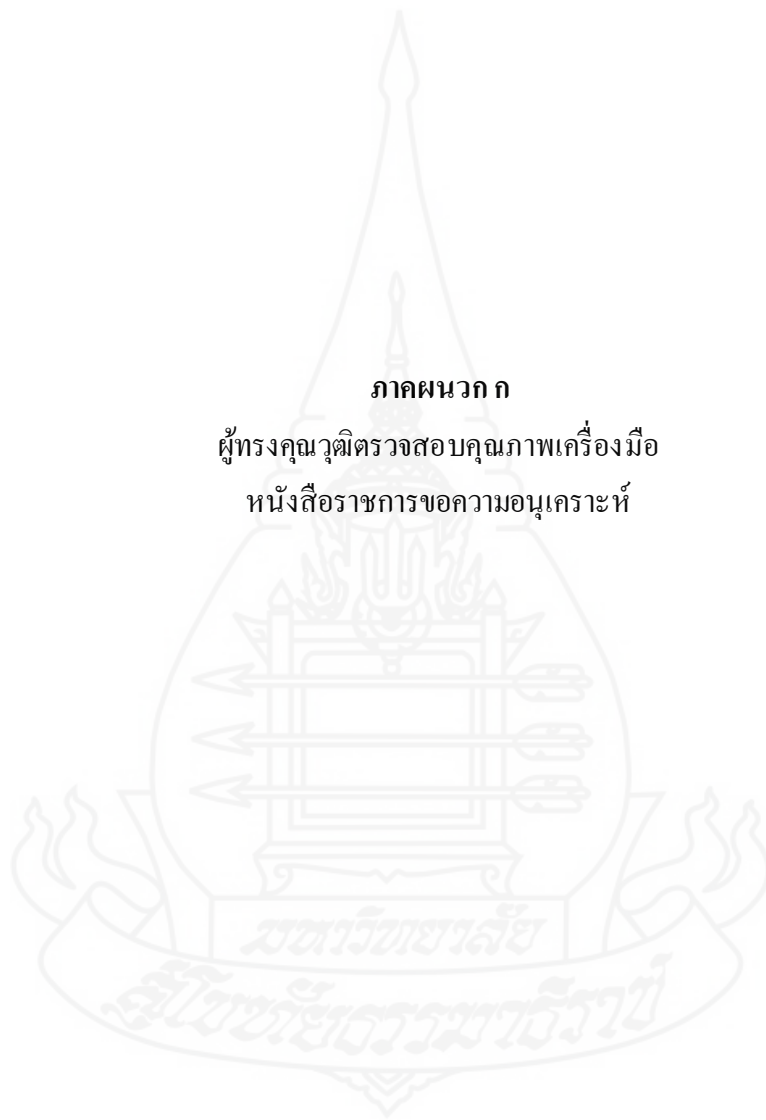


ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
หนังสือราชการขอความอนุเคราะห์



ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เทอด แก้วศิริ
 สถานที่ทำงาน ข้าราชการบำนาญ
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ
 - อดีตอาจารย์ผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเคมีระดับมัธยมศึกษา
 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
 - อดีตอาจารย์หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - อดีตรองผู้อำนวยการฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ และอดีตรองผู้อำนวยการ
 ฝ่ายปกครอง
2. ชื่อ อาจารย์สมศรี เชื้อกาสาด
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนวัดสุทธิวราราม
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ
 - อาจารย์ผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเคมีระดับมัธยมศึกษาว่า 25 ปี
 - คณะกรรมการพิจารณาหนังสือเรียนและคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน
 และเพิ่มเติมเคมีเล่ม 1 – 5 หลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 พ.ศ. 2551 สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี
 - อาจารย์นิเทศนิสตีฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจากคณะครุศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ชื่อ อาจารย์พงษ์ศธร นันทนเศ
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
 วุฒิการศึกษา ปริญญาตรี
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ
- อาจารย์ผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเคมีระดับมัธยมศึกษาเก่า 18 ปี
 - ผู้เรียบเรียงหนังสือเรียนสารและสมบัติของสารระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551
 สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์
 - อาจารย์นิเทศน์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 - อาจารย์นิเทศน์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. ชื่อ อาจารย์ศักดิ์สิทธิ์ โอปโปณา
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ
- อาจารย์ผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
 - อาจารย์นิเทศน์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 - อาจารย์นิเทศน์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 - วิทยากรให้บริการทางวิชาการแก่โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ บริการ วิชาการของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

5. ชื่อ อาจารย์อุมาภรณ์ รอดมณี
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ
- อาจารย์ผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
 - อาจารย์นิเทศน์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 - อาจารย์นิเทศน์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 - วิทยากรให้บริการทางวิชาการแก่โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการบริการ วิชาการของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
 - หัวหน้าระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 - หัวหน้าโครงการส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1
6. ชื่อ อาจารย์ต่อศักดิ์ กาญจนทรัพย์สิน
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ
- อาจารย์ผู้สอนกิจกรรมแนะแนว
 - หัวหน้ากลุ่มงานแนะแนว
 - อาจารย์นิเทศน์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 - อาจารย์นิเทศน์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 - วิทยากรให้บริการทางวิชาการแก่โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการบริการ วิชาการของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

7. ชื่อ อาจารย์สุจุฑา ศุภสมิต
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ
- อาจารย์ผู้สอนกิจกรรมแนะแนว
 - อาจารย์นิเทศนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 - อาจารย์นิเทศนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
8. ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สันติ ศรีประเสริฐ
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ
- อาจารย์ผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเคมีระดับมัธยมศึกษาว่า 25 ปี
 - อดีตหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
 - อดีตรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
 - อาจารย์ผู้สอนวิชาวิธีวิทยาการสอนเคมีและสัมมนาการสอนเคมี
 ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 - อาจารย์นิเทศนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจากคณะครุศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

9. ชื่อ อาจารย์พรพรหม ชัยฉัตรพรสุข
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ
- อาจารย์ผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเคมีระดับมัธยมศึกษาเก่า 20 ปี
 - หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
 - อดีตรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารธุรการ
 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
 - อาจารย์ผู้สอนวิชาวิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์และสัมมนาการสอนเคมี
 ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 - อาจารย์นิเทศนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจากคณะครุศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
10. ชื่อ อาจารย์กิตติศักดิ์ นิทาน
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ
- อาจารย์ผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์
 - หัวหน้ากลุ่มงานงานบริหารจัดการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT)
 - อาจารย์นิเทศนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจากคณะครุศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

11. ชื่อ อาจารย์ปรเมษฐ์ คำจร
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ
- อาจารย์ผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์
 - หัวหน้ากลุ่มงานดูแลระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - อาจารย์นิเทศน์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 - อาจารย์นิเทศน์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
12. ชื่อ อาจารย์นิติกร อ่อน โชน
 สถานที่ทำงาน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
 ในพระบรมราชูปถัมภ์
 วุฒิการศึกษา ค.ม.การศึกษาวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ
- การศึกษาความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (อยู่ระหว่างดำเนินการ)



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

ด้วย นายสุนทร ภูมิปริชาเลิศ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องพันธะเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร

ในการนี้นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนที่ 1 คณิตศาสตร์ – วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ของทางโรงเรียน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการอนุญาตให้นักศึกษาดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ตามวัน เวลา และรายละเอียดที่นักศึกษาเสนอมาพร้อมนี้ หวังว่าจะได้รับความกรุณาจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

ด้วย นายสุนทร ภูมิพิริชาเลิศ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งเรื่องพันธะเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร

ในการนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนที่ 1 คณิตศาสตร์ – วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ของทางโรงเรียน ทั้งนี้ จะมีให้เป็นกรรบบกวนเวลาเรียนตามปกติของนักเรียน และผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์แก่งานวิชาการสืบไป

จึงเรียนมาเพื่อขอกความอนุเคราะห์จากท่าน ในการอนุญาตให้นักศึกษาได้ทดลองเครื่องมือ ตามวัน เวลา และรายละเอียดที่นักศึกษาเสนอมาพร้อมนี้ หวังว่าจะได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์พงษ์สรร นันทนเศ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งเรื่องพันธะเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานครตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วยสำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์สมศรี เชื้อกาสาด

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งเรื่องพันธะเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์พรพรหม ชัยฉัตรพรสุษ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิปริชาเลิศ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งเรื่องพันธะเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานครตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์พงษ์สรร นันทนเศ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดาณรงค์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์สมศรี เชื้อกาสาด

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์สันติ ศรีประเสริฐ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์กิตติศักดิ์ นิทาน

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งเรื่องพันธะเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบประเมินความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ศักดิ์สิทธิ์ โอปณณา

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งเรื่องพันธะเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบประเมินความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์เทอด แก้วศิริ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบประเมินความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ต่อศักดิ์ กาญจนทรัพย์สิน

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอบอกมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์อุมาภรณ์ รอดมณี

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิปริชาเลิศ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บ รวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอบอกมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์สุจุฑา ศุภสมิต

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องพันธะเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอบอกมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์เทอด แก้วศิริ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งเรื่องพันธะเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งเรื่องพันธะเคมี ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์สันติ ศรีประเสริฐ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์พงษ์ธร นันทนาศ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องพันธะเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมี ความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอ ความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องพันธะเคมี ได้โปรดพิจารณา ตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียด อื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึง ขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ปรเมษฐ์ คำจร

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดาอนุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

16 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์กิตติศักดิ์ นิทาน

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสุนทร ภูมิประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งเรื่องพันธะเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งเรื่องพันธะเคมี ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

26 กันยายน 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์นิติกร อ่อนโยน

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายสุนทร ภูมิปริชาเลิศ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาศึกษาศาสตร์ วิชาเอก
มัธยมศึกษา (วิทยาศาสตร์) สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ได้รับอนุมัติให้ทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งเรื่องพันธะเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ตามโครงการ
วิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับ
ความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมี
ความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอ
ความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความ
คิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษาจะนำ
เรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึง
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

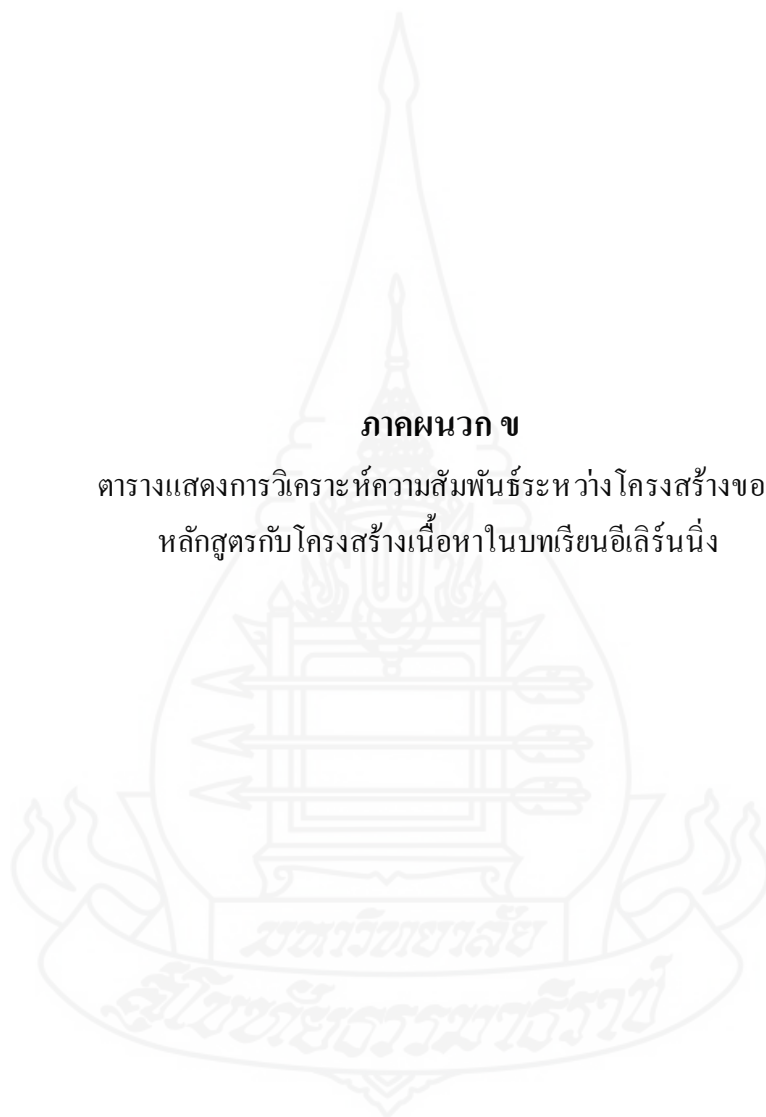
ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของ
หลักสูตรกับโครงสร้างเนื้อหาในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์



1. กำหนดองค์ประกอบและขั้นตอนสำคัญของวิธีสอนเพื่อใช้เป็นแนวทางในการเขียนบทเรียน

ในลำดับแรกก่อนที่ผู้วิจัยจะทำการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นั้น ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตรกับโครงสร้างเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้เกิดความสอดคล้อง เหมาะสมและสัมพันธ์กัน ดังตารางที่ 14 ทำการวิเคราะห์ชื่อเรื่อง จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนคาบที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังตารางที่ 15 วิเคราะห์ชื่อเรื่อง แนวคิดสำคัญ และจำนวนคาบที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 14 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของหลักสูตรกับโครงสร้างเนื้อหาในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

โครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตร	โครงสร้างเนื้อหาของอิเล็กทรอนิกส์
1. พันธะไอออนิก 1.1 การเกิดพันธะไอออนิก	1. นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้เครื่องมือสืบค้น (search engine) เช่น www.google.co.th 2. นักเรียนโพสต์ยูอาร์แอล(URL)ของแหล่งข้อมูลบนกระดานเสวนา 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมใช้ซอฟต์แวร์ในการนำเสนอพาวเวอร์พอยต์(powerpoint) แสดงแผนภาพการเกิดสารประกอบไอออนิก
1.2 ลักษณะเฉพาะของพันธะไอออนิก	1. นักเรียนพิจารณาข้อมูลที่กำหนดให้โดยสืบค้นข้อมูลประกอบการตอบคำถาม 2. นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้เครื่องมือสืบค้นเกี่ยวกับสมบัติของสารประกอบไอออนิก 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปบนกระดานเสวนาว่า สารประกอบไอออนิกมีสมบัติเช่นไร 4. ครูให้นักเรียนศึกษาเว็บไซต์ http://yteach.co.za/page.php/resources/view_all?id=bond_ionic_atom_stable_electron_configuration_cation_anion_reaction_metal_non_metal_page_5 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มโพสต์สรุปบนกระดานเสวนา

ตารางที่ 14 (ต่อ)

โครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตร	โครงสร้างเนื้อหาของอีเลิร์นนิ่ง
1.3 โครงสร้างของ สารประกอบไอออนิก	1. นักเรียนสืบค้นเกี่ยวกับโครงสร้างของสารประกอบไอออนิกจากเครื่องมือสืบค้น 2. นักเรียนนำเสนอ โครงสร้างของสารประกอบไอออนิกโดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์พอยต์ (powerpoint)
1.4 การเขียนสูตรและเรียกชื่อ สารประกอบไอออนิก	1. นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้จากแหล่งอินเทอร์เน็ต เช่น www.google.co.th และ www.youtube.com 2. นักเรียนเข้าศึกษาและทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียกชื่อและการระบุสูตรของสารประกอบไอออนิกตามแหล่งเรียนรู้ http://wps.pearsoned.com.au/cw/2/128/32821/8402299.cw/content/index.html 3. นักเรียนสร้างผังความคิดเกี่ยวกับการเรียกชื่อและการเขียนสูตรของสารประกอบไอออนิกโดยใช้มายมิสเตอร์ (mindmeister)
1.5 พลังงานกับการเกิด สารประกอบไอออนิก	1. นักเรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายบนกระดานเสวนาและ เฟสบุ๊ค (facebook) ประจำวิชา 2. นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้เครื่องมือสืบค้น เกี่ยวกับพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการเกิดสารประกอบไอออนิก 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายบนกระดานเสวนาเกี่ยวกับแผนภาพวัฏจักรบอร์น – ฮาเบอร์สารประกอบไฮเดรียมโบรไมด์จาก www.youtube.com 4. นักเรียนสร้างสูตรคำนวณในโปรแกรมตารางคำนวณ (microsoft excel) เกี่ยวกับการดูดและคายพลังงานในการเกิดสารประกอบไอออนิก
1.6 สมบัติของสารประกอบ ไอออนิก	1. นักเรียนสืบค้นหาคลิตวีดิทัศน์แสดงการทดลองเปรียบเทียบการนำไฟฟ้าของสารละลายเกลือแกงและสารละลายน้ำตาลทราย 2. นักเรียนเข้าศึกษา http://www.youtube.com/watch?feature=endscreen&NR=1&v=qZW_6Ev0AXc เพื่อศึกษาคลิตวีดิทัศน์แสดงการทดลองสมบัติของสารประกอบต่างๆ

ตารางที่ 14 (ต่อ)

โครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตร	โครงสร้างเนื้อหาของอีเลิร์นนิ่ง
	3. นักเรียนเข้าศึกษาและทำปฏิบัติการทดลองเสมือนเกี่ยวกับสมบัติของสารประกอบไอออนิกโดยเข้าเว็บไซต์ http://www.infoplease.com/chemistry/simlab
1.7 ปฏิริยาของสารประกอบไอออนิก	1. นักเรียนเข้าชมคลิปวิดีโอที่ค้นจาก http://www.youtube.com/watch?v=M0sKFmcOPZk&feature=related 2. นักเรียนเข้าทำกิจกรรมจาก http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang_7e_esp/crm3s2_3.swf 3. นักเรียนเข้าศึกษา http://www.youtube.com/watch?v=JAeOP2MftDY&feature=related เพื่อศึกษาคลิปวิดีโอที่แสดงการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก 4. นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง (แนบเป็นไฟล์เอกสาร pdf ส่ง) 5. นักเรียนเข้าทำปฏิบัติการทดลองเสมือนจาก http://www.infoplease.com/chemistry/simlab 6. นักเรียนเข้าศึกษา http://preparatorychemistry.com/Bishop_precipitation_frames.htm 7. นักเรียนร่วมกันศึกษาแหล่งเรียนรู้ http://www.kentchemistry.com/aplinks/chapters/4chemrxns/5PPTrxns.htm 8. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและทำกิจกรรมตอบคำถามในรูปแบบฝึกหัดจากแหล่งเรียนรู้ http://www.chemicalformula.org/reactions/precipitation

ตารางที่ 14 (ต่อ)

โครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตร	โครงสร้างเนื้อหาของอีเลิร์นนิ่ง
2. พันธะโคเวเลนต์ 2.1 การเกิดพันธะโคเวเลนต์	1. นักเรียนให้สืบค้นโดยใช้แหล่งเรียนรู้จากแหล่งอินเทอร์เน็ต เช่น www.google.co.th และ www.youtube.com เกี่ยวกับสารโคเวเลนต์และการเกิดพันธะโคเวเลนต์ 2. นักเรียนเข้าทำกิจกรรมเปรียบเทียบการเกิดพันธะ ของสารประเภทต่างๆ NaF F_2 และ HF จาก http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang_7_e_esp/bom1s2_11.swf 3. นักเรียนเข้าศึกษาการเกิดสารประกอบโคเวเลนต์และทำกิจกรรมในแหล่งเรียนรู้ http://www.kentchemistry.com/links/bonding/bondingflashes/bond_types.swf 4. นักเรียนเข้าศึกษาลักษณะและการเกิดพันธะของสาร โคเวเลนต์บางชนิด เช่น แก๊สไฮโดรเจนจากแหล่งเรียนรู้ http://virtuallaboratory.colorado.edu/BioFun-Support/AllGraphics/chemthink%20bonding.swf 5. นักเรียนเข้าศึกษาการเกิดแก๊สไฮโดรเจนโดยสังเกต จากระยะห่างและพลังงานศักย์ จาก http://wps.prenhall.com/wps/media/objects/4678/4790506/ch07_01.htm 6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างพาวเวอร์พอยต์แสดงภาพเคลื่อนไหวแสดงการ เปลี่ยนแปลงระยะห่างระหว่างนิวเคลียสกับพลังงานศักย์
2.2 ลักษณะเฉพาะของพันธะโคเวเลนต์	1. นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูล โดยใช้เกี่ยวกับลักษณะของสารโคเวเลนต์ 2. นักเรียนประชุมกลุ่มออนไลน์ผ่านเฟสบุ๊ค 3. นักเรียนเข้าทำการทดลองเสมือนจากแหล่งเรียนรู้ http://www.yteach.co.uk/page.php/resources/view_all?id=molecular_solid_crystal_lattice_covalent_compound_melting_point_metal_ionic_covalent_t_page_9

ตารางที่ 14 (ต่อ)

โครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตร	โครงสร้างเนื้อหาของอีเลิร์นนิ่ง
	4. นักเรียนสร้างผังความคิดเกี่ยวกับหัวข้อลักษณะเฉพาะของสารโคเวเลนต์โดยใช้ซอฟต์แวร์มายมสเตอร์(mindmeister)
2.3 ชนิดของพันธะโคเวเลนต์ 2.3.1 จำแนกตามเกณฑ์จำนวนอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมพันธะ 1) พันธะเดี่ยว 2) พันธะคู่ 3) พันธะสาม 2.3.2 จำแนกตามเกณฑ์อะตอมของธาตุอะตอมของธาตุที่นำอิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกัน 1) โคเวเลนต์ธรรมดา 2) โคออร์ดิเนตโคเวเลนต์	1. นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้แหล่งเรียนรู้จากแหล่งอินเทอร์เน็ตเช่น www.google.co.th และ www.youtube.com เกี่ยวกับชนิดของพันธะโคเวเลนต์ 2. นักเรียนร่วมทำกิจกรรมจากแหล่งเรียนรู้การเขียนสูตรลิวอิสของสารโคเวเลนต์ http://www.wisconline.com/objects/ViewObject.aspx?ID=GC H6404 3. นักเรียนเข้าศึกษา http://3d2f.com/programs/9-152-covalent-bonding-download.shtml 4. นักเรียนเข้าศึกษา http://www.youtube.com/watch?v=TDcS59pWLPY&feature=related 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างพาวเวอร์พอยต์แสดงแผนภาพแสดงพันธะโคเวเลนต์ ในการประกอบ โคเวเลนต์
2.4 โมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต	1. นักเรียนต้องร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้ แหล่งเรียนรู้จากแหล่งอินเทอร์เน็ต 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างพาวเวอร์พอยต์แสดงแผนภาพแสดงพันธะโคเวเลนต์ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต
2.5 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ 2.5.1 สูตรจุด 2.5.2 สูตรโครงสร้าง	1. นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้แหล่งเรียนรู้จากแหล่งอินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับการเขียนสูตรสารโคเวเลนต์และเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ 2. นักเรียนเข้าศึกษาเกี่ยวกับการเขียนสูตรสารโคเวเลนต์และเรียกชื่อสารโคเวเลนต์จากแหล่งเรียนรู้ http://dl.clackamas.edu/ch104/lesson8naming_covalentcompounds.html

ตารางที่ 14 (ต่อ)

โครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตร	โครงสร้างเนื้อหาของอีเลิร์นนิ่ง
	3. ให้นักเรียนเข้าทำกิจกรรมและตอบคำถามจากแหล่งเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ต ดังนี้ 3.1 http://www.sciencegeek.net/Chemistry/taters/Unit4BinaryNomenclature.htm 3.2 http://www.chem.purdue.edu/gchelp/nomenclature/covalent_2009.htm 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มประชุมออนไลน์ 5. นักเรียนเข้าศึกษาการเขียนโครงสร้างแบบลิวอิสจากแหล่งเรียนรู้ http://www.kentchemistry.com/links/bonding/lewisdotstruct.htm 6. นักเรียนแต่ละคนเข้าทำกิจกรรมการเขียนโครงสร้างแบบลิวอิสจากแหล่งเรียนรู้ http://chemsite.lsrhs.net/bonding/flashLewis.html 7. นักเรียนเข้าศึกษาและทำกิจกรรมจาก http://ibchem.com/IB/ibnotes/full/bon_hm/4.2.htm 8. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างพาวเวอร์พอยต์ในการนำเสนอโครงสร้างแบบลิวอิสและแบบเส้น
2.6 ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ	1. นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้แหล่งเรียนรู้จากแหล่งอินเทอร์เน็ต 2. นักเรียนเข้าศึกษาข้อมูลเรื่องพลังงานพันธะและความยาวพันธะจาก http://www.wiredchemist.com/chemistry/data/bond-energies-lengths 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประชุมออนไลน์ 4. นักเรียนเข้าศึกษาและทำกิจกรรมเกี่ยวกับพลังงานพันธะและตอบคำถามจากแหล่งเรียนรู้ http://www.science.uwaterloo.ca/~cchieh/cact/c120/bondel.html

ตารางที่ 14 (ต่อ)

โครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตร	โครงสร้างเนื้อหาของอีเลิร์นนิ่ง
	5. นักเรียนแต่ละคนเข้าศึกษา http://sowl.cengage.com/ebooks/vining_owlbook_prototype/ebook/ch8/Sect8-0.html เพื่อคำนวณเกี่ยวกับพลังงานของปฏิกิริยาโดยใช้ค่าพลังงานพันธะ 6. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเอกสารประกอบคำบรรยาย http://www.evanschemistrycorner.com/Presentations/Bonding_Prs/Lesson_038H_Bond_Length.pdf 7. นักเรียนสร้างสูตรในโปรแกรมตารางการทำงานเกี่ยวกับการคำนวณพลังงานของปฏิกิริยาการเผาไหม้มีเทน (C_2H_4)
2.7 แนวคิดเกี่ยวกับเรโซแนนซ์ 2.7.1 ความหมาย 2.7.2 กลไกการเกิดเรโซแนนซ์ 2.7.3 สมบัติของสารเรโซแนนซ์ 2.7.4 ตัวอย่างของสารที่เกิดเรโซแนนซ์	1. นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้แหล่งเรียนรู้จากแหล่งอินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับเรโซแนนซ์ 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างพาวเวอร์พอยต์แสดงโครงสร้างเรโซแนนซ์
2.8 รูปร่างโมเลกุล 2.8.1 ชนิดของรูปร่างโมเลกุล 2.8.2 การเกิดรูปร่างโมเลกุลชนิดต่างๆ 2.8.3 สมบัติของสารที่มีรูปร่างโมเลกุลชนิดต่างๆ 2.8.4 ตัวอย่างรูปร่างโมเลกุลชนิดต่างๆ	1. 1.นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้แหล่งเรียนรู้จากแหล่งอินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์ 2. 2.นักเรียนเข้าศึกษา http://www.youtube.com/watch?v=nXIdjo_RQxo และ http://www.youtube.com/watch?v=QwpH0fEwwmo&feature=related 3. นักเรียนเข้าทำกิจกรรมศึกษารูปร่างโมเลกุลของสารโคเวเลนต์จากแหล่งเรียนรู้ http://phet.colorado.edu/en/simulation/molecule-shapes-basics และ http://phet.colorado.edu/en/simulation/molecule-shapes

ตารางที่ 14 (ต่อ)

โครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตร	โครงสร้างเนื้อหาของอีเลิร์นนิ่ง
2.8.5 การทำนาขรูปร่างของโมเลกุล	4. นักเรียนเข้าศึกษา http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang_7_e_esp/bom3s2_7.swf 5. นักเรียนเข้าทำกิจกรรมสังเกตและเปรียบเทียบลักษณะรูปร่างโมเลกุลประเภทต่างๆจากเว็บไซต์ http://www.wwnorton.com/college/chemistry/gilbert2/tutorials/chapter_09/vsepr/ 6. นักเรียนเข้าศึกษา http://www.youtube.com/watch?v=W8sJRn21lfs เกี่ยวกับรูปร่างและลักษณะโมเลกุลโคเวเลนต์ 7. นักเรียนสร้างแผนภาพพาวเวอร์พอยต์ประกอบเสียงบรรยายเกี่ยวกับรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์
2.9 สภาพัฒของโมเลกุลโคเวเลนต์	1. นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้แหล่งเรียนรู้จากแหล่งอินเทอร์เน็ต 2. กิจกรรมเกี่ยวกับสภาพัฒของโมเลกุลโคเวเลนต์จากแหล่งเรียนรู้ http://phet.colorado.edu/en/simulation/molecule-polarity 3. โปรแกรมในการนำเสนอผังกราฟิกโดยใช้โปรแกรมมายมิสเตอร์
2.10 แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์	1. นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้ นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้แหล่งเรียนรู้จากแหล่งอินเทอร์เน็ต ได้แก่ แรงลอนดอน แรงดึงดูดระหว่างขั้ว แรงแวนเดอร์วาลส์ และพันธะไฮโดรเจน 2. นักเรียนเข้าศึกษา http://www.youtube.com/watch?v=PwveQxLLqD0&feature=related

ตารางที่ 14 (ต่อ)

โครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตร	โครงสร้างเนื้อหาของอีเลิร์นนิ่ง
	3. นักเรียนเข้าศึกษา http://www.youtube.com/watch?v=PwveQxLLqD0&feature=related เพื่อศึกษาคลิปวิดีโอที่บันทึกแสดงแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ 4. นักเรียนเข้าศึกษา http://www.youtube.com/watch?v=LGwyBeuVjhU 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือดกับมวลโมเลกุลของสารโดยใช้โปรแกรมตารางทำงาน 6. นักเรียนสร้างผังความคิดเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของสาร โคเวเลนต์โดยใช้โปรแกรมมายมิสเตอร์
2.11 สารโคเวเลนต์โครงสร้างผลึก ร่างตาข่าย	1. นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้แหล่งเรียนรู้จากอินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับโครงสร้างผลึกร่างตาข่าย 2. นักเรียนเข้าศึกษา http://www.youtube.com/watch?v=fuinLNKkknI 3. นักเรียนเข้าศึกษา http://www.youtube.com/watch?v=vYkyUqUa6vU&feature=endscreen&NR=1 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างพาวเวอร์พอยต์แสดงแผนภาพการเกิดพันธะโคเวเลนต์โครงสร้างผลึกร่างตาข่าย
3. พันธะโลหะ 3.1 การเกิดพันธะโลหะ 3.2 ลักษณะเฉพาะของพันธะโลหะ 3.3 สมบัติของโลหะ	1. นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้แหล่งเรียนรู้จาก อินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับพันธะโลหะ 2. นักเรียนเข้าศึกษา http://www.youtube.com/watch?v=BjI9gMDP47s 3. นักเรียนเข้าศึกษา http://www.youtube.com/watch?v=Oh0nv3ErjqU&feature=related 4. นักเรียนสร้างผังความคิดเกี่ยวกับพันธะโลหะโดยใช้โปรแกรมมายมิสเตอร์

ตารางที่ 15 ชื่อเรื่อง จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนคาบที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่องที่	ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน (คาบ)
1	1. พันธะไอออนิก 1.1 การเกิดพันธะไอออนิก	1. อธิบายเกี่ยวกับกฎออกเตตต 2. อธิบายการเกิดพันธะไอออนิก	1
2	1.2 ลักษณะเฉพาะของ พันธะไอออนิก	1. ระบุลักษณะเฉพาะของสาร ไอออนิก	1
3	1.3 โครงสร้างของ สารประกอบไอออนิก	1. อธิบายโครงสร้างของสารประกอบไอออนิก	1
4	1.4 การเขียนสูตรและ เรียกชื่อสารประกอบไอ ออนิก	1. เขียนสูตรสารประกอบไอออนิก 2. เรียกชื่อสารประกอบไอออนิก	1
5	1.5 พลังงานกับการเกิด สารประกอบไอออนิก	1. อธิบายเกี่ยวกับพลังงานเกี่ยวข้องกับการเกิด สารประกอบไอออนิก	2
6	1.6 สมบัติของสารประกอบ ไอออนิก	1. อธิบายสมบัติของสารประกอบไอออนิก	2
7	1.7 ปฏิริยาของ สารประกอบไอออนิก	1. อธิบายเกี่ยวกับปฏิริยาของสารประกอบไอ ออนิก 2. เขียนสมการไอออนิก 3. เขียนสมการไอออนิกสุทธิ	1
8	2. พันธะโคเวเลนต์ 2.1 การเกิดพันธะโคเวเลนต์	1. อธิบายกลไกการเกิดพันธะโคเวเลนต์และสาร โคเวเลนต์	1
9	2.2 ลักษณะเฉพาะของ พันธะโคเวเลนต์	1. ระบุลักษณะเฉพาะของพันธะโคเวเลนต์	1
10	2.3 ชนิดของพันธะโคเว เลนต์ 2.3.1 จำแนกตามเกณฑ์ จำนวนอิเล็กตรอน ที่เข้าร่วมพันธะ 1) พันธะเดี่ยว 2) พันธะคู่	1. บอกความหมายของอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ และอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว 2. อธิบายการเกิดพันธะเดี่ยว พันธะคู่ พันธะ สาม 3. อธิบายการเกิดพันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์	2

ตารางที่ 15 (ต่อ)

เรื่องที่	ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน (คาบ)
	3) พันธะสาม 2.3.2 จำแนกตามเกณฑ์ อะตอมของธาตุ อะตอมของธาตุที่ นำอิเล็กตรอนมา ใช้ร่วมกัน 1) โคเวเลนต์ ธรรมดา โคออร์ดิเนตโคเวเลนต์		
11	2.4 โมเลกุลที่ไม่เป็นไปตาม กฎออกเตต	1. เขียนโครงสร้างลิวอิสของสารโคเวเลนต์ที่ไม่ เป็นไปตามกฎออกเตต 2. ยกตัวอย่างโมเลกุลของสารโคเวเลนต์ที่ไม่ เป็นไปตามกฎออกเตตได้	1
12	2.5 การเขียนสูตรและ เรียกชื่อสารโคเวเลนต์ 2.5.1 สูตรจุด 2.5.2 สูตรโครงสร้าง	1. เขียนสูตรโมเลกุลของสารโคเวเลนต์ 2. เรียกชื่อสารโคเวเลนต์	2
13	2.6 ความยาวพันธะและ พลังงานพันธะ	1. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของพันธะ โคเวเลนต์ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ 2. ใช้ค่าพลังงานพันธะคำนวณหาพลังงานที่ เปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยาได้	2
14	2.7 แนวคิดเกี่ยวกับเร โซแนนซ์ 2.7.1 ความหมาย 2.7.2 กลไกการเกิดเร โซแนนซ์ 2.7.3 สมบัติของสารเร โซแนนซ์	1. อธิบายความหมายเรโซแนนซ์ 2. อธิบายกลไกการเกิดเรโซแนนซ์ 3. ระบุสมบัติของสารเรโซแนนซ์ 4. ยกตัวอย่างของสารที่เกิดเรโซแนนซ์	1

ตารางที่ 15 (ต่อ)

เรื่องที่	ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน (คาบ)
	2.7.4 ตัวอย่างของ สารที่เกิดเรโซแนนซ์		
15	2.8 รูปร่างโมเลกุล 2.8.1 ชนิดของรูปร่าง โมเลกุล 2.8.2 การเกิดรูปร่าง โมเลกุลชนิดต่างๆ 2.8.3 สมบัติของสารที่มี รูปร่างโมเลกุล ชนิดต่างๆ 2.8.4 ตัวอย่างรูปร่าง โมเลกุลชนิดต่างๆ 2.8.5 การทำนายรูปร่าง ของโมเลกุล	1. ระบุรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์ได้ 2. อธิบายการเกิดรูปร่างโมเลกุลชนิดต่างๆ 3. ระบุสมบัติของสารที่มีรูปร่างโมเลกุลชนิด ต่างๆ 4. ยกตัวอย่างรูปร่างโมเลกุลชนิดต่างๆ 5. ทำนายรูปร่างของโมเลกุลโคเวเลนต์เมื่อ ทราบจำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะและ อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบอะตอมกลางได้	2
16	2.9 สภาพขั้วของโมเลกุล โคเวเลนต์	1. อธิบายสภาพขั้วและทิศทางของขั้วใน โมเลกุลโคเวเลนต์ได้	1
17	2.10 แรงยึดเหนี่ยวระหว่าง โมเลกุลโคเวเลนต์	1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างโมเลกุลกับจุดเดือดและจุด หลอมเหลวของสารได้	2
18	2.11 สารโคเวเลนต์โครง ผลึกร่างดาข่าย	1. อธิบายเหตุผลที่ทำให้สารโคเวเลนต์ที่มี โครงสร้างแบบโครงผลึกร่างดาข่ายมีจุด หลอมเหลวและจุดเดือดสูงกว่าสารโคเวเลนต์ ชนิดอื่นได้	1
19	3. พันธะโลหะ 3.1 การเกิดพันธะโลหะ 3.2 ลักษณะเฉพาะของ พันธะโลหะ 3.3 สมบัติของโลหะ	1. อธิบายการเกิดพันธะโลหะ 2. ระบุลักษณะเฉพาะของพันธะโลหะ 3. ระบุสมบัติของโลหะชนิดต่างๆได้	1

ตารางที่ 16 ชื่อเรื่อง แนวคิดสำคัญ และจำนวนคาบที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง ที่	ชื่อเรื่อง	แนวคิดสำคัญ	จำนวน (คาบ)
1	1. พันธะไอออนิก 1.1 การเกิดพันธะไอออนิก	- ธาตุต่างๆจะรวมกันด้วยสัดส่วนที่ทำให้มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 ซึ่งเป็นสภาพที่เสถียรที่สุดเรียกว่า กฎออกเตต - อะตอมของธาตุบางชนิดเมื่อให้หรือรับอิเล็กตรอนจะเกิดเป็นไอออนบวกหรือลบ - ไอออนบวกและไอออนลบยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงดึงดูด ระหว่างประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันเรียกว่า พันธะไอออนิก เกิดเป็นสารประกอบไอออนิก	1
2	1.2 ลักษณะเฉพาะของพันธะไอออนิก	- สารประกอบไอออนิกประกอบด้วยไอออนบวกและ ไอออนลบยึดเหนี่ยวกันอย่างแข็งแรง - สารประกอบไอออนิกเมื่อเป็นของแข็งไม่นำไฟฟ้า เพราะไอออนที่เป็นองค์ประกอบยึดเหนี่ยวกันอย่างแข็งแรง จนเคลื่อนที่ไม่ได้ - สารประกอบไอออนิกมีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง - สารประกอบไอออนิกมีสภาพการละลายได้แตกต่างกัน	1
3	1.3 โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก	สารประกอบไอออนิกจัดเรียงตัวเป็นโครงผลึกที่มีรูปร่างแน่นอนประกอบด้วยไอออนบวกรวมอยู่กับไอออนลบ ต่อเนื่องสลับกันไปทั้งสามมิติ โครงสร้างของผลึกจะขึ้น กับสัดส่วนของจำนวนประจุและขนาดของไอออน	1
4	1.4 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก	สูตรของสารประกอบไอออนิกแสดงอัตราส่วนอย่างต่ำ ของไอออนบวกและไอออนลบที่ทำให้ผลรวมของประจุ เป็นศูนย์	1

ตารางที่ 16 ชื่อเรื่อง แนวคิดสำคัญ และจำนวนคาบที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

เรื่อง ที่	ชื่อเรื่อง	แนวคิดสำคัญ	จำนวน (คาบ)
		2. การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกให้เรียกไอออนบวกและตามด้วยไอออนลบ	
5	1.5 พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก	1. การเกิดสารประกอบไอออนิกมีสมมุติฐานว่าเกิดขึ้นหลายขั้นตอน แต่ละขั้นตอนจะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงาน ซึ่งอาจจะเป็นการคายพลังงานหรือดูดพลังงาน	2
6	1.6 สมบัติของสารประกอบไอออนิก	1. สารประกอบไอออนิกส่วนใหญ่มีสถานะเป็นของแข็ง เปราะ และแตกง่าย มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง เป็นของแข็งไม่นำไฟฟ้าแต่เมื่อทำให้หลอมเหลวหรือ ละลายในน้ำจะนำไฟฟ้า ส่วนใหญ่ละลายในน้ำ แต่บางชนิดละลายได้น้อยหรือไม่ละลาย	2
7	1.7 ปฏิกริยาของสารประกอบไอออนิก	1. เมื่อสารประกอบไอออนิกละลายในน้ำจะมีการสลายพันธะระหว่างไอออนบวกกับไอออนลบและเกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างไอออนกับโมเลกุลในน้ำ	2
8	2. พันธะโคเวเลนต์ 2.1 การเกิดพันธะโคเวเลนต์	1. พันธะเคมีในโมเลกุลเกิดจากแรงกระทำของอิเล็กตรอนและโปรตอนในนิวเคลียสของอะตอม	1
9	2.2 ลักษณะเฉพาะของพันธะโคเวเลนต์	1. พันธะโคเวเลนต์เกิดจากอะตอมตั้งแต่ 2 อะตอม ใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่โดยทั่วไปอะตอมจะรวมกันด้วยอัตราส่วนที่ทำให้อะตอมมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8 ตามกฎออกเตต 2. กฎออกเตตใช้ทำนายอัตราส่วนจำนวนอะตอมของธาตุองค์ประกอบที่รวมกันเป็นสารโคเวเลนต์และชนิดของพันธะโคเวเลนต์	1

ตารางที่ 16 ชื่อเรื่อง แนวคิดสำคัญ และจำนวนคาบที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

เรื่อง ที่	ชื่อเรื่อง	แนวคิดสำคัญ	จำนวน (คาบ)
10	2.3 ชนิดของพันธะโคเว เลนต์ 2.3.1 จำแนกตามเกณฑ์ จำนวนอิเล็กตรอน ที่เข้าร่วมพันธะ 1) พันธะเดี่ยว 2) พันธะคู่ 3) พันธะสาม	1. ชนิดของพันธะ โคเวเลนต์แบ่งตามจำนวน อิเล็กตรอนที่เข้าร่วมพันธะได้ 3 ชนิด คือ 1) พันธะเดี่ยว อะตอมใช้อิเล็กตรอนสร้าง พันธะร่วมกัน 1 คู่ 2) พันธะคู่ อะตอมใช้อิเล็กตรอนสร้าง พันธะร่วมกัน 2 คู่ 3) พันธะสาม อะตอมใช้อิเล็กตรอนสร้าง พันธะร่วมกัน 3 คู่	
10	2.3.2 จำแนกตามเกณฑ์ อะตอมของธาตุ อะตอมของธาตุที่ นำอิเล็กตรอนมา ใช้ร่วมกัน 1) โคเวเลนต์ ธรรมดา 2) โคออร์ดิเนต โคเวเลนต์	2. พันธะ โคออร์ดิเนตโคเวเลนต์เป็นพันธะโคเว เลนต์ชนิดพิเศษเกิดจากโมเลกุลหรือไอออนที่ มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนครบตามกฎออกเตต แต่อะตอมกลางมีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวหรือ ไอออนลบที่มีอิเล็กตรอน วงนอกครบ 8 จึง สามารถให้อิเล็กตรอนคู่แก่อนุภาคที่ต้องการ อิเล็กตรอนอีก 1 คู่ จึงจะครบ 8 เพื่อใช้ร่วมกัน ทำให้ทุกอะตอมมีโครงสร้างที่เสถียร	2
11	2.4 โมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎ ออกเตต	1. การเกิดโมเลกุลโคเวเลนต์บางชนิดอาจไม่ เป็นไปตามกฎออกเตตโดยอาจมีจำนวน อิเล็กตรอนรอบอะตอมกลางมากกว่าหรือ น้อยกว่า 8 อิเล็กตรอน	1
12	2.5 การเขียนสูตรและ เรียกชื่อสารโคเวเลนต์ 2.5.1 สูตรจุด 2.5.2 สูตรโครงสร้าง	1. การเรียกชื่อสาร โคเวเลนต์ที่เป็นอะตอมคู่ให้ เรียกชื่อธาตุที่อยู่หน้าก่อนและตามด้วยชื่อ ของอีกธาตุหนึ่ง โดยเปลี่ยนท้ายเสียงเป็น -ไซด์ พร้อมทั้งระบุจำนวนอะตอมของธาตุเป็น ภาษากรีก	2

ตารางที่ 16 ชื่อเรื่อง แนวคิดสำคัญ และจำนวนคาบที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

เรื่อง ที่	ชื่อเรื่อง	แนวคิดสำคัญ	จำนวน (คาบ)
13	2.6 ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ	1. ระยะระหว่างนิวเคลียสของอะตอมแต่ละคู่ที่เกิดพันธะต่อกันเรียกว่าความยาวพันธะ ส่วนพลังงานที่น้อยที่สุดที่ใช้สลายพันธะระหว่างอะตอมในสถานะแก๊ส เรียกว่า พลังงานพันธะ 2. ความยาวพันธะและพลังงานพันธะใช้เป็นข้อมูลใน การศึกษาชนิดของพันธะโคเวเลนต์ได้ 3. พลังงานพันธะใช้คำนวณหาพลังงานที่เปลี่ยนแปลงของ ปฏิกิริยาได้	2
14	2.7 แนวคิดเกี่ยวกับเรโซแนนซ์ 2.7.1 ความหมาย 2.7.2 กลไกการเกิดเรโซแนนซ์ 2.7.3 สมบัติของสารเรโซแนนซ์ 2.7.4 ตัวอย่างของสารที่เกิดเรโซแนนซ์	1. โมเลกุลโคเวเลนต์ที่มีพันธะคู่บางโมเลกุลเขียนสูตรโครงสร้างที่แน่นอนไม่ได้ จะเขียนแทนด้วยโครงสร้างเรโซแนนซ์	1
15	2.8 รูปร่างโมเลกุล 2.8.1 ชนิดของรูปร่างโมเลกุล 2.8.2 การเกิดรูปร่างโมเลกุลชนิดต่างๆ 2.8.3 สมบัติของสารที่มีรูปร่างโมเลกุลชนิดต่างๆ	รูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์ขึ้นอยู่กับจำนวนพันธะและจำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบอะตอมกลาง	2

ตารางที่ 16 ชื่อเรื่อง แนวคิดสำคัญ และจำนวนคาบที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

เรื่อง ที่	ชื่อเรื่อง	แนวคิดสำคัญ	จำนวน (คาบ)
	2.8.4 ตัวอย่างรูปร่าง โมเลกุลชนิด ต่างๆ 2.8.5 การทำนายรูปร่าง ของโมเลกุล		
16	2.9 สภาพขั้วของโมเลกุลโคเว เลนต์	1. พันธะ โคเวเลนต์ที่เกิดจากอะตอมที่มีค่าอิเล็ก โตรเนกาติวิตีเท่ากันเป็นพันธะไม่มีขั้ว ถ้าเกิด จากอะตอมที่มี ค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีไม่ เท่ากันจะเป็น พันธะมีขั้ว 2. สภาพขั้วของโมเลกุล โคเวเลนต์ขึ้นอยู่กับ สภาพขั้วของพันธะและรูปร่างโมเลกุล	1
17	2.10 แรงยึดเหนี่ยวระหว่าง โมเลกุลโคเวเลนต์	1. แรงลอนดอนและแรงดึงดูดระหว่างขั้วเป็น แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์รวม เรียกว่าแรงแวนเดอร์วาลส์ 2. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ที่เกิด จากธาตุไฮโดรเจนกับอะตอมของธาตุที่มี ขนาดเล็กและมีค่า อิเล็กโตรเนกาติวิตีสูง เรียกว่าพันธะไฮโดรเจน	2
18	2.11 สารโคเวเลนต์โครงสร้าง ร่างตาข่าย	1. สารโคเวเลนต์บางชนิดที่อะตอมยึดกันเป็น โครงผลึกร่างตาข่ายจะมีจุดเดือดและจุด หลอมเหลวสูงมาก	1
19	3. พันธะโลหะ 3.1 การเกิดพันธะโลหะ 3.2 ลักษณะเฉพาะของ พันธะโลหะ 3.3 สมบัติของโลหะ	1. อะตอมของธาตุโลหะยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะ โลหะเกิดจากอะตอมใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนที่ เคลื่อนที่อย่างอิสระ 2. โลหะนำความร้อนและนำไฟฟ้าดี มีจุด หลอมเหลวและจุดเดือดสูง นำไปตีเป็นแผ่น หรือดึงเป็นเส้นได้ และ สะท้อนแสงได้	1

ตารางที่ 17 แผนผังการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เคมีเพิ่มเติม
1 เรื่องพันธะเคมี จำนวน 50 ข้อ

เนื้อหา	พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย						จำนวน พฤติกรรม	
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	จำนวน	ร้อยละ
1.1 การเกิดพันธะไอออนิก	-	1	-	1	-	-	2	4
1.2 ลักษณะเฉพาะของพันธะไอออนิก	-	-	-	1	-	-	1	2
1.3 โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก	-	-	-	1	-	-	1	2
1.4 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก	1	-	-	1	-	-	2	4
1.5 พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก	-	-	-	4	-	-	4	8
1.6 สมบัติของสารประกอบไอออนิก	-	1	-	-	-	-	1	2
1.7 ปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก	-	2	1	-	-	-	3	6
2.1 การเกิดพันธะโคเวเลนต์	-	1	-	-	-	-	1	2
2.2 ลักษณะเฉพาะของพันธะโคเวเลนต์	-	1	-	1	-	-	2	4
2.3 ชนิดของพันธะโคเวเลนต์	-	1	2	-	-	-	3	6
2.4 โมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต	1	-	3	-	-	-	3	6
2.5 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์	-	-	-	1	-	-	1	2
2.6 ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ	-	-	3	1	-	-	4	8
2.7 แนวคิดเกี่ยวกับเรโซแนนซ์	-	-	1	-	-	-	1	2
2.8 รูปร่างโมเลกุล	-	-	-	8	-	-	8	16
2.9 สภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์	2	4	-	-	-	-	6	12
2.10 แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์	-	2	-	-	-	-	2	4
2.11 สารโคเวเลนต์โครงผลึกง่าย	-	1	-	1	-	-	2	4
3. พันธะโลหะ	1	1	-	1	-	-	3	6
จำนวน	5	15	13	17	-	-	50	100
ร้อยละ	10	30	26	34	-	-	-	-

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้





กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องพันธะเคมี

รายวิชา วิทยาศาสตร์เคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว 30101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนรู้ที่ 1

หัวข้อเรื่อง การเกิดพันธะไอออนิก จำนวน 1 คาบ (50 นาที)

1. สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
3. ตัวชี้วัดที่ 4 วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีใน โครงผลึกและในโมเลกุลของสาร
4. สาระสำคัญ (Concept)

ธาตุต่างๆจะรวมกันด้วยสัดส่วนที่ทำให้มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 ซึ่งเป็นสภาพที่เสถียรที่สุดเรียกว่า กฎออกเตต อะตอมของธาตุบางชนิดเมื่อให้หรือรับอิเล็กตรอนจะเกิดเป็น ไอออนบวกหรือลบ ไอออนบวกและไอออนลบยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงดึงดูดระหว่างประจุไฟฟ้าต่างชนิดกัน เรียกว่า พันธะไอออนิก เกิดเป็นสารประกอบไอออนิก
5. จุดประสงค์การเรียนรู้
 1. อธิบายสาระสำคัญเกี่ยวกับกฎออกเตตและยกตัวอย่างสารที่เป็นไปตามกฎออกเตต
 2. อธิบายกลไกในการเกิดพันธะ ไอออนิกระหว่างธาตุ โลหะและธาตุ โลหะ
 3. มีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
 4. มีทักษะการสื่อความหมาย
 5. มีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลสารสนเทศอย่างรวดเร็ว
 6. มีความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งเทคโนโลยี
 7. ใช้โปรแกรมพาวเวอร์พอยต์ (powerpoint) ในการนำเสนอแผนภาพแสดงการเกิดสารประกอบไอออนิก
6. สาระการเรียนรู้
 1. การเกิดพันธะไอออนิก
 2. การใช้โปรแกรมนำเสนอข้อมูลพาวเวอร์พอยต์
7. กิจกรรมการเรียนรู้ (ขั้นนำ, ขั้นสอน (เทคนิคการสอน, ฝึกทักษะ , นำไปใช้), ขั้นสรุป)
 1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนร่วมกันสืบค้นเกี่ยวกับสมบัติของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันโดยใช้แหล่งสืบค้น ทางอินเทอร์เน็ตจากนั้น ให้นักเรียน โฟสต์ URL ของแหล่งข้อมูลนั้น บน

กระดานเสวนาในระบบ อีเลิร์นนิ่ง(นักเรียนสามารถใช้เฟสบุ๊ก(facebook) หรือการสนทนาออนไลน์(social network) อื่น ในการประชุมกลุ่ม ทั้งนี้ต้องปรากฏร่องรอยการประชุมหรือสนทนากลุ่มด้วย)

2. ครูแบ่งกลุ่มให้นักเรียนกลุ่มละ 4 คน (ลดความสามารถ) แล้วให้ร่วมกันระดมความคิดโดยการประชุม กลุ่มย่อยเพื่อตอบคำถามว่า เพราะเหตุใดสารแต่ละชนิดจึงมีสมบัติที่แตกต่างกัน และเหตุใดสารประกอบ แต่ละประเภทจึงมีจุดเดือด และจุดหลอมเหลวที่แตกต่างกัน
3. ครูให้นักเรียนใช้แหล่งเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลในประเด็นต่างๆเช่น สถานะ สี การละลายน้ำ การนำไฟฟ้า จุดเดือด จุดหลอมเหลว ของ 1) สารประกอบไฮเดียมคลอไรด์ 2) สารประกอบแมกนีเซียมออกไซด์ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายในชั้นเรียน ว่าสารประกอบที่ยกตัวอย่างมามีองค์ประกอบของธาตุประเภทใด และมีกระบวนการเกิดขึ้นได้อย่างไร
4. ครูให้นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูล โดยใช้เครื่องมือสืบค้น (search engine) เช่น www.google.com เกี่ยวกับ
 - 1) ก๊าซออกเตต
 - 2) การเกิดสารประกอบไอออนิก เช่นการเกิดสารประกอบไฮเดียมคลอไรด์
 จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปบนกระดานเสวนาว่าก๊าซออกเตตมีความสำคัญเช่นไร รวมถึงการแลกเปลี่ยนและยกตัวอย่างสารประกอบที่พบและเป็นไปตามก๊าซออกเตตกลุ่มละ 1 สาร โดยนักเรียนต้องระบุการเข้าถึงแหล่งสืบค้นและบอกได้ว่าเพราะเหตุใดจึงเลือกแหล่งสืบค้นดังกล่าวบน กระดานเสวนาประจำชุดวิชา
5. ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียนโดยนำเสนอแหล่งเรียนรู้ที่ตนเองและกลุ่มเพื่อนสืบค้น ได้เกี่ยวกับลักษณะการเกิดสารประกอบไอออนิกตามที่กลุ่มของนักเรียนได้สืบค้น
6. ครูมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรวมใช้โปรแกรมพาวเวอร์พอยต์โดยใช้เทคนิคการนำเสนอ พิเศษ แสดงแผนภาพการเกิดสารประกอบไอออนิก กำหนดให้เห็น การเปลี่ยนแปลงเวเลนซ์อิเล็กตรอน ของธาตุโลหะและอโลหะ (กลุ่มละ 1 ตัวอย่าง) ดังนี้
 - 6.1 สารประกอบระหว่างธาตุไฮเดียมกับออกซิเจน
 - 6.2 สารประกอบระหว่างธาตุโพแทสเซียมกับโบรมีน
 - 6.3 สารประกอบระหว่างธาตุแคลเซียมกับออกซิเจน
 - 6.4 สารประกอบระหว่างธาตุแมกนีเซียมกับคลอรีน

6.5 สารประกอบระหว่างธาตุอะลูมิเนียมกับออกซิเจน

6.6 สารประกอบระหว่างธาตุอะลูมิเนียมกับคลอรีน

6.7 สารประกอบระหว่างธาตุแมกนีเซียมกับฟลูออรีน

6.8 สารประกอบระหว่างธาตุโพแทสเซียมกับออกซิเจน

จากนั้นให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้ส่งบนอีเลิร์นนิ่ง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยการโพสต์ข้อความแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนๆ (กิจกรรมดังกล่าวให้นักเรียนทำเป็นกลุ่มโดยการวางแผนงานร่วมกัน ประชุมกลุ่มบนเฟสบุ๊กประจำวิชาคือ pdschem4@hotmail.com

8. สื่อการเรียนรู้ หรือแหล่งการเรียนรู้

1. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
2. เว็บไซต์และแหล่งเรียนรู้บนอินเทอร์เน็ต
3. เฟสบุ๊กประจำรายวิชา (โดยนักเรียนทั้งห้องมีเฟสบุ๊กของตนเองและสมัครเป็นเพื่อนกับเฟสบุ๊กของรายวิชา)

9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัดและประเมินผล	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. อธิบายสาระสำคัญเกี่ยวกับกฎออกเตต	การตอบคำถาม	แบบฝึกหัดใน ส่วนประกอบของอีเลิร์นนิ่ง	นักเรียนได้คะแนนการประเมินหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 70
2. ยกตัวอย่างสารที่เป็นไปตามกฎออกเตต	การตอบคำถาม		
3. อธิบายกลไกในการเกิดพันธะไอออนิก ระหว่างธาตุโลหะและธาตุอโลหะ	การตอบคำถาม		
4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต	แบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารสำหรับนักเรียน	นักเรียนได้รับคะแนนการประเมินสูงกว่าร้อยละ 70
5. ทักษะการสื่อความหมาย	การสร้างแผนภาพพาวเวอร์พอยต์		
6. มีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลสารสนเทศอย่างรวดเร็ว	การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต		
7. มีความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งเทคโนโลยี	การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต		



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องพันธะเคมี

รายวิชา วิทยาศาสตร์เคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว 30101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนรู้ที่ 1

หัวข้อเรื่อง การเกิดพันธะไอออนิก จำนวน 1 คาบ (50 นาที)

1. สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
3. ตัวชี้วัดที่ 4 วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและใน โมเลกุลของสารตัวชี้วัดที่ 5 สืบค้น ข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลวและสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร
4. สารสำคัญ (Concept)
 1. สารประกอบไอออนิกประกอบด้วยไอออนบวกและไอออนลบยึดเหนี่ยวกันอย่างแข็งแรง
 2. สารประกอบไอออนิกเมื่อเป็นของแข็งไม่นำไฟฟ้า เพราะไอออนที่เป็นองค์ประกอบยึดเหนี่ยวกันอย่างแข็งแรงจนเคลื่อนที่ไม่ได้
 3. สารประกอบไอออนิกมีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง
 4. สารประกอบไอออนิกมีสภาพการละลายได้แตกต่างกัน
5. จุดประสงค์การเรียนรู้
 1. ระบุลักษณะเฉพาะของสารประกอบไอออนิก
 2. มีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลสารสนเทศอย่างรวดเร็ว
 3. มีความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือ
 4. มีทักษะในการลงความเห็นจากข้อมูล
 5. มีทักษะในการสื่อความหมาย
6. สารการเรียนรู้
 1. ลักษณะเฉพาะของสารประกอบไอออนิก
7. กิจกรรมการเรียนรู้ (ขั้นนำ, ขั้นสอน (เทคนิคการสอน, ฝึกทักษะ, นำไปใช้), ขั้นสรุป)
 1. ครูให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามจากประสบการณ์เดิมว่าสารประกอบไอออนิกมีสมบัติอย่างไร
 2. ครูให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลที่กำหนดให้ต่อไปนี้ โดยสืบค้นข้อมูลประกอบการตอบคำถาม

สารประกอบ	ลักษณะที่ปรากฏ	จุดหลอมเหลว (องศาเซลเซียส)	จุดเดือด (องศาเซลเซียส)	สภาพละลายได้ในน้ำ ณ อุณหภูมิ 20 องศา เซลเซียส (g/น้ำ 100g)
A	ของแข็งสีขาว	801	1413	36.0
B	ของแข็งสีน้ำตาลแดง	1565	-	ไม่ละลาย
C	ของแข็งสีขาว	846	1717	0.13
D	ของแข็งสีขาว	2072	2980	ไม่ละลาย
E	ของแข็งสีขาว	782	1600	74.5
F	ของแข็งสีขาว	192 (สลายตัว)	สลายตัว	ละลายน้ำ
G	ของแข็งสีฟ้า	650 (สลายตัว)	-	20.7

จากตารางข้างต้น จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. สารประกอบในข้อใดไม่ใช่สารประกอบไอออนิก (สารประกอบ F)
2. สารประกอบในข้อใดน่าจะเป็น Al_2O_3 (สารประกอบ B)
3. สารประกอบในข้อใดมีธาตุทรานซิชันเป็นองค์ประกอบ (สารประกอบ B และ สารประกอบ G)
4. สารประกอบในข้อใดจัดว่ามีสภาพการละลายได้ดีที่สุด (สารประกอบ E)
3. ครูให้นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้ search engine เช่น google เกี่ยวกับสมบัติของสารประกอบไอออนิก จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปบนกระดานเสวนาว่า สารประกอบไอออนิกมีสมบัติเช่นไร (นักเรียนต้องระบุ URL ที่สืบค้นและบอกได้ว่าเพราะเหตุใดจึงเลือกแหล่งสืบค้นดังกล่าว)
 - 1) ลักษณะโครงสร้าง (ประกอบด้วยไอออนบวกและไอออนลบยึดเหนี่ยวกันอย่างแข็งแรง)
 - 2) ลักษณะการนำไฟฟ้า
 - 3) สถานะ จุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง
 - 4) สภาพการละลายน้ำของสารประกอบไอออนิก
4. ครูให้นักเรียน ศึกษาเว็บไซต์ http://yteach.co.za/page.php/resources/view_all?id=bond_ionic_atom_stable_electron_configuration_cation_anion_reaction_metal_non_metal_page_
5. เกี่ยวกับสมบัติของสารประกอบไอออนิกจาก simulation (นักเรียน อาจศึกษาได้เพียงบางส่วนเนื่องจากต้องชำระค่าใช้บริการในการdownload software)
5. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายสมบัติของสารประกอบไอออนิกจากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มโพสต์สรุปบนกระดานเสวนา

8. สื่อการเรียนรู้ หรือแหล่งการเรียนรู้

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
2. เว็บไซต์และแหล่งเรียนรู้บนอินเทอร์เน็ต
3. เฟสบุ๊กประจำรายวิชา

9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัดและประเมินผล	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. ระบุลักษณะเฉพาะของสารประกอบไอออนิก	การตอบคำถาม	แบบทดสอบในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	นักเรียนได้คะแนนการทำแบบฝึกหัดสูงกว่าร้อยละ 70
2. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต	แบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารสำหรับนักเรียน	นักเรียนได้รับคะแนนการประเมินสูงกว่าร้อยละ 70
3. มีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลสารสนเทศอย่างรวดเร็ว			
4. มีความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งเทคโนโลยี			



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องพันธะเคมี

รายวิชา วิทยาศาสตร์เคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว 30101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนรู้ที่ 1

หัวข้อเรื่อง การเกิดพันธะไอออนิก จำนวน 1 คาบ (50 นาที)

1. สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
3. ตัวชี้วัดที่ 4 วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร
4. สาระสำคัญ (Concept)

สารประกอบไอออนิกจัดเรียงตัวเป็น โครงผลึกที่มีรูปร่างแน่นอนประกอบด้วยไอออนบวก รวมอยู่กับไอออนลบต่อเนื่องสลับกันไปทั้งสามมิติ โครงสร้างของผลึกจะขึ้นกับสัดส่วนของจำนวน ประจุและขนาดของไอออน
5. จุดประสงค์การเรียนรู้
 1. อธิบายโครงสร้างของสารประกอบไอออนิก
 2. มีทักษะในการลงความเห็นจากข้อมูล
 3. มีทักษะในการสื่อความหมาย
 4. มีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลสารสนเทศอย่างรวดเร็ว
 5. มีความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งเทคโนโลยี
 6. ใช้โปรแกรมพาวเวอร์พอยต์ในการนำเสนอแผนภาพแสดงการเกิดสารประกอบไอออนิก
6. สาระการเรียนรู้
 1. โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก
 - 1.1 โครงสร้างของผลึกชนิดเกลือหินหรือโซเดียมคลอไรด์
 - 1.2 โครงสร้างของผลึกชนิดซีเซียมคลอไรด์
 - 1.3 โครงสร้างของผลึกชนิดซิงค์ซัลไฟด์หรือซิงค์เบลนด์
 - 1.4 โครงสร้างผลึกชนิดแคลเซียมฟลูออไรด์

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (ขั้นนำ , ขั้นสอน (เทคนิคการสอน , สื่อทักษะ , นำไปใช้) , ขั้นสรุป)

1. ครูแสดงแบบจำลองแบบจำลองโครงสร้างของผลึกสารประกอบไอออนิกได้แก่โครงสร้างผลึกของโซเดียมคลอไรด์ ผลึกของซีเซียมคลอไรด์ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์หาผลึกโครงสร้างของสารแต่ละชนิดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
2. ครูมอบหมายให้นักเรียนสืบค้นเกี่ยวกับโครงสร้างของสารประกอบไอออนิกจากเครื่องมือช่วยสืบค้น จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนเรียนรู้และนำเสนอหน้าชั้นเรียน ดังนี้
 - 1) โครงสร้างของผลึกชนิดเกลือหินหรือโซเดียมคลอไรด์
 - 2) โครงสร้างของผลึกชนิดซีเซียมคลอไรด์
 - 3) โครงสร้างของผลึกชนิดซิงค์ซัลไฟด์หรือซิงค์เบลนด์
 - 4) โครงสร้างผลึกชนิดแคลเซียมฟลูออไรด์
 แนะนำแหล่งสืบค้นและแหล่งเรียนรู้บนกระดานเสวนา
3. ครูให้นักเรียนจับฉลากเลือกสารประกอบที่กำหนดให้นักเรียนนำเสนอโดยใช้พาวเวอร์พอยต์ เช่น NaCl CsCl MgS BaCl_2 CaO RbF CuI SrCl_2 จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น วิพากษ์งานที่กลุ่มเพื่อน ได้สร้างขึ้นแลกเปลี่ยนกันในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ประเด็นต่างๆ เช่น
 - 1) ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ
 - 2) ความเหมาะสมของแบบจำลอง สี และพื้นหลัง

8. สื่อการเรียนรู้ หรือแหล่งการเรียนรู้

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
2. เว็บไซต์และแหล่งเรียนรู้บนอินเทอร์เน็ต
3. เฟสบุ๊คประจำรายวิชา

9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัดและประเมินผล	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. อธิบายและระบุโครงสร้างของสารประกอบไอออนิก	การตอบคำถาม	แบบฝึกหัดในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	นักเรียนได้คะแนนการทำแบบฝึกหัดสูงกว่าร้อยละ 70
2. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต	แบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยี	นักเรียนได้รับคะแนนการประเมินสูงกว่าร้อยละ 70
3. ทักษะการสื่อความหมาย	การสร้างแผนภาพโดยใช้พาวเวอร์พอยต์	สารสนเทศ และการสื่อสารสำหรับนักเรียน	
4. มีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลสารสนเทศอย่างรวดเร็ว	การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต		
5. มีความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือ	การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต		



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องพันธะเคมี

รายวิชา วิทยาศาสตร์เคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว 30101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนรู้ที่ 1

หัวข้อเรื่อง การเกิดพันธะไอออนิก จำนวน 1 คาบ (50 นาที)

1. สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
3. ตัวชี้วัดที่ 4 วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร
4. สาระสำคัญ (Concept)

สูตรของสารประกอบไอออนิกแสดงอัตราส่วนอย่างต่ำของไอออนบวกและไอออนลบที่ทำให้ผลรวมของประจุเป็นศูนย์ การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก ให้เรียกไอออนบวกและตามด้วยไอออนลบ
5. จุดประสงค์การเรียนรู้
 1. เขียนสูตรสารประกอบไอออนิก
 2. เรียกชื่อสารประกอบไอออนิก
 3. มีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
 4. มีทักษะการสื่อความหมาย
 5. มีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลสารสนเทศอย่างรวดเร็ว
 6. มีความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งเทคโนโลยี
 7. ใช้โปรแกรมในการนำเสนอผังกราฟิกโดยใช้โปรแกรมมายามิสเตอร์(mindmeister)
6. สาระการเรียนรู้
 1. การเขียนสูตรสารประกอบไอออนิก
 2. การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก
7. กิจกรรมการเรียนรู้ (ขั้นนำ , ขั้นสอน (เทคนิคการสอน , ฝึกทักษะ , นำไปใช้) , ขั้นสรุป)
 1. ครูให้นักเรียนศึกษาโฆษณายาสีฟันที่มีเกลือฟลูออไรด์เป็นองค์ประกอบ จากนั้นถามนักเรียนว่าเกลือฟลูออไรด์มีความหมายว่าอย่างไร มีความเกี่ยวข้องอย่างไรกับการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

2. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้จากแหล่งอินเทอร์เน็ตเช่น www.google.co.th และ www.youtube.com
3. ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มร่วมกันอธิบายเกี่ยวกับหลักการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกหน้าชั้นเรียน
4. ครูให้นักเรียนเข้าศึกษาและทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียกชื่อและการระบุสูตรของสารประกอบไอออนิก
ตามแหล่งเรียนรู้ <http://wps.pearsoned.com.au/cw2/128/32821/8402299.cw/content/index.html> จากนั้นให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอและอภิปรายหน้าชั้นเรียน และให้แต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความถูกต้องร่วมกัน
5. ครูให้นักเรียนสร้างผังความคิดเกี่ยวกับการเรียกชื่อและการเขียนสูตรของสารประกอบไอออนิกโดยใช้โปรแกรมมายมิสเตอร์ดาวน์โหลดฟรีได้จาก www.mindmeister.com จากนั้นนำผลงานที่สร้างขึ้นแสดงในอีเลิร์นนิ่ง
8. สื่อการเรียนรู้ หรือแหล่งการเรียนรู้
 1. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
 2. เว็บไซต์และแหล่งเรียนรู้บนอินเทอร์เน็ต
 3. เฟสบุ๊คประจำรายวิชา
9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัดและประเมินผล	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. เขียนสูตรสารประกอบไอออนิก	การตอบคำถาม	แบบฝึกหัดในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	นักเรียนได้คะแนนการทำแบบฝึกหัดสูงกว่าร้อยละ 70
2. เรียกชื่อสารประกอบไอออนิก	การตอบคำถาม		
3. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต	แบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารสำหรับนักเรียน	นักเรียนได้รับคะแนนการประเมินสูงกว่า ร้อยละ 70
4. ทักษะการสื่อความหมาย	การสร้างผังความคิดจากโปรแกรม www.mindmeister.com		
5. มีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลสารสนเทศอย่างรวดเร็ว	การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต		

สิ่งที่ต้องการวัดและ ประเมินผล	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัดและ ประเมินผล
6. มีความสามารถในการ ประเมินความน่าเชื่อถือ ของแหล่งเทคโนโลยี	การสืบค้นข้อมูลทางอิน เทอร์เน็ต		





กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องพันธะเคมี

รายวิชา วิทยาศาสตร์เคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว 30101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนรู้ที่ 1

หัวข้อเรื่อง การเกิดพันธะไอออนิก จำนวน 1 คาบ (50 นาที)

1. สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
2. มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
3. ตัวชี้วัดที่ 4 วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร
4. สาระสำคัญ (Concept)

การเกิดสารประกอบไอออนิก มีสมมติฐานว่าเกิดขึ้นหลายขั้นตอน แต่ละขั้นตอนจะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงาน ซึ่งอาจจะเป็นการคายพลังงานหรือดูดพลังงาน
5. จุดประสงค์การเรียนรู้
 1. อธิบายขั้นตอนการเกิดสารประกอบไอออนิก
 2. เรียกชื่อพลังงานที่เกี่ยวข้องในการเกิดสารประกอบไอออนิก
 3. ระบุประเภทของการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดสารประกอบไอออนิก
 4. มีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
 5. มีทักษะการสื่อความหมาย
 6. มีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลสารสนเทศอย่างรวดเร็ว
 7. มีความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งเทคโนโลยี
 8. สร้างสูตรคำนวณประเภทของการเกิดสารประกอบไอออนิกโดยใช้โปรแกรมตารางทำงาน (Microsoft excel)
6. สาระการเรียนรู้
 1. พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก
 2. ใช้โปรแกรมตารางทำงาน (Microsoft excel) ในการสร้างสูตรคำนวณ
7. กิจกรรมการเรียนรู้ (ขั้นนำ, ขั้นสอน (เทคนิคการสอน , ฝึกทักษะ , นำไปใช้), ขั้นสรุป)
 1. ครูให้นักเรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายบนกระดานเสวนาและเฟสบุ๊คประจำวิชา ว่าในการเกิดสารประกอบไอออนิกแต่ละชนิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพลังงานเช่นไร (นำอภิปรายถึงการ

ดูดและคายพลังงาน และการเรียกชื่อขั้นตอนในการเปลี่ยนแปลงของธาตุจนเกิดเป็นสารประกอบไอออนิก)

2. ครูให้นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้เครื่องมือสืบค้น (search engine) เช่น google เกี่ยวกับพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการเกิดสารประกอบไอออนิก ได้แก่

1. พลังงานการระเหิด (Heat of sublimation)
2. พลังงานไอออไนเซชัน (Ionization energy)
3. พลังงานการสลายพันธะ (Dissociation energy)
4. สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน (Electron Affinity)
5. พลังงานโครงผลึกหรือพลังงานแลตทิซ (Lattice energy)

นักเรียนต้องระบุ URL ที่สืบค้นและบอกได้ว่าเพราะเหตุใดจึงเลือกแหล่งสืบค้นดังกล่าว

3. ครูให้นักเรียนสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับพลังงานที่เกี่ยวข้องในการเกิดสารประกอบโคเวเลนต์
4. ครูตั้งประเด็นให้นักเรียนออกแบบแผนภาพว่าในการอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดสารประกอบไอออนิกนั้นควรนำเสนอแผนภาพอย่างไรเพื่อช่วยต่อการสื่อความและทำความเข้าใจได้ชัดเจน
5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายบนกระดานเสวนาเกี่ยวกับแผนภาพวัฏจักรบอร์น – ฮาเบอร์ของสารประกอบโคเวเลนต์ สารประกอบแมกนีเซียมออกไซด์ สารประกอบโซเดียมโบรไมด์ จาก www.youtube.com กำหนดให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม 1) อธิบายความหมายจากแผนภาพเปรียบเทียบ การสื่อความหมายจากแผนภาพที่ศึกษา 2) บอกประโยชน์ของการเขียนแผนภาพวัฏจักรบอร์น – ฮาเบอร์
6. ครูมอบหมายให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานในแต่ละขั้นตอนในการเกิดสารประกอบ ไอออนิกจากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกัน แสดงแผนภาพวัฏจักรบอร์น – ฮาเบอร์แสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดสารประกอบที่กำหนดให้ 1 โมล ทั้งนี้ให้นักเรียนสร้างสูตรคำนวณโปรแกรมตารางทำงาน (Microsoft excel)เกี่ยวกับการดูดและคายพลังงานในการเกิดสารประกอบไอออนิก ซึ่งสามารถกรอกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงลงในแต่ละเซลล์แล้วสามารถแสดงผล การคำนวณได้สำเร็จจากนั้นให้นักเรียนนำข้อมูลไฟล์ข้อมูลที่ได้ส่งบนอีเลิร์นนิ่งจากนั้นให้นักเรียน แต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยการโพสต์ข้อความแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนๆ

8. สื่อการเรียนรู้ หรือแหล่งการเรียนรู้

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
2. เว็บไซต์และแหล่งเรียนรู้บนอินเทอร์เน็ต
3. เฟสบุ๊กประจำวิชา

9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัดและประเมินผล	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. อธิบายขั้นตอนการเกิดสารประกอบไอออนิก	การตอบคำถาม	แบบฝึกหัดในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	นักเรียนได้คะแนนการทำแบบฝึกหัดสูงกว่าร้อยละ 70
2. เรียกชื่อพลังงานที่เกี่ยวข้องในการเกิดสารประกอบไอออนิก	การตอบคำถาม		
3. ระบุประเภทของการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดสารประกอบไอออนิก	การตอบคำถาม		
4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต	แบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารสำหรับนักเรียน	นักเรียนได้รับคะแนน การประเมินสูงกว่าร้อยละ 70
5. ทักษะการสื่อความหมาย	การสร้างสูตรคำนวณพลังงานจากโปรแกรมตารางงาน (Microsoft Excel)		
6. มีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลสารสนเทศอย่างรวดเร็ว	การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต		
7. มีความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือ	การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต		

ภาคผนวก ง
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน





โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

ข้อสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (แผนการเรียนที่ 1)

รายวิชา วิทยาศาสตร์เคมีพื้นฐาน 1 (ว 30101)

สอบวันศุกร์ที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2555

เวลา 08.30 – 10.00 น.

- คำชี้แจง**
- ข้อสอบเป็นแบบปรนัย จำนวน 50 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน
 - ให้นักเรียนระบายคำตอบลงในกระดาษคำตอบด้วยดินสอ 2B ขึ้นไป
 - การทุจริตในการสอบถือเป็นความผิดนักเรียนจะไม่ได้รับการพิจารณาคะแนนสอบ

1. พิจารณาข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้

- A : ธาตุมีการจัดเรียงเวเลนซ์อิเล็กตรอนให้เท่ากับ 8 เท่านั้นจึงมีความเสถียร
 B : อะตอมของธาตุคลอรีนมารวมกันเกิดเป็น โมเลกุลแก๊สคลอรีน
 C : การที่โซเดียมไอออนมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น $1s^2 2s^2 2p^6$ สร้างแรงยึดเหนี่ยวกับ
 คลอรีนไอออน ซึ่งมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 D : การจัดเรียงอิเล็กตรอนรอบอะตอมของธาตุโบรอนในโมเลกุลโบรอนไตรฟลูออไรด์
 ข้อใดสอดคล้องกับกฎออกเตต

ก. A และ B

ข. B และ C

ค. C และ D

ง. A และ D

2. ธาตุในคูใดเกิดพันธะไอออนิก

- ก. ธาตุที่มีผลต่างระหว่างพลังงานไอออไนเซชันมาก
 ข. ธาตุที่อยู่ในคาบที่ 1 และ 2 กับธาตุที่อยู่ในคาบที่ 5, 6 และ 7
ค. ธาตุที่มีพลังงานอิเล็กโตรเนกาติวิตีต่างกันมาก
 ง. ธาตุที่มีจำนวนระดับพลังงานที่แตกต่างกันมาก

3. พิจารณาสมบัติของสารตัวอย่างที่กำหนดให้ในตารางต่อไปนี้

สารประกอบ	การนำไฟฟ้า	การนำไฟฟ้าเมื่อ หลอมเหลว	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)
W	ไม่นำ	ไม่นำ	3,550	3,676
X	ไม่นำ	ไม่นำ	89	210
Y	ไม่นำ	นำ	890	900
Z	นำ	ไม่ได้ทดสอบ	1400	2850

สารประกอบใดที่ไอออนยึดกันด้วยแรงทางไฟฟ้าระหว่างไอออนบวกและไอออนลบ

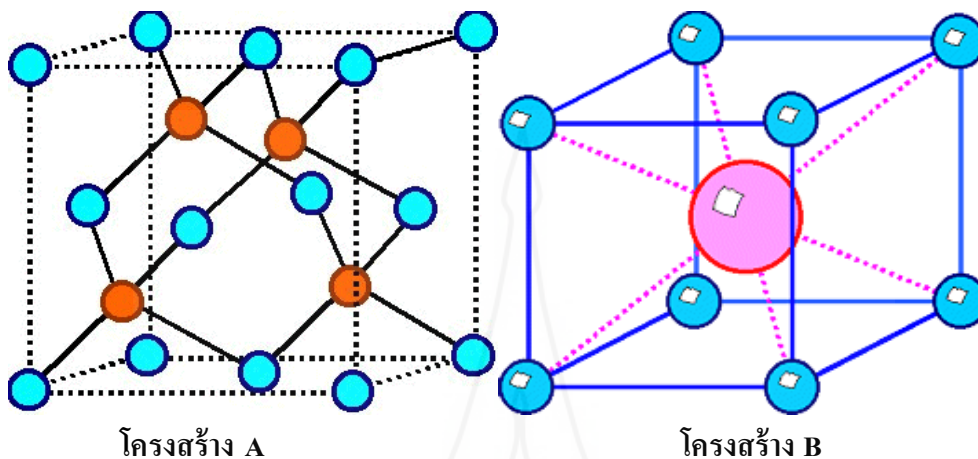
ก. W

ข. X

ค. Y

ง. Z

4. โครงสร้างผลึกของสารประกอบไอออนิกในภาพ A และ B ที่กำหนดให้



ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ไอออนบวกและไอออนลบในโครงสร้าง A ห่อล้อมและสัมผัสกันในอัตราส่วน 8 : 8

ข. ไอออนบวกและไอออนลบในโครงสร้าง B ห่อล้อมและสัมผัสกันในอัตราส่วน 4 : 4

ค. โครงสร้าง A มีการจัดเรียงแบบซิงค์ซัลไฟด์

ง. โครงสร้าง B มีการจัดโครงสร้างแบบโซเดียมคลอไรด์

5. ข้อใดอ่านชื่อสารประกอบได้ถูกต้อง

ก. Cu_2O อ่านว่า คอปเปอร์ (II) คลอไรด์

ข. FeCl_3 อ่านว่า ไอร์ออน (III) คลอไรด์

ค. NaClO_2 อ่านว่า โซเดียมคลอเรต

ง. $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ อ่านว่า แบเรียม (II) ฟอสเฟต

6. พิจารณาธาตุสมมติที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ${}_7^A$ ${}_{11}^B$ ${}_{17}^C$ ${}_{20}^D$ สูตรของสารประกอบ ในข้อใดถูกต้อง

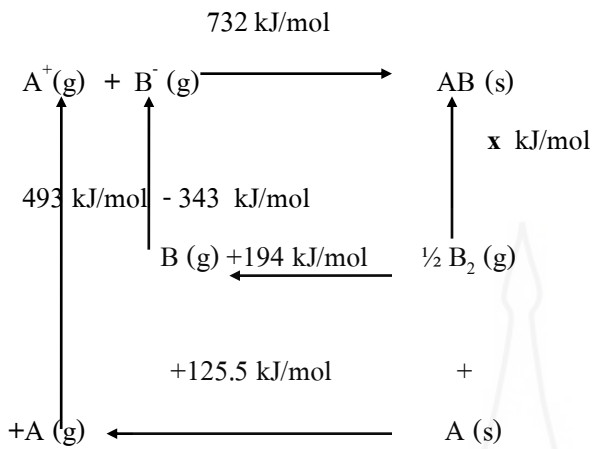
ก. D_3A_2

ข. C_2B_3

ค. AB

ง. AC

7. พิจารณาแผนภาพที่กำหนดให้



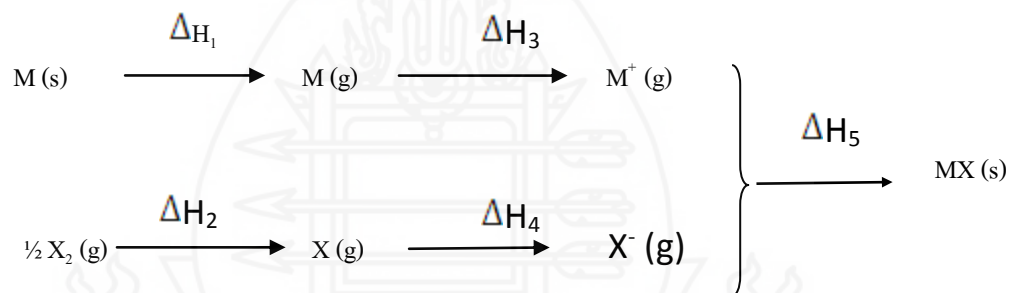
การเปลี่ยนแปลงพลังงานของ x มีค่าเป็นเท่าใด

ก. คายพลังงาน 262.5 kJ/mol

ข. ดูดพลังงาน 262.5 kJ/mol

ค. คายพลังงาน 359.5 kJ/mol

ง. ดูดพลังงาน 359.5 kJ/mol

8. พิจารณาแผนภาพการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดสารประกอบ XY 1 โมล

การเกิดสารประกอบ $MX(s)$ เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบคายความร้อน ผลรวมพลังงานในข้อใด

ถูกต้อง

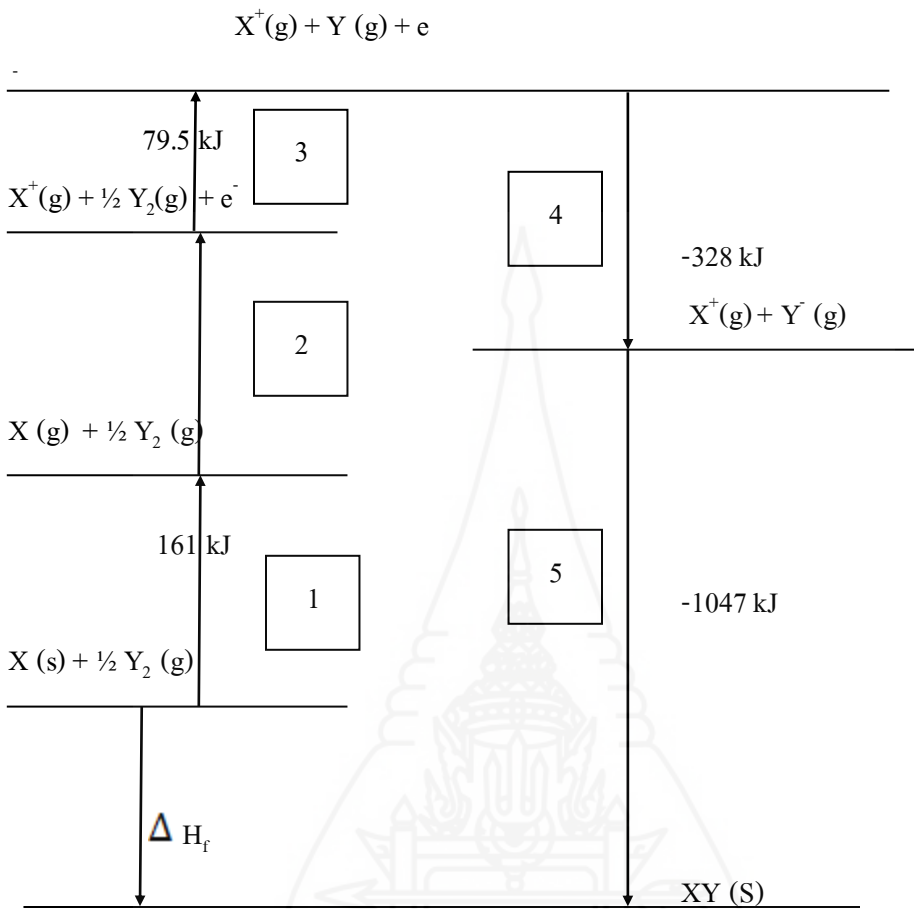
ก. $(H_1 + H_2 + H_3 + H_4) > H_5$

ข. $(H_4 + H_5) > (H_1 + H_2 + H_3)$

ค. $(H_3 + H_4 + H_5) > (H_1 + H_2)$

ง. $(H_1 + H_2 + H_3) > (H_4 + H_5)$

9. พิจารณาแผนภาพการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดสารประกอบ XY 1 โมล



ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. พลังงานแลตทิซของสารประกอบดังกล่าวเท่ากับ 328 kJ

ข. พลังงานในการเกิดสารประกอบดังกล่าว 1.5 โมลมีการเปลี่ยนแปลงแบบคายพลังงาน 921.75 kJ

ค. การเกิดสารประกอบดังกล่าวตามแผนภาพเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบดูดพลังงาน 614.5 kJ

ง. พลังงานพันธะของ Y_2 มีค่า 79.5 kJ/mol

10. จงคำนวณว่าพลังงานที่ใช้ในการเกิดสารประกอบไอออนิกระหว่างธาตุแมกนีเซียมและแก๊สออกซิเจน จำนวน 1 โมล มีค่าเท่าใด

กำหนดให้ พลังงานที่ใช้ในการระเหิดของแมกนีเซียม = 148 kJ/mol

พลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 และ 2 ของแมกนีเซียม = 2201 kJ/mol

พลังงานพันธะของแก๊สออกซิเจน = 498 kJ/mol

สัมพรรคภาพอิเล็กตรอนของธาตุออกซิเจน = 737 kJ/mol

พลังงานโครงร่างผลึกของแมกนีเซียมออกไซด์ = 3,923 kJ/mol

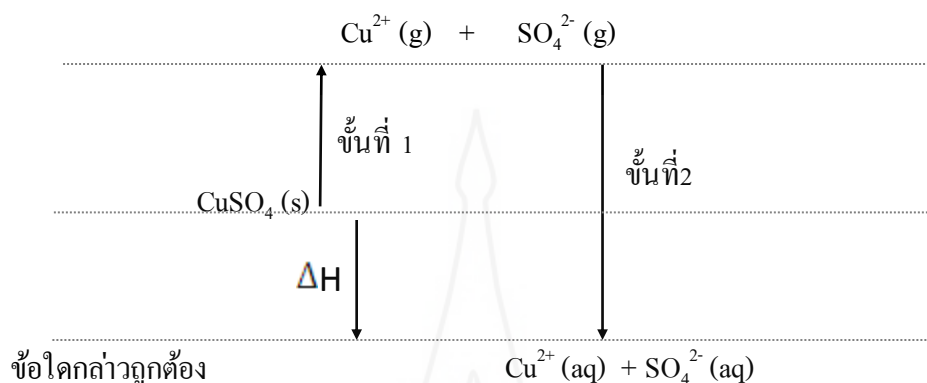
ก. คายพลังงาน 588 kJ / mol

ข. ดูดพลังงาน 588 kJ / mol

ค. คายพลังงาน 339 kJ / mol

ง. ดูดพลังงาน 339 kJ / mol

11. พิจารณาแผนภาพการละลายของคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต



ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ในการละลายของคอปเปอร์ (II) ซัลเฟตพลังงานแลตทิซมีค่าน้อยกว่าพลังงานไฮเดรชัน

ข. ทั้งขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 มีการคายความร้อนจากระบบสู่สิ่งแวดล้อม

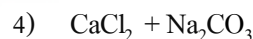
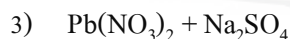
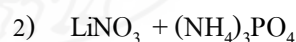
ค. พลังงานที่คายออกมาในขั้นตอนที่ 1 มากกว่าพลังงานที่ดูดเข้าไปในขั้นตอนที่ 2

ง. พลังงานที่ดูดเข้าไปในขั้นตอนที่ 1 มากกว่าพลังงานที่คายออกมาในขั้นตอนที่ 2

12. ข้อใดอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ถูกต้องในการผสมสารละลาย 2 ชนิด

ข้อ	สารละลายชนิดที่ 1	สารละลายชนิดที่ 2	ตะกอนที่เกิดขึ้น
ก.	แบเรียมซัลเฟต	โพแทสเซียมคาร์บอเนต	แบเรียมคาร์บอเนต
ข.	โซเดียมฟอสเฟต	อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์	โซเดียมไฮดรอกไซด์
ค.	แอมโมเนียมคลอไรด์	แคลเซียมไฮดรอกไซด์	แคลเซียมคลอไรด์
ง.	แอมโมเนียมคาร์บอเนต	แมกนีเซียมไนเตรต	แอมโมเนียมไนเตรต

13. พิจารณาการผสมสารละลาย 4 ชุดการทดลองต่อไปนี้



การทดลองชุดใดให้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นตะกอน

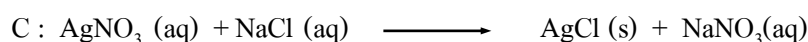
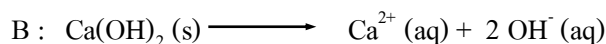
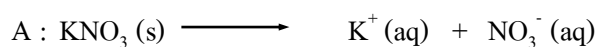
ก. ข้อ 1 และ 2

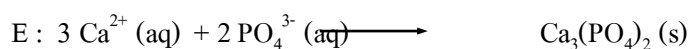
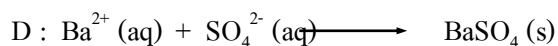
ข. ข้อ 2 และ 3

ค. ข้อ 3 และ 4

ง. ข้อ 1 และ 4

14. พิจารณาสมการที่กำหนดให้ต่อไปนี้





ข้อใดเป็นสมการไอออนิก

- ก. C เท่านั้น ข. A และ B ค. C, D และ E ง. D และ E

15. พิจารณาข้อความที่กำหนดให้

A : อะตอม 2 อะตอมใช้อิเล็กตรอนร่วมกันในการเกิดพันธะ

B : การใช้อิเล็กตรอนร่วมกันจำนวน 1 อิเล็กตรอนทำให้เกิดพันธะโคเวเลนต์ 1 พันธะ

C : อะตอมที่ใช้อิเล็กตรอนร่วมกันมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน

D : อะตอมของธาตุที่ใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน โดยมากจะมีค่าพลังงานไอออไนเซชันสูงทั้งคู่
ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดพันธะโคเวเลนต์

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

16. สารในข้อใดมีพันธะคู่ในโครงสร้าง

- ก. PCl_3 ข. HCN ค. CO_2 ง. SO_2

17. พิจารณาโมเลกุลที่กำหนดให้ต่อไปนี้

- A : BeCl_2 B : BF_3 C : NCl_5 D : ICl_2^-

ข้อใดที่อะตอมกลางมีจำนวนอิเล็กตรอนสูงที่สุดและต่ำที่สุด ตามลำดับ

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

18. พิจารณาข้อมูลที่กำหนดให้ต่อไปนี้

สาร ตัวอย่าง	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	การนำไฟฟ้า	การนำไฟฟ้าเมื่อ หลอมเหลว	การละลายน้ำ
A	114	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่ละลายน้ำ
B	801	ไม่นำไฟฟ้า	นำไฟฟ้า	ละลายน้ำ
C	-78	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่นำไฟฟ้า	ละลายน้ำ
D	-57	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่นำไฟฟ้า	ละลายน้ำ
E	838	นำไฟฟ้า	นำไฟฟ้า	ไม่ละลายน้ำ

ข้อใดเป็นสารประกอบโคเวเลนต์

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

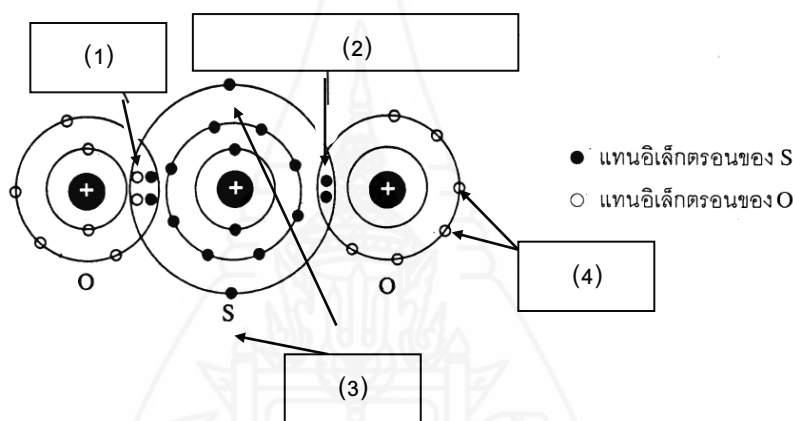
19. พิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับสารประกอบโคเวเลนต์ต่อไปนี้

- 1) การหลอมเหลวและการเดือดของสารประกอบโคเวเลนต์เป็นการทำลายแรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุล
- 2) โมเลกุล HCl และ HBr เป็นสารโคเวเลนต์ที่มีสภาพขั้ว เมื่อละลายน้ำจะนำไฟฟ้าได้
- 3) สารประกอบโคเวเลนต์ที่มีขั้วพันธะจะละลายได้ดีในน้ำ
- 4) การจัดเรียงตัวของโมเลกุลเมื่ออยู่ในสนามไฟฟ้าจะหันด้านที่มีอำนาจไฟฟ้าบวกเข้าหาขั้วลบของสนามไฟฟ้า

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. ข้อ 1 เท่านั้น ข. ข้อ 1 และ 3 ค. ข้อ 2 และ 3 ง. ข้อ 1 และ 4

20.



ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ตำแหน่ง (1) คืออิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว ข. ตำแหน่ง (2) คืออิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ
- ค. ตำแหน่ง (3) คืออิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ ง. ตำแหน่ง (4) คืออิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ

21. พิจารณาโครงสร้างของสารที่กำหนดให้ต่อไปนี้

- 1) SO_3 2) NO_2 3) O_3 4) NH_4^+

มีสารที่กำหนดกี่ชนิดที่มีการจับพันธะแบบโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์

- ก. 1 ชนิด ข. 2 ชนิด ค. 3 ชนิด ง. 4 ชนิด

22. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับพันธะ โคออร์ดิเนตโคเวเลนต์

- ก. เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่ 2 คู่ หรือ 3 คู่
- ข. อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะมาจากอะตอมใดอะตอมหนึ่งเท่านั้น
- ค. จำนวนอิเล็กตรอนรอบอะตอมกลางน้อยกว่า 8 อิเล็กตรอน
- ง. จำนวนอิเล็กตรอนรอบอะตอมกลางมากกว่า 8 อิเล็กตรอน

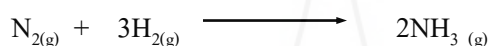
23. พิจารณาดำเนินงานธาตุเรียงตามเลขอะตอมที่กำหนดให้ต่อไปนี้

- A ธาตุ (1) และ ธาตุ (16) เกิดสารประกอบไดไฮโดรเจนโมโนซัลไฟด์
 B ธาตุ (6) และ ธาตุ (9) เกิดสารประกอบคาร์บอนเตตระฟลูออไรด์
 C ธาตุ (1) และ ธาตุ (4) เกิดสารประกอบเบริลเลียมไฮไดรด์
 D ธาตุ (14) และ ธาตุ (17) เกิดสารประกอบซิลิคอนเตตระคลอไรด์

ข้อใดมีการจัดการใช้อิเล็กตรอนเป็นไปตามกฎออกเตตและอ่านชื่อสารประกอบได้ถูกต้อง

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

24. กำหนดปฏิกิริยาเกิดแก๊สแอมโมเนียจากแก๊สไนโตรเจนและแก๊สไฮโดรเจนดังนี้



กำหนด พลังงานพันธะของ H-H เท่ากับ 436 kJ/mol

N-H เท่ากับ 391 kJ/mol

หากปฏิกิริยาสิ้นสุดมีการคายพลังงาน 93 kJ/mol จงคำนวณหาพลังงานพันธะในโมเลกุลของแก๊สไนโตรเจน

- ก. 945 kJ/mol ข. 918 kJ/mol ค. 882 kJ/mol ง. 877 kJ/mol

25. กำหนดข้อมูลพลังงานพันธะดังนี้

พลังงานพันธะของ C-H เท่ากับ 413 kJ/mol

พลังงานพันธะของ O=O เท่ากับ 498 kJ/mol

พลังงานพันธะของ C=O เท่ากับ 804 kJ/mol

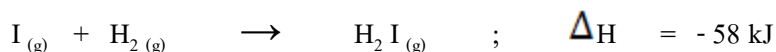
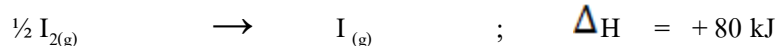
พลังงานพันธะของ H-O เท่ากับ 463 kJ/mol

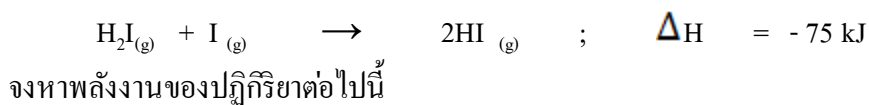
ปฏิกิริยาเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ของแก๊สมีเทน 1 โมล มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานตามข้อใด

- ก. คายพลังงาน 812 kJ/mol ข. ดูดพลังงาน 812 kJ/mol
 ค. คายพลังงาน 384 kJ/mol ง. ดูดพลังงาน 384 kJ/mol

26. กำหนดสมการของปฏิกิริยาต่อไปนี้

																		1			2		
3	4											5	6	7	8	9	10						
11	12											13	14	15	16	17	18						
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36						





ก. คูลพลังงาน 27 กิโลจูล

ข. คูลพลังงาน 53 กิโลจูล

ค. คายพลังงาน 27 กิโลจูล

ง. คายพลังงาน 53 กิโลจูล

27. ข้อใดเปรียบเทียบความยาวพันธะและพลังงานพันธะระหว่างอะตอมของธาตุคาร์บอนของ C_2H_2 C_2H_4 และ C_2H_6 ได้ถูกต้อง

ข้อ	ความยาวพันธะ	พลังงานพันธะ
ก.	$\text{C}_2\text{H}_2 > \text{C}_2\text{H}_4 > \text{C}_2\text{H}_6$	$\text{C}_2\text{H}_6 > \text{C}_2\text{H}_4 > \text{C}_2\text{H}_2$
ข.	$\text{C}_2\text{H}_6 > \text{C}_2\text{H}_2 > \text{C}_2\text{H}_4$	$\text{C}_2\text{H}_2 > \text{C}_2\text{H}_6 > \text{C}_2\text{H}_4$
ค.	$\text{C}_2\text{H}_2 > \text{C}_2\text{H}_6 > \text{C}_2\text{H}_4$	$\text{C}_2\text{H}_6 > \text{C}_2\text{H}_2 > \text{C}_2\text{H}_4$
ง.	$\text{C}_2\text{H}_6 > \text{C}_2\text{H}_4 > \text{C}_2\text{H}_2$	$\text{C}_2\text{H}_2 > \text{C}_2\text{H}_4 > \text{C}_2\text{H}_6$

28. พิจารณาธาตุสมมติที่กำหนดให้ ${}_4\text{A}$ ${}_5\text{B}$ ${}_9\text{C}$ ${}_{15}\text{D}$ ${}_{16}\text{E}$ ${}_{17}\text{F}$ สารประกอบในข้อใดเป็นไปได้ตามกลไกออกเตต

ก. AF_2

ข. DF_3

ค. DF_5

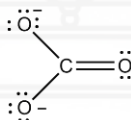
ง. EC_6

29. ข้อใดเขียนแสดงสูตรโครงสร้างไม่ถูกต้อง

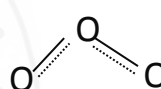
ก.



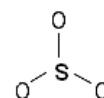
ข.



ค.



ง.



30. กำหนดธาตุสมมติ ดังนี้ ${}_6\text{A}$ ${}_7\text{X}$ ${}_8\text{Y}$ และ ${}_9\text{Z}$ สารประกอบที่เกิดขึ้นระหว่างธาตุที่สร้างพันธะร่วมกันมีสูตรโมเลกุล ดังนี้ AY_2 XY_2 YZ_2 และ XZ_3 ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. YZ_2 มีรูปร่างเป็นเส้นตรง

ข. XZ_3 มีรูปร่างสามเหลี่ยมแบนราบ

ค. AY_2 มีรูปร่างเป็นมุมงอ

ง. XY_2 มีรูปร่างเป็นมุมงอ

31. ธาตุ A และ B เป็นธาตุในคาบเดียวกันและเมื่อเกิดการรวมตัวกับฟลูออไรด์ ปรากฏว่าฟลูออไรด์ของธาตุ A และ B มีรูปร่างโมเลกุลเป็นสามเหลี่ยมแบนราบและพีระมิดฐานสามเหลี่ยมตามลำดับ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. อะตอมของธาตุ A มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนมากกว่าอะตอมของธาตุ B

ข. ผลต่างค่า EN ของธาตุ A กับ F มีค่ามากกว่าผลต่างของค่า EN ของธาตุ B กับ F

ค. มุมระหว่างพันธะของโมเลกุล AF_3 มีค่าน้อยกว่ามุมระหว่างพันธะของ BF_3

ง. ขนาดอะตอมของธาตุ A มีขนาดเล็กกว่าขนาดอะตอมของธาตุ B

32. ข้อใดความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะและจำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบอะตอมกลางของสารที่กำหนดได้ถูกต้อง

ข้อ	สูตร โมเลกุล	จำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วม พันธะ (คู่)	จำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบ อะตอมกลาง (คู่)
ก.	H ₂ S	2	1
ข.	SiF ₄	4	2
ค.	SF ₆	6	1
ง.	BrF ₃	3	2

33. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. มุมระหว่างพันธะในซัลเฟอร์ไดออกไซด์ มีค่าน้อยกว่า 120° เป็นผลมาจากอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวจำนวน 2 คู่ รอบอะตอมกลาง มีแรงผลักมากกว่าแรงผลักระหว่างอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ
- ข. แอมโมเนียมีอิเล็กตรอนรอบในโคโรเจน 4 คู่ จำแนกเป็นอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ 3 คู่ และอิเล็กตรอน คู่โดดเดี่ยว 1 คู่ มีรูปร่างโมเลกุลเป็นทรงสี่หน้า
- ค. โมเลกุลของน้ำ ประกอบด้วยอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว 2 คู่ และอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ 2 คู่ อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวทั้งสองต้องอยู่ใกล้กันมากที่สุด ทำให้มุมระหว่างพันธะมีค่าน้อยกว่า 109.5° รูปร่างเป็นมุมงอ
- ง. ไฮโดรเจนซัลไฟด์มีมุมระหว่างพันธะน้อยกว่า 109.5° เป็นผลจากอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวจำนวน 2 คู่ มีแรงผลักมากกว่า อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ 2 คู่

34. ข้อใดเปรียบเทียบลำดับมุมพันธะของสารเรียงจากมากไปน้อยได้ถูกต้อง

- ก. $\text{BeCl}_2 > \text{BF}_3 > \text{NF}_3$ ข. $\text{CH}_4 > \text{SF}_6 > \text{H}_2\text{O}$
- ค. $\text{XeF}_2 > \text{H}_2\text{S} > \text{CCl}_4$ ง. $\text{BeH}_2 > \text{BCl}_3 > \text{CO}_2$

35. เหตุผลใดไดไฮโดรเจนซัลไฟด์มีมุมระหว่างพันธะน้อยกว่าไดไฮโดรเจนออกไซด์

- ก. ไดไฮโดรเจนซัลไฟด์มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบอะตอมกลางจำนวนมากกว่าไดไฮโดรเจนออกไซด์
- ข. ไดไฮโดรเจนออกไซด์มีรูปร่างโมเลกุลแบบมุมงอ ในขณะที่ไดไฮโดรเจนซัลไฟด์มีรูปร่างปิรามิดฐานสามเหลี่ยม
- ค. ไดไฮโดรเจนซัลไฟด์มีแกนของอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะรอบอะตอมกลางมากกว่าไดไฮโดรเจนออกไซด์
- ง. อะตอมกลางของไดไฮโดรเจนออกไซด์มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีมากกว่าอะตอมกลางของไดไฮโดรเจนซัลไฟด์

36. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. H_2 เป็นพันธะไม่มีขั้ว

ข. HBr เป็นโมเลกุลไม่มีขั้ว

ค. NH_3 เป็นโมเลกุลไม่มีขั้ว

ง. CS_2 เป็นพันธะไม่มีขั้ว

37. ข้อใดจัดเป็น โมเลกุลมีขั้วทั้งหมด

ก. ออกเทน ไนโตรเจน ไตรคลอไรด์

ข. คาร์บอนเตตระคลอไรด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์

ค. กรดบิวทาโนอิก โบรอนไตรฟลูออไรด์

ง. ไตรคลอโรมีเทน ฟอสฟอรัสไตรคลอไรด์

38. ข้อมูลในข้อใดกล่าวถูกต้องทั้งหมด

ข้อ	สารประกอบ	รูปร่างโมเลกุล	ขั้วพันธะ	ขั้วโมเลกุล
ก.	SO_4^{2-}	ทรงสี่หน้า	ไม่มี	มี
ข.	CH_2O	ปิรามิดฐานสามเหลี่ยม	มี	มี
ค.	SF_4	ทรงสี่หน้า	มี	ไม่มี
ง.	H_3O^+	ปิรามิดฐานสามเหลี่ยม	มี	มี

39. กำหนดสารประกอบโคเวเลนต์ต่อไปนี้



ข้อใดเรียงลำดับมุมระหว่างพันธะจากขนาดเล็กไปขนาดใหญ่ได้ถูกต้อง

ก. $SF_6 < H_2S < SiH_4 < BF_3 < C_2S$

ข. $H_2S < SF_6 < CS_2 < BF_3 < SiH_4$

ค. $SF_6 < BF_3 < SiH_4 < CS_2 < H_2S$

ง. $H_2S < SF_6 < CS_2 < SiH_4 < BF_3$

40. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. โมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ อะตอมของธาตุออกซิเจนมีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูงกว่า ธาตุคาร์บอนจึงดึงดูดอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะให้อยู่ใกล้กับธาตุออกซิเจนมากกว่า ดังนั้น คาร์บอนไดออกไซด์เป็นโมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้ว

ข. โมเลกุลซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ เป็นโมเลกุลไม่มีขั้วเนื่องจากอะตอมกลางสร้างพันธะกับอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันและไม่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเหลืออยู่อีกทั้งโมเลกุลมีรูปร่างสมมาตร

ค. โมเลกุลแอมโมเนียเป็นพันธะไม่มีขั้วเนื่องจากพันธะระหว่างไนโตรเจนและไฮโดรเจนทั้งสามเป็นพันธะที่มีอำนาจไฟฟ้าเท่ากัน

ง. ในโมเลกุลไฮโดรไซยานิกมีรูปร่างเป็นเส้นตรง จัดเป็นโมเลกุลที่ไม่มีขั้วเนื่องจากอะตอมกลางไม่มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวเหลืออยู่

ก. แรงวนเคอร์วัลส์เป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสารประกอบที่ไม่มีขั้วโมเลกุล

ข. แรงวนเคอร์วัลส์เป็นแรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุลส่วนพันธะไฮโดรเจนเป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล

ง. แรงแวนเดอร์วาลส์มีความแข็งแรงมากกว่าพันธะไฮโดรเจน เนื่องจากแรงแวนเดอร์วาลส์เกิดกับโมเลกุลที่มีขั้วแรง

ข้อ	กรดอะซีติก	กรดไฮโดรไซยา นิก	แอมโมเนีย	ไฮโดรเจนซัลไฟด์
ก.	พันธะ ไฮโดรเจน	พันธะไฮโดรเจน	พันธะไฮโดรเจน	แรงระหว่างขั้ว
ข.	แรงระหว่างขั้ว	แรงระหว่างขั้ว	พันธะไฮโดรเจน	แรงลอนดอน
ค.	พันธะ ไฮโดรเจน	แรงระหว่างขั้ว	พันธะไฮโดรเจน	แรงระหว่างขั้ว
ง.	แรงระหว่างขั้ว	แรงระหว่างขั้ว	แรงระหว่างขั้ว	แรงลอนดอน

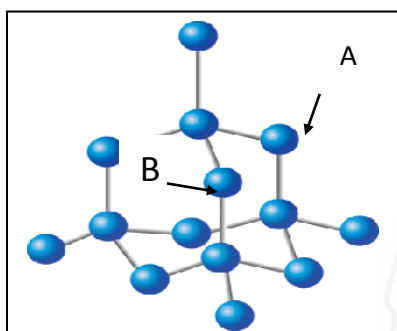
៧. CO₂ និង SiH₄
 ៨. F₂ និង ICl
 ៩. H₂ និង O₂
 ១០. PCl₃ និង NCl₃

ก. HF เพราะมีแรงลอนดอนต่ำที่สุด ข. HBr เพราะมีแรงไดโพล - ไดโพลต่ำที่สุด

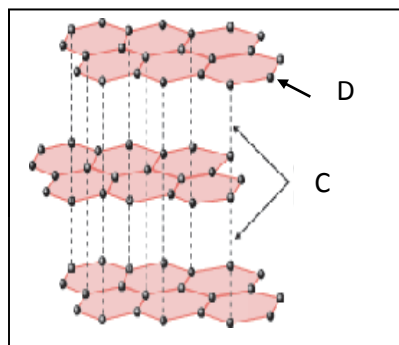
ค. HCl เพราะมีแรงแวนเดอร์วาลส์ต่ำที่สุด ง. HI เพราะไม่เกิดพันธะไฮโดรเจน

ก. เฮกเซน ข. เมทานอล
ค. คาร์บอนเตตระคลอไรด์ ง. แก๊สไนโตรเจน

46. พิจารณาภาพที่กำหนดให้ต่อไปนี้



โครงสร้าง A



โครงสร้าง B

ตำแหน่งใดมีความแข็งแรงมากที่สุด

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

47. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. เพชรและแกรไฟต์เป็นอัญรูปหนึ่งของคาร์บอนมีความแข็งแรงมาก
ข. โครงสร้างของเพชร ระยะห่างระหว่างอะตอมทุกด้านจะมีความยาวพันธะเท่ากันหมด
 ค. โครงสร้างของแกรไฟต์แรงยึดของคาร์บอนระหว่างชั้นจะมีค่ามากกว่าแรงยึดของคาร์บอนในชั้นเดียวกัน
 ง. กล่าวถูกต้องทุกข้อ

48. พิจารณาข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้

- A : แรงดึงดูดระหว่าง ไอออนบวกที่เรียงชิดกันกับกลุ่มอิเล็กตรอน
 B : แรงยึดเหนี่ยวที่เกิดจากอะตอมในก้อนโลหะใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน
 C : โลหะประกอบด้วยไอออนบวกที่เรียงชิดกันถูกล้อมรอบด้วยกลุ่มหมอกเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ได้
 ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับโลหะ

- ก. A เท่านั้น ข. B เท่านั้น ค. A และ C **ง. ถูกทุกข้อ**

49. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับโลหะ

- ก. โลหะเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี เนื่องจากมีอิเล็กตรอนอิสระและเมื่ออุณหภูมิสูงยิ่งนำไฟฟ้าได้มากขึ้น**
 ข. โลหะนำความร้อนได้ดี เนื่องจากอิเล็กตรอนที่มีพลังงานจลน์สูงจะเคลื่อนที่และถ่ายเทความร้อนไปทั่วโลหะ
 ค. โลหะตีแผ่เป็นแผ่นได้ เนื่องจากกลุ่มของอิเล็กตรอนช่วยยึดไอออนบวกที่ไหลออกจากกัน
 ง. มีผิวเป็นมันวาว เนื่องจากอิเล็กตรอนอิสระสามารถรับและกระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้

50. พิจารณตารางที่กำหนดให้ต่อไปนี้

สาร	ลักษณะที่สังเกตได้	การนำไฟฟ้า	จุดหลอมเหลว(°C)	จุดเดือด(°C)
A	ของแข็งใส ไม่มีสี	ไม่นำไฟฟ้า	3,550	4,830
B	ของแข็ง สีเงินวาว	นำไฟฟ้า	1,535	2,750
C	ของแข็ง สีน้ำตาลแดง	นำไฟฟ้า	1,085	2,572
D	ของแข็ง สีเงินวาว	นำไฟฟ้า	1,857	2,672

ข้อใด ไม่ใช่ สารประเภทโลหะ

ก. A

ข. B

ค. C

ง. D



ภาคผนวก จ
แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์



แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีทั้งหมด 18 ข้อ แต่ละข้อประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ด้านซ้ายมือ ส่วนทางด้านขวามือเป็นระดับความรู้สึก 5 ระดับ
2. นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่าข้อความใดที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างด้านขวามือ ในการตอบแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ ไม่มีความคิดเห็นที่ถูกหรือผิด และไม่มีผลต่อการเรียน ในวิชาวิทยาศาสตร์
3. ผู้เรียนตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ ใช้เวลา 30 นาที

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	ข้าพเจ้ามีความสุขที่ได้ลงมือทำการทดลองปฏิบัติการวิทยาศาสตร์					
2	การใช้วิทยาศาสตร์อย่างไม่ระวังจะทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมและสังคม					
3	วิชาวิทยาศาสตร์น่าจะมีคาบเรียน มากกว่าที่เป็นอยู่					
4	ข้าพเจ้าภูมิใจที่สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศประกอบกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ จนสามารถสรุปและอภิปรายผลการทดลองได้					
5	ข้าพเจ้าใช้ความคิดและปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ใช้ชีวิตประจำวันโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์					
6	ในชั่วโมงวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าชอบนั่งเล่นเกมในไอโฟนหรือส่งข้อความในมือถือ					
7	ข้าพเจ้าตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ให้เก่งเพื่อจะได้นำความรู้มาใช้ประโยชน์เพื่อตนเองและครอบครัวให้ได้มากที่สุด					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความรู้				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
8	ข้าพเจ้าภูมิใจที่สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศประกอบกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ จนสามารถสรุปและอภิปรายผล การทดลองได้					
9	ข้าพเจ้ายินดีร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนทุกขั้นตอน					
10	การศึกษาการทำปฏิบัติการวิชาวิทยาศาสตร์ใน youtube ทำให้เกิดการเสียเวลาในการรอคอย					
11	การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องทำอย่างฉับไวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลกไม่ควรเสียเวลากับข้อมูล หลายด้าน					
12	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้เกิดความฟุ้งเฟ้อจากการบริโภคอุปกรณ์ต่างๆ					
13	เมื่อมีปัญหาต้องตัดสินใจเรื่องการใช้พลังงานต้องคิดถึงข้อมูลที่เป็นผลดีและผลเสียอย่างครอบคลุมและชัดเจน					
14	ข้าพเจ้ามองว่าผลงานทางวิทยาศาสตร์และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศประกอบการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องธรรมดา ไม่แปลกใหม่					
15	การใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ทำได้อย่างกว้างขวาง ไม่มีขีดจำกัด					
16	ข้าพเจ้าอยากให้ชั่วโมง วิทยาศาสตร์ผ่านไปอย่างรวดเร็ว					
17	ข้าพเจ้าขอสนับสนุน โครงการนำพลังงานนิวเคลียร์มาใช้เพื่อสันติและขอคัดค้านการใช้พลังงานนิวเคลียร์ในการทำสงคราม					
18	ข้าพเจ้ารู้สึกเสียเวลาหากต้องใช้ความคิดในระหว่างการทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์					

ภาคผนวก จ

แบบวัดความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร





โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

ข้อสอบวัดทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (แผนการเรียน ที่ 1)

รายวิชาวิทยาศาสตร์เคมีพื้นฐาน 1 (ว 30101)

สอบวันพฤหัสบดีที่ 13 กันยายน 2555

คำชี้แจง 1. ข้อสอบมีจำนวน 5 ข้อ ให้ทำข้อสอบเรียงลำดับข้อเนื่องจากเวลาที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อมีจำกัด

2. การทุจริตในการสอบถือเป็นความผิด นักเรียนจะไม่ได้รับการพิจารณาคะแนนสอบ

1. จงตอบคำถามที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ทั้งนี้ นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์และแหล่งเรียนรู้ที่กำหนด

แหล่งที่สืบค้นคือ

เหตุผลที่นักเรียนเลือกแหล่งเรียนรู้ดังกล่าว.....

ประเภทของสาร	ตัวอย่าง	สมบัติของสาร			
		ลักษณะที่ปรากฏ	การนำไฟฟ้า	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	จุดเดือด($^{\circ}\text{C}$)
A	E	ของแข็ง สีขาว	ไม่นำ	1418	2533
B	F	ของเหลวใสไม่มีสี	ไม่นำ	-114.1	78.3
C	G	ของแข็ง สีดำ	นำ	3727	3640 (ระเหิด)
D	H	ของแข็ง สีเงินวาว	นำ	1857	2672

1.1 จากสมบัติของสารที่กำหนดให้ สาร A B C และ D คือสารประเภทใด

A B

C D

1.2 ตัวอย่างของสารที่กำหนดให้ในแต่ละประเภท ควรเป็นสารใด

E F

G H

1.3 สารแต่ละประเภทมีลักษณะที่แตกต่างกัน อย่างไร

.....

.....

(สามารถออกแบบเป็นการตอบแบบอัตนัยหรือออกแบบนำเสนอที่มีการจัดกระทำข้อมูลก็ได้)

คำสั่ง 1. นักเรียนพิมพ์คำตอบลงในไฟล์ที่กำหนดให้จากนั้นนักเรียน Save File เป็น pdf
ตั้งชื่อ Question 1.133.เลขที่

2. เวลาในการสอบ 30 นาที

2. จงตอบคำถามที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ทั้งนี้ นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์และแหล่งเรียนรู้ที่กำหนด

2.1 สมการการเผาไหม้บิวทานอล

2.2 แสดงการคำนวณการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นโดยใช้สูตรใน Microsoft Excel ในการคำนวณ

2.3 การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบ.....จำนวน..... kJ

คำสั่ง 1. นักเรียนพิมพ์คำตอบลงในไฟล์ที่กำหนดให้จากนั้นนักเรียน Save File เป็น excel ตั้งชื่อ
Question 2.133.เลขที่

2. เวลาในการสอบ 30 นาที

3. การทำนายรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์โดยใช้แบบจำลองการผลักระหว่างคู่อิเล็กตรอนที่อยู่ในวงเวเลนซ์ (VSEPR) จงจำแนกสารที่กำหนดให้ออกเป็นกลุ่มตามค่าที่กำหนดให้สารที่กำหนดให้

BeH_2	ClF_3	PH_3	H_2S
BCl_3	XeF_2	NH_4^+	O_3
SF_6	XeOF_4	AsF_5	SF_4

ค่าที่กำหนดให้

1. โมเลกุลที่อะตอมกลางไม่มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว
2. โมเลกุลที่อะตอมกลางมีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว
3. จำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ
4. จำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว
5. สูตรทั่วไป
6. ชื่อเรียกรูปร่างโมเลกุล (ภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ)

คำสั่ง 1. นักเรียนเขียนผังความคิดโดยใช้โปรแกรม Mindster โดยใช้คำที่กำหนดและสารที่กำหนดให้เป็นคำหลักที่ปรากฏในผังความคิด จากนั้น Save File ตั้งชื่อ Question 3.133. เลขที่

2. เวลาในการสอบ 45 นาที

4. จงเขียนแผนภาพพาเวอร์พอยต์(powerpoint) และแผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดสารละลายของสารประกอบไอออนิก AB ในน้ำซึ่งมีพลังงานแลตทิซ 480 kJ/mol และพลังงานไฮเดรชัน 540 kJ/mol

คำสั่ง 1. นักเรียนแสดงแผนภาพ powerpoint โดยใช้เครื่องมือที่อยู่ในแถบคำสั่ง powerpoint จากนั้น Save File ตั้งชื่อ Question4.133.เลขที่

2. เวลาในการสอบ 45 นาที

5. จงสร้างแผนภาพ powerpoint อธิบาย 1) แรงลอนดอน 2) แรงดึงดูดระหว่างขั้ว 3) แรงแวนเดอร์วาลส์ 4) พันธะไฮโดรเจน ทั้งนี้ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้บนอินเทอร์เน็ต

คำสั่ง 1. นักเรียนแสดงแผนภาพ powerpoint โดยใช้เครื่องมือที่อยู่ในแถบคำสั่ง powerpoint จากนั้น Save File ตั้งชื่อ Question5.133. เลขที่

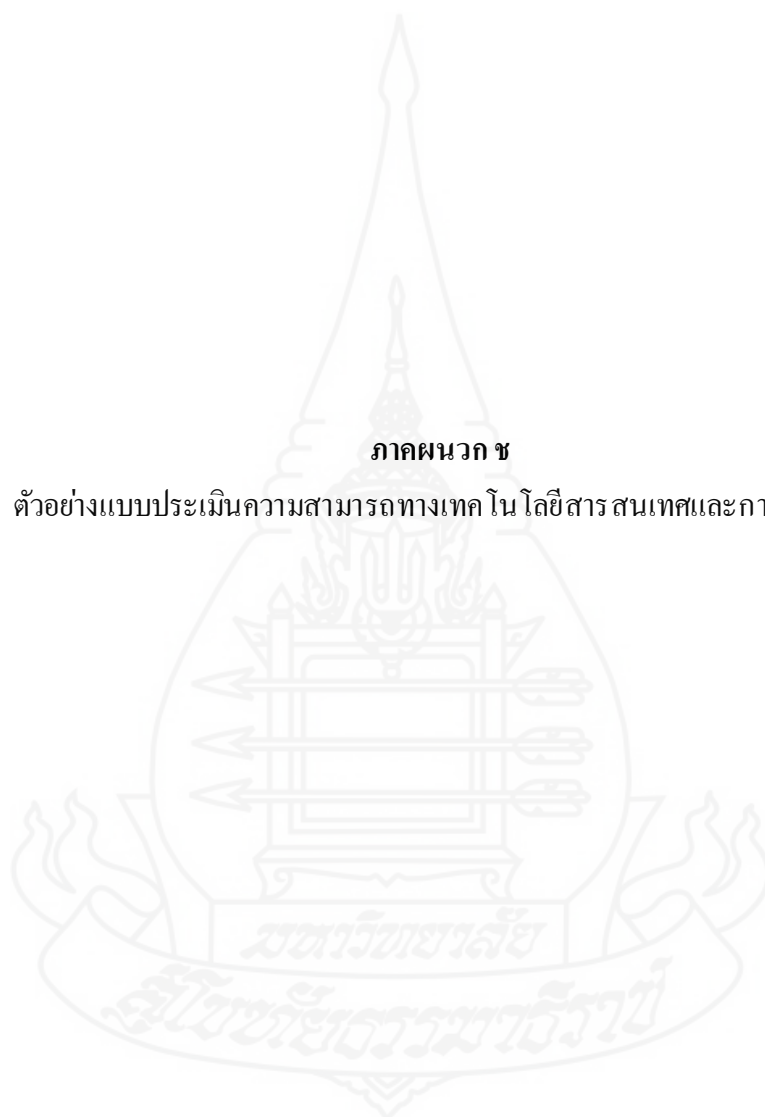
2. เวลาในการสอบ 45 นาที

ขอให้นักเรียนทุกคน โชคดีในการสอบ



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบประเมินความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร



แบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารสำหรับนักเรียน

หัวข้อเรื่อง การเกิดพันธะไอออนิก จำนวน 1 คาบ (50 นาที)

กลุ่มที่ ชื่อ นามสกุล ม.4/.....เลขที่

คำชี้แจง 1. ครูเป็นผู้สังเกตพฤติกรรมนักเรียน ขณะดำเนินการเรียน การสอนหรือประเมินชิ้นงาน
ที่นักเรียนส่ง

2. ขอให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับคะแนนที่เหมาะสมสำหรับนักเรียน

รายการพิจารณา	เกณฑ์การให้คะแนน			ข้อเสนอแนะ / หมายเหตุ
	3	2	1	
1. ทักษะการเข้าถึง อย่างรวดเร็วและรู้ แหล่ง	นักเรียนมีความสามารถในการเข้าถึงสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้เวลาในการเข้าถึงน้อยหรือคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพในการเลือกเข้าแหล่งที่ถูกต้องมีความคล่องตัวและตรงกับประเด็นที่สืบค้น	นักเรียนมีความสามารถในการเข้าถึงสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้เวลาในการเข้าถึงมากหรือคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพในการเลือกเข้าแหล่งที่ถูกต้องแต่ยังขาดความคล่องตัวในประเด็นที่สืบค้น	นักเรียนมีความสามารถในการเข้าถึงสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพแต่ยังใช้เวลาในการเข้าถึงมาก แหล่งสารสนเทศยังขาดประสิทธิภาพและขาดความคล่องตัวในประเด็นที่สืบค้น	
2.การประเมิน ความน่าเชื่อถือ	นักเรียนเลือกแหล่งสารสนเทศอย่างแม่นยำมีการจัดการเชื่อมต่อสารสนเทศจากแหล่งที่หลากหลายอย่างน้อย 2 แหล่งข้อมูล	นักเรียนเลือกแหล่งสารสนเทศที่มีความแม่นยำยังขาดการจัดการเชื่อมต่อสารสนเทศจากแหล่งที่หลากหลาย	นักเรียนเลือกแหล่งสารสนเทศแต่ยังขาดความแม่นยำยังขาดการจัดการเชื่อมต่อสารสนเทศจากแหล่งที่หลากหลาย	
3.ประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีอย่างมี ประสิทธิภาพ	นักเรียนมีร่องรอยการใช้เครื่องมือสื่อสารเชื่อมโยงเครือข่ายและสังคมออนไลน์ได้อย่างคล่องแคล่วฉับไวใช้นาน้อย	นักเรียนมีร่องรอยการใช้เครื่องมือสื่อสารเชื่อมโยงเครือข่ายและสังคมออนไลน์ได้อย่างคล่องแคล่วแต่ช้า ใช้นานมาก	นักเรียนมีร่องรอยการใช้เครื่องมือสื่อสารเชื่อมโยงเครือข่ายและสังคมออนไลน์แต่ไม่คล่องแคล่ว	

รายการพิจารณา	เกณฑ์การให้คะแนน			ข้อเสนอแนะ / หมายเหตุ
	3	2	1	
4. การนำเสนอผลงาน	มีความสามารถในการใช้งาน โปรแกรมตามที่กำหนด เข้าใจ และเข้าถึงคำสั่งในโปรแกรมได้อย่างคล่องแคล่ว สารสนเทศที่น่าสนใจ มีความถูกต้อง มีกระบวนการจัดลำดับขนาดภาพและการออกแบบการนำเสนอ มีความแปลกใหม่และน่าสนใจ	มีความสามารถในการใช้งาน โปรแกรมตามที่กำหนด เข้าใจ และเข้าถึงคำสั่งในโปรแกรม สารสนเทศที่น่าสนใจ มีความถูกต้อง มีกระบวนการจัดลำดับขนาดภาพและการออกแบบการนำเสนอ ได้	มีความสามารถ ในการใช้งาน โปรแกรมตามที่กำหนด เข้าใจ และเข้าถึงคำสั่งในโปรแกรมแต่ยังต้องอาศัยการชี้แนะ กระบวนการจัดลำดับขนาดภาพและการออกแบบสารสนเทศที่น่าสนใจยังต้องปรับแก้ไขบางส่วน	
5. การออกแบบพาวเวอร์พอยต์	มีความชัดเจนในการนำเสนอ มีความสวยงาม มีการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน้าต่าง ๆ โดยไม่บกพร่อง ขนาดภาพมีความชัดเจนและง่ายต่อสื่อความ	มีความชัดเจนในการนำเสนอ มีความสวยงาม มีการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน้าต่าง ๆ ยังมีความบกพร่องในเรื่องขนาดภาพความชัดเจน และการสื่อความ	มีความชัดเจนในการนำเสนอแต่ยังไม่สวยงาม ขาดการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน้าต่าง ๆ ยังมีความบกพร่องในเรื่องขนาดภาพความชัดเจน และการสื่อความ	

สรุปผลการประเมิน

.....

.....

.....

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

แบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารสำหรับนักเรียน

หัวข้อเรื่อง ลักษณะเฉพาะของสารประกอบไอออนิก จำนวน 1 คาบ (50 นาที)

กลุ่มที่ ชื่อ นามสกุล ม.4/.....เลขที่

คำชี้แจง 1. ครูเป็นผู้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนขณะดำเนินการเรียน การสอนหรือประเมินชิ้นงาน
ที่นักเรียนส่ง

2. ขอให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับคะแนนที่เหมาะสมสำหรับนักเรียน

รายการพิจารณา	เกณฑ์การให้คะแนน			ข้อเสนอแนะ / หมายเหตุ
	3	2	1	
1. ทักษะการเข้าถึง อย่างรวดเร็วและรู้ แหล่ง	นักเรียนมีความสามารถในการเข้าถึงสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้เวลาในการเข้าถึงน้อยหรือคุ้มค่าและมีประสิทธิผลในการเลือกเข้าแหล่งที่ถูกต้องมีความคล่องตัวและตรงกับประเด็นที่สืบค้น	นักเรียนมีความสามารถในการเข้าถึงสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้เวลาในการเข้าถึงมากหรือคุ้มค่าและมีประสิทธิผลในการเลือกเข้าแหล่งที่ถูกต้องแต่ยังขาดความคล่องตัวในประเด็นที่สืบค้น	นักเรียนมีความสามารถในการเข้าถึงสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพแต่ยังใช้เวลาในการเข้าถึงมาก แหล่งสารสนเทศยังขาดประสิทธิผลและขาดความคล่องตัวในประเด็นที่สืบค้น	
2. การประเมิน ความน่าเชื่อถือ	นักเรียนเลือกแหล่งสารสนเทศอย่างแม่นยำมีการจัดการเชื่อมต่อสารสนเทศจากแหล่งที่หลากหลายอย่างน้อย 2 แหล่งข้อมูล	นักเรียนเลือกแหล่งสารสนเทศที่มีความแม่นยำยังขาดการจัดการเชื่อมต่อสารสนเทศจากแหล่งที่หลากหลาย	นักเรียนเลือกแหล่งสารสนเทศแต่ยังขาดความแม่นยำยังขาดการจัดการเชื่อมต่อสารสนเทศจากแหล่งที่หลากหลาย	
3. ประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีอย่างมี ประสิทธิภาพ	นักเรียนมีร่องรอยการใช้เครื่องมือสื่อสารเชื่อมโยงเครือข่ายและสังคมออนไลน์ได้อย่างคล่องแคล่วจับใจใช้เวลาไม่น้อย	นักเรียนมีร่องรอยการใช้เครื่องมือสื่อสารเชื่อมโยงเครือข่ายและสังคมออนไลน์ได้อย่างคล่องแคล่วแต่ช้า ใช้เวลานาน	นักเรียนมีร่องรอยการใช้เครื่องมือสื่อสารเชื่อมโยงเครือข่ายและสังคมออนไลน์แต่ไม่คล่องแคล่ว	

สรุปผลการประเมิน

.....

.....

.....

.....

(.....)

ผู้ประเมิน



ภาคผนวก ข

- ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อคำถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อคำถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบประเมินความสอดคล้องเรื่องเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
- ความสอดคล้องด้านจุดประสงค์และระดับการวัดความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- ความสอดคล้องข้อคำถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญแบบประเมินความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ตารางที่ 18 แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียน
อิเล็กทรอนิกส์หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
เรื่องการเกิดพันธะไอออนิก

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ 1. ครูควรบอกให้นักเรียนเตรียมตัวมาล่วงหน้าโดยการสมัครอีเมลล์และสมัครใช้เฟสบุ๊ค
2. ครูทำการแบ่งกลุ่มนักเรียนตามความสามารถในแต่ละกลุ่มแล้วประกาศให้นักเรียน
ทราบล่วงหน้า

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องลักษณะเฉพาะของสารประกอบไอออนิก

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	0	1	1	2	0.67
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ 1. ครูอาจทำการบันทึกภาพหน้าจอแล้วนำเสนอเป็นแผนภาพพาวเวอร์พอยต์ประกอบการอภิปรายสรุป

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องโครงสร้างของสารประกอบไอออนิก

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
เรื่องการเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องพลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องสมบัติของสารประกอบไอออนิก

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องการเกิดพันธะโคเวเลนต์

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องลักษณะเฉพาะของสารโคเวเลนต์

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องชนิดของพันธะโคเวเลนต์

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่องโมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่องความยาวพันธะและพลังงานพันธะ

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่องแนวคิดเกี่ยวกับเรโซแนนซ์

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง รูปร่างโมเลกุล

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง สภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
 หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17
 เรื่องแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
 หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่องสารโคเวเลนต์โครงสร้างตาข่าย

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธะเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่องพันธะโลหะ

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -



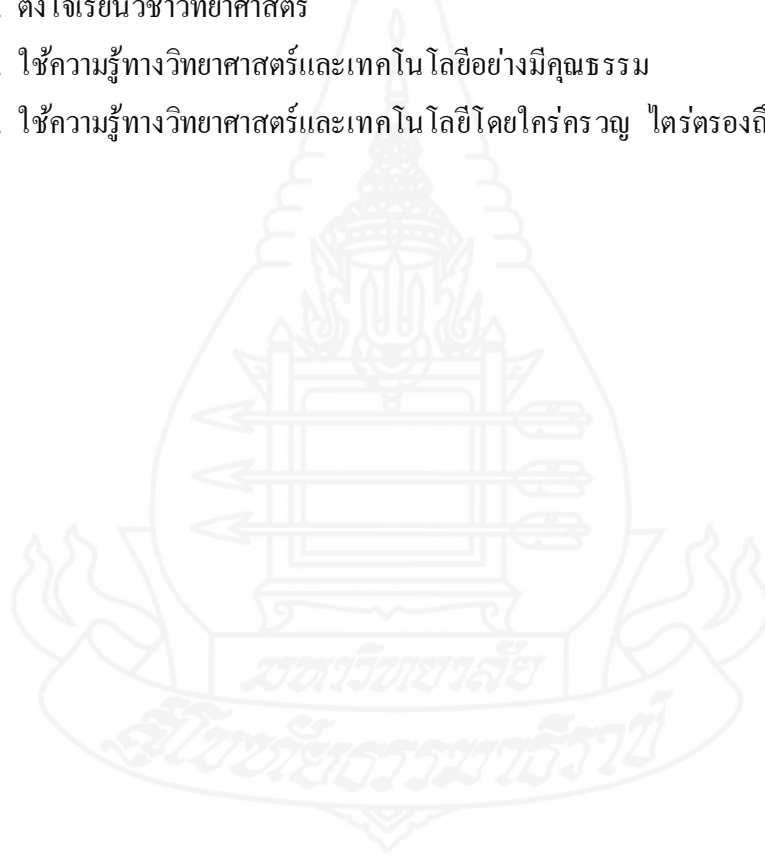
ตารางที่ 19 ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องด้านจุดประสงค์และระดับการวัดของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ข้อ	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์					ข้อ	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\sum x$	IOC		คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\sum x$	IOC
	1	2	3				1	2	3		
1	1	1	0	2	0.67	26	1	1	1	1	1.00
2	1	1	1	3	1.00	27	1	1	1	3	1.00
3	1	0	1	2	0.67	28	1	1	1	3	1.00
4	1	1	1	3	1.00	29	1	1	1	3	1.00
5	1	1	1	3	1.00	30	1	1	1	3	1.00
6	1	1	1	3	1.00	31	1	1	1	3	1.00
7	1	1	1	3	1.00	32	1	1	1	3	1.00
8	1	1	1	3	1.00	33	1	1	1	3	1.00
9	1	1	1	3	1.00	34	1	1	1	3	1.00
10	1	1	0	2	0.67	35	1	1	1	3	1.00
11	1	1	1	3	1.00	36	1	1	1	3	1.00
12	1	1	1	3	1.00	37	1	1	1	3	1.00
13	1	1	1	3	1.00	38	1	1	1	3	1.00
14	1	1	1	3	1.00	39	1	1	1	3	1.00
15	1	1	1	3	1.00	40	1	1	1	3	1.00
16	1	1	1	3	1.00	41	1	1	1	3	1.00
17	1	1	1	3	1.00	42	1	1	1	3	1.00
18	0	1	1	2	0.67	43	1	1	1	3	1.00
19	1	1	1	3	1.00	44	1	1	1	3	1.00
20	1	1	1	3	1.00	45	1	1	1	3	1.00
21	1	1	1	3	1.00	46	1	1	1	3	1.00
22	1	1	1	3	1.00	47	1	1	1	3	1.00
23	1	1	1	3	1.00	48	1	1	1	3	1.00
24	1	1	1	3	1.00	49	1	1	1	3	1.00
25	1	1	1	3	1.00	50	1	1	1	3	1.00

1. ตัวบ่งชี้พฤติกรรมที่มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

สสวท. กำหนดว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกที่ผู้เรียนมีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย คุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
2. ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์
3. เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี
5. เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
6. เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
7. ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
8. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
9. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย



ตารางที่ 20 ข้อความเชิงบวกและข้อความเชิงลบกับคุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดย
ผู้เชี่ยวชาญ

ด้าน ที่	คุณลักษณะของเจตคติ ต่อวิทยาศาสตร์	ข้อความ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
			1	2	3		
1	พอใจในประสบการณ์ การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง กับวิทยาศาสตร์	ข้อความเชิงบวก 8. ข้าพเจ้ามีความสุขที่ได้ลงมือทำ การทดลองปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงบวก 9. ข้าพเจ้ามีความพอใจมากที่ได้ชม วิดีโอเกี่ยวกับการทดลองเคมี ผ่าน youtube	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงลบ 1. การศึกษาการทำปฏิบัติการวิชา วิทยาศาสตร์ใน youtube ทำให้ เกิดการเสียเวลาในการรอคอย	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงลบ 2. ข้าพเจ้ารู้สึกอึดอัดที่ต้องใช้ กระบวนการต่างๆในการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์	1	1	1	3	1.0
2	ศรัทธาและซาบซึ้งใน ผลงานทาง วิทยาศาสตร์	ข้อความเชิงบวก 1. ข้าพเจ้ารู้สึกชื่นชมนักวิทยาศาสตร์ ที่สามารถประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่างๆ ที่แปลกใหม่	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงบวก 2. ข้าพเจ้าภูมิใจที่สามารถใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศประกอบ กิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์จน สามารถสรุปและอภิปรายผลการ ทดลองได้	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงลบ 1. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ ข้าพเจ้ารู้สึกเสื่อมศรัทธาและขาด ความซาบซึ้งในผลงานทาง วิทยาศาสตร์ต่างๆ	0	1	1	2	0.67

ตารางที่ 20 ข้อความเชิงบวกและข้อความเชิงลบกับคุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดย
ผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ด้าน ที่	คุณลักษณะของเจตคติ ต่อวิทยาศาสตร์	ข้อความ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
			1	2	3		
		ข้อความเชิงลบ 2. ข้าพเจ้ามองว่าผลงานทาง วิทยาศาสตร์และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศประกอบการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องธรรมดาไม่ แปลกใหม่	1	1	1	3	1.0
3	เห็นคุณค่าและ ประโยชน์ของ วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	ข้อความเชิงบวก 1. ประเทศที่พัฒนาจนเป็น มหาอำนาจมักเป็นประเทศที่มี ความเจริญก้าวหน้าของ วิทยาศาสตร์	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงบวก 2. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้ มนุษย์ได้รับความสะดวกสบาย	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงลบ 1. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ก่อให้เกิด มลพิษต่อสังคม	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงลบ 2. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้เกิด ความฟุ้งเฟ้อจากการบริโภค อุปกรณ์ต่างๆ	1	1	1	3	1.0
4	ตระหนักในคุณและ โทษของการใช้ เทคโนโลยี	ข้อความเชิงบวก 1. วิทยาศาสตร์มีคุณอนันต์ และ โทษมหันต์ในเวลาเดียวกันขึ้นอยู่กับ วิธีการนำไปใช้	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงบวก 2. การใช้วิทยาศาสตร์อย่างไม่ระวัง จะทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม และสังคม	1	1	1	3	1.0

ตารางที่ 20 ข้อความเชิงบวกและข้อความเชิงลบกับคุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดย
ผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ด้าน ที่	คุณลักษณะของเจตคติ ต่อวิทยาศาสตร์	ข้อความ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
			1	2	3		
		ข้อความเชิงลบ 1. ประเทศที่มีความเจริญทาง วิทยาศาสตร์ควรใช้ประโยชน์ จากวิทยาศาสตร์ให้คุ้มค่า	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงลบ 2. การใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ ทำได้อย่างกว้างขวางไม่มี ขีดจำกัด	1	1	1	3	1.0
5	เรียนหรือเข้าร่วม กิจกรรมทาง วิทยาศาสตร์อย่าง สนุกสนาน	ข้อความเชิงบวก 1. วิชาวิทยาศาสตร์น่าจะมีคาบเรียน มากกว่าที่เป็นอยู่	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงบวก 2. ข้าพเจ้าชอบเข้าร่วมกิจกรรมที่จัด ขึ้นในสัปดาห์วัน วิทยาศาสตร์ แห่งชาติ	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงลบ 1. ข้าพเจ้าอยากให้ชั่วโมง วิทยาศาสตร์ผ่านไปอย่างรวดเร็ว	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงลบ 2. ถ้ามีเวลาว่าง ข้าพเจ้าจะไม่เลือก ทำกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	1	1	1	3	1.0
6	เลือกใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ในการคิด และปฏิบัติ	ข้อความเชิงบวก 1. ข้าพเจ้าใช้ความคิดและปฏิบัติ กิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวัน โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงบวก 2. ข้าพเจ้ามักใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์เป็นแนวทางในการ แก้ปัญหาและเรียนรู้สิ่งใหม่	1	1	1	3	1.0

ตารางที่ 20 ข้อความเชิงบวกและข้อความเชิงลบกับคุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดย
ผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ด้าน ที่	คุณลักษณะของเจตคติ ต่อวิทยาศาสตร์	ข้อความ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
			1	2	3		
		ข้อความเชิงลบ 1. ข้าพเจ้ารู้สึกเสียเวลาหากต้อง ใช้ความคิดในระหว่างการทำ กิจกรรมวิทยาศาสตร์	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงลบ 2. วิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้าคิดและ ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ใน ชีวิตประจำวันอย่างซับซ้อนและ วุ่นวาย	1	1	1	3	1.0
7	ตั้งใจเรียนวิชา วิทยาศาสตร์	ข้อความเชิงบวก 1. ข้าพเจ้ายินดีร่วมกิจกรรมการ เรียนการสอนในชั้นเรียนทุก ขั้นตอน	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงบวก 2. ข้าพเจ้าเตรียมอุปกรณ์การเรียน และการอุปกรณ์การทดลองที่ เกี่ยวข้องกับคาบเรียนทุกครั้ง	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงลบ 1. ในชั่วโมงวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้า ชอบนั่งงานค้างอื่นๆมาทำ	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงลบ 2. ในชั่วโมงวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้า ชอบนั่งเล่นเกมในไอโฟนหรือส่ง ข้อความในมือถือ	1	1	1	3	1.0
8	ใช้ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีอย่างมี คุณธรรม	ข้อความเชิงบวก 1. ข้าพเจ้าขอสนับสนุนโครงการนำ พลังงานนิวเคลียร์มาใช้เพื่อสันติ และขอคัดค้านการใช้พลังงาน นิวเคลียร์ในการทำสงคราม	1	1	1	3	1.0

ตารางที่ 20 ข้อความเชิงบวกและข้อความเชิงลบกับคุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดย
ผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ด้าน ที่	คุณลักษณะของเจตคติ ต่อวิทยาศาสตร์	ข้อความ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
			1	2	3		
		ข้อความเชิงบวก 2. วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้าใช้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีความอย่างมีคุณธรรม	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงลบ 1. ความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ สามารถทำให้ข้าพเจ้าเลือกใช้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่าง มีคุณธรรม	0	1	1	2	0.67
		ข้อความเชิงลบ 2. ข้าพเจ้าตั้งใจเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ให้เก่งเพื่อจะได้นำ ความรู้มาใช้ประโยชน์เพื่อตนเอง และครอบครัวให้ได้มากที่สุด	0	1	1	2	0.67
9	ใช้ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีโดย ใคร่ครวญ ไตร่ตรอง ถึงผลดีและผลเสีย	ข้อความเชิงบวก 1. เมื่อมีปัญหาต้องตัดสินใจเรื่องการ ใช้พลังงานต้องคิดถึงข้อมูลที่เป็น ผลดีและผลเสียอย่างครอบคลุม และชัดเจน	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงบวก 2. วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้า ตัดสินใจในการเลือกใช้สิ่งต่างๆ โดยใคร่ครวญ ไตร่ตรอง และ เปรียบเทียบผลดีและ ผลเสียที่ เกิดขึ้นได้อย่างครอบคลุม	1	1	1	3	1.0
		ข้อความเชิงลบ 1. วิชาวิทยาศาสตร์มีเนื้อหา มากไม่ สามารถทำให้ข้าพเจ้า คำนึงถึง ผลดีและผลเสียของสถานการณ์ ต่างๆในชีวิตประจำวันได้	1	1	1	3	1.0

ตารางที่ 20 ข้อความเชิงบวกและข้อความเชิงลบกับคุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดย
ผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ด้าน ที่	คุณลักษณะของเจตคติ ต่อวิทยาศาสตร์	ข้อความ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
			1	2	3		
		ข้อความเชิงลบ 2. การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีต้องทำอย่างฉับไวให้ ทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก ไม่ควรเสียเวลากับข้อมูลหลาย ด้าน	1	1	1	3	1.0

ตารางที่ 21 ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องด้าน จุดประสงค์และระดับการวัดความสามารถทาง
เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\sum x$	IOC
	1	2	3		
1	1	1	1	3	1.0
2	1	1	1	3	1.0
3	1	0	1	2	0.67
4	1	1	1	3	1.0
5	1	1	1	3	1.0

ตารางที่ 22 ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อคำถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญแบบประเมิน
ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ลำดับ	รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC
		1	2	3		
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
	1.2 ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.0
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.0
	2.2 ความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.0
3	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถทางเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร	1	1	1	3	1.0

ข้อเสนอแนะ -



ภาคผนวก ณ

ตารางวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของคะแนน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาคผนวก ณ

ตารางวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของคะแนน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 23 ตารางวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	p	r	ผลการพิจารณา	ข้อ	p	r	ผลการพิจารณา
1	0.33	0.33	คัดไว้	26	0.31	0.25	คัดไว้
2	0.65	0.35	คัดไว้	27	0.65	0.38	คัดไว้
3	0.75	0.40	คัดไว้	28	0.65	0.54	คัดไว้
4	0.35	0.25	คัดไว้	29	0.65	0.46	คัดไว้
5	0.73	0.54	คัดไว้	30	0.52	0.79	คัดไว้
6	0.65	0.54	คัดไว้	31	0.65	0.71	คัดไว้
7	0.80	0.21	คัดไว้	32	0.63	0.50	คัดไว้
8	0.75	0.29	คัดไว้	33	0.42	0.56	คัดไว้
9	0.51	0.70	คัดไว้	34	0.75	0.25	คัดไว้
10	0.33	0.51	คัดไว้	35	0.71	0.56	คัดไว้
11	0.80	0.38	คัดไว้	36	0.75	0.33	คัดไว้
12	0.60	0.62	คัดไว้	37	0.58	0.67	คัดไว้
13	0.75	0.50	คัดไว้	38	0.52	0.74	คัดไว้
14	0.44	0.60	คัดไว้	39	0.56	0.50	คัดไว้
15	0.31	0.20	คัดไว้	40	0.56	0.63	คัดไว้
16	0.79	0.29	คัดไว้	41	0.69	0.35	คัดไว้
17	0.75	0.56	คัดไว้	42	0.46	0.56	คัดไว้
18	0.42	0.20	คัดไว้	43	0.65	0.63	คัดไว้
19	0.40	0.21	คัดไว้	44	0.50	0.43	คัดไว้
20	0.72	0.25	คัดไว้	45	0.63	0.42	คัดไว้
21	0.20	0.20	คัดไว้	46	0.81	0.25	คัดไว้
22	0.63	0.58	คัดไว้	47	0.50	0.46	คัดไว้
23	0.81	0.27	คัดไว้	48	0.23	0.20	คัดไว้
24	0.75	0.50	คัดไว้	49	0.40	0.22	คัดไว้
25	0.45	0.38	คัดไว้	50	0.76	0.21	คัดไว้

ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (KR 20) เท่ากับ 0.8537

ภาคผนวก ญ

ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์หลังเรียน

ตารางคะแนนความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหลังเรียน

ตารางคะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 24 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียน

เลขที่	คะแนนที่ได้	เลขที่	คะแนนที่ได้
1	39	17	36
2	44	18	18
3	20	19	35
4	24	20	36
5	34	21	37
6	40	22	33
7	42	23	37
8	33	24	26
9	21	25	40
10	18	26	24
11	33	27	35
12	38	28	26
13	31	29	25
14	31	30	22
15	35	31	39
16	45	32	21

ตารางที่ 25 คะแนนความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหลังเรียน

เลขที่	คะแนนที่ได้	เลขที่	คะแนนที่ได้
1	34	17	34
2	35	18	28
3	30	19	34
4	33	20	35
5	32	21	28
6	33	22	31
7	28	23	30
8	28	24	30
9	36	25	26
10	31	26	27
11	34	27	28
12	27	28	31
13	27	29	36
14	32	30	29
15	32	31	37
16	31	32	32

ตารางที่ 26 คะแนนจิตวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน โดยใช้สถิติ t – test for dependent sample

คนที่	Pre	Post	D	D ²
1	73	81	8	64
2	71	83	12	144
3	64	78	14	196
4	63	79	16	256
5	65	79	14	196
6	69	81	12	144
7	69	80	11	121
8	68	74	6	36
9	71	77	6	36
10	70	77	7	49
11	68	78	10	100
12	62	72	10	100
13	65	75	10	100
14	69	76	7	49
15	70	79	9	81
16	71	74	3	9
17	70	78	8	64
18	74	81	7	49
19	70	81	11	121
20	69	81	12	144
21	67	76	9	81
22	67	76	9	81
23	66	74	8	64
24	67	75	8	64
25	63	75	8	64

ตารางที่ 26 คะแนนจิตวิทยาาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนโดยใช้สถิติ t – test for dependent sample (ต่อ)

คนที่	Pre	Post	D	D ²
26	66	74	12	144
27	69	77	8	64
28	75	78	8	64
29	65	76	3	9
30	69	75	11	121
31	70	74	6	36
32	69	76	4	16



ภาคผนวก ญ
ตัวอย่างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์



โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน อันศิรินทร์ :: Windows Internet Explorer

http://www.satitpatumwan.ac.th/index_main.html

File Edit View Favorites Tools Help

Q Search Eltima Products News Techies Facebook Radio Video Games 25°C

Google Search Share More Sign In

4 shared Web Search Upload file DAN 25gC CB Print

Favorites

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน อัน...

รวมผลงานประเพณีไทย

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

ภาคเรียนที่ 2 แล้ว ท้ายเทอมนักเรียนจะทำแบบฝึกหัดเสริมเพิ่มเติม ๆ นะ ผลสอบจะได้คะแนนดี ๆ ทุกคนเลย

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

ปรัชญา การศึกษาคือ ความเจริญงอกงาม
วิสัยทัศน์ เป็นสถานศึกษาชั้นนำ ด้านแบบนวัตกรรมการจัดการศึกษา
เพื่อผลิตผู้เรียนที่มีคุณธรรมและคุณภาพในระดับสากล
บนฐานความเป็นไทย

พฤศจิกายน 2555

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

เกี่ยวกับโรงเรียน

- ครูคุณากร
- อักษรย่อ เครื่องหมาย พหุภาษา
- ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ
- คณะกรรมการบริหารโรงเรียน
- ข้อมูลโรงเรียน
- แหล่งโรงเรียน
- เกียรติประวัติ
- แผนกโรงเรียน

งานประชาสัมพันธ์

- ความภาคภูมิใจ
- ข่าวประชาสัมพันธ์
- ประมวลภาพกิจกรรม

สมาคม / สโมสร

- สมาคมผู้ปกครองและครู
- สมาคมศิษย์เก่า
- สโมสรอาจารย์และเจ้าหน้าที่

ดาวน์โหลด

- Bangkok Post
- CNN News
- ไทยรัฐ
- เดลินิวส์
- คมชัดลึก
- มติชน
- ข่าวสด
- แนวหน้า

The English Program for Talented Students

ห้องเรียนออนไลน์ e-learning log in

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ e-mail log in

Longdo Dict พจนานุกรมคำภาษาไทย

QR Code

start Cheer Restro - Windo... Hotmail - a.j.soontho... Document1 - Microsof... :: โรงเรียนสาธิตอมหาวิ... EN 19:42

Satitpatumwan's E-learning - Windows Internet Explorer

http://elearning.satitpatumwan.ac.th/

File Edit View Favorites Tools Help

Q Search Eltima Products News Techies Facebook Radio Video Games 25°C

Google Search Share More Sign In

4 shared Web Search Upload file DAN 25gC CB Print

Favorites

Satitpatumwan's E-learning

Home Calendar Parents E-Mail Contact Us

เข้าสู่ระบบ

ชื่อผู้ใช้ soonthorn รหัสผ่าน ***** เข้าสู่ระบบ รหัสผ่านหาย ?

ยินดีต้อนรับ...สู่การเรียนรู้ผ่านเครือข่าย

ให้คำแนะนำหรือปรึกษาปัญหาการต่างๆในการใช้งานระบบ ติดต่อได้ที่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

คู่มือการใช้งาน E-learning ของโรงเรียน <click> **หน้า**

ประเภทของรายวิชา

ราย: A., person, case, instance, account, item, issue, story, party, record, statement

คณิตศาสตร์ 3

สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม 1

ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี 3

มัธยมศึกษาตอนต้น 14

มัธยมศึกษาตอนปลาย 8

วิทยาศาสตร์ 8

ภาษาต่างประเทศ 17

ปฏิทิน

November 2012

อ	จ	อ	พ	พ	ศ	ส
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24

start Cheer Restro - Windo... Hotmail - a.j.soontho... Document1 - Microsof... Satitpatumwan's E-le... EN 19:43

รายวิชา: ว30101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 1 (เคมี2555) - Windows Internet Explorer

http://elearning.sabtpatumwan.ac.th/course/view.php?id=34

File Edit View Favorites Tools Help

Q Search Eltima Products News Techies Facebook Radio Video Games 25°C

Google Search Share More Sign In

shared Web Search Upload file DAN... 25gC CB Print

Pop-up blocked. To see this pop-up or additional options click here...

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
PATUMWAN DEMONSTRATION SCHOOL

E-Learning
Anyone Anywhere Anytime

PDS Online ▶ ว30101

เปลี่ยนแบบทบทวน เริ่มการแก้ไขในหน้านี้

สมาชิก
นักเรียนและผู้สนใจ

กิจกรรมทั้งหมด
กระดานเสวนา
การบ้าน
แบบทดสอบ
แหล่งข้อมูล

ค้นกระดานเสวนา

เริ่ม

โครงสร้างรายสัปดาห์

กระดานข่าว

18 June - 24 June

ข่าว: News, white, fair, hoary, hoar, information, info, item, word, breeze, tidings, knowledge, advice, be white
Disable

สวัสดีนักเรียนทุกคน ยินดีต้อนรับเข้าสู่ระบบเรียน E-learning เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

ซึ่งในบทเรียนนี้จะมีประกอบด้วย บทเรียนย่อย ทั้งหมด 4 บทเรียนขอให้นักเรียนทุก

ข่าวล่าสุด
ตั้งหัวข้อใหม่...
(ยังไม่มีข่าว)

กิจกรรมที่กำลังจะมีขึ้น
ไม่มีกิจกรรมที่กำลังจะเริ่ม

ไปทำปฏิทิน...
กิจกรรมใหม่...

กิจกรรมล่าสุด

start Cheer Restro - Windo... Hotmail - a.j.soontho... Document1 - Microsof... รายวิชา: ว30101 วิชา... EN 19:44

PDS Online: ประเภทของรายวิชา - Windows Internet Explorer

http://elearning.sabtpatumwan.ac.th/course/index.php

File Edit View Favorites Tools Help

Q Search Eltima Products News Techies Facebook Radio Video Games 25°C

Google Search Share More Sign In

shared Web Search Upload file DAN... 25gC CB Print

PDS Online: ประเภทของรายวิชา

วิทยาศาสตร์

ว 33245 วิทยาศาสตร์ชีววิทยาเพิ่มเติม 5 (ม.6)
ว22101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3 ม.2
ว30101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 1 (เคมี2555)
ว30101 วิทยาศาสตร์เคมีพื้นฐาน (อ.พงศธร/อ.สุนทร)
ว31221 วิทยาศาสตร์เคมีเพิ่มเติม 1 (อ.พงศธร/อ.สุนทร)
ว32203 วิทยาศาสตร์ฟิสิกส์เพิ่มเติม 3
ว43225 วิทยาศาสตร์เคมีเพิ่มเติม 5 (อ.สุนทร)
ชีววิทยาเพิ่มเติม 4 (ม.6)

ภาษาต่างประเทศ

Moodle Training Course

ภาษาจีน 1 (มัธยมศึกษาปีที่ 1)
ภาษาจีน 1
ภาษาญี่ปุ่น 1
ภาษาฝรั่งเศส 3
ภาษาเยอรมัน 1
ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1
ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3
ภาษาอังกฤษรอบรู้ 1
ภาษาอังกฤษรอบรู้ 3
ภาษาอังกฤษรอบรู้ 5
ภาษาอังกฤษเพิ่มเติม 1
ภาษาอังกฤษเพิ่มเติม 5

start Cheer Restro - Windo... Hotmail - a.j.soontho... Document1 - Microsof... PDS Online: ประเภท... EN 19:43

รายวิชา: ว30101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 1 (เคมี2555) - Windows Internet Explorer

http://elearning.sabtpatumwan.ac.th/course/view.php?id=34

File Edit View Favorites Tools Help

Search Eltima Products News Techies Facebook Radio Video Games 25°C

Google Search Share More Sign In

shared Web Search Upload file DAN 25gC CB Print

Pop-up blocked. To see this pop-up or additional options click here...

23 July - 29 July

ยินดีต้อนรับสัปดาห์ที่ 3 เรื่องพันธะเคมี หวังเป็นอย่างยิ่งว่าการจัดการเรียนการสอนในระบบ e-learning จะทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาในเรื่องผลสัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียน

กำหนดกลุ่มผู้เรียน ม.4/133 ตามเลขที่ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เลขที่ 1, 3, 7, 27

กลุ่มที่ 2 เลขที่ 2, 4, 8, 28

กลุ่มที่ 3 เลขที่ 5, 6, 11, 29

กลุ่มที่ 4 เลขที่ 9, 12, 20, 30

กลุ่มที่ 5 เลขที่ 10, 15, 21, 34

กลุ่มที่ 6 เลขที่ 13, 16, 17, 23

กลุ่มที่ 7 เลขที่ 14, 18, 24, 26

กลุ่มที่ 8 เลขที่ 19, 22, 31, 33

นักเรียนสามารถประชุมกลุ่มสนทนากับ facebook ชื่อ Chem pds

รายวิชา: ว30101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 1 (เคมี2555) - Windows Internet Explorer

http://elearning.sabtpatumwan.ac.th/course/view.php?id=34

File Edit View Favorites Tools Help

Search Eltima Products News Techies Facebook Radio Video Games 25°C

Google Search Share More Sign In

shared Web Search Upload file DAN 25gC CB Print

Pop-up blocked. To see this pop-up or additional options click here...

กิจกรรมที่ 1

นักเรียนลองบอกแหล่งสืบค้นเรื่องการเกิดสารประกอบไอออนิก

ลักษณะการเกิดพันธะไอออนิก

ตัวอย่างแสดงการเกิดสารประกอบไอออนิก

การเกิดสารประกอบไฮเดรตผลลวไรต์

powerpoint แสดงแผนภาพการเกิดสารประกอบไอออนิก

การเกิดสารประกอบไอออนิก

กิจกรรม 2.1

สมบัติของสารประกอบไอออนิก

สมบัติของสารประกอบไอออนิก 2

การละลายน้ำของสารประกอบไอออนิก

กิจกรรมที่ 3

โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก

โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก

การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

ฝึกความคิดเรื่องการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

รายวิชา: ว30101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 1 (เคมี2555) - Windows Internet Explorer

http://elearning.sabtpatumwan.ac.th/course/view.php?id=34

File Edit View Favorites Tools Help

Search Eltima Products News Techies Facebook Radio Video Games 25°C

Google Search Share More Sign In

shared Web Search Upload file DAN 25gC CB Print

Pop-up blocked. To see this pop-up or additional options click here...

30 July - 5 August

ยินดีต้อนรับสู่สัปดาห์ที่ 2 ในเรื่องพันธะไอออนิก ช่วงสัปดาห์นี้มีวันหยุดอยู่ 4 วันติดกัน อย่างไรก็ตามขอให้นักเรียนใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้า ร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่ม และงานต่างๆที่ครูได้มอบหมายไว้ในระดับ สุขสันต์วันอาสาฬหบูชาและวันเข้าพรรษา

- กิจกรรมที่ 5.1
- กิจกรรมที่ 5.2
- กิจกรรมที่ 5.3
- กิจกรรมที่ 5.4
- กิจกรรมที่ 5.5
- กิจกรรมที่ 6.1 ลองคิดดู
- กิจกรรมที่ 6.2 การละลายน้ำของสารประกอบไอออนิก
- กิจกรรมที่ 7.1
- ปฏิบัติการสารประกอบไอออนิก
- Virtual chemistry: precipitation of ionic compound
- ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง
- Data Lab ปฏิบัติการของสารประกอบไอออนิก
- virtual chemistry: ionic properties
- กิจกรรมที่ 7.2

ว30101: กิจกรรมที่ 1 - Windows Internet Explorer

http://elearning.sabtpatumwan.ac.th/mod/forum/view.php?id=1049

File Edit View Favorites Tools Help

Search Eltima Products News Techies Facebook Radio Video Games 25°C

Google Search Share More Sign In

shared Web Search Upload file DAN 25gC CB Print

ว30101: กิจกรรมที่ 1

Anyone Anywhere Anytime

PDS Online ▶ ว30101 ▶ กระดาษเสวนา ▶ กิจกรรมที่ 1

แก้ไข กระดาษเสวนา

กลุ่มแบบแยกกันอย่างชัดเจน(ศึกษาข้ามกลุ่มไม่ได้) สมาชิกทั้งหมด กระดาษนี้อนุญาตให้สามารถเลือกสมัครหรือไม่สมัครเป็นสมาชิกก็ได้

แสดงสมาชิกกระดาษ

ต้องการออกจากการเป็นสมาชิกกระดาษนี้

เพราะเหตุใดสารประกอบแต่ละประเภทจึงมีจุดเดือด และจุดหลอมเหลวที่แตกต่างกัน

ตั้งกระทู้

กระทู้	ถาม	กลุ่ม	ตอบ	ตอบครั้งสุดท้าย
133.20	พิชชาภา ตั้งวิรุฬห์	4/133	0	พิชชาภา ตั้งวิรุฬห์ Thu, 26 Jul 2012, 02:55 PM
133.34	BAM-Natcha Watcharawityakul	4/133	0	BAM-Natcha Watcharawityakul Thu, 26 Jul 2012, 02:52 PM
133.6	เจฟ นรินทร์ากร	4/133	0	เจฟ นรินทร์ากร Thu, 26 Jul 2012, 02:52 PM
เพราะเหตุใดสารประกอบแต่ละประเภทจึงมีจุดเดือด และจุดหลอมเหลวที่	ภริณีเดช บัณฑิตวรวิทย์	4/133	0	ภริณีเดช บัณฑิตวรวิทย์