

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างและพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น แบ่งขั้นตอนการศึกษาเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของสื่อ และศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนเมื่อได้เรียนด้วยเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อสื่อการเรียนนี้แล้ว ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. การหาประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
 - 1.1 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อ ด้านการออกแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก
 - 1.2 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อ ด้านการออกเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมาก
 - 1.3 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนจากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ 84.20 และเมื่อให้นักเรียนทำคะแนนทดสอบหลังเรียนแล้วได้นำคะแนนคิดเป็นร้อยละ 85.51 ดังนั้นเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 84.20/85.51 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนด้วยสื่อการเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 14.23 และเมื่อเรียนด้วยสื่อการเรียนแล้วทำแบบทดสอบชุดเดิม มีคะแนนเฉลี่ย 17.16 จากผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้ สามารถสรุปได้ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลจากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนหลังใช้สื่อการเรียน พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นต่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างและพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 84.10/85.51 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ในสมมติฐาน เนื่องจากสื่อการเรียนที่สร้างขึ้นมีการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยให้หลักการออกแบบตามระบบของ Generic Model ซึ่งประกอบด้วยขั้นการวิเคราะห์ แบ่งเป็นการวิเคราะห์หลักสูตรของรายวิชา วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้การออกแบบสื่อการเรียนตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง, การวิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อให้ทราบข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์, การวิเคราะห์เนื้อหาศึกษารายละเอียดของเนื้อหา และขอบเขตของเนื้อหาจากคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับการเรียนเพื่อศึกษาความพร้อมของสถานที่และอุปกรณ์เพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย, การวิเคราะห์ภาระงาน เพื่อจัดลำดับและเส้นทางการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ขั้นการออกแบบ คือการออกแบบเนื้อหา บทบาทและรูปแบบการนำเสนอของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ที่ตรงจุดประสงค์การเรียนรู้ ขั้นการพัฒนา คือนำสื่อการเรียนเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบประเมินคุณภาพของสื่อ แล้วนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้งสองด้านมาปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนต่อไป จากนั้นนำสื่อการเรียนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองหาประสิทธิภาพ จากกลุ่มทดลองย่อยจำนวน 3 คน ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของสื่อการเรียนที่ได้จากการสังเกต และสัมภาษณ์นักเรียน นำสื่อที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองหาประสิทธิภาพจากกลุ่มทดลองขนาดเล็ก จำนวน 9 คน โดยให้เรียนด้วยสื่อการเรียนที่สร้างขึ้น ทำกิจกรรมระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียน นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของสื่อการเรียนที่ได้จากการสังเกตและสัมภาษณ์นักเรียน นำสื่อที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองหาประสิทธิภาพ จากกลุ่มทดลองขนาดใหญ่ จำนวน 39 คน ให้นักเรียนทั้ง 39 คน เรียนด้วยสื่อการเรียนที่สร้างขึ้น ทำกิจกรรมระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียน และนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อ จากขั้นตอนการพัฒนาสื่อการเรียนที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้มีการแก้ไขปรับปรุงหลายครั้งจึงทำให้ได้สื่อการเรียนที่มีประสิทธิภาพ 84.10/85.51 สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ ขั้นการนำไปใช้ คือ นำสื่อที่มีผ่านการพัฒนาจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์แล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 44 คน ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยสื่อการเรียนเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ทำกิจกรรมระหว่างเรียน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนของนักเรียนต่อ และสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เป็นลำดับต่อไป

ขั้นการประเมินผล คือการนำสื่อการเรียนเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบประเมินคุณภาพของสื่อ แล้วนำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไข สื่อ และการประเมินบทเรียนจากแบบสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนด้วยสื่อการเรียน เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ และในส่วนของ การออกแบบได้ใช้หลักการออกแบบ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ของ สติยา ลังการ์พินธุ์ (2548) เข้ามาประกอบในขั้นตอนการออกแบบเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ คือ การแตก ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเป็นข้อย่อย กำหนดบทบาทของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ตามผลการเรียนรู้ที่ คาดหวังในข้อนั้นๆ และกำหนดรูปแบบของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ให้เป็นตามบทบาทของเลิร์นนิ่งอ็อบ เจกต์ที่ได้กำหนดไว้ ตลอดจนในทุกขั้นตอนของการพัฒนาสื่อการเรียน ผู้ศึกษาได้มีการให้ ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมิน ความถูกต้องของเนื้อหา และการออกแบบไปด้วยกัน จึงเป็นการช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ จิราพร เป็นน้อย และคณะ (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยในขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ได้ประยุกต์หลักการออกแบบและพัฒนาระบบการ สอน 5 ขั้นตอนของซีล คือการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล และขั้นตอนการสร้างบทเรียนได้ใช้ขั้นตอนการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ของ สติยา ลังการ์พินธุ์ (2548) ทำให้บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และสอดคล้องกับผลการศึกษา ของ อานนท์ สายคำฟู (2552) ได้ศึกษาการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เพื่อการพัฒนา การเรียนวิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐาน เรื่องกระบวนการทำงานของอุปกรณ์พื้นฐานที่เป็นส่วนประกอบหลักของ คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้สร้างสื่อการเรียนที่เน้นลักษณะของ การจำลอง การค้นพบวิธีการซึ่งเป็นรูปแบบที่เอื้อต่อการเรียนรู้ที่มีความหมายของผู้เรียนได้เป็น อย่างดี นักเรียนจะได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ดำเนินกิจกรรมต่างๆ นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ตาม ความต้องการ หากนักเรียน เรียนเนื้อหาแล้วไม่เข้าใจ หรือปฏิบัติตามเนื้อหาของบทเรียนไม่ได้ ตามที่กำหนดไว้ นักเรียนก็จะสามารถกลับมาทบทวนบทเรียนและปฏิบัติตามกิจกรรมเพื่อ ตรวจสอบผลการทำงานใหม่ได้ จนทำให้เกิดแนวความคิดหลักที่ได้เรียนรู้จากเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เพื่อสร้างความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกทั้งรูปแบบที่นำเสนอในส่วนต่างๆ ตั้งแต่ส่วนนำของ บทเรียนได้สร้างความสนใจให้นักเรียนสนใจที่จะเรียนรู้กับสื่อมากขึ้นนักเรียนรู้สึกตื่นเต้นที่จะเรียนรู้ กับสื่อ และเงื่อนไขที่กระตุ้นให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ ในส่วนของเนื้อหาเป็นการนำเสนอสิ่งที่ นักเรียนไม่มีโอกาสได้สัมผัสและทราบถึงกระบวนการทำงาน ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แต่ละชนิด

ผู้ศึกษาจึงได้นำเสนอด้วยการออกแบบบทเรียนที่ประกอบด้วย ข้อความ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพกราฟิกภาพเคลื่อนไหว (Animation) ด้วยการจำลองสถานการณ์ กระบวนการทำงานของ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ เชื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนนึกภาพ (Visualization) หรือวิเคราะห์ภาพในการคิดหาคำตอบหรือคิดหากระบวนการที่ได้จากภาพที่ปรากฏ และเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจด้วยการทดลองให้เห็นถึงกระบวนการทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และการแสดงผลจอภาพ เสียง เช่นเดียวกับการเปิดคอมพิวเตอร์ใช้งานจริงๆ จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและสนุกสนานไปพร้อมกับการเรียนรู้จากการทำกิจกรรมผ่านสื่อดังกล่าว สื่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ที่สร้าง มีส่วนนำที่สามารถเชื่อมโยงบทเรียนได้อย่างเหมาะสม Graphic & Animation ได้รับความสนใจนักเรียนเป็นอย่างดี ใช้กลยุทธ์ในการนำเสนอเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดได้อย่างครบถ้วนถูกต้องมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจาก ในการออกแบบ ได้ยึดหลักการออกแบบตามหลักการออกแบบ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ของ สติยา ลังการ์พินธุ์ (2548) คือ การแตกผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเป็นข้อย่อย กำหนดบทบาทของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในข้อนั้นๆ และกำหนดรูปแบบของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ให้เป็นตามบทบาทของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ที่ได้กำหนดไว้ทำให้สื่อการเรียนที่ได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และในขั้นตอนการพัฒนาสื่อการเรียนได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้อง หลักการจัดการเรียนรู้แบบทดลองของสุวิทย์ มูลคำ (2546) ที่ว่าในกระบวนการจัดการเรียนรู้จะให้ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าหาความรู้และทำการทดลองด้วยตนเอง เพื่อทำการพิสูจน์ หลักการ ทฤษฎี หรือข้อเท็จจริงต่างๆ โดยกำหนดปัญหา ตั้งสมมุติฐานในการทดลอง ลงมือปฏิบัติ ตามขั้นตอนที่กำหนด โดยใช้วัสดุอุปกรณ์จำเป็น เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุป ซึ่งการเรียนรู้ออกจากบทเรียนทั่วไปแล้ว ผลการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นเราไม่สามารถมองด้วยตาเปล่าได้ชัดเจน แต่เมื่อนำสื่อการเรียนเข้ามาใช้ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนให้เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ เซซสุธา แซ่เต็ง (2551) ได้ทำการศึกษาเรื่องการคิดเชิงมนทัศน์ในวิชาเคมีของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนโดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ในขั้นตอนการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ออกแบบเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ที่ประกอบด้วยผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การทดลองเสมือนให้นักเรียนได้ทำการทดลองบนหน้าจอคอมพิวเตอร์และเห็นผล

การทดลองได้ทันทีโดยนำเสนอเป็นภาพเคลื่อนไหวแสดงการถ่ายโอนอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งไม่สามารถสังเกตเห็นได้ในการทดลองในห้องปฏิบัติการและการนำเสนอเนื้อหาเป็นขั้นเป็นตอนเรียงลำดับจากง่ายไปยาก จึงเป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนหลังใช้สื่อการเรียน พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นต่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสูงกว่าในสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากสื่อการเรียนที่นำมาใช้กับนักเรียน ได้ทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนการหาประสิทธิภาพแล้ว และในขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของสื่อ ได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และนำผลการประเมินมาปรับปรุงตลอดจน ในขั้นการหาประสิทธิภาพ ได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแบบเดี่ยว และแบบกลุ่มเล็ก 9 คนแล้ว ดังนั้นสื่อการเรียนที่นำไปใช้จึงมีประสิทธิภาพ จากเดิมที่นักเรียนได้เรียนรู้จากอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการอย่างเดียว และอุปกรณ์ปฏิบัติการเรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นเป็นเรื่องใหม่ นักเรียนจะไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์ และนักเรียนหญิงจะรู้สึกไม่ชอบในหน่วยการเรียนนี้ จากเดิมที่นักเรียนได้ทดลองในห้องปฏิบัติการ จะสังเกตการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของการทดลองได้จากตาเปล่าเท่านั้น สิ่งที่เกิดขึ้นที่เป็นนามธรรมนักเรียนไม่สามารถสัมผัสได้ สามารถรับรู้ได้จากคำอธิบายของผู้สอนอย่างเดียว และถ้านักเรียนเห็นการเปลี่ยนแปลงของการทดลองไม่ชัดเจนการสรุปความรู้จากการทดลองของนักเรียนจะคาดเคลื่อนตามไปด้วย ผลที่ตามมาคือนักเรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่ไม่ถูกต้องไปด้วย เมื่อได้นำสื่อการเรียนเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์แล้วนักเรียนสามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ออกมาเป็นภาพได้ชัดเจน จากคำอธิบายเนื้อหาเรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของผู้สอนสามารถแสดงออกมาด้วยภาพเคลื่อนไหวที่ชัดเจน การจัดการเรียนการสอนด้วยเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์สามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนเสมือนได้เป็นผู้ทดลองในห้องปฏิบัติการด้วยตนเอง และการนำสื่อการเรียนไปใช้กับนักเรียน จึงเป็นรูปแบบการเรียนแปลกใหม่สำหรับนักเรียน ที่ช่วยเพิ่มความน่าสนใจของบทเรียนให้เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผู้สอนสามารถนำสื่อการเรียนนี้ไปประยุกต์ใช้ในระดับชั้นอื่นได้
2. ควรมีการจัดอบรมการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ให้กับครูวิทยาศาสตร์ เพราะสื่อการเรียนเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ตอบสนองจุดประสงค์การเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ได้ครอบคลุม เพราะสามารถอธิบายเนื้อหาได้อย่างชัดเจน

3. ควรเตรียมความพร้อมให้นักเรียน โดยการแนะนำหรือเตรียมความรู้เบื้องต้นก่อนเรียน ด้วยเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ของวิชาวิทยาศาสตร์ในส่วนของ เนื้อหาการเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม
2. ควรศึกษาตัวแปรอื่น เพื่อการพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ให้มีประสิทธิภาพและ ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. ควรศึกษาโปรแกรมอื่นๆ ในการพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เนื่องจากปัจจุบันเทคโนโลยี ด้านโปรแกรมมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว