้อใดที่สามารถละลายในตัวทำละลายชนิดเดียวกัน (การนำไปใช้)
 - ก. แป้งมัน สีส้ม น้ำมันพืช
 - ข. ด่างทับทิม สารส้ม เซลล์เล็ก
 - ค. เกลือแกง น้ำตาลทราย น้ำมันพืช
 - ง. สีส้มอาหาร ด่างทับทิม เกลือแกง

4. ให้นักเรียนพิจารณาเกี่ยวกับสมบัติของสารละลาย ดังต่อไปนี้

- 1) น้ำอัดลม 2) แอลกอฮอล์เช็ดแผล 3) น้ำส้มสายชู

ข้อใดสรุปได้ถูกต้องเกี่ยวกับสารละลายดังกล่าว (ความเข้าใจ)

- ก. สารละลายทั้ง 3 ชนิดมีตัวทำละลายที่มีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง
ข. สารละลายทั้ง 3 ชนิดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
ค. สารละลายทั้ง 3 ชนิดมีตัวละลายที่มีสถานะเหมือนกัน
ง. สารละลายทั้ง 3 ชนิดมีน้ำเป็นตัวทำละลาย

5. ให้นักเรียนศึกษาข้อความต่อไปนี้

“เมื่อประมาณ 20 ปีที่ผ่านมาประชากรของจังหวัดระยองประกอบอาชีพประมงและการเกษตร แต่ปัจจุบันนี้มีโรงงานอุตสาหกรรมมาสร้างในจังหวัดนี้เป็นจำนวนมาก ซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาพอากาศอากาศที่เกิดการเปลี่ยนแปลง จากเดิมที่เคยนำน้ำฝนมาใช้ทั้งด้านการอุปโภคและบริโภค แต่ปัจจุบันไม่สามารถทำอย่างเช่นเมื่อก่อนได้เพราะน้ำฝนมีสภาพที่เป็นกรด” นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความดังกล่าวหรือไม่ เพราะเหตุใด (การประเมินค่า)

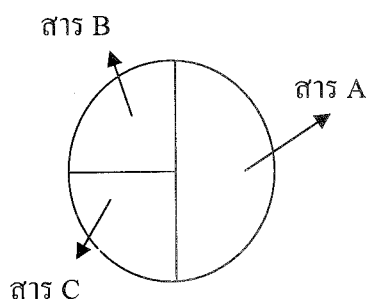
- ก. เห็นด้วย เพราะน้ำสามารถรวมกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้เกิดฝนกรด
ข. ไม่เห็นด้วย เพราะปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีการรณรงค์ช่วยกันดูแลรักษาสภาพแวดล้อมเป็นอย่างดี
ค. เห็นด้วย เพราะโรงงานอุตสาหกรรมมีการปล่อยเขม่าควันออกสู่บรรยากาศทำให้น้ำฝนแปรสภาพกลายเป็นฝนกรดได้
ง. ไม่เห็นด้วย เพราะโรงงานอุตสาหกรรมมีการตรวจสอบสภาพสารที่ปล่อยทุกครั้งไม่ได้เป็นสาเหตุทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ

6. สาร A เป็นสารละลายที่มีสถานะเป็นของเหลวที่ประกอบด้วยสาร B ซึ่งมีลักษณะเป็นผงละเอียดสีขาว และสาร C สถานะเป็นของเหลวใส ไม่มีสี สาร A, B และ C น่าจะเป็นสารชนิดใด (การสังเคราะห์)

A	B	C
ก. น้ำเกลือ	เกลือ	น้ำ
ข. น้ำส้มสายชู	กรดน้ำส้ม	น้ำ
ค. สารละลายจุนลี	จุนลี	แอลกอฮอล์
ง. สารละลายสารส้ม	น้ำตาล	แอลกอฮอล์

7. ถ้านักเรียนต้องการเตรียมสารละลายน้ำเกลือให้มีความเข้มข้นร้อยละ 35 โดยมวลต่อปริมาตร ต้องใช้อุปกรณ์ใดบ้าง (การนำไปใช้)
- บีกเกอร์ ขวดวัดปริมาตร น้ำ
 - บีกเกอร์ หลอดทดลอง เครื่องชั่ง
 - บีกเกอร์ หลอดทดลอง แท่งแก้วคนสาร
 - บีกเกอร์ ขวดวัดปริมาตร เครื่องชั่ง แท่งแก้วคนสาร
8. ด.ญ.อรอุมา ทำการทดลองเพื่อศึกษาสารละลาย X พบว่าเป็นสารที่มีสถานะเป็นของเหลว ชนิดหนึ่ง ประกอบด้วยสาร Y และสาร Z ซึ่งมีสถานะที่แตกต่างกัน จากการศึกษาดังกล่าว ด.ญ.อรอุมา สรุปได้ว่า สาร Y ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย เหตุผลในข้อใดที่สนับสนุนข้อสรุปดังกล่าว (การวิเคราะห์)
- สาร Y มีปริมาณมากกว่าสาร Z
 - สาร Y เมื่อได้รับความร้อนจะระเหยได้เร็วกว่าสาร Z
 - สาร Z เมื่อได้รับความร้อนจะระเหยได้เร็วกว่าสาร Y
 - เมื่อนำสารละลายไประเหยแห้งพบผลึกของสาร Y ที่ก้นภาชนะ
9. การศึกษาตัวทำละลายและตัวละลายที่มีสถานะเหมือนกัน นักเรียนจะมีเกณฑ์ในการพิจารณาอย่างไร (ความรู้ ความจำ)
- สารที่เมื่อได้รับความร้อนระเหยได้เร็วเป็นตัวทำละลาย
 - สารที่เมื่อได้รับความร้อนระเหยได้ช้าเป็นตัวทำละลาย
 - สารที่มีปริมาณมากเป็นตัวทำละลาย สารที่มีปริมาณน้อยเป็นตัวละลาย
 - สารที่มีปริมาณมากเป็นตัวละลาย สารที่มีปริมาณน้อยเป็นตัวทำละลาย
10. สารละลายที่พบในชีวิตประจำวันชนิดใด ที่นักเรียนสามารถใช้เกณฑ์ในข้อที่ 16 พิจารณาตัวทำละลายและตัวละลาย (การนำไปใช้)
- น้ำอัดลม น้ำฝน
 - น้ำเชื่อม น้ำปลา
 - น้ำประปา น้ำเกลือ
 - น้ำส้มสายชู แอลกอฮอล์ล้างแผล
11. สารละลายชนิดหนึ่งมีสถานะเป็นของเหลวซึ่งประกอบด้วยสาร 2 ชนิดคือสาร A มีสถานะเป็นของแข็ง และสาร B มีสถานะเป็นของเหลว เมื่อนำไประเหยแห้งผลการทดลองจะเป็นอย่างไร (ความเข้าใจ)
- ไม่มีสารชนิดที่ก้นภาชนะ
 - มีตะกอนของสาร A ที่ก้นภาชนะ
 - มีตะกอนของสาร B ที่ก้นภาชนะ
 - มีตะกอนของสาร A และ B ที่ก้นภาชนะ

12. นักเรียนศึกษาแผนภาพ แสดงส่วนประกอบของสารละลายชนิดหนึ่ง ซึ่งมีส่วนประกอบของสาร 3 ชนิด ที่มีสถานะเหมือนกันดังนี้



จากการศึกษาแผนภาพ ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง (ความเข้าใจ)

- ก. สาร A ทำหน้าที่เป็นตัวละลาย
- ข. สาร A ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย
- ค. สาร B และสาร C ทำหน้าที่เป็นตัวละลาย
- ง. ได้ทั้งข้อ ข และ ค

ตัวชี้วัด ว 3.2/ 1)

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 3. อธิบายสมบัติที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการละลายของสารละลาย
- 4. ทดลองและอธิบายการละลายของสารในตัวทำละลายที่แตกต่างกัน

13. ถ้ากำหนดให้

- 1) สาร A 20 กรัม ผสมกับสาร B 5 กรัม
- 2) สาร C 10 กรัม ผสมกับสาร D 20 กรัม
- 3) สาร X 20 cm³ ผสมกับสาร y 30 cm³

สารใดบ้างที่จัดเป็น ตัวละลาย (ความเข้าใจ)

- ก. สาร A , C และ X
 - ข. สาร B , C และ X
 - ค. สาร B , C และ Y
 - ง. สาร B , D และ X
14. น้องคุณ ช่วยพ่อเคนทาสีน้ำมันที่กำแพงบ้าน ทำให้สีน้ำมันเลอะที่เสื้อจึงกลัวแม่หนอยทำโทษ นักเรียนจะแนะนำให้น้องคุณทำความสะอาดเสื้อวิธีใดเหมาะสมที่สุด (การนำไปใช้)
- ก. ใช้น้ำมันสนเช็ดทำความสะอาด
 - ข. ใช้น้ำล้างทำความสะอาดหลายๆครั้ง
 - ค. ใช้ผ้าชุบด้วยแอลกอฮอล์เช็ดทำความสะอาด
 - ง. ใช้ผงซักฟอกมากๆ ผสมน้ำล้างทำความสะอาด
15. นักเรียนนำสารชนิดหนึ่งใส่ลงไปในน้ำ สารชนิดนี้สามารถละลายได้ในน้ำเป็นจำนวนมาก แต่เมื่อเปลี่ยนตัวทำละลายเป็นสารชนิดอื่น ผลปรากฏว่าไม่สามารถละลายได้ในตัวทำละลายชนิดอื่น เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (ความเข้าใจ)

สาร A	สาร B	ของเหลว X	ของเหลว Y
ก. เกลือแกง	น้ำตาล	น้ำกลั่น	แอลกอฮอล์
ข. น้ำตาล	เกลือแกง	แอลกอฮอล์	น้ำกลั่น
ค. เกลือแกง	เนฟทาลิน	น้ำกลั่น	แอลกอฮอล์
ง. เกลือแกง	เนฟทาลิน	แอลกอฮอล์	น้ำกลั่น

20. นักเรียนศึกษาข้อมูลในตารางแสดงปริมาณของสารชนิดต่างๆ ที่ละลายในน้ำกลั่น และในแอลกอฮอล์

ชนิด ของสาร	ปริมาณมากที่สุดของสารละลายได้ (จำนวนช้อนต่อน้ำทำละลาย 3 cm ³)	
	น้ำ	แอลกอฮอล์
A	-	4
B	1	3
C	3	-
D	4	-

จากข้อมูลในตารางข้อใดสรุปได้ถูกต้อง (การวิเคราะห์)

- ก. น้ำเป็นตัวทำละลายในสาร C ได้ดีกว่าสาร D
 ข. แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลายที่เฉพาะในสาร A เท่านั้น
 ค. สารชนิดเดียวกันละลายในตัวทำละลายต่างชนิดกันได้ต่างกัน
 ง. การละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายมากกว่าชนิดของตัวละลาย

ตัวชี้วัด ว 3.2/ 1)

จุดประสงค์การเรียนรู้

5. อธิบายค่าความเข้มข้นของสารละลาย
 6. ทดลองและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละ
 7. การคำนวณความเข้มข้นของสารละลายเป็นร้อยละ
21. ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับการบอกค่าความเข้มข้นของสารละลาย ได้ถูกต้อง (ความรู้ ความจำ)
- ก. ปริมาณของน้ำที่มีในสารละลาย
 ข. ปริมาณของของแข็งที่มีในสารละลาย
 ค. ปริมาณของตัวละลายที่ละลายในสารละลาย
 ง. ปริมาณของตัวทำละลายที่ละลายในสารละลาย

22. สารละลายเจือจางคือสารละลายในข้อใด เมื่อคิดปริมาตรเท่ากัน (ความรู้ ความจำ)
- สารละลายที่มีตัวละลายน้อย
 - สารละลายที่มีตัวทำละลายน้อย
 - สารละลายที่มีตัวละลายเป็นของเหลว
 - สารละลายที่มีตัวทำละลายเป็นของเหลว
23. สารละลายในข้อใดมีความเข้มข้นมากที่สุด (การประเมินค่า)
- น้ำ 10 กรัม + เกลือ 3 กรัม
 - น้ำ 20 กรัม + เกลือ 5 กรัม
 - น้ำ 25 กรัม + เกลือ 6 กรัม
 - น้ำ 50 กรัม + เกลือ 12 กรัม
24. ถ้านักเรียนนำน้ำตาลทราย 5 g ใส่ลงในน้ำ 100 cm³ ที่อยู่ในกระบอกตวง เมื่อน้ำตาลทรายละลายหมด พบว่าปริมาตรของสารละลายน้ำตาลทรายยังเป็น 100 cm³ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (ความเข้าใจ)
- โมเลกุลของน้ำตาลทรายแพร่เข้าไปในโมเลกุลของน้ำ
 - โมเลกุลของน้ำตาลทรายไปแทรกอยู่ในช่องว่างระหว่างโมเลกุลของน้ำ
 - โมเลกุลของน้ำเคลื่อนที่เข้าไปชิดกันมากขึ้นเมื่อกลายเป็นสารละลายน้ำตาล
 - ขนาดโมเลกุลของน้ำตาลทรายเล็กลงเมื่อเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว
25. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 10 % โดยปริมาตรต่อปริมาตร หมายถึงข้อใด (ความเข้าใจ)
- สารละลายประกอบด้วยน้ำ 10 % เป็นตัวทำละลาย
 - สารละลายประกอบด้วยกรดไฮโดรคลอริก 10 cm³ น้ำ 90 cm³
 - สารละลายประกอบด้วยกรดไฮโดรคลอริก 90 cm³ น้ำ 10 cm³
 - สารละลายประกอบด้วยกรดไฮโดรคลอริก 10 % เป็นตัวทำละลาย
26. บนฉลากขวดน้ำส้มสายชูระบุไว้ว่า “น้ำส้มสายชู 5 % โดยปริมาตร” หมายความว่าอย่างไร (การนำไปใช้)
- ในน้ำ 100 cm³ มีกรดน้ำส้ม 5 cm³
 - น้ำส้มสายชู 5 cm³ ผสมกับน้ำ 95 %
 - มีกรดน้ำส้ม 5 cm³ ในน้ำส้มสายชู 100 cm³
 - ในน้ำส้มสายชู 100 cm³, น้ำส้มสายชูปลอม 5 cm³

27. ถ้าที่บ้านของนักเรียนมีมะม่วงเป็นจำนวนมาก นักเรียนต้องการเก็บมะม่วงให้สามารถรับประทานได้นาน ๆ จึงนำมะม่วงมาทำเป็นมะม่วงแช่อิ่ม ซึ่งสามารถทำได้โดยการนำน้ำเชื่อมไปตั้งไฟจนร้อนและใส่น้ำตาลลงไปอีกเล็กน้อย แล้วจึงนำมะม่วงใส่ลงในน้ำเชื่อมที่เตรียมไว้ จากวิธีการทำมะม่วงแช่อิ่มน่าจะเกี่ยวข้องกับข้อใดมากที่สุด
(การนำไปใช้)
- ก. สารละลายอิ่มตัว ข. สารละลายเข้มข้น
- ค. สารละลายเจือจาง ง. สารละลายไม่อิ่มตัว
28. ถ้าให้นักเรียนเตรียมนำสารละลายกรดอะซิติกให้มีความเข้มข้นร้อยละ 15 โดยปริมาตร จำนวน 500 cm^3 นักเรียนจะต้องใช้น้ำผสมกับกรดอะซิติกอย่างละเท่าไร (การประเมินค่า)
- ก. กรดอะซิติก 75 cm^3 ผสมน้ำ 500 cm^3
- ข. กรดอะซิติก 500 cm^3 ผสมน้ำ 75 cm^3
- ค. กรดอะซิติก 75 cm^3 ผสมน้ำ 425 cm^3
- ง. กรดอะซิติก 425 cm^3 ผสมน้ำ 75 cm^3
29. ถ้านักเรียนต้องการเตรียมนำสารละลายน้ำเกลือให้มีความเข้มข้นร้อยละ 35 โดยมีมวลต่อปริมาตร ต้องใช้อุปกรณ์ใดบ้าง (การสังเคราะห์)
- ก. บีกเกอร์ น้ำ ขวดวัดปริมาตร
- ข. หลอดทดลอง บีกเกอร์ เครื่องชั่ง
- ค. หลอดทดลอง บีกเกอร์ แท่งแก้วคนสาร
- ง. บีกเกอร์ ขวดวัดปริมาตร เครื่องชั่ง แท่งแก้วคนสาร
30. จากคำกล่าวที่ว่า “สารละลายที่มีตัวละลายมากเต็มทีจนไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีกแล้ว เป็นสารละลายอิ่มตัว ณ อุณหภูมินั้น” นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรกับข้อความดังกล่าว (การวิเคราะห์)
- ก. เห็นด้วย เพราะอุณหภูมิคงที่สารไม่สามารถละลายได้เพิ่มขึ้น
- ข. ไม่เห็นด้วย เพราะถ้าใส่น้ำลงไปสารยังสามารถละลายได้เพิ่มขึ้น
- ค. ไม่เห็นด้วย เพราะถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นสารยังสามารถละลายได้เพิ่มขึ้น
- ง. เห็นด้วย เพราะสารไม่สามารถละลายได้เพิ่มขึ้นไม่ว่าอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นก็ตาม

- ก. สารละลายอิ่มตัว ข. สารละลายเข้มข้น
ค. สารละลายเจือจาง ง. สารละลายไม่อิ่มตัว
28. ถ้าให้นักเรียนเตรียมสารละลายกรดอะซิติกให้มีความเข้มข้นร้อยละ 15 โดยปริมาตร จำนวน 500 cm^3 นักเรียนจะต้องใช้น้ำผสมกับกรดอะซิติกอย่างละเท่าไร (การประเมินค่า)
- ก. กรดอะซิติก 75 cm^3 ผสมน้ำ 500 cm^3
ข. กรดอะซิติก 500 cm^3 ผสมน้ำ 75 cm^3
ค. กรดอะซิติก 75 cm^3 ผสมน้ำ 425 cm^3
ง. กรดอะซิติก 425 cm^3 ผสมน้ำ 75 cm^3
29. ถ้านักเรียนต้องการเตรียมสารละลายน้ำตาลไอโกลูให้มีความเข้มข้นร้อยละ 35 โดยมีมวลต่อปริมาตร ต้องใช้อุปกรณ์ใดบ้าง (การสังเคราะห์)
- ก. บีกเกอร์ น้ำ ขวดวัดปริมาตร
ข. หลอดทดลอง บีกเกอร์ เครื่องชั่ง
ค. หลอดทดลอง บีกเกอร์ แท่งแก้วคนสาร
ง. บีกเกอร์ ขวดวัดปริมาตร เครื่องชั่ง แท่งแก้วคนสาร
30. จากคำถามที่ว่า “สารละลายที่มีตัวละลายมากเต็มทีจนไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีกแล้ว เป็นสารละลายอิ่มตัว ณ อุณหภูมินั้น” นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรกับข้อความดังกล่าว (การวิเคราะห์)
- ก. เห็นด้วย เพราะอุณหภูมิคงที่สารไม่สามารถละลายได้เพิ่มขึ้น
ข. ไม่เห็นด้วย เพราะถ้าใส่น้ำลงไปสารยังสามารถละลายได้เพิ่มขึ้น
ค. ไม่เห็นด้วย เพราะถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นสารยังสามารถละลายได้เพิ่มขึ้น
ง. เห็นด้วย เพราะสารไม่สามารถละลายได้เพิ่มขึ้นไม่ว่าอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นก็ตาม

29. ถ้านักเรียนต้องการเตรียมสารละลายน้ำเกลือให้มีความเข้มข้นร้อยละ 35 โดยมวลต่อปริมาตร ต้องใช้อุปกรณ์ใดบ้าง (การสังเคราะห์)
- ก. บีกเกอร์ น้ำ ขวดวัดปริมาตร
 - ข. หลอดทดลอง บีกเกอร์ เครื่องชั่ง
 - ค. หลอดทดลอง บีกเกอร์ แท่งแก้วคนสาร
 - ง. บีกเกอร์ ขวดวัดปริมาตร เครื่องชั่ง แท่งแก้วคนสาร
30. จากคำกล่าวที่ว่า “สารละลายที่มีตัวละลายมากเกินไปจนไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีกแล้ว เป็นสารละลายอิ่มตัว ณ อุณหภูมินั้น” นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรกับข้อความดังกล่าว (การวิเคราะห์)
- ก. เห็นด้วย เพราะอุณหภูมิคงที่สารไม่สามารถละลายได้เพิ่มขึ้น
 - ข. ไม่เห็นด้วย เพราะถ้าใส่ลงไปสารยังสามารถละลายได้เพิ่มขึ้น
 - ค. ไม่เห็นด้วย เพราะถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นสารยังสามารถละลายได้เพิ่มขึ้น
 - ง. เห็นด้วย เพราะสารไม่สามารถละลายได้เพิ่มขึ้นไม่ว่าอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นก็ตาม

30. จากคำกล่าวที่ว่า “สารละลายที่มีตัวละลายมากเต็มทีจนไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีกแล้ว เป็นสารละลายอิ่มตัว ณ อุณหภูมินั้น” นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรกับข้อความดังกล่าว (การวิเคราะห์)
- เห็นด้วย เพราะอุณหภูมิคงที่สารไม่สามารถละลายได้เพิ่มขึ้น
 - ไม่เห็นด้วย เพราะถ้าใส่น้ำลงไปสารยังสามารถละลายได้เพิ่มขึ้น
 - ไม่เห็นด้วย เพราะถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นสารยังสามารถละลายได้เพิ่มขึ้น
 - เห็นด้วย เพราะสารไม่สามารถละลายได้เพิ่มขึ้นไม่ว่าอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นก็ตาม

ตัวชี้วัด ว 3.2/ 2)

จุดประสงค์การเรียนรู้

8. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวลและพลังงานของสาร เมื่อเกิดการละลาย

9. อธิบายการเปลี่ยนแปลงประเภทจุดพลังงาน คายพลังงานและการถ่ายเทพลังงาน

ระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม

31. ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับการละลายของสารได้**ไม่ถูกต้อง** (ความรู้ ความจำ)

- ก. อนุภาคของตัวละลายจะกระจายในตัวทำละลายอย่างสม่ำเสมอ
- ข. อนุภาคของตัวทำละลายจะกระจายในตัวละลายอย่างสม่ำเสมอ
- ค. การละลายเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
- ง. ลักษณะเนื้อสารจะมองเห็นเป็นเนื้อเดียว

32. จงพิจารณาข้อมูลในตาราง

สาร	ปริมาณสารที่ละลายได้ (g) ที่อุณหภูมิต่าง ๆ		
	20 (°C)	30 (°C)	40 (°C)
A	20	15	15
B	10	18	25
C	18	13	8
D	14	22	30

ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** (การวิเคราะห์)

- ก. การละลายของสาร A ดูดพลังงาน
- ข. การละลายของสาร B ดูดพลังงาน
- ค. การละลายของสาร C คายพลังงาน
- ง. การละลายของสาร D ดูดพลังงาน

33. นักเรียนพิจารณาจากข้อมูลต่อไปนี้

สาร	อุณหภูมิของน้ำ (°C)	อุณหภูมิของสารละลาย (°C)
A	26	26
B	26	30
C	26	23
D	26	20

การละลายของสารชนิดใดเป็นการละลายแบบคายความร้อน (ความเข้าใจ)

- ก. A
- ข. B
- ค. A และ B
- ง. C และ D

34. นักเรียนทำการทดลองได้ผลดังนี้

หลอดที่	สาร	อุณหภูมิของน้ำ (°C)	อุณหภูมิของสารละลาย (°C)
1	โพแทสเซียมไนเตรด	28	22
2	แคลเซียมคลอไรด์	28	49

จากผลการทดลองในตารางข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง (ความเข้าใจ)

- ก. การละลายของสารในน้ำมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
 - ข. ระบบ ได้แก่ น้ำ โพแทสเซียมไนเตรด แคลเซียมคลอไรด์
 - ค. การละลายของแคลเซียมคลอไรด์ในน้ำเป็นแบบดูดความร้อน
 - ง. การละลายของโพแทสเซียมไนเตรดในน้ำเป็นแบบคายความร้อน
35. จงพิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงในข้อใดจัดเป็นระบบปิด (การคิดวิเคราะห์)
- ก. รถจักรยานยนต์เกิดสนิมที่บริเวณล้อ
 - ข. ร่างกายของเราเมื่อชั่งด้วยเครื่องชั่ง พบว่ามวลคงที่
 - ค. ใช้น้ำยาล้างห้องน้ำราดบนพื้นห้องน้ำแล้วเกิดฟองแก๊ส
 - ง. สารละลาย X และ Y เป็นของเหลวใสไม่มีสี เมื่อผสมกันจะเกิดตะกอนที่น้ำเงินเข้ม
36. การนำน้ำแข็งผสมกับเกลือแกง นิยมนำมาใช้ในการทำไอศกรีม เป็นการนำความรู้มาใช้ประโยชน์จากข้อใด (การนำไปใช้)
- ก. ดูดความร้อนจากสิ่งแวดล้อม
 - ข. คายความร้อนให้สิ่งแวดล้อม
 - ค. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด
 - ง. ได้เป็นน้ำเกลือ

ตัวชี้วัด ว 3.2/ 3)

จุดประสงค์การเรียนรู้

10. ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร
37. สารละลายที่ไม่สามารถใช้วิธีการแยกโดยการระเหยได้ คือข้อใด (ความเข้าใจ)
- ก. สารละลายน้ำตาล
 - ข. สารละลายเกลือแกง
 - ค. สารละลายแอลกอฮอล์
 - ง. สารละลายแคลเซียมคลอไรด์
38. แก๊สแอลพีจี ที่ใช้ในครัวเรือนเป็นสารละลายชนิดหนึ่งที่ใช้เวลาใช้ต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยเป็นอย่างมาก ดังนั้นข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้แก๊สแอลพีจี ข้อใดไม่ถูกต้อง (การนำไปใช้)
- ก. ตรวจสอบรอยรั่วของแก๊สอย่างสม่ำเสมอทำได้โดยการใช้น้ำสบู่ทา
 - ข. การติดตั้งแก๊สควรตั้งในแนวตั้ง บนพื้นราบที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องสารละลาย

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

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

โรงเรียนระยองวิทยาคม

แบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 30 นาที)

คำชี้แจง นักเรียนศึกษาศานการณ์ ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 1-3

สถานการณ์ที่ 1 ปุ๊กปึกทำการทดลองดังต่อไปนี้

1. นำน้ำที่อุณหภูมิห้องใส่ลงในบีกเกอร์จำนวน 3 ใบ ๆ ละ 10 cm^3
2. ใส่สาร A B และ C ลงในบีกเกอร์แต่ละใบ ครั้งละ 3 ช้อนเบอร์ 1 ใช้แท่งแก้วคนสารแต่ละชนิดเป็นเวลา 5 นาทีถ้าสารชนิดใดที่ยังสามารถละลายน้ำได้อีกให้เพิ่มปริมาณของสาร และนับจำนวนของสารที่สามารถละลายในน้ำ สังเกตลักษณะของสารและบันทึกผล

สาร	ผลการสังเกต
A	ได้ของเหลวใส ไม่มีสี มีสารเหลืออยู่ที่ก้นหลอดเล็กน้อย
B	ได้ของเหลวใส ไม่มีสี
C	ได้ของเหลวใส สีฟ้า

1. ปัญหาของการทดลองคือข้อใด (การตั้งปัญหา)
 - ก. สารชนิดใดที่ละลายในน้ำได้
 - ข. ชนิดของสารมีผลต่อการละลายของสารอย่างไร
 - ค. ปริมาณของน้ำมีผลต่อการละลายของสารอย่างไร
 - ง. สารแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายน้ำแตกต่างกันหรือไม่
2. จากการทดลองข้างต้น ถ้านักเรียนเติมสารชนิดเดิมลงไปในแต่ละหลอด นักเรียนจะตั้งสมมติฐานอย่างไรจึงจะมีแนวโน้มที่มีความถูกต้องมากที่สุด (การตั้งสมมติฐาน)
 - ก. สารละลาย A จะตกผลึกได้เร็วที่สุด
 - ข. สารละลาย A จะไม่เกิดการละลาย
 - ค. สารละลาย B จะละลายได้เร็วกว่าสารละลาย C
 - ง. สารละลาย C จะละลายได้เร็วกว่าสารละลาย A และ B

3. ถ้านักเรียนต้องการศึกษาเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะของผลึกของสารทั้ง 3 ชนิด ควรทำการทดลองอย่างไร (การทดลอง)

- เพิ่มปริมาณของสารทั้ง 3 ชนิดและวางตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน
- เพิ่มปริมาณของสารทั้ง 3 ชนิดจนได้สารละลายที่อิ่มตัว และวางตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน
- ทำสารละลายให้อิ่มตัวที่อุณหภูมิห้อง และนำไปตั้งไฟจนอุณหภูมิของสารสูงขึ้น เพิ่มปริมาณของสารแต่ละชนิด และนำไปวางไว้ให้อุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็ว
- ทำสารละลายให้อิ่มตัวที่อุณหภูมิห้อง และนำไปตั้งไฟจนอุณหภูมิของสารสูงขึ้น เพิ่มปริมาณของสารแต่ละชนิด และนำไปวางไว้ให้อุณหภูมิค่อย ๆ ลดลงอย่างช้า ๆ

สถานการณ์ที่ 2 นักเรียนศึกษาสถานการณ์ ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 4-7

ในช่วงโมเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เด็กชายคนที่ ได้ทำการทดลองดังนี้

นำสาร X และสาร Y มาทำการทดลองโดยการนำน้ำใส่ลงในหลอดทดลองจำนวน 2 หลอด ๆ ละ 20 cm³ ปรากฏว่าทั้งสาร X และสาร Y ไม่ละลายในน้ำ เด็กชายคนที่ จึงเปลี่ยนทำการทดลองใหม่โดยการนำแอลกอฮอล์ใส่ลงในหลอดทดลองจำนวน 2 หลอด ๆ ละ 20 cm³ ใส่สารชนิดเดิมลงไปในหลอดทดลอง ผลการทดลองคือสาร X ละลาย แต่สาร Y ไม่ละลาย

4. ปัญหาของการทดลองนี้คือข้อใด (การตั้งปัญหา)

- สาร X และสาร Y สารชนิดใดละลายได้ดีกว่ากัน
- ปัจจัยใดที่มีผลต่อการละลายของสาร X และสาร Y
- ชนิดของสารมีผลต่อการละลายในน้ำและแอลกอฮอล์อย่างไร
- ปริมาณของน้ำและแอลกอฮอล์มีผลต่อการละลายของสาร X และสาร Y หรือไม่

5. การตั้งสมมติฐานข้อใดที่สอดคล้องกับผลการทดลอง (การตั้งสมมติฐาน)

- สาร X และสาร Y มีความสามารถละลายในน้ำได้ต่างกัน
- สาร X มีความสามารถละลายในแอลกอฮอล์ได้ดีกว่าสาร Y
- น้ำและแอลกอฮอล์มีผลต่อการละลายของสาร X และสาร Y
- สาร X และสาร Y สามารถละลายในแอลกอฮอล์ได้ดีกว่าในน้ำ

6. นักเรียนจะนำเสนอข้อมูลอย่างไรจึงจะสอดคล้องกับการทดลองของเด็กชายคนที่ (การนำเสนอผลการทดลอง)

ก.	ชนิดของสาร	ชนิดของตัวทำละลาย	
		น้ำ	แอลกอฮอล์
	X	ไม่ละลาย	ละลาย
	Y	ไม่ละลาย	ไม่ละลาย

ป.

ชนิดของสาร	ผลการทดลอง
X	ไม่ละลายในน้ำและแอลกอฮอล์
Y	ไม่ละลายน้ำแต่ละลายในแอลกอฮอล์

ค.

ชนิดของตัวทำละลาย	ชนิดของสาร	ผลการทดลอง
น้ำ	X	ไม่ละลายน้ำ
แอลกอฮอล์	Y	ละลายในแอลกอฮอล์

ง.

ชนิดของสาร	การทดลอง	ผลการทดลอง
X	ใส่ลงในน้ำ และแอลกอฮอล์	ไม่ละลายทั้งสองชนิด
Y	ใส่ลงในน้ำ และแอลกอฮอล์	ละลายในแอลกอฮอล์อย่างเดียว

7. จากการทดลองของ ค.ชนที จะสรุปผลการทดลองได้อย่างไร (การสรุปข้อมูล)

- สาร X และสาร Y มีความสามารถละลายในน้ำได้ต่างกัน
- สาร X มีความสามารถละลายในแอลกอฮอล์ได้ดีกว่าสาร Y
- น้ำและแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการละลายของสาร X และสาร Y
- สาร X และสาร Y สามารถละลายในแอลกอฮอล์ได้ดีกว่าในน้ำ

สถานการณ์ที่ 3 นักเรียนศึกษาสถานการณ์ ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 8-10

เชื้อของอรอนงค์ เป็นสารชนิดหนึ่งซึ่งผงซักฟอกไม่สามารถทำให้สะอาดได้ อรอนงค์จึงต้องการทำความสะอาดเชื้อ โดยการนำสาร 3 ชนิด มาศึกษาดังนี้ 1) แอลกอฮอล์ 2) น้ำมันสน และ 3) เฮกเซน ผลปรากฏว่าน้ำมันสนสามารถทำความสะอาดคราบสกปรกที่เปื้อนเชื้อของอรอนงค์ให้สะอาดเหมือนเดิมได้ ส่วนแอลกอฮอล์ และเฮกเซน ไม่สามารถทำความสะอาดรอยเปื้อนบนเชื้อได้

8. ปัญหาของอรอนงค์ คือข้อใด (การตั้งปัญหา)

- เชื้อของอรอนงค์จะมีวิธีทำความสะอาดได้อย่างไร
- ทำไมผงซักฟอกจึงไม่สามารถทำความสะอาดเชื้อของอรอนงค์ได้
- สารชนิดใดทำหน้าที่เป็นตัวละลายสารปนเปื้อนที่เชื้อของอรอนงค์
- สารชนิดใดทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายสารปนเปื้อนที่เลอะเลือนได้ดีที่สุด

9. ถ้านักเรียนเป็นออรองค์จะมีวิธีการทดลองอย่างไร (การทดลอง)

- ก. นำสาหร่ายแต่ละชนิดแล้วนำไปแช่ในบริเวณที่เปื้อนสารดังกล่าว สังเกตดูค่าสีหลังจากที่นำสารแต่ละชนิดเช็ดบนเสื้อ
- ข. เลือกสารที่ต้องการศึกษามา 1 ชนิด และนำเสื้อที่เปื้อนแช่ทิ้งไว้นาน ๆ จนเกิดปฏิกิริยาเคมีสารที่เปื้อนเสื้อหลุดหายไป
- ค. นำเสื้อที่เปื้อนสารแบ่งเป็น 3 ส่วนอย่างละเท่า ๆ กัน และนำไปจุ่มลงในสารทั้ง 3 ชนิด สังเกตสารปนเปื้อนสามารถละลายได้ในสารชนิดใด
- ง. ต้องทำเสื้อให้เปื้อนสารชนิดเดิมโดยให้มีเสื้อจำนวน 2 ตัว และนำเสื้อแต่ละตัวไปแช่ทิ้งไว้ในสารแต่ละชนิด ในระยะเวลาที่เท่ากัน สังเกตการรอยเปื้อนของเสื้อแต่ละตัว

10. จากการทดลองนักเรียนสรุปได้ว่าเสื้อของออรองค์ เปื้อนสารชนิดใด (การสรุปข้อมูล)

- ก. สีส้มอาหาร
- ข. หมากฝรั่ง
- ค. สีน้ำมัน
- ง. เชลล์แล็ก

สถานการณ์ที่ 6 นักเรียนศึกษาสถานการณ์ ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 11-13

นักเรียนกลุ่มหนึ่งทำการทดลองละลายน้ำตาลทรายในน้ำ โดยให้ปริมาณของน้ำตาลและน้ำเป็นตัวแปรที่ควบคุม ได้ผลการทดลองดังนี้

- 1) น้ำตาลทรายผงละลายในน้ำได้เร็วกว่าน้ำตาลทรายก้อน
- 2) น้ำตาลทรายละลายได้เร็วขึ้นเมื่อใช้แท่งแก้วคนสารละลาย
- 3) น้ำตาลทรายละลายในน้ำร้อนได้เร็วกว่าในน้ำอุ่น

11. ปัญหาของการทดลองคือข้อใด (การตั้งปัญหา)

- ก. การละลายของน้ำตาลทรายในน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร
- ข. วิธีการทำให้น้ำตาลทรายละลายน้ำได้เร็วทำได้อย่างไร
- ค. ถ้าไม่ใช่แท่งแก้วคนสารน้ำตาลทรายจะละลายได้หรือไม่
- ง. ทำไมน้ำตาลทรายผงละเอียดละลายได้เร็วกว่าน้ำตาลทรายก้อน

12. จากการทดลองควรนำเสนอข้อมูลในรูปแบบใด (การนำเสนอข้อมูล)

- ก. ตารางนำเสนอข้อมูล
- ข. กราฟเส้นและวาดภาพประกอบ
- ค. เขียนบรรยายและวาดภาพประกอบ
- ง. ถูกทุกข้อ

13. จากการทดลองสรุปผลการทดลองว่าอย่างไร (การสรุปข้อมูล)

- ก. การใช้แท่งแก้วคนสารทำให้สารละลายได้เร็วขึ้น
- ข. สารทุกชนิดเมื่ออุณหภูมิสูงจะละลายน้ำได้เร็วกว่าที่อุณหภูมิต่ำ
- ค. สารที่มีอนุภาคขนาดเล็กจะละลายได้เร็วกว่าสารที่มีอนุภาคขนาดใหญ่
- ง. ขนาดอนุภาคของสาร การใช้แท่งแก้วคนสาร และการเพิ่มอุณหภูมิ มีผลต่อการละลายของสาร

สถานการณ์ที่ 7 นักเรียนศึกษาสถานการณ์ ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 14-16

วิธีทำการทดลองโดยการนำสารมา 3 ชนิดละลายในน้ำที่อุณหภูมิห้อง และใส่สารทั้ง 4 ชนิดลงในหลอดทดลองแต่ละหลอดอย่างละเท่า ๆ กันวัดอุณหภูมิของสารแต่ละชนิดใช้แท่งแก้วคนสารจนสารละลายหมดและวัดอุณหภูมิของสารอีกครั้ง

14. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์ดังกล่าว (การตั้งปัญหา)

- ก. ชนิดของสารมีผลต่อการละลายของสารในน้ำอย่างไร
- ข. ถ้าอุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้นสารชนิดใดจะละลายได้ดีกว่ากัน
- ค. การละลายของสารในน้ำมีผลต่ออุณหภูมิของสารอย่างไร
- ง. สารแต่ละชนิดเมื่อมีการละลายอุณหภูมิหลังการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

15. จากการทดลองนักเรียนควรนำเสนอข้อมูลอย่างไร (การนำเสนอข้อมูล)

ก.

ชนิดของสาร	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°C)
A	
B	
C	

ข.

อุณหภูมิของน้ำ (°C)	ชนิดของตัวละลาย		
	A	B	C
1. ก่อนเติมสาร			
2. หลังเติมสาร			

ค.

ชนิดของสาร	ผลการทดลอง
A	
B	
C	

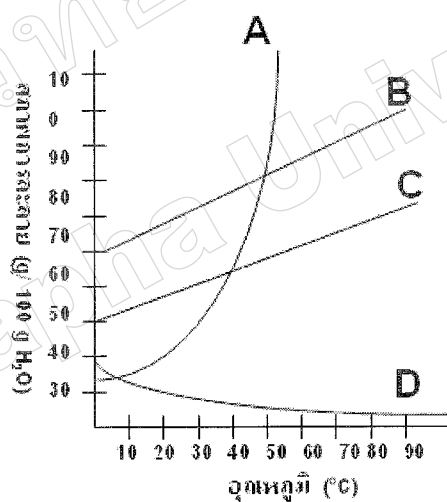
ง.

อุณหภูมิของน้ำ	ผลการทดลอง
ก่อนทดลอง	
หลังการทดลอง	

16. จากข้อมูลพบว่าที่ผ่านมามีเหตุผลทำให้เชื่อได้ว่า “การเจริญเติบโตของปลามีความสัมพันธ์กับจำนวนของเสียที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม” เพื่อที่จะเป็นการพิสูจน์สมมติฐานดังกล่าว นักเรียนควรทำอย่างไร (การตั้งสมมติฐาน)

- ก. ทำการวัดดูว่าอากาศเสียมีผลต่อการเจริญเติบโตของปลาอย่างไร
- ข. ศึกษาว่าปลาในแต่ละสภาพแวดล้อมกินอาหารต่างกันเท่าไร
- ค. ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของปลาในสภาพมลพิษที่ต่างกัน
- ง. ศึกษาการวางไข่ของปลาในแต่ละสภาพแวดล้อมว่าต่างกันหรือไม่

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูกราฟแสดงสภาพการละลายของสารเป็นกรัมในน้ำ 100 กรัม



17. เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นสารชนิดใดมีสภาพการละลายในน้ำ 100 g ได้มากขึ้น (การวิเคราะห์ข้อมูล)

ก. A และ B

ข. B และ C

18. สาร A และ B มีสภาพการละลายเท่ากันที่อุณหภูมิเท่าใด (การวิเคราะห์ข้อมูล)

ก. 20°C

ข. 30°C

ค. 40°C

ง. 50°C

19. การละลายของสาร 3 ชนิด เป็นดังนี้

สาร	ปริมาณสารที่ละลายได้เป็นกรัม ในตัวทำละลาย 100 กรัม		
	25 °C	40 °C	65 °C
A	10 g	25 g	40 g
B	10 g	30 g	20 g
C	7.5 g	15 g	30 g

สารชนิดใดที่มีสภาพการละลายแตกต่างจากสารชนิดอื่น (การวิเคราะห์ข้อมูล)

- ก. สาร A
- ข. สาร B
- ค. สาร C
- ง. สาร A และ B

20. จากข้อมูลในตารางข้อที่ 19 ข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง (การสรุปข้อมูล)

- ก. สารทั้ง 3 ชนิดละลายได้ดีเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น
- ข. การละลายของสารทุกชนิดเป็นกระบวนการดูดความร้อน
- ค. เมื่อเพิ่มอุณหภูมิจาก 40 °C เป็น 65 °C สาร B มีสภาพการละลายได้น้อยที่สุด
- ง. เมื่อลดอุณหภูมิจาก 40 °C เป็น 25 °C สาร A และ B มีสภาพการละลายที่เท่ากัน

เฉลยแบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่องสารละลาย

ข้อ	เฉลย
1.	บ
2.	บ
3.	ง
4.	ค
5.	ค
6.	ก
7.	บ
8.	ง
9.	ก
10.	ค
11.	บ
12.	ง
13.	ง
14.	ง
15.	บ
16.	ค
17.	ค
18.	ง
19.	บ
20.	ก

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตวิทยาาสตร์
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนระยองวิทยาคม

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง

1. แบบสังเกตพฤติกรรมฉบับนี้เป็นการประเมินเกี่ยวกับลักษณะนิสัยของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากการได้ศึกษาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน

2. แบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตวิทยาาสตร์ประกอบด้วยคุณลักษณะที่ประเมินจำนวน 6 ด้าน ได้แก่

- (1) ความสนใจใฝ่รู้
- (2) ความรับผิดชอบและความเพียรพยายาม
- (3) ความมีเหตุผล
- (4) ความมีระเบียบและรอบคอบ
- (5) ความซื่อสัตย์
- (6) ความใจกว้าง

3. เกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบ Rubric Score โดยแบ่งออกเป็น 4 ระดับ

แบบบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมวัดจิตวิทยาศาสตร์
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนระยองวิทยาคม

คำชี้แจง แบบสังเกตพฤติกรรมฉบับนี้ เป็นการประเมินเกี่ยวกับลักษณะนิสัยของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากการได้ศึกษาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีพฤติกรรมที่ประเมินจำนวน 6 ด้าน โดยครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน

เลข ที่	ชื่อ- สกุล	พฤติกรรมที่ต้องการวัด/ระดับการประเมิน																						รวม		
		ความสนใจใฝ่ เรียนรู้				ความรับผิดชอบ				ความมีเหตุผล				ความละเอียด รอบคอบ				ความซื่อสัตย์				ความใจกว้าง				
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3		2	1
1.																										
2.																										
3.																										
4.																										
5.																										
6.																										
7.																										
8.																										
9.																										
10.																										

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(นางนุชากร คำประดิษฐ์)

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนตัวชี้บ่งของพฤติกรรมด้านจิตวิทยาาสตร์

คุณลักษณะ ด้านจิตวิทยาาสตร์	ระดับ คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
1. ความสนใจใฝ่รู้	4	มีความสนใจใฝ่ใจในการสืบเสาะแสวงหาความรู้ ในสถานการณ์ใหม่ ๆ กระตือรือร้นในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ชอบทดลองค้นคว้า ชอบสนทนาซักถาม เพื่อให้ได้รับความรู้ เพิ่มขึ้นด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ
	3	มีความสนใจใฝ่ใจในการสืบเสาะแสวงหาความรู้ ในสถานการณ์ใหม่ ๆ กระตือรือร้นในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ชอบทดลองค้นคว้า ชอบสนทนาซักถาม ด้วยตนเองได้แต่ ไม่สม่ำเสมอ
	2	มีความสนใจใฝ่ใจในการสืบเสาะแสวงหาความรู้ แต่ต้อง ได้รับการกระตุ้นจากครูผู้สอน กระตือรือร้นในการแก้ปัญหา ต่าง ๆ ชอบทดลองค้นคว้า มีการซักถามข้อที่สงสัย
	1	ขาดความสนใจใฝ่ใจในการสืบเสาะแสวงหาความรู้ ต้องได้รับการกระตุ้นจากครูผู้สอนค่อนข้างบ่อยจึงจะ สามารถทำการทดลองศึกษาค้นคว้าหาความรู้ต่าง ๆ
2. ความรับผิดชอบและ ความเพียรพยายาม	4	ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนด และตรงต่อ เวลาอย่างเต็มความสามารถ ดำเนินการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้ คำตอบไม่ทอดทิ้งในการทำงาน มีความอดทนต่อการทำงาน ถึงจะต้องใช้เวลานาน และสามารถทำได้ด้วยตนเอง
	3	ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนด และตรงต่อ เวลาอย่างเต็มความสามารถ ดำเนินการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้ คำตอบไม่ทอดทิ้งในการทำงาน มีความอดทนต่อการทำงาน ถึงจะต้องใช้เวลานาน และสามารถทำได้ด้วยตนเองแต่ยังไม่ สม่ำเสมอ

คุณลักษณะ ด้านจิตวิทยาาสตร์	ระดับ คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
	2	ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ตรงต่อเวลา แต่งานที่ทำไ้แล้วยังไม่เต็มความสามารถ ดำเนินการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้คำตอบ ไม่ทอดยอในการทำงาน มีความอดทนต่อการทำงานถึงจะต้องใช้เวลานาน ได้เป็นครั้งคราว
	1	สามารถทำงาน และดำเนินการแก้ปัญหาได้แต่ต้องได้รับการแนะนำจากครูผู้สอนเป็นประจำ
3. ความมีเหตุผล	4	สามารถนำข้อมูล/ ประจักษ์พยานที่ได้มาอธิบายได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล มีการรวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนลงข้อสรุปของเรื่องราวต่าง ๆ สามารถทำได้ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ
	3	สามารถนำข้อมูล/ ประจักษ์พยานที่ได้มาอธิบายได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล มีการรวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนลงข้อสรุปของเรื่องราวต่าง ๆ และสามารถทำได้ด้วยตนเองแต่ยังไม่สม่ำเสมอ
	2	นำข้อมูล/ ประจักษ์พยานที่ได้มาอธิบายได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล มีการรวบรวมข้อมูลแต่ยังได้ข้อมูลไม่เพียงพอ ต้องได้รับคำแนะนำจากครูในบางครั้ง
	1	นำข้อมูล/ ประจักษ์พยานที่ได้มาอธิบายแต่ยังขาดการเป็นเหตุเป็นผล มีมีการรวบรวมข้อมูลแต่ยังได้ข้อมูลไม่เพียงพอ ต้องได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอนเป็นประจำ
4. ความมีระเบียบและรอบคอบ	4	มีการวางแผน และจัดระบบการทำงานต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระเบียบและรอบคอบ ได้ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ
	3	มีการวางแผน และจัดระบบการทำงานต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระเบียบและรอบคอบ สามารถทำได้ด้วยตนเองแต่ยังไม่สม่ำเสมอ

คุณลักษณะ ด้านจิตวิทยาาสตร์	ระดับ คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
	2	มีการวางแผน และจัดระบบการทำงานต่าง ๆ แต่ยังไม่เป็นระเบียบ ต้องได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอนในบางครั้ง
	1	ไม่มีการวางแผน และจัดระบบการทำงาน ต้องได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอนเป็นประจำ
5. ความซื่อสัตย์	4	นำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไม่เกี่ยวข้อง สามารถทำได้ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ
	3	นำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไม่เกี่ยวข้อง สามารถทำได้ด้วยตนเองเป็นครั้งคราว บางครั้งครูผู้สอนต้องแนะนำ
	2	นำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ได้ได้แต่ใส่ความคิดเห็นของตนเองเข้าไปเกี่ยวข้องในข้อมูลบางส่วน
	1	นำข้อมูลของผู้อื่นมาใช้ในการนำเสนอเป็นประจำ
6. ความมีใจกว้าง	4	รับฟังความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น ขอมพิจารณาข้อมูลหรือแนวคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม และสามารถทำได้ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ
	3	รับฟังความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น ขอมพิจารณาข้อมูลหรือแนวคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ หาข้อมูลเพิ่มเติมสามารถทำได้ด้วยตนเองเป็นครั้งคราว
	2	รับฟังความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น ขอมพิจารณาข้อมูลหรือแนวคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ หาข้อมูลเพิ่มเติม แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอนในบางครั้ง
	1	รับฟังความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น ขอมพิจารณาข้อมูลหรือแนวคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ หาข้อมูลเพิ่มเติม แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอนเป็นประจำ