

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิง
วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง
กับการเรียนแบบปกติ

Comparisons of Learning Achievement and Scientific
Attitudes of Students Matthayomsueksa 1 in the Science
Learning Strand Entitled Force and Motion between
Learning by Using Courseware Simulation and Conventional

กัณฑ์วิทย์ คลังแสง¹

163

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ จึงมีความมุ่งหมายคือ 1) เพื่อพัฒนาโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองที่พัฒนาขึ้น 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง กับการเรียนแบบปกติ เรื่องแรง และการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่อง แรง และการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 วิธีเรียนเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง จำนวน 30 คน และกลุ่มที่ 2 วิธีเรียนแบบปกติ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำหรับกลุ่มทดลอง จำนวน 10 หน่วย 2) แผนการ

¹ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

จัดการเรียนรู้ ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและด้วยการเรียนแบบปกติเรื่องแรง และการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 ฉบับ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.88 4)แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 40 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (rxy) ตั้งแต่ 0.319 ถึง 0.829 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.99 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมุติฐานใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายตัวแปร ด้วยวิธีการทางสถิติ Hotelling -T²

ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

1. ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.10/80.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

2. ดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองที่พัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ 0.7252 นักเรียนมีความก้าวหน้าในด้านการเรียนรู้ร้อยละ 72.52

3. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop the courseware simulation entitled “Force and Motion” for Matthayomsuksa 1 with the required efficiency of 75/75, 2) to investigate effective index of the developed courseware simulation, 3) to compare learning achievement and scientific attitudes of student who learned using courseware simulation and conventional and 4) to compare the learning achievement and scientific attitudes between before learning and after learning of the student who learned using courseware simulation entitled “Force and Motion” for Matthayomsuksa 1. The sample of this study divided into 2 groups. The sample was selected using the cluster random sampling technique : the experimental groups consisted of 30 students learned using the courseware simulation and the control groups consisted of 30 students taught using the conventional. The instruments used in the study were: 1) the courseware simulation in the science learning strand for Matthayomsuksa 1 entitled “Force and Motion”, 2) plans for the courseware simulation and conventional in the science learning strand for Matthayomsuksa 1 entitled “Force and Motion”, 3) a 50-items achievement test with the reliability value of 0.88, and 4) a 40-items 5 rating scale

inventory on scientific attitudes with dominating power (r_{xy}) rating 0.319 – 0.829 and reliability of 0.99. The statistics used for data analyses were percentage, mean, standard deviation, the dependent t-test, and Hotelling –T 2.

The results of the study were as follows :

1. The efficiency of the developed courseware simulation in the science learning strand for Matthayomsueksa 1 entitled “Force and Motion” was 81.10/80.93, which was higher than the established requirement at 75/75.
2. The effectiveness index of the courseware simulation was 0.7252 showing that the students progressed their learning at 75.52 percent.
3. The students who learn using the courseware simulation in the science learning strand for Matthayomsueksa 1 entitled “Force and Motion” had higher learning achievement and scientific attitudes than the students who learn using the conventional at the .05 level of significance.
4. The students between learning by using the courseware simulation showed gains in learning achievement and scientific attitudes before learning at the .05 level of significance.

บทนำ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนี้มีความสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของทุกคน ทุกประเทศ ทุกศาสนา ทั้งในการดำเนินชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่างๆ ที่คนใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ แทบทั้งสิ้น ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก เช่นเดียวกับเทคโนโลยีที่มีส่วนสำคัญมากที่ทำให้มีการศึกษาค้นคว้า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลอย่างหลากหลาย และสามารถตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 1)

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุล ยั่งยืน ที่สำคัญคือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ ความสามารถในการแข่งขันกับนานาชาติ ตลอดจนการดำเนินชีวิตให้อยู่ร่วมกันในสังคมโลกอย่างมีความสุข จึงถือได้ว่าวิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่ง จึงจำเป็นที่เราต้อง

ศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์จึงถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรของสถานศึกษาทุกระดับ และในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในทุกสาระการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพนั้น ปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูจะต้องสอดคล้องกับธรรมชาติวิชาและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และมีคุณลักษณะตามที่ต้องการ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 1)

การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพทุกด้านยังอยู่ในขอบเขตจำกัด การพัฒนาผู้เรียนทางด้านสติปัญญาเป็นด้านที่ได้รับการเอาใจใส่มากกว่าด้านอื่น ๆ แต่ยังขาดการส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยฝึกกระบวนการคิด เพื่อให้ทักษะการคิดแบบต่าง ๆ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีหลากหลายรูปแบบที่จะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งในพระราชบัญญัติการศึกษาพุทธศักราช 2542 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนในมาตราที่ 24 ระบุไว้ว่า ในการจัดกระบวนการเรียนรู้นั้น สถานศึกษาต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ต้องฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ ตลอดจนการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา และการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทุกขั้นตอน และเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด ให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และสามารถแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2548 :1)

การจัดหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาเน้นการจัดให้เป็นวิชาพื้นฐานที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนเพื่อจะได้มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับบทบาทหรืออิทธิพล ของวิทยาศาสตร์ต่อตนเอง สังคม และประเทศชาติตลอดจนเพื่อให้มีความคิดเหตุผลและเจตคติเยี่ยงนักวิทยาศาสตร์(ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2530 : 2) การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะ กระบวนการและเจตคติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล ยั่งยืน ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ คือ การสอนแบบสืบเสาะที่ใช้ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ จึงจะสามารถพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาและเจตคติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้ (Raghubir. 1979 : 13 ; Champange and Klopfer. 1981 : 5)

ผู้วิจัยเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้พบปัญหาทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนชุมชนพนาดลิ่ง อำเภอนาขุง จังหวัดอุดรธานี ว่าในการเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ได้มีการเรียนเรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยมีเนื้อหาโดยรวมเกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วง

การเคลื่อนที่ของวัตถุ การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน วิชาฟิสิกส์ที่สัมพันธ์กับวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีความยากต่อการเข้าใจนักเรียนจึงไม่สนใจและไม่ตั้งใจเรียนในเวลาเรียน ขาดความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียน มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่ไม่ดี เนื่องจากกิจกรรมส่วนใหญ่เป็นการอธิบายและการถามตอบ ประกอบการใช้เอกสารการสอน การฝึกปฏิบัติที่สอดคล้องกับลำดับขั้นตอนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนนั้นยังไม่พอที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจได้ นักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับปานกลางหรือในระดับอ่อนหลายคน ไม่สามารถคิดจินตนาการภาพตามเนื้อหาวิชา จึงไม่มีความรู้ในการเรียน เพราะกิจกรรมการเรียนในการเรียนแบบปกตินั้น ไม่ได้มีอุปกรณ์ที่จะทำให้ให้นักเรียนเข้าใจเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ได้ แต่หากจะทดลองปฏิบัติจริง ก็เกิดปัญหาที่การทดลองนั้นต้องใช้อุปกรณ์ที่สิ้นเปลือง เช่น รถยนต์ ระยะทางจริง ความเร็วที่คงที่ และยังมีความคลาดเคลื่อนที่สูงมาก ทำให้นักเรียนที่ไม่มีความเข้าใจในบทเรียนหรือในเนื้อหานั้น เกิดความเบื่อหน่ายและมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่ไม่ดีและส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีการศึกษา 2553 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมพลนาถลิ่ง อำเภอนายูง จังหวัดอุดรธานี คิดเป็นร้อยละ 48.6 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 75 ซึ่งสังเกตจากการทำแบบฝึกหัดหรือการทำใบงานนักเรียนส่วนใหญ่จะไม่ส่งแบบฝึกหัดหรือใบงานให้ครูตรวจ ผู้วิจัยได้นำปัญหาเหล่านี้ไปปรึกษากับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนขยายโอกาส ในอำเภอนายูง ปรากฏว่า ทุกโรงเรียนมีปัญหา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คล้ายกัน ผู้วิจัยจึงได้คิดหาวิธีการสอนที่จะทำให้ให้นักเรียนคิด จินตนาการภาพตาม รวมทั้งมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น ตามความถนัดของผู้วิจัยที่จะสามารถสร้างขึ้นได้

คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของคนเรามากขึ้น ความสำคัญนี้ได้ทวียิ่งขึ้นในอนาคตและยังได้เข้าไปมีบทบาทในทุกวงการอาชีพเช่น ทางด้านการศึกษา ธุรกิจ อุตสาหกรรม เกษตรกรรม และบริการด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะกับงานที่มีข้อมูลมากๆ การดำเนินชีวิตของคนเราในปัจจุบันก็มีความเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เครื่องใช้ที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงมากมายหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นเครื่องใช้ในบ้าน อุปกรณ์ที่ใช้ในวงการธุรกิจ อุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคม รวมถึงวัสดุที่ใช้ในวงการศึกษาด้วยเช่นกัน อุปกรณ์ที่เป็นเทคโนโลยีอย่างหนึ่งที่นับว่ามีบทบาทสำคัญยิ่งในชีวิตประจำวันของเรา ได้แก่ “คอมพิวเตอร์” ซึ่งมีใช้กันอย่างแพร่หลายในทุกวงการ ในปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งมีขนาดเล็กและราคาไม่สูงมากนัก ก็ทำให้มีการใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้น และวงการศึกษาก็ได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้ทั้งในด้านการบริหารการจัดการเรียนการสอนและเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กิตานันท์ มลิทอง. 2536 : 177)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 ว่าด้วยแนวการจัดการศึกษาในมาตราที่ 22 กล่าวว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” (กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2542: 17) ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ จัดสถานการณ์และบรรยากาศการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนได้ใช้สื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย และสื่อที่มีคุณสมบัติเฉพาะที่สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนให้เกิดความน่าสนใจเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว สามารถตอบสนอง ตามความต้องการ ความสนใจ เน้นถึง

ความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ทักษะ ความเข้าใจ แรงจูงใจ จุดมุ่งหมาย ความสามารถในการแก้ปัญหา และการคาดการณ์ของผู้เรียน โดยครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกเป็นผู้แนะนำให้นักเรียนได้ใช้สื่ออย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดได้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 3-7)

โปรแกรมบทเรียน (Computer Courseware) พัฒนามาจากโปรแกรมบทเรียนตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการโปรแกรมบทเรียนจะมีลักษณะที่มีความเป็นสารสนเทศ (Information) มีการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) มีการให้ผลป้อนกลับทันที (Immediately Feedback) และสอดคล้องกลับทฤษฎีที่ว่าด้วยเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) ถือว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพมาก (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2547 : 13)

โปรแกรมบทเรียนเป็นระบบสื่อการเรียนรู้ที่ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมหรือวิธีเรียน มีทั้งภาพ เสียง ตัวอักษร หรือสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย (Multimedia) มีปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบกับผู้เรียนได้ทันที สะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาดของการเรียนแต่ละครั้ง และแต่ละปัญหา สามารถใช้คอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และหรือกับผู้สอนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านทางเครือข่าย ผลการเรียนรู้สามารถบันทึกเก็บไว้ และเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐานได้อีกด้วย นอกจากนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองเพราะผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาเรียนแตกต่างกัน ผู้เรียนศึกษาแต่ละหน้าจอนั้นจะพร้อมหรือเข้าใจดีแล้วจึงค่อยสั่งเครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานต่อหรือศึกษาบทเรียนเรื่องอื่น ๆ ต่อไป (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2553 : 2-3)

จากเหตุผลและประโยชน์ต่างๆ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า ปัญหา เหตุผลและความจำเป็นดังกล่าว และตระหนักถึงคุณค่าความสำคัญจึงได้พัฒนาโปรแกรมบทเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการจำลองสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาจากง่ายไปหายาก และให้นักเรียนมีเจตคติที่ดี สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ให้เป็นที่น่าพอใจ ซึ่งโปรแกรมบทเรียนจะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน ที่จะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจได้เป็นอย่างดี โดยโปรแกรมบทเรียน สามารถนำเสนอได้ทั้งตัวอักษร เสียง ภาพ และภาพเคลื่อนไหวได้อย่างเหมาะสม สวยงาม เป็นตัวอย่างในการจำลองสถานการณ์ที่ทำให้นักเรียนจินตนาการตามเพื่อเปรียบเทียบกับเหตุการณ์จริง และมีเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกัน สามารถสรุปองค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม ถูกต้องและรวดเร็วเป็นไปตามขั้นตอนของการเรียนการสอน มีการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับโปรแกรมบทเรียนสามารถทราบผลการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจให้อยากเรียนรู้ และลดช่องว่างระหว่างบุคคล และทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนมากขึ้นผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นข้อสังเกตพื้นฐานที่เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงและมีความหมายเกิดผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอนสูงสุดเพื่อนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมบทเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนเรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนกับการเรียนแบบปกติ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่อง แรง และการเคลื่อนที่วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา อำเภอนาขึง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 4 จำนวน 6 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 375 คนซึ่งทั้ง 6 โรงเรียน มีสภาพผู้เรียนคือ มีนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลางและอ่อนคละกัน มีโครงสร้างหลักสูตรการจัดการเรียนการสอน สภาพทางภูมิศาสตร์และสภาพแวดล้อมคล้ายคลึงกันด้วย
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนและกลุ่มการเรียนแบบปกติ ซึ่งทั้ง 2 กลุ่ม เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โดยแบ่งดังนี้
 - 1.2.1 กลุ่มที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน เป็นนักเรียนโรงเรียนชุมชนพนาคลัง ตำบลนาขึง อำเภอนาขึง จังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยจากการสุ่มกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
 - 1.2.2 กลุ่มที่เรียนแบบปกติ เป็นนักเรียนโรงเรียนปากเจียงโนนทอง ตำบลโนนทอง อำเภอ นาขึง จังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2554 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยจากการสุ่มกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
2. เนื้อหาที่นำมาพัฒนาโปรแกรมบทเรียน เรื่อง แรง และการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 ชั่วโมง คือ
 - 2.1 การเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ
 - 2.2 การเคลื่อนที่แบบมีความเร็วคงที่
 - 2.3 การเคลื่อนที่แบบมีความเร่ง
 - 2.4 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

2.5 ขนาดและทิศของแรง

2.6 แรงโน้มถ่วงของโลก

2.7 แรงเสียดทาน

2.8 งานและกำลังงาน

2.9 โมเมนต์ของแรง

2.10 การเคลื่อนที่วัตถุบนทางโค้ง

3. รูปแบบที่ใช้ในการวิจัย คือ การวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research)

4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย คือ

4.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ประกอบด้วย

4.1.1 การเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน

4.1.2 การเรียนแบบปกติ

4.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ประกอบด้วย

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2.2 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 20 ชั่วโมง โดยไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. การเตรียมการทดลอง

1.1 ขออนุญาตราชการจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านปากเจียงโนนทอง ตำบลโนนทอง อำเภอนายูง จังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 4 เพื่อขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือ เพื่อทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการเรียนแบบปกติ

1.2 ขออนุญาตราชการจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนพนาคลัง ตำบลนายูง อำเภอนายูง จังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 4 เพื่อขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง

1.3 เตรียมโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.4 เตรียมสถานที่ และเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการทดลอง โดยผู้วิจัยทำหนังสือราชการจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนชุมชนพนาคลัง ตำบลนายูง อำเภอนายูง จังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 4 เพื่อขอใช้

ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โดยนำโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บันทึกลงในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง

1.5 เตรียมผู้ช่วยเพื่ออำนวยความสะดวกและช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ระหว่างดำเนินการทดลอง

1.6 กำหนดเวลาที่จะทำการทดลอง แจ้งให้อาจารย์ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และนักเรียนกลุ่มทดลองทราบ

2. ดำเนินการทดลอง

2.1 แนะนำกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน ให้สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และทดลองเรียนโปรแกรมบทเรียน ที่มีลักษณะคล้ายกับโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองที่จะใช้ทดลองจริง โดยใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง

2.2 ให้กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบปกติ ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 50 ข้อ และทำแบบทดสอบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน จำนวน 1 ฉบับ

2.3 ทำการทดลอง โดยให้นักเรียนได้เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง และเรียนโดยวิธีเรียนแบบปกติ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และทำแบบทดสอบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 10 หน่วยการเรียนรู้

2.4 ให้กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบปกติ ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 50 ข้อ ทำแบบทดสอบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียน จำนวน 1 ฉบับ ตามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมบทเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 เรื่อง ๆ 2 ชั่วโมง จำนวน 20 ชั่วโมง

1.1 การเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ

1.2 การเคลื่อนที่แบบมีความเร็วคงที่

1.3 การเคลื่อนที่แบบมีความเร่ง

1.4 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

1.5 ขนาดและทิศของแรง

1.6 แรงโน้มถ่วงของโลก

1.7 แรงเสียดทาน

1.8 งานและกำลังงาน

1.9 โมเมนต์ของแรง

1.10 การเคลื่อนที่วัตถุบนทางโค้ง

2. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 ชั่วโมง ซึ่งมีเนื้อหาตามรายละเอียด ดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียน

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบปกติ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาเชิงพฤติกรรมการสอนทั้ง 10 เรื่อง

4. แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 40 ข้อ

การเก็บและรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือโดยใช้โปรแกรมคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งดำเนินการ จัดกระทำข้อมูลดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองตามเกณฑ์ 75/75 ดังนี้

1.1 นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองมาตรวจให้คะแนน

1.2 รวบรวมคะแนนระหว่างเรียนของแต่ละคน เพื่อนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

1.3 รวบรวมคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เพื่อหาดัชนีประสิทธิผล ของโปรแกรมบทเรียน

2. นำแบบทดสอบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และรวบรวมคะแนนของแต่ละคน ทั้งกลุ่มที่เรียนด้วยโปรแกรม บทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบปกติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง ตามเกณฑ์ 75/75 โดยคำนวณ

$$\text{ได้จากสูตร } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

(ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2553 : 171)

2. วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง โดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล จากสูตร (Effectiveness Index : E.I.) (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2553 : 170)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองโดยใช้ t-test (dependent Samples) (สมนึก ภัททิยธนี. 2548 : 68)

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะปฏิบัติ ระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองกับการเรียนแบบปกติ โดยใช้ Hotelling T^2 (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2551 : 235)

ผลการวิจัย

จากการวิจัย โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองเรื่องแรงและการเคลื่อนที่วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

1. ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.10 / 80.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75 / 75

2. ดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องแรง และการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.7252 นักเรียนมีความก้าวหน้าในด้านการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 72.52

3. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผล

จากการวิจัย มีประเด็นที่น่าสนใจควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.10/80.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 หมายความว่า นักเรียนทั้งหมดได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนแต่ละหน่วย ทั้งหมด 10 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 81.10 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 80.93 แสดงว่า โปรแกรมบทเรียนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัย พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 และยังมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่สูงกว่าการเรียนแบบปกติคือระดับคะแนนเฉลี่ย 4.09 คือเห็นด้วยมาก ในการตอบแบบสอบถามเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นไปตามความมุ่งหมายและสมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากสาเหตุ ดังนี้

1.1 โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองเรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านการพัฒนาอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่การศึกษา

เอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เกี่ยวกับหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง มาตรฐาน การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิธีการ หลักการ ทฤษฎี เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ การ วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหา ศึกษาเอกสารการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การวัดผลและ ประเมินผล และตำราเกี่ยวข้อง

1.2 โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านการกลั่นกรองตรวจสอบ พิจารณาตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาให้คำแนะนำ และผู้วิจัยได้ ปรับปรุงแก้ไขตามผู้เชี่ยวชาญแนะนำ

1.3 โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์กลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นได้ผ่านการทดลองใช้กับกลุ่ม นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ทราบปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ก่อน นำไปใช้ในสถานการณ์จริง

2. ดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องแรง และการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.7252 นักเรียนมีความก้าวหน้าใน ด้านการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 72.52 และการที่นักเรียนมีความก้าวหน้า ทางการเรียนรู้เนื่องจากเนื้อหาจาก สาเหตุ ดังนี้

2.1 การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องชัดเจนเป็นระบบ เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปยาก มีภาพประกอบให้นักเรียนเข้าใจ นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้ ส่งผล ให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน จึงมีโอกาสประสบผลสำเร็จทางการเรียนสูงขึ้น

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เป็นรูปแบบ การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นคนเก่ง คนดี มีความสุข มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ หลากหลาย และมีความก้าวหน้าทางการเรียน

การใช้โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.10 / 80.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 และนักเรียนมีความก้าวหน้าในด้านการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 72.52 นั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ 56 กาญจนา ศรีผักหอม (2551 : บทคัดย่อ) ผลการเรียนรู้เรื่อง การใช้โปรแกรม การนำเสนองานเบื้องต้นของนักศึกษาระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและ การเรียนแบบปกติมีประสิทธิภาพ 89.25/88.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผล 0.83 ซึ่งหมายความว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นกว่าเดิม ร้อยละ 83 นักศึกษาที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน แบบสถานการณ์จำลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักศึกษาที่เรียน แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 สุพรรณ พรหมรับ (2551 : บทคัดย่อ) ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบผล การเรียนรู้เรื่อง คอมพิวเตอร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับการเรียนแบบทักษะกระบวนการปฏิบัติ มีประสิทธิภาพ

94.00/89.20 และโปรแกรมบทเรียน ที่พัฒนาขึ้นมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.8307 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 83.07 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบทักษะกระบวนการปฏิบัติอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 รัมณิยา นิลดัมภีร์ (2554:92-93) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่อง ก้าวทันโลกเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการจำลองสถานการณ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 9 อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานีที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 9 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรมบทเรียน เรื่อง ก้าวทันโลกเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการจำลองสถานการณ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.09/82.60 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.6391 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 63.91 นักเรียนมีความพอใจต่อการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยรวมและรายด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด สุกัญญา ศิลารินทร์ (2554:76-77) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่องการใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint 2003 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านผือพิทยาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 4 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 39 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.42/81.91 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.66 นักเรียนมีความพอใจต่อการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนโดยรวมและเป็นรายด้านทุกด้าน อยู่ในระดับมาก พิทักษ์ สอนดี (2550 : 105-106) ได้พัฒนาแผนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและและเทคโนโลยีเรื่องอินเทอร์เน็ตและการสร้างเว็บเพจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้ ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้ เท่ากับ 0.7141 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.41 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 71.41 ทิพาพร พลสามารถ (2547:85-92) ได้พัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา ว 31101 เรื่องบรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่าแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์วิชา ว31101 เรื่องบรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.73 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 73 สอดคล้องกับงานวิจัยของ รจนา วิเศษวงษา (2547 : 121-127) ได้พัฒนาการจัดการจัดการเรียนรู้ โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6055 คิดเป็นร้อยละ 60.55 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สายใจ จำปาหวาย (2549 : 107) ได้พัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดัชนีประสิทธิผลในการจัดการจัดการเรียนรู้ มีดัชนีประสิทธิผลของ

แผนการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าเท่ากับ 0.7104 หรือมีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 71.04

3. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลที่พบเช่นนี้เนื่องจาก โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง สามารถเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยไม่เลือกสถานที่และเวลาดังนั้นผู้เรียนสามารถเรียนได้จนมีความเข้าใจ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สูงขึ้นกว่าการเรียนแบบปกติ สอดคล้องกับการศึกษาของ รมณีญา นิลคัมภีร์ (2554:92-93) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่อง ก้าวทันโลกเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการจำลองสถานการณ์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 9 อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานีที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 9 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรมบทเรียนเรื่องก้าวทันโลกเทคโนโลยีสารสนเทศโดยการจำลองสถานการณ์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.09/82.60 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.6391 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 63.91 นักเรียนมีความพอใจต่อการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยรวมและรายด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด สุกัญญา ศิลารินทร์ (2554:76-77) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่องการใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint 2003 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านผือพิทยาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 4 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 39 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.42/81.91 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.66 นักเรียนมีความพอใจต่อการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนโดยรวมและเป็นรายด้านทุกด้านอยู่ในระดับมาก

4. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลที่พบเช่นนี้เนื่องจาก โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง มีกระบวนการถ่ายทอดเนื้อหาสาระหรือองค์ความรู้ที่มีในบทเรียนให้อยู่ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนและมีสื่อที่หลากหลาย ส่งผลให้ผู้เรียนมีแนวคิดที่อิสระ รู้จักคิดวิเคราะห์ สามารถแยกแยะความสำคัญ หลักการและความสัมพันธ์ สอดคล้องกับการศึกษาของ รมณีญา นิลคัมภีร์ (2554:92-93) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่อง ก้าวทันโลกเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการจำลองสถานการณ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 9 อำเภอเมือง จังหวัด

อุดรธานีที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 9 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมบทเรียนเรื่อง ก้าวทันโลกเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการจำลองสถานการณ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.09/82.60 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.6391 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 63.91 นักเรียนมีความพอใจต่อการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองในชั่วโมงแรก ๆ นักเรียนยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมดังนั้น ครูผู้สอนควรเริ่มต้นจากการชี้แจงวัตถุประสงค์วิธีการดำเนินการ การปฏิบัติตน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ให้นักเรียนเข้าใจก่อนดำเนินการกิจกรรม

1.2 จากผลการวิจัยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง หน่วยที่ 6 หน่วยที่ 7 หน่วยที่ 8 และหน่วยที่ 9 นักเรียนมีคะแนนจากการทำข้อสอบหลังหน่วยไม่สูงครูควรให้นักเรียนทำกิจกรรมในโปรแกรมบทเรียนมากกว่าครั้งก็ได้ เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจเพิ่มขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลการใช้โปรแกรมบทเรียนบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองเรื่องแรงและการเคลื่อนที่วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลต่อ ความคงทนในการเรียนรู้

2.2 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น ๆ

2.3 ควรพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองในเนื้อหาสาระอื่น ๆ และชั้นอื่น ๆ

2.4 เวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัย ควรสลับเวลาภาคเช้าภาคบ่ายทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา ศรีผักหอม. (2549). ผลการเรียนรู้เรื่องการใช้โปรแกรมนำเสนองานเบื้องต้น ของนักศึกษา ระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กิตานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____ . (2548). ไอซีทีเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกศฎาพร สุตชา. (2551). การเปรียบเทียบผลการเรียนและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนกับการเรียนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จริญญา ศิลาบุตร. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงเหตุผลจากการ เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนเรื่อง การรณรงค์และรักษาสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนที่มีผลการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). “การประเมินผลสื่อประสม,” ใน เอกสารการสอนชุดสื่อการสอนระดับ มัธยม. พิมพ์ครั้งที่ 14. หน้า 915–920. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2550). การพัฒนาโปรแกรมบทเรียน. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ดวงใจ บุญมีประเสริฐ. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ เรื่องการสร้างเว็บเพจ ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ที่เรียนด้วย บทเรียนเว็บแควสท์กับการเรียนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.