

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอม ในวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอม ในวิชาเคมีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (3) ศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2542 ภาคเรียนที่ 1 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 41 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอม โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ 6 หน่วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอม และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอม ก่อนได้รับการสอน จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการสอนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อสิ้นสุดการสอนก็ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอม และให้ทำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อ (1) หาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยหาค่าเฉลี่ยร้อยละของการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและการทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอม (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนได้รับการสอน กับหลังได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ค่าสถิติที่ใช้คือการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Paired-test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows และ (3) ศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอน

โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และการประมาณค่าเฉลี่ยประชากร (μ) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows

สรุปผลการวิจัย

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอม ในวิชาเคมีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยแบ่งออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ 6 หน่วย ผลปรากฏว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน่วยที่ 1 มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยนักเรียนทั้งหมดได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน คือมีค่าเท่ากับ 95.60% และ 94.90% ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 6 หน่วย พบว่า ทุกหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอม พบว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและคะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบหลังเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเท่ากับ 93.26/92.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 85/85 ดังนั้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนได้รับการสอน นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.5853 ซึ่งเมื่อประมาณค่าเฉลี่ยประชากรที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้เท่ากับ 18.5549 ถึง 22.6157 คิดเป็นร้อยละ 37.1098 ถึง 45.2314 แสดงว่า ก่อนที่นักเรียนจะได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอม อยู่ในเกณฑ์ควรปรับปรุง แต่เมื่อพิจารณาคะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังได้รับการสอนปรากฏว่าได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 40.1219 ซึ่งประมาณค่าเฉลี่ยประชากรที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้เท่ากับ 38.0915 ถึง 42.1523 คิดเป็นร้อยละ 76.1830 ถึง 84.3046 แสดงว่า หลังจากได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอม อยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนหลังจากได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนก่อนได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3: จากการศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอม ผลปรากฏว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 3.2966 เมื่อประมาณค่าเฉลี่ยประชากรที่ระดับความเชื่อมั่น 95% มีค่าตั้งแต่ 2.9650 ถึง 3.6282 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับปานกลางถึงน่าพอใจ

อภิปรายผลการวิจัย

1. การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอม จากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน คือ มีค่า 93.26/92.06 จัดได้ว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถสื่อความหมายให้นักเรียนเกิดความเข้าใจได้เป็นอย่างดี และมีแบบฝึกหัดช่วยเสริมให้นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้น อาจเป็นผลให้นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนได้ดียิ่งขึ้น ทำให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ดังที่ วิเศษศักดิ์ โคตรอาษา (2525, หน้า 158) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมดูได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบของนักเรียนถ้านักเรียนทำได้ดี แสดงว่า บทเรียนนั้นสื่อความหมายได้ดี และมีประสิทธิภาพตรงกันข้ามถ้านักเรียนทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบไม่ได้แสดงว่าบทเรียนนั้นยังใช้การไม่ได้ต้องปรับปรุง ทั้งนี้ในการจัดสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยจัดแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอน คือ ประเมินตามหลักวิชาการเขียนโปรแกรม โดยในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอม ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรมช่วยในการประเมินเบื้องต้น จากนั้นนำโปรแกรมที่สร้างไปหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอม ตามที่ กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2530, หน้า 209) กล่าวไว้สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม เป็นงานที่สำคัญมาก โดยหลังจากสร้างบทเรียน และแก้ไขเสร็จแล้ว ควรจะได้มีการทดสอบบทเรียน ว่าสามารถทำให้นักเรียนบรรลุถึงพฤติกรรมที่ได้ตั้งความมุ่งหมายไว้หรือไม่ โดยทำได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ การทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง การทดสอบเป็นกลุ่มเล็ก และการทดสอบภาคสนาม ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน คือ การทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยใช้ นักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2541 ภาคเรียนที่ 2 ที่มีผลการเรียนค่อนข้างอ่อนและเคยเรียนเนื้อหา เรื่องโครงสร้างอะตอมมาแล้ว จำนวน 1 คน เพื่อตรวจสอบ

ความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และปรับปรุงข้อบกพร่อง การทดสอบแบบกลุ่มเล็กโดยใช้นักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2542 ภาคเรียนที่ 1 ที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหา เรื่องโครงสร้างอะตอมมาก่อนและไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การทดสอบภาคสนามโดยใช้นักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2542 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียนซึ่งมีนักเรียนจำนวน 41 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกครั้งหนึ่ง ดังนั้นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพดี เพราะได้มีการแก้ไขข้อบกพร่องตามขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนได้รับการสอนและหลังได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอม ปรากฏว่า หลังได้รับการสอนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่นักเรียนต้องเรียนด้วยตนเอง เหมือนกับบทเรียนสำเร็จรูปซึ่งอาศัยทฤษฎีการวางเงื่อนไข และทฤษฎีการเสริมแรงเป็นหลัก สอดคล้องกับ สาคร แสงผิ้ง (2539, หน้า 3) ที่กล่าวว่า “หลักการพื้นฐานการสร้าง CAI ก็คือ หลักการสร้างสื่อเพื่อเรียนด้วยด้วยตนเองนั่นเอง หลักการนี้คือ การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปหรือสื่อการเรียนด้วยตนเองทั่วๆ ไปนั่นยึดทฤษฎีการวางเงื่อนไขและทฤษฎีการเสริมแรงเป็นหลัก...” เป็นผลให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง เนื่องจากผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ทันที ทำให้มีการตอบสนองจากคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนในห้องเรียนปกติ (กิดานันท์ มะลิทอง 2536, หน้า 187) แต่มีความคงเส้นคงวามากกว่าเพราะคอมพิวเตอร์ไม่ขึ้นอยู่กับอารมณ์ของครูผู้สอน ดังที่ครรชิต มาลัยวงศ์ (2532, หน้า 69-70) กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนเรียนตามความสามารถของตนเอง คนเรียนเร็วไม่รู้สึกเบื่อ คนเรียนช้าไม่รู้สึกสับสน บทเรียนมีความคงเส้นคงวา ซึ่งแตกต่างจากครูที่การสอนจะขึ้นอยู่กับอารมณ์ และการเตรียมการสอน นอกจากนี้เนื้อหาที่ผู้วิจัยได้นำมาจัดทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเนื้อหาวิชาเคมีเรื่องโครงสร้างอะตอม ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมพอสมควร เมื่อใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการสื่อความหมายโดยใช้ภาพเคลื่อนไหวช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพและเกิดความเข้าใจได้ดีขึ้น รวมทั้งลักษณะของบทเรียนในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็เป็นแบบสาขาเป็นอีกส่วนหนึ่งที่ช่วยตอบสนองความสามารถของผู้เรียนและทำให้เกิดผลดีต่อการเรียนนั้นๆ ด้วย

สอดคล้องกับ Dence (1980, pp. 50-54) ที่ได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่ปี ค.ศ. 1969 - 1978 พบว่าวิชาที่เหมาะสมและใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ วิชาวิทยาศาสตร์ บทเรียนแบบสาขา และบทเรียนที่เป็นแบบฝึกทักษะจะให้ผลดีกว่าแบบอื่นๆ ทั้งยังทำให้ความเป็น เอกัตบุคคลได้มาก ผู้เรียนจะเรียนได้ตามความสามารถของตนเองและยังให้ผลดีเท่ากับการสอบแบบ เดิมแต่จะให้ผลดียิ่งขึ้นถ้าใช้ร่วมกัน ทั้งยังประหยัดเวลาได้ถึงร้อยละ 40 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ โสภณ สิริสารี (2532) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนวิชาชีววิทยา เรื่อง Anaerobic Bacteria โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสอนเพิ่มเติมนอกเวลา พบว่า คะแนน การทดสอบของผู้เรียนที่ได้ศึกษาเพิ่มเติม ด้วยโปรแกรมที่สร้างขึ้นสูงกว่าผู้ที่ไม่ได้เรียนเพิ่มเติม นอกจากนี้ วรรณิต มาลัยวงศ์ (2532, หน้า 69-70) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ว่า ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกิดกับผู้สอนคือ สามารถควบคุมผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้ง่าย ทั้งนี้ จากการศึกษาค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอม ของกลุ่มตัวอย่าง นั้นมีค่าเท่ากับ 40.1219 จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน และเมื่อประมาณค่าเฉลี่ยประชากรที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้เท่ากับ 38.0915 ถึง 42.1523 คิดเป็นร้อยละ 76.1830 ถึง 84.3046 จัดได้ว่านักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอมอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก

แต่เมื่อพิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอม ของนักเรียน พบว่าต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของการทำแบบทดสอบหลังเรียนที่ใช้หาประสิทธิภาพของ โปรแกรม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแบบทดสอบที่ใช้หาประสิทธิภาพของโปรแกรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จะมีจำนวนข้อที่ทำหน่วยละ 10 ถึง 15 ข้อเท่านั้น และเป็นการทำแบบทดสอบเมื่อศึกษาเสร็จในแต่ละ หน่วยการเรียนรู้ ดังนั้นนักเรียนอาจจะเข้าใจและจำเนื้อหาได้อย่างแม่นยำ แต่ในการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะทำเมื่อนักเรียนเรียนจบทั้ง 6 หน่วยการเรียนรู้แล้ว และจำนวนข้อสอบทั้ง ฉบับมีจำนวน 50 ข้อ อาจทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ลดลงบ้างแต่ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ ดีถึงดีมาก ซึ่งนับว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนสูงเป็นที่น่าพอใจ

3. การศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอม ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 41 คนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติเท่ากับ 3.2966 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.0251 ซึ่งเมื่อประมาณค่าเฉลี่ยประชากรที่ระดับความเชื่อมั่น 95% มีค่าตั้งแต่ 2.9650 ถึง 3.6282 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างมีเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีโดยใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอม อยู่ในเกณฑ์น่าพอใจ และประชากรมีเจตคติต่อการเรียน

วิชาเคมีโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอม อยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงน่าพอใจ ซึ่งการที่กลุ่มตัวอย่างมีเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอม ในระดับที่น่าพอใจ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้นักเรียนมีความรู้สึกว่ามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น สามารถควบคุมอัตราเร็วในการเรียนรู้ได้ด้วยตัวนักเรียนเอง มีการให้ผลย้อนกลับและแก้ไขข้อบกพร่องในทันที ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกที่ประสบความสำเร็จในการเรียน เกิดกำลังใจ เกิดความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง และสิ่งที่ทำให้ตนเองประสบผลสำเร็จ สอดคล้องกับ ศักดิ์ สุนทรเสณี (2531, หน้า 11) ที่ว่า "...การที่คนเรามีเจตคติต่อสิ่งใดทางใด ก็เพราะว่า สิ่งนั้นนำเราไปยังจุดมุ่งหมายบางอย่างได้ ถ้าบรรลุจุดมุ่งหมายเราก็มีเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้น..." ซึ่งเมื่อนักเรียนได้เรียนตามแนวทางในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างอะตอมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นักเรียนจะต้องผ่านการทดสอบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จึงจะสามารถไปเรียนยังหน่วยต่อไปได้ เมื่อนักเรียนสามารถผ่านเกณฑ์ได้ก็จะทำให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง และเกิดความรู้สึกที่ดีต่อตนเองที่ประสบผลสำเร็จ ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมที่ดีต่อการเรียน ดังที่ ประวิทย์ บุญเต็ม (2536) ได้ทำวิจัยศึกษาพฤติกรรมของนักเรียนในการเรียนฟิสิกส์ เมื่อใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในด้านความเข้าใจในการเรียน การปฏิบัติตามคำสั่ง การซักถามปัญหา การเสนอข้อคิดเห็น พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เอาใจใส่ต่อการเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกโปรแกรม และปฏิบัติตามคำสั่งในโปรแกรมเป็นอย่างดี นักเรียนส่วนน้อยแสดงพฤติกรรมการซักถาม และพฤติกรรมการเสนอข้อคิดเห็น ทั้งนี้การที่นักเรียนมีความเอาใจใส่ต่อการเรียนดี ก็เพราะว่ามีเจตคติที่ดีต่อการเรียนนั่นเอง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครู-อาจารย์ผู้สอนสามารถนำไปใช้สอนจริงในห้องเรียนได้ หรืออาจใช้เป็นเครื่องมือเสริมของนักเรียนนอกเวลาก็ได้ ซึ่งจากการวิจัยครั้งนี้พบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก
2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการสอนอย่างหนึ่งที่สามารถก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ซึ่งเห็นได้จากผลการวิจัย ดังนั้นในโรงเรียนควรมีการสนับสนุน หรือให้ความสนใจกับการพัฒนาและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยโดยนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
2. ควรทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนซ่อมเสริมโดยวิธีอื่นๆ นอกจากนั้นอาจจะมีการเปรียบเทียบในด้านเวลาที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริม และเจตคติที่มีต่อการสอนซ่อมเสริม
3. ควรทำการวิจัยเพื่อสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับเนื้อหาอื่นๆ ที่มีความเป็นนามธรรมในทุกๆ รายวิชา เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา หรือวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อที่จะได้สื่อที่ใช้ช่วยในการเรียนการสอนให้มีคุณภาพต่อไป
4. ควรทำการวิจัยเพื่อสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่นๆ เช่น ประเภทโปรแกรมฝึกหัด (Drill and Practice) เพื่อใช้ในการฝึกหัดทบทวนบทเรียนที่ครู-อาจารย์ได้สอนในห้องเรียนไปแล้ว โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเรียนในเวลาที่มีครู-อาจารย์อยู่ด้วยก็ได้