

การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง พาราโบลา  
โดยใช้โปรแกรม THE GEOMETER'S SKETCHPAD (GSP)  
เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้

THE DEVELOPMENT OF LESSON PLAN ON PARABOLA USING THE  
GEOMETER'S SKETCHPAD AS A LEARNING TOOL

วัฒนา ปัญจรักษ์ (Wattana Panjaruk) \*

ดร.ชาญณรงค์ เอียงราช (Dr. Chanarong Heingraj)\*\*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง พาราโบลา โดยใช้ The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้

รูปแบบของการวิจัยครั้งนี้เป็นระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ที่เน้นการวิเคราะห์โปรโตคอล ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยประกอบไปด้วย ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นครูผู้สอน และผู้ช่วยวิจัยจำนวน 4 คน กลุ่มเป้าหมายของการวิจัยครั้งนี้คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร จำนวน 2 กลุ่ม คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มที่ 1 จำนวน 15 คน และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มที่ 2 จำนวน 15 คน รูปแบบของการวิจัยดำเนินการตามหลักของการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ทฤษฎี การวางแผน การปฏิบัติการสอน การสังเกตและประเมินผล และ การสะท้อนผลการปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นแนวทางในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แบบบันทึกต่างๆ และแบบทดสอบการเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการดังนี้ 1) ดำเนินการสอนตามรูปแบบจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ กับกลุ่มเป้าหมายที่ 1 นำผลการสะท้อนผลการปฏิบัติที่ได้มาใช้ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นแล้วนำไปปฏิบัติการสอนกับกลุ่มเป้าหมายที่ 2 นำผลสะท้อนผลการปฏิบัติอีกครั้งมาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียน ดำเนินการเช่นนี้ต่อไปจนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ 2) ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อวิเคราะห์ผลถึงระดับความเข้าใจของผู้เรียน 3) วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ตามระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เน้นการวิเคราะห์โปรโตคอลภายใต้กรอบทฤษฎีที่จำแนกความเข้าใจในมิติทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ลักษณะ ประกอบด้วยความเข้าใจในระดับการจัดกระทำ (Action conceptual understanding) ความเข้าใจระดับกระบวนการ (Process conceptual understanding) และความเข้าใจระดับโครงสร้าง (Structural conceptual understanding) ที่พัฒนาโดย Heingraj (2006) โดยการนำข้อมูล มาวิเคราะห์ ตีความ สรุป รายงานผลในลักษณะการบรรยาย

คำสำคัญ : แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้, การพัฒนา

Keywords : Lesson Plan, Development

\* นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\* อาจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผลการวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนาและสร้างแผนกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้ The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนที่เน้นความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาโดย Heingraj (2006) ตามแนวทางทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) กิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เป็นกิจกรรมที่สามารถทำให้ผู้เรียนสามารถจัดกระทำและค้นพบองค์ความรู้จากกิจกรรม ได้อย่างหลากหลายด้วยตัวของผู้เรียนเอง

#### ABSTRACT

This research was aimed to develop the lesson plan on parabola using the Geometer's Sketchpad as a learning tool.

This research was a qualitative research focusing on protocol analysis. Participants of the research consisted of a researcher as a teacher-researcher, four co-researchers and two target groups of students in diploma (higher vocational certificate) second semester, academic year 2005 of Rajamongkolajit University of Technology Isan, Sakhon Nakhon Campus Phangkhon district, Sakon Nakhon Province. Each group of students consisted of 15 students. The research followed four steps of curriculum development framework including theory analysis, planning, teaching, observation and evaluation, and reflection. Instruments used in the research consisted of lesson plan, recording forms and test. Data collection was done as follow: Firstly, the researcher conducted instructional process using the Geometer's Sketchpad as a learning tool for the first group of the students. Reflection from implementing was done with the first group of the students. Results from this reflection were used as information to develop the lesson plan for the second group of the students. Secondly, The test was administered with the students in order to analyze the students' levels of understanding. Thirdly, Levels of students' understanding were classified into three categories including action conceptual understanding, process conceptual understanding and structural conceptual understanding (Heingraj, 2006).

The research developed and conducted lesson plan using the Geometer's Sketchpad as a learning tool focusing on students' understanding and constructivism. The teaching and learning activities provided students opportunity to do and find out new knowledge by their own.

#### 1. บทนำ

##### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กล่าวถึงแนวทางการจัดการศึกษาว่า ต้องยึดหลักผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการเรียนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ต้องจัดเนื้อหาและกิจกรรม

ให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดและความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และประยุกต์ใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างสมดุล รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน อำนวย

ความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย พ่อแม่ ผู้ปกครอง ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและทุกสถานการณ์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542)

จุดมุ่งหมายของการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมของหลักสูตร ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2542 มีจุดมุ่งหมายในการฝึกให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้ โดยใช้ทักษะในการทำงานที่เป็นกระบวนการ เป็นเครื่องมือสำคัญในการคิด การทำและการแก้ปัญหา ซึ่งศาสตร์ของวิชาคณิตศาสตร์และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีคุณลักษณะที่เอื้อต่อการทำให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของหลักสูตร เนื่องจากคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับตัวผู้เรียนตั้งแต่ใกล้ตัวจนไกลตัว และเป็นเครื่องมือสำคัญในการบรรยาย การวิเคราะห์ความเป็นไปของธรรมชาติ และสถานการณ์ได้อย่างครบถ้วนและรัดกุม นอกจากนั้น คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการแสดงออกซึ่งความคิด ที่เป็นระเบียบ ฝึกความคิดเป็นขั้นตอนละเอียดถี่ถ้วนใช้เหตุผลในการตัดสินใจไม่หลงเชื่ออะไรง่าย ๆ คิดและปฏิบัติได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ และเป็นกระบวนการ สามารถตรวจสอบได้ว่า ถูกต้องเพียงใด เพราะคณิตศาสตร์ มีระเบียบวิธีการและหลักเกณฑ์ที่แน่นอนในการแก้ปัญหา

เทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญสำหรับกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (The National Council of teacher of Mathematics [NCTM], 2000) การใช้เทคโนโลยีในกระบวนการเรียนการสอนมีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในบริบทของชั้นเรียนโดยเปลี่ยนจากการที่ครูเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน (Teacher-centered approach) มาเป็นการเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-centered approach) โดยครูจะเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้สอน ผู้ถ่ายทอด ผู้ชี้นำ มาเป็นผู้ให้คำแนะนำ ผู้อำนวยความสะดวก ผู้ให้ความช่วยเหลือ และช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียน ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง และเติมตามศักยภาพ ตามแนวคิดของทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) (Anthony, 1996 อ้างถึงใน Heingraj, 2006)

ตามหลักสูตรของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร ได้จัดหลักสูตรเนื้อหา คณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ได้แก่ เนื้อหาวิชาแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1 และวิชาแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 มีเนื้อหาภาคตัดกรวย เรื่อง พาราโบลา (Parabola) รวมอยู่ด้วย (กระทรวงศึกษาธิการ, ม.ป.ป.) และผลการเรียนของนักศึกษา เรื่องวิชาดังกล่าว หลายๆ รุ่นที่ผ่านมา ปรากฏว่ามีผลการเรียนนักศึกษาร้อยละ 80 ในวิชาแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 อยู่ในเกณฑ์ต่ำ จึงเกิดประเด็นปัญหาและข้อสงสัยว่า จากผลการเรียนของนักศึกษาเหล่านี้สาเหตุเกิดจากอะไรบ้าง อะไร และจากที่ประชุมปรึกษาหารือกับอาจารย์แผนกวิชาคณิตศาสตร์ และคณาจารย์ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในด้านดังกล่าว จึงได้ข้อสรุปหลายๆ ประเด็นดังนี้คือ 1) เกิดจากวิธีการของครู ซึ่งส่วนมากใช้การสอนเหมือนกับครูทั่วไป คือ เริ่มจากนิยาม ยกตัวอย่าง แสดงวิธีทำ และทำแบบฝึกหัด สื่อการสอนคือ กระดาน และหนังสือประกอบการเรียนเท่านั้นแต่เนื่องจากวิธีการสอนดังกล่าวปรากฏว่านักศึกษาส่วนมากไม่ประสบความสำเร็จทางการเรียนดังกล่าว 2) เกิดจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ไม่เหมาะสม และ 3) ความรู้พื้นฐานของนักศึกษาซึ่งมีพื้นฐานความรู้เดิมไม่เพียงพอในการเรียนที่จัดให้ตามหลักสูตร แต่ปัญหาในข้อนี้ก็สามารถแก้ไขได้โดยจัดให้มีการสอบปรับพื้นฐานสำหรับนักศึกษาใหม่ที่จะเข้ามาศึกษาในแผนก และสาขาวิชาดังกล่าวทุกปีการศึกษา ยังคงเหลือแต่ประเด็นที่ 1 และ 2 ดังนั้นเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าว เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ตัวผู้เรียน จึงคิดว่าน่าจะเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าว โดยเอาสื่อที่ทันสมัย คือ การนำเอาเทคโนโลยี ที่มีอยู่แล้วมาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อเข้ามาช่วยพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาดังกล่าว โดยเฉพาะการเรียนการสอนเรื่องภาคตัดกรวย เรื่องพาราโบลา ซึ่งจากที่ได้ศึกษาเอกสารของ NCTM (2000) ได้กล่าวไว้ว่าโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) สามารถเข้ามามีส่วนช่วยในการสนับสนุนการเรียนการสอนของครู และยังสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจในการเชื่อมโยงเนื้อหาได้งายยิ่งขึ้น จาก

เหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจึงเป็นเหตุผลสำคัญในการเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คือโปรแกรม GSP มาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พาราโบลา โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้

### 1.2 คำถามการวิจัย

กระบวนการในการสร้างและพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความเข้าใจในแนวคิด วิชาแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 เรื่อง พาราโบลา โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้เป็นอย่างไร

### 1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง พาราโบลา โดยใช้โปรแกรม GSP เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้

### 1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม the Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ของนักศึกษา เรื่องพาราโบลา โดยยึดแนวคิดของทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism)

2) โปรแกรม The Geometer's Sketchpad หมายถึง โปรแกรมที่ใช้ในกิจกรรม การเรียนรู้ เรื่อง พาราโบลา (Parabola) ซึ่งช่วยให้นักศึกษามีโอกาส พัฒนาองค์ความรู้ด้วยตนเอง ใน การหาค่าของพาราโบลา การหาสมการแบบมาตรฐานของพาราโบลา และการหาสมการทั่วไปของพาราโบลา จากความสามารถในการเคลื่อนไหวของพาราโบลาที่เอื้อต่อการสร้างข้อคาดการณ์ โดยผู้เรียนสามารถฝึกทำเองบนเครื่องคอมพิวเตอร์

3) พาราโบลา (Parabola) คือ เซตของจุดทุกจุดบนระนาบซึ่งอยู่ห่างจากเส้นตรงที่กำหนดให้เส้นหนึ่งและจุดคงที่จุดหนึ่งซึ่งไม่อยู่บนเส้นตรงนั้นมีระยะทางเท่ากันเสมอ

4) การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของกรอบทฤษฎีที่ใช้ในการ

พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นความรู้ ความเข้าใจมีองค์ประกอบ 5 ประการ คือ ขั้นการวิเคราะห์ ทฤษฎี (Theoretical analysis) ขั้นวางแผน (Planning) ขั้นปฏิบัติการสอน (Implementation of Instruction) ขั้นสังเกตและประเมินผล (Observation and assessment) และขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflection) โดยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ถูกสร้างขึ้นจากการวิเคราะห์ทฤษฎี ซึ่งอธิบายเกี่ยวกับการพัฒนาความเข้าใจในแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษา ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และกระบวนการสร้างความเข้าใจของนักศึกษาและทำการวัดผลประเมินผล จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสะท้อนผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อศึกษาถึงปัญหานำไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจในแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องสอนอีกครั้ง โดยผลที่ได้จากการสะท้อนในครั้งแรกมาทำการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงทฤษฎีแผนการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 2 จนแผนการจัดการเรียนรู้ใหม่เหมาะสมเพียงพอที่จะทำให้นักศึกษามีความเข้าใจในแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ครูผู้วิจัยคาดหวัง

## 2. วิธีดำเนินการวิจัย

### 2.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆละ 15 คน

### 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง พาราโบลา โดยใช้ The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ จำนวน 3 แผน

2) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบเรื่อง พาราโบลา

3) แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้

4) แบบบันทึกความคิดเห็นของนักศึกษา  
เกี่ยวกับการเรียนการสอนเรื่องพาราโบลา

5) กล้องบันทึกวิดีโอ

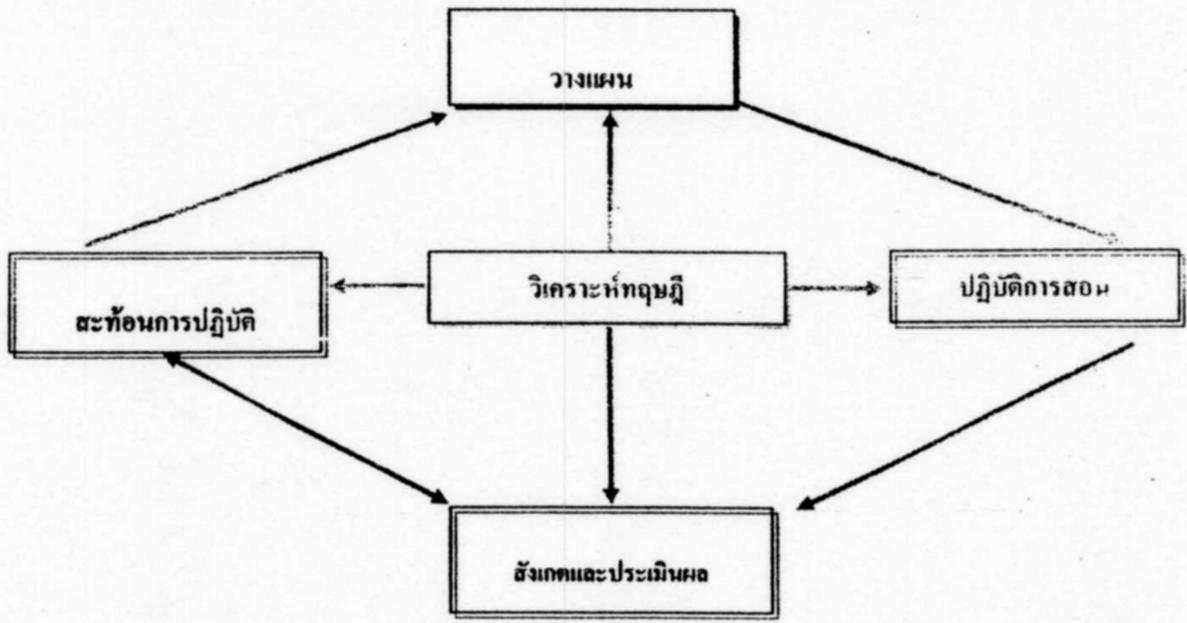
### 2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล เริ่มต้นจากให้ความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ให้กับกลุ่มเป้าหมาย ครูผู้วิจัยทำการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง พาราโบลา โดยเริ่มจากการปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนครูผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยสังเกตพฤติกรรม การแก้ปัญหาและการเรียนรู้ของผู้เรียน และบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนด้วย เทปบันทึกเสียง และวิดีโอในหลายๆ แผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อทำตามแผนเสร็จสิ้น ครูผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยมาวิเคราะห์ข้อมูลหาข้อเสนอแนะนำมาปรับปรุงเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ใหม่ ทำซ้ำในรูปแบบวงจรเดิมแต่คนละกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้ได้แผน

การจัดการเรียนรู้ใหม่อีกครั้ง ที่เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความรู้ความเข้าใจ

### 2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลภายใต้กรอบทฤษฎีที่จำแนกความเข้าใจใหม่ในมิติทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ลักษณะ ประกอบด้วย ความเข้าใจในระดับการจัดกระทำ (Action conceptual understanding) ความเข้าใจระดับกระบวนการ (Process conceptual understanding) และ ความเข้าใจระดับโครงสร้าง (Structural conceptual understanding) ที่พัฒนาโดย Heingraj (2006) เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ของกรอบทฤษฎีการจำแนกความเข้าใจใหม่ในมิติทางคณิตศาสตร์ มุ่งไปสู่การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ภายใต้กรอบทฤษฎีการพัฒนาแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นความรู้ความเข้าใจดังนี้



แผนภูมิที่ 1 กรอบทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนการสอน

### 3. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อิงวิชาแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 เรื่อง พาราโบลา โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้และวิเคราะห์ลักษณะความเข้าใจของนักศึกษา

ในการปฏิบัติการเรียนการสอนนักศึกษาที่เข้าร่วมวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 กลุ่มที่ 1 จำนวน 15 คน และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 กลุ่มที่ 2 จำนวน 15 โดยแบ่งนักศึกษาเป็นห้องละ 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน นักศึกษาแต่ละห้องปฏิบัติกิจกรรมการเรียน

การสอนเรื่อง พาราโบลา โดยกลุ่มที่ 1 เรียนในวงจรที่ 1 กลุ่มที่ 2 เรียนในวงจรที่ 2 สรุปผลการวิจัยดังนี้

### 1. ผลการวิเคราะห์ความเข้าใจของนักศึกษา

ผลการวิเคราะห์ระดับความเข้าใจของผู้เรียนจากพฤติกรรมการเรียนรู้ในการปฏิบัติการเรียนการสอนโดยใช้ โปรแกรม Geometer's Sketchpad แบ่งลักษณะความเข้าใจออกเป็น 3 ลักษณะซึ่งประกอบด้วย ความเข้าใจในระดับการจัดกระทำ (Action Conceptual understanding) ความเข้าใจในระดับกระบวนการ (Process Conceptual understanding) และ ความเข้าใจในระดับโครงสร้าง (Structural Conceptual understanding) ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1.1 พฤติกรรมที่นักศึกษาแสดงออกในระดับการจัดกระทำ (Action Conceptual understanding) ในเรื่อง พาราโบลา ในหัวข้อคือ นิยามและส่วนประกอบของพาราโบลา สมการพาราโบลาที่มีจุดยอดที่จุด  $(0,0)$  และจุด  $(h,k)$  แกนสมมาตรขนานแกน  $y$  และ สมการพาราโบลาที่มีจุดยอดที่จุด  $(0,0)$  และจุด  $(h,k)$  แกนสมมาตรขนานแกน  $x$  นักศึกษาที่มีความเข้าใจในระดับนี้ จะสามารถใช้โปรแกรม GSP ตามคำสั่งได้ โดยที่นักศึกษาสามารถที่จะคลิกปุ่มในกิจกรรมเพื่อศึกษานิยามและส่วนประกอบของพาราโบลา สมการพาราโบลาที่มีจุดยอดที่จุด  $(0,0)$  และจุด  $(h,k)$  แกนสมมาตรขนานแกน  $y$  และ สมการพาราโบลาที่มีจุดยอดที่จุด  $(0,0)$  และจุด  $(h,k)$  แกนสมมาตรขนานแกน  $x$  ได้

1.2 พฤติกรรมที่นักศึกษาแสดงออกถึงความเข้าใจในระดับกระบวนการ (Process Conceptual understanding) ในเรื่อง พาราโบลา ในหัวข้อคือ นิยามและส่วนประกอบของพาราโบลา สมการพาราโบลาที่มีจุดยอดที่จุด  $(0,0)$  และจุด  $(h,k)$  แกนสมมาตรขนานแกน  $y$  และ สมการพาราโบลาที่มีจุดยอดที่จุด  $(0,0)$  และจุด  $(h,k)$  แกนสมมาตรขนานแกน  $x$  นักศึกษาที่มีความเข้าใจในระดับนี้จะสามารถ มองเห็น สังเกตถึงความเปลี่ยนแปลงจากกิจกรรมที่ครูสร้างขึ้นในแต่ละหัวข้อ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการจัดกระทำกับกิจกรรมโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad นำไป วิเคราะห์หาข้อสรุปของความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการทำ

กิจกรรม เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ในแต่ละหัวข้อได้จากการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad โดยการสังเกตในหลายๆตัวอย่าง ในกิจกรรมที่ครูสร้างขึ้น ผู้เรียนจะสามารถมองเห็นความเหมือนและความต่างของข้อมูลที่ได้ เพื่อนำไปสรุปเป็นข้อสรุปขององค์ความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษา

1.3 พฤติกรรมของนักศึกษาที่มีความเข้าใจในระดับโครงสร้าง (Structural Conceptual understanding) ใน พาราโบลา ในหัวข้อคือ นิยามและส่วนประกอบของพาราโบลา สมการพาราโบลาที่มีจุดยอดที่จุด  $(0,0)$  และจุด  $(h,k)$  แกนสมมาตรขนานแกน  $y$  และ สมการพาราโบลาที่มีจุดยอดที่จุด  $(0,0)$  และจุด  $(h,k)$  แกนสมมาตรขนานแกน  $x$  นักศึกษาที่มีความเข้าใจในระดับนี้จะสามารถ เชื่อมโยงความรู้ในหัวข้อต่างๆ นำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาที่พบได้ โดยที่สามารถที่จะนำองค์ความรู้ในเรื่องพาราโบลาทั้งหมดไปเชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่นๆ เช่นไฮเพอร์โบลา เป็นต้น

### 2. ผลการพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 เรื่อง พาราโบลา โดยใช้ โปรแกรม Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎี การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความรู้ ความเข้าใจ ที่พัฒนาโดย Heingraj (2006) ประกอบไปด้วยขั้นตอนในการปฏิบัติที่สำคัญ 5 ขั้นตอนดังนี้

- 1) การวิเคราะห์ทฤษฎี (Theoretical Analysis)
- 2) การวางแผน (Planning)
- 3) การปฏิบัติการสอน (Implementtation of Instruction)
- 4) การสังเกตและประเมินผล (Observation and Assessment)
- 5) การสะท้อนการปฏิบัติ (Reflection) ซึ่งสรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ โดยที่ผู้เรียนจะสามารถสร้างความรู้ความเข้าใจได้นั้นต้องมียุทธวิธีประกอบดังต่อไปนี้

2.1 ช้มนำครูผู้สอนจะต้องอธิบายรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ The Geometer's

Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ในชั่วโมงแรกที่ทำกรเรียนการลน ทบทวนการใช้ The Geometer's Sketchpad มีการนำเข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียนในชั่วโมงถัดๆ ครูทำการชี้แจงรายละเอียดในกิจกรรมที่ จะเรียนรู้ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2.2 ชั้นปฏิบัติการจัดการลนและการสังเกต ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนสำคัญดังนี้

2.2.1 นำเสนอปัญหา เป็นขั้นที่ครูผู้สอนจะต้องเตรียมกิจกรรมหรือสถานการณ์ปัญหาให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา

2.2.2 กิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่ม เป็นขั้นที่ครูผู้สอนให้ผู้เรียนค้ เติมกิจกรรมที่เตรียมแล้ว โดยในขั้นนี้ครูจะเป็นผู้คอยช่วยเหลือ แนะนำ เมื่อผู้เรียนเกิดปัญหา นักศึกษาจะดำเนินการตามใบกิจกรรมและ ในกิจกรรมที่ครูสร้างขึ้นเพื่อสร้างข้อคาดการณ์และหาข้อสรุปในระดับกลุ่ม

2.2.3 ช้มนำเสนอผลงาน เป็นขั้นที่เมื่อนักศึกษาในแต่ละกลุ่มได้ข้อสรุปแล้ว นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

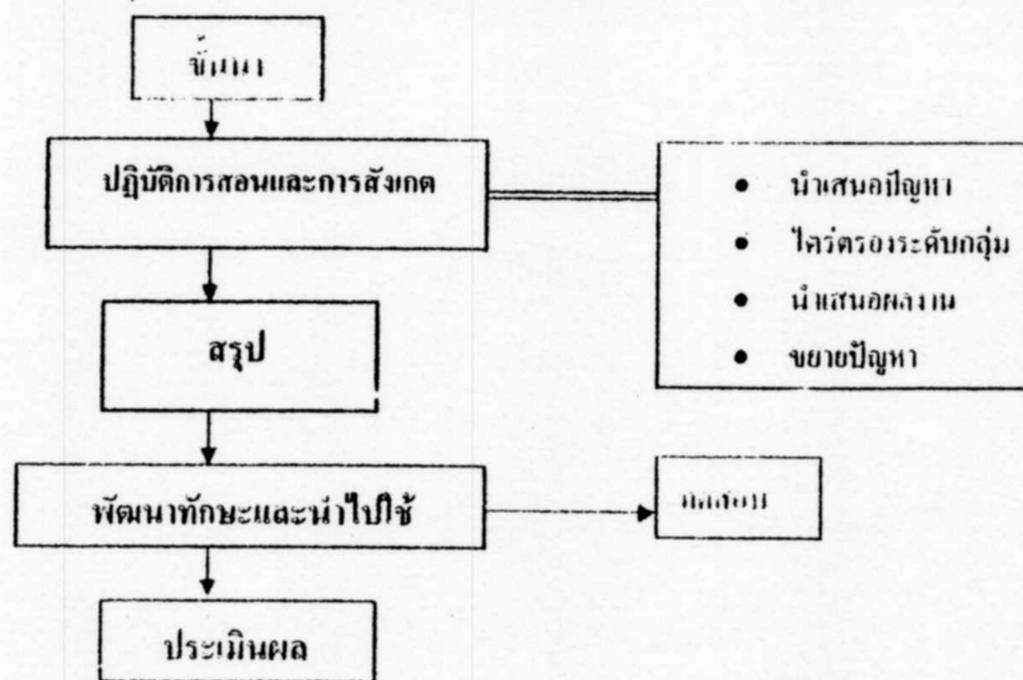
2.2.4 ช้นขยายปัญหาเป็นขั้นที่ผู้เรียนรับฟังข้อสรุปในแต่ละกลุ่มแล้วนำมาอภิปรายกันเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

2.3 ช้นสรุป เป็นขั้นที่ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปในหัวข้อที่กำลังศึกษาร่วมกันเพื่อเป็นข้อสรุปของทั้งชั้นเรียน

2.4 ช้้นพัฒนาทักษะและการนำไปใช้ เป็นขั้นที่ครูให้ผู้เรียนนำสิ่งสรุปไม่ว่าจะเป็นความสัมพันธ์ กฎ นิยาม นำไปแก้ปัญหา โดยการทำแบบฝึกหัด

2.5 ช้้นประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนทำการทดสอบหลังเรียนว่าสามารถนำไปแก้ปัญหาได้หรือไม่ สามารถเชื่อมโยงในแต่ละเนื้อหาที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหา

ผังรูปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



แผนภูมิที่ 2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

#### 4. ข้อเสนอแนะ

##### 4.1 ข้อเสนอแนะการนำผลวิจัยไปใช้

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนมีความสำคัญในการเตรียมกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่เหมาะสมกับเนื้อหาให้กับนักศึกษาแต่ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ช่วยเหลือ ในการดำเนินการจัดกิจกรรมเน้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยการปรึกษา อภิปรายกับเพื่อนในกลุ่ม เพื่อให้การดำเนินการจัดกิจกรรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2) ในการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูผู้สอน ต้องคำนึงถึงระยะเวลาในการให้นักศึกษาทำกิจกรรมที่เหมาะสม ไม่มากเกินไป หรือน้อยเกินไป เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแก้ปัญหาด้วยตนเอง

3) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องคำนึงอยู่เสมอว่า The Geometer's Sketchpad เป็นเพียงเทคโนโลยีที่เป็นส่วนหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่สามารถที่จะแทนครูได้ ดังนั้นครูผู้สอนยังคงมีบทบาทเป็นผู้แนะนำแก้ปัญหาให้กับนักศึกษาในระหว่างการดำเนินกิจกรรม

##### 4.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งต่อไปผู้วิจัยควรจะมีการศึกษาปัญหาให้มากขึ้นเพื่อนำไปแก้ไขเพื่อให้ใช้ได้กับกลุ่มของผู้เรียนในทุกระดับ ไม่ว่าผู้เรียนจะเรียนเก่ง ปานกลาง หรืออ่อน ควรจะมีกิจกรรมที่พวกเขาสามารถที่จะเรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกัน

#### 5. เอกสารอ้างอิง

- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2548) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ (เอกสารอัดสำเนา).
- Heingraj, C. (2006). Roles of Geometer's Sketchpad in Students' Processes of Geometric Conceptual Construction on Translation : A case study. Paper present at the Thailand International Conferene on 21 Century Information Technology in Mathematics Education, hend of Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai, Thailand, September 17-20, 2006
- NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. USA: Reston, VA: The National Council of Teacher of Mathematics. Inc.