

มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาคผนวก

Burapha University

มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์

Burapha University

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

1. รองศาสตราจารย์ ดร. ฉลอง ทับศรี รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ดร. ประมวล สิริพันธ์แก้ว ผู้เชี่ยวชาญพิเศษของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. นางจินตนา คันตสุทธิกุล ครูชำนาญการพิเศษ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสายน้ำทิพย์ กรุงเทพมหานคร
4. นางสาวรัชณี ตะเกาหงส์ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ด้านหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานและกระบวนการเรียนรู้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปราจีนบุรี
5. ว่าที่ร้อยตรีณรงคพงษ์ มีสรลักษณ์ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ ด้านวัดผลและประเมินผล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปราจีนบุรี

(สำเนา)

ที่ ศธ 0528.03/0553

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถ.กลางหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

5 มีนาคม 2551

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร. ฉลอง ทับศรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงย่อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวทิพรรัตน์ ตะภาพงศ์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติในการทดลองทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในความควบคุมดูแลของ รองศาสตราจารย์ ถัดดา สุขปรีดี
ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้
พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน
ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็น
อย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ประทุม ม่วงมี)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ผู้วิจัยโทร. 08-1723-3308

(สำเนา)

ที่ ศร 0528.03/0554

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

5 มีนาคม 2551

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ว่าที่ร้อยตรีณรงค์พงษ์ มีสรลักษณ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงย่อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวทพรัตน์ ตะเกาพงศ์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติในการทดลองทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในความควบคุมดูแลของ รองศาสตราจารย์ ถัดดา สุขปรีดี
ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในกรณีนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้
พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน
ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็น
อย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ประทุม ม่วงมี)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ผู้วิจัยโทร. 08-1723-3308

(สำเนา)

ที่ ศธ 0528.03/0555

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

5 มีนาคม 2551

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน คุณรัชนี ตะเกาพงศ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงข่อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวพิรัตน์ ตะเกาพงศ์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติในการทดลองทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในความควบคุมดูแลของ รองศาสตราจารย์ ถัดดา สุขปรีดี
ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้
พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน
ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็น
อย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ผู้วิจัยโทร. 08-1723-3308

(สำเนา)

ที่ ศธ 0528.03/0556

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

5 มีนาคม 2551

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน คุณจินตนา ดันตสุทธิกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย เล่าโครงข่อยวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางธาวีพรรัตน์ ตะเภางศ์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติในการทดลองทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในความควบคุมดูแลของ รองศาสตราจารย์ ลัดดา สุขปรีดี
ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้
พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน
ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็น
อย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ประทุม ม่วงมี)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ผู้วิจัยโทร. 08-1723-3308

(สำเนา)

ที่ ศธ 0528.03/0556

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

5 มีนาคม 2551

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ดร. ประมวล สิริพันธ์แก้ว

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงย่อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวพิพรรณ ตะเกาหงส์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติในการทดลองทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในความควบคุมดูแลของ รองศาสตราจารย์ ถัดดา สุขปรีดี
ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้
พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน
ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็น
อย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ประทุม ม่วงมี)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ผู้วิจัยโทร. 08-1723-3308

(สำเนา)

ที่ ศธ 0528.03/0658

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

26 มีนาคม 2551

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดระเบาะไผ่
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวทิพรัตน์ ตะเภางค์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติในการทดลองทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในความควบคุมดูแลของ รองศาสตราจารย์ ลัดดา สุขปรีดี
ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนาจความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก นักเรียน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่
25 มีนาคม 2551 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2552 อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทาง
จริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาหวัง
เป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จรัส ฉกรรจ์แดง)
คณบดีคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ผู้วิจัยโทร. 08-1723-3308

(สำเนา)

ที่ ศธ 0528.03/0703

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

31 มีนาคม 2551

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดระเบาะไผ่

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวศุภิณีพรรัตน์ ตะเกาพวงศ์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรครุศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติในการทดลองทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในความควบคุมดูแลของ รองศาสตราจารย์ ลัดดา สุขปรีดี
ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก นักเรียน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 2
เมษายน 2551 ถึงวันที่ 6 เมษายน 2551 อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทาง
จริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพาหวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ผู้วิจัยโทร. 08-1723-3308

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์การประเมินและพฤติกรรมที่ต้องการวัด
- ค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์การประเมินและพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบวัดผลการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์

แบบประเมิน เกณฑ์วัดผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ – สกุล (ของผู้เชี่ยวชาญ).....ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

คำชี้แจง

โปรดประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์การประเมินและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างใต้เครื่องหมายที่แสดงระดับน้ำหนักความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดให้

+1 หมายถึง สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

ความสอดคล้อง หมายถึง ทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ที่ประเมินมีความสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

รายการที่ประเมิน	เกณฑ์การประเมิน และพฤติกรรมที่ต้องการวัด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1. ด้านเทคนิคการทดลอง	3 คะแนน หมายถึง สามารถปฏิบัติการทดลองแต่ละขั้นตอนได้อย่างถูกต้องตามวิธีการทดลอง โดยไม่ต้องให้คำแนะนำ	.....	.....	.....
1.1 ดำเนินการทดลองอย่างถูกวิธี	2 คะแนน หมายถึง สามารถปฏิบัติการทดลองแต่ละขั้นได้อย่างถูกต้องตามวิธีการทดลองแต่ต้องให้คำแนะนำบางส่วน	.....	.....	.....
	1 คะแนน หมายถึง สามารถปฏิบัติการทดลองแต่ละขั้นได้ตามวิธีการทดลอง แต่ต้องให้คำแนะนำทั้งหมด	.....	.....	.....
	0 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถปฏิบัติการทดลองแต่ละขั้นได้ถูกต้องตามวิธีการทดลอง	.....	.....	.....

รายการที่ประเมิน	เกณฑ์การประเมิน/ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
<p>1.2 ใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>1) บีกเกอร์</p>	<p>3 คะแนน หมายถึง สามารถใช้บีกเกอร์ในการเตรียมสารละลายต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย เมื่อใช้ บีกเกอร์เสร็จแล้วล้างทำความสะอาดและเช็ดบีกเกอร์ให้แห้งทุกครั้งก่อนนำไปเก็บเข้าสู่</p> <p>2 คะแนน หมายถึง สามารถใช้บีกเกอร์ในการเตรียมบีกเกอร์ เมื่อใช้บีกเกอร์เสร็จแล้วจึงทำความสะอาดและเช็ดบีกเกอร์ให้แห้งทุกครั้งก่อนนำไปเก็บเข้าสู่ตู้อุปกรณ์</p> <p>1 คะแนน หมายถึง สามารถใช้บีกเกอร์ในการเตรียมสารละลายต่าง ๆ ได้ แต่ขาดความระมัดระวังในการใช้ บีกเกอร์ เมื่อใช้บีกเกอร์เสร็จแล้วไม่ล้างทำความสะอาดและเช็ดให้แห้งก่อนเก็บเข้าสู่ตู้อุปกรณ์</p> <p>0 คะแนน หมายถึง ต้องชี้แนะวิธีการใช้บีกเกอร์อย่างมากในการใช้บีกเกอร์ อาจทำให้บีกเกอร์แตกได้</p>	.....	.....	.....
<p>2) ข้อนตักสาร</p>	<p>3 คะแนน หมายถึง สามารถใช้ช้อนตักสารอย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยการ ใช้ช้อนตักสารให้ได้ปริมาณถูกต้อง โดยการตักสารแต่ละครั้งต้องปาดช้อนเพียงครั้งเดียวไม่กดสารในช้อนก่อนปาด แล้วล้างทำความสะอาดและเช็ดให้แห้งก่อนตักสารชนิดอื่น</p> <p>2 คะแนน หมายถึง สามารถใช้ช้อนตักสารได้อย่างถูกต้อง แต่ต้องชี้แนะการใช้ช้อนตักสารแล้วล้างทำความสะอาดและเช็ดให้แห้งก่อนตักสารชนิดอื่น</p> <p>1 คะแนน หมายถึง สามารถใช้ช้อนตักสาร แต่ต้องชี้แนะวิธีการใช้ช้อนตักสารบางส่วนและขาดความระมัดระวังในการใช้ช้อนตักสาร เมื่อใช้ช้อนตักสารเสร็จแล้วไม่ทำความสะอาดและเช็ดให้แห้งก่อนนำไปเก็บเข้าสู่ตู้อุปกรณ์</p> <p>0 คะแนน หมายถึง ต้องชี้แนะวิธีการใช้ช้อนตักสารอย่างมากและขาดความระมัดระวังมากในการใช้ช้อนตักสาร</p>	.....	.....	.....

รายการที่ประเมิน	เกณฑ์การประเมิน/ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
3) แท่งแก้วคนสาร	3 คะแนน หมายถึง สามารถใช้แท่งแก้วคนสารได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัย ใช้แท่งแก้วคนสารด้วยความระมัดระวัง โดยไม่ให้ แท่งแก้วกระทบกันและด้านข้างของบีกเกอร์ต้องคนสารไป ทิศทางเดียวกันจนสารละลายหมด แล้วล้างทำความสะอาดและ เช็ดแท่งแก้วคนสาร ให้แห้งทุกครั้ง			
	2 คะแนน หมายถึง สามารถใช้แท่งแก้วคนสารได้อย่างถูกต้อง แต่ต้องชี้แนะวิธีการใช้แท่งแก้วคนสาร โดยไม่ให้แท่งแก้ว กระทบกันและด้านข้างของบีกเกอร์ ต้องคนสารไปทิศทาง เดียวกันจนสารละลายหมด แล้วล้างทำความสะอาดและเช็ด แท่งแก้วคนสาร ให้แห้งทุกครั้ง			
	1 คะแนน หมายถึง สามารถใช้แท่งแก้วคนสารได้ แต่ต้องชี้แนะ วิธีการใช้แท่งแก้วคนสารบางส่วนและขาดการระมัดระวังใน การใช้แท่งแก้วคนสาร เมื่อใช้แท่งแก้วคนสารเสร็จแล้วไม่ล้าง ทำความสะอาดและเช็ดให้แห้งก่อนนำไปเก็บเข้าตู้อุปกรณ์			
	0 คะแนน หมายถึง ต้องชี้แนะวิธีการใช้แท่งแก้วคนสารอย่าง มาก ขาดความระมัดระวังมากในการใช้แท่งแก้วคนสาร อาจทำให้แท่งแก้วคนสารแตกหักได้			
4) ขาดังและที่หนีบ หลอดทดลอง	3 คะแนน หมายถึง สามารถใช้ ขาดังและที่หนีบหลอดทดลอง ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยการติดตั้งข้อต่อกับขาดัง ขันสกรูวางปลาให้แน่น ดัดที่จับหลอดทดลองเข้ากับข้อต่อแล้ว ขันสกรู เมื่อใช้ขาดังและที่หนีบหลอดทดลองทดลองเสร็จแล้ว เช็ดให้แห้งก่อนนำไปเก็บเข้าตู้เก็บอุปกรณ์			
	2 คะแนน หมายถึง สามารถใช้ขาดังและที่หนีบหลอดทดลอง ได้อย่างถูกต้อง แต่ต้องชี้แนะวิธีการใช้ขาดังและที่หนีบ หลอดทดลอง เมื่อขาดังและที่หนีบหลอดทดลอง เสร็จแล้ว เช็ดให้แห้งก่อนนำไปเก็บเข้าตู้เก็บอุปกรณ์			
	1 คะแนน หมายถึง สามารถใช้ขาดังและที่หนีบหลอดทดลอง ได้ แต่ต้องชี้แนะวิธีการ ใช้ขาดังและที่หนีบหลอดทดลอง บางส่วนและขาดความระมัดระวังในการใช้ขาดังและที่หนีบ หลอดทดลอง เสร็จแล้วไม่เช็ดให้แห้งก่อนนำไปเก็บเข้าตู้เก็บ อุปกรณ์			
	0 คะแนน หมายถึง ต้องชี้แนะวิธีการ ใช้ขาดังและที่หนีบ หลอดทดลองอย่างมาก และขาดความระมัดระวังมากในการใช้ ขาดังและที่หนีบหลอดทดลอง เมื่อใช้ขาดังและที่หนีบหลอด ทดลอง เสร็จแล้วไม่เช็ดให้แห้งก่อนนำไปเก็บเข้าตู้เก็บอุปกรณ์			

รายการที่ประเมิน	เกณฑ์การประเมิน/ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด	ระดับความถี่เห็น		
		+1	0	-1
5) กระจกกรอง	<p>3 คะแนน หมายถึง สามารถใช้กระจกกรองได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัย โดยใช้กระจกกรองพับเป็นรูปกรวยกรองให้อยู่ต่ำกว่าปากกรวยเล็กน้อย ทำให้กระจกกรองเปียก แล้วกดกระจกกรองให้แนบกับกรวย รินสารซ้ำ ๆ ผ่านแท่งแก้วคนสาร โดยใช้ปลายแท่งแก้วคนสารแตะกับกระจกกรองด้านที่หนา 3 ชั้น ป้องกันสารไหลออกนอกกรวย ก้านกรวยต้องแตะกับข้างภาชนะที่รองรับของเหลว เพื่อมิให้ของเหลวกระเด็น</p> <p>2 คะแนน หมายถึง สามารถใช้กระจกกรองได้อย่างถูกต้อง แต่ต้องชี้แนะวิธีการใช้กระจกกรอง โดยใช้กระจกกรองพับเป็นรูปกรวยกรองให้อยู่ต่ำกว่าปากกรวยเล็กน้อย ทำให้กระจกกรองเปียก แล้วกดกระจกกรองให้แนบกับกรวย รินสารซ้ำ ๆ ผ่านแท่งแก้วโดยใช้ปลายแท่งแก้วคนสารแตะกับกระจกกรองด้านที่หนา 3 ชั้น ป้องกันสารไหลออกนอกกรวย ก้านกรวยต้องแตะกับข้างภาชนะที่รองรับของเหลว เพื่อมิให้ของเหลวกระเด็น</p> <p>1 คะแนน หมายถึง สามารถใช้กระจกกรองได้แต่ต้องชี้แนะวิธีการใช้กระจกกรองบางส่วน ขาดความระมัดระวังในการใช้กระจกกรอง และพับกระจกกรองไม่ถูกวิธี</p> <p>0 คะแนน หมายถึง ต้องชี้แนะวิธีการใช้กระจกกรองอย่างมาก ขาดความระมัดระวังมากในการใช้กระจกกรอง อาจทำให้กระจกกรองฉีกขาดได้</p>	.....	.....	.....
6) ตะเกียงแอลกอฮอล์	<p>3 คะแนน หมายถึง สามารถใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยไม่จุดตะเกียงแอลกอฮอล์ก่อนที่จะเตรียมสารให้พร้อม จุดตะเกียงแอลกอฮอล์ต้องใช้ก้านไม้ขีด ห้ามนำตะเกียงแอลกอฮอล์ไปตอกันโดยตรง อาจทำให้แอลกอฮอล์หกและติดไฟ เมื่อใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์เสร็จแล้ว ต้องดับตะเกียงแอลกอฮอล์ทันที โดยใช้ฝาครอบปิด ห้ามใช้ปากเป่าให้ดับ การครอบต้องครอบให้สนิททุกครั้ง</p> <p>2 คะแนน หมายถึง สามารถใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์ได้อย่างถูกต้อง แต่ต้องชี้แนะวิธีการใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์</p> <p>1 คะแนน หมายถึง สามารถใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์ แต่ขาดความระมัดระวังในการใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์</p> <p>0 คะแนน หมายถึง ต้องชี้แนะวิธีการใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์อย่างมาก ขาดความระมัดระวังมากในการใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์ อาจทำให้ไฟไหม้ลุกลามได้</p>	.....	.....	.....

รายการที่ประเมิน	เกณฑ์การประเมิน/ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
7) กระจกบด	3 คะแนน หมายถึง สามารถใช้กระจกบดได้อย่างถูกต้อง และมีความปลอดภัย โดยมีการอ่านปริมาตรของของเหลว โดยขณะอ่านปริมาตรให้ส่วนโค้งต่ำสุดของของเหลวอยู่ที่ระดับสายตา เทของเหลวออกจากกระบอกบด โดยเอียงกระจกบด ให้แตะกับปากภาชนะที่รองรับและล้างทำความสะอาดทุกครั้ง	.....	.....	.....
	2 คะแนน หมายถึง สามารถใช้กระจกบดได้อย่างถูกต้อง แต่ต้องชี้แนะวิธีการใช้กระจกบด โดยขณะอ่านให้ปริมาตร อยู่โค้งต่ำสุดของของเหลวอยู่ที่ระดับสายตา เทของเหลวออกจาก กระจกบด โดยเอียงกระจกบดให้แตะกับปากภาชนะที่ รองรับและล้างทำความสะอาดทุกครั้ง	.....	.....	.....
	1 คะแนน หมายถึง สามารถใช้กระจกบดได้ แต่ต้อง ชี้แนะวิธีการใช้กระจกบดบางส่วนและขาดความระมัดระวัง ในการใช้กระจกบด เมื่อใช้กระจกบดเสร็จแล้วไม่ล้าง ทำความสะอาดก่อนเก็บอุปกรณ์เข้าสู่อุปกรณ์	.....	.....	.....
	0 คะแนน หมายถึง ต้องชี้แนะวิธีการใช้กระจกบด อย่างมาก ขาดความระมัดระวังมากในการใช้กระจกบด อาจทำให้ดวงแตกได้	.....	.....	.....
8) หลอดทดลอง	3 คะแนน หมายถึง สามารถใช้หลอดทดลองได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัย เมื่อใช้หลอดทดลองเสร็จแล้วล้างทำความสะอาด และเช็ดหลอดทดลองให้แห้งทุกครั้งก่อนนำไปเก็บเข้าสู่เก็บ อุปกรณ์	.....	.....	.....
	2 คะแนน หมายถึง สามารถใช้หลอดทดลองได้อย่างทดลอง แต่ต้องชี้แนะวิธีการใช้ หลอดทดลองบางส่วน เมื่อใช้หลอด ทดลองเสร็จแล้วล้างทำความสะอาดและเช็ดหลอดทดลองให้ แห้งทุกครั้ง ก่อนนำไปเก็บเข้าสู่เก็บอุปกรณ์	.....	.....	.....
	1 คะแนน หมายถึง สามารถใช้หลอดทดลองได้ แต่ขาด ความระมัดระวังในการใช้หลอดทดลอง เมื่อใช้หลอดทดลอง เสร็จแล้วไม่ล้างทำความสะอาดและเช็ดให้แห้งก่อนเก็บเข้าสู่เก็บ อุปกรณ์	.....	.....	.....
	0 คะแนน หมายถึง ต้องชี้แนะวิธีการใช้หลอดทดลอง อย่างมากในการใช้หลอดทดลอง อาจใช้หลอดทดลองแตกได้	.....	.....	.....

รายการที่ประเมิน	เกณฑ์การประเมิน/ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1.3 ใช้เทคนิควิธีในการทดลองได้อย่างถูกต้อง				
1) การรินสารจากบีกเกอร์	<p>3 คะแนน หมายถึง สามารถใช้เทคนิคในการรินสารผ่านแท่งแก้วคนสารลงสู่ภาชนะได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยให้ปลายแท่งแก้วคนสารสัมผัสชิดกับขอบภาชนะที่รองรับ โดยสารไม่ไหลประอะออกมาข้างภาชนะที่รองรับ</p> <p>2 คะแนน หมายถึง สามารถใช้เทคนิคในการรินสารผ่านแท่งแก้วคนสารลงสู่ภาชนะได้อย่างถูกต้อง แต่ต้องชี้แนะเทคนิควิธีการในการรินสารผ่านแท่งแก้วคนสารให้มีความปลอดภัย โดยให้ปลายแท่งแก้วคนสารสัมผัสชิดขอบภาชนะที่รองรับ โดยสารไม่ไหลประอะออกมาข้างภาชนะที่รองรับ</p> <p>1 คะแนน หมายถึง สามารถใช้เทคนิควิธีในการรินสารผ่านแท่งแก้วคนสารได้ แต่ขาดความระมัดระวังในการใช้เทคนิคในการรินสารผ่านแท่งแก้วคนสาร</p> <p>0 คะแนน หมายถึง ต้องชี้แนะวิธีการใช้เทคนิควิธีในการรินสารผ่านแท่งแก้วคนสารอย่างมาก ขาดความระมัดระวังมากในการใช้เทคนิควิธีในการรินสารผ่านแท่งแก้วคนสาร อาจทำให้สารไหลประอะออกมาข้างภาชนะที่รองรับได้</p>	.....	.....	.....
2) การเขย่าหลอดทดลอง	<p>3 คะแนน หมายถึง สามารถใช้เทคนิคในการเขย่าหลอดทดลองได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัยโดยการใช้นิ้วมือจับหลอดทดลองในลักษณะคีบ เขย่าให้ส่วนล่างของหลอดทดลองกระทบกับฝ่ามืออีกข้างหนึ่งเบาๆ โดยไม่ให้กระเด็นออกและไม่เอียงหลอดทดลองเข้าหาตนเองและผู้อื่น แล้วไม่ก้มมองสารทางปากหลอดทดลอง</p> <p>2 คะแนน หมายถึง สามารถใช้เทคนิคในการเขย่าหลอดทดลองได้อย่างถูกต้อง แต่ต้องชี้แนะเทคนิควิธีในการเขย่าหลอดทดลองให้มีความปลอดภัย โดยการใช้นิ้วมือจับหลอดทดลองในลักษณะคีบ เขย่าให้ส่วนล่างของหลอดทดลองให้กระทบกับฝ่ามืออีกข้างหนึ่งเบาๆ และไม่เอียงหลอดทดลองเข้าหาตนเองและผู้อื่น แล้วไม่ก้มมองสารทางปากหลอดทดลอง</p> <p>1 คะแนน หมายถึง สามารถใช้เทคนิควิธีในการเขย่าหลอดทดลองได้ แต่ต้องชี้แนะเทคนิควิธีในการเขย่าหลอดทดลองบางส่วน แต่ขาดความระมัดระวังในการใช้เทคนิควิธีในการเขย่าหลอด โดยใช้นิ้วมือปิดปากหลอดแล้วเขย่าแรง</p>	.....	.....	.....

รายการที่ประเมิน	เกณฑ์การประเมิน/ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
2) การเข้าหาลอดทดลอง (ต่อ)	0 คะแนน หมายถึง ต้องชี้แนะวิธีการใช้เทคนิควิธีในการเข้าหาลอดทดลองอย่างมาก ขาดความระมัดระวังในการใช้เทคนิคในการเข้าหาลอดทดลอง อาจทำให้ลอดทดลองแตก	.....	.....	.....
3) ด้านความคล่องแคล่วในการทดลอง	3 คะแนน หมายถึง มีความคล่องแคล่วในการปฏิบัติการทดลองและการใช้อุปกรณ์การทดลองได้อย่างถูกต้องและปฏิบัติตามเวลาที่กำหนด	.....	.....	.....
	2 คะแนน หมายถึง มีความคล่องแคล่วในการปฏิบัติการทดลองและการใช้อุปกรณ์การทดลองได้อย่างถูกต้องและไม่ทันตามเวลาที่กำหนด	.....	.....	.....
	1 คะแนน หมายถึง ไม่มีคล่องแคล่วในการปฏิบัติการทดลองแต่ใช้อุปกรณ์การทดลองได้อย่างถูกต้องและไม่ทันตามเวลาที่กำหนด	.....	.....	.....
	0 คะแนน หมายถึง ไม่มีคล่องแคล่วในการปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์การทดลองได้ไม่ถูกต้องและไม่ทันตามเวลาที่กำหนด	.....	.....	.....
4) ด้านความมีระเบียบในการทดลอง	3 คะแนน หมายถึง มีความเป็นระเบียบในการจัดวางอุปกรณ์การทดลองให้ใช้ได้สะดวกขณะปฏิบัติการทดลองและมีการจัดเก็บอุปกรณ์การทดลองหลังจากปฏิบัติการทดลองเสร็จแล้วได้อย่างถูกต้อง	.....	.....	.....
	2 คะแนน หมายถึง มีความเป็นระเบียบในการจัดวางอุปกรณ์การทดลองให้ใช้ได้สะดวก แต่ไม่สะดวกขณะปฏิบัติการทดลองและมีการจัดเก็บอุปกรณ์การทดลองหลังจากปฏิบัติการทดลองเสร็จแล้วได้อย่างถูกต้อง	.....	.....	.....
	1 คะแนน หมายถึง การจัดวางอุปกรณ์การทดลองไม่มีความเป็นระเบียบและใช้得不สะดวก ขณะปฏิบัติการทดลองและมีการจัดเก็บอุปกรณ์การทดลองหลังจากปฏิบัติการทดลองเสร็จแล้วได้อย่างถูกต้อง	.....	.....	.....
	0 คะแนน หมายถึง ไม่มีความเป็นระเบียบในการจัดวางอุปกรณ์การทดลองให้ใช้ได้สะดวกขณะปฏิบัติการทดลองและไม่มีการจัดเก็บอุปกรณ์การทดลองหลังจากปฏิบัติการทดลองเสร็จแล้ว	.....	.....	.....

ตารางที่ 6 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์
การประเมินและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ของแบบวัดผลการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติทาง
วิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการที่ประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
1. ด้านเทคนิคการทดลองอย่างถูกวิธี								
1.1 การดำเนินการทดลอง								
การให้คะแนน								
3 คะแนน		1	0	1	1	4	.80	ใช้ได้
2 คะแนน	1	-1	1	1	1	3	.60	ใช้ได้
1 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
0 คะแนน	1	1	-1	1	1	3	.60	ใช้ได้
1.2 ใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง								
1.2.1 บีกเกอร์								
การให้คะแนน								
3 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2 คะแนน	1	0	1	1	1	4	.80	ใช้ได้
1 คะแนน	1	-1	1	1	1	3	.60	ใช้ได้
0 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
1.2.2 ขอนัดกสาร								
การให้คะแนน								
3 คะแนน	1	0	1	1	1	4	.80	ใช้ได้
2 คะแนน	1	1	-1	1	1	3	.60	ใช้ได้
1 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
0 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
1.2.3 แท่งแก้วคนสาร								
การให้คะแนน								
3 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2 คะแนน	1	1	-1	1	1	3	.60	ใช้ได้
1 คะแนน	0	1	1	1	1	4	.80	ใช้ได้
0 คะแนน	1	1	-1	1	1	3	.60	ใช้ได้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
1.2.4 ขาดังและที่หนีบหลอดทดลอง								
การให้คะแนน								
3 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2 คะแนน	-1	1	1	1	1	3	.60	ใช้ได้
1 คะแนน	1	1	1	0	1	4	.80	ใช้ได้
0 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
1.2.5 กระดาษกรอง								
การให้คะแนน								
3 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2 คะแนน	1	1	0	1	1	4	.80	ใช้ได้
1 คะแนน	0	1	1	1	1	4	.80	ใช้ได้
0 คะแนน	1	1	1	1	-1	3	.60	ใช้ได้
1.2.6 ตะเกียงแอลกอฮอล์								
การให้คะแนน								
3 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
1 คะแนน	0	1	1	1	1	4	.80	ใช้ได้
0 คะแนน	1	0	1	1	1	4	.80	ใช้ได้
1.2.7 กระจกดวง								
การให้คะแนน								
3 คะแนน	1	-1	1	1	1	3	.60	ใช้ได้
2 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
1 คะแนน	1	1	-1	1	1	3	.60	ใช้ได้
0 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
1.2.8 หลอดทดลอง								
การให้คะแนน								
3 คะแนน	1	1	0	1	1	4	.80	ใช้ได้
2 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
1 คะแนน	-1	1	1	1	1	3	.60	ใช้ได้
0 คะแนน	1	1	-1	1	1	3	.60	ใช้ได้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
1.3 ใช้เทคนิควิธีในการทดลองได้ถูกต้อง								
1.3.1 การรับสารจากบีกเกอร์								
การให้คะแนน								
3 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2 คะแนน	0	1	1	1	1	4	.80	ใช้ได้
1 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
0 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
1.3.2 การเข้าหลอดทดลอง								
การให้คะแนน								
3 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
1 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
0 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2. ด้านความคล่องแคล่วในการทดลอง								
การให้คะแนน								
3 คะแนน	1	1	1	1	0	4	.80	ใช้ได้
2 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
1 คะแนน	1	-1	1	1	1	3	.60	ใช้ได้
0 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3. ด้านความมีระเบียบในการทดลอง								
การให้คะแนน								
3 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
1 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
0 คะแนน	1	0	1	1	1	4	.80	ใช้ได้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
4. รายงานผลการทดลอง								
การให้คะแนน								
3 คะแนน	1	0	1	1	1	4	.80	ใช้ได้
2 คะแนน	1	1	1	1	1	3	.60	ใช้ได้
1 คะแนน	1	1	1	1	0	4	.80	ใช้ได้
0 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ภาคผนวก ค

- ชุดการเรียนการสอน จำนวน 4 ชุด
- กิจกรรมการทดลองเพื่อสังเกตพฤติกรรมทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
หลังเรียน
- แบบวัดผลการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
- เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดวัดผลการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

ชุดการเรียนรู้การสอน

ชุดที่ 1

เรื่องสมบัติบางประการของสาร

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



โรงเรียนวัดระเบาะไฟ

ตำบลหนองโพรง อำเภอสรรคบุรี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปราจีนบุรี เขต 1

แผนจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมบัติบางประการของสาร

หัวเรื่อง

1. สมบัติบางประการของของแข็ง
2. สมบัติบางประการของของเหลว
3. สมบัติบางประการของแก๊ส
4. ศูนย์สารองเกมจับคู่ภาพกับสมบัติของสาร

แนวความคิดหลัก

1. สมบัติบางประการของของแข็ง คือ ของแข็งรูปร่างแน่นอน เพราะอนุภาคของของแข็งอยู่ในตำแหน่งที่เรียงชิดกันอย่างเป็นระเบียบและมีแรงยึดกันอย่างแน่นหนาจึงทำให้ของแข็งมีปริมาตรคงที่ ไม่ว่าจะนำของแข็งบรรจุในภาชนะใดก็จะมีรูปร่างและปริมาตรเหมือนเดิม
2. สมบัติบางประการของของเหลว คือ ของเหลวมีปริมาตรคงที่ แต่รูปร่างเปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่รองรับ เนื่องจากอนุภาคของของเหลวอยู่ห่างกัน แรงยึดระหว่างอนุภาคมีน้อยกว่าของแข็งทำให้ของเหลวเปลี่ยนรูปร่างได้ง่าย
3. สมบัติบางประการของแก๊ส คือ สถานะหนึ่งของสารที่มีอนุภาคอยู่ห่างกันมาก และอนุภาคของแก๊สมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา มีการพุ่งกระจายทำให้แก๊สมีปริมาตรและรูปร่างไม่คงที่

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกคุณสมบัติบางประการของของแข็ง การใช้กระบอกตวง ดำเนินการทดลอง และบันทึกรายงานผลการทดลองตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
2. บอกคุณสมบัติบางประการของของเหลว การใช้กระบอกตวง ดำเนินการทดลอง และบันทึกรายงานผลการทดลองตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
3. บอกคุณสมบัติบางประการของแก๊ส ดำเนินการทดลอง และบันทึกรายงานผลการทดลองตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
4. สามารถจับคู่ภาพกับสมบัติของสารได้ถูกต้อง

กระบวนการเรียนรู้

เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน	ประเมินผล
	<p><u>ขั้นที่ 1 จุดประกายความคิด</u></p> <ol style="list-style-type: none"> แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 6 คน จำนวน 3 กลุ่ม นำสิ่งของต่าง ๆ มาให้นักเรียนดู ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจำแนกสิ่งของเป็น 3 กลุ่ม ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมาอธิบายเหตุผลของการแบ่งสิ่งของ <p><u>ขั้นที่ 2 ร่วมคิดวิธีการทดลอง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูนำอุปกรณ์การทดลองของการทดลองหสมบัติของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มาให้นักเรียนดู ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิธีการทดลองและลำดับขั้นตอนการทดลองสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส <p><u>ขั้นที่ 3 พิสูจน์ทักษะการทดลอง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูอธิบายวิธีการใช้ การเก็บดูแลรักษากระบอกดวง นักเรียนฝึกการใช้กระบอกดวง <p><u>ขั้นที่ 4 ค้นหาคำตอบ</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> สลากแบ่งกลุ่ม สิ่งของต่าง เช่น แก้วน้ำ, ไม้ขีด, ขางลบ, ดินสอ, ลูกโป่ง, ลูกบอล, น้ำหนักพีช, ไม้บรรทัด, กรรไกร กระบอกดวง ขางลบ 3 ก้อน เชือก น้ำ ขงคณม แก้วน้ำ แก้วแฉมเป็ญ ไม้ขีดไฟ ขวดน้ำ อ่างแก้วน้ำ <p>กระบอกดวง</p>	<p>สังเกตการร่วมกิจกรรม</p> <p>สังเกตการร่วมกิจกรรม</p> <p>สังเกตการใช้กระบอกดวง</p>
<p>กิจกรรม</p> <p>ศูนย์การเรียนรู้</p> <p>สมบัติของของแข็ง</p>	<p>ปฏิบัติกิจกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> อ่านไบแนะนำแล้วปฏิบัติตามคำแนะนำ อ่านไบความรู้ อ่านไบกิจกรรม แล้วปฏิบัติตามคำชี้แจงของไบกิจกรรม 	<ol style="list-style-type: none"> ไบแนะนำ ไบความรู้ ไบกิจกรรม แบบบันทึกรายงานผลการทดลอง กระบอกดวง ก้อนหิน เชือก น้ำ 	<ol style="list-style-type: none"> สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม แบบวัดผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์

เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน	ประเมินผล
กิจกรรม ศูนย์การเรียนรู้ สมบัติของ ของเหลว	ปฏิบัติกิจกรรม 1. อ่านใบแนะนำแล้วปฏิบัติตาม คำแนะนำ 2. อ่านใบความรู้ 3. อ่านใบกิจกรรม แล้วปฏิบัติตาม คำชี้แจงของใบกิจกรรม	1. ใบแนะนำ 2. ใบความรู้ 3. ใบกิจกรรม 4. แบบบันทึกรายงาน ผลการทดลอง 5. กระบอกตวง 6. ขวดนม 7. แก้วน้ำ 8. น้ำ	1. สังเกตการปฏิบัติ กิจกรรม 2. แบบวัดผล การเรียนรู้ด้าน ทักษะปฏิบัติ ทางวิทยาศาสตร์
กิจกรรม ศูนย์การเรียนรู้ สมบัติของแก๊ส	ปฏิบัติกิจกรรม 1. อ่านใบแนะนำแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง 2. อ่านใบความรู้ 3. อ่านใบกิจกรรม แล้วปฏิบัติตาม คำชี้แจงของใบกิจกรรม	1. ใบแนะนำ 2. ใบความรู้ 3. ใบกิจกรรม 4. แบบบันทึกรายงาน ผลการทดลอง 5. ลูกโป่งหลาย รูปแบบ	1. สังเกตการปฏิบัติ กิจกรรม 2. แบบวัดผล การเรียนรู้ด้าน ทักษะปฏิบัติ ทางวิทยาศาสตร์
กิจกรรมศูนย์สำรอง เกมจับคู่ภาพกับ สมบัติของสาร	ปฏิบัติกิจกรรม 1. อ่านใบกิจกรรม แล้วปฏิบัติตาม คำชี้แจงของใบกิจกรรม 2. ตรวจสอบคำตอบจากใบเฉลยกิจกรรม <u>ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผลได้</u> นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแบบบันทึก รายงานการทดลองที่ร่วมกันคิดและ ปฏิบัติมาตรวจสอบว่าถูกต้องกับ บัตรเฉลยการบันทึกผลการทดลอง ของทุกศูนย์การเรียนรู้ <u>ขั้นที่ 6 รายงานสรุปผล</u> 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแบบบันทึก รายงานผลการทดลองที่บันทึกไว้ ทั้ง 3 ศูนย์การเรียนรู้ ดิจิทัลบอร์ด ผลงานร่วมกัน	1. ใบแนะนำ 2. ใบเฉลย 3. เกมจับคู่ภาพกับ สมบัติของสาร ใบเฉลยการบันทึก ผลการทดลอง แบบบันทึกรายงาน ผลการทดลองของ แต่ละกลุ่ม	ตรวจสอบผลงาน - แบบบันทึกรายงาน ผลการทดลอง สังเกตการร่วม กิจกรรม



กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้เรื่อง “ทดลองสมบัติบางประการของแข็ง”

1. อ่านใบความรู้ (สีเหลือง) ให้นักเรียนอ่านใบความรู้เรื่องสมบัติบางประการของแข็ง
2. อ่านใบกิจกรรมการทดลอง (สีเขียว) แล้วปฏิบัติตามกิจกรรมการทดลอง
3. บันทึกรายงานผลการทดลอง

เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนเก็บบัตรคำตั้งใบความรู้ ใบกิจกรรม เข้าช่อง และเก็บอุปกรณ์การทดลอง
ทุกประเภทให้เรียบร้อย ก่อนย้ายไปทำกิจกรรมฐานอื่น

ห้ามหยิบสื่อหรืออุปกรณ์ใดก็ตามมือไปด้วยยกเว้นบันทึกการรายงานผลการทดลอง

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชุดการสอนเรื่อง สมบัติของสาร

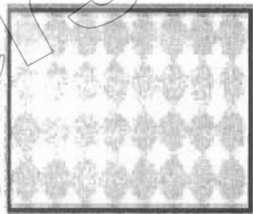
ใบความรู้

กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้เรื่อง “ทดลองสมบัติบางประการของแข็ง”



ของแข็งมีรูปร่างคงที่แน่นอน เพราะอนุภาคของแข็งอยู่ในตำแหน่งที่เรียงชิดกันอย่างเป็นระเบียบ และมีแรงยึดกันอย่างแน่นหนาจึงทำให้ของแข็งมีปริมาตรคงที่ ไม่ว่าจะนำของแข็งบรรจุในภาชนะใด ก็จะมีรูปร่างและปริมาตรเหมือนเดิม

SOLID



อนุภาคของแข็ง



มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ใบกิจกรรม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชุดการสอนเรื่อง สมบัติของสาร

กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้เรื่อง “ทดลองสมบัติบางประการของแข็ง”

อุปกรณ์

1. กระบอกตวง
2. ขางลบขนาดเท่ากัน
3. ก้อน
4. เชือก
5. น้ำ
6. อ่างแก้วใส
7. ขวดปากกว้าง

วิธีการทดลอง

1. เทน้ำใส่กระบอกตวง, อ่างแก้วใส, ขวดปากกว้าง 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร สังเกตบันทึกผล
2. นำขางลบบ้างหนึ่งชิ้น แล้วผูกด้วยเชือกใส่ลงในกระบอกตวง อ่างแก้วใส ขวดปากกว้าง สังเกตบันทึกผล
3. หาปริมาตรขางลบบ่อยวิธีการแทนที่น้ำ สังเกตบันทึกผล
4. สรุปผลการทดลองร่วมกัน

เวลาที่ใช้ 25 นาที





กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้เรื่อง “ทดลองสมบัติบางประการของเหลว”

1. อ่านใบความรู้ (สีเหลือง) ให้นักเรียนอ่านใบความรู้เรื่องสมบัติบางประการของเหลว
2. อ่านใบกิจกรรมการทดลอง (สีเขียว) ร่วมกันวางแผนแล้วปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง
3. บันทึกรายงานผลการทดลอง

เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนเก็บบัตรคำสั่ง ใบความรู้ ใบกิจกรรม เข้าของ และเก็บอุปกรณ์การทดลองทุกประเภทให้เรียบร้อย ก่อนย้ายไปทำกิจกรรมศูนย์อื่น

ห้ามหยิบถือหรืออุปกรณ์ใดก็ตามไปด้วยในวันบันทึกผลรายงานผลการทดลอง

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชุดการสอนเรื่อง สมบัติของสาร

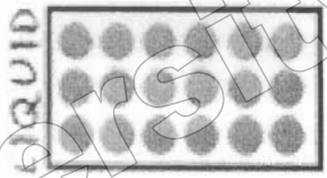


กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้เรื่อง “ทดลองสมบัติบางประการของเหลว”

ของเหลวมีปริมาตรคงที่ แต่รูปร่างเปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่รองรับ
เนื่องจากอนุภาคของเหลวอยู่ห่างกัน แรงที่ยึดระหว่างอนุภาคมีน้อยกว่าของแข็ง
ทำให้ของเหลวเปลี่ยนรูปร่างได้ง่าย



อนุภาคของเหลว



สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชุดการสอนเรื่อง สมบัติของสาร



กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้เรื่อง “ทดลองสมบัติบางประการของเหลว”

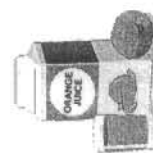
อุปกรณ์

1. กระจกตวง
2. ขวดนม
3. แก้วน้ำ
4. แก้วแชมเปญ
5. น้ำ

วิธีการทดลอง

1. เติมน้ำใส่กระบะบอควง อ่านปริมาตร ดูรูปร่าง สังเกตและบันทึกรูปร่าง
2. เติมน้ำจากกระบะบอควงใส่ขวดนม ดูปริมาตรและบันทึกรูปร่าง แล้วเทก้นไปหาปริมาตรในกระบะบอควง
3. ทำการทดลองในข้อ 2 ซ้ำ โดยใช้ภาชนะรูปร่างต่างๆ แก้วน้ำ แก้วแชมเปญ
4. สรุปผลการทดลองร่วมกัน

เวลาที่ใช้ 25 นาที





จินตนาการ

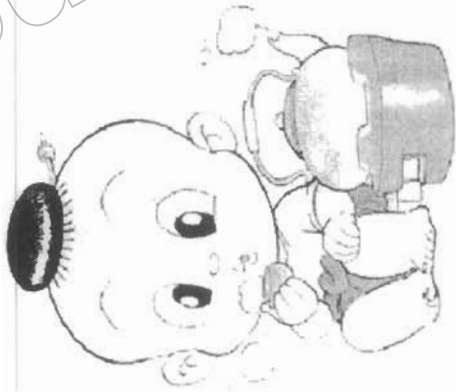
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชุดการสอนเรื่อง สมบัติของสาร

กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้เรื่อง “ทดลองสมบัติบางประการของแก๊ส”

1. อ่านใบความรู้ (สีเหลือง) ให้นักเรียนอ่านใบความรู้เรื่องสมบัติบางประการของแก๊ส
2. อ่านใบกิจกรรมการทดลอง (สีเขียว) ร่วมกันวางแผนแล้วปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง
3. บันทึกรายงานผลการทดลอง

เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนเก็บบัตรคำสั่งใบความรู้ ใบกิจกรรม เข้าซอง และเก็บอุปกรณ์การทดลอง
ทุกประเภทให้เรียบร้อย ก่อนย้ายไปทำกิจกรรมศูนย์อื่น

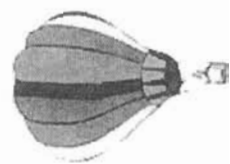
ห้ามหยิบถือหรืออุปกรณ์ใดติดมือไปด้วยในวันบันทึกจากรายงานผลการทดลอง



สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชุดการสอนเรื่อง สมบัติของสาร

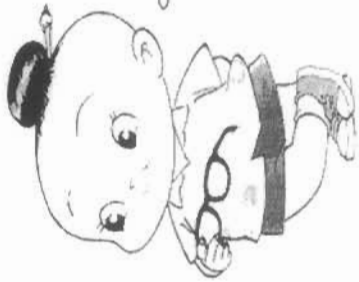
กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้เรื่อง “ทดลองสมบัติบางประการของแก๊ส”

แก๊สเป็นสถานะหนึ่งของสารที่มีอนุภาคอยู่ห่างกันมาก และอนุภาคของแก๊สมีการเคลื่อนที่
อยู่ตลอดเวลาในทิศทางอย่างไม่มีระเบียบ มีการพุ่งกระจายทำให้แก๊สมีปริมาตรและ
รูปร่างไม่คงที่



อนุภาคของแก๊ส





ใบกิจกรรม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชุดการสอนเรื่อง สมบัติของสาร

กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้เรื่อง “ทดลองสมบัติบางประการของแก๊ส”

อุปกรณ์

1. ลูกโป่งหลายรูปแบบ
2. ลูกบอล
3. ที่สูบลม

วิธีการทดลอง

1. สูบลูกบอลและลูกโป่งด้วยที่สูบลม ตั้งแก๊สโปร่งและน้ำให้พัด
2. สรุปผลการทดลองร่วมกัน

เวลาที่ใช้ 25 นาที

