

ภาคผนวก ก.

หนังสือขอความร่วมมือในการดำเนินการวิจัย



ที่ หม 0501/ 163

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

10 มกราคม 2529

เรื่อง ขออนุญาตทราบข้อมูลทำวิทยานิพนธ์

เรียน ศึกษาธิการเขต เขตการศึกษา 9

สิ่งที่ส่งมาด้วย เก็บโครงวิทยานิพนธ์ 1 ฉบับ

ด้วยนายบุญเตียง โคตรนนท์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสำรวจปัญหาการจกปฏิบัติการศึกษาของวิชาชีววิทยา ชั้น ม. 5 เขตการศึกษา 9" ซึ่งได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากรในการศึกษาครั้งนี้คือ ครูสอนชีววิทยา ชั้น ม. 5 โรงเรียนละ 1 คน และนักเรียนชั้น ม. 5 โรงเรียนละ 10 คน และจะดำเนินการเก็บข้อมูลดังนี้ คือส่งแบบสอบถามให้ครูผู้สอนชีววิทยาและนักเรียนชั้น ม. 5 เป็นผู้ตอบ ในระหว่างเดือน มกราคม - กุมภาพันธ์ 2529 ดังนั้น เพื่อให้การศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น จึงใคร่ขออนุญาตทราบ เขตการศึกษา 9 ให้ นายบุญเตียง โคตรนนท์ ดำเนินการเก็บข้อมูลตามความประสงค์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้ รับความอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) นพพล ทองโสภิต

(นาย นพพล ทองโสภิต)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยขอนแก่น



ที่ ทม 020709/71

สำนักงานศึกษาธิการเขต เขตการศึกษา 9
ถนนโพธิ์ อำเภอมือง จังหวัดอุดรธานี

13 มกราคม 2529

เรื่อง ขอความร่วมมือในการให้ข้อมูลเพื่อการวิจัยแก่นักศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ หรือครูใหญ่โรงเรียน

ด้วยนายบุญถึง โคตรนนท์ นักศึกษาปริญญาโท จากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิจัยเรื่อง การสำรวจปัญหาการจัดปฏิบัติการทดลองวิชาชีววิทยา ชั้น ม.5 เขตการศึกษา 9 ซึ่งจำเป็นต้องเก็บข้อมูลจากโรงเรียนของท่าน สำนักงานศึกษาธิการเขต เขตการศึกษา 9 พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นงานวิจัยที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการศึกษาของชาติเป็นอย่างมาก

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และกรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลวิจัยของนักศึกษาดังกล่าว ตามที่ท่านจะเห็นสมควร

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) นายธานี บุญคุ้ม

(นายธานี บุญคุ้ม)

ศึกษาธิการเขต เขตการศึกษา 9

สำนักงานศึกษาธิการเขต เขตการศึกษา 9

โทร. อุดรธานี 222702

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3 มีนาคม 2529

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ส่งข้อมูลการวิจัยคืนผู้วิจัย

เรียน หัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์

ตามที่ข้าพเจ้า นายบุญเตียง โคตรนนท์ นักศึกษาระดับปริญญาตรี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้ส่งแบบสอบถามสำหรับอาจารย์ผู้สอนวิชาชีววิทยา ชั้น ม.5 และนักเรียน ชั้น ม.5 มาเพื่อให้ตอบแบบสอบถาม เพื่อทำการวิจัย เรื่องการสำรวจปัญหาการจกปฏิบัติกร ทดลองวิชาชีววิทยา ชั้น ม.5 ในเขตการศึกษา 9 โดยส่งผ่านมาทางหัวหน้าสถานศึกษา นั้น

เมื่อท่านได้รับและให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทำการตอบเสร็จแล้ว ใคร่ขอความกรุณาจากท่าน ได้สอคืนซองสีน้ำตาลปกผนึก ส่งกลับคืนมาให้ผู้วิจัยด้วย เพื่อจะได้ทำการวิเคราะห์ผลได้ทันเวลา

ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) นายบุญเตียง โคตรนนท์

(นายบุญเตียง โคตรนนท์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ภาคผนวก ข.

รายชื่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

รายชื่อโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เขตการศึกษา 9 ที่เป็นกลุ่มประชากรในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

จังหวัด	โรงเรียน	ครูผู้สอน		นักเรียน	
		แบบสอบถาม จำนวน	ได้รับคืน	แบบสอบถาม จำนวน	ได้รับคืน
ขอนแก่น	ขอนแก่นวิทยายน	1	1	10	10
	กัลยาณวัตร	1	1	10	10
	แก่นนครวิทยาลัย	1	1	10	10
	นครขอนแก่น	1	1	10	10
	บ้านไผ่	1	1	10	10
	เมืองพลวิทยาคม	1	1	10	10
	ชนบทศึกษา	1	0	10	0
	มัญจาคีรีศึกษา	1	1	10	10
	หนองสรวงทอง	1	1	10	10
	น้ำพองศึกษา	1	1	10	10
	ศรีกระนวนวิทยาคม	1	0	10	0
	ภูเวียงวิทยาคม	1	0	10	0
	ชุมแพศึกษา	1	1	10	10
	หนองเรือวิทยา	1	1	10	10
	ท่าพระวิทยายน	1	1	10	10
	เวียงใหญ่วิทยายน	1	1	10	10
	รวม	16	13	160	130
อุดรธานี	อุดรพิทยานุกูล	1	0	10	0
	สตรีราชินูทิศ	1	1	10	10
	ประจักษ์ศิลปาคาร	1	0	10	0

รายชื่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มประชากร (ต่อ)

จังหวัด	โรงเรียน	ครูผู้สอน		นักเรียน	
		แบบสอบถาม จำนวน	ได้รับคืน	แบบสอบถาม จำนวน	ได้รับคืน
อุดรธานี	กุมภวาปี	1	1	10	10
	คำแสนวิทยาสรรค์	1	1	10	10
	โนนสังวิทยาคาร	1	1	10	10
	บ้านคุดวิทยา	1	1	10	10
	บ้านผือพิทยาสรรค์	1	0	10	0
	เพ็ญพิทยาคม	1	1	10	10
	ศรีบุญเรืองวิทยาคาร	1	1	10	10
	หนองบัวพิทยาคาร	1	1	10	10
	หนองหานวิทยา	1	1	10	10
	รวม	12	9	120	90
เลย	เลยพิทยาคม	1	1	10	10
	เลยอนุกุลวิทยา	1	1	10	10
	เขื่องคาน	1	1	10	10
	ศรีสองรักวิทยวิทยา	1	1	10	10
	ศรีสงครามวิทยา	1	1	10	10
	รวม	5	5	50	50
สกลนคร	สกลราชวิทยานุกูล	1	1	10	10
	ร่มเกล้า	1	1	10	10
	สกลนครพัฒนศึกษา	1	1	10	10
	พรรณาจารย์	1	1	10	10
	พังโคนวิทยาคม	1	1	10	10

รายชื่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มประชากร (ต่อ)

จังหวัด	โรงเรียน	ครูผู้สอน		นักเรียน	
		แบบสอบถาม จำนวน	ได้รับคืน	แบบสอบถาม จำนวน	ได้รับคืน
สกลนคร	มัธยมวานรนิวาส	1	1	10	10
	มัธยมวาริชภูมิ	1	1	10	10
	สว่างศึกษา	1	1	10	10
	รวม	8	8	80	80
หนองคาย	ประทุมเทพวิทยาคาร	1	1	10	10
	ท่าบ่อ	1	1	10	10
	บึงกาฬ	1	1	10	10
	ชุมพลพนาลัย	1	1	10	10
	พานพร้าว	1	1	10	10
	รวม	5	5	50	50
รวมเขตการศึกษา 9		46	40	460	400
คิดเป็น %		100	86.95	100	86.95

ภาคผนวก ก.

แบบสอบถามสำหรับครูผู้สอนและนักเรียน

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

นักเรียนที่รัก

ด้วยข้าพเจ้า นายบุญเตียง โทครนนท์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีความประสงค์จะทำการวิจัยเรื่อง "การสำรวจปัญหาการจัดปฏิบัติการทดลองวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 9" ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงอุปกรณ์การสอนและวัสดุประกอบการปฏิบัติการวิชาชีววิทยาให้ใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น

ดังนั้น ข้าพเจ้าจึงใคร่ขอความร่วมมือจากนักเรียนในการแสดงความคิดเห็นตามแบบสอบถามที่แนบมานี้ ซึ่งคำตอบของนักเรียนจะเป็นประโยชน์ในการวิจัยเป็นอย่างยิ่ง จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายบุญเตียง โทครนนท์)

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ตามความเป็นจริงของนักเรียน

1. เขตจังหวัดที่ตั้งโรงเรียน

- ☐ ขอนแก่น
☐ อุดรธานี
☐ เลย
☐ สกลนคร
☐ หนองคาย

2. ชื่อโรงเรียน (โปรดระบุ)

3. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

4. ประเภทโรงเรียน

- ☐ ชาย
☐ หญิง
☐ สหศึกษา

5. จำนวนห้องเรียนที่เรียนโปรแกรมวิทย์.....ห้อง

- ☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☐ 5 ขึ้นไป

6. จำนวนห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

- ☐ 1 ห้อง
☐ 2 ห้อง
☐ 3 ห้อง

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เรียน อาจารย์ผู้สอนวิชาชีพวิชา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้าพเจ้า นายบุญเดิม โคตรนนท์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีความประสงค์จะทำการวิจัยเรื่อง "การสำรวจปัญหา การจกปฏิบัติกรทดลองวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 9" การทำการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญที่าคหมายว่าจะเป็นประโยชน์ในการ การศึกษา หาทางแก้ไขอุปกรณการสอนวิชาชีววิทยาให้ได้ผลดียิ่งขึ้น และเป็นแนวทางในการ จักเตรียมวัสดุอุปกรณ์การปฏิบัติกรวิชาชีววิทยาในแต่ละปฏิบัติกรทดลองให้เหมาะสมแก่การใช้ นอกจากนั้นยังเฝ้าเฝ้ารับข้อเสนอแนะและความเห็นต่าง ๆ เกี่ยวกับการใช้อุปกรณการสอน และ วัสดุประกอบกรปฏิบัติกรจากผู้สอนอีกด้วย

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณอาจารย์ชีววิทยาที่สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ให้ความ ร่วมมือในการกรออกแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายบุญเดิม โคตรนนท์)

นักศึกษาริญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับครูผู้สอนวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่อง ☐ ตามความเป็นจริงของท่าน

1. เขตที่ตั้งจังหวัดของโรงเรียน

☐ ขอนแก่น

☐ อุตรดิตถ์

☐ เลย

☐ สกลนคร

☐ หนองคาย

2. ชื่อโรงเรียน (โปรดระบุชื่อ)

3. เพศ ☐ ชาย

☐ หญิง

4. อายุ.....ปี ☐ น้อยกว่า 21

☐ 21 - 30

☐ 31 - 40

☐ 41 - 50

☐ 51 - 60

5. ระดับของวุฒิสูงสุดในปัจจุบัน

☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี

☐ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท

☐ สูงกว่าปริญญาโท

6. ประเภทของวุฒิสูงสุดในปัจจุบัน

☐ ปกศ.สูง

☐ กบ.

☐ กศบ.

☐ ศษบ.

☐ ศศบ.

☐ วทบ.

☐ กทม.

☐ ศษม.

☐ วทม.

☐ อื่น ๆ ระบุ

ตอนที่ 2

ตอนที่ 2.1 ประกอบด้วยคำถามของสภาพทั่วไป ในปัญหาเกี่ยวกับ ก. ห้องปฏิบัติการทดลอง

ข. เกี่ยวกับคุณลักษณะประกอบห้องปฏิบัติการทดลอง ค. เกี่ยวกับการจัดเตรียมจัดหาอุปกรณ์ชุดทดลอง

ง. เกี่ยวกับชุดอุปกรณ์ สารเคมี วัสดุสิ้นเปลือง

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่อง ☐ ที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา ชั้น ม.5 ของท่าน ซึ่งอาจกาเครื่องหมาย / ลงใน ☐ ได้มากกว่า 1 ปัญหา และท่านมีแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในข้อนั้น ๆ อย่างไร

ก. ปัญหาเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการทดลอง

- ☐ จำนวนห้องปฏิบัติการทดลองไม่เพียงพอ
- ☐ ห้องปฏิบัติการทดลองใช้ร่วมกับสาขาวิชาอื่น
- ☐ ใช้ห้องเรียนจัดเป็นห้องปฏิบัติการทดลองชั่วคราว
- ☐ ห้องปฏิบัติการคับแคบไม่สะดวก
- ☐ ปัญหาอื่น ๆ โปรดระบุ

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

.....

ข. ปัญหาเกี่ยวกับคุณลักษณะประกอบห้องปฏิบัติการทดลอง

- ☐ โต๊ะพร้อมเก้าอี้ในห้องทดลองของนักเรียนมีจำนวนไม่พอ
- ☐ โต๊ะและเก้าอี้ในห้องทดลองไม่ให้ความเหมาะสมมาตรฐาน
- ☐ โต๊ะสำหรับสาธิตการทดลอง
- ☐ โต๊ะสำหรับเตรียมแลป
- ☐ โต๊ะคั่นผนังพร้อมท่อน้ำและอ่างล้างอุปกรณ์
- ☐ รถเข็นอุปกรณ์การทดลอง
- ☐ อ่างน้ำเคลื่อนที่ได้
- ☐ ปัญหาอื่น ๆ โปรดระบุ

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

.....

ด. ปัญหาเกี่ยวกับการจัดเตรียม จัดหาอุปกรณ์การทดลอง สารเคมี วัสดุสิ้นเปลือง

- ☐ งบประมาณจัดสรรให้ไม่เพียงพอ
- ☐ การจัดหาวัสดุสิ้นเปลือง
- ☐ ขั้นตอนการเบิก จ่าย อุปกรณ์การทดลอง
- ☐ อุปกรณ์ชุดทดลองและสารเคมีอยู่ร่วมกับสาขาอื่น ๆ
- ☐ ปัญหาอื่น ๆ โปรดระบุ

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

.....

ง. ปัญหาเกี่ยวกับชุดอุปกรณ์ สารเคมี และวัสดุสิ้นเปลือง

- ☐ จำนวนอุปกรณ์ไม่พอกับจำนวนนักเรียน
- ☐ วัสดุสิ้นเปลืองและของสดหาซื้อยากหรือไม่มี
- ☐ อุปกรณ์ชำรุดง่าย ใช้ไม่ได้ผล
- ☐ นักเรียนขาดทักษะในการใช้เครื่องมือทดลอง
- ☐ ปัญหาอื่น ๆ โปรดระบุ

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

.....

ตอนที่ 2.2 ปัญหาเกี่ยวกับการทดลองในการใช้อุปกรณ์การทดลองชีววิทยา ชั้น ม.5

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างหลังข้อความในแต่ละปัญหาที่เกิดขึ้นของการปฏิบัติการทดลอง มีปัญหาน้อยเพียงใด โดยกำหนดมาตราส่วนประมาณค่าดังนี้.

- 1 = มีปัญหาน้อยที่สุด 2 = มีปัญหาน้อย 3 = มีปัญหาปานกลาง
4 = มีปัญหามาก 5 = มีปัญหามากที่สุด

ท่านมีแนวทางแก้ปัญหาหรือข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ
โปรดเสนอแนะการแก้ปัญหาในแต่ละปัญหาค่ะ

บทที่ 12 เรื่องการสร้างอาหารของพืช

ปฏิบัติการที่ 12.1 พืชคายกาซออกซิเจนและดูดกาซคาบอนไดออกไซด์เข้าไป

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับอ่างแก้วมีขนาดเล็กเกินไป
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับกรวยแก้วกับหลอดทดสอบความยาว
ไม่เหมาะสมกัน
5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 12.2 การตรวจสอบสิ่งที่เกิดขึ้นจากการสร้างอาหารพืช

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาเกิดขึ้นเกี่ยวกับจำนวนหลอดทดสอบที่ใช้และวางหลอดทดสอบ
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับขนาดของหลอดทดสอบไม่เท่ากันเมื่อเป่า
กาซคาบอนไดออกไซด์ลงไปทำให้ปฏิกิริยาแตกต่างกัน

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 12.3 แหล่งที่เกิดการสังเคราะห์แสง

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง

2. ปัญหาด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม

3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์

4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการเจือจางใบไม้ให้บาง

5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 12.4 การวัดอัตราการสังเคราะห์แสง

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง

2. ปัญหาด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม

3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับโคมไฟ 100 วัตต์

4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการจัดเตรียมชุดอุปกรณ์

5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

บทที่ 13 การลำเลียงสารเข้าออกจากเซลล์

ปฏิบัติการที่ 13.1 การเคลื่อนที่ของโมเลกุลของสาร

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง

2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม

3. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเตรียมวุ้น

4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการวัดบริเวณสีของสารต่าง ๆ

ที่แพร่เข้าไปในเนื้อวุ้น

5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 13.2 การแพร่

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง

2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม

3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้กล้องจุลทรรศน์

4. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 13.4 คุณสมบัติของเพอร์มิอะเบลไมมเบรน

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง

2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม

3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากค่าซึ่ง

4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากมีกเกอร์มีขนาดเล็กจนเกินไป

จนน้ำกลับได้ไม่มาก

5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 13.5 การทำออสโมมิเตอร์อย่างง่าย

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง

2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม

3. ปัญหาเกิดขึ้นเนื่องจากการนำไข่ไก่ต้มมากระเทาะเปลือก

4. ปัญหาเกิดขึ้นเนื่องจากระดับน้ำเพิ่มขึ้นในหลอดกาณ

พีที่เสียบภายในไข่ไก่

5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา

บทที่ 14 การลำเลียงในพืช

ปฏิบัติการที่ 14.1 โครงสร้างพืชทำหน้าที่ลำเลียง

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้กล้องจุลทรรศน์
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากสไลด์ถาวรไม่ชัดเจนหรือไม่มี
5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 14.3 การลำเลียงน้ำของพืช

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาของระดับน้ำไม่ชัดเจนในรูของหลอด กะปิลาลี
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการนำผลจากการทดลองไป
เปรียบเทียบกับไซเลมพืช
5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 14.4 การคายน้ำของพืช

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้กล้องจุลทรรศน์
4. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 14.5 การใช้โฟโตมิเตอร์

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาที่เกิดขึ้นในด้านทักษะและความร่วมมือในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการกรอกน้ำเข้าหลอดตะบิลาร์
4. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

บทที่ 15 การย่อยอาหาร

ปฏิบัติการที่ 15.1 การทดสอบการย่อยแป้ง

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากความไม่เข้าใจการเติมสาร
เพื่อทดสอบกับแป้งสุกและน้ำลายในแต่ละขั้นตอน
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากนักเรียน สรุปผลการทดลอง
5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา

บทที่ 16 การลำเลียงในสัตว์

ปฏิบัติการที่ 16.1 การศึกษาการหมุนเวียนของเลือด

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจับลูกอ๊อดและปลาหางนกยูงวางบนสไลด์
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากกล้องจุลทรรศน์
5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 16.2 โครงสร้างหัวใจสัตว์

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากเครื่องมือชำรุดไม่คม
ทำให้มองเห็นส่วนต่าง ๆ ไม่ชัดเจน
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้กรรไกรตัดผนังเส้นเลือด
เข้าไปจนถึงห้องหัวใจไม่เห็นสันหัวใจ
5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 16.4 ส่วนประกอบของเลือด

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทาล้างสไลด์
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการย้อมสีไรต์สแตน
5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

บทที่ 17 การหายใจ

ปฏิบัติการที่ 17.1 การทดสอบความแตกต่างของออกซิเจนและคาบอนไดออกไซด์

ในการหายใจเข้าและออก

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับขวดปากเรียบใหญ่เกินไปทำให้
เป่าลมหายใจในปริมาณมากเกินไปจนจุก
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการเป่าลมหายใจลงในน้ำปูนใส
5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 17.2 การวัดอัตราการหายใจของสัตว์บางชนิด

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับเครื่องซึ่งไม่ละเอียดพอ
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับเครื่องมือวัดอัตราการหายใจ
5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 17.3 ศึกษาโครงสร้างภายนอกและภายในของปอดหมู

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากเครื่องมือผ่าตัดไม่คม
4. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 17.4 การวัดปริมาตรลมหายใจเข้าและหายใจออก

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากสเกลบนกระบอกทวงไม่ชัดเจน
4. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 17.5 การหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนของยีสต์

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับขวดเทอร์โมส
4. ปัญหาเกี่ยวกับการวางแผนออกแบบการทดลองล่วงหน้า
5. ปัญหาเกี่ยวกับผลการทดลองไม่ชัดเจนหรือไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง
6. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

บทที่ 18 การขับถ่าย

ปฏิบัติการที่ 18.1 การตรวจน้ำปัสสาวะ

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาในการปฏิบัติการ
2. ปัญหาด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับ การกรอง การเติมสาร และการ
อ่านน้ำปัสสาวะ เพื่อตรวจสอบอัลบูมิน
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการเติมสารเบเนดิกต์เพื่อตรวจหาน้ำตาล
5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 18.2 การศึกษาลักษณะตำแหน่งและการเรียงตัวของท่อมลพิษภายในแมลง

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาในด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับเครื่องมือผ่าตัด
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์เพื่อทำให้แมลงสลบ
5. ปัญหาเกี่ยวกับการหาตำแหน่งของท่อมลพิษภายใน
6. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา

บทที่ 19 การสืบพันธุ์

ปฏิบัติการที่ 19.1 การตรวจดูหน่อของสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติทดลอง
2. ปัญหาด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้กล้องจุลทรรศน์
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการตรวจหาหน่อไฮคราอิสต์และแทน
5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 19.2 ทักษะรีเจนเนอร์เรชั่นในพลาสมาเรีย

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการเลี้ยงพลาสมาเรีย
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการผ่าตัดพลาสมาเรีย
5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา

ปฏิบัติการที่ 19.3 ทักษะการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของเซลล์รากหอม

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาด้านทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการเตรียมคลากฟูลิกและอะซิโตกามิน
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์
5. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการหาเซลล์ที่กำลังแบ่งตัว
6. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา

บทที่ 20 การเจริญเติบโต

ปฏิบัติการที่ 20.2 การเจริญเติบโตของเอมบริโอของไก่

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์

1. ปัญหาในการใช้เวลาปฏิบัติการทดลอง
2. ปัญหาในด้านการทักษะและความร่วมมือภายในกลุ่ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการฟักไข่ในระยะ 4 วัน 7 วัน
10 วันและ 15 วัน
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการตรวจดูเอมบริโอของไก่ระยะต่าง ๆ
5. ปัญหาอื่น ๆ ระบุ

1	2	3	4	5

ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา

ตอนที่ 2.3 เกี่ยวกับวัสดุสิ้นเปลือง สารเคมี และวัสดุอื่นที่นำมาทดแทนกันได้

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างเกี่ยวกับประสิทธิภาพที่ได้เมื่อทำการทดลอง ซึ่งตรงกับความหมายดังนี้

- 5 = มีประสิทธิภาพมากที่สุด
 4 = มีประสิทธิภาพมาก
 3 = มีประสิทธิภาพปานกลาง
 2 = มีประสิทธิภาพน้อย
 1 = มีประสิทธิภาพน้อยที่สุด

ท่านที่เคยทำการทดลองโดยมีสิ่งอื่นทดแทนกันได้ กรุณาเติมรายชื่อวัสดุอื่นที่นำมาทดแทนกันได้เสนอแนะลงในช่องว่างทางขวามือด้วย

ปฏิบัติการทดลองเรื่อง	วัสดุ, สารเคมี ที่ใช้ประกอบการทดลอง	ประสิทธิภาพที่ได้เมื่อทดลอง					วัสดุอื่นที่นำมาทดแทนกันได้
		5	4	3	2	1	
12.1 พืชคาย O_2 และดูด CO_2 เข้า	สำหรับหายใจ, รูป, ไมซีล	.....	.....	.....	.....	.....	.....
12.2 การตรวจสอบสิ่งที่เกิดจากการสร้างอาหารพืช	สำหรับหายใจ, หลอดกาแฟ, สารบรอมไธมอลบลู	.....	.....	.....	.....	.....	.....
12.3 แหล่งที่เกิดการสังเคราะห์แสง	ใบไม้ชนิดต่าง ๆ, ใบพุระหง	.....	.....	.....	.....	.....	.....
12.4 การวัดอัตราการสังเคราะห์แสง	โซเดียมไบคาร์บอเนต, สำหรับน้ำสี	.....	.....	.....	.....	.....	.....
13.1 การเคลื่อนที่โมเลกุลของสาร	วุ้น, แกล็คค่างทับทิม, แกล็คเมธิลีนบลู, แกล็คโปตัสเซียมไโคโคเมต	.....	.....	.....	.....	.....	.....
13.2 การแพร่	หมึกอินเคียอิงค์	.....	.....	.....	.....	.....	.....
13.3 สิ่งมีชีวิตกับการแพร่ของสาร	น้ำตาล 10%, ว่านกาบหอย, กระจกหยาบ	.....	.....	.....	.....	.....	.....

ปฏิบัติการทดลองเรื่อง	วัสดุ, สารเคมีที่ใช้ประกอบ การทดลอง	ประสิทธิผลที่ได้ เมื่อทดลอง					วัสดุอื่นที่นำมาทดแทนกันได้
		5	4	3	2	1	
13.4 คุณสมบัติของ เพอมีอะเบิ้ลเมมเบรน	กระดาษเซลโลเฟล ไข่ไก่	.....	.....	.....	.....	.....	.....
13.5 การทำออสโม- มิเตอร์	ไข่ไก่, หลอดกาแฟ, น้ำกลั่น เทียนไข	.....	.....	.....	.....	.....	.....
14.4 ปากใบทำหน้าที่ คายน้ำ	ใบขบว, ว่านกาบหอย, ใบผักบุ้ง	.....	.....	.....	.....	.....	.....
14.5 การใช้โฟโตมิเตอร์	กิ่งไม้, ไม้บรรทัด	.....	.....	.....	.....	.....	.....
15.1 ทดสอบการย่อยแป้ง	น้ำตาล, สารละลายไอโอดีน น้ำแป้งสุก, เบเนดิกต์	.....	.....	.....	.....	.....	.....
16.1 การหมุนเวียนเลือด	ลูกอ๊อด, ปลาหางนกยูง, กบ กระดาษทิชชู, เทปใส, สำลี	.....	.....	.....	.....	.....	.....
16.2 โครงสร้างหัวใจสัตว์	หัวใจหมู	.....	.....	.....	.....	.....	.....
16.4 ส่วนประกอบของ เลือด	เลือด, อัลกอฮอลล์, สำลี, น้ำกลั่น, ลิโรสเทนส์	.....	.....	.....	.....	.....	.....
17.2 การวัดอัตราการ หายใจสัตว์	ผลึกโซเดียมไฮดรอกไซด์ ปูนขาว, สำลี, ลูกไก่, วาสลิน	.....	.....	.....	.....	.....	.....
17.3 โครงสร้างของปอด	ปอดหมูหรือปอดวัว	.....	.....	.....	.....	.....	.....
18.1 การตรวจสอบน้ำ- ปัสสาวะ	กระดาษฟิเอช, อะซีตริก, เบเนดิกต์, น้ำปัสสาวะ	.....	.....	.....	.....	.....	.....
18.2 ลักษณะของท่อ มลพีเกียน	คั๊กแคน, สำลี, เอธิลอะซิ- เทรท	.....	.....	.....	.....	.....	.....
19.1 หน่อของสิ่งมีชีวิต	เตรียมล่วงหน้า ยีสต์, ไฮดร่า	.....	.....	.....	.....	.....	.....
20.2 การเจริญเติบโต ของไก่	ไข่ที่ผสมแล้วและฟักในระยะ ต่าง ๆ 4 วัน, 7 วัน, 10 วัน	.....	.....	.....	.....	.....	.....

ภาคผนวก ง.

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนชีววิทยา

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา 3 ท่าน คือ

1. คร.สุภาสินี สุทธิระ ภาควิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. รศ.ฉวีวรรณ นาระคล ภาควิชาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. ผศ.วรรณจริย์ มั่งสิงห์ ภาควิชาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนชีววิทยา 9 ท่าน คือ

1. อาจารย์ ทักศิณ สมอุมจารย์ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ ร.ร.แก่นนครวิทยาลัย จ.ขอนแก่น
2. อาจารย์ ชัชวาล สงวนศักดิ์ หมวดวิทยาศาสตร์ ร.ร.กัลยาณวัตร จ.ขอนแก่น
3. อาจารย์ ชาณูชิต พงศ์วิทยานนท์ หมวดวิทยาศาสตร์ ร.ร.น้ำพอง จ.ขอนแก่น
4. อาจารย์ สมปอง ศรีกัลยา หมวดวิทยาศาสตร์ ร.ร.บ้านไผ่ จ.ขอนแก่น
5. อาจารย์ มารศรี ทองเนตร หมวดวิทยาศาสตร์ ร.ร.ผดุงนารี จ.มหาสารคาม
6. อาจารย์ นงลักษณ์ ศุภานนท์ หมวดวิทยาศาสตร์ ร.ร.สาธิตคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย-
ขอนแก่น จ.ขอนแก่น
7. อาจารย์ ประจิตร นามโคตร วิทยาลัยครู สกลนคร จ.สกลนคร
8. อาจารย์ ภูมิรินทร์ สันตวิธิ ร.ร.สาธิตมอดินแดง มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น
9. อาจารย์ ประทีน โพธิ์ปรีสุทธิ์ หมวดวิทยาศาสตร์ ร.ร.นครขอนแก่น จ.ขอนแก่น