

บทที่ 6

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ทดสอบหาประสิทธิภาพแล้ว สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

1.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

1.3 วิธีการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตพื้นที่การศึกษานูริรัมย์ เขต 3 จำนวน 4,500 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกสว่าง ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 28 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท ได้แก่ (1) ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ จำนวน 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบบถ่วงน้ำหนัก จำนวน 6 ชุด

ในหน่วยที่ 1,2 และ 3 ชุดๆ ละ 10 ข้อ โดยแยกเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน 3 ชุด และแบบทดสอบหลังเรียน 3 ชุด แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.34-0.78 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.35-0.81 และค่าความเชื่อมั่นระหว่าง 0.61-0.75 และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นแบบสอบถามปลายเปิดแบบมาตราประมาณค่า จำนวน 9 ข้อ และแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 3 ประเภท ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

1.3.3 การรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ คือ (1) เตรียมสถานที่ คือ ห้องกิจกรรม จัดโต๊ะเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน มีเครื่องคอมพิวเตอร์กลุ่มละ 1 เครื่อง มีมุมวิชาการ มุมผลงานนักเรียน และกระดานนิเทศ (2) ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ โดยทดสอบประสิทธิภาพหน่วยละ 3 วัน ตั้งแต่เวลา 9.00 – 12.00 น. ทุกหน่วย ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพประกอบด้วย (1) ทดสอบก่อนเรียน (2) นำเข้าสู่บทเรียน (3) ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ (4) สรุปบทเรียน และ (5) ทดสอบหลังเรียน (3) ผู้วิจัยได้เก็บคะแนนของการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และแบบฝึกปฏิบัติ มาตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูล และ (4) ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และสอบถามนักเรียน โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นในการทดสอบแบบภาคสนาม

1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยการหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 การทดสอบค่าที่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.4 ผลการวิจัย

จากการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1.4.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ พบว่า ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก มีประสิทธิภาพดังนี้ 77.97/80.63, 78.28/79.38 และ 77.81/80.00 ซึ่งทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.4.2 ผลความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทาง

อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4.3 ผลความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ภาพรวมในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ส่วนรายข้อทุกข้อมีความคิดเห็นเหมือนกันในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

2. อภิปรายผล

2.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วย มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้ง

2.2.1 บัทรเนื้อหา

1) ลักษณะของบัทรเนื้อหา ผู้วิจัยได้สร้างบัทรเนื้อหาซึ่งมีการเสนอแนวคิด โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ข้อความในบัทรเนื้อหาใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน นักเรียนอ่านแล้วมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และเนื้อหามีข้อความที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กับกิจกรรมระหว่างเรียน

2) ประโยชน์ของบัทรเนื้อหา ผู้วิจัยได้สร้างบัทรเนื้อหาที่ช่วยให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ และมีภาพประกอบที่มีความสัมพันธ์กันกับเนื้อหา และบัทรเนื้อหาช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ในเรื่องนั้น ๆ ได้เข้าใจและชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2.2.2 บัทรกิจกรรม

กิจกรรมระหว่างเรียนในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นในรูปแบบของเกม สามารถอธิบายและขยายเนื้อหาในเรื่องนั้น ทำให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมเกมที่นักเรียนช่วยกันทำเป็นกลุ่ม และไม่มีการแข่งขันกันภายในกลุ่ม รวมทั้งมีการเฉลยให้นักเรียนได้ทราบผลทันที และสร้างบรรยากาศการเล่นให้นักเรียนได้มีความสนุกสนานมากยิ่งขึ้น ซึ่งแต่ละเกมนักเรียนได้รับความรู้แตกต่างกัน ซึ่งแยกได้ดังต่อไปนี้

กิจกรรมเกมในบัตรกิจกรรม	ความรู้ที่ได้รับ
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ	
ศูนย์ที่ 1 กิจกรรม “บรรยากาศพาเพลิน”	ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องความสำคัญของบรรยากาศ
ศูนย์ที่ 2 กิจกรรม “ปริศนาฟ้าบรรยากาศ”	ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่ององค์ประกอบของบรรยากาศ
ศูนย์ที่ 3 กิจกรรม “ไต่บันไดบรรยากาศ”	ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องของชั้นบรรยากาศ
ศูนย์ที่ 4 กิจกรรม “เติมเต็มด้วยบรรยากาศ”	ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ	
ศูนย์ที่ 1 กิจกรรม “ก้อนเมฆเจ้าปัญหา”	ช่วยให้นักเรียนได้รู้และเข้าใจรูปร่างลักษณะของเมฆชนิดต่าง ๆ
ศูนย์ที่ 2 กิจกรรม “หยาดน้ำฟ้าพาประดาน”	ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจลักษณะของฝน และการเกิดฝน
ศูนย์ที่ 3 กิจกรรม “กามเทพลูกศรลม”	ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจการเกิดของลมชนิดต่าง ๆ
ศูนย์ที่ 4 กิจกรรม “สลับร่างสร้างพายุ”	ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจลักษณะและชนิดของพายุ
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	
ศูนย์ที่ 1 กิจกรรม “ผจญภัยไปกับภัยธรรมชาติ”	ช่วยให้นักเรียนได้รู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
ศูนย์ที่ 2 กิจกรรม “หาคำตอบมามอบตัว”	ช่วยให้นักเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกที่เกิดจากมนุษย์
ศูนย์ที่ 3 กิจกรรม “ล้อมรอบกรอบปรากฏการณ์”	ช่วยให้นักเรียนทราบถึงผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง
ศูนย์ที่ 4 กิจกรรม “เปิดโลกเปิดใจกับมหัศจรรย์เรือนกระจก”	ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับภาวะเรือนกระจก

2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียน

นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก

2.2.1 **สื่อในชุดการเรียนรู้** ประกอบด้วยบัตรต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยออกแบบ เป็นสื่อช่วยให้นักเรียนที่เรียนทำคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกหน่วย ด้วยเหตุผลหลายประการดังนี้

1) บัตรคำสั่ง เหมือนกับการสั่งงานในชั้นเรียน เขียนให้นักเรียนปฏิบัติเป็นข้อ ๆ ทำให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งได้ จากการสังเกตการณ์การปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละศูนย์การเรียน ไม่มีนักเรียนคนใดสอบถามในรายละเอียดของบัตรคำสั่ง แสดงว่า บัตรคำสั่งเหมือนหนึ่งเป็นการสั่งงานของครูผู้สอน การที่นักเรียนเข้าใจบัตรคำสั่ง ได้ดีส่งผลให้นักเรียนทำกิจกรรมได้ครบถ้วนถูกต้องและต่อเนื่อง

2) บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่เสนอเนื้อหาสาระ ผู้วิจัยได้ออกแบบเนื้อหา โดยมีการเสนอแนวคิด จากนั้นเสนอเนื้อหาสาระโดยเรียงลำดับจากง่ายไปยาก และมีสรุปเนื้อหา เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการศึกษาบัตรเนื้อหา จะพบว่า นักเรียนในแต่ละกลุ่ม สามารถอ่านและเข้าใจในบัตรเนื้อหา และนักเรียนบันทึกสาระสำคัญจากการอ่านในบัตรเนื้อหาลงในแบบฝึกปฏิบัติ จากการตรวจแบบฝึกปฏิบัติในส่วนที่เป็นการบันทึกสาระสำคัญ พบว่า นักเรียนบันทึกสาระสำคัญได้ครบในแต่ละหัวเรื่อง แสดงว่า บัตรเนื้อหาช่วยในการเรียนของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาส่งผลให้นักเรียนทำคะแนน แบบทดสอบหลังเรียนได้สูงเป็นอย่างดี

3) บัตรกิจกรรม ผู้วิจัยออกแบบบัตรกิจกรรมในทุกศูนย์การเรียนทั้ง 3 หน่วย ในรูปของเกมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือกันทำกิจกรรม โดยผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในบัตรเนื้อหา มาสร้างเป็นเกม

จากการสังเกตพบว่า นักเรียนในกลุ่มขณะที่ทำกิจกรรมมีการช่วยเหลือกันในกลุ่มอย่างมาก และมีการแสดงความคิดเห็นอย่างต่อเนื่องในขณะที่ทำกิจกรรม

4) บัตรคำถาม บัตรคำถามที่ผู้วิจัยออกแบบเป็นบัตรคำถามแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา บัตรคำถามทำให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ก่อนที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นการทบทวนความรู้พื้นฐานที่มีอยู่ของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาและกิจกรรมที่ทำมาน้อยเพียงใด ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน

5) บัตรเฉลย เป็นบัตรสำหรับให้นักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบจากบัตรคำถามได้ทันที เป็นแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความอยากรู้และกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม และทราบผลการเรียนทันทีว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ทำกิจกรรมได้มากน้อยเพียงใด

6) แบบฝึกปฏิบัติ เป็นแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับให้นักเรียนแต่ละคนได้ใช้ในการบันทึกสาระสำคัญที่อ่านในบัตรเนื้อหา และเป็นการบันทึกความรู้ความเข้าใจในกิจกรรมที่ทำ และช่วยให้นักเรียนรู้ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกขั้นตอน

7) สไลด์คอมพิวเตอร์ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ชี้แจงประเด็นที่นักเรียนจะต้องเรียนในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนที่จะเรียน ส่วนสไลด์สรุปบทเรียนช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาสาระมากขึ้นในบัตรเนื้อหา และช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนเนื้อหาในบัตรเนื้อหาก่อนที่จะทำแบบทดสอบหลังเรียน

8) คู่มือการเรียนรู้ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วย ขั้นตอนการเรียนรู้ และการใช้ซีดีรอม ช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวทางในการเรียน ดังนั้น ในการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ จากการสังเกตของผู้วิจัย พบว่า นักเรียนสามารถใช้สื่อในรูปแบบของ ซีดีรอม ได้เข้าใจ และคล่องแคล่ว ส่งผลให้การเรียนของนักเรียนเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็วและมีความต่อเนื่อง

2.2.2 การออกแบบชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบไว้ในรูปของเว็บเพจ
 ในหน้าจอคอมพิวเตอร์มีตัวอักษร ภาพน่าอ่านและน่าสนใจ จากการสัมภาษณ์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความสนใจและชอบที่จะเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

2.2.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน พบว่า นักเรียนกับนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันมากกว่าการสอนในชั้นเรียน ทั้งนี้เพราะ ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และแสดงความคิดเห็นร่วมกัน

จากเหตุผล ข้อที่ 1,2 และ 3 ส่งผลให้นักเรียนมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้น แต่มีข้อนำสังเกตเกี่ยวกับ คะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนในหน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ สูงกว่าหน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ และหน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก เพราะหน่วยที่ 1 เป็นหน่วยแรกที่นักเรียนเรียนจากชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้น และเนื้อหาเป็นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับบรรยากาศ ทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย ส่วนในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 เนื้อหายากขึ้น

2.3 ความคิดเห็นของนักเรียน

นักเรียนมีความคิดเห็น โดยภาพรวมในการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ มีข้อนำสังเกต ดังนี้ นักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่า ตนเองมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนในการทำงานเป็นกลุ่มอย่างมาก ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x} = 4.93$) มากกว่าในทุกข้อ จากการสังเกตผู้วิจัยพบว่า เกมในทุกศูนย์การเรียนรู้ นักเรียนช่วยเหลือกันทำกิจกรรมอย่างตั้งใจและปฏิบัติตามทุกขั้นตอน ทุกเกมในศูนย์การเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยสังเกตพบว่า นักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ในขณะที่ร่วมกิจกรรมเกมในแต่ละศูนย์การเรียนรู้จะไม่ค่อยเข้าใจจนนำไปสู่การขาดความสนใจในกิจกรรม แต่กิจกรรมทุกกิจกรรมจะเป็นลักษณะของการทำงานกลุ่ม ทำให้นักเรียนมีโอกาสช่วยตนเอง และมีโอกาสอย่างมากในการช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ทำให้คะแนนทดสอบหลังเรียนในแต่ละหน่วยสูงกว่าคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน

3. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีข้อเสนอแนะ 2 ประการดังนี้ (1) ข้อเสนอแนะในการนำชุดการเรียนรู้ไปใช้ และ (2) ข้อเสนอแนะในการวิจัย

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำชุดการเรียนรู้ ไปใช้

3.1.1 ผู้วิจัยได้จัดห้องเรียนให้นักเรียนที่เรียนให้มีสถานที่กว้างขวาง และจัดโต๊ะกับเก้าอี้เป็นกลุ่ม มีเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ตรงกลาง ศูนย์ละ 1 เครื่อง โดยนักเรียนต้องหันหน้าเข้าหาจอคอมพิวเตอร์ แต่ละศูนย์การเรียนรู้ควรอยู่ห่างกันมาก เพื่อสะดวกในการทำกิจกรรมและป้องกันการส่งเสียงดัง ดังนั้น กรณีนำชุดการเรียนรู้ไปใช้ควรคำนึงถึงสถานที่และการจัดห้องเรียน

3.1.2 เนื่องด้วยโรงเรียนบ้านโคกสว่าง ที่ผู้วิจัยทำการทดลองมีเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนจำกัด จึงจัดให้ศูนย์ละ 1 เครื่อง ต่อผู้เรียน 4 คน แต่ไม่มีปัญหาในเรื่องการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

3.1.3 ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มนักเรียนคละกันตามระดับผลการเรียน ประกอบด้วย นักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น และยังพบว่าจากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน นักเรียนเห็นว่ามีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนทำงาน

กลุ่ม ($\bar{x} = 4.93$) นักเรียนชอบเรียนจากชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนศูนย์การเรียนรู้
อย่างมาก ($\bar{x} = 4.81$) นักเรียนมีโอกาสทำงานเป็นกลุ่มร่วมกันอย่างสม่ำเสมอ ($\bar{x} = 4.75$) ดังนั้น ใน
กรณีนำชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนศูนย์การเรียนรู้ไปใช้ควรคำนึงถึงการจัดกลุ่ม
นักเรียนคละกันตามระดับผลการเรียน

3.1.4 ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนไปทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และ
ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ดังนั้น ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับ
การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่องบรรยากาศ สามารถนำไปใช้ในโรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษา
บุรีรัมย์ เขต 3

3.1.5 บัตรเนื้อหาและแบบฝึกปฏิบัติ ควรมีสารองในแต่ละศูนย์การเรียนรู้แต่ละ
ศูนย์ ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนบางคนไม่สามารถอ่านบัตรเนื้อหาในจอคอมพิวเตอร์ได้รวดเร็วและ
เข้าใจได้เร็วในช่วงเวลาที่กำหนด ในส่วนของแบบฝึกปฏิบัติควรจัดไว้ให้นักเรียนทุกคนอย่าง
เพียงพอ ในกรณีที่ไมพอกับจำนวนนักเรียนหรือเกิดการชำรุดในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม จะ ได้
หยิบใช้ได้สะดวกและรวดเร็ว

3.1.6 เวลาในการใช้ชุดการเรียน ในกรณีที่นำชุดการเรียนไปใช้ควรคำนึงถึงเวลา
ในการใช้ชุดไว้ล่วงหน้า เพื่อความสะดวกในการเตรียมการวางแผนการดำเนินการใช้ชุดให้เป็นไป
อย่างราบรื่น

3.1.7 หลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูต้องสรุปเนื้อหาเพิ่มเติมจากสไลด์สรุป
คอมพิวเตอร์ ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

3.2.1 จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า
นักเรียน มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มดีอย่างยิ่ง ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x} = 4.37$) ต่ำกว่าใน 8 ข้อ
คำถาม ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มนักเรียน โดยคละนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง
และอ่อนอยู่ในกลุ่มเดียวกัน จากการสังเกตและสอบถามกับนักเรียน พบว่า นักเรียนเก่งจะทำงาน
ด้วยตนเองมากกว่านักเรียนที่เรียนปานกลางและอ่อน ซึ่งส่งผลให้ความรับผิดชอบในการทำงาน
กลุ่มลดลง

ในการวิจัยครั้งต่อไป น่าจะมีการจัดกลุ่มนักเรียนตามความสมัครใจ ตามเพศ
หรือตามประสบการณ์ในกลุ่ม นักเรียนจะมีผลการเรียนก้าวหน้าเพิ่มขึ้นหรือไม่ และน่าจะส่งผลให้
ระดับความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มดีขึ้นมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้น

3.2.2 จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า นักเรียนมี
โอกาสศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยค่า ($\bar{x} = 4.43$) กว่า 7 ข้อ

คำถาม เนื่องจาก บัตรเนื้อหาทำหน้าที่เสนอเนื้อหาสาระให้นักเรียนได้เรียนรู้ และได้จัดมุมวิชาการที่ประกอบด้วยเอกสาร และตำราวิชาการที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่เกี่ยวข้องไว้ให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้ แต่จากการสังเกตพบว่า นักเรียนไม่เข้าไปใช้มุมวิชาการในการศึกษาเนื้อหาสาระ ด้วยเหตุดังกล่าว จึงทำให้นักเรียนมีโอกาสศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองน้อยลง น่าจะวิจัยครั้งต่อไปว่า หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาสาระในบัตรเนื้อหาแล้ว น่าจะมีแหล่งเสริม หรือฐานความรู้เพิ่มเติม เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่นักเรียนเรียนในบัตรเนื้อหาในรูปซีดีรอม ในประเด็นนี้น่าจะอำนวยความสะดวกในการหาความรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสหาความรู้ด้วยตนเองเพิ่มขึ้น และนักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่น่าจะมีการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.3 ในการวิจัยครั้งนี้ ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ใน 3 หน่วยซึ่งมีเนื้อหาเป็นพุทธิพิสัยทั้ง 3 หน่วย น่าจะมีการพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ในหน่วยอื่น ๆ ที่มีเนื้อหาเป็นทักษะพิสัย