

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจคุณภาพของเครื่องมือ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

1. รองศาสตราจารย์ ดร. มนตรี เข้มกสิกร คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประยูร อิ่มสวัสดิ์ อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ”
มหาวิทยาลัยบูรพา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
3. อาจารย์ แพงเสข ทิพธิตาด อาจารย์ภาควิชาเคมีศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ โครงการ TTEST โทร 2089

ที่ ศธ 6621/ว 722

วันที่ 19 เมษายน 2553

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน

ด้วย นายสมพงษ์ จันทมาลี นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างชุดการสอนวิชาเคมีศาสตร์เรื่องสารละลาย และกรด-เบสสำหรับนักศึกษาปีที่ 1 สาขาวิทยาศาสตร์ระบบ 11+3 ที่วิทยาลัยครูคงใจ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวโดยใช้รูปแบบการสอน ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์” ในความควบคุมดูแลของ ดร.อุดม รัตนอัมพรโสภณ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัยนั้น ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอกความอนุเคราะห์ จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในหน่วยนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ โครงการ TTEST โทร 2089

ที่ ศธ 6621/ว 722

วันที่ 19 เมษายน 2553

เรื่อง ขออนุญาตออกร่างในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน

ด้วย นายสมพงษ์ จันทมาลี นิติระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างชุดการสอนวิชาเคมีศาสตร์ เรื่องสารละลาย และกรด-เบสสำหรับนักศึกษาปีที่ 1 สาขาวิทยาศาสตร์ ระบบ 11+3 ที่วิทยาลัยครูกิ่งไผ่ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยใช้รูปแบบการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์” ในความควบคุมดูแลของ ดร. อุคม รัตนอัมพรโสภณ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัยนั้น ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขออนุญาตออกร่างจากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในหน่วยนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ โครงการ TTEST โทร 2089

ที่ ศร 6621/ว 722

วันที่ 19 เมษายน 2553

เรื่อง ขออนุญาตออกร่างในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน

ด้วย นายสมพงษ์ จันทมาลี นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างชุดการสอนวิชาเคมีศาสตร์เรื่องสารละลาย และกรด-เบสสำหรับนักศึกษาปีที่ 1 สาขาวิทยาศาสตร์ระบบ 11+3 ที่วิทยาลัยครูคงใจ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวโดยใช้รูปแบบการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์” ในความควบคุมดูแลของ ดร. อุดม รัตนอมพรโสภณ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัยนั้น ในกรณีนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขออนุญาตออกร่างจากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในหน่วยนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ที่ ศธ 6621/ว681



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131

19 เมษายน 2553

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัยจำนวน 1 ชุด

ด้วย นายสมพงษ์ จันทมาลี นิติระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างชุดการสอนวิชาเคมีศาสตร์เรื่องสารละลาย และกรด-เบสสำหรับนักศึกษาปีที่ 1 สายวิทยาศาสตร์ระบบ 11+3 ที่วิทยาลัยครูกิ่งไผ่ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยใช้รูปแบบการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์” ในความควบคุมดูแลของ ดร. อุคม รัตนอัมพรโสภณ ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษา สายวิทยาศาสตร์ปีที่ 1 ที่วิทยาลัยครูกิ่งไผ่ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยใช้ชุดการสอนวิชาเคมีศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาปีที่ 1 สายวิทยาศาสตร์ที่วิทยาลัยครูกิ่งไผ่ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 26 เมษายน 2553 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2553 อนึ่ง โครงการ วิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร. สุเมธ งามกนก)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติกรแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานคณบดี คณะศึกษาศาสตร์

โทร. 0-3810-2076

โทรสาร. 0-3939-3215

ผู้วิจัยโทร 856-20-5576-0323

ที่ ศธ 6621/ว681



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131

19 เมษายน 2553

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัยจำนวน 1 ชุด

ด้วย นายสมพงษ์ จันทมาลี นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างชุดการสอนวิชาเคมีศาสตร์เรื่องสารละลาย และกรด-เบสสำหรับนักศึกษาปีที่ 1 สายวิทยาศาสตร์ระบบ 11+3 ที่วิทยาลัยครูคงใจ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยใช้รูปแบบการสอน ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์” ในความควบคุมดูแลของ ดร. อุดม รัตนอัมพรโสภณ ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษา สายวิทยาศาสตร์ปีที่ 1 ที่วิทยาลัยครูคงใจ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 1 พฤษภาคม 2553 ถึงวันที่ 14 พฤษภาคม 2553 อนึ่งโครงการ วิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัย ของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร. สุเมธ งามกนก)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

โทร. 0-3810-2076

โทรสาร. 0-3939-3215

ผู้วิจัยโทร 856-20-5576-0323

ภาคผนวก ข

- การหาค่าความเชื่อมั่น

การหาค่าความเชื่อมั่น

การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างการสอน เรื่องสารละลาย และกรด-เบส โดยผู้เชี่ยวชาญ

การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ

การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ

การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ค่าความความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง สารละลาย

ค่าความความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง กรด-เบส

ตารางผลคะแนนนักศึกษาของแต่ละคนจากการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ระหว่างเรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง สารละลาย และกรด-เบส

การหาค่าความเชื่อมั่น

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีการของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน

(Wiersma, 1995, p 130; citing Kuder and Richardson, 1937) แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 30 ข้อ ทดสอบกับนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ปีที่ 2 จำนวน 30 คน โดยมีผลการหาค่าความเชื่อมั่นดังนี้

$$K.R.20 = \frac{N}{N-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_r^2} \right]$$

เมื่อ K.R.20 แทน ค่าความเชื่อมั่นแบบ

P แทน สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนข้อสอบ

S_r^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$$S_r^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

$$S_r^2 = \frac{(30 \times 15905) - (675)^2}{30 \times (30-1)} = 27.596$$

$$S_r^2 = 27.596$$

ค่าความเชื่อมั่น

$$K.R.20 = \frac{N}{N-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_r^2} \right] = \frac{30}{30-1} \left[1 - \frac{5.5744}{27.596} \right] = 0.82$$

$$K.R.20 = 0.82$$

ตารางที่ 6 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
การสอน เรื่องสารละลาย และกรด-เบส โดยผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับ ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย IOC	ผลที่ได้
	หัวข้อการประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารละลาย				
	1. สารการเรียนรู้	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	3. กระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	4. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	5. การวัดและการประเมินผล	1	1	1	1.00 ใช้ได้
2	แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารละลาย (ต่อ)				
	1. สารการเรียนรู้	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	3. กระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	4. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	5. การวัดและการประเมินผล	1	1	1	1.00 ใช้ได้
3	แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส				
	1. สารการเรียนรู้	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	3. กระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	4. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	5. การวัดและการประเมินผล	1	1	1	1.00 ใช้ได้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ลำดับ ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย IOC	ผลที่ได้
	หัวข้อการประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
4	แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส (ต่อ)				
	1. สารการเรียนรู้	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	3. กระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	4. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	5. การวัดและการประเมินผล	1	1	1	1.00 ใช้ได้
5	แบบประเมินทักษะการทดลอง				
	1. องค์ประกอบการประเมิน	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	2. เกณฑ์การให้คะแนน	1	1	0	0.66 ผ่าน
6	แบบประเมินทักษะการทดลอง				
	1. รายการประเมิน	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	2. เกณฑ์การให้คะแนน	1	1	0	0.66 ผ่าน
7	แบบประเมินการนำเสนอ หน้าชั้นเรียน				
	1. องค์ประกอบการประเมิน	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	2. เกณฑ์การให้คะแนน	1	1	0	0.66 ผ่าน
8	แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม				
	1. องค์ประกอบการประเมิน	1	1	1	1.00 ใช้ได้
	2. เกณฑ์การให้คะแนน	1	1	1	1.00 ใช้ได้

ตารางที่ 7 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				ผลที่ได้
	คนที่	คนที่	คนที่	ค่าเฉลี่ย	
	1	2	3	IOC	
1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 8 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				ผลที่ได้
	คนที่	คนที่	คนที่	ค่าเฉลี่ย	
	1	2	3	IOC	
1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 9 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				ผลที่ได้
	คนที่	คนที่	คนที่	ค่าเฉลี่ย	
	1	2	3	IOC	
1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 10 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				ผลที่ได้
	คนที่	คนที่	คนที่	ค่าเฉลี่ย	
	1	2	3	IOC	
1	0	1	1	.66	ผ่าน
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 11 ค่าความความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน เรื่องสารละลาย

หน่วยที่ 1 ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	หน่วยที่ 2 ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)
1.	.75	.55	1.	.68	.29
2.	.89	.21	2.	.93	.22
3.	.92	.21	3.	.87	.25
4.	.70	.48	4.	.61	.20
5.	.62	.37	5.	.71	.44

ตารางที่ 12 ค่าความความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนเรื่องกรด-เบส

หน่วยที่ 3 ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	หน่วยที่ 4 ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย (p)	อำนาจ จำแนก(r)
1.	.58	.31	1.	.93	.23
2.	.58	.27	2.	.77	.21
3.	.69	.27	3.	.69	.46
4.	.88	.25	4.	.90	.23
5.	.88	.25	5.	.71	.37
6.	.62	.40	6.	.64	.41
7.	.58	.31	7.	.83	.26
8.	.84	.35			

ตารางที่ 13 แสดงผลผลคะแนนนักศึกษาของแต่ละคนจากการฝึกทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนด้วยชุดการสอน เรื่องสารละลาย และกรด-เบส

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1.	50	25.	56	49.	53
2.	52	26.	53	50.	55
3.	55	27.	53	51.	57
4.	55	28.	51	52.	54
5.	58	29.	54	53.	53
6.	57	30.	54	54.	56
7.	49	31.	55	55.	54
8.	50	32.	51	56.	57
9.	52	33.	54	57.	52
10.	49	34.	51	58.	53
11.	53	35.	54	59.	53
12.	54	36.	51	60.	53
13.	51	37.	51	61.	53
14.	51	38.	52	63.	50
15.	55	39.	51	63.	57
16.	52	40.	53	64.	56
17.	58	41.	59	65.	53
18.	53	42.	53	66.	52
19.	56	43.	53	67.	58
20.	52	44.	55	68.	52
21.	51	45.	54	69.	51
22.	54	46.	55	70.	53
23.	53	47.	51	71.	53
24.	52	48.	56	72.	51
รวมคะแนนการฝึกทักษะทั้งหมด				3827	

ตารางที่ 14 แสดงผลคะแนนนักศึกษาของแต่ละคนจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หลังเรียนด้วยชุดการสอน เรื่องสารละลาย และกรด-เบส

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1.	22	25.	22	49.	20
2.	22	26.	21	50.	22
3.	22	27.	21	51.	20
4.	21	28.	20	52.	23
5.	22	29.	21	53.	20
6.	23	30.	22	54.	20
7.	21	31.	22	55.	21
8.	21	32.	22	56.	20
9.	24	33.	21	57.	20
10.	22	34.	20	58.	21
11.	22	35.	23	59.	21
12.	21	36.	22	60.	22
13.	22	37.	22	61.	20
14.	22	38.	21	62.	21
15.	21	39.	21	63.	20
16.	23	40.	20	64.	20
17.	21	41.	20	65.	20
18.	22	42.	40	66.	20
19.	22	43.	40	67.	21
20.	22	44.	22	68.	22
21.	21	45.	23	69.	21
22.	22	46.	20	70.	20
23.	20	47.	21	71.	20
24.	21	48.	20	72.	21
รวมคะแนนการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด					1521

การหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาเคมีศาสตร์ เรื่องสารละลาย และกรด-เบส สำหรับนักศึกษาปีที่ 1 สายวิทยาศาสตร์ระบบ 11+3 วิทยาลัยครูคงไผ่ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยใช้รูปแบบการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/ 80 มีวิธีคำนวณ หาประสิทธิภาพดังนี้

80 ตัวแรก ตัวแรกหมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนด้วยชุดการสอนแต่ละหน่วย ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_1 = แทน ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน

$\sum x_1$ = แทน คะแนนรวมทั้งหมดของนักศึกษาที่ทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน

N = แทน จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

A = แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แทนค่าในสูตร

$$E_1 = \frac{3827}{72} \times 100 = 83.04$$

$$E_1 = 83.04$$

ประสิทธิภาพตัวแรกเท่ากับ 83.04

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาเคมี เรื่องสารละลาย และกรด-เบสสำหรับ
 นักศึกษาปีที่ 1 สายวิทยาศาสตร์ระบบ 11+3 วิทยาลัยครูคงใจประเทศสาธารณรัฐ ประชาธิปไตย
 ประชาชนลาว โดยใช้รูปแบบการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/ 80 มีวิธี
 คำนวณ หาประสิทธิภาพดังนี้

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
 แต่ละหน่วย ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_2 = \frac{\sum x_2}{N} \times 100$$

E_2 = แทน ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษา
 ที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum x_2$ = แทน คะแนนรวมทั้งหมดของนักศึกษาที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน

N = แทน จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

B = แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

แทนค่าในสูตร

$$E_2 = \frac{1521}{72} \times 100 = 85.00$$

$$E_2 = 85.00$$

ประสิทธิภาพตัวหลังเท่ากับ 85.00

แบบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่องสารละลาย

หน่วยที่ 1

จุดประสงค์ของแบบทดสอบ แบบทดสอบทั้ง 5 ข้อเพื่อทดสอบความสามารถในการจำแนกสารละลาย

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยขีดเครื่องหมาย (X) ลง ก ข ค และ ง ที่ตนเองเห็นชอบ

1. สารละลายในข้อใดเกิดจากก๊าซละลายในของเหลว
 - ก. น้ำอัดลม น้ำโซดา เบียร์
 - ข. น้ำอัดลม น้ำหวาน เบียร์
 - ค. น้ำอัดลม น้ำโซดา น้ำหวาน
 - ง. น้ำอัดลม เบียร์ น้ำหวาน
2. น้ำ 70 cm³ ผสมกับแอลกอฮอล์ 30 cm³ ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. น้ำเป็นตัวทำละลายเพราะมีปริมาณมาก
 - ข. น้ำเป็นตัวถูกละลายเพราะมีปริมาณมาก
 - ค. แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลายเพราะมีสถานะเป็นของเหลว
 - ง. แอลกอฮอล์เป็นตัวถูกละลายเพราะมีสถานะเป็นของเหลว
3. ปัจจัยในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการละลายของสาร
 - ก. ปริมาณของตัวทำละลาย
 - ข. ชนิดของตัวทำละลาย
 - ค. อุณหภูมิ
 - ง. ขนาดของภาชนะที่ใช้บรรจุสารละลาย
4. นำเกลือแกง NaCl 15g ละลายในน้ำ ได้สารละลาย 85 cm³ ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. น้ำเป็นตัวทำละลายเพราะมีปริมาณมาก
 - ข. น้ำเป็นตัวถูกละลายเพราะมีปริมาณมาก
 - ค. เกลือแกงเป็นตัวทำละลายเพราะมีสถานะเป็นของแข็ง
 - ง. เกลือแกงเป็นตัวถูกละลายเพราะมีสถานะเป็นของแข็ง

5. ทองเหลือง ประกอบด้วย ทองแดง 325 g สังกะสี 175 g ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ทองแดงเป็นตัวถูกละลายเพราะมีปริมาณมาก

ข. ทองแดงเป็นตัวทำละลายเพราะมีปริมาณมาก

ค. สังกะสีเป็นตัวทำละลายเพราะมีปริมาณน้อย

ง. สังกะสีเป็นตัวถูกละลายและเป็นตัวทำละลายเพราะเป็นของแข็ง

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

แบบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่องสารละลาย (ต่อ)

หน่วยที่ 2

จุดประสงค์ของการทดสอบ แบบทดสอบทั้ง 5 ข้อเพื่อทดสอบความสามารถในการคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายบางชนิดได้

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยขีดเครื่องหมาย (X) ลง ก ข ค และ ง ที่ตนเองเห็นชอบ

- เมื่อละลาย CuSO_4 จำนวน 0.892g ในน้ำกลั่น 54.60 g จงคำนวณหาความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลของสารละลายดังกล่าว
 - 0.0016 โดยมวล
 - 0.016 โดยมวล
 - 1.6 โดยมวล
 - 62.2 โดยมวล
- เมื่อเติมเบนซีน จำนวน 25 cm^3 ลงในเอ็กเซนจะได้ปริมาตรของสารละลายเป็น 625 cm^3 จงคำนวณหาความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยปริมาตรของสารละลายนั้น
 - 0.04 โดยปริมาตร
 - 4 โดยปริมาตร
 - 25 โดยปริมาตร
 - 2500 โดยปริมาตร
- ถ้าต้องการปรุงแต่งสารละลาย NaOH ที่มีความเข้มข้น 2.5mol จำนวน 10 ลิตร จะต้องใช้สารละลาย NaOH ที่เข้มข้น 5M กี่ลิตร ?
 - 4 ลิตร
 - 4.5 ลิตร
 - 5 ลิตร
 - 5.5 ลิตร

4. เมื่อนำเอาสาร Na_2SO_4 จำนวน 100 g ละลายในน้ำ สารละลายมีปริมาตร 500 cm^3

จงคำนวณหาความเข้มข้น โมลาริตี (M)

ก. 0.70 M

ข. 0.5 M

ค. 1.4 M

ง. 14 M

5. จะต้องเอา HCl _{เข้มข้น} มาเท่าใด เพื่อปรุงแต่งสารละลาย HCl _{เจือจาง} ให้ได้ 50 cm^3

มีความเข้มข้น 0.1 M (HCl _{เข้มข้น} 37% $d = 1.18 \text{ g/cm}^3$)

ก. 0.0365 cm^3

ข. 0.182 cm^3

ค. 0.417 cm^3

ง. 0.493 cm^3

แบบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่องกรด - เบส

หน่วยที่ 3

จุดประสงค์ของการทดสอบ แบบทดสอบทั้ง 5 ข้อ เพื่อทดสอบความสามารถในการจำแนกสมบัติของกรด และเบส

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยขีดเครื่องหมาย X ลง ก. ข. ค. และ ง ที่ตนเองเห็นชอบ

1. ข้อใดเป็นสมบัติของกรด

- ก. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน
- ข. ไม่กัดกร่อนหินปูน
- ค. มีรสฝาด
- ง. กัดกร่อนโลหะเกิดก๊าซไฮโดรเจน

2. สารในข้อใดใช้ทำน้ำยาล้างห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์

- ก. กรดแอซติก, โซดาซักผ้า
- ข. กรดไนตริก, กรดเกลือ
- ค. โซเดียมไฮดรอกไซด์, กรดซัลฟิวริก
- ง. แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์, โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

3. สาร A เปลี่ยนสีเงินเข้มน้ำไอโอดีนจากสีม่วงเป็นสีเขียว สาร A การเป็นสารในข้อใด

- ก. น้ำมะขาม
- ข. น้ำส้มสายชู
- ค. น้ำกรดซัลฟิวริก
- ง. น้ำยาเช็ดกระจก

4. ถ้ามีสารละลายเป็นของเหลวใสอยู่ในขวด และสมศักดิ์ตั้งสมมติฐานว่า

เป็นกรดคลอริกแล้วสมศักดิ์ควรทดสอบสมมติฐานข้อใด

- ก. คมและชิม
- ข. ทดสอบกับหินปูน
- ค. ทดสอบกับกระดาษลิตมัส
- ง. ทดสอบกับเงินเข้มน้ำไอโอดีน

5. อินดิเคเตอร์คืออะไร

- ก. สารที่ใช้ทดสอบความเค็ม
- ข. สารที่ใช้ทดสอบความเป็นกรดเบส
- ค. สารที่ใช้ทดสอบความเป็นเบส
- ง. สารที่ใช้ทดสอบความเป็นกรด

6. ข้อความในปฏิกิริยานี้ข้อใดกล่าวถูก $\text{HClO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{ClO}_2^-$
ปฏิกิริยาไปข้างหน้า

- ก. HClO_2 เป็นเบสเพราะรับโปรตรอน
- ข. H_2O เป็นกรดเพราะให้โปรตรอน
- ค. HClO_2 เป็นกรดเพราะให้โปรตรอน
- ง. H_2O เป็นกรด-เบสเพราะรับโปรตรอน

7. กรดในธรรมชาติที่เกิดขึ้นมากที่สุดคืออะไร

- ก. กรดไฮโดรคลอริก
- ข. กรดคาร์บอนิก
- ค. กรดซัลฟิวริก
- ง. กรดแอซิดริก

8. NH_3 แสดงสมบัติเป็นได้ทั้งกรด-เบส ให้พิจารณาว่าปฏิกิริยาใดต่อไปนี้ที่ NH_3 ทำหน้าที่เป็นกรด

- ก. $\text{HS}_{(\text{aq})} + \text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})} + \text{NH}_{3(\text{aq})}$
- ข. $\text{NH}_{3(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$
- ค. $\text{HCl}_{(\text{aq})} + \text{NH}_{3(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$
- ง. $\text{NH}_2^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{NH}_{3(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{a})}$

แบบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่องกรด - เบส (ต่อ)

หน่วยที่ 4

จุดประสงค์ของการทดสอบ เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถจำแนกสารกรด-เบส และสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารกรด-เบสได้

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยขีดเครื่องหมาย (X) ลง ก ข ค และ ง ที่ตนเองเห็นชอบ

1. การทำปฏิกิริยาของเบสกับสารใดที่เกิดสารคล้ายสบู่
 - ก. เบสกับแอมโมเนียมไนเตรด
 - ข. เบสกับน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์
 - ค. เบสกับกรดเกลือ
 - ง. เบสกับซึ้นอะลูมิเนียม
2. ถ้าสาร X มีสมบัติเป็นกลางจะมีค่า pH เท่าไร
 - ก. น้อยกว่า 7
 - ข. มากกว่า 7
 - ค. เท่ากับ 7
 - ง. ระหว่าง 5 – 6
3. กรดทุกชนิดรับประทานได้
 - ก. ได้เนื่องจากกรดทุกชนิดมี pH เป็นกลาง
 - ข. ได้เนื่องจากกรดทุกชนิดมี pH ต่ำ
 - ค. ไม่ได้เนื่องจากกรดทุกชนิดมี pH เป็นกลาง
 - ง. ไม่ได้เนื่องจากกรดทุกชนิดมี pH ต่ำ
4. เบสทำปฏิกิริยากับไขมันแล้วได้สบู่
 - ก. ใช่เนื่องจากเบสมีค่า pH ต่ำจึงทำปฏิกิริยากับไขมันแล้วได้สบู่
 - ข. ใช่เนื่องจากเบสมีค่า pH สูงจึงทำปฏิกิริยากับไขมันแล้วได้สบู่
 - ค. ไม่ใช่เนื่องจากเบสมีค่า pH ต่ำจึงทำปฏิกิริยากับไขมันแล้วได้เกลือ
 - ง. ใช่เนื่องจากเบสมีค่า pH สูงจึงทำปฏิกิริยากับไขมันแล้วได้เกลือ

5. กรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) เป็นกรดแก่กว่ากรดแอซิดริก (CH_3COOH) เพราะเหตุใด

- ก. กรดซัลฟิวริกมีความเข้มข้นกว่า
- ข. กรดซัลฟิวริกมีมีจำนวนธาตุออกซิเจนมากกว่า
- ค. กรดซัลฟิวริกแตกตัวได้มากกว่า
- ง. กรดซัลฟิวริกมีฤทธิ์กัดมากกว่า

6. ปัจจัยในข้อใดที่ทำให้ความเข้มข้นของ H_3O^+ ในน้ำบริสุทธิ์ลดลง

- ก. เติมน้ำตาลละลายกรด
- ข. เติมปริมาณของน้ำ
- ค. ลดอุณหภูมิ
- ง. เพิ่มอุณหภูมิ

7. จงหา pH ของสารละลาย 0.5mol/dm^3 CH_3COOH ($K = 1.8 \times 10^{-5}$)

- ก. 2.2
- ข. 2.5
- ค. 3.0
- ง. 4.2

เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์หน่วยที่ 1

1. ก 2. ก 3. ง 4. ก 5. ข

เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์หน่วยที่ 2

1. ก 2. ข 3. ค 4. ก 5. ค

เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์หน่วยที่ 3

1. ง 2. ข 3. ค 4. ค 5. ข 6. ค 7. ก 8. ง

เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์หน่วยที่ 4

1. ข 2. ค 3. ง 4. ข 5. ค 6. ค 7. ข

ทักษะการตั้งสมมติฐาน

ลำดับ	รายการ	ระดับคะแนน				
		4	3	2	1	0
1	ไม่ตอบ					
2	ตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา					
3	ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา แต่ไม่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล					
4	ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลยังไม่ชัดเจน					
5	ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลชัดเจน					

ทักษะการทดลอง

ลำดับ	รายการ	ระดับคะแนน				
		4	3	2	1	0
1	ไม่ตอบ หรือตอบไม่ถูก					
2	ออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ตามลำดับขั้นตอน					
3	กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้อง และเหมาะสม					
4	กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้อง และเหมาะสม ระบุอุปกรณ์หรือสารเคมีที่ต้องการใช้ได้ถูกต้อง และเหมาะสม					
5	กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้อง และเหมาะสม ระบุอุปกรณ์หรือสารเคมีที่ต้องการใช้ปฏิบัติการทดลองและบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องเหมาะสม					

ทักษะการสังเกต

ลำดับ	รายการ	ระดับคะแนน				
		4	3	2	1	0
1	ไม่ตอบ					
2	สังเกตผลการทดลองไม่ถูกต้อง					
3	สังเกตผลการทดลองได้แต่ไม่ชัดเจน					
4	สังเกตผลการทดลองได้ค่อนข้างชัดเจน					
5	การทดลองได้เข้าใจสามารถสังเกตหรือวัดได้ถูกต้องสมบูรณ์					

ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ลำดับ	รายการ	ระดับคะแนน				
		4	3	2	1	0
1	ไม่ตอบ					
2	แปลความหมายข้อมูลหรือบรรยายลักษณะข้อมูลไม่ถูกต้อง และไม่สรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด					
3	แปลความหมายข้อมูลหรือบรรยายลักษณะข้อมูลถูกต้องแต่ไม่สรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด					
4	แปลความหมายข้อมูลหรือบรรยายลักษณะข้อมูลถูกต้องและสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดแต่ไม่ครอบคลุม					
5	แปลความหมายข้อมูลหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ถูกต้องและสามารถสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้ครอบคลุม					

การนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
		4	3	2	1	0
1	การนำเสนอข้อมูลมีความน่าสนใจมากน้อยเพียงใด					
2	มีการใช้สื่อประกอบการนำเสนอข้อมูลมากน้อยเพียงใด					
3	ใช้เวลาในการนำเสนอข้อมูลตามเวลาที่กำหนด					
4	ข้อมูลที่นำเสนอสอดคล้องกับหัวข้อเรื่องมากน้อยเพียงใด					
5	ผู้นำเสนอข้อมูลสามารถถ่ายทอดความรู้ให้ผู้ฟังให้เข้าใจ มากน้อยเพียงใด					
6	สมาชิกในห้องเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากน้อยเพียงใด					
7	ผู้นำเสนอข้อมูลสามารถตอบคำถามของครูและสมาชิก ในห้องได้มากน้อยเพียงใด					

คำอธิบายระดับคุณภาพ

องค์ประกอบใน การประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ความร่วมมือ ในการทำงาน	ให้ความร่วมมือ ในการทำงาน กลุ่มอย่างดีเยี่ยม	ให้ความร่วมมือ ในการทำงาน กลุ่มดี	ให้ความร่วมมือ ในการทำงาน กลุ่มพอใช้	ไม่ให้ความ ร่วมมือใน การทำงาน กลุ่ม
2. ความตั้งใจ ทำงาน	มีความตั้งใจใน การทำงานอย่างดี เยี่ยม	มีความตั้งใจใน การทำงานดี	มีความตั้งใจใน การทำงานพอใช้	ไม่มีความ ตั้งใจในการ ทำงาน / ขาด ความ รับผิดชอบ
3. การยอมรับ ฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น	ร่วมแสดงความ คิดเห็น และ ยอมรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น เป็นอย่างดี	ยอมรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น อย่างมีเงื่อนไข	ยอมรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น	ไม่ยอมรับฟัง ความคิดเห็น ของผู้อื่น
4. ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์แปลก ใหม่	มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์น้อย	ไม่มีความคิด ริเริ่มสร้าง สรรค์
5. ตรงต่อเวลา	ทำงานเสร็จ ทันเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จก่อน เวลาที่กำหนด เล็กน้อย	ทำงานเสร็จช้า กว่าเวลาที่ กำหนดมาก	ทำงานไม่ เสร็จ

คำชี้แจง

ชุดการสอนทั้งหมดมี 4 หน่วย ๆ ละ 150 นาที

หน่วยที่ 1 เรื่องสารละลาย

1. ความหมายของสารละลาย
2. ชนิดของสารละลาย

หน่วยที่ 2 เรื่องสารละลาย (ต่อ)

1. ความเข้มข้นของสารละลาย
2. วิธีการปรุงแต่งสารละลาย

หน่วยที่ 3 เรื่องกรด-เบส

1. สารที่เป็นกรด
2. ทฤษฎีกรด-เบส
 - 2.1 ทฤษฎีกรด-เบสของอาร์เรเนียส
 - 2.2 ทฤษฎีกรด-เบสของเบรินสเตด-ลาวรี
 - 2.3 ทฤษฎีกรด-เบสของลิวอิส

หน่วยที่ 4 เรื่อง กรด และ เบส(ต่อ)

1. สารที่เป็นเบส
2. ความแรงของกรด-เบส
 - 2.1 การแตกตัวของกรดแก่ เบสแก่
3. การแตกตัวของน้ำบริสุทธิ์
4. pH ของสารละลาย
5. การแตกตัวของกรดอ่อน เบสอ่อน

ข้อควรปฏิบัติสำหรับครู

ก่อนสอน

1. เตรียมเอกสารที่ต้องใช้ทุกอย่าง
2. ศึกษารายละเอียดของชุดการสอนแต่ละหน่วย
3. ทดสอบการใช้สื่อ-อุปกรณ์ในแต่ละหน่วยของชุดการสอน
4. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน โดยให้สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วย
นักศึกษาที่ได้คะแนนสอบวิชาเคมี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ในระดับสูง ปานกลาง ต่ำ
แบ่งหน้าที่และบทบาทของแต่ละคนเช่น

- 4.1 ประธาน ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกลุ่ม
- 4.2 รองประธาน ทำหน้าที่แทนประธาน เมื่อประธานไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้
- 4.3 เลขานุการ ทำหน้าที่บันทึกข้อมูล ความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม
- 4.4 สมาชิก ทำหน้าที่เสนอความคิดเห็นอย่างหลากหลายจากข้อมูลที่ได้รับ
5. ครูชี้แจงวิธีการเรียน วิธีปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ

ขณะสอน

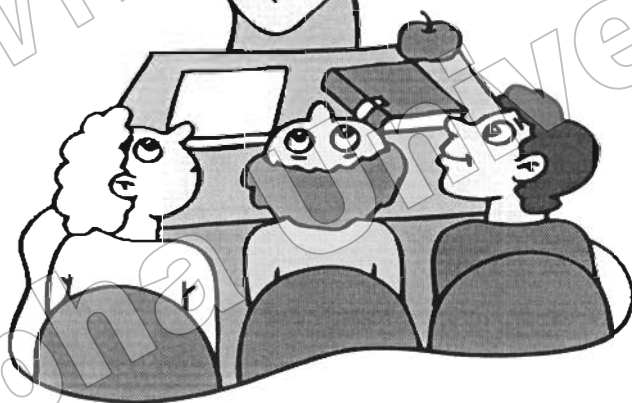
1. ชี้แจงกิจกรรมการเรียนให้นักศึกษาทราบ
2. จัดกลุ่มตามที่เตรียมไว้
3. ดำเนินการจัดกิจกรรมตามแผนการสอน
 - 3.1 ชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้ และลักษณะการทำงานร่วมกัน
 - 3.2 แจกเอกสาร เช่น คู่มือนักศึกษา ใบความรู้ ใบกิจกรรม
 - 3.3 เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปของกลุ่มเช่น การอภิปราย ชักถาม เสนอแนะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
 - 3.4 เป็นผู้ให้คำแนะนำ และเป็นที่ปรึกษาของนักศึกษาในขณะที่นักศึกษาทำกิจกรรม
 - 3.5 ตรวจสอบการทำงานของนักศึกษา
 - 3.6 สรุปบทเรียนร่วมกับนักศึกษา

หลังสอน

1. ตรวจสอบใบกิจกรรม
2. ตรวจสอบแบบการฝึกทักษะต่าง ๆ
3. ตรวจสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
4. บันทึกผลการให้คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1

เรื่อง สารละลาย



โดย

นายสมพงษ์ จันทมาลี

แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1

วิชาเคมีศาสตร์

สายวิทยาศาสตร์ปีที่ 1

เรื่อง สารละลาย

150 นาที

1. สาระการเรียนรู้

1. สารละลาย
2. สารละลายที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย
3. ชนิดของสารละลาย

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สำรวจ และอธิบายองค์ประกอบของสารละลาย

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักศึกษาสามารถสังเกต และจำแนกสารละลายที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. นักศึกษาสามารถทดลองและสรุปเกี่ยวกับสารละลายได้

4. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

1. ครูและนักศึกษาทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนผ่านมา เช่น เรื่องคุณลักษณะของเหลว
 2. ครูใช้คำถาม ๆ นักศึกษาว่า ส่วนประกอบของสารละลายประกอบด้วยอะไรบ้าง
- ขั้นสอน (130 นาที) มีทั้งหมด 9 ขั้น

แบ่งนักศึกษาออกเป็น 6 กลุ่ม ๆ ละ 6 คน โดยให้สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วยนักศึกษาที่ได้คะแนนสอบวิชาเคมี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ แบ่งหน้าที่และบทบาทของแต่ละคนเช่น

1. ประธาน ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกลุ่ม
2. รองประธาน ทำหน้าที่แทนประธาน เมื่อประธานไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้
3. เลขานุการ ทำหน้าที่บันทึกข้อมูล ความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา

สถานการณ์ เรื่อง “เกลือแกง ”

นายแก้วเป็นเด็กนักเรียนชั้นมัธยมต้น วันหนึ่งแม่ให้ทำแกงจืด แก้วใส่เกลือแกงลงไป เพื่อให้มีรสชาติรับประทาน ปรากฏว่าเกลือแกงที่แก้วใส่ลงไปนั้นหายไปไม่เห็นก้อนเกลือที่ใส่ลงไปไม่ทราบว่าหายไปไหนหมด แก้วแปลกใจมาก

นักศึกษาคิดว่าเกลือแกงที่แก้วใส่ไปนั้นหายไปไหนหมด ทำไมถึงเป็นเช่นนั้น

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน (รายบุคคล)

ครูบอกให้นักศึกษารู้

1. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การพยากรณ์เกี่ยวกับปรากฏการณ์จากการสังเกต
2. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การหาคำตอบของปัญหาที่คาดเดาไว้ล่วงหน้า

อย่างมีเหตุผล

ครูบอกให้นักศึกษาทุกคนเสนอปัญหาจากขั้นที่ 1 มาตั้งเป็นสมมติฐาน

ครูสังเกต ติดตามการตั้งสมมติฐานของนักศึกษา และให้คำแนะนำเพื่อให้ตั้งสมมติฐาน

ได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นวางแผนการทดลอง (รายบุคคล)

ให้นักศึกษาแต่ละคนวางแผนการทดลองเรื่อง สารละลาย โดยยึดตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ด้วยตัวเองว่ามีขั้นตอนอะไรบ้าง จะเติมอะไรก่อน จะเติมอะไรทีหลัง เติมมากน้อยแค่ไหนลง กระดาษขั้นตอนการทดลองที่ครูแจกให้เช่น 1..... 2..... 3..... ฯลฯ

ครูติดตาม สังเกต ให้คำแนะนำ ช่วยชี้แนะขั้นตอนการวางแผนการทดลองเพื่อให้ถูกต้อง

ที่สุด

ขั้นที่ 4 ขั้นปฏิบัติการทดลอง (กลุ่ม)

สมาชิกในกลุ่มช่วยกันทำการทดลองตามแผนที่ได้วางไว้ในขั้นที่ 3 ที่ครูให้นักศึกษา เติมขั้นตอนต่าง ๆ ลงไปนั้น นักศึกษาสนทนาเสนอความคิดเห็นแต่ละคนอย่างหลากหลายจาก ข้อมูลที่ได้รับในกลุ่ม

ครูชักชวนให้ทดลองสารอื่นเพิ่มเติม เรื่องสารละลายที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายให้นักศึกษา แต่ละคนในแต่ละกลุ่ม

ครูสังเกตลักษณะการทำงานร่วมกันของแต่ละกลุ่ม โดยใช้แบบฟอร์มประเมินพฤติกรรม การปฏิบัติงานกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นสังเกต-บันทึกผลการทดลอง (รายบุคคล)

ให้นักศึกษาแต่ละคนในแต่ละกลุ่มสังเกตและบันทึกผลการทดลองลงตารางที่ครูแจกให้ จากนั้นส่งให้ครูตรวจเป็นรายบุคคล

ครูสังเกตนักศึกษาแต่ละคนในแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำและตรวจผลการสังเกตและการบันทึกผลของนักศึกษา

ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปผลการทดลอง (รายบุคคล)

จากการสังเกต และบันทึกผลการทดลองให้นักศึกษาแต่ละคนในกลุ่มสรุปและแปลผลการทดลอง ส่งให้ครูตรวจ

ครูสังเกต ติดตามรับฟังคำคิดเห็น ข้อสรุปและแปลผลแต่ละคนในแต่ละกลุ่ม และตรวจผลเป็นรายบุคคล

ขั้นที่ 7 สัมมนากลุ่มย่อย-แลกเปลี่ยนผลการทดลอง

ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มใหม่อีกครั้งโดยไม่ให้ซ้ำกับกลุ่มเดิม (กลุ่มละ 6 คน) โดยแจกแยกกันไปเพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มย่อยเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปของกลุ่มเช่น การอภิปราย ชักถาม เสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

ครูสังเกตการอภิปรายของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 8 ขั้นนำผลการทดลองรายงานหน้าชั้นเรียน

ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มในขั้นที่ 7 นำเสนอผลการทดลองและอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน ครูสังเกต การรายงานและบันทึกผลของการรายงานแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 9 ขั้นนักศึกษา-ครูร่วมกันสรุปผล

นักศึกษาทุกคนและครูร่วมกันอภิปรายผลและคำตอบต่าง ๆ พร้อมบันทึกสาระสำคัญลงในสมุด

1. ครูแจกใบความรู้ และใบเฉลยประกอบการสรุปให้นักศึกษาแต่ละคน
2. นักศึกษาทำแบบทดสอบหน่วยที่ 1 จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

5. สื่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนเรื่องสารละลายประกอบด้วย

- 5.1 สารละลายเกลือแกง
- 5.2 ใบกิจกรรม
- 5.3 ตารางบันทึกกิจกรรม
- 5.4 ใบเฉลยกิจกรรม
- 5.5 บัตรความรู้
- 5.6 แบบประเมินทักษะการทดลอง
- 5.7 แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- 5.8 แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

5.9 แบบทดสอบหน่วยที่ 1

5.10 กระดาษคำตอบหน่วยที่ 1

6. การวัดผลและการประเมินผล

6.1 สังเกตการตั้งสมมติฐานเป็นรายบุคคล

6.2 สังเกตการวางแผนการทดลองเป็นรายบุคคล

6.3 ใช้แบบฟอร์มประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่ม

6.4 ตรวจสอบผลสังเกต-บันทึกผลการทดลอง เป็นรายบุคคล

6.5 ตรวจสอบสรุปผลการทดลองเป็นรายบุคคล

6.6 สังเกตการณ์อภิปรายของนักศึกษา

6.7 ตรวจสอบแบบทดสอบระหว่างเรียนหน่วยที่ 1

คู่มือครูหน่วยที่ 1

วิชาเคมีศาสตร์

สายวิทยาศาสตร์ปีที่ 1

เรื่อง สารละลาย

150 นาที

ชุดการสอนหน่วยที่ 1 เรื่อง สารละลาย

มีเอกสารที่ครูจะต้องเตรียม ดังนี้

- | | |
|--------------------------------------|---------------|
| 1. แผนการสอน | จำนวน 1 ฉบับ |
| 2. คู่มือครู | จำนวน 72 ฉบับ |
| 3. คู่มือนักศึกษา | จำนวน 72 ฉบับ |
| 4. ใบกิจกรรมที่ | จำนวน 72 ฉบับ |
| 5. ใบเฉลยกิจกรรม | จำนวน 1 ฉบับ |
| 7. ตารางบันทึกผลการทดลอง | จำนวน 72 ฉบับ |
| 8. ใบความรู้ เรื่อง สารละลาย | จำนวน 72 ฉบับ |
| 9. แบบทดสอบหน่วยที่ 1 | จำนวน 72 แผ่น |
| 10. กระดาษคำตอบแบบทดสอบหน่วยที่ 1 | จำนวน 72 แผ่น |
| 11. แบบประเมินทักษะการทดลอง | จำนวน 6 ฉบับ |
| 12. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน | จำนวน 72 ฉบับ |
| 13. แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม | จำนวน 6 ฉบับ |
| 14. ใบเฉลยแบบทดสอบหน่วยที่ 1 | จำนวน 1 ฉบับ |

คู่มือนักศึกษาหน่วยที่ 1

วิชาเคมีศาสตร์

สายวิทยาศาสตร์ปีที่ 1

เรื่อง สารละลาย

150 นาที

ข้อเสนอแนะสำหรับนักศึกษา

1. ชุดการสอนนี้ใช้เวลา 150 นาที
2. เอกสารที่นักศึกษาจะได้รับประกอบด้วย
 - 2.1 ใบกิจกรรมที่
 - 2.2 ตารางบันทึกผล
 - 2.3 ใบเฉลยกิจกรรม
 - 2.3 ใบความรู้ เรื่อง สารละลาย
 - 2.4 ใบประเมินทักษะการการทดลอง
 - 2.5 ใบประเมินสังเกตพฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม
 - 2.6 ใบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
 - 2.7 ใบความรู้ เรื่อง สารละลาย
 - 2.8 แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1
 - 2.9 กระดาษคำตอบแบบทดสอบหน่วยที่ 1

ใบกิจกรรมการทดลอง
สารละลายที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย
(สารละลาย)

คำชี้แจง ให้นักศึกษาทำการทดลอง วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

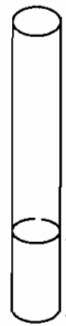
ลำดับที่	รายการ	จำนวน/ กลุ่ม
1	หลอดทดลองขนาดกลาง	6 หลอด
2	น้ำกลั่น	30 Cm ³
3	ดินเหนียวบดละเอียด	1 ช้อนเบียร์ 1
4	แป้งมัน	1 ช้อนเบียร์ 1
5	สารส้ม	1 ช้อนเบียร์ 1
6	โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)	1 ช้อนเบียร์ 1
7	ผงแคลเซียมคาร์บอเนต (หินปูน)	1 ช้อนเบียร์ 1
8	คอปเปอร์ซัลเฟต (จนสี)	1 ช้อนเบียร์ 1

ขั้นตอนการทดลอง

1. ใต้น้ำลงในหลอดทดลองขนาดกลาง 6 หลอด หลอดละ 5 Cm³
2. เติมดินเหนียวบดละเอียด แป้งมัน สารส้ม โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) ผงแคลเซียมคาร์บอเนต (หินปูน) คอปเปอร์ซัลเฟต (จนสี) อย่างละ 1 ช้อนเบียร์ลงในหลอดทดลองที่ใต้น้ำไว้แล้วหลอดละชนิด ทำเครื่องหมาย บอกระดับของสารบนหลอดทดลอง
3. เขย่าหลอดทดลอง แต่ละหลอดนานประมาณ 1 นาที สังเกตว่าสารชนิดใดละลายหมดและสารชนิดใดละลายไม่หมดหรือไม่ละลาย
4. ถ้าสารชนิดใดละลายหมดให้เติมสารนั้นลงที่ละช้อน แล้วเขย่าทุกหน่วยจนสารนั้นไม่ละลายต่อไปอีก นับจำนวนช้อนที่เติม

ดินเหนียว

บดละเอียด

 $\text{H}_2\text{O } 5 \text{ cm}^3$

1

แป้งมัน

 $\text{H}_2\text{O } 5 \text{ cm}^3$

2

สารส้ม

 $\text{H}_2\text{O } 5 \text{ cm}^3$

3

โซเดียม

คลอไรด์

 $\text{H}_2\text{O } 5 \text{ cm}^3$

4

ผงแคลเซียม

คาร์บอเนต

 $\text{H}_2\text{O } 5 \text{ cm}^3$

5

คอปเปอร์

ซัลเฟต

 $\text{H}_2\text{O } 5 \text{ cm}^3$

6

ตารางบันทึกกิจกรรมการทดลอง
(สารละลาย)

สาร	สารละลายน้ำ		จำนวนสารที่ละลายใน น้ำได้หมด ในแต่ละหลอด
	ละลาย	ไม่ละลาย	
1 ดินเหนียวบดละเอียด			
2 แป้งมัน			
3 สารส้ม			
4 โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)			
5 ผงแคลเซียมคาร์บอเนต (หินปูน)			
6 กอปเปอร์ซัลเฟต (จุนสี)			

ใบเฉลยแบบบันทึกกิจกรรมการทดลอง
(สารละลาย)

สาร	สารละลายน้ำ		จำนวนสารที่ละลายใน น้ำได้หมดในแต่ละ หลอด
	ละลาย	ไม่ละลาย	
1 ดินเหนียวบดละเอียด	✓		
2 แป้งมัน	✓		
3 สารส้ม	✓		
4 โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)	✓		
5 ผงแคลเซียมคาร์บอเนต (หินปูน)		✓	
6 กอปเปอร์ซัลเฟต (จนสี)	✓		

ใบความรู้ เรื่อง สารละลาย

สารละลาย

สารละลายหมายถึง สารที่เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิด มารวมตัวกันจนเป็นสารเนื้อเดียวโดยไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี สารละลายที่ได้หลายสถานะ คือ

ของแข็ง เช่น นาก ทองเหลือง

ของเหลว เช่น น้ำเชื่อม น้ำเกลือ

ก๊าซ เช่น อากาศ ก๊าซหุงต้ม

สารละลายประกอบด้วย ตัวถูกละลายและตัวทำละลาย สารละลายที่มีตัวถูกละลาย 1 อย่าง กับตัวทำละลาย 1 อย่างก็มีเช่น น้ำเกลือคือมีเกลือละลายในน้ำ แต่สารละลายบางชนิดก็มีหลายอย่างปนกัน ตัวอย่างเช่นเอาน้ำเกลือผสมน้ำตาลละลายในน้ำ

1. การแยกองค์ประกอบของสารละลายแต่ละชนิดแยกได้โดยสังเกตจากปริมาณของสาร ถ้ามากกว่าจะเป็นตัวทำละลาย และปริมาณน้อยกว่าจะเป็นตัวถูกละลาย

2. ในชีวิตประจำวันสารละลายที่ใช้ เช่น น้ำปลา น้ำส้ม ยาสระผม ฯลฯ สามารถบอกว่าสารใดเป็นตัวทำละลาย และสารใดเป็นตัวถูกละลายโดยสังเกตจากปริมาณที่บอกไว้

3. สรุปได้ว่า สารละลายประกอบด้วย ตัวถูกละลาย และตัวทำละลาย เกณฑ์ที่ใช้บอกว่าสารใดเป็นตัวถูกละลาย และสารใดเป็นตัวทำละลาย คือ

3.1 ถ้าตัวทำละลาย และตัวถูกละลายมีสถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณน้อยกว่าเรียกว่า ตัวถูกละลาย สารที่มีปริมาณมากกว่าเรียกว่า ตัวทำละลาย

3.2 ถ้าตัวทำละลาย และตัวถูกละลายมีสถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเหมือนกับสารละลายจัดว่าเป็นตัวทำละลาย และสารที่มีสถานะต่างไปจากสารละลายจัดว่าเป็นตัวถูกละลาย

ตารางที่ 15 ชนิดของสารละลาย

ตัวถูกละลาย	ตัวทำละลาย	สารละลาย	สารตัวอย่าง
ก๊าซ	ก๊าซ	ก๊าซ	อากาศ ก๊าซประกอบต่าง ๆ
ของเหลว	ก๊าซ	ก๊าซ	น้ำในอากาศ
ของแข็ง	ก๊าซ	ก๊าซ	ไอโอดีนในอากาศ
ก๊าซ	ของเหลว	ของเหลว	น้ำโซดา (CO_2 ในน้ำ)
ของเหลว	ของเหลว	ของเหลว	เอตริกแอลกอฮอล์ในน้ำ
ของแข็ง	ของเหลว	ของเหลว	เกลือแกงในน้ำ
ก๊าซ	ของแข็ง	ของแข็ง	H_2 ใน Pd
ของเหลว	ของแข็ง	ของแข็ง	Hg ใน Zn
ของแข็ง	ของแข็ง	ของแข็ง	ทองเหลือง (Cu/Zn)

ตารางที่ 16 ความสามารถละลายของสารต่าง ๆ ในน้ำ 100 g อยู่อุณหภูมิ 20°

สารถูกละลาย	ปริมาณที่ละลาย (g)
น้ำตาล	204
NaCl	36
KCl	7.4
AgCl	0.000014

การบ้าน

คำชี้แจง แบบทดสอบนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 8 ข้อ ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก ข ค และ ง โดยขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใต้กระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่นักศึกษาเลือก

1. กรดที่รับประทานได้ต้องไม่เปลี่ยนสีเงินเขียวนวโอเลต
 - ก. ใช่ เนื่องจากจะต้องเปลี่ยนเป็นสีแดง
 - ข. ใช่ เนื่องจากจะต้องเปลี่ยนเป็นสีเหลือง
 - ค. ไม่ใช่ เนื่องจากจะต้องเปลี่ยนเป็นสีเขียว
 - ง. ไม่ใช่ เนื่องจากจะ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสี
2. ข้อใดไม่สามารถบอกความแตกต่างระหว่างสารละลายกรด-เบสได้
 - ก. ชิมรส
 - ข. ใช้กระดาษลิตมัส
 - ค. การกัศกร่อน
 - ง. การเกิดฟองกับสารจำพวกน้ำมัน
3. ระดับความเป็นกรดเพิ่มขึ้นค่า pH จะมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย
 - ก. ใช่ เนื่องจากระดับความเป็นกรดแปรผันตรงกันกับค่า pH
 - ข. ใช่ เนื่องจากระดับความเป็นกรดแปรผกผันตรงกับค่า pH
 - ค. ไม่ใช่ เนื่องจากระดับความเป็นกรดกับค่า pH คงที่
 - ง. ไม่ใช่ เนื่องจากระดับความเป็นกรดแปรผกผันตรงกับค่า pH
4. สารใดที่สามารถละลายได้ในน้ำมัน
 - ก. น้ำตาลทราย
 - ข. เทียนไข
 - ค. สารส้ม
 - ง. เกลือแกง

5. ถ้าในสารละลายโซเดียมคลอไรด์มีปริมาตร 150 cm^3 มีโซเดียมคลอไรด์อยู่ 30 g จงคำนวณหาค่าความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์
- 15g ต่อสารละลาย 100 cm^3
 - 20g ต่อสารละลาย 100 cm^3
 - 25g ต่อสารละลาย 100 cm^3
 - 30g ต่อสารละลาย 100 cm^3
6. ในสารละลายทุกชนิดจะต้องประกอบไปด้วย
- น้ำกับสารที่ละลาย
 - ตัวทำละลายกับตัวถูกละลาย
 - ตัวทำละลายกับสารที่เป็นของเหลว
 - ของเหลวกับสารที่เป็นสารละลายในของเหลว
7. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของสารละลาย
- มีสัดส่วนระหว่างอนุภาคต่าง ๆ สม่ำเสมอ
 - อาจจะมีตัวถูกละลายมากกว่าหนึ่งชนิดได้
 - เป็นสารเนื้อเดียวบริสุทธิ์
 - จะมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลวหรือก๊าซ
8. เมื่อนำสารละลาย A มาทดสอบกับกระดาษลิตมัสสีแดง ปรากฏว่ากระดาษลิตมัสไม่เปลี่ยนสีข้อสรุปในข้อใดถูกต้อง
- สารละลาย A เป็นกรดอย่างแน่นนอน
 - สารละลาย A เป็นกลางอย่างแน่นนอน
 - สารละลาย A อาจเป็นเบสหรือเป็นกลางก็ได้
 - สารละลาย A อาจเป็นกรดหรือเป็นกลางก็ได้

แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 2

เรื่อง สารละลาย (ต่อ)



โดย

นายสมพงษ์ จันทมาลี

แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 2

วิชาเคมีศาสตร์

สายวิทยาศาสตร์ปีที่ 1

เรื่อง สารละลาย (ต่อ)

150 นาที

1. สาระการเรียนรู้

- 1.1 ความเข้มข้นของสารละลาย
- 1.2 วิธีการคำนวณ และวิธีการปรุงแต่งสารละลาย

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 2.1 สำรวจและอธิบายองค์ประกอบของสารละลาย ความเข้มข้นของสารละลาย

3. จุดประสงค์ของการเรียนรู้

- 3.1 สามารถคำนวณความเข้มข้นของสารละลายแต่ละชนิดได้
- 3.2 สามารถปรุงแต่งสารละลายบางชนิดได้

4. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

1. นักศึกษาร่วมกันสนทนารวบรวมเรื่องตัวถูกละลาย และตัวทำละลายตามบทเรียนที่ได้เรียนผ่านมา

2. ครูใช้คำถาม ๆ นักศึกษาว่า เราสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายด้วยวิธีอะไรบ้าง

ขั้นตอน (130 นาที) มีทั้งหมด 9 ขั้น

แบ่งนักศึกษาออกเป็น 6 กลุ่ม ๆ ละ 6 คน โดยให้สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วยนักศึกษาที่ได้คะแนนสอบวิชาเคมี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ แบ่งหน้าที่และบทบาทของแต่ละคนเช่น

1. ประธาน ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกลุ่ม
2. รองประธาน ทำหน้าที่แทนประธาน เมื่อประธานไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้
3. เลขานุการ ทำหน้าที่บันทึกข้อมูล ความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา

ครูนำเสนอสถานการณ์ เรื่อง “การปรุงแต่งสารละลาย HCl_{aq} จาก $\text{HCl}_{\text{เข้มข้น}}$ 0.1N จำนวน 100 cm^3 ” (ครูเขียนใส่กระดานแจกให้นักศึกษาทุกคนอ่าน)

นาย สุดตราได้รับการบ้านวิชาเคมีศาสตร์จากครูประจำวิชาให้ทำการทดลองเพื่อผลิตก๊าซไฮโดรเจน โดยให้เอา HCl ทำปฏิกิริยากับ Zn ครูให้คำชี้แนะนายสุดตราว่า HCl ที่จะเอามาทำปฏิกิริยากับ Zn ให้มีความเข้มข้นอยู่ 0.1N จำนวน 100 cm³ แต่นายสุดตราไม่รู้จะคำนวณอย่างไร และจะปรุงแต่ง HCl ให้มีความเข้มข้น 0.1N จำนวน 100 cm³ได้อย่างไร

ให้นักศึกษาแต่ละคนในแต่ละกลุ่มคิดดูว่า จะทำอะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน (รายบุคคล)

ครูบอกให้นักศึกษารู้

1. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การพยากรณ์เกี่ยวกับปรากฏการณ์จากการสังเกต
2. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การหาคำตอบของปัญหาที่คาดเดาไว้ล่วงหน้า

อย่างมีเหตุผล

ครูบอกให้นักศึกษาแต่ละคนนำปัญหาจากขั้นที่ 1 มาตั้งเป็นสมมติฐาน

ครูสังเกต ติดตามการตั้งสมมติฐานของนักศึกษา และให้คำแนะนำเพื่อให้ตั้งสมมติฐาน

ได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นวางแผนการทดลอง (รายบุคคล)

ให้นักศึกษาแต่ละคนวางแผนการทดลอง การคำนวณและการปรุงแต่งสารละลาย

ด้วยตัวเองว่ามีขั้นตอนอะไรบ้าง จะทำอะไรก่อน จะทำอะไรทีหลัง ครวณปฏิบัติอย่างไร บันทึกลงกระดาษขั้นตอนการทดลองที่ครูแจกให้เช่น 1..... 2..... 3..... ฯลฯ

ครูติดตาม สังเกต ให้คำแนะนำ วิธีคำนวณ ช่วยชี้แนะขั้นตอนการวางแผนการทดลอง เพื่อให้ถูกต้องที่สุด

ขั้นที่ 4 ขั้นปฏิบัติการทดลอง (กลุ่ม)

สมาชิกในกลุ่มช่วยกันทำการทดลองตามแผนที่ได้วางไว้ในขั้นที่ 3 ที่ครูให้นักศึกษาเตรียมขั้นตอนต่าง ๆ ลงไปนั้น นักศึกษาสนทนาเสนอความคิดเห็นแต่ละคนอย่างหลากหลายจากข้อมูลที่ได้รับในกลุ่ม

ครูสังเกตลักษณะการทำงานร่วมกันของแต่ละกลุ่มโดยใช้แบบฟอร์มประเมินพฤติกรรม การปฏิบัติงานกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นสังเกต-บันทึกผลการทดลอง (รายบุคคล)

ให้นักศึกษาแต่ละคนในแต่ละกลุ่มสังเกตและบันทึกผลการทดลองลงตารางที่ครูแจกให้ จากนั้นส่งให้ครูตรวจเป็นรายบุคคล

ครูสังเกตนักศึกษาแต่ละคนในแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำ และตรวจผลการสังเกตและการบันทึกผลของนักศึกษา

ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปผลการทดลอง (รายบุคคล)

จากการสังเกตและบันทึกผลการทดลองให้นักศึกษาแต่ละคนในกลุ่มสรุปและแปลผลการทดลอง ส่งให้ครูตรวจ

ครูสังเกต ติดตามรับฟังคำคิดเห็น ข้อสรุปและแปลผลแต่ละคนในแต่ละกลุ่มและตรวจผลเป็นรายบุคคล

ขั้นที่ 7 ขั้นสัมมนากลุ่มย่อย-แลกเปลี่ยนผลการทดลอง

ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มใหม่อีกครั้ง โดยไม่ให้ซ้ำกับกลุ่มเดิม (กลุ่มละ 6 คน) เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม โดยให้ได้มาซึ่งข้อสรุปของกลุ่มเช่น การอภิปราย ชักถาม เสนอและแลกเปลี่ยนคำคิดเห็นซึ่งกันและกัน

ครูสังเกตการณ์อภิปรายของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 8 นำผลการทดลองรายงานหน้าชั้นเรียน

ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มในขั้นที่ 7 นำเสนอผลการทดลองและอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน

ครูสังเกตการรายงานและบันทึกผลของการรายงานแต่ละกลุ่มย่อย

ขั้นที่ 9 ขั้นนักศึกษา-ครูร่วมกันสรุปผล

นักศึกษาทุกคนและครูร่วมกันอภิปรายผลและคำตอบต่าง ๆ พร้อมบันทึกสาระสำคัญลงในสมุด

1. ครูแจกใบความรู้และใบเฉลยประกอบการสรุปให้นักศึกษาแต่ละคน
2. นักศึกษาทำแบบทดสอบหน่วยที่ 2 จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

5. สื่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนเรื่องสารละลายประกอบด้วย

- 5.1. ใบกิจกรรม
- 5.2. ตารางบันทึกกิจกรรม
- 5.3. ใบเฉลยกิจกรรม
- 5.4. บัตรความรู้
- 5.5. แบบประเมินทักษะการทดลอง
- 5.6. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- 5.7. แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
- 5.8. แบบทดสอบหน่วยที่ 2
- 5.9. กระดาษคำตอบหน่วยที่ 2

6. การวัดผลและการประเมินผล

- 6.1. สังเกตการตั้งสมมติฐานเป็นรายบุคคล

- 6.2. สังเกตการวางแผนการทดลองเป็นรายบุคคล
- 6.3. ใช้แบบฟอร์มประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- 6.4. ตรวจสอบผลสังเกต-บันทึกผลการทดลอง เป็นรายบุคคล
- 6.5. ตรวจสอบสรุปผลการทดลองเป็นรายบุคคล
- 6.6. สังเกตการอธิบายของนักศึกษา
- 6.7. ตรวจสอบทดสอบระหว่างเรียนหน่วยที่ 2

คู่มือครู หน่วยที่ 2

วิชา เคมีศาสตร์
เรื่อง สารละลาย (ต่อ)

สายวิทยาศาสตร์ปีที่ 1
150 นาที

ชุดการสอนหน่วยที่ 2 เรื่องสารละลาย (ต่อ)

มีเอกสารที่ครูต้องเตรียมดังนี้

- | | |
|--|---------------|
| 1. แผนการสอน | จำนวน 1 ฉบับ |
| 2. คู่มือครู | จำนวน 1 ฉบับ |
| 3. คู่มือนักศึกษา | จำนวน 72 ฉบับ |
| 4. ใบกิจกรรม เรื่อง ปฏิกิริยาของสารละลาย HCl | จำนวน 6 ฉบับ |
| 5. แบบเฉลยวิธีการคำนวณปริมาณของ HCl | จำนวน 72 ฉบับ |
| 6. ใบความรู้ | จำนวน 72 ฉบับ |
| 7. แบบทดสอบหน่วยที่ 2 | จำนวน 72 ฉบับ |
| 8. กระดาษคำตอบแบบทดสอบหน่วยที่ 2 | จำนวน 72 ฉบับ |
| 9. ใบเฉลยแบบทดสอบหน่วยที่ 2 | จำนวน 1 แผ่น |
| 10. แบบประเมินทักษะการทดลองหน่วยที่ 2 | จำนวน 6 ฉบับ |
| 11. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน | จำนวน 72 ฉบับ |
| 12. แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม | จำนวน 6 ฉบับ |

คู่มือนักศึกษา หน่วยที่ 2

วิชาเคมี

เรื่อง สารละลาย (ต่อ)

ชั้นปีที่ 1 สายวิทยาศาสตร์

150 นาที

.....

ข้อเสนอแนะสำหรับนักศึกษา

1. ชุดการสอนนี้ใช้เวลา 150 นาที
2. เอกสารที่นักศึกษาจะได้รับ ประกอบด้วย
 - 2.1 ใบกิจกรรมเรื่อง ปฏิกิริยาของสารละลาย HCl_{aq}
 - 2.2 แบบเฉลยวิธีการคำนวณปริมาณของ HCl เข้มข้น
 - 2.3 ใบความรู้เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย และวิธีปฏิกิริยาของสารละลาย
 - 2.4 แบบทดสอบหน่วยที่ 2
 - 2.5 กระดาษคำตอบแบบทดสอบหน่วยที่ 2
 - 2.6 ใบเฉลยแบบทดสอบหน่วยที่ 2