



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ก  
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี      คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูวดล บัวบางพลู      ผู้อำนวยการ  
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิษฐ์ เจริญพานิช      รองหัวหน้าภาควิชาชีววิทยา  
ภาควิชาชีววิทยา  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
4. อาจารย์ ดร.เจนวิทย์ วาริบ่อ      อาจารย์  
ภาควิชาทดสอบและวิจัยการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
5. นางปิณิดา สุวรรณพรม      ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสฤณดิเดช  
เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษารัตนบุรี เขต 1

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ข  
หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ อว ๐๖๓๓.๐๒/๖๕๔๑



คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๖ มีนาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี

ด้วย นางสาวกานต์นันทน์ ฅนอมวงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ณัฐฉินฯ จุยกว้างศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรง (Validity) ของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดีชัย ศรีพนมธนากร)  
คณบดีคณะครุศาสตร์

## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๔๗-๑๐๗๑

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี “ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกสู่สากล”

RAMBHAH BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : Wisdom of the East Leads to Internationalization

ที่ อว ๐๖๓๓.๐๒/๐๒๕๑



คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูวดล บังบางพลู

ด้วย นางสาวกันตินันท์ ถนอมวงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ณัฐธินุช จุยก้างศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรง (Validity) ของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดิ์ชัย ศรีพนมธนากร)

คณบดีคณะครุศาสตร์

## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๔๗-๑๐๗๑

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี “ ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกสู่สากล ”

RAMBHAH BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : Wisdom of the East Leads to Internationalization

ที่ อว ๐๖๓๑.๐๒/๒๕๖



คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ด้วย นางสาวกานต์นันท์ ฅนอมวงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ณัฐนัฐ จุฑาคำวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าบุคลากรในสังกัดหน่วยงานของท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศรี เจริญพานิช เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรง (Validity) ของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดิ์ชัย ศรีพนมธนากร)

คณบดีคณะครุศาสตร์

## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๔๗-๑๐๗๑

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี "ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกสู่สากล"

RAMBHAH BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : Wisdom of the East Leads to Internationalization

ที่ อว ๐๖๓๑.๐๒/๖๓๕๑



คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๖ มีนาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ  
เรียน อาจารย์ ดร.เจนวิทย์ วารีบ่อ

ด้วย นางสาวกันตินันท์ ถนอมวงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ณัฐธินุช จุยก้าววงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรง (Validity) ของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดิชัย ศรีพนมธนากร)  
คณบดีคณะครุศาสตร์

## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๔๗-๑๐๗๑

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี “ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกสู่สากล”

RAMBHAH BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : Wisdom of the East Leads to Internationalization

ที่ อว ๐๖๓๑.๐๒/ว๓๖



คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๖ มีนาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นางปิณิตา สุวรรณพรหม

ด้วย นางสาวกานต์นันท ถนอมวงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ณัฐธินุช จุยก้าวงค์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรง (Validity) ของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดิ์ชัย ศรีพนมธนากร)

คณบดีคณะครุศาสตร์

## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๔๗-๑๐๗๑

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี “ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกสู่สากล”

RAMBHAJ BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : Wisdom of the East Leads to Internationalization

ที่ อว ๐๖๓๓.๐๒/๓๓๐



คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๒ เมษายน ๒๕๖๔

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีมารดาพิทักษ์ (ตร.ลำยองค์ อุ่นวัน)  
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย จำนวน ชุด

ด้วย นางสาวกันตินันท์ ถนอมวงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ณัฐธินุช จุยก้าววงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รายละเอียดแบบสอบถามตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

เพื่อให้การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวกันตินันท์ ถนอมวงษ์ เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยและนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนในสถานศึกษาของท่าน เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดิชัย ศรีพนมธนากร)  
คณบดีคณะครุศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์  
โทรศัพท์. ๐-๓๙๔๗-๑๐๗๑

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี “ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกสู่สากล”  
RAMBHAJ BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : Wisdom of the East Leads to Internationalization



ที่ อว ๐๖๓๑.๐๒/๓๕๐

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๙ เมษายน ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีมารดาพิทักษ์ (ดร.ลำยองค์ อุ่นวัน)  
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย จำนวน ชุด

ด้วย นางสาวกันตินันท์ ถนอมวงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขาวเรศ ใจเย็น เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ณัฐธินุช จุยก้าววงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รายละเอียดแบบสอบถามตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

เพื่อให้การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวกันตินันท์ ถนอมวงษ์ เข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

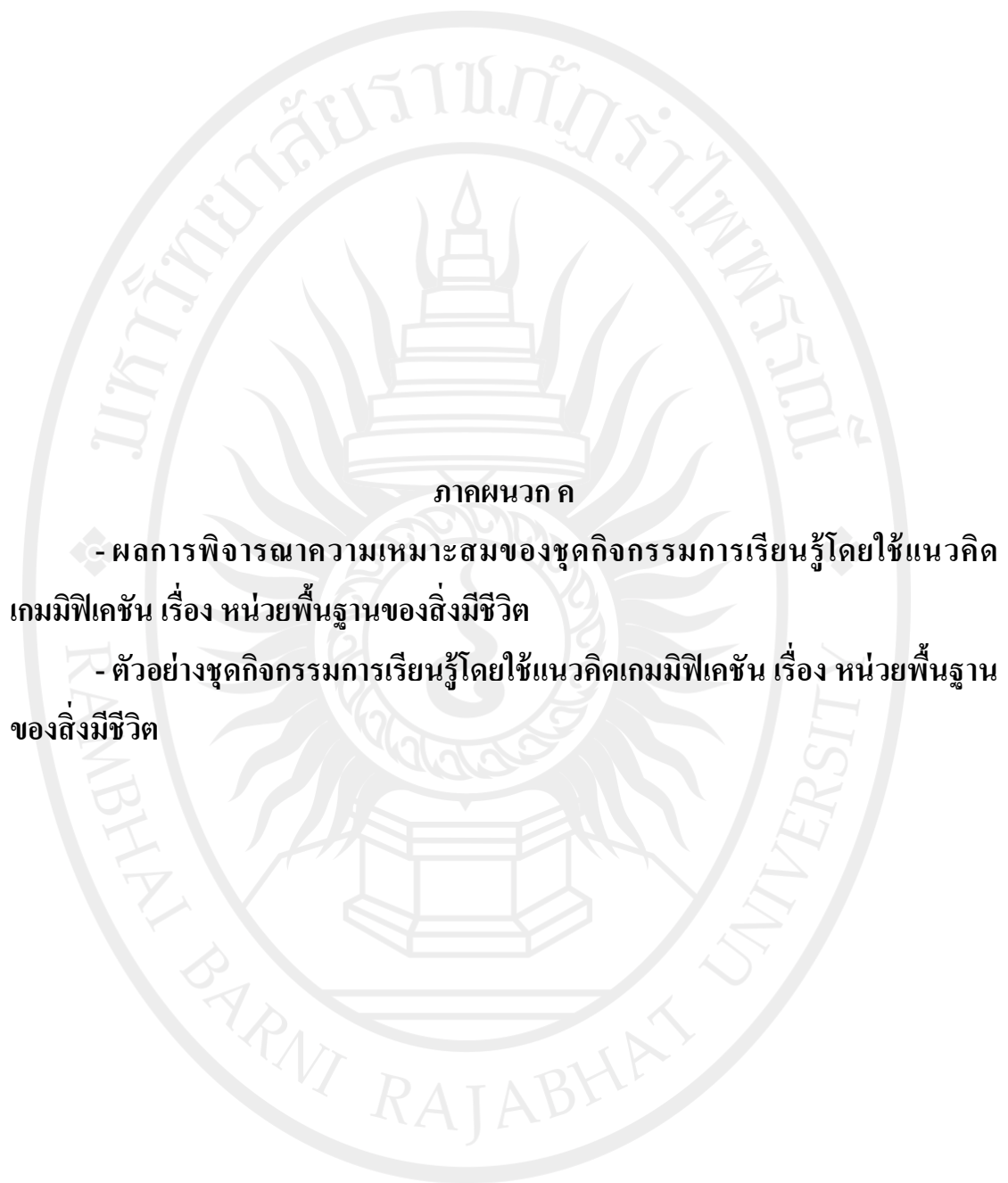
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดิชัย ศรีพนมธนาการ)  
คณบดีคณะครุศาสตร์

## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์  
โทรศัพท์. ๐-๓๙๔๗-๑๐๗๑

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี “ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ”

RAMBHAH BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : Wisdom of the East Leads to Internationalization



ภาคผนวก ค

- ผลการพิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
- ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 20 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน  
เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
<b>1. จุดประสงค์</b>								
1.1 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรม ระบุชัดเจน	5	5	4	5	5	24	4.80	มากที่สุด
1.2 จุดประสงค์ของกิจกรรมระบุ ชัดเจน	5	5	4	5	5	24	4.80	มากที่สุด
1.3 มีความเป็นไปได้	5	5	4	4	5	23	4.60	มากที่สุด
1.4 ละเอียดเหมาะสม	5	5	4	4	4	22	4.40	มาก
<b>2. ใ้บความรู้</b>								
2.1 เนื้อหาที่มีความถูกต้องสมบูรณ์	5	5	5	4	5	24	4.80	มากที่สุด
2.2 เนื้อหาที่มีความต่อเนื่อง	5	5	4	4	5	23	4.60	มากที่สุด
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา ที่กำหนด	5	5	5	4	5	24	4.80	มากที่สุด
2.4 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์	5	5	4	4	5	23	4.60	มากที่สุด
2.5 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับ ระดับของนักเรียน	5	5	4	4	5	23	4.60	มากที่สุด
2.6 ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายไม่กำกวม	5	5	4	4	4	22	4.40	มาก
<b>3. กิจกรรม</b>								
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ และเนื้อหา	5	5	4	5	5	24	4.80	มากที่สุด
3.2 เวลาที่กำหนดเหมาะสม	5	5	4	4	5	23	4.60	มากที่สุด
3.3 กิจกรรมมีความสอดคล้องกับ แนวคิดเกมมิฟิเคชัน	5	5	4	5	5	24	4.80	มากที่สุด

ตาราง 20 (ต่อ)

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
3.4 มีความยากง่ายเหมาะสมกับ ระดับของนักเรียน	5	5	4	5	5	24	4.80	มากที่สุด
<b>4. แบบทดสอบ</b>								
4.1 แบบทดสอบสอดคล้องกับ กิจกรรม	5	5	5	4	5	24	4.80	มากที่สุด
4.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับ ระดับของนักเรียน	5	5	5	4	5	24	4.80	มากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์ และเนื้อหา	5	5	4	4	5	23	4.60	มากที่สุด
4.4 จำนวนข้อคำถาม มีความเหมาะสม	5	5	4	4	5	23	4.60	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม							4.70	มากที่สุด

## ตัวอย่างชุดกิจกรรม

คู่มือสำหรับนักเรียนประกอบการใช้ชุดกิจกรรม  
การเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน  
เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กิจกรรมที่  
**1**

**สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก**



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
นางสาวกัญฉิณันท์ ถนอมวงษ์



## คำนำ

กิจกรรมที่ 1 สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก เป็นกิจกรรมประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ในเนื้อหา สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก ภายในเล่มกิจกรรมประกอบด้วย คู่มือนักเรียน คำชี้แจงกิจกรรมที่ 1 สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก ใบความรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก แบบทดสอบเรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก และกระดาษคำตอบแบบทดสอบเรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมฉบับนี้ จะเป็นนวัตกรรมชิ้นหนึ่งในการใช้ในการส่งเสริมการเรียนรู้และเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียน และผู้สนใจต่อไป



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



เรื่อง	หน้า
คู่มือนักเรียน	1
คำชี้แจงกิจกรรมที่ 1 สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก	4
ใบความรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก	5
แบบทดสอบเรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก	20
กระดาษคำตอบแบบทดสอบเรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก	22

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### คู่มือนักเรียน

1. นักเรียนควรเตรียมความพร้อมก่อนทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยการศึกษา คู่มือกิจกรรมสิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก
2. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรเข้าใจบทบาทของตัวเองในระหว่างดำเนินกิจกรรม
3. นักเรียนทำความเข้าใจว่า กิจกรรมสิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็กมีจุดประสงค์อะไร และแนวคิดที่นักเรียนควรได้รับหลังการทำกิจกรรมมีอะไรบ้าง
4. นักเรียนศึกษาวิธีการทำกิจกรรมสิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก ให้เข้าใจก่อนทำกิจกรรมเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 3 ชั่วโมง โดยมีการดำเนินกิจกรรมดังนี้
  - 4.1 ทำความเข้าใจจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม
  - 4.2 ทำความเข้าใจเกณฑ์ในการทำกิจกรรม การสะสมชิ้นส่วนของเซลล์ และการสะสมเต็ม โดยมีเกณฑ์ดังนี้
 

การสะสมชิ้นส่วนเซลล์ นักเรียนจะได้รับชิ้นส่วนเซลล์จากการตอบคำถามข้อพิเศษ โดยการสะสมชิ้นส่วนจะมีผลต่อการผ่านเข้าไปสู่ด่านกิจกรรมที่ 5 การแพร่และการออสโมซิส ซึ่งถือว่าเป็นด่านหัวหน้า หากนักเรียนสะสมชิ้นส่วนไม่ครบจะไม่ได้รับรางวัลใหญ่



การสะสมแต้ม นักเรียนจะได้รับแต้มสะสมจากที่ทำภารกิจต่าง ๆ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

คำอธิบาย	แต้ม
มีการตอบคำถามครู (ให้แต้มทุกครั้งที่ตอบคำถาม)	+100
มีการถามสิ่งที่สงสัยในบทเรียน (ให้แต้มทุกครั้งที่ตอบคำถาม)	+100
เข้าเรียนก่อนเวลา	+20
ตั้งใจเรียนตั้งใจทำกิจกรรมในห้องเรียน	+20
มีส่วนร่วมในการทำงาน	+20
มีการทำงานเป็นทีม	+20
ให้ความช่วยเหลือเพื่อนในชั้นเรียน	+20
แสดงออกถึงความพยายามในชั้นเรียน มีความกระตือรือร้น	+20
ส่งงานก่อนเวลา	+20
เข้าเรียนตรงเวลา	+10
ส่งงานตรงเวลา	+10
เข้าเรียนสายเกิน 10 นาที	-10
ไม่ส่งงาน	-10
ไม่สนใจเรียน เช่น การทำงานอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียน	-20
รบกวนผู้อื่นในชั้นเรียน	-20
ขาดความร่วมมือในการทำงานเป็นทีม	-20

โดยแต้มสะสมสามารถนำมาแลกของรางวัลได้หลังการจบกิจกรรม หรือหากจบกิจกรรม นักเรียนยังไม่ได้รับชิ้นส่วนเซลล์ นักเรียนสามารถแลกแต้มสะสม 200 แต้ม ต่อ 1 ชิ้นส่วน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แต้มสะสมในแต่ละกิจกรรมของนักเรียนที่นำไปแรกรับรางวัลในแต่ละกิจกรรมจะยังไม่หายไป ยังคงสะสมเป็นแต้มรวม เพื่อใช้ในการจัดอันดับ รับของรางวัลใหญ่ เมื่อทำกิจกรรมครบทั้ง 5 กิจกรรม โดยมีตารางการสะสมแต้มดังนี้

ชื่อ - นามสกุล	กิจกรรม ที่ 1	กิจกรรม ที่ 2	กิจกรรม ที่ 3	กิจกรรม ที่ 4	กิจกรรม ที่ 5	แต้มสะสม ทั้งหมด	อันดับ
1.							
2.							
3.							
4.							

4.3 นักเรียนศึกษาใบความรู้ สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก

4.4 นักเรียนทำภารกิจเกมคู่หูคู่อ้อย

5. ระหว่างทำกิจกรรม สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก ให้นักเรียนทำภารกิจต่าง ๆ ตามตารางแต้มสะสมจากทำภารกิจต่าง ๆ ด้วยความใส่ใจ สนใจ ตั้งใจ และเห็นถึงความสำคัญของการทำกิจกรรม

6. หลังการทำกิจกรรมสิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก

7. รับฟังการประเมินผลและคำแนะนำเพิ่มเติมจากครู

8. รับฟังครูจัดอันดับผู้ที่มีแต้มสะสมสูงสุด 3 อันดับ (ต้องมีการสะสมชิ้นส่วนของเซลล์ครบถ้วนจากกิจกรรมที่ผ่านมา) และแสดงความยินดีต่อผู้ที่ได้รับรางวัลใหญ่จากการสะสมแต้มสูงสุดทั้ง 3 อันดับ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## คำชี้แจงกิจกรรมที่ 1 สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก

### จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. อธิบายได้ว่าสิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยเซลล์ เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ในการสังเกต (K)
2. สามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์และโครงสร้างต่าง ๆ ภายในเซลล์ และเปรียบเทียบสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ได้อย่างถูกต้อง (P)
3. มีความสนใจ การเห็นความสำคัญ และมีความชอบในการเรียนเรื่อง การใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงและโครงสร้างต่าง ๆ ภายในเซลล์ (A)

### แนวความคิด

1. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยเซลล์
2. สิ่งมีชีวิตบางชนิดประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ บางชนิด ประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์
3. เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ในการสังเกต

### แนวคิดเกมมิฟิเคชัน

1. กลไกของเกมที่เกิดขึ้นในกิจกรรม คือ การทำภารกิจของกิจกรรม การสะสมแต้ม การสะสมชิ้นส่วนเซลล์ (ไซโทพลาสซึมและนิวเคลียส) การจัดอันดับคะแนน
2. พลวัตของเกมที่เกิดขึ้นในกิจกรรม คือ ความต้องการได้แต้ม ความต้องการของรางวัล ความต้องการติดอันดับ ความต้องการชิ้นส่วนเซลล์ (ไซโทพลาสซึมและนิวเคลียส)
3. อารมณ์ที่เกิดขึ้นในกิจกรรม คือ ความตื่นเต้นสนุกสนานในการทำกิจกรรม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## ใบความรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก

“สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร”

คำตอบ .....

ภารกิจการตอบ

คำถามกระตุ้นคิด ??

ภารกิจการตอบ

คำถามกระตุ้นคิด ??

“ร่างกายเราประกอบด้วยอะไรบ้าง และนักเรียนคิดว่า  
อะไรเล็กที่สุดในร่างกาย”

คำตอบ.....

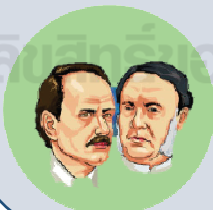
## สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก

### ความหมายของเซลล์

เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต ทำหน้าที่หรือกระบวนการต่าง ๆ ในการดำรงชีวิต ซึ่งรูปร่างของเซลล์แต่ละอย่างจะแตกต่างกันมากแต่จะมีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน

### ประวัติของเซลล์

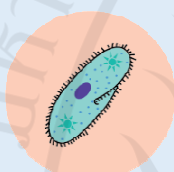
พ.ศ.2208 โรเบิร์ตฮุก ใช้กล้องจุลทรรศน์ที่ประดิษฐ์ขึ้น  
ตรวจดูชิ้นไม้คอร์กที่ผ่านบางๆ พบว่าชิ้นไม้คอร์กประกอบด้วย  
ช่องขนาดเล็กมากมายเขาจึงตั้งชื่อแต่ละช่องว่า เซลล์ (Cell) ชิ้นไม้คอร์ก  
เป็นเซลล์ที่ตายแล้วเหลืออยู่แต่ผนังเซลล์ (cell wall) ที่แข็งแรง



พ.ศ.2382 ชวานน์ และชไลเดน นักชีววิทยา ชาวเยอรมัน  
ได้เสนอ ทฤษฎีของเซลล์ ( Cell theory) มีใจความว่า “สิ่งมีชีวิตทั้งปวง  
ประกอบด้วยเซลล์ และผลิตภัณฑ์ของเซลล์

### แบ่งสิ่งมีชีวิตตามจำนวนเซลล์ได้ 2 ชนิด คือ

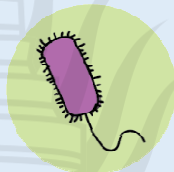
1. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว คือ สิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียว แต่มีลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตครบ มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น แต่สามารถศึกษา ลักษณะและรูปร่างของสิ่งมีชีวิตได้จากกล้องจุลทรรศน์ เช่น ไดอะตอม, สาหร่ายคลอเรลลา, วอลวอกซ์, แบคทีเรีย, ยีสต์, ยูกลีนา, พารามีเซียม, อะมีบา เป็นต้น



พารามีเซียม  
Paramecium



ยูกลีนา  
Euglena



แบคทีเรีย  
Bacteria



อะมีบา  
Amiba

2. สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ คือ สิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์ เช่น สาหร่าย, ไส้จระเข้, คน, สัตว์, พืช เป็นต้น



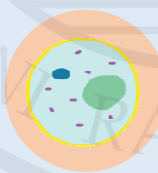
สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์



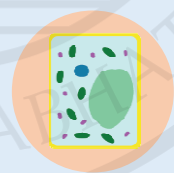
วาฬ  
Whale



เห็ด  
Mushroom



เซลล์สัตว์



เซลล์พืช

## กล้องจุลทรรศน์

กล้องจุลทรรศน์ (Microscope) คือ เครื่องมือขยายขอบเขตประสาทสัมผัสตาให้เห็นสิ่งที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ เช่น จุลินทรีย์ เซลล์เม็ดเลือดแดง ประเภทของกล้องจุลทรรศน์

1. กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (Light Microscope) แสงที่ใช้ส่องวัตถุเป็นแสงจากหลอดไฟหรือแสงแดด โดยใช้กระจกเงาสะท้อนแสงเข้าสู่กล้อง เกิดการขยายภาพจากเลนส์กระจก ซึ่งภาพที่เห็นเป็นภาพเสมือนหัวกลับ ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ
2. กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Electron Microscope) ใช้ลำอิเล็กตรอน ซึ่งมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าแทนแสงสว่างที่มองเห็น และใช้เลนส์แม่เหล็กไฟฟ้าแทนเลนส์แก้ว ใช้ลำอิเล็กตรอนจากปืนยิงผ่านเลนส์แม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อให้เกิดภาพบนจอรับภาพ มีกำลังขยายสูงกว่ากล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

## ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์



### วิธีใช้กล้องจุลทรรศน์

1. การจับกล้องและเคลื่อนย้ายกล้อง ต้องใช้มือหนึ่งจับที่แขนและอีกมือหนึ่งรองที่ฐานของกล้อง
2. ตั้งลำกล้องให้ตรง
3. เปิดไฟเพื่อให้แสงเข้าลำกล้องได้เต็มที่
4. หมุนเลนส์ใกล้วัตถุ ให้เลนส์ที่มีกำลังขยายต่ำสุดอยู่ในตำแหน่งแนวของลำกล้อง
5. นำสไลด์ที่จะศึกษามาวางบนแท่นวางวัตถุ โดยปรับให้อยู่กลางบริเวณที่แสงผ่าน
6. ค่อยๆ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบให้กล้องเลื่อนขึ้นช้า ๆ เพื่อหาระยะภาพ แต่ต้องระวังไม่ให้เลนส์ใกล้วัตถุกระทบกับสไลด์ตัวอย่าง เพราะจะทำให้เลนส์แตกได้
7. ปรับภาพให้ชัดเจนขึ้นด้วยปุ่มปรับภาพละเอียด ถ้าวัตถุที่ศึกษาไม่อยู่ตรงกลางให้เลื่อนสไลด์ให้มาอยู่ตรงกลาง
8. ถ้าต้องการให้ภาพขยายใหญ่ขึ้นให้หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงกว่าเดิมมาอยู่ในตำแหน่งแนวของลำกล้อง จากนั้นปรับภาพให้ชัดเจนด้วยปุ่มปรับภาพละเอียดเท่านั้น ห้ามปรับภาพด้วยปุ่มปรับภาพหยาบเพราะจะทำให้ระยะของภาพ หรือจุดโฟกัสของภาพเปลี่ยนไป
9. บันทึกกำลังขยายโดยหาได้จากผลคูณของกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุกับกำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา



“เซลล์คืออะไร”

คำตอบ .....

ภารกิจการตอบ

คำถามกระตุ้นคิด ??

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภารกิจการตอบ

คำถามกระตุ้นคิด ??

“เกณฑ์การจำแนกสิ่งมีชีวิตจากกิจกรรมนี้คืออะไร”

คำตอบ .....

ภารกิจการตอบ

คำถามกระตุ้นคิด ??

“มีสิ่งมีชีวิตคือ พารามีเซียม ปลา อะมิบา มนุษย์ ยูกลีนา สุนัข  
แบคทีเรีย และพืช จงจับกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อยู่ประเภทเดียวกัน”

คำตอบ .....

“สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ต่างกันอย่างไร”

คำตอบ .....

ภารกิจการตอบคำถาม  
พิเศษ ??

ภารกิจการตอบ

คำถามกระตุ้นคิด ??

“สิ่งมีชีวิตที่นักเรียนไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า  
นักเรียนควรใช้สิ่งใดในการดู”

แนวคำตอบ .....

ภารกิจการตอบ

คำถามกระตุ้นคิด ??

“ภาพที่เห็นภายใต้กล้องจุลทรรศน์เป็นภาพลักษณะใด”

คำตอบ .....

ภารกิจการตอบ

คำถามกระตุ้นคิด ??

“ถ้าใช้เลนส์ใกล้วัตถุขนาด 10x เลนส์ใกล้ตาขนาด 15x

จะเห็นภาพวัตถุมีกำลังขยายกี่เท่า”

คำตอบ .....

## เกมคู่หูไอ้

### คำอธิบาย

แบ่งการ์ดเป็น 2 กอง คือ กองสีแดงและสีน้ำเงิน จากนั้นคว่ำการ์ดเรียงแยกออก จากกัน เป็น 2 กอง ให้ผู้เล่นเปิดการ์ดจากกองที่ 1 และ 2 หากเป็นการ์ดที่คู่กัน ให้เก็บมาไว้ที่ตนเอง (การ์ดที่คู่กันจะมีรูปเหมือนกัน) หากการ์ดไม่ได้คู่กันให้คว่ำไว้ที่เดิม เปิดวนกันไปเรื่อย ๆ จนการ์ดหมดทั้ง 2 กอง ผู้เล่นคนใดที่เก็บการ์ดได้จำนวนคู่มากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ

### การ์ดสีน้ำเงิน



การ์ดสีน้ำเงิน

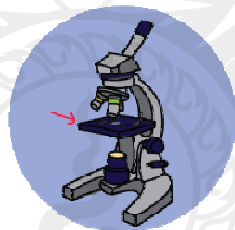
DUO

DUO

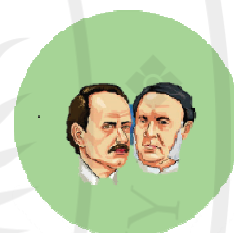
DUO



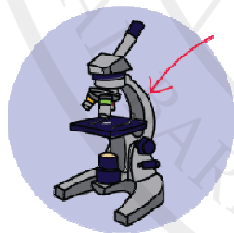
กล้องจุลทรรศน์



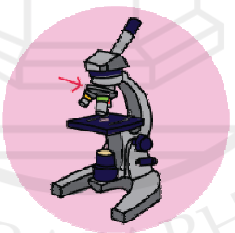
แท่นวางวัตถุ  
Stage



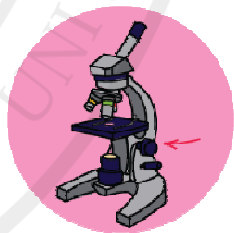
ชวานน์และชไลเดน  
Schwann and Schleiden



แขนกล้องจุลทรรศน์  
Arm



จานหมุนเลนส์  
Revolving nosepiece



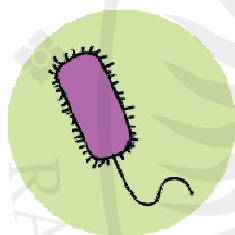
ปุ่มปรับภาพหยาบ  
Coarse adjustment

## การ์ดสีน้ำเงิน

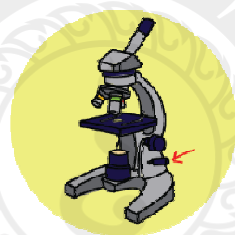
DUO

DUO

DUO



แบคทีเรีย  
Bacteria



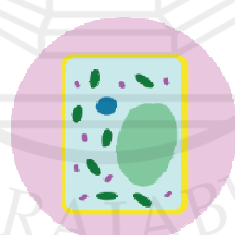
ปุ่มปรับภาพละเอียด  
Fine adjustment



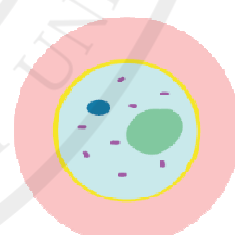
สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์



สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว



เซลล์พืช  
Plant cell



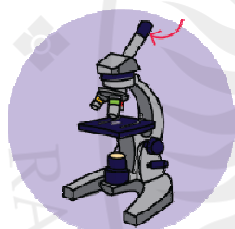
เซลล์สัตว์  
Animal cell

การ์ดสีน้ำเงิน

DUO

DUO

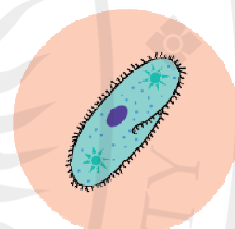
DUO



เลนส์ใกล้ตา  
Eyepiece lens



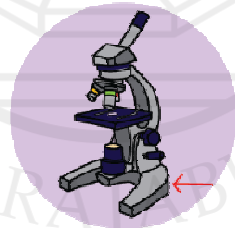
ภาพที่เห็นผ่าน  
กล้องจุลทรรศน์



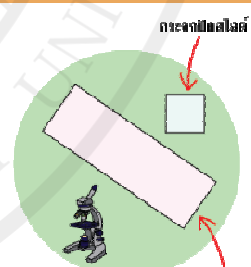
พารามีเซียม  
Paramecium



โรเบิร์ต ฮุก  
Robert Hooke



ฐานกล้องจุลทรรศน์  
Base



แผ่นสไลด์  
Slide

การ์ดสีแดง



ชไลเดน ชวานน์

**ร่วมกับตั้งทฤษฎีเซลล์**

1. ตั้งทฤษฎีเซลล์ประกอบด้วย 3 ประการ
2. เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
3. เซลล์เกิดจากเซลล์ของเซลล์ที่มีอยู่ก่อน

แผ่นสไลด์

**แผ่นสไลด์ ใช้สำหรับวางตัวอย่าง เพื่อใช้ส่องกับกล้องจุลทรรศน์ ใช้ร่วมกับกระจกปิดสไลด์**

**โรเบิร์ต ฮุก เป็นผู้ประดิษฐ์ กล้องจุลทรรศน์ชนิดเลนส์ประกอบ และค้นพบ เซลล์ จากไม้ศัลรัก**

เลนส์ใกล้วัตถุ

**ติดตั้งอยู่บนแท่นหมุน ตามปกติจะมี 3 หรือ 4 อัน ขยายภาพจากวัตถุที่กำลังขยาย 1, 10, 100 และ 1000 เท่า**

**แบคทีเรีย เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว โครงสร้างเซลล์ที่ไม่ซับซ้อนมาก และโดยทั่วไปแบ่งได้หลายรูปแบบ**

**ยูกลีนา เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ใช้แฟลกเจลลัม ในการเคลื่อนที่**

## การ์ดสีแดง

DUO

DUO

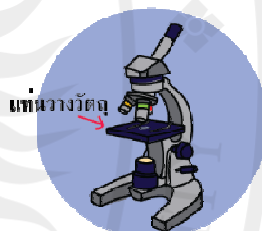
DUO



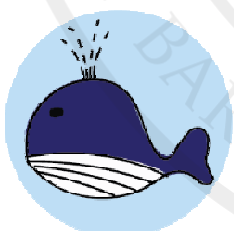
โคมินทูลีมีชีวิตขนาดเล็ก  
ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า



สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ ประกอบด้วย  
เซลล์หลายชนิด มีขนาดใหญ่  
สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า



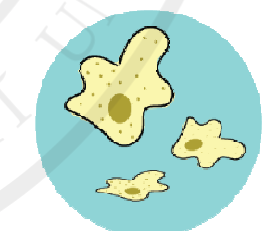
มีที่หนีบสไลด์ ที่เคลื่อนที่ได้  
ด้วยถาดหมุนไม่บังคับ  
ใช้วางแผ่นสไลด์ ที่ต้องการศึกษา



วาฬ เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์  
อยู่ในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม  
ขนาดใหญ่



เห็ด เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์  
อยู่ในอาณาจักรเห็ดรา  
เป็นผู้อยู่หลายสายสวารอินทรีย์



อะมีบา เป็นสัตว์เซลล์เดียว  
ประเภทโปรโตซัว ใช้เท้าเทียม  
ในการเคลื่อนที่

การ์ดสีแดง

<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">DUO</p>	<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">DUO</p>	<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">DUO</p>
 <p style="text-align: center;">ส่วนที่ยึดติดระหว่าง ส่วนกล้อง กับส่วนฐาน ตัวแตงที่จับ เวลาชกกล้อง</p>	<p style="text-align: center;">จานหมุนเลนส์</p>  <p style="text-align: center;">หมุนเลนส์ใกล้วัตถุเพื่อเปลี่ยน กำลังขยายตามความต้องการ</p>	 <p style="text-align: center;">ส่วนที่วางติดกับโต๊ะ รองรับน้ำหนักของกล้อง</p>
 <p style="text-align: center;">มีลักษณะกลม ขนาดเล็ก หมุนได้ หมุนเพื่อปรับให้ชัดเฉพาะขั้น</p>	 <p style="text-align: center;">มีลักษณะกลม ขนาดใหญ่ หมุนเพื่อปรับภาพ ใช้ขณะกำลังขยาย 4x เท่านั้น</p>	 <p style="text-align: center;">สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ประกอบด้วยเซลล์ เพียงชนิดเดียว มีขนาดเล็ก ไม่สามารถมองได้ด้วยตาเปล่า ต้องมองผ่านกล้องจุลทรรศน์</p>

การ์ดสีแดง

<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">DUO</p>	<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">DUO</p>	<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">DUO</p>
<p style="text-align: center;">เลนส์ใกล้ตา</p>  <p>คู่บนสุดของกล้องจุลทรรศน์ ทางกล้องมีลิ้นเปิดหิว บางกล้องจะมี 2 ชิ้น ขยายภาพที่เกิดจาก เลนส์ใกล้วัตถุ</p>	 <p>ภาพที่เห็นผ่านกล้องจุลทรรศน์ เป็นภาพเสมือน หัวกลับ</p>	 <p>พารามีเซียม เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว มีซิเลียปกคลุมตัวและลำตัว ใช้ในการเคลื่อนที่ ข้างตัวมีร่องเว้าเพื่อแลกเปลี่ยน</p>
 <p>เซลล์สัตว์ มีรูปร่างกลม ไม่มีผนังเซลล์ ไม่มีคลอโรพลาสต์ มีไลโซโซม มีเซนทริโอล</p>	 <p>เซลล์พืช มีรูปร่างเหลี่ยม มีผนังเซลล์ มีคลอโรพลาสต์ มีแวคิวโอลขนาดใหญ่</p>	<p>แหล่งกำเนิดแสง</p>  <p>หลอดไฟฟ้า ติดอยู่ที่ฐานกล้อง ให้แสงส่องไปยังวัตถุ</p>

ภารกิจการตอบคำถามพิเศษ ??

“อภิปรายความรู้ที่ได้จากกิจกรรมเรื่องสิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก”

คำตอบ .....

.....

.....

.....

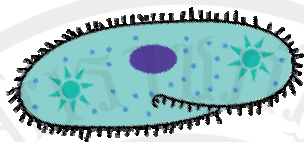
.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบทดสอบเรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก

- สิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยหน่วยพื้นฐานที่เล็กที่สุด เรียกว่าอะไร  
 ก. เซลล์      ข. เนื้อเยื่อ      ค. นิวเคลียส      ง. ไม่มีข้อใดถูกเลย
- สิ่งใดเป็นเกณฑ์การจำแนกสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวกับสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ (วิเคราะห์หลักการ)  
 ก. จำนวนเซลล์      ค. รูปร่างของเซลล์  
 ข. ขนาดของเซลล์      ง. ส่วนประกอบของเซลล์
- ถ้าเราต้องการดูว่า ในน้ำคลอง 1 หยด มีสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอะไรบ้าง เราจะเลือกใช้อุปกรณ์ใด จึงจะเหมาะสม  
 ก. กล้องโทรทรรศน์      ค. กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงธรรมดา  
 ข. กล้องส่องทางไกล      ง. กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ
- ภาพที่มองเห็นจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงเป็นภาพอะไร  
 ก. ภาพจริงหัวกลับ      ค. ภาพเสมือนหัวกลับ  
 ข. ภาพจริงหัวตั้ง      ง. ภาพเสมือนหัวตั้ง
- ในการส่องดูเซลล์สิ่งมีชีวิต ถ้าต้องการปรับภาพควรปรับที่ส่วนใด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)  
 ก. เลนส์ใกล้ตา      ค. ปุ่มปรับภาพละเอียด  
 ข. เลนส์ใกล้วัตถุ      ง. ปุ่มปรับภาพหยาบ
- ในการใช้กล้องจุลทรรศน์ นักเรียนควรใช้เลนส์ใกล้วัตถุ กำลังขยายขนาดใดก่อน  
 ก. 4x      ค. 40x  
 ข. 10x      ง. ใช้เลนส์ขนาดใดก่อนก็ได้
- เมื่อนำเอาเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 10X และเลนส์ใกล้ตากำลังขยาย 10X ตรวจสอบวัตถุ จะสามารถขยายวัตถุได้เท่าใด  
 ก. 10 เท่า      ค. 100 เท่า  
 ข. 20 เท่า      ง. 1000 เท่า
- สิ่งมีชีวิตใดเป็นเซลล์เดียวทั้งหมด (วิเคราะห์ความสำคัญ)  
 ก. ฟองน้ำ พารามีเซียม อะมีบา      ค. ปะการัง พารามีเซียม อะมีบา  
 ข. ยูกลีนา พารามีเซียม อะมีบา      ง. ไฮดรา พารามีเซียม อะมีบา

9. จากรูป เป็นสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งมีชื่อว่าอย่างไร



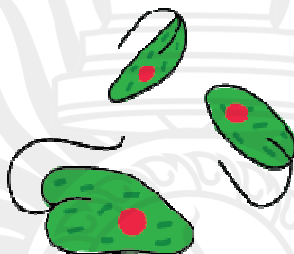
ก. พารามีเซียม

ค. ยูกลีนา

ข. อะมีบา

ง. วอลวอกซ์

10. จากรูป เป็นสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งมีชื่อว่าอย่างไร



ก. พารามีเซียม

ค. ยูกลีนา

ข. อะมีบา

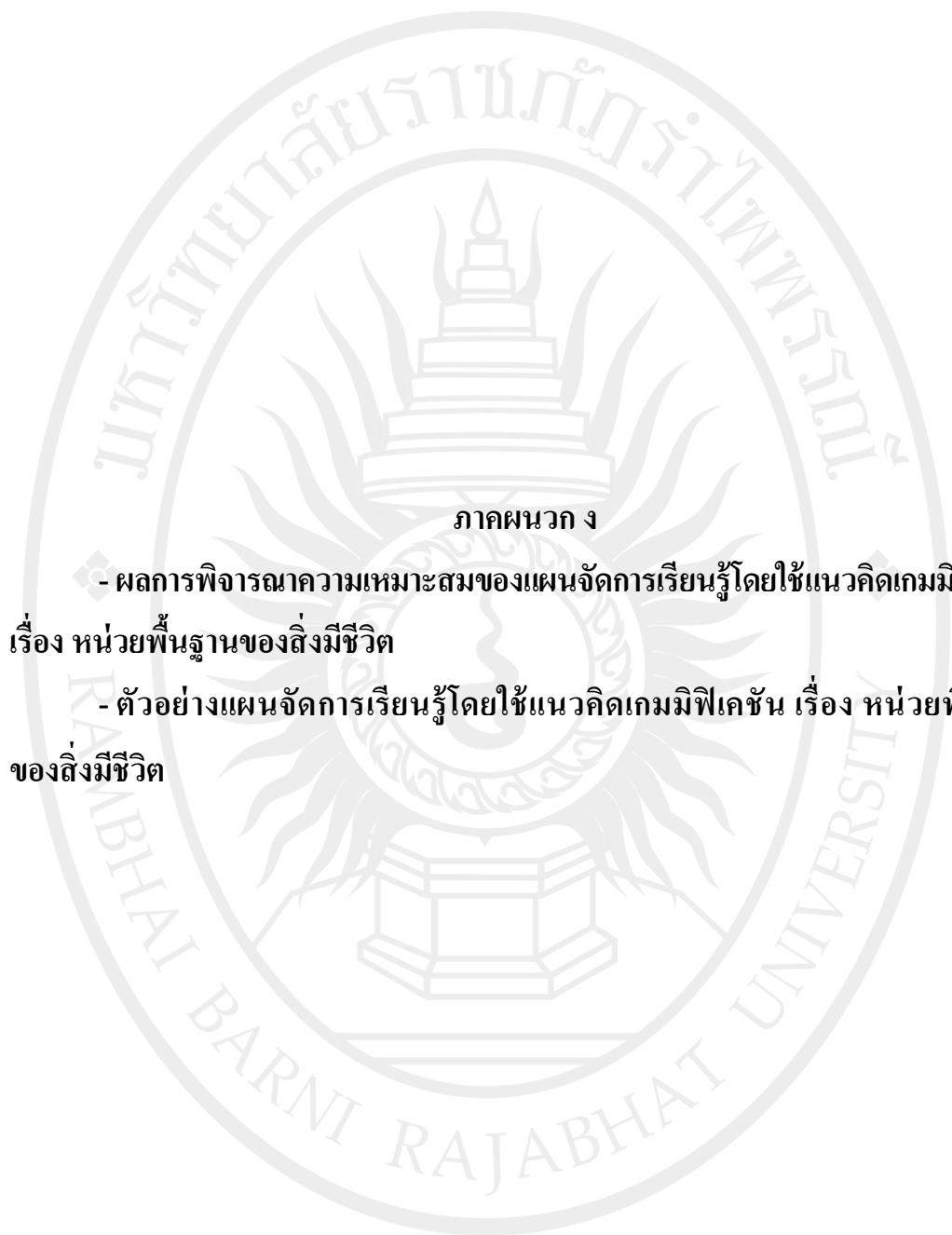
ง. วอลวอกซ์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**กระดาษคำตอบ**  
**แบบทดสอบเรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก**

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ง

- ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
- ตัวอย่างแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 21 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน  
เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
<b>1. ตัวชี้วัด</b>								
1.1 วัดและประเมินผลได้	5	5	4	5	5	24	4.80	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	5	5	24	4.80	มากที่สุด
1.3 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	4	5	4	23	4.60	มากที่สุด
<b>2. สาระการเรียนรู้</b>								
2.1 ใจความถูกต้อง	5	5	4	4	5	23	4.60	มากที่สุด
2.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	4	4	5	23	4.60	มากที่สุด
2.3 เหมาะสมกับระดับชั้น	5	5	4	4	5	23	4.60	มากที่สุด
<b>3. สาระสำคัญ</b>								
3.1 ใจความถูกต้อง	5	5	4	4	5	23	4.60	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	4	4	5	23	4.60	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้น	5	5	4	4	5	23	4.60	มากที่สุด
<b>4. จุดประสงค์</b>								
4.1 วัดและประเมินผลได้	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	4	5	22	4.40	มาก
4.3 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	4	5	24	4.80	มากที่สุด
<b>5. กิจกรรมจัดการเรียนรู้</b>								
5.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
5.3 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
5.4 สอดคล้องกับแนวคิด เกมมิฟิเคชัน	5	5	5	5	4	24	4.80	มากที่สุด

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
5.5 เหมาะสมกับเวลา	5	5	5	4	5	24	4.80	มากที่สุด
<b>6. สื่อและแหล่งเรียนรู้</b>								
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	5	5	24	4.80	มากที่สุด
6.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้	5	5	4	5	4	23	4.60	มากที่สุด
6.3 สอดคล้องกับแนวคิด เกมมิฟิเคชัน	5	5	4	5	4	23	4.60	มากที่สุด
6.4 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	4	5	5	24	4.80	มากที่สุด
<b>7. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้</b>								
7.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	4	5	23	4.60	มากที่สุด
7.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์	4	5	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
7.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4	5	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ							4.70	มากที่สุด

## ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

เวลา 15 ชั่วโมง

เรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก

เวลา 3 ชั่วโมง

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2

เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของ โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.2 ม.1/2

ใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์และ โครงสร้างต่าง ๆ ภายในเซลล์

### 2. สาระการเรียนรู้

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยเซลล์ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ การใช้กล้องจุลทรรศน์

### 3. สาระสำคัญ

เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานที่มีชีวิตที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างของเซลล์ประกอบด้วย นิวเคลียส ไซโทพลาสซึม และส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ เซลล์มีขนาดแตกต่างกัน ส่วนมากมีขนาดเล็กมาก มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ในการสังเกต ในขนาดที่บางเซลล์มีขนาดใหญ่มองเห็นได้ชัดเจน สิ่งมีชีวิตบางชนิดประกอบด้วยเซลล์ เพียง 1 เซลล์ บางชนิดประกอบด้วย เซลล์หลายเซลล์

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 1. ด้านความรู้

อธิบายได้ว่าสิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยเซลล์ เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงในการสังเกต

## 2. ด้านทักษะกระบวนการ

สามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์และโครงสร้างต่าง ๆ ภายในเซลล์ และเปรียบเทียบสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ได้อย่างถูกต้อง

## 3. ด้านคุณลักษณะ

มีความสนใจ การเห็นความสำคัญ และมีความชอบในการเรียนเรื่อง การใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงและโครงสร้างต่าง ๆ ภายในเซลล์

## 5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

### 1. ขั้นสร้างความสนใจ

#### 1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ในการเรียน ให้นักเรียนทราบ ดังนี้

- อธิบายได้ว่าสิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยเซลล์ เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงในการสังเกต (K)

- สามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์และโครงสร้างต่าง ๆ ภายในเซลล์ และเปรียบเทียบสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ได้อย่างถูกต้อง (P)

- มีความสนใจ การเห็นความสำคัญ และมีความชอบในการเรียนเรื่อง การใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงและโครงสร้างต่าง ๆ ภายในเซลล์ (A)

1.2 ครูอธิบายการทำกิจกรรม โดยจะเป็นการทำภารกิจต่าง ๆ เพื่อใช้ในการผ่านด่านกิจกรรม ซึ่งมีทั้งหมด 5 กิจกรรม ได้แก่

กิจกรรมที่ 1 สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก

กิจกรรมที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์

กิจกรรมที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างและหน้าที่ของเซลล์

กิจกรรมที่ 4 การจัดระบบของสิ่งมีชีวิต

กิจกรรมที่ 5 การแพร่และการออสโมซิส

ในแต่ละกิจกรรมจะมีการสะสมชิ้นส่วนของเซลล์ การสะสมแต้ม โดยมีเกณฑ์ดังนี้

การสะสมชิ้นส่วนเซลล์ นักเรียนจะได้รับชิ้นส่วนเซลล์จากการตอบคำถามข้อพิเศษ

โดยการสะสมชิ้นส่วนจะมีผลต่อการผ่านเข้าไปสู่ด่านกิจกรรมที่ 5 การแพร่และการออสโมซิส ซึ่งถือว่าเป็นด่านหัวหน้า หากนักเรียนสะสมชิ้นส่วนไม่ครบจะไม่ได้รับรางวัลใหญ่



การสะสมแต้ม นักเรียนจะได้รับแต้มสะสมจากที่ทำภารกิจต่าง ๆ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

ภารกิจ	แต้ม
มีการตอบคำถามครู (ให้แต้มทุกครั้งที่ตอบคำถาม)	+100
มีการถามสิ่งที่สงสัยในบทเรียน (ให้แต้มทุกครั้งที่ตอบคำถาม)	+100
เข้าเรียนก่อนเวลา	+20
ตั้งใจเรียนตั้งใจทำกิจกรรมในห้องเรียน	+20
มีส่วนร่วมในการทำงาน	+20
มีการทำงานเป็นทีม	+20
ให้ความช่วยเหลือเพื่อนในชั้นเรียน	+20
แสดงออกถึงความพยายามในชั้นเรียน มีความกระตือรือร้น	+20
ส่งงานก่อนเวลา	+20
เข้าเรียนตรงเวลา	+10
ส่งงานตรงเวลา	+10
เข้าเรียนสายเกิน 10 นาที	-10
ไม่ส่งงาน	-10
ไม่สนใจเรียน เช่น การทำงานอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียน	-20
รบกวนผู้อื่นในชั้นเรียน	-20
ขาดความร่วมมือในการทำงานเป็นทีม	-20

โดยแต้มสะสมสามารถนำมาแลกของรางวัลได้หลังการจบกิจกรรม หรือหากจบกิจกรรม นักเรียนยังไม่ได้รับชิ้นส่วนเซลล์ นักเรียนสามารถแลกแต้มสะสม 200 แต้ม ต่อ 1 ชิ้นส่วน

แต้มสะสมในแต่ละกิจกรรมของนักเรียนที่นำไปแลกรับรางวัลในแต่ละกิจกรรมจะยังไม่หายไป ยังคงสะสมเป็นแต้มรวม เพื่อใช้ในการจัดอันดับ รับของรางวัลใหญ่ เมื่อทำกิจกรรมครบทั้ง 5 กิจกรรม โดยมีตารางการสะสมแต้มดังนี้

ชื่อ – นามสกุล	กิจกรรม ที่ 1	กิจกรรม ที่ 2	กิจกรรม ที่ 3	กิจกรรม ที่ 4	กิจกรรม ที่ 5	แต้มสะสม ทั้งหมด	อันดับ
1.							
2.							
3.							
4.							

1.3 ให้นักเรียนดูวิดีโอเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นความสนใจ และมีการซักถามเกี่ยวกับวิดีโอ (ครูแจกแต้มสะสมให้นักเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในตาราง) โดยครูให้ภารกิจการตอบคำถามกระตุ้นคิดกับนักเรียน ดังนี้

“สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร”

(แนวคำตอบ สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน)

1.4 ครูให้ภารกิจการตอบคำถามกระตุ้นคิดกับนักเรียน (ครูแจกแต้มสะสมให้นักเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในตาราง) โดยมีคำถามดังนี้

“ร่างกายเราประกอบด้วยอะไรบ้าง และนักเรียนคิดว่าอะไรเล็กที่สุดในร่างกาย”

(แนวคำตอบ ร่างกายประกอบอวัยวะต่าง ๆ ส่วนที่เล็กที่สุดคือเซลล์ นักเรียนอาจยังตอบไม่ได้ว่าส่วนที่เซลล์ที่สุดคือเซลล์)

## 2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนศึกษาใบความรู้ สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก โดยมีภารกิจว่า นักเรียนต้องมีความตั้งใจในการศึกษาใบความรู้ ครูสังเกตความตั้งใจในการศึกษาใบความรู้ (ครูแจกแต้มสะสมให้นักเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในตาราง)

2.2 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ โดยการใช้สื่อ Power Point และวิดีโอ

2.3 นักเรียนทดลองใช้กล้องจุลทรรศน์ส่งสไลด์เซลล์สาหร่ายหางกระรอก เซลล์เม็ดเลือดแดง ที่ครูเตรียมไว้ให้

2.4 ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยครูให้ภารกิจการตอบคำถามกระตุ้นคิดกับนักเรียน (ครูแจกแต้มสะสมให้นักเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในตาราง) โดยมีคำถามดังนี้

“เซลล์คืออะไร”

(แนวคำตอบ เซลล์คือหน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต)

“สิ่งมีชีวิตที่นักเรียนไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า นักเรียนควรใช้สิ่งใดในการดู”

(แนวคำตอบ กล้องจุลทรรศน์)

“ภาพที่เห็นภายใต้กล้องจุลทรรศน์เป็นภาพลักษณะใด”

(แนวคำตอบ ภาพเสมือนหัวกลับ)

2.5 ครูให้ภารกิจการตอบคำถามพิเศษ เพื่อแจกชิ้นส่วนเซลล์ (แควิวโอล) ดังนี้

“สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ต่างกันอย่างไร”

(แนวคำตอบ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว คือ สิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียว สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ คือ สิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์)

2.6 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับความรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก และการใช้กล้องจุลทรรศน์ โดยการใช้สื่อ Power Point และวิดีโอ

2.7 ครูแจกแต้มสะสมให้กับนักเรียนที่เกิดความสงสัยและถามคำถามครู ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในตาราง

### 3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 ครูทบทวนความรู้ที่ได้จากการศึกษาเรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก เพื่อใช้ในการกิจกรรมกลุ่มหุคูไอ้

3.2 ครูอธิบายกติกาและวิธีการทำภารกิจเกมกลุ่มหุคูไอ้ ซึ่งเป็นเกมเปิดแผ่นป้ายจับคู่จากความรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก



3.3 ครูให้นักเรียนทำภารกิจเกมคู่หูไอ้ โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม นักเรียนกลุ่มที่ใช้เวลาน้อยที่สุดในการทำภารกิจจะได้รับแต้มสะสม 500 แต้ม กลุ่มถัดมาลดลงกลุ่มละ 50 แต้มตามลำดับ

3.4 ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากกิจกรรมเรื่องสิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก และแจกชิ้นส่วนของเซลล์ (ไรโบโซม) ให้นักเรียนที่มีส่วนร่วมในการอภิปราย

#### 4. ขยายความรู้

4.1 ครูให้นักเรียนดูภาพเพิ่มเติม เพื่อให้เห็นความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

4.2 ครูให้นักเรียนดูภาพและวิดีโอของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่ถูกถ่ายภายใต้กล้องจุลทรรศน์ประเภทต่าง ๆ

#### 5. ประเมิน

5.1 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก 10 ข้อ

5.2 เฉลยคำตอบแบบทดสอบเรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก

5.3 คะแนนจากแบบทดสอบเรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก จะเป็นแต้มสะสมในกิจกรรม

5.4 ครูให้นักเรียนที่มีแต้มสะสมนำแต้มสะสมมาแลกกับของรางวัล หรือแลกเปลี่ยนส่วนเซลล์ จากนั้นทำการจัดอันดับผู้ที่มีแต้มสะสมสูงสุด 3 อันดับ

#### 6. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

คู่มือ กิจกรรมที่ 1 สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก

#### 7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัด
1. ด้านความรู้ - อธิบายได้ว่าสิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยเซลล์ เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ในการสังเกต	ตรวจแบบทดสอบเรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก	แบบทดสอบเรื่อง สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก	นักเรียนทำแบบทดสอบได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัด
2. ด้านทักษะ - สามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์และโครงสร้างต่าง ๆ ภายในเซลล์และเปรียบเทียบสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ได้อย่างถูกต้อง	สังเกตการทำกิจกรรม	แบบสังเกตการทำกิจกรรม	ระดับ 1 ขึ้นไปผ่าน
3. ด้านคุณลักษณะ - มีความสนใจ การเห็นความสำคัญ และมีความชอบในการเรียนเรื่อง การใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงและโครงสร้างต่าง ๆ ภายในเซลล์	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับ 1 ขึ้นไปผ่าน

#### 8. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

##### 1. ผลการจัดการเรียนรู้

##### 1.1 ผลการประเมินด้านความรู้ (K)

.....

##### 1.2 ผลการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

.....

##### 1.3 ผลการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

.....

##### 2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

##### 3. แนวทางการแก้ไข

.....

ลงชื่อ ..... ผู้บันทึก

(นางสาวกนดินันท์ ถนอมวงษ์)

## แบบสังเกตการทำกิจกรรม

เลข ที่	ชื่อ - สกุล	การตอบ คำถาม ครูผู้สอน ระหว่างทำ กิจกรรม	การใช้ กล้อง จุลทรรศน์ ใช้แสง	การทำ ภารกิจ เกม คู่หูคูโด้	การอธิบาย ความรู้ที่ได้ จากการทำ กิจกรรม	รวม (คะแนน)	สรุป ระดับ คุณภาพ
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

ดีเยี่ยม หมายถึง พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน  
 ดี หมายถึง พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน  
 ผ่าน หมายถึง พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ 1 คะแนน  
 ไม่ผ่าน หมายถึง ไม่เคยปฏิบัติพฤติกรรม ให้ 0 คะแนน

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นางสาวกัณดินันท์ ถนอมวงษ์)

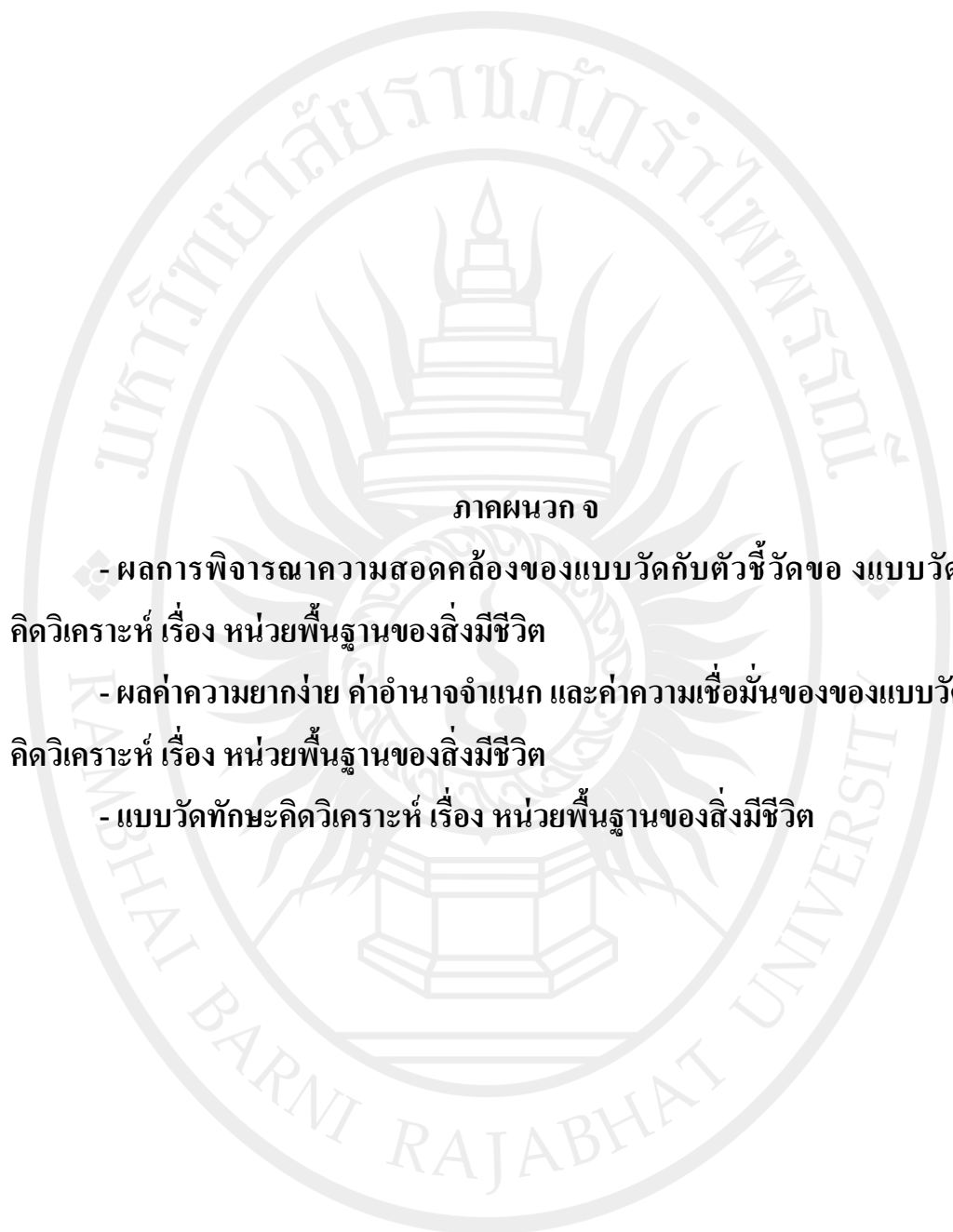
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เลข ที่	ชื่อ - สกุล	มีความ สนใจ ซักถาม ข้อสงสัย ในการทำ กิจกรรม	มีเหตุผลใน การอธิบายสิ่ง ต่าง ๆ ที่ เกิดขึ้นในการ ทำกิจกรรม	มีความชอบ ในการทำ กิจกรรม	รวม (คะแนน)	สรุป ระดับ คุณภาพ
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

ดีเยี่ยม	หมายถึง พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
ดี	หมายถึง พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
ผ่าน	หมายถึง พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน
ไม่ผ่าน	หมายถึง ไม่เคยปฏิบัติพฤติกรรม	ให้ 0 คะแนน

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
(นางสาวกณดินันท์ ถนอมวงษ์)



ภาคผนวก จ

- ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดกับตัวชี้วัดของแบบวัดทักษะ  
คิดวิเคราะห์ เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
- ผลค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะ  
คิดวิเคราะห์ เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
- แบบวัดทักษะคิดวิเคราะห์ เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 22 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดกับตัวชี้วัดของแบบวัดทักษะคิดวิเคราะห์  
เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

ข้อ	ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					รวม	ค่า IOC	ผลการพิจารณา
	1	2	3	4	5			
1	-1	1	1	1	1	3	0.60	คัดเลือกไว้
2	-1	1	1	1	1	3	0.60	คัดเลือกไว้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
6	1	1	1	1	0	4	0.80	คัดเลือกไว้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
11	1	1	0	0	1	3	0.60	คัดเลือกไว้
12	1	1	0	0	1	3	0.60	คัดเลือกไว้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
14	1	1	1	0	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
15	1	1	0	1	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
16	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
17	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
18	1	1	1	0	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
19	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
21	1	1	1	1	0	4	0.80	คัดเลือกไว้
22	1	1	1	1	0	4	0.80	คัดเลือกไว้
23	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					รวม	ค่า IOC	ผลการพิจารณา
	1	2	3	4	5			
24	1	1	1	0	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
25	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
26	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
27	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
28	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
29	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
30	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 23 ผลค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะคิดวิเคราะห์ เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

ข้อสอบ ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อสอบ ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.70	0.30	16	0.67	0.20
2	0.47	0.70	17	0.50	0.70
3	0.43	0.70	18	0.50	0.60
4	0.67	0.30	19	0.63	0.20
5	0.53	0.70	20	0.63	0.30
6	0.63	0.60	21	0.60	0.20
7	0.63	0.90	22	0.63	0.30
8	0.53	0.70	23	0.47	0.60
9	0.57	0.20	24	0.60	0.20
10	0.60	0.40	25	0.43	0.20
11	0.63	0.60	26	0.63	0.40
12	0.57	0.80	27	0.50	0.30
13	0.67	0.20	28	0.50	0.60
14	0.37	0.70	29	0.57	0.40
15	0.67	0.20	30	0.53	0.40

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability : KR 20) = 0.81

### แบบวัดทักษะคิดวิเคราะห์ เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อที่ 1-4 (สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็ก)

“ขณะสังเกตในป้อน้ำพบสิ่งมีชีวิตทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ จึงนำหยดน้ำมาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบสาหร่ายหางกระรอกภายในมีเซลล์ที่มีลักษณะเหลี่ยมเรียงติดกันหลายเซลล์ นอกจากนี้ยังพบ พารามีเซียม รูปร่างรีสีใส ภายในมีอแกเนลล์ ยูกลีนา มีรูปร่างรี สีเขียว ๆ ภายในมีอแกเนลล์ต่าง ๆ และอะมีบา รูปร่างไม่แน่นอน ภายในมีอแกเนลล์ต่าง ๆ”

1. จากข้อความข้างต้น ข้อใดจัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง (ความสำคัญ)

- ก. พารามีเซียม ยูกลีนา อะมีบา
- ข. พารามีเซียม ยูกลีนา สาหร่ายหางกระรอก
- ค. พารามีเซียม อะมีบา สาหร่ายหางกระรอก
- ง. พารามีเซียม อะมีบา ยูกลีนา สาหร่ายหางกระรอก

2. จากข้อความข้างต้น กล้องจุลทรรศน์มีความสำคัญอย่างไร (ความสำคัญ)

- ก. กล้องจุลทรรศน์ใช้สังเกตสิ่งมีชีวิตได้ทุกชนิด
- ข. กล้องจุลทรรศน์ใช้สังเกตสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กภายใต้แหล่งน้ำ
- ค. กล้องจุลทรรศน์ใช้สังเกตเซลล์ของสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า
- ง. ข้อ ข. และ ค. ถูก

3. จากข้อความข้างต้น ข้อใดกล่าวผิด (หลักการ)

- ก. สิ่งมีชีวิตมีเซลล์รูปร่างแตกต่างกัน
- ข. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยเซลล์
- ค. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีเซลล์เพียงเซลล์เดียวเท่านั้น
- ง. สิ่งมีชีวิตบางชนิดประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ สิ่งมีชีวิตบางชนิดประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์

4. จากข้อความข้างต้น สามารถใช้หลักการใดในการจัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิต (หลักการ)

- ก. จำนวนเซลล์
- ข. ขนาดของเซลล์
- ค. รูปร่างของเซลล์
- ง. ส่วนประกอบของเซลล์



9. จากภาพส่วนประกอบของเซลล์ ส่วนที่อยู่นอกสุดของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (ความสัมพันธ์)

- ก. เหมือนกัน เพราะ ส่วนนอกสุดเป็นผนังเซลล์เหมือนกัน
- ข. เหมือนกัน เพราะ ส่วนนอกสุดเป็นเยื่อหุ้มเซลล์เหมือนกัน
- ค. ต่างกัน เพราะส่วนนอกของเซลล์พืชเป็นผนังเซลล์ แต่ของเซลล์สัตว์เป็นเยื่อหุ้มเซลล์
- ง. ต่างกัน เพราะส่วนนอกของเซลล์พืชเป็นเยื่อหุ้มเซลล์ แต่ของเซลล์สัตว์เป็นผนังเซลล์

10. ลำต้นของพืชสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้หรือไม่ เพราะเหตุ (ความสัมพันธ์)

- ก. ได้ เพราะมีคลอโรพลาสต์
- ข. ได้ เพราะเซลล์พืชทุกเซลล์สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้
- ค. ไม่ได้ เพราะไม่มีคลอโรพลาสต์
- ง. ไม่ได้ เพราะใบเท่านั้นที่มีหน้าที่สังเคราะห์ด้วยแสง

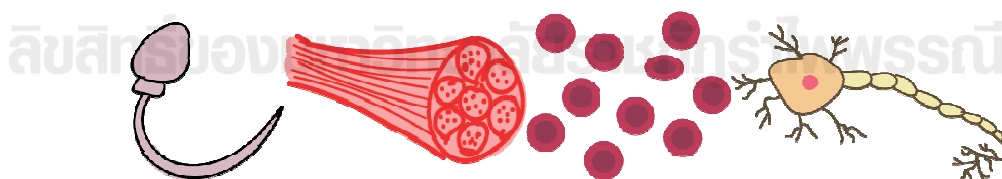
11. จากภาพสรุปได้ตามหลักการใด (หลักการ)

- ก. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ มีรูปร่างกลม
- ข. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ มีรูปร่างเหลี่ยม
- ค. เซลล์พืช มีรูปร่างเหลี่ยม เซลล์สัตว์ มีรูปร่างกลม
- ง. เซลล์พืช มีรูปร่างกลม เซลล์สัตว์ มีรูปร่างเหลี่ยม

12. จากภาพสรุปได้ตามหลักการใด (หลักการ)

- ก. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ มีรูปร่างและโครงสร้างพื้นฐานที่ต่างกัน
- ข. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ มีรูปร่างและโครงสร้างพื้นฐานที่เหมือนกัน
- ค. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ มีรูปร่างเหมือนกัน แต่มีโครงสร้างพื้นฐานต่างกัน
- ง. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ มีรูปร่างต่างกัน แต่มีโครงสร้างพื้นฐานที่เหมือนกัน

จงพิจารณาลักษณะของเซลล์สิ่งมีชีวิตต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อที่ 13 - 17 (ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับการทำหน้าที่ของเซลล์)



13. การที่เซลล์เม็ดเลือดแดงไม่มีนิวเคลียส มีความสำคัญอย่างไร (ความสำคัญ)

- ก. สูดเลือดได้เร็ว
- ข. เพิ่มพื้นที่ในการลำเลียงออกซิเจน
- ค. ป้องกันการติดเชื้อในเม็ดเลือดแดง
- ง. ป้องกันการอุดตันของเลือดในหลอดเลือด

14. ข้อใดอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับหน้าที่ของเซลล์ได้ถูกต้อง (ความสัมพันธ์)

- ก. เซลล์ประสาท มีเส้นใยเป็นแขนงยาว เพื่อลดการส่งกระแสประสาท
- ข. เซลล์กล้ามเนื้อ มีลักษณะยาวและแคบเพื่อป้องกันอันตรายจากภายนอก
- ค. เซลล์คุม มีผนังเซลล์หนาบางไม่เท่ากัน เพื่อให้สามารถปิดเปิดปากใบได้
- ง. เซลล์เม็ดเลือดแดง มีรูปร่างกลมแบน เพื่อสร้างแอนติบอดีในการกำจัดเชื้อโรค

15. ข้อใดอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับหน้าที่ของเซลล์ได้ถูกต้อง (ความสัมพันธ์)

- ก. เซลล์ประสาทมีรูปร่างกลม เพื่อช่วยในการส่งกระแสประสาท
- ข. เซลล์ประสาทมีรูปร่างเหลี่ยม เพื่อช่วยในการส่งกระแสประสาท
- ค. เซลล์ประสาทมีเส้นเรียวยาว เพื่อช่วยในการส่งกระแสประสาท
- ง. เซลล์ประสาทมีเส้นใยเป็นแขนงยาว เพื่อช่วยในการส่งกระแสประสาท

16. จากภาพสรุปได้ตามหลักการในข้อใด (หลักการ)

- ก. เซลล์แต่ละชนิดมีรูปร่างและหน้าที่แตกต่างกัน
- ข. เซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีขนาดและรูปร่างเหมือนกัน
- ค. เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีรูปร่างที่มีความสัมพันธ์กับหน้าที่ของเซลล์นั้น ๆ
- ง. เซลล์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีขนาดรูปร่างและหน้าที่แตกต่างกันออกไป

17. จากภาพเห็นได้ว่า ลักษณะของเซลล์สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดแตกต่างกัน เป็นไปตามหลักการใด

(หลักการ)

- ก. การดำรงชีวิต
- ข. การป้องกันอันตราย
- ค. การจัดระบบของสิ่งมีชีวิต

ง. รูปร่างมีความสัมพันธ์กับหน้าที่ของเซลล์

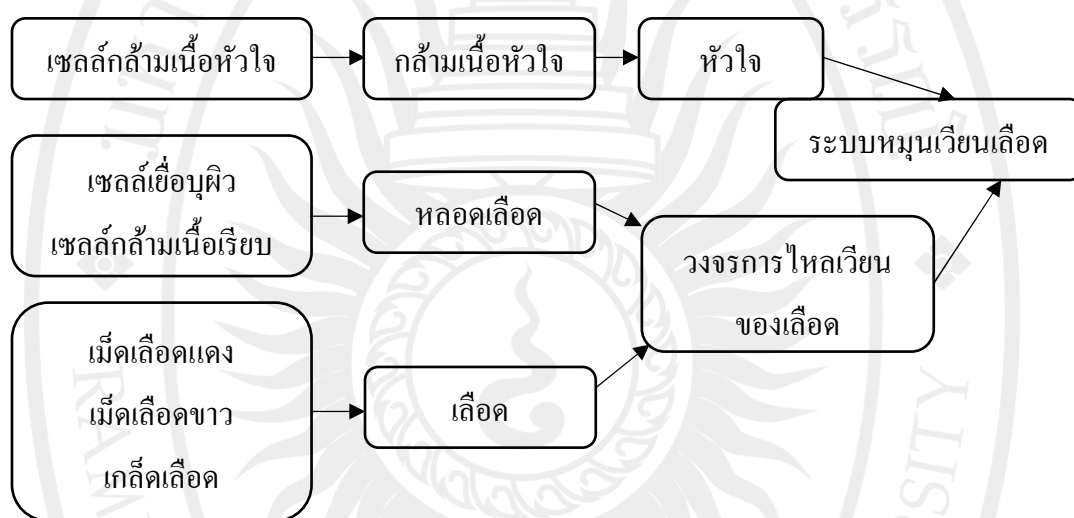
18. จากการศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับหน้าที่ของเซลล์ สรุปได้ถูกต้องที่สุด

(ความสำคัญ)

- ก. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีรูปร่างต่างกัน มีหน้าที่ต่างกัน
- ข. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีรูปร่างคล้ายกัน มีหน้าที่คล้ายกัน

- ค. พืชและสัตว์แต่ละชนิดประกอบด้วยเซลล์หลายชนิด แต่ละชนิดมีรูปร่างลักษณะที่มีความเหมาะสมกับหน้าที่ของเซลล์นั้น
- ง. พืชและสัตว์แต่ละชนิดประกอบด้วยเซลล์ชนิดเดียว แต่มีรูปร่างต่างกัน มีรูปร่างลักษณะที่มีความเหมาะสมกับหน้าที่ของเซลล์นั้น

พิจารณาแผนภาพการจัดระบบของสิ่งมีชีวิตที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามข้อที่ 19-24 (การจัดระบบของสิ่งมีชีวิต)



19. จากแผนภาพข้างต้นข้อใดกล่าวถูกต้อง (ความสำคัญ)

- ก. เซลล์หลายเซลล์ทำหน้าที่อย่างเดียวกันมารวมกันจะเป็นอวัยวะ
- ข. เนื้อเยื่อหลาย ๆ ชนิดทำหน้าที่สัมพันธ์กันมารวมกันจะเป็นอวัยวะ
- ค. อวัยวะหลาย ๆ อวัยวะทำหน้าที่พร้อมกันมาอยู่รวมกันจะเป็นร่างกาย
- ง. เนื้อเยื่อหลายชนิดทำหน้าที่แตกต่างกันมารวมกันจะเป็นระบบอวัยวะ

20. ข้อใดจัดประเภทของส่วนประกอบของร่างกายที่อยู่ลำดับเดียวกันได้ถูกต้อง (ความสำคัญ)

- ก. หลอดเลือด เม็ดเลือดแดง เก็ดเลือด
- ข. เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว หลอดเลือด
- ค. เซลล์กล้ามเนื้อเรียบ เซลล์กล้ามเนื้อลาย หลอดเลือด
- ง. เซลล์กล้ามเนื้อเรียบ เซลล์กล้ามเนื้อลาย เม็ดเลือดแดง

21. จากแผนภาพข้างต้น ข้อใดได้ถูกต้อง (ความสัมพันธ์)

- ก. เนื้อเยื่อ อวัยวะ เซลล์ ระบบอวัยวะ
- ข. เนื้อเยื่อ เซลล์ อวัยวะ ระบบอวัยวะ
- ค. เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ
- ง. เซลล์ เนื้อเยื่อ ระบบอวัยวะ อวัยวะ

22. จากแผนภาพข้างต้น ข้อใดไม่สัมพันธ์กัน (ความสัมพันธ์)

- ก. เซลล์ - เลือด
- ข. อวัยวะ - หัวใจ
- ค. เซลล์ - เม็ดเลือดแดง
- ง. กล้ามเนื้อ - หลอดเลือด

23. จากแผนภาพข้างต้น สรุปได้ตามหลักการข้อใด (หลักการ)

- ก. เซลล์มีรูปร่างที่ต่างกัน
- ข. เซลล์มีหน้าที่แตกต่างกัน
- ค. การจัดระบบของสิ่งมีชีวิต
- ง. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยเซลล์

24. จากการศึกษาเรื่องการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต สรุปได้ตามหลักการใด (หลักการ)

- ก. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต
- ข. สิ่งมีชีวิตบางชนิดมีการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต
- ค. สิ่งมีชีวิตหลายชนิดมีการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต
- ง. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวมีการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต

ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อที่ 25-27 (การแพร่และการออสโมซิส)

“จากการทดลองใส่ต่างทับทมลงไปน้ในแก้วน้ำ จำนวน 3 ใบ ใบที่ 1 บรรจุน้ำเย็น ใบที่ 2 บรรจุน้ำอุ่น ใบที่ 3 บรรจุน้ำร้อน เมื่อเวลาผ่านไปใบที่ 3 2 และ 1 มีการผสมระหว่างต่างทับทมกับน้ำได้เร็วสุดและช้าสุดตามลำดับ”

25. จากการทดลองข้างต้น อะไรเป็นปัจจัยสำคัญในการแพร่ (ความสำคัญ)

- ก. น้ำ
- ข. ต่างทับทม
- ค. อุณหภูมิ
- ง. ระยะเวลา

26. จากข้อความข้างต้นข้อใดสรุปได้ถูกต้องที่สุด (ความสำคัญ)

- ก. ต่างทับทิมแพร์ในน้ำเย็น ได้ดีกว่าน้ำอุ่น
- ข. ต่างทับทิมแพร์ในน้ำร้อน ได้ดีกว่าน้ำอุ่น
- ค. ต่างทับทิมแพร์ในน้ำเย็น ได้ดีกว่าน้ำร้อนและน้ำอุ่น
- ง. ต่างทับทิมแพร์ในน้ำร้อน ได้ดีกว่าน้ำอุ่นและน้ำเย็น

27. ข้อใดกล่าวถูกต้อง (ความสัมพันธ์)

	การแพร่แบบธรรมดา	การออสโมซิส
ก.	การกระจายของน้ำหอมในอากาศ	การเคลื่อนที่ของน้ำเข้าสู่เซลล์ของราก
ข.	การเคลื่อนที่ของน้ำเข้าสู่เซลล์ขนราก	การกระจายของน้ำหอมในอากาศ
ค.	การเคลื่อนที่ของแร่ธาตุเข้าสู่เซลล์ขนราก	การละลายของน้ำตาลในน้ำ
ง.	การละลายของสีผสมอาหารในน้ำ	การละลายของเกลือแกงในน้ำ

28. กระบวนการที่เกิดขึ้นเรียกว่าอะไร (หลักการ)

- ก. ออสโมซิส
- ข. การแพร่แบบธรรมดา
- ค. การแพร่แบบฟาซิลิเทต
- ง. การแพร่แบบใช้พลังงาน

ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อที่ 29-30

“เมื่อหยดน้ำกลั่นลงในเซลล์เม็ดเลือดแดงทิ้งไว้ 5 นาที แล้วนำมาส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบว่าน้ำเข้าสู่เซลล์มากจนทำให้เซลล์แตกได้ เมื่อนำน้ำกลั่นหยดลงในเซลล์เยื่อหุ้มทิ้งไว้ 5 นาที แล้วนำมาส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบว่าเซลล์มีความเต่งขึ้น แต่ไม่แตก”

29. จากข้อความข้างต้น เพราะเหตุใด เมื่อหยดน้ำกลั่นลงในเซลล์เม็ดเลือดแดงเซลล์แตก แต่เมื่อหยดลงในเซลล์เยื่อหุ้มเซลล์กับไม่แตก (ความสัมพันธ์)

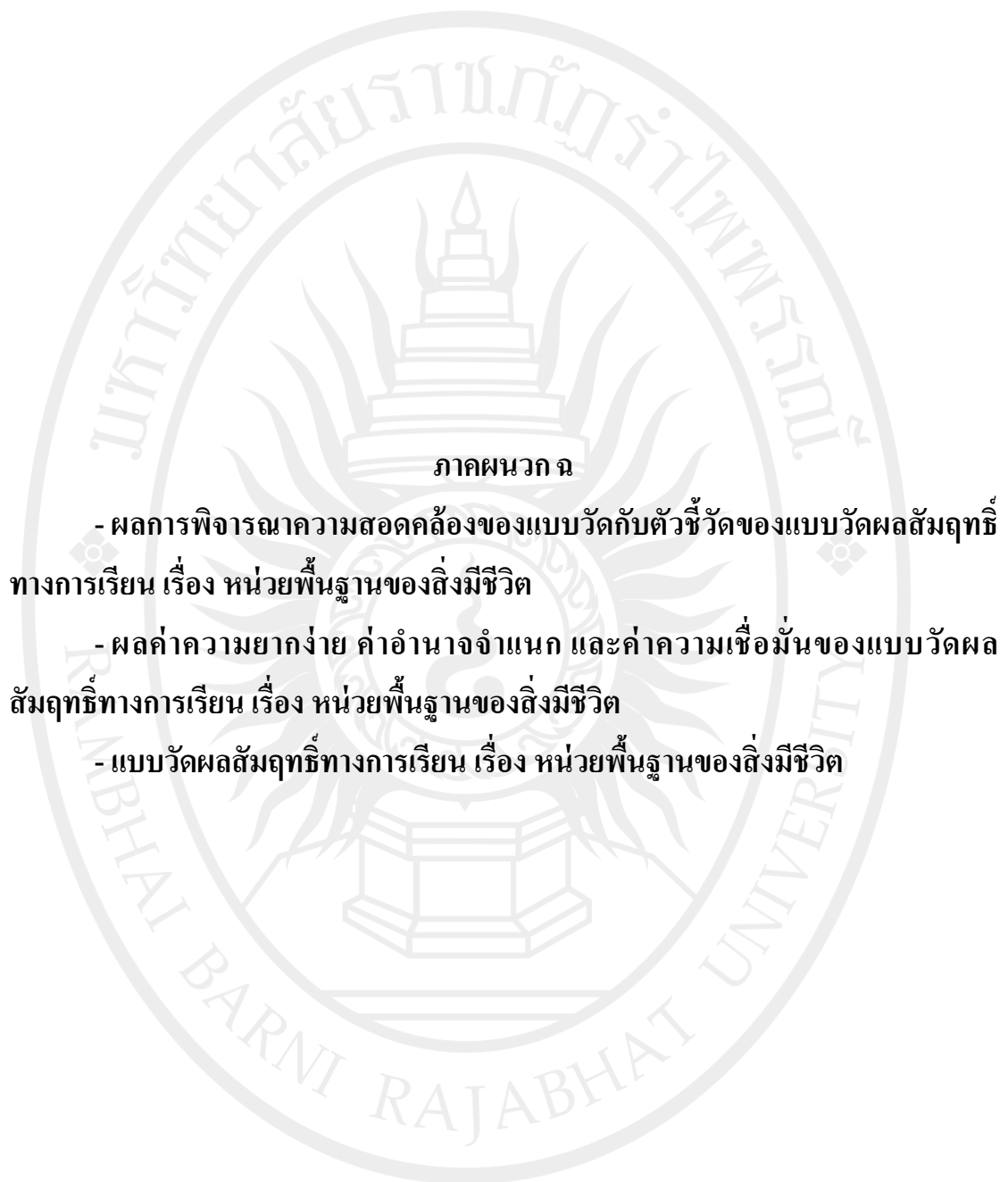
- ก. เพราะเซลล์เม็ดเลือดแดง ไม่มีนิวเคลียส
- ข. เพราะเซลล์เม็ดเลือดแดง ไม่มีเยื่อหุ้มเซลล์
- ค. เพราะเซลล์เม็ดเลือดแดง ไม่มีผนังเซลล์
- ง. เพราะเซลล์เม็ดเลือดแดง ไม่มีคลอโรพลาสต์

30. จากข้อความข้างต้น การที่น้ำเข้าสู่เซลล์เม็ดเลือดแดง และเซลล์เยื่อหุ้มเป็นไปตามกระบวนการใด (หลักการ)

- ก. การออสโมซิส
- ข. การแพร่แบบธรรมดา
- ค. การแพร่แบบฟาซิลิเทต
- ง. การแพร่แบบใช้พลังงาน

\*\*\*\*\*

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



**ภาคผนวก จ**

- ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดกับตัวชี้วัดของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
- ผลค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
- แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

**ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี**

ตาราง 24 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดกับตัวชี้วัดของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	ผลการพิจารณา
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
2	1	1	1	1	0	4	0.80	คัดเลือกไว้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
11	1	1	0	1	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
12	1	1	1	0	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
14	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
15	1	1	1	0	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
16	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
17	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
18	1	1	1	0	0	3	0.60	คัดเลือกไว้
19	1	1	1	1	0	4	0.80	คัดเลือกไว้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
21	1	1	1	0	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
22	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้

ตาราง 24 (ต่อ)

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	ผลการพิจารณา
	1	2	3	4	5			
23	1	1	1	0	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
24	1	1	1	1	0	4	0.80	คัดเลือกไว้
25	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
26	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
27	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
28	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
29	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
30	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 25 ผลค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

ข้อสอบ ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ข้อสอบ ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)
1	0.63	0.40	16	0.70	0.40
2	0.70	0.40	17	0.57	0.50
3	0.37	0.40	18	0.70	0.30
4	0.33	0.30	19	0.73	0.40
5	0.33	0.30	20	0.70	0.20
6	0.73	0.20	21	0.37	0.60
7	0.73	0.20	22	0.70	0.20
8	0.37	0.30	23	0.67	0.20
9	0.33	0.50	24	0.60	0.50
10	0.63	0.40	25	0.60	0.30
11	0.60	0.50	26	0.67	0.30
12	0.73	0.20	27	0.70	0.40
13	0.70	0.50	28	0.50	0.30
14	0.57	0.40	29	0.43	0.20
15	0.33	0.40	30	0.67	0.40

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability : KR 20) = 0.72

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

1. สิ่งมีชีวิตในข้อใด ไม่ใช่สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว (ความรู้)

- |            |                |
|------------|----------------|
| ก. ยูกลีนา | ค. ไฮดรา       |
| ข. อะมีบา  | ง. พารามีเซียม |

2. ภาพที่เห็นภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงเป็นภาพแบบใด (ความรู้)

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| ก. ภาพเสมือนหัวกลับ | ค. ภาพจริงหัวกลับ |
| ข. ภาพเสมือนหัวตั้ง | ง. ภาพจริงหัวตั้ง |

3. ข้อใดกล่าวถูกต้อง (ความเข้าใจ)

- ก. สิ่งมีชีวิตเกิดจากเซลล์หลายเซลล์มารวมกัน
- ข. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีเซลล์เพียงเซลล์ชนิดเดียวเท่านั้น
- ค. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์มาด้วยกัน
- ง. สิ่งมีชีวิตบางชนิดประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ สิ่งมีชีวิตบางชนิดประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์

4. ข้อความใดกล่าวถูกต้อง (ความเข้าใจ)

- ก. เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต
- ข. เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก
- ค. เซลล์เป็นหน่วยของสิ่งมีชีวิตประเภทยูคาริโอต
- ง. เซลล์เป็นหน่วยของสิ่งมีชีวิตประเภทโพรคาริโอต

5. เมื่อนักเรียนส่องสไลด์เซลล์สาหร่ายหางกระรอกที่อยู่ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ต่อจากเพื่อน พบว่าภาพที่เห็นไม่ชัดเจน นักเรียนควรทำอย่างไร (กระบวนการวิทยาศาสตร์)

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| ก. ปรับปุ่มปรับภาพหยาบ    | ค. เลื่อนแท่นวางสไลด์        |
| ข. ปรับปุ่มปรับภาพละเอียด | ง. เปลี่ยนกำลังขยายใกล้วัตถุ |

6. หากนักเรียนต้องการศึกษาเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ควรใช้เครื่องมือใดในการศึกษา (การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้)

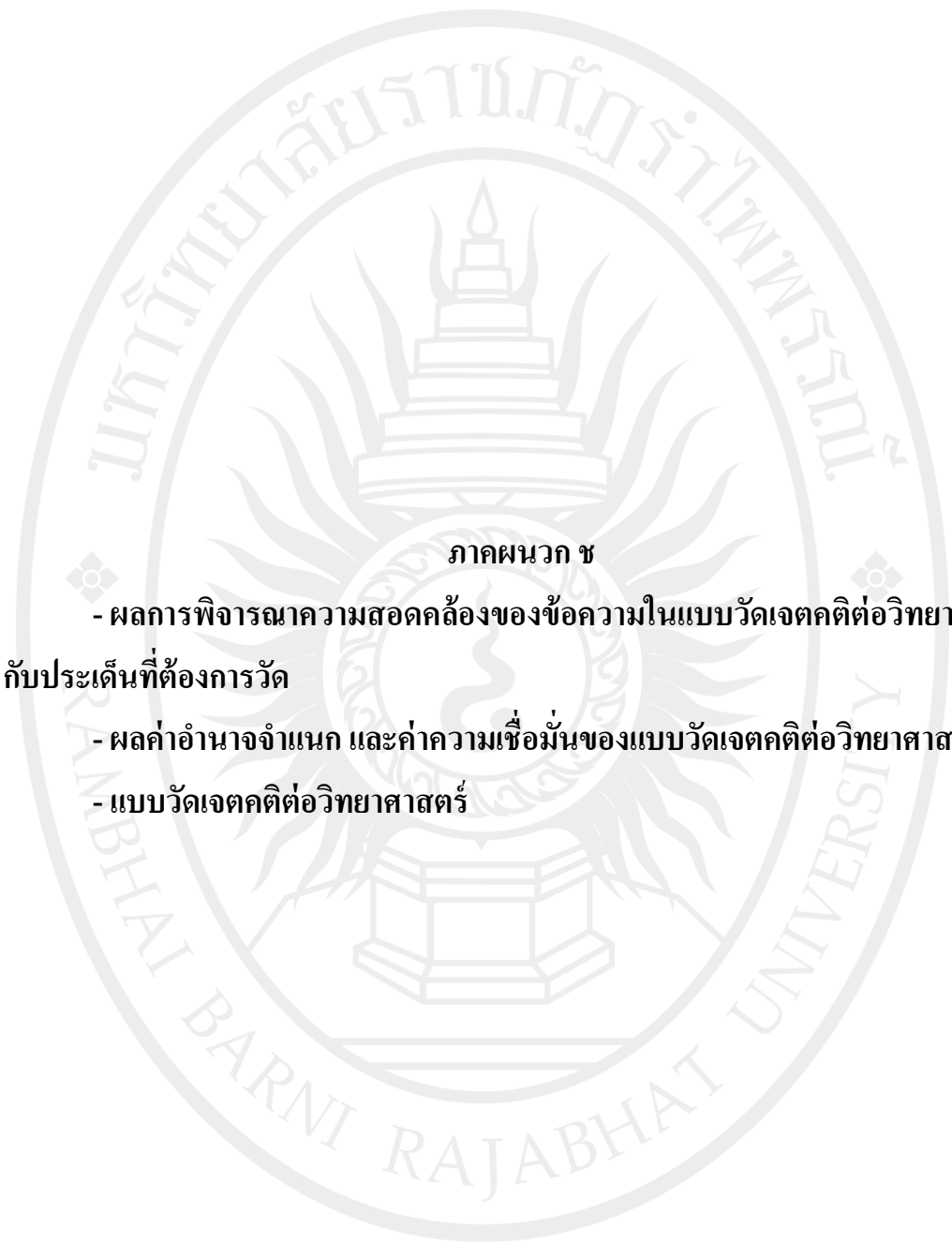
- |                  |                                  |
|------------------|----------------------------------|
| ก. แวนชยาย       | ค. กล้องโทรทรรศน์                |
| ข. กล้องสเตอริโอ | ง. กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบธรรมดา |











ภาคผนวก ข

- ผลการพิจารณาความสอดคล้องของข้อความในแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์  
กับประเด็นที่ต้องการวัด
- ผลค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
- แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 26 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของข้อความในแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับ  
ประเด็นที่ต้องการวัด

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	ผลการพิจารณา
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
2	0	1	1	1	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
12	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
14	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
15	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 27 ผลค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

แบบสอบถามข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.63
2	0.41
3	0.58
4	0.64
5	0.65
6	0.74
7	0.64
8	0.70
9	0.78
10	0.55
11	0.58
12	0.65
13	0.47
14	0.67
15	0.37

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (  $\alpha$ - coefficient ) = 0.91

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

#### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดเติมข้อความ ระบุตัวเลข หรือเขียนเครื่องหมาย  $\surd$  ลงในตารางตามความจริง

- ชื่อ .....นามสกุล ..... ชั้น..... เลขที่ .....
- เพศ  ชาย  หญิง

#### ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย  $\surd$  ลงในช่องว่างให้ตรงกับความคิดเห็นหรือลักษณะนิสัยของนักเรียนมากที่สุด นักเรียนสามารถทำเครื่องหมายได้เพียงช่องเดียวเท่านั้น โดยพิจารณาตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- ระดับ 1 หมายถึง นักเรียนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับข้อความนั้น หรือตรงกับลักษณะนิสัยของนักเรียนน้อยที่สุด
- ระดับ 2 หมายถึง นักเรียนไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้น หรือตรงกับลักษณะนิสัยของนักเรียนน้อย
- ระดับ 3 หมายถึง นักเรียนไม่แน่ใจกับข้อความนั้น หรือตรงกับลักษณะนิสัยของนักเรียนปานกลาง
- ระดับ 4 หมายถึง นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้น หรือตรงกับลักษณะนิสัยของนักเรียนมาก
- ระดับ 5 หมายถึง นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งกับข้อความนั้น หรือตรงกับลักษณะนิสัยของนักเรียนมากที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์</b>					
1. เมื่อมีความสงสัยในความรู้ทางวิทยาศาสตร์ฉันจะค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้อื่น ๆ นอกจากตำราเรียน					
2. การเรียนในห้องเรียนเพียงพอแล้ว ไม่จำเป็นต้องเข้าห้องสมุดหรือค้นคว้าเพิ่มเติม					
3. ไม่สนใจที่จะติดตามข่าวความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์					

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4. ฉันชอบซักถามสิ่งที่สงสัยในขณะที่เรียนวิทยาศาสตร์					
5. การทดลองทางวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องน่าตื่นเต้น					
<b>การเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์</b>					
6. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาอาชีพได้ในอนาคต					
7. ฉันคิดว่าวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ทุกคนควรรู้					
8. วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่มีความสำคัญน้อยมากในการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน					
9. วิทยาศาสตร์ช่วยให้ฉันแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล					
10. ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะช่วยให้โลกเจริญขึ้นในอนาคต					
<b>ความนิยมชมชอบในวิทยาศาสตร์</b>					
11. ฉันรู้สึกสนุกที่ได้เรียนรู้อะไรใหม่ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์					
12. ฉันดีใจทุกครั้งเมื่อถึงเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
13. เวลาคุยกับเพื่อนถ้าเป็นเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์จะทำให้การคุยสนุก					
14. ฉันไม่อยากเรียนวิทยาศาสตร์เพราะเป็นเรื่องที่เข้าใจยากซับซ้อน					
15. ฉันไม่ชอบดูรายการโทรทัศน์ที่มีความรู้เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์เลย					

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี