

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

1. แบบ ปส-1 แผนการจัดการเรียนรู้
2. แบบ ปส-2 แบบฝึกหัด
3. แบบ ปส-3 แบบบันทึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. แบบ ปส-4 แบบประเมินการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
5. แบบ ปส-5 แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
6. แบบ ปส-6 แบบสังเกตทักษะกระบวนการ
7. แบบ ปส-7 แบบวัดเจตคติต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบค้นความรู้
8. แบบ ปส-8 แบบประเมินการสอนของอาจารย์
9. ตารางค่าวัดความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 4113407 ชื่อวิชา สถิติและการวิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม หน่วยกิต 3 (3-0)
(ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ) Statistics and Environmental Research
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 นักศึกษาภาค (✓) ปกติ () พิเศษ () สมทบ
อาจารย์ผู้สอน รศ.ดร. จิตรี โพธิ์งามกะ หลักสูตร วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คำอธิบายรายวิชา

ความมุ่งหมายและขอบเขตของการวิจัย ทบทวนสถิติเบื้องต้น การตั้งปัญหาเพื่อการวิจัย ขั้นตอนต่างๆ ของการวิจัย การวิจัยแบบต่างๆ หลักการวางแผนการวิจัย การสุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย หลักการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น หลักการประเมินโครงการวิจัย

ผลการเรียนรู้

ด้านความรู้/ความคิด

1. สรุปขั้นตอนของกระบวนการวิจัยได้
2. เลือกใช้สถิติได้ถูกต้องเหมาะสมกับรูปแบบการวิจัย
3. วางแผนการทดลอง และดำเนินงานตามขั้นตอนตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้
4. เขียนโครงการวิจัย และประเมินคุณภาพของโครงการวิจัยได้
5. ประมวลผลข้อมูล และแปลผลข้อมูลได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ

1. มีทักษะในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปองค์ความรู้
2. มีความสามารถในการรวบรวมข้อมูล จากแหล่งข้อมูลหลากหลาย และตรวจสอบข้อเท็จจริง
3. มีความสามารถทำงานได้เป็นระบบ และมีขั้นตอนตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการวิจัย
4. มีความสามารถในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการประมวลผลข้อมูล

ด้านคุณลักษณะหรือเจตคติ

1. มีความรักในการค้นคว้า และแสวงหาข้อมูล
2. มีความซื่อสัตย์ และมีจริยธรรมของนักวิจัย

สาระการเรียนรู้หลัก

หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานทางการวิจัย

ความหมายและความสำคัญของการวิจัย ขั้นตอนการวิจัย การกำหนดวัตถุประสงค์ สมมติฐานของการวิจัย และการแบ่งประเภทการวิจัย

เวลาเรียน 6 คาบ

หน่วยที่ 2 สถิติสำหรับงานวิจัย

สถิติพรรณนา - การวัดแนวโน้มสู่ส่วนกลาง
- การวัดการกระจาย

สถิติวิเคราะห์ - t - test

F - test

เวลาเรียน 9 คาบ

หน่วยที่ 3 หลักการและแผนการทดลอง

หลักการวางแผนงานวิจัยเชิงทดลองทางวิทยาศาสตร์

1) การจัดตั้งทดลอง 2) การสุ่มตัวอย่าง 3) การซ้ำ

แผนการวิจัยแบบ CRD และ RCBD

เวลาเรียน 12 คาบ

หน่วยที่ 4 โครงการวิจัยและการประเมินผล

การเลือกปัญหา การตั้งชื่อเรื่อง วัตถุประสงค์ ขอบเขตของการวิจัย การทบทวนวรรณกรรม การดำเนินการวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยและหลักการประเมินโครงการวิจัย

เวลาเรียน 12 คาบ

หน่วยที่ 5 ปฏิบัติการประมวลผลและแปลผลข้อมูล

เวลาเรียน 9 คาบ

การฝึกหัดใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการประมวลผลข้อมูลสถิติพรรณนา

- ค่าร้อยละ

- ค่า mean

สถิติสำหรับการทดสอบสมมติฐานในการวางแผนการ

การทดลองทางวิทยาศาสตร์กายภาพ และวิทยาศาสตร์ สังคม

รูปแบบ / กระบวนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมและดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเปิดโอกาสให้ผู้เรียน สร้างองค์ความรู้ โดยการมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นทั้งทางกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม

หน่วยที่ 1,2 และ 3

เป็นการวัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้สูงสุด จากการเรียนรู้และทำงาน ร่วมกันเป็นกลุ่ม ประกอบด้วยขั้นตอนในการเรียนรู้ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน โดยการใช้ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความรู้อิงพื้นฐานการวิจัย/ สถิติ พื้นฐาน มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม/ประเด็นคำถาม หรือกระตุ้นผู้เรียนด้วยการนำเสนอประเด็น

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

สะท้อนความคิดโดยการบรรยายแสดงให้เห็น และอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ ในบทเรียน ผู้เรียนเรียนรู้โดยการฝึกปฏิบัติแก้ปัญหาโจทย์ทางสถิติและการวิจัย และวิเคราะห์ ข้อมูลจากแบบฝึกหัดเป็นรายงานกลุ่มและเป็นรายบุคคล

3. ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป (Explanation)

เรียนรู้ร่วมกันจนเกิดความรู้ความเข้าใจ ด้วยวิธีการ

- วิเคราะห์ข้อมูล
- แปลผลและสรุปผล
- สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือโต้แย้งกับสมมติฐาน หรือไม่มีประเด็นใหม่ นำมาอภิปราย หรือเป็นประเด็นปัญหาที่ต้องสืบค้นต่อไป

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

นำการเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ จากขั้นอธิบายและลงข้อสรุปมาเชื่อมโยงกับสิ่งที่ ค้นคว้าเพิ่มเติมได้เป็นข้อสรุปที่ใช้ในการอธิบายสถานการณ์ หรือปรากฏการณ์อื่น ๆ

5. ชั้นประเมิน (Evaluation)

ประเมินการเรียนรู้ และผลการเรียนทั้ง 3 มิติ ใช้วิธีการอะไร ทำอย่างไร และได้ผลลัพธ์อะไร มากน้อยเพียงใด นำความรู้ความเข้าใจและองค์ความรู้ใหม่ไปใช้ในหน่วยการเรียนรู้ ที่ 4 และ 5 และสถานการณ์ต่างๆจนเกิดความชำนาญ ความคิดสร้างสรรค์ และแนวปฏิบัติของตนเอง

หน่วยที่ 4 และ 5 ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนรู้ดังนี้

1. ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนหรือหัวข้อการเรียนรู้โดยใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้น หลังจากนั้นให้ผู้เรียนนำเสนอประเด็นเป็นคำถามปลายเปิด และให้อภิปรายกลุ่มเพื่อกำหนดประเด็นปัญหาที่สนใจศึกษา ที่จะเขียนเป็นโครงการวิจัย และฝึกปฏิบัติการประมวลผล

2. ชั้นสำรวจ และค้นหา (Exploration)

เป็นการรวบรวมข้อมูล หลักฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ โดยผู้เรียนจะต้องค้นหาข้อเท็จจริงที่เป็นรูปธรรม โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) ก่อนเริ่มทำการสำรวจนี้ ผู้เรียนลองหาคำตอบที่น่าจะเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ (ตั้งสมมติฐาน) เช่น กากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานอาหารปลากระป๋อง ประกอบด้วย ก๊าซของแมกนีเซียม ไนโตรเจน และสารอาหารอื่นๆ จึงน่าจะนำมาเป็นส่วนผสมในดินหรือทำหน้าที่เป็นส่วนหนึ่งของปุ๋ยอินทรีย์ได้

2) กำหนดขั้นตอนการเรียนรู้ เช่น การวางแผนเก็บข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น วัน เวลา สถานที่ และข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น ความคิดเห็นในการอภิปรายกลุ่ม

3) ตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ปัญหา

4) กำหนดลำดับขั้นตอนตามวิธีการหรือแนวทางแก้ปัญหา

3. ชั้นดำเนินการแก้ปัญหา (Explanation)

ดำเนินงานตามแผนงาน หรือลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยการวิเคราะห์ข้อมูล แปลผล และสรุปผล

4. ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)

นำการดำเนินการตามแผนจากขั้น การดำเนินงานมาขยายผลโดย

1) ตรวจสอบว่าวิธีปฏิบัติงาน/แก้ปัญหา และผลที่ได้ถูกต้องหรือได้ผลอย่างไร

2) กรณีการปฏิบัติงาน/แก้ปัญหาไม่ประสบความสำเร็จ จะต้องย้อนกลับไปเลือกวิธีการแก้ปัญหาใหม่

3) กรณีดำเนินปฏิบัติงาน/แก้ปัญหาประสบผลสำเร็จจะมีการประเมินวิธีแก้ปัญหา
นั้นๆ เพื่อนำไปใช้กับกรณีปัญหาอื่นๆ

5. ชั้นประเมิน (Evaluation)

ประเมินผลการเรียนรู้ ใน 3 มิติ ใช้วิธีการอะไร ทำอย่างไร และได้ผลลัพธ์อะไร
มากน้อยเพียงใด

การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

ก่อนการสอน ผู้สอนจัดบรรยากาศการเรียนรู้ดังนี้

1. แจกวัสดุประสงค์ของการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบและข้อตกลงอื่นๆ ที่จำเป็นใน
การเรียนรู้เช่น กติกาในการทำงานกลุ่มและผลการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนรู้ต้องทำ
2. จัดกลุ่มผู้เรียนให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้

ระหว่างการสอน ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยการความสะอาดโดยการ

1. แนะนำกิจกรรม และสาระการเรียนรู้
2. แจกเอกสารประกอบการดำเนินกิจกรรม เช่น ใบงานแบบฝึกหัด
3. สังเกตการณ์ทำงานของผู้เรียนและบันทึกประเด็นสำหรับการอภิปรายหรือ
บรรยายเพิ่มเติม
4. อภิปรายเพิ่มเติมหรือสาธิต สำหรับกิจกรรมที่ยังมีข้อบกพร่อง
5. สะท้อนความคิด โดยการสรุปบทเรียนดังนี้
 - 5.1) ชักถาม
 - 5.2) สุ่มเลือกตัวแทนกลุ่ม นำเสนอผลการอภิปรายกลุ่ม
 - 5.3) ร่วมกันอภิปรายสรุป โดยผู้เรียนเป็นผู้สรุป เป็นโครงสร้างความรู้ใน
แบบบันทึกความรู้

หลังการสอน ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้จากการตรวจผลงานของนักศึกษาและบันทึก
การเรียนรู้เป็นรายกลุ่ม และรายบุคคล

สื่อการเรียนการสอน

1. ตำราประกอบการเรียน
2. แบบฝึกหัดและใบงาน
3. สื่อประกอบการอภิปราย
4. Multimedia ในรูปของ Computer-Power point และ Internet
5. Soft ware program การประมวลผลสำเร็จรูป

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. รายงานการวิจัยจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน
2. ห้องสมุดมหาวิทยาลัย
3. Internet และ Website จากมหาวิทยาลัย

ตำรา / เอกสารประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราหลัก

จิตรี โปธิมามกะ. (2551). **วิทยาการวิจัย : แผนการทดลองและระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ม.ราชภัฏสวนดุสิต.

สุรพล อุบัติสสกุล (2536). **สถิติ : การวางแผนการทดลองเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : เค ยู บุ๊ค เซนเตอร์

2. หนังสืออ้างอิง

อนุวัตร แจ่มชัด จินตนา อุบัติสสกุล และหทัยรัตน์ ริมศิริ. (2543). **เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ “ การใช้สถิติในการวิจัยและพัฒนาและควบคุมคุณภาพ ”** ภาควิชาพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สายชล สิ้นสมบุญรณทอง. (2546). **สถิติกับการวางแผนการทดลองทางการเกษตร**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โครงการตำรา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

จรัญ จันทลัคนา. (2549). **สถิติวิเคราะห์ และการวางแผนงานวิจัย**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมชาย ธนสินชยกุล, สุพจน์ บุญแรง, วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ, อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์, ชาญ ยอดละ, สิริภาพ เทพพิทักษ์, สมศักดิ์ เจริญวัย, พจนีย์ มะลิชื่น, และสนธนา แก้วดี. (2549). **แนวทางการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

ตารางการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ ที่	สาระการเรียนรู้	ผลงาน	การวัดผล และประเมินผล
1-2	หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานทางการวิจัย	<ul style="list-style-type: none"> - รายงานผลการสรุปความหมาย ความสำคัญขั้นตอนการวิจัย วัตถุประสงค์ สมมติฐาน ขอบเขตของการวิจัยและการแบ่งประเภทของการวิจัย - แบบบันทึกการสรุปความหมายฯลฯ - แผนภูมิสรุปขั้นตอน - แผนภูมิการจัดกลุ่มงานวิจัย - แบบฝึกหัดการจัดกลุ่มงานวิจัย 	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - พฤติกรรมการเรียนและการปฏิบัติงาน - การตรวจผลงานและแบบฝึกหัด
3-5	หน่วยที่ 2 สถิติสำหรับงานวิจัย	<ul style="list-style-type: none"> - แบบฝึกหัดการใช้สถิติพรรณนา และสถิติวิเคราะห์ - แบบบันทึกการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมกับงานวิจัยแบบต่างๆ 	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - พฤติกรรมการเรียนและการปฏิบัติงาน - การตรวจผลงานและแบบฝึกหัด - แบบบันทึกการเรียนรู้อื่นๆ - แบบทดสอบก่อนหลังเรียน
6-9	หน่วยที่ 3 การออกแบบงานวิจัยและแผนการทดลองทางวิทยาศาสตร์	<ul style="list-style-type: none"> - รายงานการวิเคราะห์ความสำคัญของการวางแผนการทดลอง การเลือกสิ่งทดลอง การสุ่มตัวอย่าง และการซ้ำ - แบบบันทึกการสรุปความสำคัญของการทดลอง การวางแผนการทดลอง การเลือกสิ่งทดลอง การสุ่มตัวอย่าง และการซ้ำ - แบบบันทึกการนำความรู้ไปวางแผนการวิจัย 	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - พฤติกรรมการเรียนและการปฏิบัติงาน - การตรวจผลงานและแบบฝึกหัด
10	สอบกลางภาค แบบทดสอบแบบอัตนัยรวมองค์ความรู้ (หน่วยที่ 1- หน่วยที่3)		

สัปดาห์ ที่	สาระการเรียนรู้	ผลงาน	การวัดผล และประเมินผล
11-13	หน่วยที่ 4 โครงการวิจัย และการประเมินผล	<ul style="list-style-type: none"> - รายงานการวิเคราะห์ปัญหาการวิจัย - รายงานความคิดสร้างสรรค์ในการกำหนดปัญหาการวิจัยและร่างขอบเขตการปฏิบัติงานโครงร่างการวิจัยเพื่อใช้เป็นพื้นฐานของการเรียนรายวิชาสัมพันธ์สิ่งแวดล้อมและการวิจัยสิ่งแวดล้อมในภาคเรียนต่อไป - รายงานการเขียนปัญหา การวิจัย การเขียนชื่องานวิจัย วัตถุประสงค์ ขอบเขตการวิจัย การทบทวนวรรณกรรม และวิธีดำเนินการวิจัย 	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกตพฤติกรรมการเรียนและการปฏิบัติงาน - การตรวจผลงานและแบบฝึกหัด
14-16	หน่วยที่ 5 ปฏิบัติการประมวลผลและแบ่งผลข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> - รายงานการประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS - การวัดแนวโน้มสู่ส่วนกลาง - การวัดการกระจาย - การทดสอบสมมติฐาน - แผนการทดลองแบบ CRD และ RCBD - รายงานการแปลผลการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS - ค่ากลางของข้อมูล - การกระจายของข้อมูล - การเปรียบเทียบข้อมูลตามวัตถุประสงค์ และสมมติฐาน 	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การสนใจความรอบคอบในการปฏิบัติงานและความคล่องแคล่วในการใช้งานโปรแกรม - การตรวจสอบผลงานและแบบฝึกหัด
สอบปลาย (หน่วยที่ 11- หน่วยที่ 16)			

การวัดและประเมินผล

1. การกำหนดคะแนน

คะแนนเต็ม 100 คะแนน

มีดังนี้

1.1 คะแนนระหว่างภาคการศึกษา

70 คะแนน

- 1) แบบฝึกหัดและแบบบันทึกความรู้ 10 คะแนน
- 2) การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจาก Website และแหล่งข้อมูลอื่นๆ 10 คะแนน
- 3) การเขียนโครงการวิจัย 20 คะแนน
- 4) ความคิดสร้างสรรค์ องค์ความรู้ และการพัฒนา 10 คะแนน
- 5) การสอบกลางภาค 20 คะแนน

1.2 คะแนนปลายภาคการศึกษา

แบบทดสอบแบบอัตนัย รวมองค์ความรู้ตั้งแต่หน่วยที่ 1-4

30 คะแนน

2. เกณฑ์การวัดและประเมินผล

อิงเกณฑ์ อิงกลุ่ม

ใช้เกณฑ์คะแนน ดังนี้

ระดับคะแนน	A	=	90-100	คะแนน
ระดับคะแนน	B+	=	85-89	คะแนน
ระดับคะแนน	B	=	75-84	คะแนน
ระดับคะแนน	C+	=	70-74	คะแนน
ระดับคะแนน	C	=	60-69	คะแนน
ระดับคะแนน	D+	=	55-59	คะแนน
ระดับคะแนน	D	=	50-54	คะแนน
ระดับคะแนน	E	=	ต่ำกว่า 50	คะแนน

แบบฝึกชุดที่ 1

1. คนเราสามารถแสวงหาความรู้ได้อย่างไรบ้าง
2. ความรู้ที่เชื่อถือได้ มีวิธีการได้มาอย่างไร
3. คำว่า “ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ” คืออะไร มีขั้นตอนอะไรบ้าง

แบบฝึกชุดที่ 2

จากชื่อเรื่องของงานวิจัยต่อไปนี้

1. จงแยกประเภทของการวิจัย
2. ระบุตัวแปรที่ศึกษาในแต่ละเรื่อง

ชื่อเรื่อง	ประเภทของงานวิจัย	ตัวแปรที่เป็นประเด็นปัญหา
1. การเปรียบเทียบน้ำหนัก EM. 5 ชนิด ต่อการเจริญเติบโตของผักเชียงกางวางตุ้ง
2. ดินที่อยู่อาศัยของนกเงือก
3. ช้างกับระบบนิเวศที่ป่ากุยบุรี
4. การมีส่วนร่วมของประชาชนท้องถิ่นในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมศิลปกรรมเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี
5. การดูดซับโครเมียม (VI) ในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยเมล็ดมะขาม
6. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอ้ข้าวเจ้าดำอินทรีย์ผสมกิ่งสำเร็จรูป
7. การบำบัดไฮดรอกซัลฟิวริก (H ₂ SO ₄) ด้วยเครื่องตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิต
8. การศึกษาประสิทธิภาพของข้อมูลค้างคาวในการเพิ่มไนโตรเจนให้กากตะกอน
9. แบบจำลองการจัดการขยะของนักเรียนระดับประถมศึกษาจังหวัดนนทบุรี
10. ความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับสารฆ่าแมลง และการใช้วิธีปฏิบัติ

แบบฝึกชุดที่ 3

1. ให้นักศึกษาอ่านสถานการณ์แล้วตอบคำถามข้างล่าง

สุรียาเป็นนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ได้ไปลองเรือเพื่อมองหาประเด็นปัญหาสำคัญอันดับต้นๆ ของน้ำเสียของกรุงเทพมหานคร สุรียาพบว่าบริเวณลำคลองบางขุนเทียนรอยต่อของคลองต่างๆ มีบ้านเรือนอยู่หนาแน่น แม่น้ำเริ่มเน่าเสียและมีกลิ่นเหม็นสูงขึ้น เมื่อเข้าไปใกล้แหล่งโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งปล่อยน้ำทิ้งลงลำคลองโดยไม่ได้บำบัด เขียนประเด็นต่างๆ เพื่อเตรียมงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์กายภาพดังนี้

1. คำถามที่ต้องการจะหาคำตอบในสถานการณ์ข้างต้น

- 1.....
- 2.....

2. เขียนชื่อเรื่องการวิจัยหนึ่งชื่อ ในประเด็นปัญหาที่นักศึกษาเลือกทำวิจัย

- 1.....

3. เขียนวัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.....
- 2.....

2. ให้นักศึกษา กำหนดสถานการณ์ (ปรากฏการณ์) และตอบคำถามในแต่ละประเด็น

ปรากฏการณ์

.....
.....
.....

คำถามการวิจัย

.....
.....

ชื่อเรื่อง

.....
.....

วัตถุประสงค์

.....
.....
.....

ตัวแปรที่ศึกษา

.....
.....

สมมติฐานการวิจัย

.....
.....
.....

สมมติฐานทางสถิติ

.....
.....
.....

แบบฝึกชุดที่ 4

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากขิง เพื่อนำมาฆ่าเชื้อแบคทีเรียบนอาหารเลี้ยงเชื้อ เมื่อสูบลมมา 25 จาน นับโคโลนีในแต่ละจานได้ดังนี้

24	14	18	22	17	18	9	25	
13	17	19	23	18	10	6	18	
5	14	19	20	18	17	20	22	23

ให้คำนวณหา

1. ค่าเฉลี่ยของการทดลอง
2. ค่ามัธยฐาน
3. ค่าฐานนิยม
4. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
5. ความแปรปรวน
6. พิสัย
7. สัมประสิทธิ์ความผันแปร (CV)

ตารางแสดงผลผลิตของเห็ดฟางที่ใช้อาหารเสริมชนิดต่างๆ

การทดลอง	จำนวนกอง	\bar{X}	S.D.	CV.
1. ควบคุม	4	16.43	3.05	
2. ดินผสมปุ๋ยคอก	4	19.98	2.07	
3. ชั่งข้าวโพด	5	25.97	4.80	
4. เปลือกถั่วเขียว	4	22.92	4.13	
5. เปลือกทุเรียน	5	23.97	4.81	

ตอบคำถามต่อไปนี้

1. การทดลองที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือตำรับการทดลองใด.....
2. การทดลองที่มีความสม่ำเสมอสูงสุด คือตำรับการทดลองใด.....
3. การทดลองที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือตำรับการทดลองใด.....
4. ควรแนะนำให้ใช้อาหารเสริมชนิดใด คือตำรับการทดลองใด.....

แบบฝึกชุดที่ 5

1. ให้นักศึกษาแปลงข้อความจากสมมติฐานทางการวิจัย เป็น สมมติฐาน ทางสถิติ

สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานทางสถิติ

1) เครื่องจักรของโรงงานผลิตได้วันละ 100 ชิ้น 1 H_0 :

H_a :

กำหนดให้ μ_1 เป็น

2) ปากกาลูกกลิ้งสีแดงใช้งานได้มากกว่า 2 H_0 :

ปากกาลูกกลิ้งสีน้ำเงิน H_a :

กำหนดให้ μ_1 เป็น

μ_2 เป็น

3) ชาวกรุงเทพมหานครมีค่านักศึกษาน้อยกว่าชาวชนบท 2 H_0 :

H_a :

กำหนดให้ μ_1 เป็น

μ_2 เป็น

4) รถยนต์ยี่ห้อ A มีอายุการใช้งาน 25 ปี H_0 :

H_a :

กำหนดให้ μ_1 เป็น

μ_2 เป็น

5) อายุเฉลี่ยของผู้ประกันชีวิตมากกว่า 25 ปี H_0 :

H_a :

กำหนดให้ μ_1 เป็น

μ_2 เป็น

2. ให้นักศึกษาเขียนสมมติฐานการวิจัยและสมมติฐานทางสถิติ ของโครงการประเมินสถานภาพ
สิ่งแวดล้อมเขตบางพลัด

สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานทางสถิติ

1) งานเสียง

.....
.....

.....
.....

2) งานอากาศ

.....
.....

.....
.....

3) งานมูลฝอย

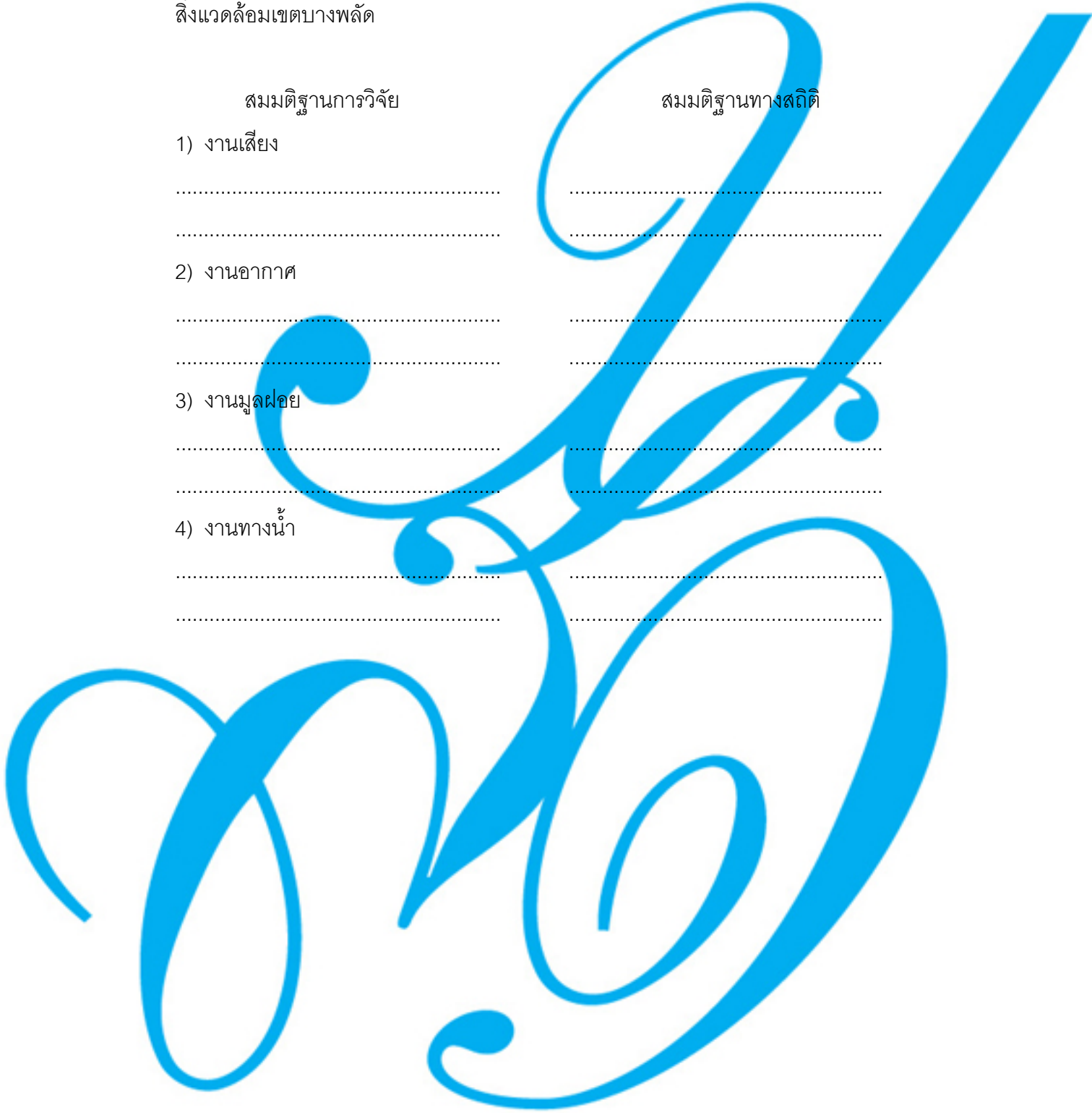
.....
.....

.....
.....

4) งานทางน้ำ

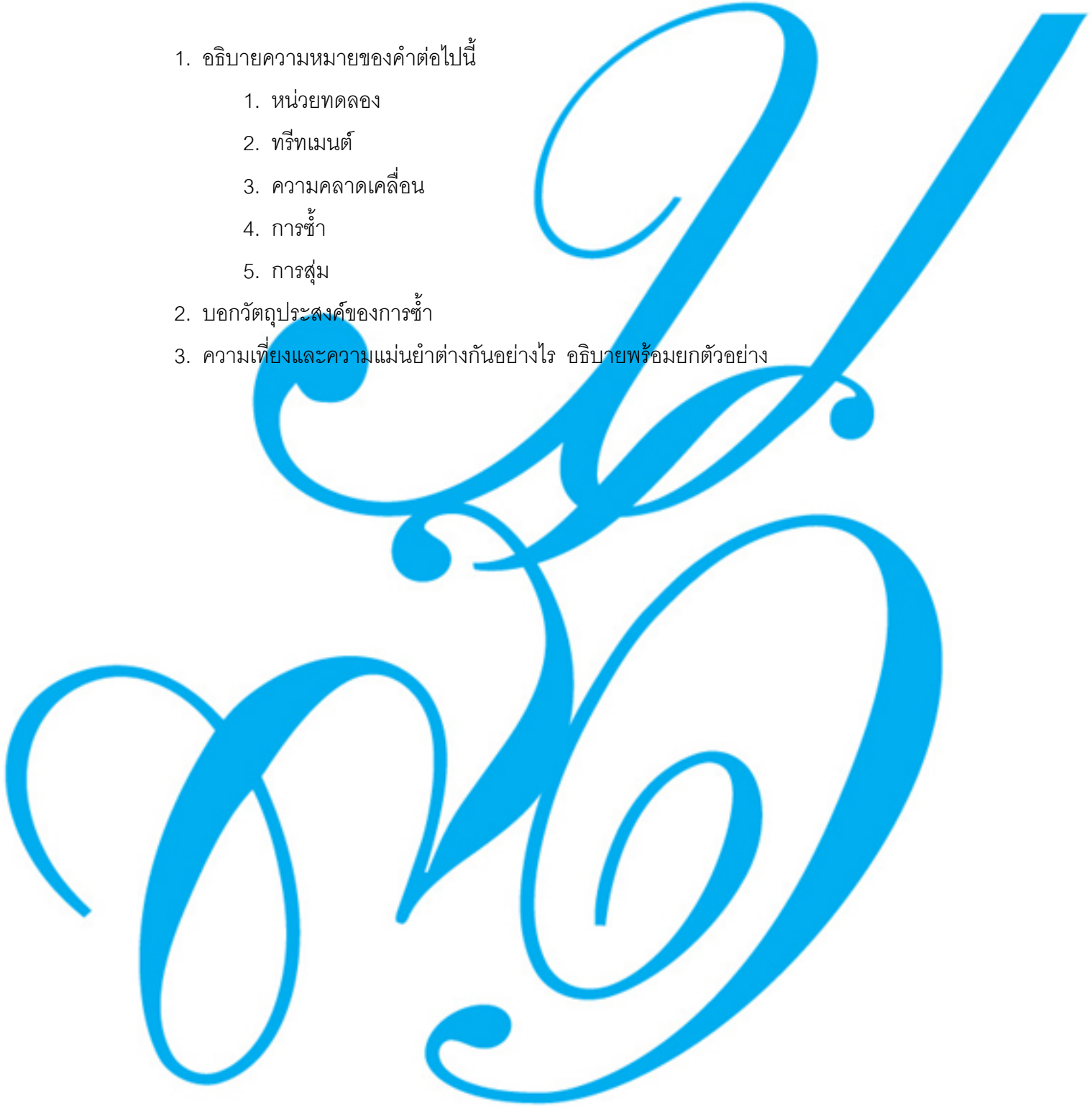
.....
.....

.....
.....



แบบฝึกชุดที่ 6

1. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้
 1. หน่วยทดลอง
 2. ทรีทเมนต์
 3. ความคลาดเคลื่อน
 4. การซ้ำ
 5. การสุ่ม
2. บอกวัตถุประสงค์ของการซ้ำ
3. ความเที่ยงและความแม่นยำต่างกันอย่างไร อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง



แบบฝึกชุดที่ 7

การศึกษาการหมักกากตะกอนและมูลไก่ ไส้สัตว์ส่วนต่างๆ กัน เป็น 4 treatment คือ

- สูตร 1 กากตะกอน + มูลไก่ 0 กก.
 สูตร 2 กากตะกอน + มูลไก่ 10 : 1 กก.
 สูตร 3 กากตะกอน + มูลไก่ 3 : 1 กก.
 สูตร 4 กากตะกอน + มูลไก่ 2 : 1 กก.

ผลที่ได้รับปริมาณไนโตรเจน ไนโตรเจน ดังตารางต่อไปนี้

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของปุ๋ยหมักจากกากตะกอนกับมูลไก่ (% โดยน้ำหนักแห้ง)				
สูตร	ซ้ำที่	วันที่ 30	วันที่ 45	วันที่ 60
1	1	2.72	2.80	2.91
	2	2.57	2.66	2.79
	3	2.72	2.70	2.85
	4	2.67	2.72	2.85
2	1	2.62	2.66	2.86
	2	2.50	2.53	2.71
	3	2.62	2.64	2.77
	4	2.58	2.61	2.78
3	1	2.77	2.89	2.98
	2	2.63	2.80	2.89
	3	2.76	2.86	2.89
	4	2.72	2.85	2.92
4	1	2.70	2.74	2.77
	2	2.59	2.59	2.64
	3	2.63	2.62	2.75
	4	2.64	2.65	2.72

จงตรวจสอบว่า สูตรการหมักกากตะกอนทั้ง 4 สูตร แตกต่างกันทางสถิติหรือไม่

แบบฝึกชุดที่ 8

ตอบคำถามโดยเติมข้อความในช่องว่างที่กำหนด (ข้อละ 1 - 3 คะแนน)

ในการทดลองความสามารถในการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง 8 สูตร แต่ละสูตรทดลอง 3 ซ้ำ ได้ผลการทดลองตามตาราง ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ค่าความร้อนและสัมประสิทธิ์การใช้งานของความร้อนของเชื้อเพลิงอัดแท่ง

สูตร ส่วนผสม	อัตราส่วน	ค่าความร้อน (kcal/kg)	สัมประสิทธิ์การใช้งานของความร้อน (%)	ระยะเวลาการเผาไหม้ (นาที)
1 กากกาแฟ : ผักตบชวาหมัก	6 : 4	5,278.48	18.03	33
2 กากกาแฟ : ผักตบชวาหมัก	7 : 3	5,336.05	18.05	34
3 กากกาแฟ : ผักตบชวาหมัก	8 : 2	5,446.55	20.10	61
4 กากกาแฟ : ผักตบชวาหมัก	9 : 1	4,555.85	13.30	27
5 กากกาแฟ : เศษมันสำปะหลัง	6 : 4	5,428.22	23.27	54
6 กากกาแฟ : เศษมันสำปะหลัง	7 : 3	4,693.54	19.82	39
7 กากกาแฟ : เศษมันสำปะหลัง	8 : 2	4,932.93	19.19	39
8 กากกาแฟ : แป้งเปียก	7 : 3	4,628.45	15.32	35
พื้น		4,436.00	19.00	40

1. เขียนคำถามหรือข้อสงสัยที่ต้องการคำตอบ (2 ข้อ)

- 1).....
.....
.....
- 2).....
.....
.....

2. เขียนชื่อเรื่องของการวิจัย

.....
.....

3. เขียนวัตถุประสงค์ของการวิจัย (1 ข้อ)

.....
.....

4. เขียนสมมติฐานการวิจัย

.....
.....

5. เขียนสมมติฐานทางสถิติ

H_0 :

H_a :

6. จากผลการทดลองตารางที่ 1 สูตรใด เหมาะสมกับการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งมากที่สุด.....

เหตุผล.....
.....

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (โดยการนำค่าเฉลี่ยของระยะเวลา ในการเผาไหม้ มาวิเคราะห์)

SOV	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	1,120	.....	
ภายในกลุ่ม	80	.....	.....	.003
total				

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น มีชื่อว่า

การทดลองนี้ใช้แผนการทดลองแบบ.....

ประกอบด้วย จำนวน Treatment เท่ากับ จำนวนซ้ำ เท่ากับ

SOV ระหว่างกลุ่ม หมายถึง ค่าอะไร.....
.....

SOV ภายในกลุ่ม หมายถึง ค่าอะไร.....
.....

ค่า F. (จากตาราง) คืออะไร อธิบาย.....
.....

ค่าสถิติ P (จากตาราง) คือ ค่าอะไร อธิบาย.....
.....

เขียนคำวิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

.....
.....

แบบฝึกชุดที่ 9

การเขียนโครงการวิจัย

1. ชื่อเรื่องหรือหัวข้อปัญหาการวิจัย
2. ที่มาของปัญหา หรือภูมิหลังของปัญหา
3. ปัญหาการวิจัยที่ต้องการวิจัยหาคำตอบ
4. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
5. ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า
6. นิยามศัพท์
7. ข้อตกลงเบื้องต้น (ถ้ามี)
8. การตรวจสอบเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. สมมติฐานการวิจัย
10. วิธีดำเนินการวิจัย
 - ประชากร และการสุ่มตัวอย่าง/สิ่งทดสอบ/ทรีทเมนต์
 - เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย/การเก็บตัวอย่างภาคสนาม
 - การเก็บรวบรวมข้อมูล/การวิเคราะห์ข้อมูลในห้องปฏิบัติการ
 - การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์
11. บรรณานุกรม
12. แผนปฏิบัติงาน
13. งบประมาณ

แบบบันทึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง

วิชา 4113407

รหัส.....กลุ่มที่.....

สถิติและการวิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ชื่อ.....

สัปดาห์ที่.....

วัน เดือน ปี ที่เรียน.....

1. หัวข้อที่เรียนในสัปดาห์นี้.....

2. สารโดยย่อของเนื้อหาที่เรียนในสัปดาห์นี้

3. การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนสัปดาห์นี้

มาก ปานกลาง น้อย ไม่มี

4. ลักษณะของการมีส่วนร่วมที่ท่านแสดงออกในห้องเรียนในสัปดาห์นี้

ตอบคำถามของผู้สอน แสดงความคิดเห็นในห้อง

อภิปรายกลุ่มย่อย นำเสนอผลงานหน้าชั้น

อื่น ๆ ระบุ.....

5. งานที่ท่านปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการเรียนวิชานั้นนอกห้องเรียน

ทำการบ้าน แบบฝึกหัด งานที่ได้รับมอบหมาย

อ่าน ค้นคว้า หาความรู้เพิ่มเติม

ถกปัญหาอภิปรายประเด็นที่สงสัยกับเพื่อน

อื่น ๆ ระบุ.....

6. จำนวนชั่วโมงที่ท่านใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับวิชานั้นนอกเวลาเรียน.....ชั่วโมง

7. ระบุ แหล่งเรียนรู้ที่ท่านศึกษานอกเวลาที่เกี่ยวข้อง เนื้อหาที่เรียน

แบบประเมินการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

ชื่อเรื่อง/งาน.....

ผู้ร่วมงาน.....

.....

.....

- คำชี้แจง**
1. จงพิจารณาการให้คะแนนกลุ่มตามความเป็นจริง
 2. จงพิจารณาการจัดเรียงชื่อผู้ร่วมงานในกลุ่มตามลำดับของการปฏิบัติจากมากไปหาน้อย

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ควรได้
1. ความสนใจและความตั้งใจในการทำงาน	10	.....
2. ความรู้ความเข้าใจของผู้ร่วมงาน	10	.....
3. ความร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่ม	10	.....
4. ความรับผิดชอบของผู้ร่วมงาน	10	.....
5. ความสำเร็จของผลงาน	10	.....
รวมคะแนน	50	.....

การจัดเรียงลำดับชื่อผู้ปฏิบัติงานจากมากไปหาน้อย

1. 2.

3. 4.

5. 6.

7. 8.

ผลการประเมิน (คะแนนเต็ม 50 คะแนน)

- ระดับ ดีเยี่ยม (A) คะแนน 48-50 ดีมาก (B⁺) คะแนน 44-46
- ดี (B) คะแนน 40-42 พอใช้ (C⁺) คะแนน 36-38
- ปรับปรุง (C) คะแนน ต่ำกว่า 36

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

...../...../.....

- อาจารย์ผู้สอน กลุ่มเพื่อน กลุ่มของตนเอง

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน (แบบประเมิน)

กลุ่มที่..... ชื่อกลุ่ม.....

ชื่อเรื่อง/งาน.....

ผู้ร่วมงาน.....

.....

.....

ผู้นำเสนอ.....

วันและเวลา.....

สถานที่.....

คำชี้แจง จงประเมินผลโดยการเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางของแต่ละรายการประเมิน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. ใช้ภาษาถูกต้องและน่าสนใจ.....
2. ได้เนื้อหาสาระตรงประเด็นน่าสนใจ.....
3. ใช้วัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีวิธีการ เหมาะสมกับการนำเสนอ.....
4. มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ฟัง.....
5. ใช้เวลาได้คุ้มค่าและเหมาะสม.....
รวมคะแนน					

ผลการประเมิน (คะแนนเต็ม 50 คะแนน)

ระดับ ดีเยี่ยม (A) คะแนน 48-50

ดีมาก (B⁺) คะแนน 44-46

ดี (B) คะแนน 40-42

พอใช้ (C⁺) คะแนน 36-38

ปรับปรุง (C) คะแนน ต่ำกว่า 36

(ลงชื่อ)..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

อาจารย์ผู้สอน

กลุ่มเพื่อน

กลุ่มของตนเอง

แบบสังเกตทักษะกระบวนการ

ชื่อกลุ่ม _____ ชื่อนักศึกษา _____
วันที่ _____ งานที่ปฏิบัติ _____

ระดับการปฏิบัติ	หลักฐานการเรียนรู้/การประเมิน	ไม่มี	มีน้อย	มีเสมอ
ขั้น การสร้างความสนใจ (Engagement)	- การตอบคำถาม - การตั้งคำถาม - การแสดงความคิดเห็น - ความรู้ความเข้าใจเดิม ฯลฯ			
ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)	- ทักษะการคิด - ทักษะการทำงานกลุ่ม - ทักษะการสืบค้น			
ขั้นที่ 3 อธิบายแนวคิด (Explanation)	- ทักษะการสื่อสาร - ความรับผิดชอบ - ความมุ่งมั่น - การรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น ฯลฯ - ทักษะการสื่อสาร / การอธิบาย - ทักษะการนำเสนอ			
ขั้นที่ 4 ขยายและประยุกต์ใช้ (Elaboration)	- ทักษะการคิด - การรับฟัง/ ยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น - ความตรงต่อเวลา ฯลฯ - ทักษะการคิด - ทักษะการทำงานกลุ่ม - ทักษะการสืบค้น - ความมุ่งมั่น/ ความใฝ่รู้ ฯลฯ			
ขั้นที่ 5 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Evaluation)	- ทักษะการสื่อสาร / การอธิบาย - ทักษะการนำเสนอ - ความตรงต่อเวลา - การรับฟัง/ ยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น - การชื่นชมผลงานของผู้อื่น ฯลฯ			

ข้อสังเกตอื่นๆ

แบบวัดความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

โปรดตอบคำถามตามความเป็นจริง ตามความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 1

1. เพศ ชาย หญิง
2. เกรอดเฉลี่ยสะสม ต่ำกว่า 2.00 2.00 – 2.49
 2.50 – 2.74 2.75 – 2.99
 3.00 – 3.24 3.25 – 3.49
 3.50 ขึ้นไป

ตอนที่ 2 โปรดกาเครื่องหมาย ในช่องที่ตรงกับความเห็นท่านมากที่สุด

1. ท่านได้อ่านเอกสารในวิชานี้มากน้อยเพียงใด
 มาก ปานกลาง น้อย ไม่ได้เลย
2. ท่านมีความรู้สึกอย่างไรต่อการสอนแบบที่พยายามให้ท่านตอบ หรือตั้งคำถามในห้องเรียนตลอดเวลา
 มาก ปานกลาง น้อย ไม่ชอบเลย
3. ท่านรู้สึกว่าผู้สอนตั้งคำถามให้ท่านคิดมากน้อยเพียงใด
 มาก ปานกลาง น้อย ไม่ถามเลย
4. ท่านคิดว่าการตั้งคำถามในวิชานี้อยู่ตลอดเวลาเพื่อ让您คิด จะช่วยกระตุ้นให้ท่านเป็นผู้รู้จักคิดมากน้อยเพียงใด
 มาก ปานกลาง น้อย ไม่ช่วยเลย
5. ท่านชอบการสอนที่让您มีการอภิปรายกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 มาก ปานกลาง น้อย ไม่ชอบเลย
6. ท่านได้รับความรู้จากการอภิปรายหรือปัญหาในกลุ่มเพื่อนสำหรับวิชานี้มากน้อยเพียงใด
 มาก ปานกลาง น้อย ไม่ได้เลย
7. ท่านคิดว่าท่านสามารถสรุปข้อความรู้ที่ได้หลังจากที่มีการอภิปรายกันแล้วได้มากน้อยเพียงใด
 มาก ปานกลาง น้อย สรุปไม่ได้เลย

8. เมื่อเปรียบเทียบกับการสอนแบบที่เน้นให้ท่านจดจำเนื้อหา (แบบบรรยาย) ท่านคิดว่าการสอนในวิชานี้เป็นอย่างไร

การสอนรายวิชานี้ดีกว่า การสอนแบบบรรยายดีกว่า

9. เมื่อเปรียบเทียบกับตอนต้นเทอม ท่านคิดว่าท่านมีความรู้เพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงใด

มาก ปานกลาง น้อย ไม่เพิ่มเลย

10. ท่านคิดว่าแบบฝึกที่จัดขึ้นทำให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนของท่านมากน้อยเพียงใด

มาก ปานกลาง น้อย ไม่มีประโยชน์เลย

11. เมื่อผู้สอนให้ท่านทำการบ้าน หรือไปอ่านค้นคว้าเพิ่มเติม ท่านปฏิบัติตามนี้มากน้อยเพียงใด

มาก ปานกลาง น้อย ไม่ทำเลย

12. ท่านรู้สึกเครียดมากน้อยเพียงใดที่ถูกเรียกชื่อให้ตอบอยู่เสมอ

มาก ปานกลาง น้อย ไม่เครียดเลย

13. เมื่อเปรียบเทียบกับตอนต้นเทอมท่านคิดว่าท่านมีความสามารถในการคิดเพิ่มขึ้นเพียงใด

มาก ปานกลาง น้อย ไม่เพิ่มเลย

14. ถ้าให้ท่านเลือกวิธีการเรียนการสอน ท่านจะเลือกวิธีการแบบใด

แบบกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด และให้ผู้เรียนคิด และให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมเอง

แบบที่ให้ผู้สอนอธิบายเนื้อหาที่เรียนอย่างละเอียด ชัดเจน จดง่าย

อื่น ๆ (ระบุ).....

ข้อดีของกระบวนการเรียนการสอนในวิชานี้

1. _____

2. _____

3. _____

ข้อด้อยของกระบวนการเรียนการสอนในวิชานี้

1. _____

2. _____

3. _____

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชานี้

ข้อมูลเกี่ยวกับการสอนของอาจารย์
(แบบประเมินการสอนของอาจารย์)

ข้อมูลเกี่ยวกับการสอนของอาจารย์	ระดับปฏิบัติ					น้อยที่สุด
	มากที่สุด	5	4	3	2	
1. บอกวัตถุประสงค์ของการสอน	5	4	3	2	1	
2. แจงเนื้อหาสาระของวิชา	5	4	3	2	1	
3. เปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยทั้งในและนอกชั้นเรียน	5	4	3	2	1	
4. มีวิธีสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาคิดและตัดสินใจด้วยตัวเอง	5	4	3	2	1	
5. ให้คำปรึกษาและความช่วยเหลือทางด้านการเรียนแก่นักศึกษา	5	4	3	2	1	
6. นำเรื่องที่เป็นประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติหรือศึกษาค้นคว้ามาประกอบการสอน	5	4	3	2	1	
7. มีจำนวน/หรือเอกสารประกอบการสอนและ/หรือแบบฝึกหัด	5	4	3	2	1	
8. เอกสารประกอบการสอนมีประโยชน์	5	4	3	2	1	
9. แนะนำหนังสือหรือแหล่งที่จะค้นคว้าเพิ่มเติม	5	4	3	2	1	
10. วิธีการสอนทำให้นักศึกษาเข้าใจบทเรียน	5	4	3	2	1	
11. วิธีการวัดผลของอาจารย์มีหลักเกณฑ์แน่นอน	5	4	3	2	1	
12. แจงวิธีการวัดผลที่แน่นอนล่วงหน้า	5	4	3	2	1	
13. สอนเนื้อหาครบตามที่กำหนดไว้แต่แรก	5	4	3	2	1	
14. ลักษณะการสอนของอาจารย์แสดงว่ามีการเตรียมการสอน	5	4	3	2	1	
15. ตรวจสอบ ติดตามผลการเรียนแล้วให้ข้อมูลป้อนกลับ	5	4	3	2	1	
16. การสั่งงานชัดเจนพร้อมทั้งให้คำปรึกษาหรือคำชี้แจงเป็นประโยชน์ต่องานของนิสิต	5	4	3	2	1	
17. ตอบข้อซักถามของนักศึกษาให้เข้าใจ	5	4	3	2	1	
18. ให้คำแนะนำปรึกษาและมีความเป็นกัน	5	4	3	2	1	

ผนวก ข

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบวัดกิจกรรม

1. รองศาสตราจารย์อรรถัย ทองอยู่
อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาสถิติและคณิตศาสตร์
2. รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรี สังข์สะอาด
อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาสถิติและคณิตศาสตร์
3. รองศาสตราจารย์สุพิน บุญชูวงศ์
รองคณบดี คณะครุศาสตร์

ตารางค่าความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

ข้อความ	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่ได้เลย
1. ท่านได้เนื้อหาสาระในวิชานี้มากน้อยเพียงใด	30 (66.7)	14 (31.1)	1 (2.2)	-
2. ท่านมีความรู้สึกอย่างไรต่อการสอนแบบที่พยายามให้ท่านตอบ หรือตั้งคำถามในห้องเรียนตลอดเวลา	7 (15.6)	37 (82.2)	1 (2.2)	-
3. ท่านรู้สึกว่าคุณสอนตั้งคำถามให้ท่านคิดมากน้อยเพียงใด	31 (68.9)	13 (28.9)	1 (2.2)	-
4. ท่านคิดว่าการตั้งคำถามในวิชานี้ใช้เวลาเพื่อให้ท่านคิด จะช่วยกระตุ้นให้ท่านเป็นผู้รู้จักคิดมากน้อยเพียงใด	30 (66.7)	14 (31.1)	1 (2.2)	-
5. ท่านชอบการสอนที่ให้ท่านมีการอภิปรายกลุ่มมากน้อยเพียงใด	18 (40.0)	23 (51.1)	3 (6.7)	1 (2.2)
6. ท่านได้รับความรู้จากการอภิปรายหรือปัญหาในกลุ่มเพื่อนสำหรับวิชานี้มากน้อยเพียงใด	11 (24.4)	30 (66.7)	3 (6.7)	1 (2.2)
7. ท่านคิดว่าท่านสามารถสรุปข้อความรู้ที่ได้หลังจากที่มีการอภิปรายกันแล้วได้มากน้อยเพียงใด	9 (20.0)	32 (71.1)	4 (8.9)	-
9. เมื่อเปรียบเทียบกับตอนต้นเทอม ท่านคิดว่าท่านมีความรู้เพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงใด	29 (64.4)	16 (35.6)	-	-
10. ท่านคิดว่าแบบฝึกที่จัดขึ้นทำให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนของท่านมากน้อยเพียงใด	37 (82.2)	8 (17.8)	-	-
11. เมื่อผู้สอนให้ท่านทำการบ้าน หรือไปอ่านค้นคว้าเพิ่มเติม ท่านปฏิบัติตามนี้มากน้อยเพียงใด	11 (24.4)	27 (60.0)	7 (15.6)	-
12. ท่านรู้สึกเครียดมากน้อยเพียงใดที่ถูกเรียกชื่อให้ตอบอยู่เสมอ	4 (8.9)	31 (68.9)	6 (13.3)	4 (8.9)
13. เมื่อเปรียบเทียบกับตอนต้นเทอมท่านคิดว่าท่านมีความสามารถในการคิดเพิ่มขึ้นเพียงใด	19 (42.2)	26 (57.8)	-	-

ตารางค่าความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. บอกวัตถุประสงค์ของการสอน	15(33.3)	26(57.8)	4(8.9)	-	-
2. แจ้งเนื้อหาสาระของวิชานี้	17(37.8)	24(53.3)	4(8.9)	-	-
3. เปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยทั้งในและนอกชั้นเรียน	26(57.8)	15(33.3)	4(8.9)	-	-
4. มีวิธีสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาคิดและตัดสินใจด้วยตัวเอง	25(55.6)	15(33.3)	5(11.1)	-	-
5. ให้คำปรึกษาและความช่วยเหลือทางด้านกรเรียนแก่นักศึกษา	23(51.1)	18(40.0)	4(8.9)	-	-
6. นำเรื่องที่เป็นประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติหรือศึกษาค้นคว้ามาประกอบการสอน	14(31.1)	25(55.6)	3(6.7)	3(6.7)	-
7. มีจำนวน/หรือเอกสารประกอบการสอนและ/หรือแบบฝึกหัด	20(44.4)	20(44.4)	4(8.9)	1(2.2)	-
8. เอกสารประกอบการสอนมีประโยชน์	28(62.2)	16(35.6)	1(2.2)	-	-
9. แนะนำหนังสือหรือแหล่งที่จะค้นคว้าเพิ่มเติม	14(31.1)	20(44.4)	7(15.6)	4(8.9)	-
10. วิธีการสอนทำให้นักศึกษาเข้าใจบทเรียน	7(15.6)	27(60.0)	10(22.2)	1(2.2)	-
11. วิธีการวัดผลของอาจารย์มีหลักเกณฑ์แน่นอน	17(37.8)	20(44.4)	8(17.8)	-	-
12. แจ้งวิธีการวัดผลที่แน่นอนล่วงหน้า	12(26.7)	24(53.3)	8(17.8)	1(2.2)	-
13. สอนเนื้อหาครบตามที่กำหนดไว้แต่แรก	8(17.8)	18(40.0)	16(35.6)	3(6.7)	-
14. ลักษณะการสอนของอาจารย์แสดงว่ามีกรเตรียมการสอน	21(46.7)	19(42.2)	4(8.9)	1(2.2)	-
15. ตรวจสอบ ติดตามผลการเรียนแล้วให้ข้อมูลป้อนกลับ	11(24.4)	27(60.0)	7(15.6)	-	-
16. การสั่งงานชัดเจนพร้อมทั้งให้คำปรึกษาหรือคำชี้แจงเป็นประโยชน์ต่องานของนิสิต	14(31.1)	19(42.2)	9(20.0)	3(6.7)	-
17. ตอบข้อซักถามของนักศึกษาให้เข้าใจ	19(42.2)	19(42.2)	6(13.3)	1(2.2)	-
18. ให้คำแนะนำปรึกษาและมีความเป็นกัน	20(44.4)	20(44.4)	4(8.9)	1(2.2)	-