




ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พันธุกรรม

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค และ ง

2. ให้นักเรียนกาเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ ข้อ ก. ข. ค. หรือ

ง.

ที่นักเรียนคิดว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0			X	

3. หากต้องการเปลี่ยนคำตอบให้กาเครื่องหมายเส้นคู่ทับ (≠) แล้วจึงเลือกคำตอบที่ถูกต้องใหม่ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X	≠	

4. คำถามแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลย ถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น

5. ถ้านักเรียนพบข้อยากอย่าท้อใจ ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำข้อนั้นอีกครั้ง

6. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใดๆ ลงในกระดาษคำถามและกระดาษคำตอบ

7. เมื่อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบ และแบบทดสอบที่กรรมการคุมสอบ

1. ปัจจุบันเราทราบกันดีว่าลักษณะพันธุกรรมถูกควบคุมโดยอะไร

- ก. โปรตีน
- ข. กรดนิวคลีอิก
- ค. ยีน
- ง. โครโมโซม

2. ลักษณะในข้อใดต่อไปนี้เป็นความแปรผันแบบต่อเนื่อง

- ก. การห่อลิ้น
- ข. ความถนัดซ้าย-ขวา
- ค. ความอ้วน
- ง. ผิวเผือก

3. ลักษณะทางพันธุกรรมถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อไปได้โดยอาศัยสิ่งใด

- ก. เซลล์สืบพันธุ์
- ข. อสุจิ
- ค. ไข่
- ง. เซลล์สืบพันธุ์พ่อและแม่

4. ลักษณะใดต่อไปนี้เป็นลักษณะถ่ายทอดทางพันธุกรรม

- ก. ความรู้
- ข. สติปัญญา
- ค. รูปร่างหน้าตา
- ง. ลิ้นขมและต้งหู

5. ข้อความใดต่อไปนี้เป็นลักษณะถ่ายทอดทางพันธุกรรม

- ก. มีลิ้นขมเหมือนแม่
- ข. มีต้งหูเหมือนย่า
- ค. มีขวัญเวียนขวาเหมือนน้ำ
- ง. มีแผลเป็นที่หลังเหมือนพ่อ

6. ลักษณะในข้อใดที่เป็นลักษณะด้อยในคน

- ก. มีนิ้วปกติ
- ข. ผมหยักศก
- ค. มีลักยิ้ม
- ง. ห่อลิ้นได้

7. ข้อใดกล่าวถึงยีนไม่ถูกต้อง

- ก. คนที่มีลักยิ้มเป็นการถ่ายทอดลักษณะของยีนเด่น
- ข. ลักษณะของยีนผิดปกติ ทำให้คนมีลักษณะผิดปกติได้เช่นกัน
- ค. โครโมโซมแท่งๆหนึ่ง มียีนควบคุมลักษณะต่างๆ เป็นพันๆลักษณะ
- ง. การแสดงลักษณะของสิ่งมีชีวิตควบคุมโดยยีนด้อยเพียง 1 ตัว

8. ทารกเป็นเพศชาย แสดงว่าเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อและแม่มีโครโมโซมตามลำดับ ดังข้อใด

- ก. $22+X$ และ $22+Y$
- ข. $22+Y$ และ $22+X$
- ค. $22+X$ และ $22+X$
- ง. $22+Y$ และ $22+Y$

9. มนุษย์มีจำนวนโครโมโซมร่างกายกี่คู่และมีกี่แท่ง

- ก. 23 คู่ 23 แท่ง
- ข. 22 คู่ 2 แท่ง
- ค. 46 คู่ 23 แท่ง
- ง. 46 คู่ 46 แท่ง

10. โครโมโซมคู่ที่ 23 หรือโครโมโซมเพศชาย มีลักษณะอย่างไร

- ก. XY
- ข. XX
- ค. XXY
- ง. XYY

11. ยีน คืออะไร

- ก. หน่วยที่ควบคุมลักษณะอาการของมนุษย์
- ข. หน่วยที่ควบคุมระบบต่างๆของร่างกายมนุษย์
- ค. หน่วยที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม
- ง. หน่วยที่ช่วยยับยั้งเชื้อโรคในร่างกายมนุษย์

12. การที่เมนเดล บิดาแห่งพันธุศาสตร์ ได้ทำการทดลองโดยใช้ถั่วลันเตา (Garden pea) นั้น คุณสมบัติพิเศษในถั่วลันเตา คือ

- ก. เพาะปลูกง่าย
- ข. มีการถ่ายละอองเรณูในดอกเดียวกัน (Self - Pollination)
- ค. มีการถ่ายละอองเรณูต่างดอกหรือข้ามดอก (Cross - Pollination)
- ง. ถูกทั้ง ก. และ ข.

13. เมนเดลได้ทำการผสมต้นถั่วพันธุ์สูงที่มีลักษณะเด่น กับพันธุ์ที่มีลักษณะด้อย ปรากฏว่า ได้ลูกรุ่นแรกเป็น สูง : เตี้ย เท่ากับ 1: 1 จีโนไทป์ของถั่วรุ่นพ่อแม่คือข้อใด

- ก. $Tt \times tt$
- ข. $TT \times tt$
- ค. $TT \times Tt$
- ง. $Tt \times Tt$

14. ในการผสมสุนัขขนสีน้ำตาล มีลักษณะเด่นพันธุ์แท้ กับสุนัขขนสีขาว มีลักษณะด้อย ลูกที่เกิดขึ้นในรุ่น F_1 จะมีขนสีอะไร

- ก. สีขาวพันธุ์แท้
- ข. สีขาวจุดน้ำตาลพันทาง
- ค. สีครีมพันธุ์แท้
- ง. สีน้ำตาลพันธุ์ทาง

15. จากการผสมพันธุ์ถั่วได้รุ่นลูก F_1 เป็นลักษณะเด่นทั้งหมด พ่อแม่ไม่ควรเป็นชนิดใด

- ก. พันทาง, พันทาง
- ข. พันทาง, พันแท้
- ค. พันแท้, พันทาง
- ง. พันแท้, พันแท้

16. การทดลองของเมนเดล ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องใด

- ก. แบบแผนทางลักษณะพันธุกรรมที่แน่นอน
- ข. ลักษณะต่างๆ เกิดการกลายพันธุ์และการผันแปรได้ตลอดเวลา
- ค. การถ่ายทอดลักษณะต่างๆ จากบรรพบุรุษไปยังลูกหลาน
- ง. ลักษณะที่ปรากฏในลูกหลานนั้นเป็นผลมาจากการถ่ายทอดของยีน

17. ในการทดสอบของเมนเดล รุ่งอรุณได้ใช้แมลงหวี่ทดลอง แทนที่จะใช้สัตว์ขนาดใหญ่ที่สังเกตลักษณะต่าง ๆ ได้ชัด เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

- ก. แมลงหวี่พบได้ทั่วไปหาง่าย
- ข. แมลงหวี่เอาอวัยวะเพศออกได้
- ค. วงจรชีวิตของแมลงหวี่สั้น
- ง. แมลงหวี่ไม่เกิดการกลายพันธุ์

18. โรคทางพันธุกรรมต่อไปนี้ โรคใดเป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมเพศ

- ก. กลุ่มอาการเทอร์เนอร์
- ข. กลุ่มอาการครีดูชาต์
- ค. กลุ่มอาการดาวน์
- ง. กลุ่มอาการไคลน์เฟลเตอร์

19. กลุ่มอาการพาไต (Patau Syndrome) มีลักษณะอาการเป็นอย่างไร

- ก. หน้ากลม ตาสองข้างอยู่ห่างกัน
- ข. เต้านมโต รูปร่างสูง อ้วน
- ค. หน้าอกแบนกว้าง เต้านมเล็ก
- ง. ขนาดศีรษะเล็ก ตาเล็ก ปากแหว่ง

20. สาเหตุของกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) คือข้อใด

- ก. มีฮีนผิดปกติ
- ข. มีความผิดปกติที่เกิดขึ้นบนโครโมโซม X หรือ Y
- ค. มีโครโมโซมร่างกายเกิน 1 โครโมโซม
- ง. ไม่มีข้อถูก

21. ผู้ป่วยด้วยโรคกลุ่มอาการครีดูชาต์ (Cri-du-chat Syndrome) เกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุใด

- ก. ต่อมไธสมองไม่เจริญ
- ข. ออโตโซมคู่ที่ 5 เกินมา
- ค. ออโตโซมคู่ที่ 5 บางส่วนขาดหายไป
- ง. ออโตโซมคู่ที่ 5 ขาดหายไป 1 เส้น

22. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์จากเทคโนโลยีชีวภาพ

- ก. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
- ข. การเพิ่มผลผลิตและการปรับปรุงพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์
- ค. การแปรรูปผลผลิต
- ง. การเพาะเมล็ด

23. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ที่ได้จากการโคลนนิ่ง

- ก. ทำให้สัตว์หรือพืชมีความหลากหลายทางพันธุกรรม
- ข. ทำให้สัตว์หรือพืชไม่มีความหลากหลายทางพันธุกรรม
- ค. ช่วยในการผลิตสัตว์เศรษฐกิจ
- ง. ช่วยในการผลิต ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและยาได้เป็นจำนวนมาก

24. ข้อความใดไม่ถูกต้องตามความหมายพันธุวิศวกรรม

- ก. กระบวนการเปลี่ยนแปลงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต โดยการเข้าไปกระทำที่ยีนโดยตรง
- ข. เป็นกระบวนการตัดต่อยีนจากหลายแหล่งเข้าด้วยกัน
- ค. นำยีนที่สังเคราะห์ขึ้นมาใส่เข้าไปในสิ่งมีชีวิตหนึ่ง เพื่อให้ทำหน้าที่ทาง

พันธุกรรม

- ง. เป็นกระบวนการสร้าง DNA และ RNA

25. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีข้อดีหลายประการยกเว้นข้อใด

- ก. ช่วยให้ได้พันธุ์ใหม่ๆเกิดขึ้น
- ข. ช่วยให้พืชปลอดโรคได้
- ค. ช่วยให้ขยายพันธุ์พืชได้อย่างรวดเร็วในเวลาสั้นๆ
- ง. ทำให้ขยายพันธุ์พืชที่ขยายพันธุ์ยากโดยวิธีธรรมชาติได้ง่ายขึ้น

26. วิธีการใดเป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงหน่วยพันธุกรรม

- ก. การโคลนนิ่ง
- ข. การผสมเทียม
- ค. พันธุวิศวกรรม
- ง. การฝากถ่ายตัวอ่อน

27. การเพาะพันธุ์พืชให้ต้านทานแมลง เป็นการนำความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์ในด้านใด

- ก. ด้านการเกษตร
- ข. ด้านอุตสาหกรรม
- ค. ด้านการแพทย์
- ง. ด้านเศรษฐกิจ

28. เทคโนโลยีชีวภาพมีประโยชน์ต่อการแพทย์อย่างไร

- ก. ผลิตพืชต้านทานโรค
- ข. ผลิตฮอร์โมนอินซูลิน
- ค. ปรับปรุงพันธุ์จุลินทรีย์
- ง. ผลิตอุปกรณ์ทางการแพทย์

29. การตรวจวิธีใดใช้พิสูจน์ความเป็นพ่อ แม่ และลูก ให้ผลที่แม่นยำที่สุด

- ก. จีโนไทป์
- ข. โครโมโซม
- ค. หมู่เลือด A B O
- ง. ลายพิมพ์ DNA

30. เด็กหลอดแก้ว คือทารกที่เกิดจากไข่โดยวิธีใด

- ก. การนำไข่ออกจากรังไข่ผสมกับอสุจิ แล้วนำตัวอ่อนออกไปใส่ในหลอดแก้วเพื่อเจริญเติบโตในหลอดแก้ว
- ข. การนำไข่ออกจากรังไข่ไปผสมกับอสุจิ แล้วปล่อยให้ตัวอ่อนเจริญเติบโตในหลอดแก้ว
- ค. การนำอสุจิ ซึ่งเก็บไว้ไปฉีดในรังไข่ของสตรีเพศ
- ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พันธุกรรม

ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ค	16	ข
2	ค	17	ค
3	ง	18	ก
4	ก	19	ง
5	ง	20	ค
6	ก	21	ค
7	ง	22	ง
8	ข	23	ก
9	ข	24	ง
10	ก	25	ก
11	ค	26	ค
12	ข	27	ก
13	ก	28	ข
14	ง	29	ง
15	ก	30	ก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พันธุกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พันธุกรรม คืออะไร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 10 ชั่วโมง

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

สังเกตและอธิบายความหมายของพันธุกรรมและลักษณะทางพันธุกรรม และเปรียบเทียบลักษณะที่ปรากฏในตัวของนักเรียนกับคนในเครือญาติที่ใกล้ชิด

3. สาระการเรียนรู้แกนกลาง

ความหมายของพันธุกรรม ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

เข้าใจและอธิบายความหมายของพันธุกรรม ลักษณะพันธุกรรม และความแปรผันทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตได้

5. สาระสำคัญ

ลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต จะถูกถ่ายทอดจากบรรพบุรุษไปสู่รุ่นลูกหลาน โดยหน่วยพันธุกรรมในเซลล์ที่เรียกว่า ยีน สิ่งมีชีวิตสปีชีส์เดียวกันย่อมมีลักษณะทางพันธุกรรมคล้ายคลึงกันมากกว่าสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์กัน

ลักษณะทางพันธุกรรม หมายถึง ลักษณะบางอย่างที่มีปรากฏอยู่ในรุ่นบรรพบุรุษ แล้วถ่ายทอดลักษณะนั้น ๆ ให้กับรุ่นลูกหลานต่อมา

ลักษณะทางพันธุกรรมได้แก่ ลักษณะสีขนสีดำ สีม่วง สีผิว ความสูง น้ำหนักตัว สติปัญญา สีของดอกไม้ ความถนัด ฯลฯ ในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมียีน (Gene)

เป็นหน่วยควบคุมลักษณะในทางพันธุกรรมทำหน้าที่ ถ่ายทอดลักษณะจากพ่อแม่ไปสู่ลูกหลาน ยีน (Gene) มีตำแหน่งอยู่บนโครโมโซม

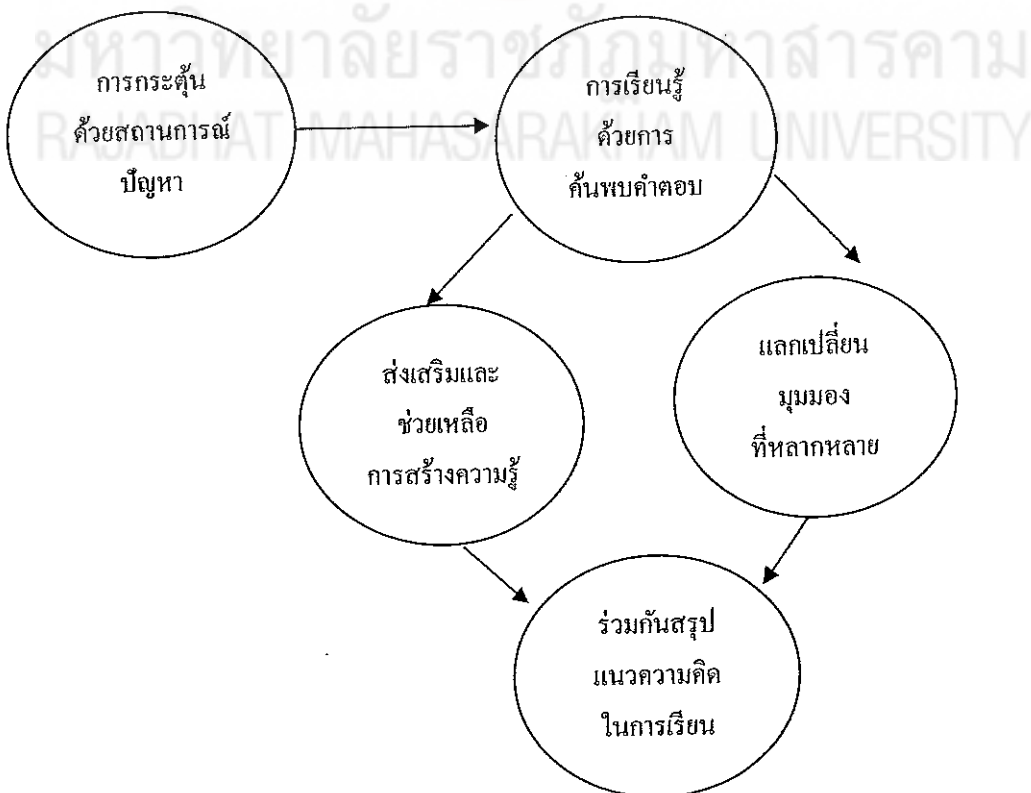
ลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต จะถูกถ่ายทอดจากบรรพบุรุษไปสู่รุ่นลูกหลาน โดยหน่วยพันธุกรรมในเซลล์ที่เรียกว่า ยีนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของดีเอ็นเอ แต่ดีเอ็นเอมีทั้งส่วนที่อยู่ในนิวเคลียส และส่วนที่อยู่ในไซโทพลาซึม ซึ่งดีเอ็นเอทั้งสองส่วนนี้จะควบคุมและถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ ทางพันธุกรรมด้วยแบบแผนที่แตกต่างกัน

6. สารการเรียนรู้

1. ทดสอบก่อนเรียน
2. ความหมายของพันธุกรรม
3. ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม

7. กระบวนการเรียนรู้

การออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ผู้สอนได้นำเอาทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ขึ้นมาด้วยตนเองมาเป็นพื้นฐานร่วมกับการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศ (การเรียนรู้บนเครือข่าย Web-Based Learning) ซึ่งมีกระบวนการและองค์ประกอบดังนี้



การออกแบบการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	แหล่งเรียนรู้
<p>ขั้นนำ</p>	<p>1.นำเสนอสนทนาเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องที่จะศึกษา</p> <p>2.ชี้แจงวัตถุประสงค์</p> <p>3.อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ</p>	<p>http://www.hereditybypiyanan.com</p>
<p>ขั้นกระบวนการเรียนรู้</p> <p>1.การกระตุ้นด้วยสถานการณ์ปัญหา</p> <p>2.การเรียนรู้ด้วยการค้นพบคำตอบ</p> <p>3.ส่งเสริมและช่วยเหลือการสร้างความรู้</p>	<p>แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4-6 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาสถานการณ์ปัญหา เรื่อง พันธุกรรม คืออะไร</p> <p>นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นปัญหาแล้วค้นหาความรู้เพื่อแก้ปัญหา จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ พร้อมทั้งวิพากษ์เพื่อหาแนวทางคำตอบ</p> <p>นักเรียนนำเสนอแนวคิดที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยตนเองมาอภิปรายแลกเปลี่ยนกันในกลุ่มตามกิจกรรมการเรียนรู้ ถ้ายังไม่สามารถแก้ปัญหาได้เข้าไปศึกษาในฐานช่วยเหลือ</p>	<p>สถานการณ์ปัญหา เรื่อง พันธุกรรม คืออะไร</p> <p>http://www.hereditybypiyanan.com/problem1.html</p> <p>http://www.hereditybypiyanan.com/knowledgebase1.html</p> <p>http://www.hereditybypiyanan.com/chatbox.html</p> <p>http://www.hereditybypiyanan.com/helpingbase.html</p> <p>ฐานความช่วยเหลือด้าน ความคิดรวบยอด ฐานความช่วยเหลือด้าน กระบวนการคิด ฐานความช่วยเหลือด้าน กระบวนการ ฐานความช่วยเหลือด้านกลยุทธ์</p>

การออกแบบการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	แหล่งเรียนรู้
<p>4.แลกเปลี่ยนมุมมองที่หลากหลาย</p>	<p>นักเรียนระดมสมองและเสนอแนวคิดของกลุ่มผ่านทางเว็บบอร์ด ครู ผู้เชี่ยวชาญและเพื่อนกลุ่มอื่นร่วมกันสะท้อนความคิดเห็นและประเด็นต่าง ๆ</p>	<p>http://www.hereditypiyanan.com/chatbox.html กระดานสนทนา</p>
<p>5.ร่วมกันสรุปแนวคิดในการเรียน</p> <p>ขั้นประเมินผล</p>	<p>ครู และนักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันสรุปประเด็นบทเรียนเพื่อปรับความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและขยายมุมมองที่หลากหลาย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากผลงานจากการปฏิบัติการกิจแก้สถานการณ์ปัญหา - ประเมินจากความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ - การประเมินผลการเรียนของนักเรียน โดยทำการประเมินจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน 	

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

<http://www.hereditypiyanan.com>

9. การวัดผลและประเมินผล

1. สิ่งที่จะวัด

1. การแก้สถานการณ์ปัญหาที่กำหนด
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรม
3. ความเข้าใจในเนื้อหาที่จะเรียน

2. วิธีการวัด

1. ตรวจจากแบบทดสอบก่อน-หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. การสังเกตพฤติกรรมการทำงาน
3. ตรวจจากผลงาน / การนำเสนอผลงาน

3. เครื่องมือที่ใช้วัด

1. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
2. การสังเกตพฤติกรรมและการปฏิบัติ (Performance)
3. การเสนอแนวคิดบนเว็บบอร์ด
4. Concept map

4. เกณฑ์การวัด

พฤติกรรม 4 ระดับ คือ	ดีมาก	(ร้อยละ 80 ขึ้นไป)	= 4
	ดี	(ร้อยละ 70-79)	= 3
	พอใช้	(ร้อยละ 60-69)	= 2
	ควรปรับปรุง	(ต่ำกว่าร้อยละ 60)	= 1

5. เกณฑ์การตัดสิน

ต้องมีพฤติกรรม มากกว่าหรือเท่ากับ ระดับ 3

ตรวจผลงานต้องได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 80

10. ข้อเสนอแนะของครูผู้สอน

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ครูผู้สอน

(นายไสว ปะวรรณจะ)

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

11. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้บริหาร

(นายชาคริต ศรีอินทร์จันทร์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองไควิทยกิจ

13. บันทึกผลหลังการสอน ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ครูผู้สอน

(นายไสว ประวรรณะ)

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

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ชื่อหัวข้อวิจัย

การพัฒนาสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. ชื่อผู้วิจัย

นางสาวปิยะนันท์ ศรีอินทร์จันทร์

นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรการเรียนการสอน
รหัส 538110180337

3. อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.สุรทิน นาราภิรมย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผศ.ดร.สนิธ ดีเมืองซ้าย ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

4. ชื่อผู้ประเมิน ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

คำชี้แจง

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตามที่ท่านเห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพในระดับใด โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน
ช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ระดับความคิดเห็นมีเกณฑ์ในการให้คะแนน 5 ระดับตาม
แบบของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดีมาก

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดี

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ พอใช้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ การปรับปรุง

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. ความเหมาะสมของตัวแผน
2. ความเหมาะสมของมาตรฐานการเรียนรู้
3. ความเหมาะสมของสาระสำคัญ
4. ความเหมาะสมของสาระการเรียนรู้
5. ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
6. ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน
7. ความเหมาะสมของขั้นตอนการสอน
8. ความเหมาะสมของขั้นตอนการสรุป
9. ความเหมาะสมของสื่อและแหล่งการเรียนรู้
10. ความเหมาะสมของการวัดและการประเมินผล
11. ความเหมาะสมของเครื่องมือที่วัดใช้
12. ความเหมาะสมของเกณฑ์ที่ใช้วัด
13. ความเหมาะสมของแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
15. ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้
16. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความอนุเคราะห์ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ วิชา
วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้

นางสาวปิยะนันท์ ศรีอินทร์จันทร์

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากการเรียนรู้ด้วย
สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
วิชาวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่อง ทางขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของ
นักเรียนระดับความคิดเห็น 5 = มีคุณภาพดีมากสุด 4 = มีคุณภาพดีมาก
3 = มีคุณภาพปานกลาง 2 = มีคุณภาพน้อย
1 = มีคุณภาพน้อยสุด

รายการลักษณะที่ต้องประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1. ด้านคุณลักษณะของสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย					
1.1 การออกแบบหน้าจามีความเหมาะสมดึงดูดความสนใจ					
1.2 เหตุผลรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา มีประสิทธิภาพ ง่ายต่อการทำความเข้าใจ					
1.3 ขนาดตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา และช่วยส่งเสริมการเรียนรู้					
1.4 กราฟิกที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
1.5 การใช้สีของเว็บเพจสามารถดึงดูดความสนใจ					
1.6 สื่อช่วยชี้นำต่างๆ สามารถสื่อสารถึงสารสนเทศต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
1.7 เว็บเพจมีการเชื่อมโยง สามารถเข้าถึงสารสนเทศต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
1.8 การถาม – ตอบ / สนทนาผ่านเครือข่ายมีประสิทธิภาพ					

รายการลักษณะที่ต้องประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1.9 การใช้ประโยชน์จากสื่อ มีการใช้เต็มประสิทธิภาพ					
2. ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้					
2.1 เนื้อหาและสารสนเทศมีความเหมาะสมชัดเจน ครบคลุม และเอื้อต่อการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ของผู้เรียน					
2.3 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียน สามารถเข้าใจได้ง่าย					
2.4 สถานการณ์ที่เป็นปัญหา สอดคล้องกับเนื้อหาและตรงประเด็นกับเนื้อหาที่จะศึกษาค้นคว้า					
2.5 สถานการณ์ที่เป็นปัญหา ส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง					
2.6 สถานการณ์ปัญหา ส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง					
2.7 สถานการณ์ที่เป็นปัญหา ใกล้เคียงกับการเรียนการสอนตามสภาพจริง					
3. ด้านการออกแบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้					
3.1 สถานการณ์ปัญหา ชักนำให้เข้าสู่บริบทการเรียนรู้และกระตุ้นให้ค้นหาคำตอบอย่างต่อเนื่อง					
3.2 สถานการณ์ปัญหา ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งในสถานการณ์ปัญหานั้นๆ					

รายการลักษณะที่ต้องประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
3.3 สถานการณ์ปัญหา ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์ทักษะที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาเหตุการณ์จริงได้					
3.4 แหล่งการเรียนรู้ในการเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งในการเรียน สนับสนุนกระบวนการแก้ปัญหา					
3.5 แหล่งการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้อุปกรณ์ช่วย สนับสนุนข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ให้ผู้เรียนสามารถค้นพบคำตอบได้ หรือข้อความที่ใช้ในการแก้ปัญหา					
3.6 การให้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ สามารถสื่อสารและกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นพบคำตอบ รวมถึงกระทำการกิจการเรียนรู้อย่างเต็มตัว					
3.7 ฐานความช่วยเหลือ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้					
3.8 การเรียนการสอนโดยการแบ่งกลุ่มผู้เรียน ทำให้สมาชิกในกลุ่มได้ปรึกษากัน ชักถาม พุดคุย แลกเปลี่ยน ความคิดเห็นในมุมมองที่หลากหลาย ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้					
3.9 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
3.10 ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยได้ลงมือจากการกระทำจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้อุปกรณ์ช่วยอย่างเท่าเทียมกัน					
3.11 ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นในการเรียนรู้					

รายการลักษณะที่ต้องประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
และสร้างความรู้อย่างทั่วถึง					
3.12 การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง กับ					
ผู้เชี่ยวชาญช่วยส่งเสริมการขยายแนวคิดและ					
กระตุ้นผู้เรียนในการเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ข
ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) กับกลุ่มทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

นักเรียน	คะแนนระหว่างเรียนในสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย					
	เรื่องที่ 1 (20)	เรื่องที่ 2 (20)	เรื่องที่ 3 (20)	เรื่องที่ 4 (20)	เรื่องที่ 5 (20)	รวมคะแนน (100)
1	14	12	13	14	14	67
2	17	14	15	17	18	81
3	18	17	18	18	19	90
รวม	49	43	46	49	51	238
เฉลี่ย	16.33	14.33	15.33	16.33	17.00	79.33
S.D.	2.08	2.52	2.52	2.08	2.65	11.59
ร้อยละ	81.67	71.67	76.67	81.67	85.00	79.33

จากตารางภาคผนวกที่ 1 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ที่เรียนด้วยสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คะแนนร้อยละของ เรื่องที่ 1, 4, 5 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 80 เรื่องที่ไม่ผ่านเกณฑ์คือ เรื่องที่ 2, 3 ร้อยละ 71.67 และ ร้อยละ 76.67 ตามลำดับ ผู้วิจัยจะต้องนำไปปรับปรุงแก้ไข สรุปว่าเมื่อนักเรียนที่เรียนผ่านกระบวนการด้วยสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 79.33 คิดเป็นร้อยละ 79.33

ตารางภาคผนวกที่ 2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) กับกลุ่มทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

นักเรียน	คะแนนระหว่างเรียนในสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย					รวมคะแนน
	เรื่องที่ 1 (20)	เรื่องที่ 2 (20)	เรื่องที่ 3 (20)	เรื่องที่ 4 (20)	เรื่องที่ 5 (20)	
1	17	18	17	17	18	88
2	17	16	16	16	17	82
3	15	15	16	15	16	77
4	18	17	17	18	18	88
5	16	18	16	17	18	85
6	15	13	15	16	17	76
7	18	17	19	18	19	91
8	16	17	17	16	17	83
9	15	16	14	17	17	79
10	17	16	17	16	18	84
รวม	165	163	164	166	175	833
เฉลี่ย	16.50	16.30	16.40	16.60	17.50	83.30
S.D.	1.27	1.49	1.35	0.97	0.85	4.95
ร้อยละ	82.50	81.50	82.00	83.00	87.50	83.30

จากตารางภาคผนวกที่ 2 พบว่านักเรียนกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ที่เรียนด้วยสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิทยาลัยศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คะแนนร้อยละของ เรื่องที่ 1, 2, 3, 4, 5 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 80 สรุปว่า เมื่อนักเรียนที่เรียนผ่าน กระบวนการด้วยสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิทยาลัยศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 83.30 คิดเป็นร้อยละ 83.30

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กับจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
21	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
51	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
52	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
53	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
54	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
55	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
56	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
57	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
58	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
59	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
60	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 ข้อสอบทุกข้อมีความสอดคล้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อสอบ ข้อที่	R (N=35)	ค่าความ ยาก (P)	U ($n_1=21$)	L ($n_2=14$)	ค่าอำนาจจำแนก (B index)	หมายเหตุ
1	22	0.60	16	5	0.70	
2	20	0.56	15	4	0.33	
3	21	0.58	16	5	0.38	
4	21	0.58	18	3	0.61	
5	23	0.66	17	4	0.38	
6	18	0.49	15	5	0.51	คัดเลือกไว้
7	17	0.46	13	10	0.35	คัดเลือกไว้
8	22	0.60	17	4	0.47	คัดเลือกไว้
9	22	0.60	16	5	0.70	คัดเลือกไว้
10	21	0.60	17	6	0.52	คัดเลือกไว้
11	22	0.60	16	3	0.35	คัดเลือกไว้
12	23	0.66	13	4	0.38	คัดเลือกไว้
13	16	0.44	18	3	0.44	
14	22	0.61	17	2	0.61	คัดเลือกไว้
15	30	0.56	12	6	0.63	
16	14	0.40	20	7	0.43	
17	26	0.73	14	3	0.50	คัดเลือกไว้
18	30	0.56	12	6	0.63	คัดเลือกไว้
19	22	0.60	16	5	0.70	
20	19	0.49	29	4	0.63	คัดเลือกไว้
21	24	0.67	19	5	0.52	
22	20	0.56	16	7	0.45	คัดเลือกไว้
23	20	0.56	15	4	0.33	
24	14	0.40	20	7	0.43	คัดเลือกไว้
25	21	0.59	17	1	0.50	คัดเลือกไว้

ตารางภาคผนวกที่ 4 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	R (N=35)	ค่าความ ยาก (P)	U ($n_1=$)	2L ($n_2=$)	ค่าอำนาจจำแนก (B index)	หมายเหตุ
26	21	0.60	20	1	0.88	คัดเลือกไว้
27	18	0.49	13	5	0.28	
28	18	0.51	12	6	0.14	
29	25	0.69	21	4	0.73	คัดเลือกไว้
30	18	0.50	16	2	0.60	คัดเลือกไว้
31	20	0.56	15	5	0.33	
32	14	0.40	11	3	0.31	
33	15	0.41	14	1	0.57	คัดเลือกไว้
34	20	0.56	17	3	0.57	
35	14	0.39	12	2	0.46	คัดเลือกไว้
36	27	0.74	19	8	0.34	
37	22	0.60	17	5	0.47	คัดเลือกไว้
38	26	0.71	17	9	0.18	
39	23	0.63	19	4	0.63	คัดเลือกไว้
40	20	0.56	15	5	0.39	
41	22	0.61	18	4	0.54	คัดเลือกไว้
42	18	0.50	14	4	0.42	
43	19	0.54	15	4	0.42	คัดเลือกไว้
44	15	0.43	13	2	0.48	
45	21	0.61	18	4	0.54	คัดเลือกไว้
46	14	0.39	10	4	0.23	
47	20	0.50	16	6	0.12	
48	20	0.56	18	5	0.33	
49	21	0.60	10	4	0.52	คัดเลือกไว้
50	19	0.53	13	3	0.53	คัดเลือกไว้
51	23	0.64	18	5	0.47	คัดเลือกไว้

ตารางภาคผนวกที่ 4 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	R (N=35)	ค่าความ ยาก (P)	U ($n_1=$)	L ($n_2=$)	ค่าอำนาจจำแนก (B index)	หมายเหตุ
52	23	0.63	18	6	0.51	คัดเลือกไว้
53	14	0.39	9	5	0.04	
54	24	0.66	19	5	0.56	คัดเลือกไว้
55	24	0.60	18	3	0.65	คัดเลือกไว้
56	24	0.67	18	6	0.40	
57	11	0.30	10	1	0.38	
58	23	0.64	17	6	0.42	
59	18	0.50	15	3	0.48	
60	17	0.49	14	3	0.46	

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B-index) และค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อสอบ ข้อที่	ค่าความ ยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B-index)	การวิเคราะห์ข้อมูล
1	0.49	0.51	
2	0.46	0.35	
3	0.60	0.47	
4	0.60	0.70	
5	0.60	0.52	
6	0.60	0.35	
7	0.66	0.38	
8	0.61	0.61	$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - c)^2}$
9	0.73	0.50	
10	0.56	0.63	$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - c)^2}$
11	0.49	0.63	
12	0.56	0.45	
13	0.40	0.43	$r_{cc} = 1 - \frac{30(361) - 13615}{(30 - 1) \times 2291}$
14	0.59	0.50	
15	0.60	0.88	$r_{cc} = 1 - \frac{5315}{66439}$
16	0.69	0.73	$r_{cc} = 1 - 0.08$
17	0.50	0.60	$r_{cc} = 0.92$
18	0.41	0.57	
19	0.39	0.46	
20	0.60	0.47	
21	0.63	0.63	
22	0.61	0.54	
23	0.54	0.42	
24	0.61	0.54	
25	0.60	0.52	

ตารางภาคผนวกที่ 5 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	ค่าความ ยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B-index)	การวิเคราะห์ข้อมูล
26	0.53	0.53	
27	0.64	0.47	
28	0.63	0.51	
29	0.66	0.56	
30	0.60	0.65	



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการประเมินคุณภาพของสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตาม
แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ ความคิดเห็น
	\bar{X}	S.D	
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชา	4.60	0.55	ดีมาก
2. จุดประสงค์มีความสมบูรณ์และชัดเจน	4.60	0.55	ดีมาก
3. เนื้อหามีความต่อเนื่อง	4.60	0.55	ดีมาก
4. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.80	0.45	ดีมาก
5. เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความครอบคลุม	4.60	0.55	ดีมาก
6. เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจเหมาะสมที่จะศึกษาด้วยตนเอง	4.60	0.55	ดีมาก
7. สถานการณ์ปัญหาที่มีความเหมาะสมและสอดคล้อง กับเนื้อหา	4.60	0.55	ดีมาก
8. สถานการณ์ปัญหาส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียน สร้างความรู้ด้วยตนเอง	4.60	0.55	ดีมาก
9. สถานการณ์ที่เป็นปัญหาใกล้เคียงกับปัญหาการเรียน การสอนตามสภาพจริง	4.40	0.55	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.60	0.54	ดีมาก
ด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย			
1. การออกแบบหน้าเว็บเพจของสภาพแวดล้อมทางการ เรียนรู้บนเครือข่าย	4.20	0.45	ดี
2. การนำเสนอเนื้อหา	4.20	0.45	ดี
3. คำแนะนำในการใช้บทเรียนสภาพแวดล้อมทางการ เรียนรู้บนเครือข่าย	4.20	0.45	ดี
4. ขนาดภาพกราฟิกที่ใช้	3.80	0.45	ดี
5. การใช้ภาพกราฟิกเหมาะสมกับเนื้อหา	4.20	0.45	ดี
6. การใช้ภาพกราฟิกเหมาะสมกับสีพื้นหลัง	4.20	0.45	ดี

ตารางภาคผนวกที่ 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ ความคิดเห็น
	\bar{X}	S.D	
7. การใช้ตัวอักษรที่เหมาะสมกับพื้นหลัง	3.80	0.45	ดี
8. การเลือกใช้รูปแบบของตัวอักษร	4.20	0.45	ดี
9. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้	4.20	0.84	ดี
10. ปุ่มที่ใช้เชื่อมโยง (Link) ข้อมูลมีความชัดเจน	4.60	0.55	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.16	0.50	ดี
ด้านการออกแบบตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์			
1.ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานและตัดสินใจแก้ปัญหา ร่วมกัน	4.60	0.55	ดีมาก
2.ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้และเลือกศึกษาค้นคว้าตาม ความสนใจ	4.60	0.55	ดีมาก
3.การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาส่งเสริมและ กระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้	4.60	0.55	ดีมาก
4.สถานการณ์ปัญหาสอดคล้องกับสภาพบริบทจริง	4.60	0.55	ดีมาก
5.ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างกระตือรือร้นจากการ ได้ลงมือปฏิบัติจริง	4.40	0.89	ดี
6.สนับสนุนการเรียนรู้และการทำงานกลุ่ม	4.40	0.89	ดี
7.การออกแบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ แสวงหาความรู้ สร้างแนวคิดในการแก้ไขปัญหาโดยวิธี ค้นหาคำตอบที่หลากหลาย	4.60	0.55	ดีมาก
8. ฐานการช่วยเหลือและผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการ คิดในการแก้ปัญหา	4.60	0.55	ดีมาก
9. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมี หลัก การและเหตุผล	4.80	0.45	ดีมาก

ตารางภาคผนวกที่ 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ ความคิดเห็น
	\bar{X}	S.D	
10. แหล่งข้อมูลในสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บน เครือข่าย สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบจาก สถานการณ์	4.60	0.55	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.58	0.61	ดีมาก
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.44	0.55	ดี



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน							ระดับ ความ คิดเห็น
	คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3	คน ที่ 4	คน ที่ 5	\bar{X}	S.D.	
1. ความเหมาะสมของตัวแผน	4	5	5	4	5	4.60	0.55	A
2. ความเหมาะสมของมาตรฐานการเรียนรู้	4	5	5	4	5	4.60	0.55	A
3. ความเหมาะสมของสาระสำคัญ	4	5	5	4	5	4.60	0.55	A
4. ความเหมาะสมของสาระการเรียนรู้	4	5	5	3	5	4.40	0.89	B
5. ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	3	5	4.40	0.89	B
6. ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน	4	5	5	4	5	4.60	0.55	A
7. ความเหมาะสมของขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้	4	5	5	4	5	4.60	0.55	A
8. ความเหมาะสมของขั้นตอนการประเมินผล	4	5	5	4	5	4.60	0.55	A
9. ความเหมาะสมของสื่อและแหล่งการเรียนรู้	4	5	5	4	5	4.60	0.55	A
10. ความเหมาะสมของการวัดและการประเมินผล	4	5	5	4	5	4.60	0.55	A
11. ความเหมาะสมของเครื่องมือที่วัดใช้	4	5	5	5	5	4.80	0.45	A
12. ความเหมาะสมของเกณฑ์ที่ใช้วัด	4	5	5	4	5	4.60	0.55	A
13. ความเหมาะสมของแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	4	5	5	5	5	4.80	0.45	A
14. ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้	4	5	5	5	5	4.80	0.45	A
15. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม	4	5	5	4	5	4.60	0.55	A
เฉลี่ยรวม						4.61	0.57	A

ในการแปลความหมายได้กำหนดเกณฑ์ไว้ 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความสำคัญ	สัญลักษณ์ที่ใช้
4.51 -5.00	เหมาะสมมากที่สุด	A
3.51 -4.50	เหมาะสมมาก	A
2.51 -3.50	เหมาะสมปานกลาง	A
1.51 -2.50	เหมาะสมน้อย	A
1.00 -1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด	A



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 8 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละ ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
กับหลังเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)	D	D ²	การวิเคราะห์ข้อมูล
1	16	26	10	100	$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$
2	17	26	9	81	
3	15	24	9	81	
4	11	23	12	144	
5	16	25	9	81	
6	14	23	9	81	$t = \frac{226}{\sqrt{\frac{30(2440) - (226)^2}{30-1}}}$
7	18	26	8	64	
8	17	25	8	64	
9	17	24	7	49	
10	18	26	8	64	
11	16	25	9	81	$t = \frac{226}{\sqrt{\frac{73200 - 70756}{29}}}$
12	15	23	8	64	
13	18	25	7	49	
14	22	29	7	49	
15	15	24	9	81	
16	13	23	10	100	$t = \frac{266}{9.180}$ $t = 28.975$
17	11	18	7	49	
18	14	23	9	81	
19	22	30	8	64	
20	15	26	11	121	
21	14	23	9	81	

ตารางภาคผนวกที่ 8 (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)	D	D ²	การวิเคราะห์ข้อมูล
22	12	21	9	81	
23	11	19	8	64	
24	12	22	10	100	
25	16	27	11	121	
26	14	26	12	144	
27	13	24	11	121	
28	17	27	10	100	
29	20	28	8	64	
30	26	30	4	16	
รวม	475	741	266	2440	
เฉลี่ย	15.83	24.70			
S.D.	3.46	2.78			

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน หลังจากที่ได้รับด้วยสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บน
เครือข่ายตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 30 คน

ข้อ คน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	รวม
1	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	130
2	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	126
3	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	127
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	127
5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	3	5	5	5	5	5	4	5	5	130
6	3	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	3	4	5	5	5	5	5	4	5	5	120
7	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	130
8	3	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	3	4	5	5	5	5	5	4	5	5	120
9	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	126
10	3	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	3	4	5	5	5	5	5	4	5	5	123
11	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	120
12	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4	5	5	5	5	5	4	5	5	126
13	3	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	122
14	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	120
15	3	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4	124
16	4	4	4	3	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	120
17	4	4	4	3	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	124
18	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4	120

กน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
19	4	4	4	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	122
20	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	126
21	3	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	122
22	4	4	4	3	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	120
23	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	3	4	4	5	5	125
24	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	120
25	4	4	4	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	122
26	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	126
27	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	3	4	4	5	5	125
28	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	120
29	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	124
30	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	126
รวม	117	126	131	118	131	134	132	134	139	143	138	134	141	141	136	132	125	128	124	129	131	136	131	142	131	142	131	142	142	139
เฉลี่ย	3.90	4.20	4.37	3.93	4.37	4.47	4.40	4.47	4.63	4.77	4.60	4.47	4.70	4.70	4.53	4.40	4.17	4.27	4.13	4.30	4.37	4.53	4.37	4.73	4.37	4.37	4.73	4.73	4.63	
S.D	0.61	0.41	0.49	0.83	0.49	0.51	0.50	0.51	0.49	0.43	0.50	0.51	0.47	0.47	0.51	0.50	0.38	0.45	0.63	0.47	0.49	0.68	0.61	0.45	0.67	0.49	0.45	0.45	0.49	
S _i	0.37	0.17	0.24	0.69	0.24	0.26	0.25	0.26	0.24	0.19	0.25	0.26	0.22	0.22	0.26	0.25	0.14	0.20	0.40	0.22	0.24	0.46	0.38	0.20	0.45	0.24	0.20	0.20	0.24	
S _i ²	0.14	0.03	0.06	0.47	0.06	0.07	0.06	0.07	0.06	0.03	0.06	0.07	0.05	0.05	0.07	0.06	0.02	0.04	0.16	0.05	0.14	0.22	0.14	0.04	0.20	0.06	0.04	0.04	0.06	

การวิเคราะห์ข้อมูล

$$\partial = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

$$\partial = \frac{28}{(28-1)} \left\{ 1 - \frac{2.45}{7.67} \right\}$$

$$\partial = 1.037\{1 - 0.319\}$$

$$\partial = 1.037 \times 0.681$$

$$\partial = 0.71$$

$$S_i = 1.57$$

$$S_t^2 = 2.54$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 10 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_p) ที่จัดไว้ในสภาพแวดล้อม
 ทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชา
 วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกลุ่มเป้าหมาย 30 คน จำนวน 5 เรื่อง

นักเรียน	คะแนนระหว่างเรียนในสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย						หลังเรียน (30)
	เรื่องที่1 (20)	เรื่องที่2 (20)	เรื่องที่3 (20)	เรื่องที่4 (20)	เรื่องที่5 (20)	รวมคะแนน (100)	
1	17	16	16	18	18	85	26
2	18	17	15	17	18	85	26
3	19	17	16	18	18	88	24
4	19	16	16	17	17	85	23
5	18	16	17	18	18	87	25
6	18	17	16	18	18	87	23
7	18	17	18	19	18	90	26
8	18	17	18	17	19	89	25
9	16	17	17	16	18	84	24
10	17	18	17	17	19	88	26
11	18	17	17	18	18	88	25
12	18	18	16	18	18	88	23
13	19	18	18	18	19	92	25
14	20	18	18	17	20	93	29
15	17	18	17	16	18	86	24
16	17	16	15	17	16	81	23
17	18	16	16	15	16	81	18
18	18	17	15	18	18	86	23
19	18	18	18	17	20	91	30
20	16	17	16	17	18	84	26
21	17	17	16	16	18	84	23

ตารางภาคผนวกที่ 10 (ต่อ)

นักเรียน	คะแนนระหว่างเรียนในสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย						หลังเรียน (30)
	เรื่องที่1 (20)	เรื่องที่2 (20)	เรื่องที่3 (20)	เรื่องที่4 (20)	เรื่องที่5 (20)	รวมคะแนน (100)	
22	17	16	15	17	19	84	21
23	16	15	15	16	14	76	19
24	17	16	15	17	16	81	22
25	18	17	16	18	17	86	27
26	17	17	16	18	17	85	26
27	16	16	16	19	18	85	24
28	17	17	16	16	18	84	27
29	19	17	17	18	19	90	28
30	19	18	18	20	20	95	30
รวม	530	507	492	521	538	2588	741
เฉลี่ย	17.67	16.90	16.40	17.37	17.93	86.27	24.70
S.D.	1.03	0.80	1.04	1.07	1.28	3.93	2.78
ร้อยละ	88.33	84.50	82.00	86.83	89.67	86.27	82.33

คำนวณหาค่าประสิทธิภาพของสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคิด
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80
ได้ผลดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 = 86.27$$

$$E_2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100 = 82.33$$

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของสภาพแวดล้อม
ทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 3

คะแนนทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน	จำนวนนักเรียนจำแนกที่สอบได้ จากนักเรียน 30 คน	คะแนนรวม
18	1	18
19	1	19
21	1	21
22	1	22
23	6	138
24	4	96
25	4	100
26	6	156
27	2	54
28	1	28
29	1	29
30	2	60
	30	741
คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})		24.70
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)		2.78
ร้อยละคะแนนเฉลี่ย (E_2)		82.33

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้
บนเครือข่าย ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์


รายการ	คะแนน เต็ม	จำนวน นักเรียน	(\bar{x})	(S.D.)	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	100	30	86.27	3.93	86.27
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30	30	24.70	2.78	82.33

ตารางภาคผนวกที่ 13 วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 หลังเรียน ด้วยสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดทฤษฎี
 คอนสตรัคติวิสต์ ผ่านไปแล้ว 15 วัน

นักเรียน	คะแนนเต็ม	
	คะแนนหลังเรียน	หลังเรียนผ่านไปแล้ว 15 วัน
1	26	24
2	26	25
3	24	25
4	23	21
5	25	24
6	23	21
7	26	26
8	25	23
9	24	25
10	26	26
11	25	26
12	23	23
13	25	26
14	29	30
15	24	23
16	23	22
17	18	19
18	23	21
19	30	30
20	26	26
21	23	23
22	21	20

ตารางภาคผนวกที่ 13 (ต่อ)

นักเรียน	คะแนนเต็ม	
	คะแนนหลังเรียน	หลังเรียนผ่านไปแล้ว 15 วัน
23	19	18
24	22	20
25	27	25
26	26	26
27	24	22
28	27	26
29	28	26
30	30	30
รวม	741	736
เฉลี่ย	24.70	24.07
S.D.	2.78	3.08
เฉลี่ยร้อยละ	82.33	80.22
ถดถอยร้อยละ	82.33-80.22	2.11



ภาคผนวก ก
หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ๐๑๑๘๘/๒๕๕๕

วันที่ ๒๗ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์รัชชัย สหพงษ์

ด้วยนางสาวปิยะนันท์ ศรีอินทร์จันทร์ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๘๐๓๓๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว.ว ๐๑๘๘/๒๕๕๕

วันที่ ๒๗ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ปิยรัตน์ นามเสนา

ด้วยนางสาวปิยะนันท์ ศรีอินทร์จันทร์ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๘๐๓๓๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สติติ การวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

๙ (.....)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว.ว ๐๑๘๘/๒๕๕๕

วันที่ ๒๓ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.ไพศาล วรคำ

ด้วยนางสาวปิยะนันท์ ศรีอินทร์จันทร์ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๘๐๓๓๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพโรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว.ว ๐๑๘๘/๒๕๕๕

วันที่ ๒๗ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.ณิธิต บุญทองเจิง

ด้วยนางสาวปิยะนันท์ ศรีอินทร์จันทร์ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๘๐๓๓๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

๙

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๐๑๕๖

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๗ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองโก

ด้วยนางสาวปิยะนันท์ ศรีอินทร์จันทร์ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๑๘๐๓๓๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ผล

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรพรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๐๑๕๕

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๗ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ

ด้วยนางสาวปิยะนันท์ ศรีอินทร์จันทร์ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๘๐๓๓๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

๙

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๕๓๘



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ว ๐๑๘๘/๒๕๕๕

วันที่ ๒๗ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ยอภิตา รุณวาทย์

คือนางสาวปิยะนันท์ ศรีอินทร์จันทร์ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๘๐๓๓๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคิติดุษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ภาคผนวก ง

คู่มือการใช้สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดทฤษฎี

คอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**คู่มือการใช้สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย
ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

การเรียนการสอนด้วย สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการส่งเสริมการเรียนการสอน สนับสนุนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ มีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาทุกสถานที่ที่มีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีเนื้อหา ดังนี้

1. พันธกรรมคืออะไร
2. โครโมโซมและยีน
3. กฎของเมนเดล
4. ความผิดปกติและโรคทางพันธุกรรม
5. เทคโนโลยีชีวภาพกับพันธุกรรม

ขั้นตอนการเตรียมคอมพิวเตอร์

ในการใช้สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ครูผู้สอนและผู้เรียนควรเตรียมตัวในการเรียน ดังนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่น Pentium III ขึ้นไป มีความเร็วของซีพียู (CPU) ตั้งแต่ 800 MHz ขึ้นไป
2. มีหน่วยความจำสำรอง (RAM) ตั้งแต่ 64 MB ขึ้นไป
3. มี Hard Disk ตั้งแต่ 2 GB ขึ้นไป
4. มี CD - ROM ที่มีความเร็วในการอ่านตั้งแต่ 24X ขึ้นไป
5. มีการ์ดจอ (Sound Card)
6. มีลำโพง (Speaker)
7. จอแสดงผล (Monitor) ต้องแสดงสีอย่างน้อย 256 สีขึ้นไป
8. โปรแกรมระบบปฏิบัติการ Window ME หรือ Window XP
9. มีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
10. ผู้เรียนจะต้องมีทักษะทางคอมพิวเตอร์ อย่างน้อยสามารถใช้เมาส์ได้

ขั้นตอนการใช้สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

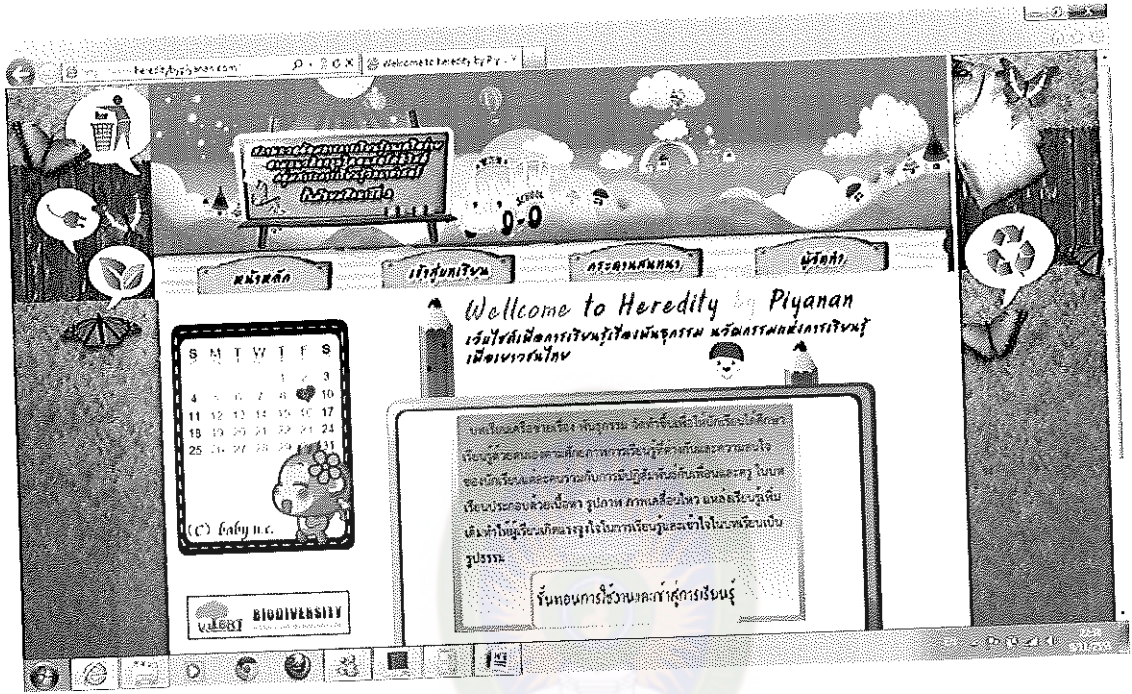
ให้ผู้เรียนศึกษาขั้นตอนการใช้สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ ให้เข้าใจก่อนที่จะใช้บทเรียน เพื่อให้การใช้สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นไปอย่างราบรื่นและเกิดประโยชน์อย่างสูงสุด

1. ให้ผู้เรียนเข้าสู่ระบบโดยต่ออินเทอร์เน็ตและพิมพ์เว็บไซต์

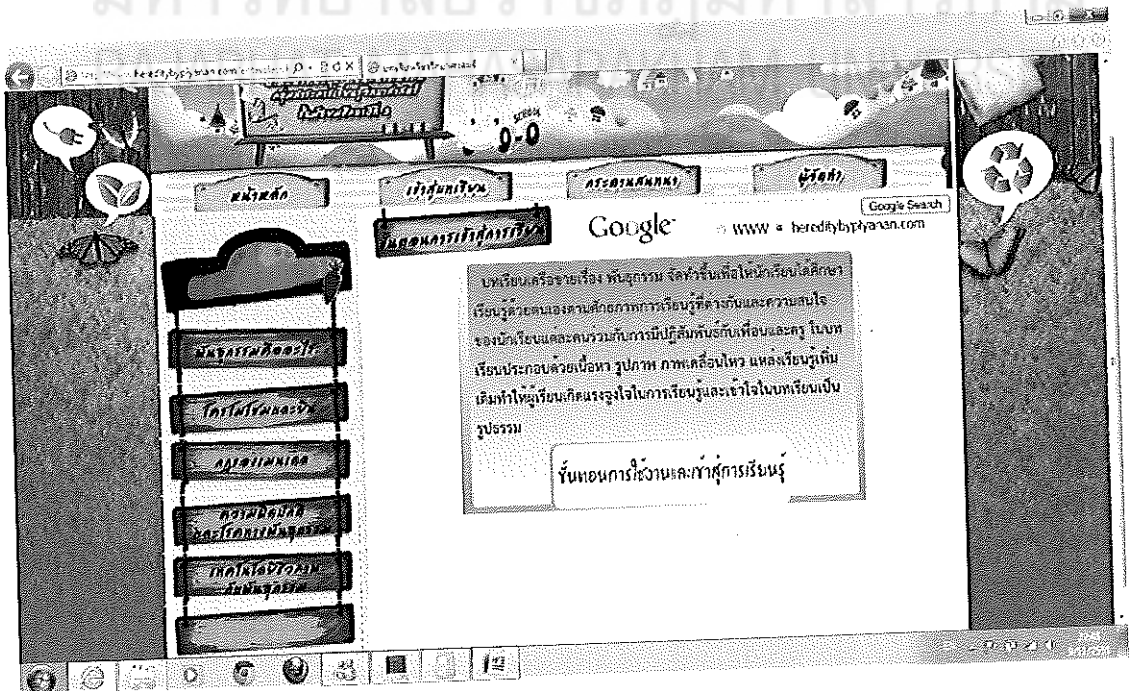
www.hereditypiyanan.com



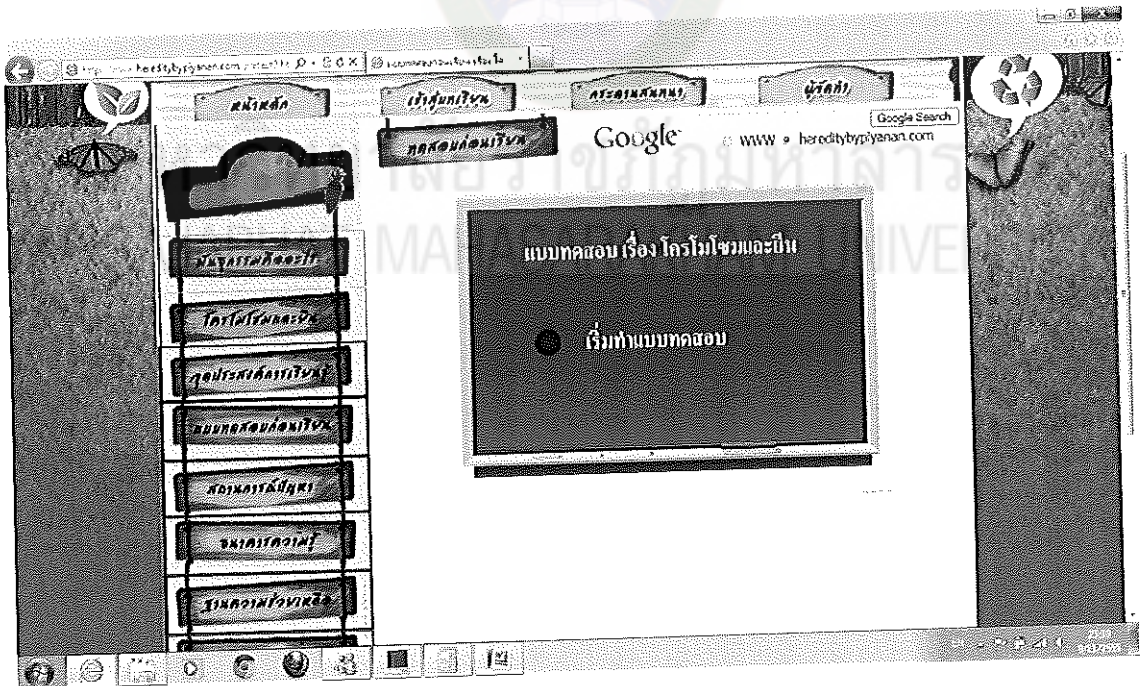
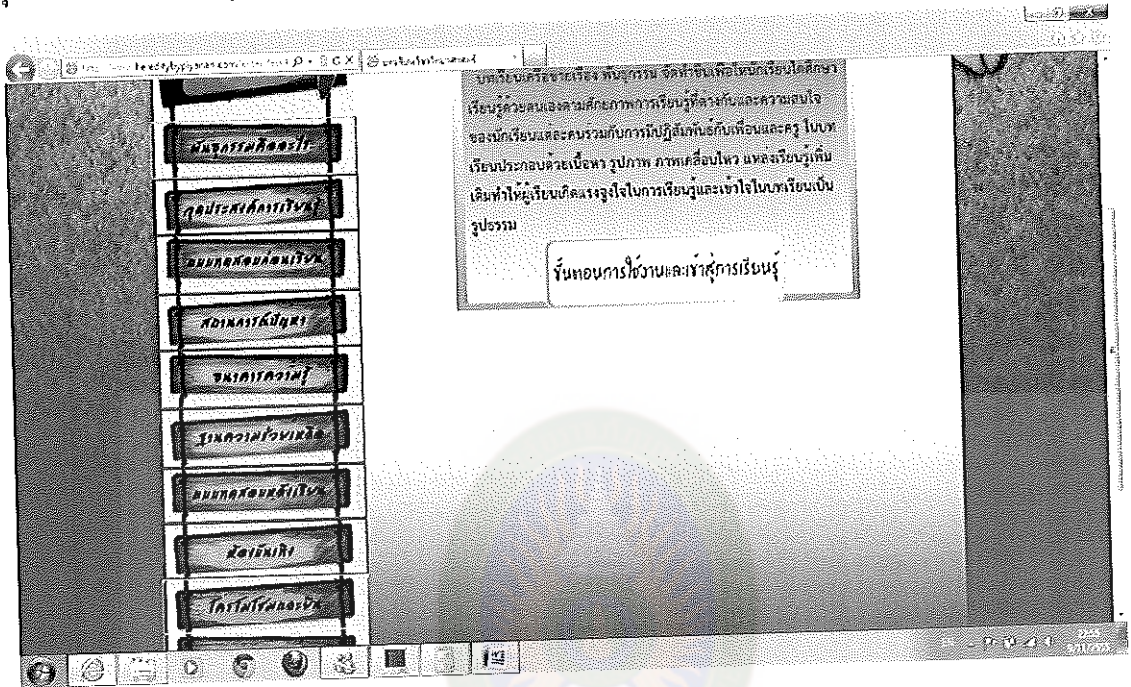
2. เมื่อเข้าสู่หน้าเว็บไซต์ จะปรากฏเมนู หน้าหลัก เข้าสู่บทเรียน กระดานสนทนา และผู้จัดทำ จากนั้นให้ผู้เรียนคลิกที่ เข้าสู่บทเรียน



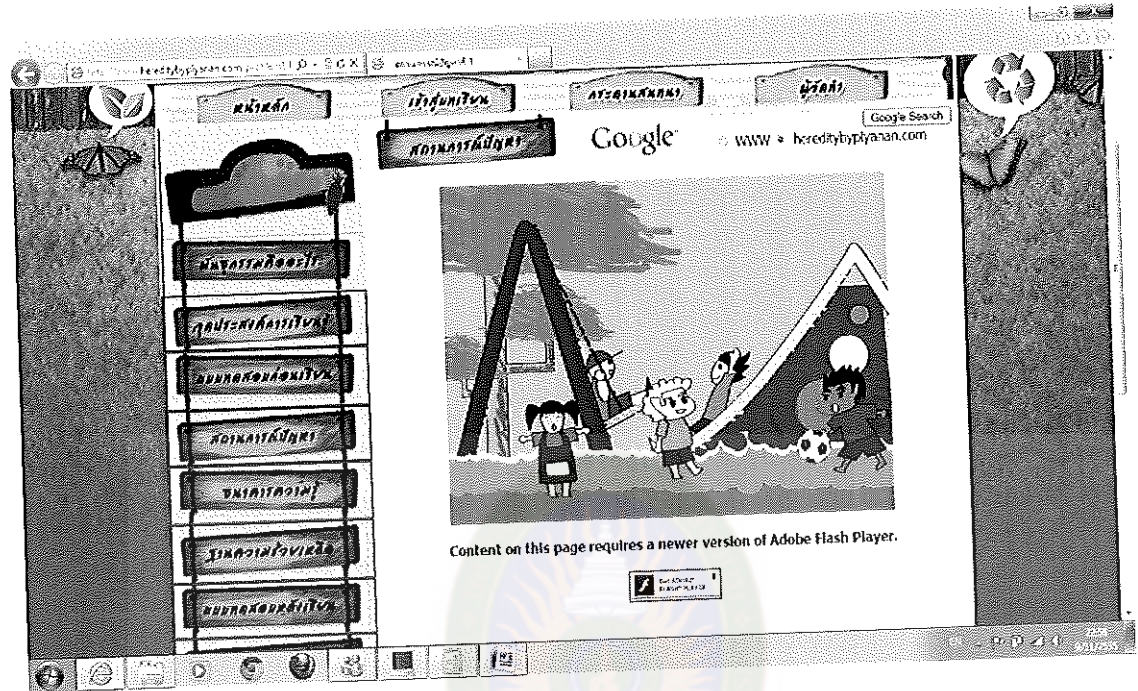
3. เมื่อเข้าสู่บทเรียน หน้าจอจะปรากฏเมนูต่างๆ จากนั้นให้ผู้เรียนคลิกที่ ขั้นตอนการใช้งาน และเข้าสู่บทเรียน



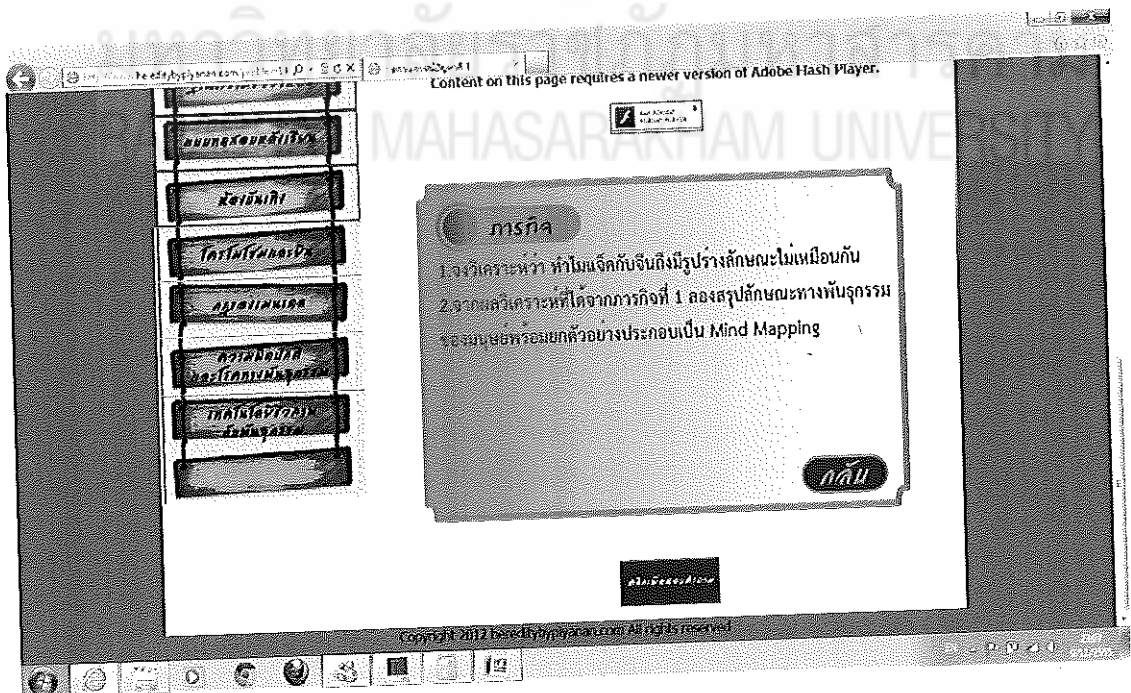
4. เลือกเรื่องที่จะศึกษา ที่ปรากฏอยู่ฝั่งซ้ายมือของผู้เรียน จากนั้นให้ผู้เรียนคลิกเลือกจุดประสงค์การเรียนรู้ หลังจากนั้นจึงเข้าไปทำ แบบทดสอบก่อนเรียน ตามลำดับ



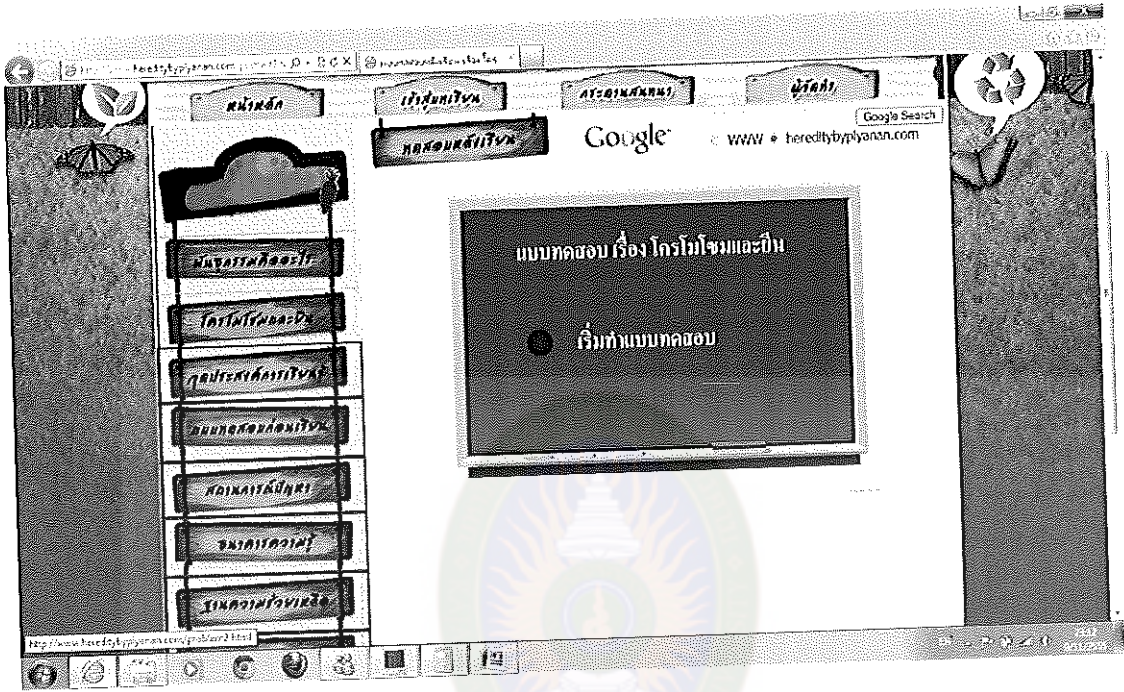
5. เข้าสู่บทเรียน โดยคลิกคำว่า สถานการณ์ปัญหา



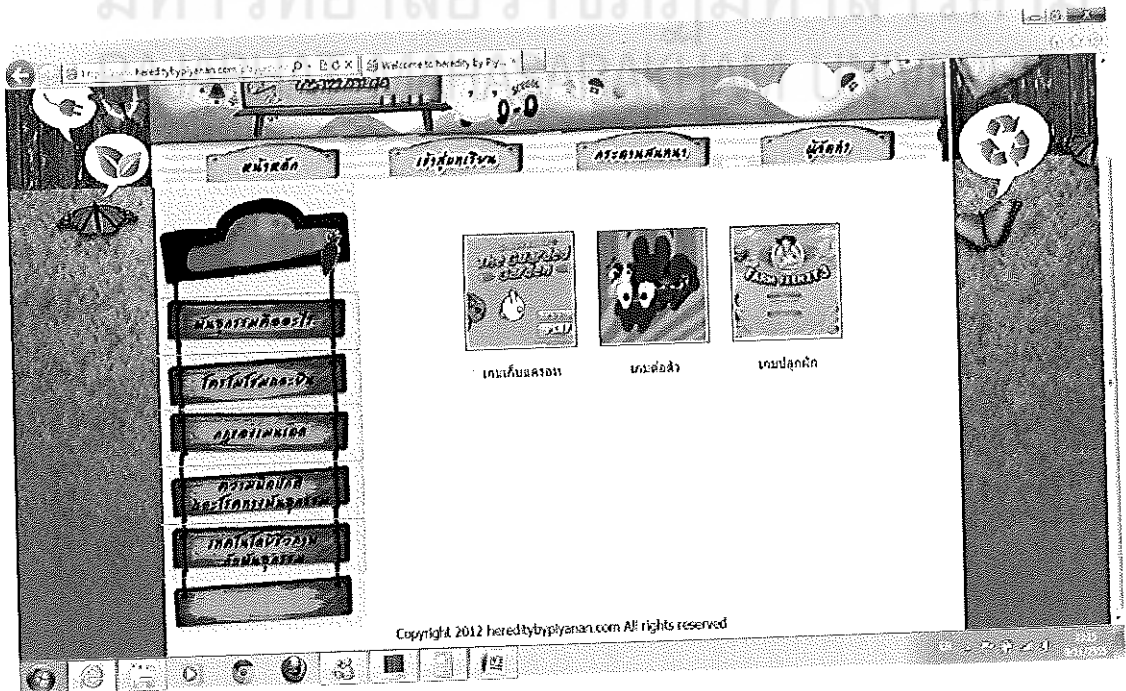
6. ซึ่งสถานการณ์ปัญหาแต่ละสถานการณ์ ให้คลิกที่ ภารกิจ ให้ผู้เรียนได้ทำ แล้ว คลิกเพื่อตอบคำถาม



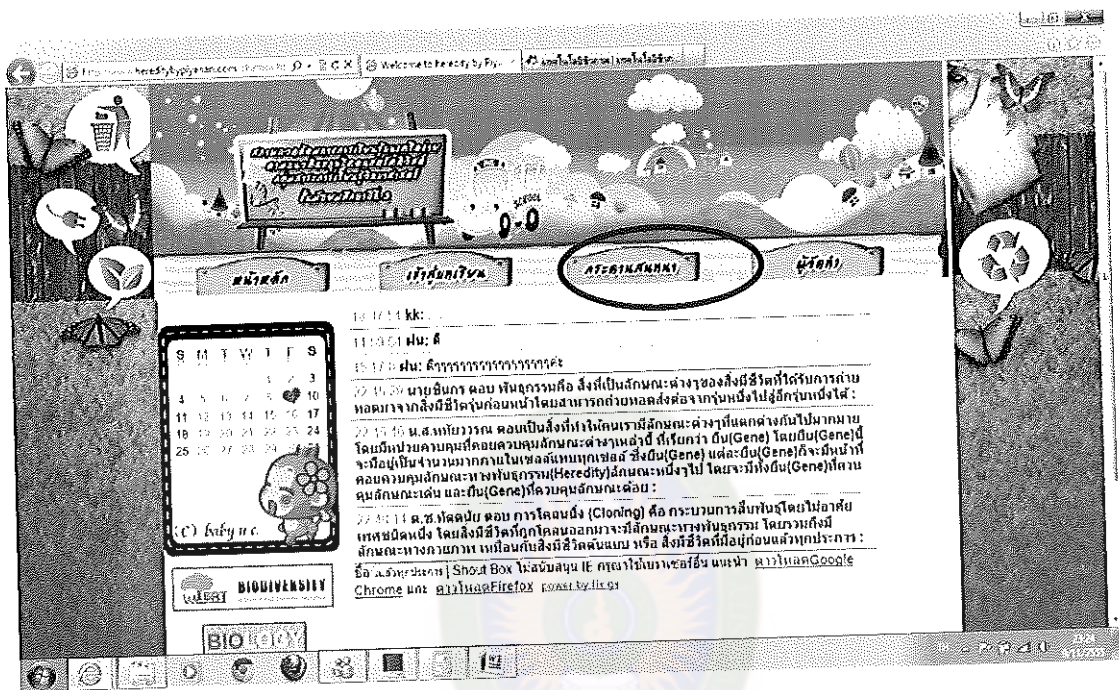
8. เมื่อผู้เรียนเรียนครบทุกสถานการณ์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ให้คลิกที่คำว่า แบบทดสอบหลังเรียน



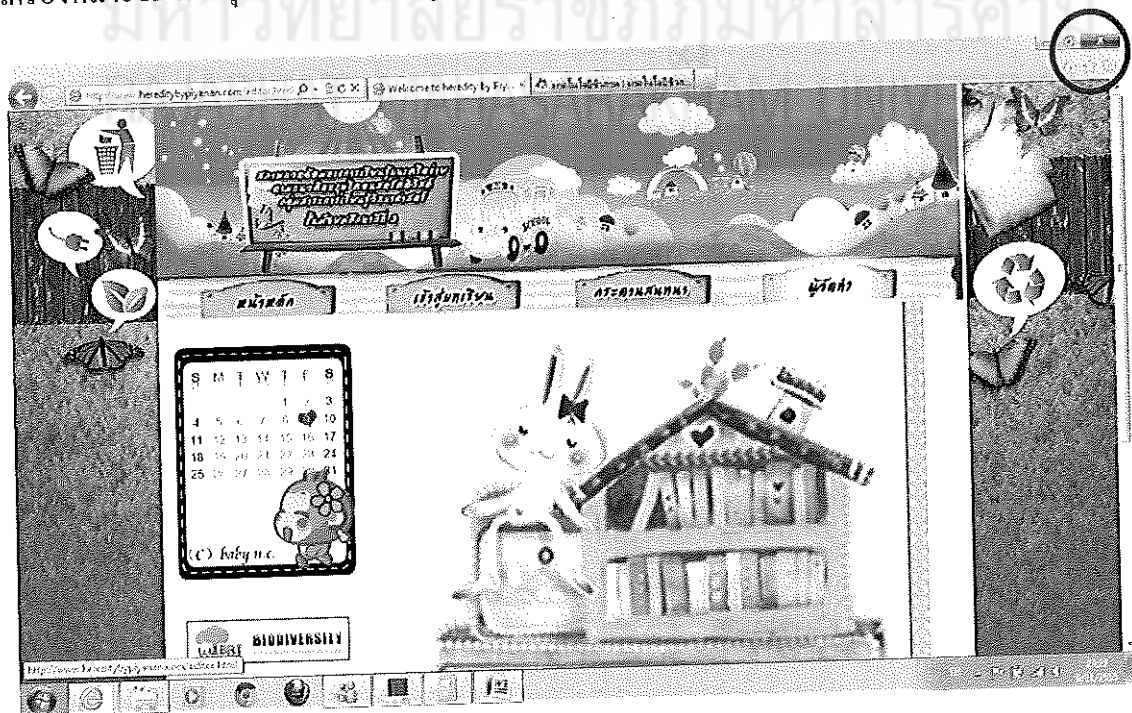
9. เมื่อนักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ก็สามารถแวะไปคลิกที่เมนู ห้องบันเทิง ได้ ซึ่งจะมีเกมให้
ผู้เรียนได้เล่นเพื่อผ่อนคลายหลังจากที่ได้เข้าสู่บทเรียนมาแล้ว



10. ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน หรือจากครูผู้สอน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นในทุกๆด้าน โดยการคลิกที่เมนู กระดานสนทนา



11. ผู้เรียนศึกษาครบทุกเรื่องตามขั้นตอนแล้ว เมื่อต้องการออกจากระบบ ให้ไปคลิกที่เครื่องหมาย X ตรงมุมบนขวามือของผู้เรียน

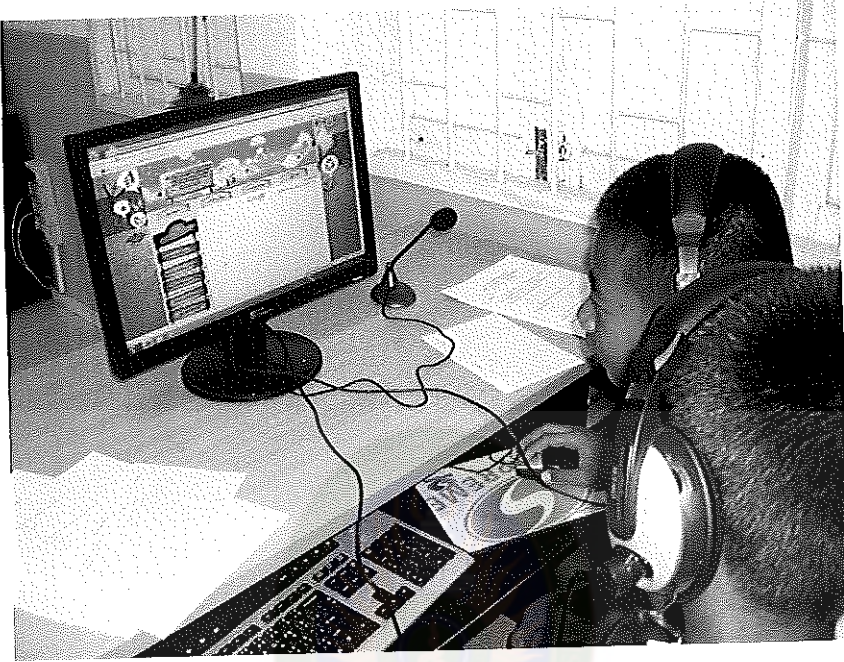




ภาคผนวก จ

ภาพบรรยากาศการจัดการเรียนการสอน

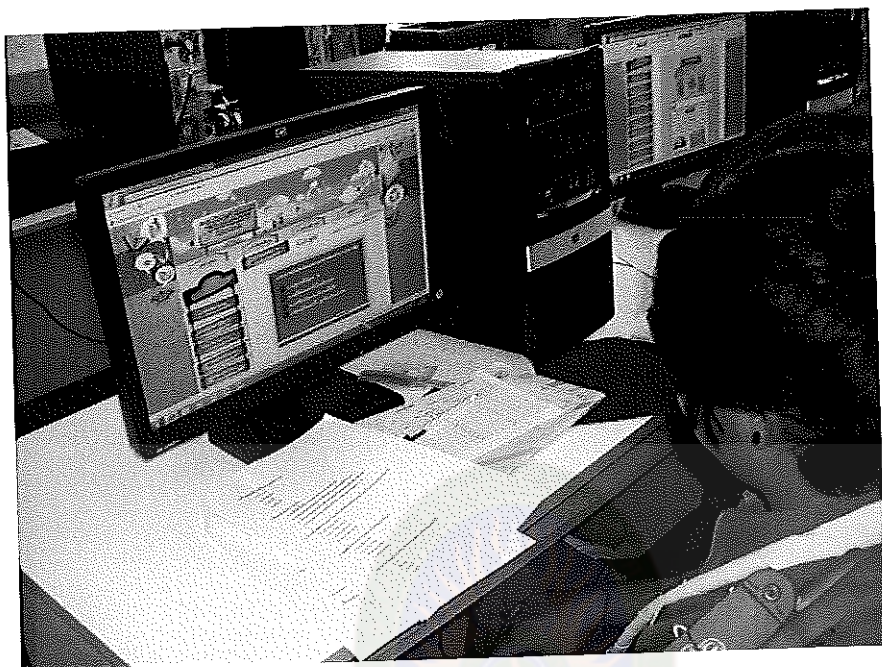
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพภาคผนวกภาคที่ 1 นักเรียนกำลังเข้าสู่ระบบและ อ่านขั้นตอนการใช้งาน



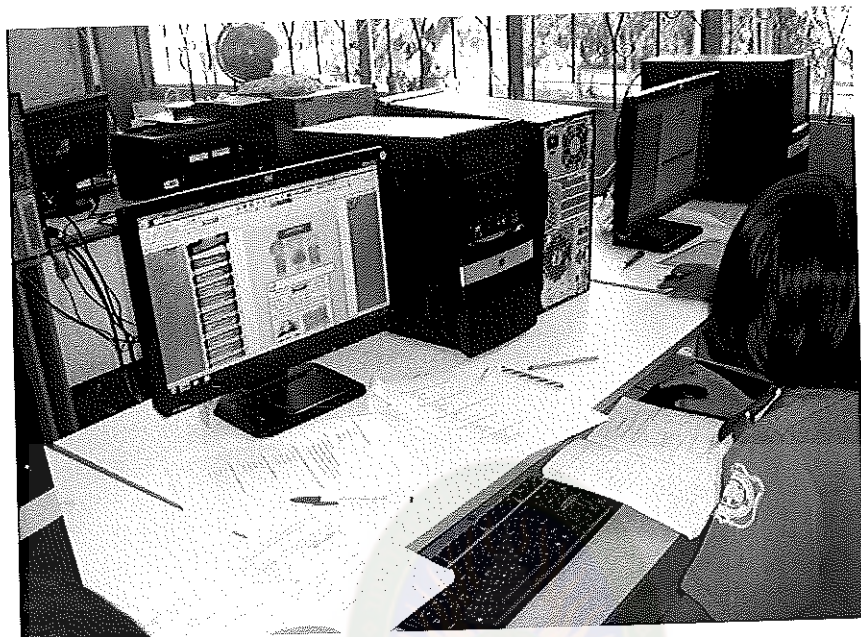
ภาพภาคผนวกภาคที่ 2 นักเรียนกำลังเข้าสู่สถานการณ์ปัญหา



ภาพภาคผนวกภาคที่ 3 นักเรียนกำลังทำแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพภาคผนวกภาคที่ 4 นักเรียนกำลังทำภารกิจและตอบคำถาม



ภาพภาคผนวกภาคที่ 5 นักเรียนกำลังค้นหาคำตอบจากธนาคารความรู้



ภาพภาคผนวกภาคที่ 6 นักเรียนแต่ละคนกำลังเรียนรู้กิจกรรมการเรียนการสอนอย่างตั้งใจ