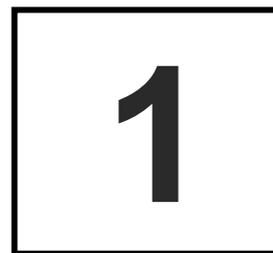


การพัฒนาคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับ
การสอนแบบอริยสังคีติที่ส่งผลต่อความรับผิดชอบ ทักษะการคิด
วิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา



มัธยมศึกษา เขต 23

DEVELOPING OF THE LEARNING HANDBOOK BASED ON CONSTRUCTIVISM THEORY AND FOUR NOBLE TRUTHS AFFECTING RESPONSIBILITY, ANALYTICAL THINKING SKILLS AND LEARNING ACHIEVEMENTS IN MATHEMETICS LEARNING SUBSTANCE GROUP OF MATTHAYOM SUKSA 1 UNDER THE OFFICE OF SECONDARY EDUCATIONAL SERVICE ARE 23

พรพรรณ ศรีประสงค์*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารศรี กลางประพันธ์**

ดร.สมเกียรติ พละจิตต์***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสังคีติ ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.) 2) เพื่อเปรียบเทียบความรับผิดชอบของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสังคีติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสังคีติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสังคีติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 5) เพื่อเปรียบเทียบความรับผิดชอบ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน เมื่อได้รับการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสังคีติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิ์ชัยทองพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) คู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสังคีติ 2) แบบวัดสถานการณ์ความรับผิดชอบ 3) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบค่าที (t – test for Dependent Samples) การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One – way MANCOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One – way ANCOVA)

* นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

** คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

*** ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองตากวย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. คู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ ที่ส่งผลต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ที่ร้อยละ 59.61 และค่าของสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.) เท่ากับ 9.69 อยู่ในระดับ ดี
2. ความรับผิดชอบของนักเรียน ที่ได้รับการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันเมื่อได้รับการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่แล้ว มีความรับผิดชอบ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ABSTRACT

The purposes of this study were to : 1) develop the Learning Handbook based on Constructivism Theory and Four Noble Truths to meet the standard criteria of Effectiveness Index and Coefficient Variation, 2) to compare the responsibility of students learning through the developed Learning Handbook based on Constructivism Theory and Four Noble Truths between before and after the intervention, 3) to compare the analytical thinking skills of the students learning through the developed Learning Handbook between before and after the intervention, 4) to compare the learning achievements of the students learning through the developed Learning Handbook based on Constructivism Theory and Four Noble Truths between before and after the intervention, and 5) to compare the responsibility, analytical thinking skills and learning achievements of the students with different learning achievement motivation after learning taught the developed Learning Handbook. The samples consisted of 30 students of Matthayom Suksa 1 in the first semester of 2013 academic year at Phochaitongpithayakhom School by Cluster Random Sampling. The instruments used were: 1) a developed learning Handbook based on Constructivism Theory and Four Noble Truths, 2) a test of responsibility, 3) a test of reading ability for analytical thinking skills, and 4) a test for learning achievements. The data were analyzed by mean, standard deviation, t – test (Dependent Samples), One – way MANCOVA, and One – way ANCOVA.

The findings of this study were as follows :

1. The Learning Handbook based on Constructivism Theory and Four Noble Truths obtained Effectiveness Index of 59.61 percent and Coefficient Variation of 9.69, a good level.
2. The responsibility of the students after learning taught the developed Learning Handbook was higher than before at the .05 level of significance.
3. The analytical thinking skills of the students after learning taught the developed Learning Handbook were higher than before at the .05 level of significance.

4. The learning achievements of the students after learning Handbook based on Constructivism Theory and Four Noble Truths which were higher than those of before learning at the .05 level of significance.

5. The responsibility analytical thinking skill and learning taught the developed Learning Handbook, their responsibility, analytical thinking skills and learning achievements were different at the .05 level of significance.

ภูมิหลัง

ความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณธรรม และมีความรอบรู้อย่างเท่าทัน ให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ใหม่ได้อย่างมั่นคง แนวการพัฒนาคนดังกล่าวมุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะ และความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 54)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ต้องเน้นให้นักเรียนได้เรียนคณิตศาสตร์อย่างมีความสุข และสามารถเชื่อมโยงความรู้และหลักการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริงได้ ทั้งนี้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และประสิทธิภาพของการพัฒนาทักษะ ส่วนหนึ่งนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของงานหรือกิจกรรมที่ครูเป็นผู้จัดให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง ส่วนการพัฒนาความสามารถทางการคิดจะช่วยให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องด้วยตนเอง (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 56)

สภาพผลการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตกต่ำ เพราะนักเรียนไม่สามารถเรียงลำดับความคิดอธิบายวิธีการคิดวิเคราะห์ปัญหาและขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ อาจเป็นเพราะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เป็นเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมเป็นตัวเลขและสัญลักษณ์ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 2) ทำให้นักเรียนเข้าใจยากขาดประสบการณ์ตรงและจากผลการประเมินของสำนักงานประกันคุณภาพการศึกษาหลังจากมีการปฏิรูปการศึกษามาแล้ว 3 ปี พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสถานศึกษาทุกสังกัดใน 5 ภูมิภาคทั่วประเทศมีทักษะการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับที่ไม่ถึงร้อยละ 50 ทั้งสองระดับ จะเห็นว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในปัจจุบันน่าเป็นห่วงมาก (สมบัติ กาญจนารักพงศ์. 2549 : 3-4) ซึ่งปัญหาที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่มีผลกระทบต่อ การเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนคือ วิธีการจัดการเรียนการสอน โดยการจัดการเรียนการสอนของครูในปัจจุบันยังไม่เอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ การคิด และ การถ่ายโยงการเรียนรู้เท่าที่ควร เพราะ ครูจะต้องใช้การทู่เข็ญและความพยายามที่จะพัฒนารูปแบบการสอนที่จะพัฒนากระบวนการคิดให้กับนักเรียน และครูบางคนยังไม่เข้าใจการสอนที่พัฒนาการคิด ทั้งยังมีอีกหนึ่งปัญหา คือ จำนวนครูไม่พอส่งผลให้ครูสอนไม่ตรงกับสาขาของตนเอง ดังนั้นจึงเป็นปัญหาที่ยุ่ยาก ครูส่วนใหญ่จึงจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะพื้นฐาน คือการอ่านและการจดจำเท่านั้น (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2551 : 8) ส่วนใหญ่สอนโดยการบรรยาย นักเรียนต่างคนต่างทำแบบฝึกหัดตามตัวอย่างเพื่อให้เสร็จทันเวลาและมิงานส่งครู นักเรียนเก่งมุ่งหวังความสำเร็จเพียงคนเดียว ทำให้นักเรียนมีจิตใจเห็นแก่ตัวซึ่งไม่สอดคล้องกับ

นโยบายปฏิรูปการศึกษา ที่มุ่งหวังให้นักเรียน เก่ง ดี และมีความสุข ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โรงเรียนโพธิ์ชัยของพิทยาคม ได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาด้านการศึกษาให้เป็นไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมุ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกชั้นเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 แต่จากการสอบวัดผลและประเมินผลประจำปีการศึกษา 2555 ภาคเรียนที่ 1 และ ประจำปีการศึกษา 2555 ภาคเรียนที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ คือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าร้อยละ 50 จำนวน 28 คนจากนักเรียนทั้งหมดจำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 71.79 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 6 คน จากนักเรียนทั้งหมดจำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 10.71 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 12 คน จากนักเรียนทั้งหมดจำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 29.27 จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสามระดับชั้น ทำให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ และจากการแจกแบบสอบถามให้นักเรียนบอกถึงเนื้อหาวิชาที่นักเรียนไม่เข้าใจและไม่ชอบมากที่สุด ที่ส่งผลให้นักเรียนทำข้อสอบไม่ได้ คือ เนื้อหาเรื่องใด สรุปคำตอบคือ เนื้อหาที่เกี่ยวกับสาระของพีชคณิต เรื่อง สมการ และการประยุกต์ของสมการเชิงเส้น และจากการสังเกตของครูผู้สอนอีกประการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนต่ำ คือ นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความรับผิดชอบ คือ ไม่ส่งงานตามที่ได้รับมอบหมาย ขาดเรียนบ่อย เข้าเรียนสาย เป็นต้น

จากการรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำปีการศึกษา 2555 ภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2 ดังกล่าว จะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ต่ำอย่างเห็นได้ชัด จึงถือว่าการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา ไม่สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงขึ้น ผู้สอนจึงต้องหาแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญว่า การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจ และความถนัดของนักเรียน ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง การฝึกปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนต้องผสมผสานสาระทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการ ตลอดจนต้องปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดีงาม เหมาะสม ให้แก่นักเรียน การจัดการกระบวนการเรียนรู้ นักเรียนต้องได้ใช้กระบวนการเรียนรู้สร้างองค์ความรู้ การให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ได้ร่วมเรียนอย่างมีความสุข จะเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย จะนำไปสู่การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนอีกรูปแบบหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบองค์รวม ทำให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ได้หลายมาตรฐานในเวลาเดียวกัน (โสภณ โสภณดี และอภินันท์ โสภณจินดา. 2545 : 14 -15) เพราะการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์นั้น จะส่งเสริมและฝึกฝนให้นักเรียนได้รู้วิธีการศึกษาค้นคว้าลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลของครู ทำให้นักเรียนได้แสดงออกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยการประมวลความรู้ความสามารถ ตลอดจน การนำทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาอย่างครบถ้วน มีทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อให้เกิดความรู้ ความคิด ประดิษฐ์คิดค้นและพัฒนาสิ่งใหม่ๆ เป็นการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้อย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 24 ข้อ 3 ที่ว่า “จัดกิจกรรมให้นักเรียน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง” มุ่งให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งทักษะการคิดวิเคราะห์นั้นเป็นความสามารถในการมองเห็นความสำคัญ ความสัมพันธ์ในด้านต่างๆ ตลอดจนความสามารถรวบรวมข้อมูลให้เป็นระบบระเบียบทราบถึงหลักการต่างๆ จนสามารถสืบค้นข้อเท็จจริงจากข้อมูลที่ได้รับได้ (ชลิตา ใจมณี. 2554 : 17) ตลอดจนช่วยส่งเสริมความฉลาดทางปัญญา ช่วยในการแก้ปัญหาการประเมินและการตัดสินใจ ช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ สมเหตุสมผล เป็นพื้นฐานในการคิดมิติอื่น (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2549 : 32) ดังนั้นโรงเรียนจึงต้องจัดการเรียนการสอนหรือปลูกฝังให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ รู้จักคิดวิเคราะห์ควบคู่ไปกับการให้ความรู้ตามเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมี

พัฒนาการตามเป้าหมายของการจัดการศึกษาที่กำหนดไว้ ครอบคลุมไปถึงในด้านของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรมีระดับของคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นเป็นความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้ ซึ่งวัดได้จากคะแนนจากแบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การคิดวิเคราะห์ (ทิพย์อาภา ฉิมสุวรรณ. 2552 : 59) และทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์เป็นการเรียนรู้ที่มีการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ทักษะ ประสบการณ์เดิมกับสิ่งใหม่เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญที่ได้มีรูปแบบวิธีหนึ่ง ซึ่งในกระบวนการเรียนรู้ด้วยทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์นั้นผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบในการเรียน รวมถึงต้องมีทักษะในการคิดวิเคราะห์แยกแยะเนื้อหาสาระที่ครูผู้สอนมอบให้ หรือเรื่องที่ตนเองต้องการเรียนรู้ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2548 : 57) (เจียมใจ จันทร์ศรี. 2550 : 80) (บุรุษ แก้วแสนเมือง. 2546 : 71) ได้ทำการวิจัยและกล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ในรายวิชาคณิตศาสตร์นั้น ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ และสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจสี่ ซึ่ง สาโรช บัวศรี และทีศนา แชมมณี (2550 : 56) ได้กล่าวแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบอริยสัจสี่ คือ 1) ขั้นตอนปัญหา (ขั้นทุกข์) 2) ขั้นตอนสมมติฐาน (ขั้นสมมุติ) 3) ขั้นตอนทดลองและเก็บข้อมูล (ขั้นนิโรธ) 4) ขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล (ขั้นมรรค) ซึ่งสามารถนำมาจัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ เพราะว่าในการสอนแบบอริยสัจสี่นั้นแต่ละขั้นตอนนั้นได้มุ่งฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบและรู้จักคิดวิเคราะห์แยกแยะถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและคิดวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ปัญหานั้น โดยมี (นิภาภรณ์ จันทรุณ. 2547 : 80) (ดรินกรณ รัตน์ศรี. 2553 : 85) ได้ทำการวิจัยด้วยการจัดเป็นกิจกรรมการเรียนแบบอริยสัจสี่ในรายวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ตามลำดับ พบว่าทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการเรียนแบบอริยสัจสี่ เช่นเดียวกัน

จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ต่ำ ในสาระที่ 4 พีชคณิต เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เนื่องจากเป็นระดับขั้นพื้นฐานและเป็นเนื้อหาพื้นฐาน ทำให้นักเรียนสามารถเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หรือระดับขั้นที่สูงขึ้นไปได้อย่างเข้าใจ โดยใช้คู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ ซึ่งเป็นวิธีการสอนรูปแบบหนึ่งที่นำเอาลักษณะเด่นของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการสอนแบบอริยสัจสี่ มาผสมผสานพัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์มาคิดวิเคราะห์ปัญหา เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์ ตลอดจนการสร้างความรู้ความรับผิดชอบของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอน การแสดงออกในด้านต่างๆ การนำเสนอผลงานที่เป็นเอกสารและชิ้นงานให้กับนักเรียน เป็นการนำไปสู่การพัฒนาการศึกษาของนักเรียนซึ่งจะเป็นทรัพยากรที่สำคัญของชาติในอนาคตต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

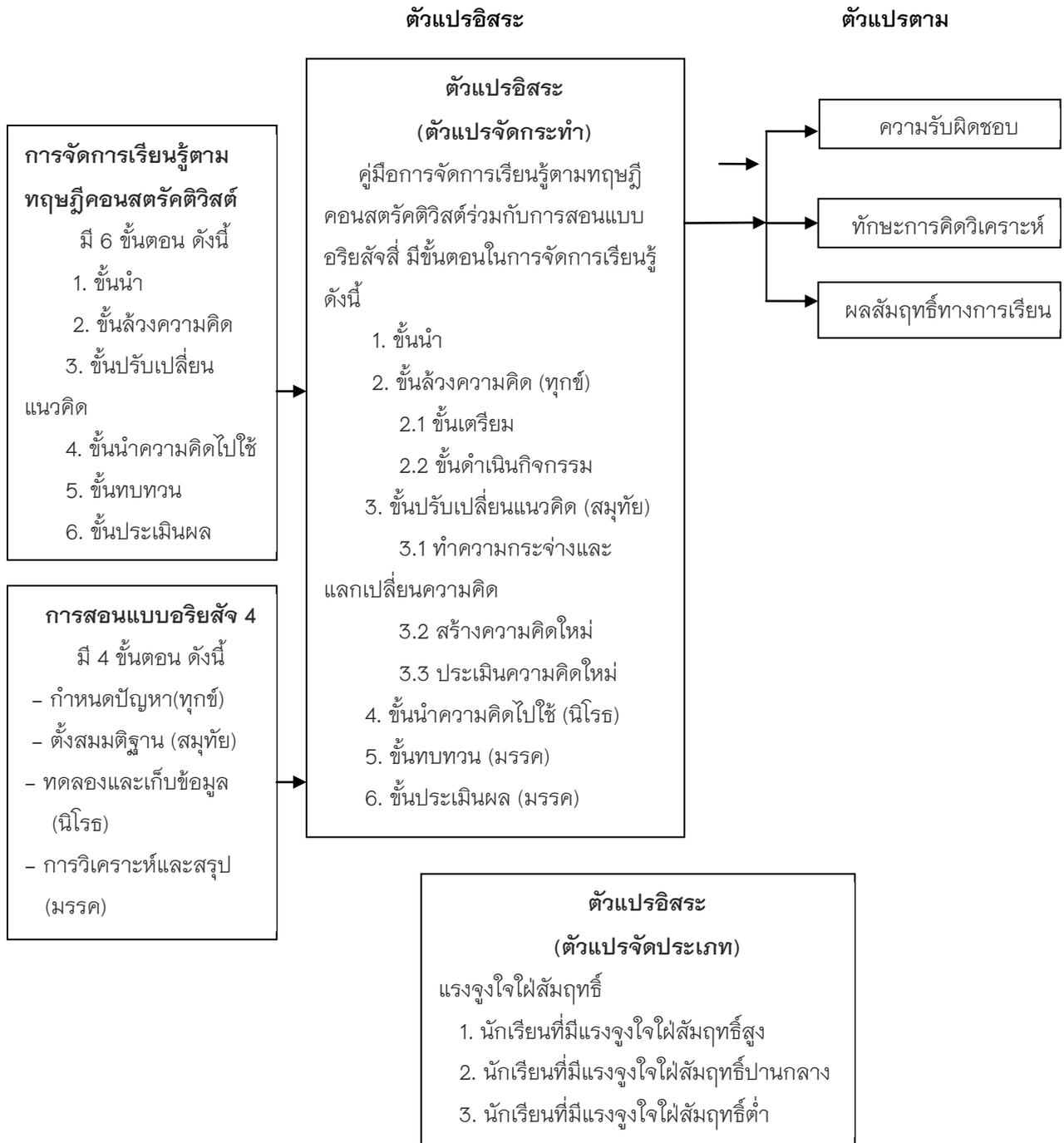
ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัย ไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ ที่ส่งผลต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.)
2. เพื่อเปรียบเทียบความรับผิดชอบของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสังคีติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

5. เพื่อเปรียบเทียบความรับผิดชอบ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) เมื่อได้รับการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสังคีติ

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ของกลุ่มลุ่มน้ำสงคราม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 จำนวน 6 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนโพธิ์ชัยของพิทยาคม โรงเรียนคำตากล้าราษฎร์ประชาสงเคราะห์ โรงเรียนศึกษาประชาสามัคคี โรงเรียนเจริญศิลป์ศึกษา โรงเรียนบ้านม่วงพิทยาคม และโรงเรียนกุดเรือคำพิทยาคาร จำนวนทั้งหมด 456 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนโพธิ์ชัยของพิทยาคม จังหวัดสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาศึกษา เขต 23 จำนวน 1 ห้องเรียน คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1/1 จำนวนนักเรียน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) คู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ 2) แบบวัดสถานการณ์ความรับผิดชอบ จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 - 1.00 3) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 15 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80-1.00 มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.24 - 0.76 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.76 ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ค่า IOC มีค่าอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.21 - 0.76 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.78 ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.84

วิธีรวบรวมข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยทำหนังสือขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิ์ชัยของพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 เพื่อขออนุญาตดำเนินการทดลอง หลังจากได้รับอนุญาตแล้ว ผู้วิจัยเตรียมดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือการเรียนรู้ที่วางไว้ ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดสถานการณ์ความรับผิดชอบ แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากนั้นจึงได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ครบตามที่เตรียมไว้แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบวัดวัดสถานการณ์ความรับผิดชอบ แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากนั้นนำคะแนนผลความรับผิดชอบ คะแนนผลการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบค่าที (t - test for Dependent Samples) การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One - way MANCOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One - way ANCOVA)

สรุปผลการวิจัย

1. คู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ ที่ส่งผลต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ที่ร้อยละ 59.61 และค่าของสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.) เท่ากับ 9.69 ระดับ ดี

2. ความรับผิดชอบของนักเรียน ที่ได้รับการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผู้วิจัยพบว่า ก่อนเรียนนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน มีความรับผิดชอบ และทักษะการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน จึงได้ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนทั้ง 2 ตัวแปรตาม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว หลังจากควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนแล้ว พบว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันเมื่อ ได้รับการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ มีความรับผิดชอบ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีผลการวิเคราะห์รายด้าน ดังนี้

5.1 นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ต่างกันมีความรับผิดชอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 2 คู่ ได้แก่ คู่ที่ 1 นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง มีความรับผิดชอบสูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ คู่ที่ 2 นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ปานกลาง มีความรับผิดชอบสูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง และนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ปานกลาง มีความรับผิดชอบไม่แตกต่างกัน

5.2 นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ต่างกันมีทักษะการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 3 คู่ ได้แก่ คู่ที่ 1 นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ คู่ที่ 2 นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง มีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ปานกลาง และคู่ที่ 3 นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ปานกลาง มีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

5.3 นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 3 คู่ ได้แก่ คู่ที่ 1 นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ปานกลาง คู่ที่ 2 นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ และคู่ที่ 3 นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การใช้การพัฒนาคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ที่ส่งผลต่อความรับผิดชอบ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้นักเรียนคิดค้นหาปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง แก้ปัญหาต่างๆ ด้วยการประมวลผลหาความรู้เดิมที่ตนมีอยู่ มาวิเคราะห์ร่วมกัน แล้วรวบรวมเป็นแนวความรู้ใหม่ หรือค้นหาความรู้ใหม่ เพื่อใช้แก้ปัญหาที่พบ ครูต้องให้ความรักความเมตตาต่อนักเรียนอย่างเท่าเทียมกัน ให้ความสำคัญกับการเสนอความคิดเห็นของนักเรียนเสมอ ให้เกิดบรรยากาศของประชาธิปไตยในห้องเรียน และเมื่อครูต้องการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ รูปแบบที่เหมาะสมอีกวิธีหนึ่งก็คือ การสอนด้วยวิธีการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.2 ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูควรให้การเสริมแรงเป็นระยะๆ โดยเฉพาะการเสริมแรงทางบวกแก่กลุ่มที่มีพฤติกรรมความร่วมมือร่วมใจกันเป็นอย่างดี เช่น ยกย่องชมเชย ให้รางวัล และควรชมเชยผลงานนักเรียนทุกคนและ

นำเสนอให้บุคคลอื่นที่เป็นบุคคล ภายนอก ได้เห็นผลงานนักเรียน เพื่อเป็นกำลังใจ อีกทั้งช่วยให้นักเรียนเห็นว่างานของตนมีค่า และครูคอยให้คำปรึกษาตลอดจนข้อเสนอแนะอยู่เสมอ

1.3 ควรมีการพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้แก่ักเรียนด้วยเพราะจะช่วยส่งผลต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ ไปทดลองใช้เพื่อพัฒนาตัวแปรตามอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คุณธรรมจริยธรรมด้านต่างๆ พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เป็นต้น

2.2 ควรนำคู่มือการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการสอนแบบอริยสัจสี่ ไปทดลองใช้ใน เนื้อหาอื่น หรือระดับชั้นอื่น

2.3 ควรนำตัวแปรอิสระชนิดจัดประเภท เช่น ตัวแปรพื้นฐานทางครอบครัว ความถนัดทางการเรียน ตัวแปรความวิตกกังวล การคิดแก้ปัญหา เป็นต้น มาศึกษาเพื่อให้ได้องค์ความรู้เพิ่มเติม ในการนำไปใช้วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ, 2551.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. การคิดเชิงวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ชักเชสมิเดีย, 2549.

เจียมใจ จันทร์ศรี. กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีจันทร์วิทยาคม รัชมังคลาภิเษก จังหวัดเพชรบูรณ์. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. สุโขทัย: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2550.

ดรินกรรณ์ รัตนศรี. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้การสอนแบบอริยสัจ 4 เรื่อง ทฤษฎีพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2553.

ทิศนา แคมมณี. ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

_____. ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย., 2550.

บุรุษ แก้วแสนเมือง. ผลการสอนโดยใช้โครงงานคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2544.

บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์นจัดพิมพ์., 2545.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เทคนิคพรินติ้ง, 2551.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2543.

