

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

**กำหนดเกณฑ์คะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา**

1. ดร.สุมาลี กาญจนชาติรี อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ดร.ศิริพร มโนพิเชฐวัฒนา ครูชำนาญการ (คศ. 2) วิชาวิทยาศาสตร์
โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ
3. ดร.ผลาดร สุวรรณโพธิ์ อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
4. ดร.เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
5. อาจารย์สมศิริ สิงห์หล อาจารย์ผู้สอนวิชาชีววิทยา
โรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" จังหวัดชลบุรี

ภาคผนวก ข
สำเนาหนังสือทางราชการ



ที่ ศธ 0528.09/๐๔ 05

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

10 มีนาคม 2552

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดราชฤทธำพร

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

คณางสาวทัญญู วุฒิวรรณ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในความควบคุมดูแลของ ดร.จันทร์พร พรหมมาศ ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 18 พฤษภาคม 2552 ถึง วันที่ 17 กรกฎาคม 2552 อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของ มหาวิทยาลัยบูรพา เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุเมธ งามกนก)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486, 0-3810-2069

โทรสาร 0-3839-3485

ผู้วิจัย 08-6559-8687



ที่ ศธ 0528.09/จ 0260

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

16 กุมภาพันธ์ 2552

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์)

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาววทันยา วุฒิวรรณ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.จันทร์พร พรหมมาศ ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนาจความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 17 - 25 กุมภาพันธ์ 2552 อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพา เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
กองจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุเมธ งามกนก)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติกรแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486, 0-3810-2069

โทรสาร 0-3839-3485

ผู้วิจัย 08-6559-8687



ที่ ศธ 0528.09/ว0260

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

16 กุมภาพันธ์ 2552

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนชลกันยานุกูลแสนสุข

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวทัญญู วุฒิวรรณ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.จันทพร พรหมมาศ ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนาจความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 17 - 25 กุมภาพันธ์ 2552 อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพา เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุเมธ งามนกนก)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486, 0-3810-2069

โทรสาร 0-3839-3485

ผู้วิจัย 08-6559-8687



ที่ ศธ 0528.09/ว.0260

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

16 กุมภาพันธ์ 2552

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอนนกาสิทธิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวทัญญู วุฒิวรรณ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.จันทิพร พรหมมาศ ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนาจความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 17 - 25 กุมภาพันธ์ 2552 อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพา เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุเมธ งามกนก)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486, 0-3810-2069

โทรสาร 0-3839-3485

ผู้วิจัย 08-6559-8687



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ โทร 2029, 2069

ที่ ศธ 0528.09/ว.๐๐๑

วันที่ ๔ มกราคม 2552

เรื่อง ขออนุญาตอนุญาตในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน อาจารย์สมศิริ สิงห์หล

ด้วยนางสาวทัญญู วุฒิวรรณ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง “ผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1”
โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.จันทร์พร พรหมมาศ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอน
การสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็น
ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขออนุญาตจากท่านในการตรวจสอบความ
เที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ดร.สุเมธ งามนก)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ โทร 2029, 2069

ที่ ศธ 0528.09/ว. ๐๐๑๗

วันที่ ๒๗ มกราคม 2552

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ดร.เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร

คัวยนางสาววาทัญญู วุฒิวรรณ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง ผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.จันทร์พร พรหมมาศ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอน
การสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็น
ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอกความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความ
เที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ดร.สุเมธ งามนกนก)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ โทร 2029, 2069

ที่ ศธ 0528.09/ว.00๙๑

วันที่ ๒๑ มกราคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ดร.ผลาคร สุวรรณโพธิ์

ด้วยนางสาววาทัญญ วุฒิวรรณ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง “ผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑
โคกขุอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.จันทร์พร พรหมมาศ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอน
การสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็น
ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความ
เที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ดร.สุเมธ งามกนก)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ.

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์



ที่ ศษ 0528.09/ว.๓๐๔๗

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

๒๑ มกราคม 2552

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.ศิริพร มโนพิเชษฐวัฒนา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงข้อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาววาทัญญู วุฒิวรรณ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง ผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.จันทร์พร พรหมมาศ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอน
การสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของ
เครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะ ได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุเมธ งามกนก)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486, 0-3810-2069

โทรสาร 0-3839-3485



ที่ ศธ 0528.09/ว.๒๐๔๑

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

21 มกราคม 2552

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.สุมาลี กาญจนชาติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงย่อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวทัญญู วุฒิวรรณ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง ผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.จันทร์พร พรหมมาศ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอน
การสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของ
เครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุเมธ งามกนก)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486, 0-3810-2069

โทรสาร 0-3839-3485

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ค
ตารางวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

เนื้อหา	องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	ค่าเฉลี่ย
		1	2	3	4	5		
1. การจำแนกสาร	1. สารสำคัญ	1	1	1	0	1	4	0.8
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	1	1	4	0.8
	3. สารการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	0	1	1	1	4	0.8
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	1	1	4	0.8
2. คอลลอยด์และสารแขวนลอย	1. สารสำคัญ	1	1	1	1	1	5	1.0
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	1	1	4	0.8
	3. สารการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	0	4	0.8
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	1	1	4	0.8
3. การแยกสารเนื้อผสม	1. สารสำคัญ	1	1	1	1	1	5	1.0
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	1	1	4	0.8
	3. สารการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0
	6. การวัดผลและประเมินผล	0	1	1	1	1	4	0.8

ตารางที่ 10 (ต่อ)

เนื้อหา	องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	ค่า เฉลี่ย
		1	2	3	4	5		
4. การแยก สารโดยวิธี โครมาโทกราฟี	1. สาระสำคัญ	0	1	1	1	1	4	0.8
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	1	1	4	0.8
	3. สาระการเรียนรู้	0	1	1	1	1	4	0.8
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	0	1	1	0	1	3	0.6
	5. สื่อการเรียนรู้	0	1	1	1	1	4	0.8
	6. การวัดผลและ ประเมินผล	0	1	1	1	1	4	0.8
5. สารละลาย	1. สาระสำคัญ	0	1	1	1	1	4	0.8
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	1	1	4	0.8
	3. สาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	0	1	1	1	4	0.8
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0
	6. การวัดผลและ ประเมินผล	0	1	1	1	1	4	0.8
6. สารละลาย กรด-เบส	1. สาระสำคัญ	0	1	1	1	1	4	0.8
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	1	1	4	0.8
	3. สาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0
	6. การวัดผลและ ประเมินผล	0	1	1	1	1	4	0.8

ตารางที่ 10 (ต่อ)

เนื้อหา	องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	ค่า เฉลี่ย
		1	2	3	4	5		
7. สารที่ใช้ทำ ความสะอาด	1. สารสำคัญ	-1	1	1	1	1	3	0.6
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	1	1	4	0.8
	3. สารการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0
	6. การวัดผลและ ประเมินผล	0	1	1	1	1	4	0.8
8. การใช้สาร ในชีวิต ประจำวัน	1. สารสำคัญ	-1	1	1	1	1	3	0.6
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	0	1	3	0.6
	3. สารการเรียนรู้	-1	1	1	1	1	3	0.6
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	0	1	4	0.8
	5. สื่อการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0
	6. การวัดผลและ ประเมินผล	-1	1	1	1	1	3	0.6

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความเหมาะสมระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
วิชาวิทยาศาสตร์

เนื้อหา	องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	ค่าเฉลี่ย
		1	2	3	4	5		
1. การจำแนก สาร	1. สาระสำคัญ	4	4	4	5	4	21	4.2
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	3	4	5	5	20	4.0
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	4	4	5	23	4.6
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	4	4	23	4.6
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	4	4	23	4.6
	6. การวัดผลและ ประเมินผล	3	4	4	4	5	20	4.0
2. คอลลอยด์ และ สารแขวนลอย	1. สาระสำคัญ	5	5	4	5	5	24	4.8
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	4	5	4	5	21	4.2
	3. สาระการเรียนรู้	4	4	5	5	4	22	4.4
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.0
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.0
	6. การวัดผลและ ประเมินผล	3	4	4	5	5	21	4.2
3. การแยก สารเนื้อผสม	1. สาระสำคัญ	5	5	4	5	5	24	4.8
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	4	5	4	5	21	4.2
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	4	5	5	24	4.8
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	4	5	24	4.8
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.0
	6. การวัดผลและ ประเมินผล	3	4	4	5	5	21	4.2

ตารางที่ 11 (ต่อ)

เนื้อหา	องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	ค่า เฉลี่ย
		1	2	3	4	5		
4. การแยก สารโดยวิธี โครมาโทกราฟี	1. สาระสำคัญ	3	4	5	5	5	22	4.4
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	4	4	5	5	21	4.2
	3. สาระการเรียนรู้	4	5	4	4	5	22	4.4
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	3	4	5	5	4	21	4.2
	5. สื่อการเรียนรู้	4	4	5	5	5	23	4.6
	6. การวัดผลและ ประเมินผล	3	3	4	5	5	20	4.0
5. สารละลาย	1. สาระสำคัญ	3	4	5	5	5	22	4.4
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	4	5	5	5	22	4.4
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.0
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	4	4	5	5	5	23	4.6
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	4	5	24	4.8
	6. การวัดผลและ ประเมินผล	3	4	4	5	5	21	4.2
6. สารละลาย กรด-เบส	1. สาระสำคัญ	3	4	5	5	5	22	4.4
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	3	5	5	5	21	4.2
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	4	5	24	4.8
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	4	4	5	5	5	23	4.6
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.0
	6. การวัดผลและ ประเมินผล	3	4	4	5	5	21	4.2

ตารางที่ 11 (ต่อ)

เนื้อหา	องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	ค่า เฉลี่ย
		1	2	3	4	5		
7. สารที่ใช้ทำ ความสะอาด	1. สารสำคัญ	1	3	5	5	5	19	3.8
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	4	5	5	5	22	4.4
	3. สารการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.0
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.0
	5. สื่อการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.0
	6. การวัดผลและ ประเมินผล	3	4	5	5	5	22	4.4
8. การใช้สาร ในชีวิต ประจำวัน	1. สารสำคัญ	1	5	5	5	5	21	4.2
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	3	4	5	5	5	22	4.4
	3. สารการเรียนรู้	2	3	5	5	5	20	4.0
	4. กิจกรรมการเรียนรู้	4	5	4	5	5	23	4.6
	5. สื่อการเรียนรู้	4	5	5	4	5	23	4.6
	6. การวัดผลและ ประเมินผล	3	4	5	5	5	22	4.4

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
(IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	-1	1	1	1	1	3	0.6
2	-1	1	1	0	1	2	0.4
3	1	1	1	1	1	5	1.0
4	-1	1	1	0	1	2	0.4
5	1	1	1	1	1	5	1.0
6	1	1	1	1	1	5	1.0
7	1	1	1	1	0	4	0.8
8	1	1	1	1	1	5	1.0
9	1	1	1	1	1	5	1.0
10	1	1	1	1	1	5	1.0
11	-1	1	1	1	1	3	0.6
12	1	1	1	1	1	5	1.0
13	1	1	1	1	1	5	1.0
14	0	1	1	1	1	4	0.8
15	-1	1	1	1	1	3	0.6
16	1	1	1	0	1	4	0.8
17	1	1	1	1	1	5	1.0
18	0	1	1	1	1	4	0.8
19	-1	1	1	1	1	3	0.6
20	-1	1	1	0	1	2	0.4
21	0	1	1	1	1	4	0.8
22	0	1	1	1	1	4	0.8
23	1	1	1	1	1	5	1.0
24	1	1	1	1	1	5	1.0

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
25	1	1	1	1	1	5	1.0
26	1	1	1	1	1	5	1.0
27	0	1	1	1	1	4	0.8
28	1	1	1	1	1	5	1.0
29	1	1	1	1	1	5	1.0
30	1	1	1	1	0	4	0.8
31	1	1	1	1	1	5	1.0
32	1	1	1	1	1	5	1.0
33	0	1	1	1	1	4	0.8
34	-1	1	1	0	1	2	0.4
35	-1	1	1	1	1	3	0.6
36	1	1	1	1	1	5	1.0
37	-1	1	1	1	1	3	0.6
38	-1	1	1	1	1	3	0.6
39	-1	1	1	1	1	3	0.6
40	1	1	1	1	1	5	1.0
41	1	1	1	1	1	5	1.0
42	1	1	1	1	0	4	0.8
43	1	1	1	1	1	5	1.0
44	1	1	1	1	1	5	1.0
45	1	1	1	1	1	5	1.0
46	1	1	1	1	1	5	1.0
47	1	1	1	1	1	5	1.0
48	1	1	1	1	1	5	1.0
49	1	1	1	1	1	5	1.0

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
50	1	1	1	1	1	5	1.0
51	1	1	1	1	1	5	1.0
52	1	1	1	1	1	5	1.0
53	1	1	1	1	1	5	1.0
54	1	1	1	1	1	5	1.0
55	-1	1	1	1	1	3	0.6
56	0	1	1	1	1	4	0.8
57	1	1	1	1	1	5	1.0
58	1	1	1	1	1	5	1.0
59	1	1	1	1	1	5	1.0
60	1	1	1	1	1	5	1.0
61	0	1	1	0	0	2	0.4
62	-1	1	1	1	1	3	0.6
63	1	1	1	1	1	5	1.0
64	1	1	1	1	1	5	1.0
65	1	1	1	1	1	5	1.0
66	-1	1	1	1	1	3	0.6
67	0	1	1	1	1	4	0.8
68	1	1	1	1	1	5	1.0
69	1	1	1	1	0	4	0.8
70	1	1	1	1	1	5	1.0
71	-1	1	1	1	1	3	0.6
72	-1	1	1	1	1	3	0.6
73	1	1	1	1	1	5	1.0
74	1	1	1	1	1	5	1.0

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
75	1	1	1	1	1	5	1.0
76	1	-1	1	1	1	3	0.6
77	-1	1	1	1	1	3	0.6
78	-1	1	1	1	1	3	0.6
79	-1	1	1	0	0	1	0.2
80	-1	-1	1	0	1	0	0.0

สรุปผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) มีข้อสอบที่สามารถนำมาใช้ได้ ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป จำนวน 74 ข้อ

หมายเหตุ คือ ข้อสอบที่มีค่า IOC ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์หาค่าความเหมาะสมระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	1	5	5	5	5	21	4.2
2	1	5	5	4	5	20	4.0
3	4	5	5	5	4	23	4.6
4	1	5	5	4	5	20	4.0
5	5	5	5	5	5	25	5.0
6	4	5	5	5	5	24	4.8
7	4	3	4	5	3	19	3.8
8	5	5	5	5	5	25	5.0
9	5	5	5	5	5	25	5.0
10	5	5	5	5	5	25	5.0
11	1	5	5	5	5	21	4.2
12	5	5	5	5	5	25	5.0
13	4	5	5	5	4	23	4.6
14	3	5	5	5	5	23	4.6
15	1	5	5	5	5	21	4.2
16	5	5	5	4	4	23	4.6
17	1	5	5	5	5	21	4.2
18	4	5	4	5	5	23	4.6
19	1	5	5	5	4	20	4.0
20	1	5	5	5	5	20	4.0
21	3	3	5	5	5	21	4.2
22	3	3	5	5	5	21	4.2
23	5	5	4	5	5	24	4.8
24	5	5	5	5	5	25	5.0

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
25	5	5	5	5	5	25	5.0
26	5	4	5	5	5	24	4.8
27	4	5	5	5	5	24	4.8
28	4	5	5	5	5	24	4.8
29	4	3	5	5	5	22	4.4
30	4	5	5	5	2	21	4.2
31	4	5	5	5	5	24	4.8
32	5	5	5	5	5	25	5.0
33	4	5	5	5	5	24	4.8
34	1	5	5	4	4	19	3.8
35	1	5	5	4	4	20	4.0
36	5	5	4	5	5	24	4.8
37	1	5	5	5	5	21	4.2
38	1	5	5	5	5	21	4.2
39	1	5	5	5	3	19	3.8
40	4	5	5	5	5	24	4.8
41	3	5	5	5	5	23	4.6
42	3	5	5	5	2	20	4.0
43	5	5	4	5	5	24	4.8
44	3	5	5	5	5	23	4.6
45	5	5	5	5	5	25	5.0
46	5	5	5	5	5	25	5.0
47	5	5	4	5	5	24	4.8
48	4	5	5	5	5	24	4.8
49	4	5	5	5	5	24	4.8

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
50	4	5	5	5	5	24	4.8
51	5	5	5	5	5	25	5.0
52	4	5	5	5	5	24	4.8
53	5	5	5	5	5	25	5.0
54	1	5	5	5	5	21	4.2
55	3	5	5	5	5	23	4.6
56	5	5	5	5	5	25	5.0
57	5	5	5	5	5	25	5.0
58	4	5	4	5	5	23	4.6
59	1	5	5	5	5	21	4.2
60	5	5	5	5	5	25	5.0
61	3	5	5	4	3	20	4.0
62	1	5	5	5	5	21	4.2
63	5	5	4	5	5	24	4.8
64	5	5	4	5	5	24	4.8
65	5	5	4	5	5	24	4.8
66	1	5	5	5	5	21	4.2
67	3	5	5	5	5	23	4.6
68	5	5	4	5	5	24	4.8
69	5	5	4	5	3	22	4.4
70	5	5	4	5	5	24	4.8
71	1	5	5	5	5	21	4.2
72	1	5	5	5	5	21	4.2
73	4	5	5	5	5	24	4.8
74	4	5	5	5	5	24	4.8

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
75	4	5	5	5	5	24	4.8
76	4	4	5	5	5	23	4.6
77	1	5	5	5	5	21	4.2
78	1	5	5	5	5	21	4.2
79	1	5	5	4	3	18	3.6
80	1	4	5	4	4	18	3.6

สรุปผล การวิเคราะห์หาค่าความเหมาะสมระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีเกณฑ์การตัดสิน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างสถานการณ์และข้อคำถามกับ
พฤติกรรมที่ต้องการวัด (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	1	1	1	1	1	5	1.0
2	1	1	1	1	1	5	1.0
3	1	1	1	1	1	5	1.0
4	1	1	1	1	1	5	1.0
5	0	1	1	1	1	4	0.8
6	1	1	1	1	1	5	1.0
7	1	1	1	1	1	5	1.0
8	1	1	1	1	1	5	1.0
9	1	1	1	1	1	5	1.0
10	1	1	1	1	1	5	1.0
11	1	1	1	1	1	5	1.0
12	1	1	1	1	1	5	1.0
13	1	1	1	1	1	5	1.0
14	1	1	1	1	1	5	1.0
15	1	1	1	1	1	5	1.0
16	1	1	1	1	1	5	1.0
17	1	1	1	1	1	5	1.0
18	1	1	1	1	1	5	1.0
19	1	1	1	1	1	5	1.0
20	1	1	1	1	1	5	1.0
21	1	1	1	1	1	5	1.0
22	1	1	1	1	1	5	1.0
23	1	1	1	1	1	5	1.0
24	1	1	1	1	1	5	1.0

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
25	1	1	1	1	1	5	1.0
26	1	1	1	1	1	5	1.0
27	1	1	1	1	1	5	1.0
28	1	1	1	1	1	5	1.0
29	1	1	1	1	1	5	1.0
30	1	1	1	1	1	5	1.0
31	1	1	1	1	1	5	1.0
32	1	1	1	1	1	5	1.0
33	1	1	1	1	1	5	1.0
34	1	1	1	1	1	5	1.0
35	1	1	1	1	1	5	1.0
36	1	1	1	1	1	5	1.0
37	1	1	1	1	1	5	1.0
38	-1	1	1	1	1	3	0.6
39	1	1	1	1	1	5	1.0
40	1	1	1	1	1	5	1.0
41	1	1	1	1	1	5	1.0
42	1	1	1	1	1	5	1.0
43	1	1	1	1	1	5	1.0
44	1	1	1	1	1	5	1.0
45	1	1	1	1	1	5	1.0
46	1	1	1	1	1	5	1.0
47	1	1	1	1	1	5	1.0
48	1	1	1	1	1	5	1.0
49	1	1	1	1	1	5	1.0

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
50	1	1	1	1	1	5	1.0
51	1	1	1	1	1	5	1.0
52	1	1	1	1	1	5	1.0
53	1	1	1	1	1	5	1.0
54	1	1	1	1	1	5	1.0
55	1	1	1	1	1	5	1.0
56	1	1	1	1	1	5	1.0
57	1	1	1	1	1	5	1.0
58	1	1	1	1	1	5	1.0
59	1	1	1	1	1	5	1.0
60	1	1	1	1	1	5	1.0

สรุปผล การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างสถานการณ์และข้อคำถามกับ
พฤติกรรมที่ต้องการวัด (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา มีสถานการณ์ที่
สามารถนำมาใช้ได้ ที่มีค่า IOC เท่ากับ 1 จำนวน 20 สถานการณ์ (60 ข้อ)

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์หาค่าความเหมาะสมระหว่างสถานการณ์และข้อคำถามกับพฤติกรรมที่
ต้องการวัดของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	4	4	5	5	5	23	4.6
2	4	4	5	5	5	23	4.6
3	4	4	5	5	5	23	4.6
4	3	5	5	5	5	23	4.6
5	3	5	5	5	5	23	4.6
6	5	5	5	5	5	25	5.0
7	4	5	5	5	5	24	4.8
8	4	5	5	5	5	24	4.8
9	4	5	5	5	5	24	4.8
10	4	5	5	5	5	24	4.8
11	3	5	5	5	5	23	4.6
12	3	5	5	5	5	23	4.6
13	2	5	5	5	5	22	4.4
14	3	5	5	5	5	23	4.6
15	3	5	5	5	5	23	4.6
16	3	5	5	5	5	23	4.6
17	5	5	5	5	5	25	5.0
18	5	5	5	5	5	25	5.0
19	4	5	5	5	5	24	4.8
20	5	5	5	5	5	25	5.0
21	4	5	5	5	5	24	4.8
22	4	5	5	5	5	24	4.8
23	4	5	5	5	5	24	4.8
24	4	5	5	5	5	24	4.8

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
25	5	5	5	5	5	25	5.0
26	5	5	5	5	5	25	5.0
27	4	5	5	5	5	24	4.8
28	5	5	5	5	5	25	5.0
29	5	5	5	5	5	25	5.0
30	4	5	5	5	5	24	4.8
31	3	5	5	5	5	23	4.6
32	3	5	5	5	5	23	4.6
33	3	5	5	5	5	23	4.6
34	5	5	5	5	5	25	5.0
35	3	5	5	5	5	23	4.6
36	4	5	5	5	5	24	4.8
37	3	5	5	5	5	23	4.6
38	1	5	5	5	5	21	4.2
39	4	5	5	5	5	24	4.8
40	4	5	5	5	5	24	4.8
41	4	5	5	5	5	24	4.8
42	4	5	5	5	5	24	4.8
43	5	5	5	5	5	25	5.0
44	5	5	5	5	5	25	5.0
45	5	5	5	5	5	25	5.0
46	3	5	5	5	5	23	4.6
47	3	5	5	5	5	23	4.6
48	3	5	5	5	5	23	4.6
49	3	5	5	5	5	23	4.6

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
50	3	5	5	5	5	23	4.6
51	3	5	5	5	5	23	4.6
52	3	5	5	5	5	23	4.6
53	3	5	5	5	5	23	4.6
54	3	5	5	5	5	23	4.6
55	3	5	5	5	5	23	4.6
56	3	5	5	5	5	23	4.6
57	5	5	5	5	5	25	5.0
58	3	5	5	5	5	23	4.6
59	3	5	5	5	5	23	4.6
60	5	5	5	5	5	25	5.0

สรุปผล การวิเคราะห์หาค่าความเหมาะสมระหว่างสถานการณ์และข้อคำถามกับ
พฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา มีเกณฑ์การตัดสิน
ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 16 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.35	0.33	23	0.63	0.22
2	0.37	0.22	24	0.44	0.44
3	0.43	0.48	25	0.52	0.44
4	0.43	0.33	26	0.43	0.33
5	0.26	0.22	27	0.37	0.30
6	0.37	0.22	28	0.44	0.37
7	0.54	0.26	29	0.57	0.33
8	0.35	0.26	30	0.63	0.44
9	0.33	0.30	31	0.43	0.26
10	0.46	0.41	32	0.31	0.33
11	0.56	0.30	33	0.30	0.37
12	0.41	0.30	34	0.41	0.37
13	0.35	0.26	35	0.24	0.26
14	0.39	0.33	36	0.39	0.26
15	0.65	0.26	37	0.33	0.22
16	0.52	0.30	38	0.65	0.48
17	0.52	0.52	39	0.63	0.44
18	0.28	0.26	40	0.41	0.30
19	0.54	0.26			
20	0.81	0.37			
21	0.28	0.33			
22	0.72	0.1			

ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.73

ตารางที่ 17 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัด
ความสามารถในการแก้ปัญหา

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.37	0.37	23	0.30	0.30
2	0.78	0.30	24	0.31	0.33
3	0.67	0.30	25	0.81	0.30
4	0.52	0.37	26	0.83	0.33
5	0.52	0.59	27	0.48	0.37
6	0.59	0.30	28	0.87	0.26
7	0.81	0.30	29	0.81	0.37
8	0.56	0.52	30	0.80	0.33
9	0.63	0.59			
10	0.72	0.26			
11	0.69	0.56			
12	0.41	0.30			
13	0.39	0.41			
14	0.22	0.30			
15	0.59	0.30			
16	0.85	0.37			
17	0.63	0.22			
18	0.72	0.26			
19	0.67	0.44			
20	0.78	0.44			
21	0.67	0.52			
22	0.39	0.26			

ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

ตารางที่ 18 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากการทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการทดลอง (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง	คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง
1	18	25	23	20	29
2	19	27	24	21	25
3	16	25	25	16	18
4	18	26	26	18	26
5	18	23	27	19	28
6	26	36	28	18	26
7	18	23	29	18	27
8	18	26	30	15	24
9	19	28	31	21	26
10	23	30	32	15	24
11	19	25	33	25	33
12	17	26	34	18	21
13	19	27	35	22	30
14	14	22	36	16	24
15	16	25	37	18	26
16	17	25	38	23	30
17	19	26	39	15	24
18	21	24	40	22	31
19	17	25	41	19	26
20	21	26	42	19	25
21	18	27	43	20	28
22	16	24	44	20	25

ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 18.75

ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองมีค่าเท่ากับ 26.07

ตารางที่ 19 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ได้รับจากการทดสอบวัดความสามารถใน
การแก้ปัญหา ก่อนและหลังการทดลอง (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง	คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง
1	16	21	23	14	20
2	15	23	24	18	21
3	13	15	25	19	24
4	13	16	26	24	28
5	20	27	27	21	25
6	18	22	28	21	25
7	15	20	29	12	20
8	16	20	30	11	19
9	21	23	31	17	20
10	16	21	32	19	25
11	15	20	33	16	19
12	16	22	34	15	17
13	18	21	35	23	25
14	14	24	36	17	20
15	14	27	37	20	23
16	11	20	38	19	26
17	17	21	39	15	20
18	17	20	40	11	22
19	15	23	41	14	23
20	18	22	42	18	20
21	14	20	43	12	22
22	22	24	44	14	21

ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 16.45

ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองมีค่าเท่ากับ 21.75

ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงใน ☐ ของตัวเลือกที่ต้องทูลดในแต่ละข้อในกระดาษคำตอบที่แจกให้

2. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบให้เขียนเครื่องหมาย = ทับข้อที่ตอบเดิม

ตัวอย่าง ข้อ 00 ก ข ค ง

×			
---	--	--	--

3. แบบทดสอบมีทั้งหมด 40 ข้อ ให้ใช้เวลาทำข้อสอบ 60 นาที

4. เกณฑ์การให้คะแนนรายข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

5. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้

1. “สารเนื้อเดียว ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียวเท่านั้น” คำกล่าวนี้ถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด

- ก. ถูกต้อง เพราะสารเนื้อเดียวมีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว
- ข. ถูกต้อง เพราะสารเนื้อเดียวเป็นสารบริสุทธิ์
- ค. ไม่ถูกต้อง เพราะสารเนื้อเดียวมีสารตั้งแต่ 2 ชนิดผสมกัน
- ง. ไม่ถูกต้อง เพราะสารเนื้อเดียวอาจจะเป็นสารละลาย หรือสารบริสุทธิ์ก็ได้

2. สารเนื้อเดียวมีลักษณะอย่างไร

- ก. เป็นได้ทั้งสารละลาย หรือสารบริสุทธิ์
- ข. เป็นได้ทั้งธาตุ และสารประกอบ
- ค. เนื้อสารผสมกลมกลืนเป็นเนื้อเดียวกัน
- ง. ถูกทุกข้อ

3. นายเวียร์จัดให้ตะปู ทองเหลือง พลาสติก แก้ว และทองสัมฤทธิ์ เป็นกลุ่มเดียวกัน นายเวียร์จัดกลุ่มสารโดยอาศัยสมบัติข้อใด

- ก. การนำไฟฟ้า
- ข. ความหนาแน่น
- ค. สถานะ
- ง. การนำความร้อน

4. ข้อใดจัดเป็นสารเนื้อเดียวทั้งหมด

- ก. อากาศ แป้งมัน น้ำเกลือ
- ข. น้ำเชื่อม น้ำปลา น้ำพริก
- ค. พริกปั่น ขนมะเค็ม ผงชูรส
- ง. เกลือปน ข้าวต้ม ถ่านบดละเอียด

5. สารละลายข้อใดมีสถานะเป็นแก๊ส ของเหลว และของแข็ง ตามลำดับ

- ก. น้ำเชื่อม น้ำปลา ฟิวส์ไฟฟ้า
- ข. อากาศ แอลกอฮอล์ นมสด
- ค. อากาศ นาก ทองเหลือง
- ง. แก๊สหุงต้ม น้ำโซดา เหยี่ยิบบาท

6. การจำแนกสารโดยใช้ลักษณะของเนื้อสารเป็นเกณฑ์ จะจำแนกสารได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

- ก. 2 ประเภท คือ ธาตุ สารประกอบ
- ข. 2 ประเภท คือ สารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม
- ค. 3 ประเภท คือ สารละลาย สารแขวนลอย คอลลอยด์
- ง. 3 ประเภท คือ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส

7. สาร A ผสมกับน้ำ 50 มิลลิลิตร เมื่อตั้งทิ้งไว้จะตกตะกอน สารทั้ง 2 ชนิดแบ่งแยกกันอย่างชัดเจน นักเรียนคิดว่าสารดังกล่าวเป็นสารประเภทใด

- | | |
|---------------|-----------------|
| ก. สารละลาย | ข. สารบริสุทธิ์ |
| ค. สารแขวนลอย | ง. คอลลอยด์ |

8. หลักการกระเจิงแสงของอนุภาคสามารถนำไปใช้ในการทดลองเพื่อทดสอบสารใด

- | | |
|---------------|--------------|
| ก. คอลลอยด์ | ข. สารละลาย |
| ค. สารแขวนลอย | ง. สารประกอบ |

9. ขนาดอนุภาคของสารแขวนลอยเป็นเท่าใด

- | | |
|--|---------------------------------|
| ก. เล็กกว่า 10^{-7} เซนติเมตร | ข. ใหญ่กว่า 10^{-7} เซนติเมตร |
| ค. อยู่ระหว่าง 10^{-7} ถึง 10^{-4} เซนติเมตร | ง. ใหญ่กว่า 10^{-4} เซนติเมตร |

10. อนุภาคของสารข้อใดที่สามารถลอดผ่านกระดาษกรองได้ แต่ไม่สามารถลอดผ่านกระดาษเซลโลเฟน

- | | |
|--------------|-------------|
| ก. น้ำเชื่อม | ข. เบียร์ |
| ค. น้ำโซดา | ง. น้ำเกลือ |

11. เกณฑ์ในการจำแนกสารละลาย สารแขวนลอย และคอลลอยด์คือข้อใด

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| ก. ชนิดของอนุภาค | ข. ขนาดของอนุภาค |
| ค. ปริมาณของอนุภาค | ง. พลังงานภายในอนุภาค |

12. ครันนุหรือจัดเป็นสารประเภทใด

- | | |
|---------------|--------------|
| ก. สารแขวนลอย | ข. คอลลอยด์ |
| ค. สารละลาย | ง. สารประกอบ |



13. ใส่สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต และน้ำนํอย่างละ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงใน ปีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร 2 ใบใบละชนิด ฉายแสงที่ผ่านเลนส์รวมแสงแล้วไปยัง ปีกเกอร์ที่ใส่สาร สังเกตแสงที่ผ่านของเหลวโดยมองจากด้านบนของปีกเกอร์ พบว่าปีกเกอร์ที่ใส่น้ำนํมองเห็นลำแสง ส่วนปีกเกอร์ที่ใส่โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตมองไม่เห็นลำแสง ที่เป็นดังนี้เนื่องจากอะไร

- ก. อนุภาคของน้ำนํมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10^{-7} ถึง 10^{-4} ซม.
- ข. อนุภาคของโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 10^{-7} ถึง 10^{-4} ซม.
- ค. อนุภาคของน้ำนํผ่านกระดาษเซลโลเฟนได้
- ง. อนุภาคของโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตผ่านกระดาษเซลโลเฟนไม่ได้

14. สารในข้อใดที่สามารถแยกออกจากกันได้โดยการกรอง

- ก. ลูกเหม็นกับน้ำ
- ค. เกลีสกับแป้ง

- ข. น้ำมันพืชกับน้ำ
- ง. น้ำตาลกับน้ำ

15. น้ำเชื่อมมีเศษผงลักษณะเป็นชิ้นเล็ก ๆ ปนอยู่ทำให้น้ำเชื่อมขุ่นเล็กน้อย นักเรียนควรทำอย่างไรจึงจะให้น้ำเชื่อมใสขึ้นได้

- ก. ใช้แกว่น้ำตักเศษผงออกจากน้ำเชื่อม
- ค. ใช้กระชอนรูเล็กช้อนเศษผงออก

- ข. ใช้ช้อนคนน้ำเชื่อมให้ผสมกัน
- ง. รินน้ำเชื่อมส่วนที่มีเศษผงออก

16. ถ้าต้องการแยกน้ำออกจากน้ำเชื่อม ควรใช้วิธีใด

- ก. กลั่น
- ค. ทำให้น้ำตาลตกผลึก

- ข. กรอง
- ง. ตั้งทิ้งไว้ให้ของเหลวแยกเป็นชั้น

17. นักเรียนควรใช้วิธีการใดในการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเนื้อสาร

- ก. ใช้มือสัมผัส
- ค. ใช้วิธีชิมรส

- ข. ใช้วิธีฟังเสียง
- ง. ใช้วิธีดูด้วยตา

18. ข้อใดเป็นการแยกสารเนื้อผสมโดยวิธีการทางกายภาพ

- ก. การกรอง การระเหยจนแห้ง การระเหิด
- ข. การกลั่น การตกผลึก การใช้แม่เหล็กดูด
- ค. การเขี่ยออก การหยิบออก การร่อนออก
- ง. การกลั่น การตกผลึก การระเหิด

19. วิธีใดเหมาะที่จะแยกของแข็งออกจากของเหลวที่เป็นสารเนื้อผสมกัน

- ก. ละลายน้ำ
- ข. เฝ้านในถ้วยกระเบื้อง
- ค. การกรอง
- ง. ใช้แม่เหล็กดูด

20. ถ้าต้องการแยกผงเหล็กออกจากดิน ควรใช้วิธีใด

- ก. การกรอง
- ข. การร่อน
- ค. การใช้แม่เหล็กดูดออก
- ง. เขี่ยออก

21. วิธีการข้อใดต่อไปนี้ต่างไปจากข้ออื่น

- ก. การกรอง
- ข. การกลั่น
- ค. การใช้แม่เหล็กดูดออก
- ง. การใช้กรวยแยก

22. การนำตะแกรงไปกั้นทางน้ำทิ้งเพื่อแยกเศษขยะออกจากน้ำ วิธีนี้คือวิธีใด

- ก. การกรอง
- ข. การตกตะกอน
- ค. การตกผลึก
- ง. การเขี่ยออก

23. วิธีใดเป็นการแยกสารโดยให้สารซึมผ่านวัตถุที่เป็นตัวดูดซับ

- ก. การกรอง
- ข. การระเหิด
- ค. การตกผลึก
- ง. โครมาโทกราฟี

ใช้ตอบคำถาม ข้อที่ 24 - 25

ในการทดลองแยกของผสมสาร A,B,C และ D ออกจากกัน โดยวิธีโครมาโทกราฟี ผู้ทดลองเตรียมตัวดูดซับและตัวทำละลายไว้ โดยทราบความสัมพันธ์ระหว่างสารที่จะแยกกับสิ่งที่ใช้ในการแยก ดังนี้

สาร	ลำดับความสามารถของการละลายในตัวทำละลาย	ลำดับความสามารถในการถูกดูดซับโดยตัวดูดซับ
A	3	2
B	2	3
C	4	1
D	1	4

24. เมื่อแยกสารละลายของสารทั้ง 4 ชนิดด้วยตัวดูดซับ สารที่จะแยกออกมาก่อนคือสารใด

ก. สาร A

ข. สาร B

ค. สาร C

ง. สาร D

25. จากข้อ 24. สารที่อาจจะแยกไม่ออกเลยถ้าไม่เปลี่ยนตัวทำละลาย คือสารใด

ก. สาร A

ข. สาร B

ค. สาร C

ง. สาร D

26. ถ้าต้องการทราบว่าสีผสมอาหารสีแดงที่นักเรียนซื้อมาบริสุทธิ์หรือไม่ ต้องตรวจสอบด้วยวิธีใด

ก. การกลั่นลำดับส่วน

ข. โครมาโทกราฟี

ค. การสกัดด้วยตัวทำละลาย

ง. การระเหยน้ำออก

27. เมื่อต้องการแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟี ควรใช้สารใดเป็นตัวดูดซับ

ก. กระดาษกรอง

ข. กระดาษโครมาโทกราฟี

ค. ไหมพรมขนสัตว์

ง. ถูกทุกข้อ

28. การแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีใช้หลักการในข้อใด

- ก. แยกสารที่มีความสามารถในการละลายและถูกดูดซับบนตัวดูดซับต่างกัน
- ข. แยกสารที่มีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายต่างกัน
- ค. แยกสารที่มีสภาพการละลายต่างกัน
- ง. แยกสารที่มีจุดเดือดต่างกัน

29. แอลกอฮอล์ล้างแผลเข้มข้นร้อยละ 70 โดยปริมาตร มีความหมายว่าอย่างไร

- ก. แอลกอฮอล์ล้างแผล 100 cm³ มีแอลกอฮอล์ 70 cm³ มีน้ำ 30 cm³
- ข. แอลกอฮอล์ล้างแผล 100 cm³ มีแอลกอฮอล์ 30 cm³ มีน้ำ 70 cm³
- ค. แอลกอฮอล์ล้างแผล 100 cm³ มีแอลกอฮอล์ 100 cm³
- ง. แอลกอฮอล์ล้างแผล 100 cm³ มีแอลกอฮอล์ 70 cm³

30. สารละลายอิ่มตัว คืออะไร

- ก. สารละลายที่มีตัวทำละลายจำนวนสูงสุด
- ข. สารละลายที่ตัวละลายมากกว่าตัวทำละลาย
- ค. สารละลายที่มีตัวละลายน้อยกว่าตัวทำละลาย
- ง. สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายเพิ่มได้อีก

31. สารละลายอยู่ในสถานะใดได้บ้าง

- ก. ของแข็ง
- ข. ของเหลว
- ค. แก๊ส
- ง. ของแข็ง ของเหลว แก๊ส

32. ข้อใด ไม่เป็น สมบัติของสารละลาย

- ก. อนุภาคของสารมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 10⁻⁷ เซนติเมตร
- ข. อนุภาคของสารมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 10⁻⁴ เซนติเมตร
- ค. สารละลายสามารถเกิดปรากฏการณ์ทินดอลล์ได้
- ง. สารละลายประกอบด้วยตัวทำละลาย และตัวละลาย

33. สารในข้อใดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| ก. น้ำฝรั่ง น้ำส้มคั้น น้ำมะกรูด | ข. น้ำซีอิ้ว น้ำทะเล น้ำปูนใส |
| ค. น้ำมะนาว น้ำผงซักฟอก น้ำกลั่น | ง. น้ำสบู่ น้ำผงซักฟอก แชมพูสระผม |

34. สารชนิดใดที่นำมาใช้ทดสอบสารที่เป็นกรด

- | | |
|-------------------|------------------|
| ก. น้ำเปล่า | ข. ฟีนอล์ฟทาไลน์ |
| ค. คริสตัลไวโอเลต | ง. ซัลฟิวริก |

35. มีสารเคมีในบ้าน 4 ชนิด ค่า pH แตกต่างกัน ดังนี้

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| A. สารละลายมีค่า pH เท่ากับ 1 | B. สารละลายมีค่า pH เท่ากับ 8 |
| C. สารละลายมีค่า pH เท่ากับ 9 | D. สารละลายมีค่า pH เท่ากับ 12 |

ถามว่า สารละลายในข้อใดบ้างที่เป็นเบส

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

36. เมื่อเกิดอุบัติเหตุ สารละลายกรดหกโดนผิวหนัง ควรทำอย่างไร

- | | |
|---------------------|------------------------------|
| ก. ล้างด้วยน้ำปูนใส | ข. ล้างด้วยน้ำสะอาดปริมาณมาก |
| ค. ใช้ครีมทากา | ง. ใช้น้ำหรือเบสเช็ดออก |

37. สารชนิดใดที่เป็นส่วนผสมในผงซักฟอก แล้วเป็นสาเหตุที่ทำให้พืชน้ำเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

- | | |
|----------------|-------------------|
| ก. ผงซักฟอกขาว | ข. โซเดียมซิลิเกต |
| ค. ฟอสเฟต | ง. เอนไซม์ |

38. เมื่อท่อน้ำทิ้งอุดตัน หากต้องการให้น้ำทิ้งไหลได้สะดวกควรใช้สารใดเทใส่ท่อน้ำทิ้งที่อุดตัน

- | | |
|---------------|-------------------|
| ก. โซดาไฟ | ข. น้ำโซดา |
| ค. โซดาซักผ้า | ง. โซเดียมซิลิเกต |

39. ในการทำความสะอาดห้องน้ำด้วยน้ำยาล้างห้องน้ำ ควรปฏิบัติตัวอย่างไรเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจเกิดจากการใช้สารทำความสะอาด

- ก. ใส่เสื้อแขนยาวและกางเกงขายาวทุกครั้งทีล้างห้องน้ำ
- ข. ไม่ใส่รองเท้าขณะล้างห้องน้ำเพราะจะทำให้ลื่นล้มได้
- ค. พยายามไม่ให้น้ำยาล้างห้องน้ำสัมผัสร่างกาย หรือเข้าตา
- ง. เมื่อน้ำยาล้างห้องน้ำสัมผัสร่างกาย ควรรีบล้างออกด้วยน้ำเกลือ

40. เมื่อผิวหนังโดนกรดไฮโดรคลอริก นอกจากล้างน้ำสะอาดแล้ว ควรใช้สารใดล้างด้วย

- ก. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น
- ข. สารละลายแอมโมเนีย
- ค. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์
- ง. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก



เย้ !! ทำข้อสอบเสร็จแล้ว
จะได้กินกะแนนน้า ??

**แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงใน ☐ ของตัวเลือกที่ต้องที่ถูกต้องในแต่ละข้อในกระดาษคำตอบที่แจกให้

2. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบให้เขียนเครื่องหมาย = ทับข้อที่ตอบเดิม

ตัวอย่าง ข้อ 00 ก ข ค ง

×			
---	--	--	--

3. แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ให้ใช้เวลาทำข้อสอบ 45 นาที

4. เกณฑ์การให้คะแนนรายข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

5. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ให้นักเรียนใช้ข้อมูลในสถานการณ์นั้น ๆ ตอบคำถาม โดยแต่ละสถานการณ์มีคำถาม 3 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

สถานการณ์ที่ 1 ในวิชาวิทยาศาสตร์ คุณครูอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ให้นักเรียนฟัง แต่ณัฐนั่งอยู่หลังห้องจึงไม่ค่อยได้ยินเสียงคุณครู เมื่อคุณครูเรียกให้ณัฐออกมาสาธิตวิธีการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ให้เพื่อนดู ณัฐจึงใช้อุปกรณ์ผิดวิธี จึงโดนคุณครูดุว่าไม่ตั้งใจเรียน ไม่สนใจฟังคุณครูอธิบาย

1. ปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

ก. เสียเวลาเรียน

ข. ตอบคำถามไม่ได้

ค. ไม่ได้ยินเสียงคุณครูพูด

ง. ณัฐความจำไม่ดีจึงจำวิธีการใช้ไม่ได้

2. สาเหตุของปัญหานี้คืออะไร

ก. ณัฐไม่ตั้งใจเรียน

ข. ณัฐมัวคุยกับเพื่อน

ค. ณัฐไม่ได้ยินเสียงคุณครู

ง. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์แคบเกินไป

3. ถ้านักเรียนเป็นณัฐจะแก้ปัญหานี้อย่างไร

ก. ถามเพื่อน

ข. ร้องให้

ค. นั่งเฉยๆ ไม่สนใจ

ง. ขอย้ายที่ไปนั่งหน้า

สถานการณ์ที่ 2 7 วันในช่วงเทศกาลปีใหม่ พ.ศ. 2552 สถิติการเกิดอุบัติเหตุในประเทศไทย สูงขึ้นกว่าปี พ.ศ. 2551 โดยมีคนบาดเจ็บ และเสียชีวิต รวมทั้งหมด 18,265 ราย เสียชีวิต 309 ราย บาดเจ็บ 17,956 ราย สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุมาจากผู้ขับขี่เมาสุรา และขาดสติ

4. ปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

ก. ผู้ขับขี่รถไม่เคารพกฎจราจร

ข. อุบัติเหตุในช่วงเทศกาลปีใหม่ที่เกิดขึ้นเพิ่มมากขึ้น

ค. ผู้ขับขี่ขับรถด้วยความประมาท

ง. ไฟแดงตามถนนมักขัดข้องในช่วงเทศกาล

5. สาเหตุของปัญหานี้คืออะไร

- ก. แพทย์ไม่เพียงพอในช่วงเทศกาล
- ข. มีจำนวนผู้ใช้รถเพิ่มมากขึ้น
- ค. ผู้ขับขีเมาสุรา
- ง. การจราจรติดขัด

6. แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดคืออะไร

- ก. งดใช้รถหลังเวลา 23.00 น.
- ข. การเพิ่มตำรวจจราจรช่วงเทศกาล
- ค. มีวันหยุดให้น้อยลง
- ง. ตรวจสอบปริมาณแอลกอฮอล์ผู้ขับขี

สถานการณ์ที่ 3 นิโคลทำรื้อบ้านใหม่เป็นรื้อเหล็กดัด ในช่วงนี้มีฝนตกเกือบทุกวัน หลังจากนั้น 2 เดือน นิโคลสังเกตพบว่า บริเวณรอยต่อลวดลายของรื้อบ้านเกิดสนิม และมีรอยผุ

7. ปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. รื้อบ้านพังลง
- ข. รอยต่อของรื้อเกิดสนิม
- ค. สีของรื้อบ้านลอกออก
- ง. รื้อเหล็กดัดไม่แข็งแรง

8. สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. ความชื้นของน้ำฝนทำให้รื้อเกิดสนิมและผุ
- ข. เหล็กดัดที่ใช้ทำรื้อคุณภาพไม่ดี
- ค. รื้อบ้านสร้างไว้นานแล้วจึงผุพังลง
- ง. มีฝนตกเกือบทุกวัน

9. นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. ใช้เหล็กคุณภาพดีและแพงมาทำรื้อ
- ข. ไม่ทำรื้อบ้านเลย
- ค. เคลือบสีออกและทาสีรื้อใหม่
- ง. ทาน้ำมันกันสนิมที่รื้อบ้าน



สถานการณ์ที่ 4 เมื่อครูนำสารให้นักเรียนจัดกลุ่มดังต่อไปนี้ “แนพทาลีน เอทานอล ทองแดง ออกซิเจน พรอท ไฮโดรเจน”

เมย์จัดกลุ่มสารได้ 2 กลุ่ม คือ (การละลายของสาร)

กลุ่มที่ 1 แนพทาลีน ทองแดง พรอท ไฮโดรเจน

กลุ่มที่ 2 เอทานอล ออกซิเจน

จูนจัดกลุ่มสารได้ 3 กลุ่ม คือ (สถานะของสาร)

กลุ่มที่ 1 แนพทาลีน ทองแดง

กลุ่มที่ 2 เอทานอล พรอท

กลุ่มที่ 3 ไฮโดรเจน ออกซิเจน

10. ปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

ก. เมย์จัดกลุ่มสารไม่ถูกต้อง

ข. จูนจัดกลุ่มสารไม่ถูกต้อง

ค. เมย์และจูนจัดกลุ่มสารไม่ถูกต้อง

ง. เมย์และจูนจัดกลุ่มสารได้ต่างกัน

11. สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

ก. มีความรู้เรื่องสมบัติของสารต่างกัน

ข. ใช้เกณฑ์ในการจำแนกสารแตกต่างกัน

ค. เมย์ใช้การละลายของสารในการจัดกลุ่ม

ง. จูนใช้สถานะของสารในการจัดกลุ่ม

12. นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร

ก. ให้ความรู้เรื่องสมบัติของสารกับเมย์เพิ่มขึ้น

ข. ให้ความรู้เรื่องสมบัติของสารกับจูนเพิ่มขึ้น

ค. ให้ความรู้เรื่องสมบัติของสารเท่ากันทั้งคู่

ง. ให้จัดกลุ่มสารโดยใช้เกณฑ์เดียวกัน

สถานการณ์ที่ 5 ครอบครัวของเคนมีสมาชิกทั้งหมด 4 คน คือ พ่อ แม่ เคน และน้องของเคน

ทุกคนในครอบครัวชอบรับประทานเนื้อสัตว์ แต่จะไม่ชอบรับประทานผักและผลไม้ ยกเว้นเคน

ในระยะต่อมาพบว่าสมาชิกในครอบครัวของเคนจะมีเลือดออกตามไรฟันเป็นประจำ แต่เคนจะไม่เป็นเหมือนสมาชิกในครอบครัว

13. ปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. เคนไม่รับประทานเนื้อสัตว์
- ข. คนในครอบครัวไม่รับประทานผักและผลไม้
- ค. คนในครอบครัวเคนชอบรับประทานเนื้อสัตว์
- ง. คนในครอบครัวเคนเป็นโรคเลือดออกตามไรฟัน

14. สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. คนในครอบครัวขาดวิตามินซี
- ข. การรับประทานเนื้อสัตว์มากเกินไป
- ค. คนในครอบครัวของเคนไม่รับประทานผักและผลไม้
- ง. คนในครอบครัวของเคนรับประทานอาหารไม่ครบ 5 หมู่

15. นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. รับประทานผักและผลไม้มากขึ้น
- ข. รับประทานเนื้อสัตว์ให้ลดน้อยลง
- ค. ศึกษาสาเหตุของโรคเลือดออกตามไรฟัน
- ง. การให้ความรู้เกี่ยวกับการรับประทานอาหารที่ถูกต้อง

สถานการณ์ที่ 6 น้ำชาติมีอาชีพขับรถประจำทางสายกรุงเทพฯ-ชลบุรี มักปวดเมื่อยร่างกายและง่วงนอนเป็นประจำ จึงกินยานอนหลับหนึ่งเม็ดที่เพื่อนบ้านแนะนำให้กินแล้วไม่ปวดเมื่อย สามารถทำงานได้ดีขึ้นกว่าเดิม เมื่อน้ำชาติกินยานอนหลับติดต่อกันเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ก็มีอาการใจสั่น อาเจียน และปวดท้องอย่างรุนแรง

16. ปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. น้ำชาติอาเจียน ปวดท้อง
- ข. น้ำชาติเป็นโรคเครียด
- ค. น้ำชาติขี้เกียจทำงาน
- ง. น้ำชาติขับรถเกินอัตราที่กำหนด

17. สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. น้ำชาติไม่มีเวลาไปพบแพทย์
- ข. น้ำชาติขับรถเป็นเวลานานเกินไป
- ค. น้ำชาติปวดเมื่อย ง่วงนอนขณะขับรถ
- ง. น้ำชาตินอนดึกและพักผ่อนไม่เพียงพอ

18. นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. ฝืนขับรถต่อไป เดี่ยวอาการก็ดีขึ้นเอง
- ข. นวดแผนโบราณและทานยาฝิ่น
- ค. ไปซื้อยามากินเองเพื่อรักษาอาการ
- ง. ไปปรึกษาแพทย์เพื่อรักษาอาการ

สถานการณ์ที่ 7 ชีวินเดินทางไปโรงเรียนด้วยรถโรงเรียนเป็นประจำทุกเช้า แต่ทุกคืนหลังจากทำการบ้านเสร็จ ชีวินมักจะนั่งเล่นอินเทอร์เน็ตจนดึกเสมอ ทำให้ตื่นสายเป็นประจำ จึงต้องนั่งรถประจำทางไปโรงเรียนเอง ทำให้เข้าแถวหน้าเสาธงไม่ทันและโดนครูตักเตือนความประพฤติ

19. ปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| ก. ชีวินมีปัญหาเรื่องเงิน | ข. ชีวินโดนตักเตือนความประพฤติ |
| ค. เพื่อนล้อที่มาโรงเรียนสาย | ง. ชีวินมีปัญหากับพ่อแม่ |

20. สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| ก. บ้านของชีวินอยู่ไกลจากโรงเรียนมาก | ข. ชีวินตื่นสาย |
| ค. รถโรงเรียนเสีย | ง. ชีวินทำการบ้านไม่เสร็จ |

21. นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาดังกล่าวได้อย่างไร

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| ก. ตั้งนาฬิกาปลุกทุกเช้า | ข. เข้าหอพักข้างหน้าโรงเรียน |
| ค. แก้วกับครูว่าไม่สบาย | ง. ไม่เข้าโรงเรียนเลย |

สถานการณ์ที่ 8 ในงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์มีการแข่งขันทำบอลลูน เด็ดกับเพื่อน 2 คน ร่วมเข้าแข่งขันด้วย โดยใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ปะต่อกัน และปล่อยอากาศร้อนเข้าไปในบอลลูน เมื่อปล่อยบอลลูนไปในอากาศ พบว่าบอลลูนลอยสูงขึ้นจากพื้นเพียง 3 เมตร ก็ตกลงมา

22. ปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| ก. การลอยตัวของบอลลูนต่ำมาก | ข. ไม่ได้รับรางวัลในการแข่งขัน |
| ค. เด็ดไม่เข้าใจหลักการทำบอลลูน | ง. บอลลูนตกลงมาที่พื้น |

23. สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- | | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| ก. มีรูรั่วที่บอลลูนหลายที่ | ข. กระดาษหนังสือพิมพ์มีน้ำหนักมากไป |
| ค. อากาศในบอลลูนมีน้อยเกินไป | ง. อากาศร้อนไม่พอให้บอลลูนลอยสูงขึ้น |

24. นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาดังกล่าวได้อย่างไร

- | |
|--|
| ก. ใช้เชื้อเพลิงที่มีความร้อนสูงกว่าเดิม |
| ข. ขยายขนาดของบอลลูนให้มีขนาดใหญ่ขึ้น |
| ค. ใช้ถุงพลาสติกแทนกระดาษหนังสือพิมพ์ |
| ง. ประยอยรั่วของบอลลูน |

สถานการณ์ที่ 9 ทอรุ่งไปตลาดเพื่อซื้อผลไม้ เห็นส้มราคาไม่แพง จึงซื้อ 2 กิโลกรัม โดยแม่ค้าเป็นผู้หยิบส้มให้เอง เมื่อกลับถึงบ้านลองนำส้มไปซัง ปรากฏว่าส้มขาดไป 3 ซีด และมีลูกเน่าเสียปะปนมาด้วย

25. ปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

ก. ตาซังของแม่ค้าเสีย

ข. ส้มรสชาติไม่อร่อย

ค. ส้มราคาแพง

ง. ส้มเน่าและน้ำหนักราคา

26. สาเหตุของปัญหานี้คืออะไร

ก. ทอรุ่งไม่ดูตอนแม่ค้าซังผลไม้

ข. ทอรุ่งแสดงอาการไม่พอใจแม่ค้า

ค. ทอรุ่งไม่รอบคอบ

ง. ส้มค้างหลายคืนแล้วทำให้มีลูกเน่าเสีย

27. จากปัญหาที่เกิดขึ้นควรใช้วิธีการแก้ปัญหาอย่างไร

ก. นำตาซังจากบ้านไปเอง

ข. ซื้อของที่ห้างสรรพสินค้าเท่านั้น

ค. ไปต่อว่าแม่ค้าคนนั้นให้อับอาย

ง. ก่อนซื้อต้องเลือกและดูตาซัง

สถานการณ์ที่ 10 เป็นต่อเลี้ยงปลาทองไว้ในขวดโหลจำนวน 3 ตัว โดยจัดสภาพแวดล้อมเป็นอย่างดี และให้ลูกน้ำเป็นอาหารวันละหลายครั้ง ปรากฏว่าเลี้ยงได้ 3 วัน ปลาทองตาย 1 ตัว วันต่อมาปลาทองตายอีก 1 ตัว เป็นต่อสังเกตพบว่า ปลาทองที่ตายทั้ง 2 ตัวมีลักษณะท้องแตกเหมือนกัน

28. ปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

ก. ปลาทองตาย

ข. น้ำในขวดโหลมีกลิ่นเหม็น

ค. อาหารปลาไม่เพียงพอ

ง. ขวดโหลเล็กเกินไป

29. สาเหตุของปัญหานี้คืออะไร

ก. อาหารปลาเน่าเสีย

ข. ปลาทองกัดกันเอง

ค. ให้อาหารปลามากเกินไป

ง. ปลาทองขาดอากาศหายใจ

30. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาได้อย่างไร

ก. แยกปลาทองไว้ในโหลละ 1 ตัว

ข. เปลี่ยนจากขวดโหลเป็นตู้ปลา

ค. ไม่ให้อาหารปลาอีกเลย

ง. ลดปริมาณให้อาหารปลาลง

แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง สารละลายกรด - เบส

เวลา 3 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

กรด (Acid) เป็นสารที่มีธาตุไฮโดรเจน (H) เป็นองค์ประกอบ เมื่อกรดละลายน้ำแล้วจะแตกตัวให้ไฮโดรเจน (H^+) รวมตัวกับน้ำจะได้ ไฮโดรเนียมไอออน (H_3O^+)

ประเภทของกรด สามารถจำแนกได้ ดังนี้

1. จำแนกตามการแยกตัวให้ไฮโดรเจนไอออนเมื่อละลายน้ำ มี 2 ชนิด คือ กรดแก่

กรดอ่อน

2. จำแนกตามแหล่งที่เกิด มี 2 ชนิด คือ กรดอินทรีย์ กรดอนินทรีย์

เบส (Base) เป็นสารประกอบที่ทำปฏิกิริยากับกรดแล้วได้เกลือกับน้ำ เบสที่ละลายน้ำจะสามารถแตกตัวให้ไฮดรอกไซด์ไอออน

สมบัติของสารละลายเบส คือ มีรสฝาดหรือขม สลื่นมือ นำไฟฟ้าได้ เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ สารละลายเบสจะแตกตัวให้ OH^-

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและสรุปสมบัติทั่วไปของสารละลายกรด - เบสได้
2. ใช้อินดิเคเตอร์ประเภทต่าง ๆ ตรวจสอบความเป็นกรด - เบสของสารละลายได้
3. สามารถใช้กรด - เบสในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัยได้

สาระการเรียนรู้

สมบัติของสารละลายกรด ดังนี้

1. สารละลายกรดมีรสเปรี้ยว เช่น น้ำส้มสายชู น้ำมะนาว น้ำมะเขือเทศ

เป็นต้น

2. สารละลายกรดเมื่อทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสจะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง

3. สารละลายกรดทำปฏิกิริยากับโลหะบางชนิด เช่น แมกนีเซียม สังกะสี
กรดที่พบในชีวิตประจำวันแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ กรดอินทรีย์หรือกรดแวก และกรดอนินทรีย์

สมบัติของสารละลายเบส ดังนี้

1. มีรสฝาดหรือขม ลื่นมือคล้ายสบู่
2. เปลี่ยนเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
3. สารละลายเบสเมื่อผสมกับน้ำมันหรือไขมันจากพืชหรือสัตว์จะเป็นเนื้อเดียวกัน
4. สารละลายเบสสามารถนำไฟฟ้าได้

อินดิเคเตอร์สำหรับกรด – เบสเป็นสารอินทรีย์ที่เปลี่ยนสี เมื่อค่า pH ของสารละลายหรือความเป็นกรด – เบสของสารละลายเปลี่ยนแปลง อินดิเคเตอร์มีหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะปรากฏสีในช่วง pH ต่าง ๆ อินดิเคเตอร์ที่ควรรู้จัก คือ

1. ลิตมัส มีทั้งชนิดที่เป็นสารละลายและเป็นกระดาษลิตมัส ค่า pH ต่ำกว่า 4.5 จะมีสีแดง ช่วง pH 4.5 – 8.3 จะมีสีม่วง โดยสารที่เป็นกรดกระดาษลิตมัสจะเปลี่ยนสีจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง โดยสารที่เป็นเบสกระดาษลิตมัสจะเปลี่ยนสีจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน มีค่า pH สูงกว่า 7

2. ฟีนอล์ฟทาลีน เป็นสารละลายใส ไม่มีสี โดยสารที่เป็นกรดถ้าหยดฟีนอล์ฟทาลีนจะไม่เปลี่ยนสี โดยสารที่เป็นเบสถ้าหยดฟีนอล์ฟทาลีนจะเปลี่ยนเป็นสีชมพู สีม่วง หรือสีแดง

3. ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ มีทั้งที่เป็นสารละลายและกระดาษ กระดาษจะเรียกว่า กระดาษ pH ใช้สะดวกกว่าสารละลาย เมื่อหยดสารเป็นกรด – เบส ลงไปจะเปลี่ยนสีภายใน 30 วินาที และนำไปเทียบสี เพื่อตรวจสอบว่าเป็นกรดหรือเบส

การใช้กรด – เบสมีความระวังคือ ในกรณีที่เป็นกรดแก่ – เบสแก่เข้มข้น ต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง เพราะสารเหล่านี้มีฤทธิ์กัดกร่อนอย่างรุนแรง เช่น การใช้น้ำยาล้างห้องน้ำ เข้มข้นราดลงบนพื้นห้องน้ำโดยตรง ควรใช้เครื่องป้องกันไอระเหยของสารเข้าจมูกและสวมถุงมือป้องกันสารเคมี

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นสนใจเรียนรู้

1. ครู้นำหลอดทดลอง 4 หลอด ที่บรรจุสารละลายสีขาวเหมือนกัน จากนั้นหยดสารละลายฟีนอล์ฟทาลีนในปริมาณที่เท่ากันทั้ง 4 หลอด นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลง

2. แนะนำอินดิเคเตอร์ทั้ง 3 ชนิด คือ กระดาษลิตมัส ฟีนอล์ฟทาลีน ยูนิเวอร์ซัล อินดิเคเตอร์ แก่นักเรียน เน้นให้นักเรียนควรใช้สารต่าง ๆ อย่างประหยัด ไม่ควรหยอกล้อกัน ระหว่างทำการทดลอง เพราะอาจจะเกิดอันตรายขึ้นได้

ชั้นลงมือกระทำ

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 5 – 6 คน ครูวางสารตัวอย่างที่หลากหลายประมาณ 20 ชนิด ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกตามความสนใจนำไปทดสอบกับอินดิเคเตอร์ 3 ชนิดที่ครูแนะนำ บันทึกผลการทดลองในตารางที่ครูแจกให้
2. ครูสังเกตการใช้สาร และตอบข้อสงสัยของนักเรียนอย่างใกล้ชิด

ขั้นสรุปและสะท้อนความคิด

1. นักเรียนทุกคนร่วมกันจัดกลุ่มสารที่ทดลองตามความคิดเห็นของกลุ่ม (แต่ละกลุ่มอาจจัดกลุ่มสารไม่เหมือนกัน) เขียนเป็นผังมโนทัศน์ ครูจุดผลการจัดกลุ่มสารทุกกลุ่มบนกระดานดำ
2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มสารตัวอย่างเป็นกลุ่มกรด และกลุ่มเบส เขียนสมบัติของสารแต่ละประเภท (คือ กรดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง หยดฟีนอล์ฟทาลีนจะไม่เปลี่ยนสี ค่า pH อยู่ในช่วง 0 – 7 ส่วนเบสกระดาษลิตมัสจะเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน หยดฟีนอล์ฟทาลีนจะเปลี่ยนเป็นสีชมพู สีม่วง หรือสีแดง และมีค่า pH สูงกว่า 7)
3. ครูอธิบายความหมายและสรุปสมบัติทั่วไปของสารละลายกรด – เบส แนะนำวิธีการใช้กรด – เบสในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้อง

ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้

1. นำสารที่มีสมบัติทั่วไปคล้ายคลึงกันให้นักเรียนทุกกลุ่ม จากนั้นหยดสารละลายฟีนอล์ฟทาลีนลงในหลอดการทดลอง
2. นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันอภิปรายสมบัติทั่วไปของสารทั้ง 2 ชนิด และผลการทดลอง เพื่อตอบว่าสารทั้ง 2 ชนิดเป็นกรดหรือเบส

สื่อการเรียนรู้

1. หลอดทดลอง
2. สารละลายสีขาว 2 ชนิด
3. อินดิเคเตอร์ คือ ฟีนอล์ฟทาลีน ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ และกระดาษลิตมัส
4. สารตัวอย่าง 20 ชนิด เช่น น้ำสบู่ น้ำเชื่อม น้ำมะนาว น้ำดอกอัญชัน น้ำสไปรท์

ฯลฯ

5. สารละลายตัวอย่างสีม่วง
6. ตารางบันทึกผลการทดลอง
7. กระดาษ เอ4

การวัดและประเมินผล

1. การตอบคำถาม
2. การนำเสนอผลงาน

ตารางบันทึกผลการทดลอง เรื่อง สารละลายกรด – เบส

ที่	สาร	เมื่อทดสอบกับ			
		ลิตมัสสีแดง	ลิตมัสสีน้ำเงิน	ฟีนอล์ฟทาลีน	ยูนิเวอร์ซัล
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					

บันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....