

การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ Development of the Programmed Instruction Lesson on “Atomic Structure and Electron Configuration”

ยุพดี กาญจนะ^{1*}

¹ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคสตูล จังหวัดสตูล 91000

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนให้ได้ตามเกณฑ์ร้อยละ 75/75 และหาคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ และสาขาวิชาช่างไฟฟ้า ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ของวิทยาลัยเทคนิคสตูล 15 คน โดยเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอน และแบบทดสอบที่มีค่าความเที่ยง 0.83 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนมีประสิทธิภาพ 74.91/73.35 และคะแนนความก้าวหน้าในด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นร้อยละ 34.00

Abstract

The purposes of this research were to create and develop the programmed instruction lesson on “Atomic structure and electron configuration” and to calculate the percentage point progress of the students studying with the programmed instruction lesson. The sample consisted of purposively selected 15 students studying in the second semester of the 2009 academic year at Satun Technical College. The instruments were the programmed instruction lesson and a learning achievement test with the reliability of 0.83. Percentage was used for data analysis. The research finding revealed that the programmed instruction lesson had the efficiency of 74.91/73.35 and the percentage point progress was 34.00.

คำสำคัญ : บทเรียนแบบโปรแกรม ประสิทธิภาพ โครงสร้างอะตอม การจัดเรียงอิเล็กตรอน

Keywords : Programmed Instruction Lesson, Efficiency, Atomic Structure, Electron Configuration

* ผู้นิพนธ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ypd_9@hotmail.com โทร. 081-541-7170

1. บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) ของวิทยาลัยเทคนิคสตูล ส่วนใหญ่ใช้การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนมีกิจกรรมการทดลอง การสำรวจ การทำโครงการวิทยาศาสตร์ ในส่วนที่เป็นวิชาเคมีที่เกี่ยวข้องกับการใช้สัญลักษณ์ของธาตุตามตารางธาตุ พบปัญหา คือ นักเรียนอ่านสัญลักษณ์ของธาตุไม่ได้ จึงไม่สามารถอ่านชื่อของสารประกอบบางชนิดได้ วิเคราะห์ประเภทของสารประกอบไม่ได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสิ่งที่เรียนเป็นสิ่งที่ไม่เห็น จินตนาการไม่ได้ ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องเกี่ยวกับเคมีค่อนข้างต่ำ จึงไม่สามารถวินิจฉัยสมบัติของสารประกอบที่พบเห็นได้ มีผลกระทบต่อความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวันที่ต้องสัมผัสกับสารเคมีต่าง ๆ มากขึ้นทุกวัน นอกจากนี้ หากพิจารณาจากมาตรฐานรายวิชาของวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานข้อหนึ่งที่ระบุว่า ผู้เรียนต้องมีมาตรฐาน คือ สังเกตและอภิปรายสมบัติและองค์ประกอบของโครงสร้างอะตอม ธาตุ และตารางธาตุได้และในจุดประสงค์รายวิชาวิทยาศาสตร์ระบุไว้ว่าเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจสมบัติและองค์ประกอบของโครงสร้างอะตอม ธาตุและตารางธาตุ และจุดประสงค์รายวิชาข้อสุดท้าย คือ ให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพและชีวิตประจำวัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546: ข-37)

การแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น อาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระที่ละน้อยและมีแบบฝึกจากง่ายไปหายากมีเฉลยคำตอบให้ทราบทันที

หลังทำเสร็จ เพื่อจะได้ทราบว่าความเข้าใจของผู้เรียนถูกหรือผิด จะได้ปรับปรุงวิธีคิดของตนเองได้สื่อการสอนที่มีลักษณะดังกล่าว ได้แก่ บทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งมีข้อดี เช่น ผู้เรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเองตามความสามารถของตนเองเป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนจะเรียนที่ใดหรือเมื่อใดก็ได้ ผู้เรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดกำลังใจในการเรียนเพราะเรียนไปตามลำดับความยากง่ายของเนื้อหาและทราบคำตอบที่ทำไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2541: 83) เนื่องจากบทเรียนแบบโปรแกรมมีลักษณะที่สำคัญ คือ ใช้ข้อความสรุปเป็นเรื่องราวได้อย่างแจ่มแจ้งชัดเจน วางวัตถุประสงค์ไว้ชัดเจน เนื้อหาบทเรียนถูกแตกแยกเป็นหน่วยเล็ก ๆ การโต้ตอบด้วยการทำด้วยตนเอง การได้รับผลตอบรับทันที อัตราเวลาเรียนของผู้เรียนที่ใช้ไม่เท่ากัน ทำให้ครูทราบว่าผู้เรียนเก่งวิชาใด อ่อนวิชาใด จะหาทางแก้ไขได้สะดวก และการวัดผลที่แน่นอน 2 ประการ คือ ประการแรก ถ้าผู้เรียนทำข้อสอบย่อยผิดมากกว่าปกติ หมายความว่า โปรแกรมนั้นไม่ถูกต้อง ควรมีการแก้ไข เพื่อให้ผู้เรียนผิดน้อยที่สุด ประการที่สอง เป็นการวัดผลความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน จะเป็นการเปิดโอกาสให้ครูมีส่วนช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนเก่งบางวิชาได้ (วสันต์ อดิศักดิ์, 2535: 15) การจัดทำให้มีรูปแบบที่น่าสนใจทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อ และจากการที่เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมี มีหลายเรื่อง เช่น โครงสร้างอะตอม (atomic structure) ตารางพีริออดิก (periodic table) พันธะไอออน (ionic bond) พันธะโคเวเลนต์ (covalent bond) พันธะโลหะ (metallic bond) สารประกอบไอออน (ionic compound) และสารประกอบโคเวเลนต์ (covalent compound) ซึ่งสาระ

ดังกล่าวควรจัดทำเป็นเรื่องย่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนจบได้ในเวลาไม่นานเกินกว่า 2 คาบ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย ผู้วิจัยจึงได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องแรกซึ่งเป็นพื้นฐานของเรื่องอื่น ๆ คือ บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอน และจัดทำรายงานเรื่องการพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์เพื่อใช้ประโยชน์ในวงการศึกษาต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนให้ได้ตามเกณฑ์ร้อยละ 75/75

2. หาคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 75/75

2. นักเรียนมีคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมสูงกว่าร้อยละ 25 ขึ้นไป

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยนี้มุ่งศึกษาเรื่องการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องโครงสร้างอะตอมและ

การจัดเรียงอิเล็กตรอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 ปรับปรุง พ.ศ. 2546

2. ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่เรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546)

3. ตัวแปรที่ศึกษา

1) ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม

4. ระยะเวลาที่ทำการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

2. วิธีการทดลอง

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่เรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2545 ปรับปรุง พ.ศ. 2546

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ และชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ของวิทยาลัยเทคนิคสตูล จำนวน 15 คนเป็นเพศชายทั้งหมดได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

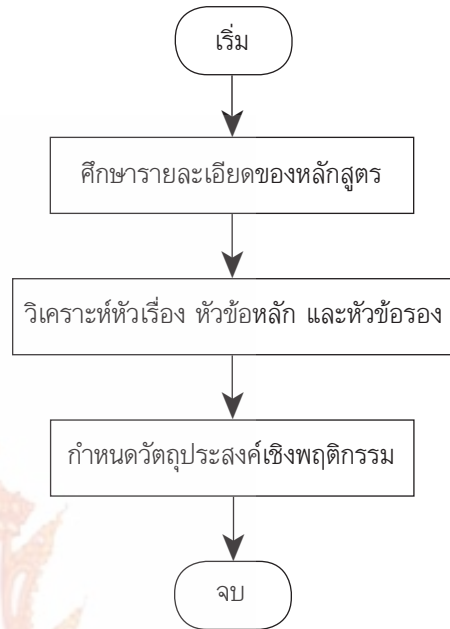
1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องโครงสร้างอะตอมและการ

จัดเรียงอิเล็กทรอนิกส์ เป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหาในรูปแบบกรอบ ซึ่งบรรจุเนื้อหาที่ละน้อยมีคำถามที่ท้าทายให้นักเรียนคิดตอบและมีเฉลยให้ทราบผลทันที โดยเสนอความคิดรวบยอด ตามที่ได้วิเคราะห์และเรียบเรียงไว้ดีแล้ว นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง เริ่มเรียนจากกรอบแรกไปตามลำดับจนถึงกรอบสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามกรอบหนึ่งกรอบใดไปไม่ได้ เพราะสิ่งที่เรียนรู้จากกรอบแรก เป็นพื้นฐานการเรียนในกรอบต่อไป การตอบสนองของนักเรียนใช้วิธีเติมคำตอบลงในช่องว่าง และสามารถตรวจคำตอบได้จากกรอบย่อยถัดไป แต่ละความคิดรวบยอด ประกอบด้วย กรอบต่าง ๆ อย่างน้อย 4 กรอบ ได้แก่ กรอบตั้งต้น กรอบเนื้อหา กรอบฝึกปฏิบัติรวมทั้งเฉลย และกรอบส่งท้าย รูปเล่มของบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง โครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย ปกนอก ปกใน คำนำ คำแนะนำ ในการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมการวิเคราะห์ หัวเรื่อง มโนคติแนวคิด จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน ส่วนเนื้อหาแบ่งเป็นกรอบย่อย ๆ มีมโนคติแนวคิด 16 ข้อ มีกรอบทั้งสิ้น 56 กรอบ แบบทดสอบหลังเรียนและเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่อง โครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กทรอนิกส์

2.3 วิธีการวิจัย มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

2. สร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนี้

- 1) จากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม นำมาเขียนสรุปมโนคติแนวคิดเป็นข้อ ๆ
- 2) สร้างแผนผังการออกข้อสอบและเขียนข้อสอบโดยกำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบตัวคำถาม ตัวคำตอบ และวิธีการตรวจให้คะแนน จากนั้นร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้ ทบทวนด้านความเหมาะสมของการวัดและความชัดเจนของภาษาที่ใช้ ได้ข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 20 ข้อ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อคำถาม

3) นำผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มาหาค่า IOC เลือกข้อสอบข้อที่มีค่า IOC 0.5 ขึ้นไป ข้อสอบข้อใดไม่ได้ค่าตามเกณฑ์ ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จัดพิมพ์ไว้ใช้ต่อไป

4) ให้นักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนี้แล้วที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างทดสอบ นำผลมาวิเคราะห์ข้อสอบ

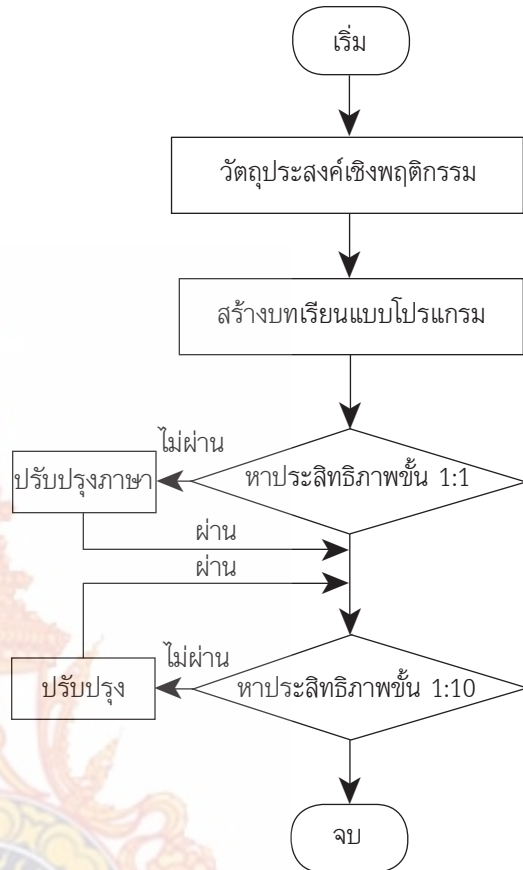
5) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไปไว้ใช้ ข้อสอบข้อที่ใช้ไม่ได้ ปรับปรุงและทดลองใช้ใหม่ ได้ข้อสอบ 20 ข้อ หาค่าความเที่ยงได้ 0.83

6) พิมพ์ต้นฉบับแบบทดสอบที่ใช้ในบทเรียนแบบโปรแกรม

3. สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม

ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม หมายถึง เกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจโดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ อาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ สุดา ลินสกุล, 2520: 135-136)

ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

3.1 ผลการทดลอง

3.1.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนชั้น 1:10 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมชั้น 1:10

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนจากแบบฝึก (%)	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (%)
7	79.41	78.55

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม ชั้น 1:10 มีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 79.41/78.55

3.1.2 ผลการหาคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ชั้น 1:10 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการหาคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ชั้น 1:10

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน (%)	คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน (%)	คะแนนความก้าวหน้าในการเรียน (%)
7	31.40	78.55	47.15

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมมีคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 47.15

3. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมชั้น 1:100 (ภาคสนาม) แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมชั้น 1:100 (ภาคสนาม)

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนจากแบบฝึก (%)	คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน (%)
15	74.91	73.35

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง โครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอน ชั้น 1:100 (ภาคสนาม) มีค่า E_1/E_2 74.91/73.35

4. ผลการหาคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมชั้น 1:100 (ภาคสนาม) แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการหาคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมของนักเรียน ชั้น 1:100 (ภาคสนาม)

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน (%)	คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน (%)	คะแนนความก้าวหน้าในการเรียน (%)
15	39.35	73.35	34.00

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมชั้น 1:100 (ภาคสนาม) มีคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 34.00

3.2 วิจารณ์ผล

1. จากการวิจัย พบว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอน มีค่าประสิทธิภาพ 74.91/73.35 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์โดยประสิทธิภาพด้านของกระบวนการ (E_1) ต่ำกว่าเกณฑ์อยู่ร้อยละ 0.09 และประสิทธิภาพด้านของผลลัพธ์ (E_2) ต่ำกว่าเกณฑ์อยู่ร้อยละ 1.65 เนื่องจากมีตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพห้องเรียน ความพร้อมของผู้เรียนบทบาทและความชำนาญในการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมของครู เป็นต้น ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมนี้อาจอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5-5% ซึ่งหากประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา

ลินสกุล, 2520: 52) แสดงว่า สามารถนำบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ไปใช้พัฒนานักเรียนให้มีความรู้เรื่องโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนได้ ผลการวิจัยสอดคล้องกับการวิจัยของ โสภณแจ่มสีดา (2550: บทคัดย่อ) ที่ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องโครงสร้างอะตอม และเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยบทเรียนสำเร็จรูปกับกลุ่มที่เรียนตามปกติ โรงเรียนท่าเรือ “นิตยานุกูล” จังหวัดพระนครศรีอยุธยาและพบว่าบทเรียนสำเร็จรูปทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องโครงสร้างอะตอมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 85.50/87.25 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องโครงสร้างอะตอมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่เรียนโดยบทเรียนสำเร็จรูปหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับผลการวิจัยของว่าที่ร้อยโทประสงค์ พรหมเมตตา (2545: บทคัดย่อ) ที่ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องโครงสร้างอะตอมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนปกติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องโครงสร้างอะตอมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนปกติ พบว่า ชุดการเรียนด้วยตนเองที่สร้างมีประสิทธิภาพ 84.61/74.12 และค่าดัชนีประสิทธิผล 0.54 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนปกติอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ

ประดิษฐ์ เจือจาน (2549: 49-50) ที่ดำเนินการวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองวิชางานซ่อมเครื่องยนต์ (3101-2004) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ทดลองกับกลุ่มนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคยานยนต์วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย พบว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองมีประสิทธิภาพ 85.94/88.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. จากการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนมีคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 34.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 25 ที่กำหนดไว้เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้จึงสามารถนำไปใช้พัฒนานักเรียนให้มีความรู้เรื่องโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนได้

3. จากการวิจัยที่พบว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนมีค่าประสิทธิภาพ 74.91/73.35 ซึ่งถือว่า ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่ยังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้ เนื่องจากในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาคุณภาพของแบบทดสอบ วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นอย่างดีก่อนจะนำมาสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

4. จากการทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรม พบว่า นักเรียนหลายคนแอบเปิดคู่มือเฉลยก่อนทำบทเรียน แสดงถึงความไม่มีวินัยในการเรียนของนักเรียน แนวทางในการแก้ไขปัญหาหนี้ คือ ครูผู้ควบคุมการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมควร

ได้ชี้แจงให้นักเรียนได้เข้าใจวิธีการเรียนด้วย บทเรียนแบบโปรแกรมให้ได้ผลดีว่านักเรียนต้อง ตั้งใจอ่าน และฝึกปฏิบัติตามข้อแนะนำการใช้ บทเรียนแบบโปรแกรมอย่างเคร่งครัด ไม่ควรอ่าน ข้ามขั้นตอน และในขณะที่นักเรียนเรียนด้วย บทเรียนแบบโปรแกรมนั้น ครูควรได้สังเกตว่า นักเรียนคนใดมีปัญหาหรือไม่เข้าใจเนื้อหาและวิธี ปฏิบัติในขั้นตอนใด แล้วเข้าไปให้คำแนะนำ เพื่อ ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่าง กระฉับกระเฉงซึ่งจะทำให้สัมฤทธิ์ผลของการ เรียนเกิดขึ้นอย่างมาก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา ลินสกุล, 2520: 31) นอกจากนี้ ครูยังสามารถทราบได้ด้วยว่า บทเรียนแบบโปรแกรมตอนใดที่ยังมีปัญหาต้อง ปรับปรุง จะได้นำปัญหาที่พบมาพัฒนาบทเรียน แบบโปรแกรมให้สมบูรณ์ต่อไป

4. สรุป

4.1 สรุปผล

1. บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องโครงสร้าง อะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนมีประสิทธิภาพ 74.91/73.35

2. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องโครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอน มีคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนเรื่องโครงสร้าง อะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนร้อยละ 34.00

4.2 ข้อเสนอแนะ:

1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1) การนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้ ผู้ใช้ ต้องซื่อสัตย์ ไม่เปิดเฉลยดูก่อนจึงจะเรียนรู้ได้ผลดี ไม่ควรใส่กรอบเฉลยในตำแหน่งที่เห็นได้ง่าย

2) บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นสื่อสำหรับให้ นักเรียนเรียนด้วยตนเองได้ เมื่อนักเรียนเรียนใน ห้องเรียนไม่เข้าใจ จึงควรสนับสนุนให้ทำ

3) เนื้อหารายวิชาที่เหมาะสมในการทำเป็น บทเรียนแบบโปรแกรม ควรเลือกเนื้อหาที่เป็น ประเภทความรู้ความจำที่นักเรียนสามารถอ่านเอง ได้จะช่วยให้ครูใช้เวลาที่เหลือในการสอนเนื้อหา อื่นที่ยาก และมักจะสอนไม่ค่อยทันหลักสูตร

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1) ควรเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติของครู

2) ควรศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มี ต่อบทเรียนแบบโปรแกรม

3) ควรพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมเป็น บทเรียนออนไลน์

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุน จากวิทยาลัยเทคนิคสตูลในปี พ.ศ. 2552 ทั้งใน การจัดอบรมพัฒนาการวิจัยให้แก่ครูและงบประมาณในการวิจัย ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่ ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย จนทำให้งานวิจัย สำเร็จลงได้ด้วยดี

6. เอกสารอ้างอิง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ สุดา ลินสกุล. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

- บุญชม ศรีสะอาด. 2541. การพัฒนาการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัท 2020 เวิลด์ มีเดีย. จำกัด.
- ประดิษฐ์ เจือจาน. 2549. การสร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง วิชางานซ่อมเครื่องยนต์ตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเครื่องกล ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. เชียงราย: วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย.
- ประสงค์ พรหมเมตตา. 2545. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่อง โครงสร้างอะตอมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง กับการสอนปกติ. ขอนแก่น: โรงเรียนบ้านไผ่.
- वलันต์ อติศัพท์. 2535. ระบบการผลิตบทเรียนแบบโปรแกรม ในการอบรมเชิงปฏิบัติการการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม. ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (เอกสารประกอบการอบรม 3-5 เมษายน 2535). (อัครสำเนา)
- ศึกษานิการ, กระทรวง. 2546. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546). ม.ป.ท. (อัครสำเนา).
- โสภณ แจ่มลีดา. 2550. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่อง โครงสร้างอะตอมและเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยบทเรียนสำเร็จรูป กับกลุ่มที่เรียนตามปกติ. พระนครศรีอยุธยา: โรงเรียนท่าเรือ “นิตยานุกูล”.

