

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (กรมวิชาการ, 2544) ดังที่ ยูพิน พิพิธกุล (2530) ได้กล่าวไว้ว่าคณิตศาสตร์เป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ ล้วนแล้วแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น ซึ่งสอดคล้องกับที่ ปานทอง กุลนาถศิริ (2543) ได้กล่าวว่า ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญ และเป็นเครื่องมือที่มนุษย์จะนำไปใช้พัฒนาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงนับได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นสาขาวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความในด้านต่าง ๆ ดังคำกล่าวของ สุวัฒน์ เอี่ยมอรพวรรณ (2541) ที่ว่า โลกปัจจุบันได้ก้าวไปมาก มีสาขาวิชาใหม่ ๆ เกิดขึ้นตลอดเวลา แต่วิชาหนึ่งซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าเป็นรากฐานและเป็นแกนสำคัญของความเจริญก้าวหน้าเหล่านั้นคือวิชาคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ไม่ใช่วิชาที่เกิดใหม่ แต่เป็นวิชาเก่าแก่ไม่มีวันตาย ซึ่งนับวันจะเจริญยิ่งขึ้น เนื่องจากการคิดค้นทฤษฎีใหม่ ๆ ของนักคณิตศาสตร์อยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการส่งเสริมให้ประชาชนมีความรู้คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง นอกจากนี้จะต้องให้ความสำคัญกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเน้นการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้สอดคล้องกับความสามารถที่ต่างกันของนักเรียน ฝึกให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม มีการทำงานร่วมกัน แก้ปัญหาร่วมกัน รู้จักนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้โดยสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น ๆ และสามารถใช้ในชีวิตจริงได้ (สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2543)

ที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต แต่ในสภาพความเป็นจริง การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของประเทศไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากรายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ประจำปี พ.ศ. 2547 ของสำนักงานทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

(สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2546) ซึ่งทำการทดสอบกับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 (นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ช่วงชั้นที่ 3 (นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) และช่วงชั้นที่ 4 (นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6) พบว่า นักเรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ย 43.77% นักเรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ย 34.88% และ นักเรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ย 35.08% ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กรมวิชาการตั้งไว้คือ 50% จากรายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ดังกล่าว ชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร อาจเป็นผลมาจากข้อบกพร่องของกระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู โดยที่ผ่านมามีครูส่วนใหญ่ยังยึดหลักการสอนแบบเก่า คือ เน้นวิธีสอนแบบบรรยาย โดยครูเป็นผู้บรรยายเนื้อหาอยู่หน้าชั้นแล้วให้นักเรียนเรียน จึงส่งผลให้เกิดข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของนักเรียนตามมา เพราะนักเรียนไม่มีโอกาสได้ฝึกคิดและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบนี้เป็นการขัดขวางการเรียนรู้ของสมอง ทำให้ท้อถอย เพิกเฉย หรือลงโทษกระบวนการเรียนรู้ทางธรรมชาติของสมอง (วิทยากร เชียงกูล, 2547) ดังที่ ปีซังซาวน้อย (2548) ได้กล่าวไว้ว่า การที่เด็กไม่ได้ออกไปค้นหาเพิ่มเติม ขณะเดียวกันก็รู้สึกเบื่อกับการเรียนการสอนในชั้นเรียน เท่ากับว่าระบบโรงเรียนได้ขัดขวางและทำลายการเรียนรู้ของเด็ก ทำให้สมองไม่ได้พัฒนาตามศักยภาพที่แท้จริง

ดังนั้นลักษณะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก่นักเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ครูจะต้องให้ความสนใจ การสอนจะไม่สามารถประสบความสำเร็จหากวิธีการสอนที่ครูเลือกใช้ขาดความเหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ที่นักเรียนชอบ และถ้าครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างสอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน จะทำให้นักเรียนเข้าใจในการเรียนได้เร็วขึ้น มีโอกาสประสบความสำเร็จทางการเรียนโดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนในเนื้อหาวิชานั้น

ความก้าวหน้าของการค้นพบเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของสมองในรอบ 2 ทศวรรษที่ผ่านมาทำให้นักการศึกษาได้พยายามนำความรู้ใหม่ ๆ นี้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องการจัดการศึกษา หรือการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง (วิทยากร เชียงกูล, 2547) ดังที่ Jensen (2000) ได้เสนอแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ว่าเป็นการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานอยู่บนโครงสร้างและการทำงานที่ของสมอง และยังกล่าวอีกว่าการเรียนรู้ที่ดีที่สุดนั้นเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ซึ่งสอดคล้องกับที่

วิทยากร เชียงกุล (2547) ได้กล่าวไว้ว่า ถ้าหากสมองไม่ถูกปิดกั้นจากการบรรจุกระบวนการเรียนรู้ตามปกติการเรียนรู้ก็จะเกิดขึ้น นั่นคือ ทุกคนที่มีสมองปกติจะเรียนรู้อยู่แล้วโดยธรรมชาติ เพราะสมองเป็นเครื่องประมวลผลที่มีพลังสูงอย่างมหาศาล

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองเป็นการเรียนรู้ที่ใช้โครงสร้างและหน้าที่ของสมองเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยไม่สกัดกั้นการทำงานของสมอง แต่เป็นการส่งเสริมให้สมองได้ปฏิบัติหน้าที่ให้สมบูรณ์ที่สุด ภายใต้แนวคิดที่ว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ ทุกคนมีสมองพร้อมที่จะทำเรียนรู้มาตั้งแต่กำเนิด ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองยังคำนึงถึงกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ตามธรรมชาติ (The natural human learning process) ซึ่งเป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนคิด และปฏิบัติอย่างมีส่วนร่วม โดยนำหลักการทำงานของสมองมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อมุ่งพัฒนาความเจริญของการทำงานของประสาทสมอง โดยมีหลักว่ามนุษย์มีระบบประสาทซึ่งมีเซลล์สมองที่มีจุดเชื่อมต่อเซลล์สมองหลาย ๆ อันเป็นเครือข่าย โดยการเรียนรู้สิ่งใหม่จะเริ่มต้นที่เซลล์สมอง (body) ซึ่งมีสายใยประสาท (dendrite) เป็นตัวรับข้อมูล และมีจุดเชื่อมต่อ (synapse) ระหว่างประสาท (neuronal) สายใยประสาทจะเกิดมากขึ้นและเชื่อมต่อเป็นเครือข่ายมากขึ้นเมื่อถูกกระตุ้นและมีการปฏิบัติการเรียนรู้ และถ้าหากมนุษย์มีอาการทางบกพร่อง สมองจะหลั่งสารเคมีไหลผ่านจุดประสานประสาท (synaptic gap) ซึ่งจะทำให้ความจำและการคิดเพิ่มประสิทธิภาพมาก แต่ถ้าหากมนุษย์มีอาการทางลบ สมองจะหยุดการหลั่งสารเคมีดังกล่าว โดยธรรมชาติแล้วสมองชอบเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้มาตั้งแต่เกิด การปฏิบัติ และการแก้ไขสิ่งที่ผิดพลาดให้ดีขึ้นถือว่าเป็นการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้จะเริ่มจากการเชื่อมต่อกับความรู้เดิมและความรู้ใหม่ ในการศึกษาสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้นต้องทำหรือต้องปฏิบัติสิ่งนั้น เพราะเมื่อสมองได้ทำงานมาก และผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมมาก ๆ จะทำให้สายใยประสาทมีการเชื่อมต่อกันมากขึ้น แต่ถ้าหากไม่ใช้สมองก็จะทำให้สมองส่วนที่ไม่ใช้ฝ่อและสูญหายไป ซึ่งจากหลักที่กล่าวมานี้สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง โดยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองสามารถทำได้หลายวิธี เช่น ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบพหุปัญญา (Multiple intelligences) การนำแบบการเรียนรู้ (Learning style) มาใช้ในการเรียนการสอน สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ ใช้การเรียนการสอนที่คำนึงถึงกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ตามธรรมชาติ (The natural human learning process) ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนทำกิจกรรมทั้งรายบุคคล กลุ่มเล็ก และทั้งชั้นในแต่ละชั้นตอน โดยเน้นให้นักเรียนคิดและปฏิบัติอย่างมีส่วนร่วมโดยนำหลักการทำงานของสมองมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมซึ่งมี 6 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่ 1 เป็นขั้นเตรียมความรู้ปัจจุบันมาใช้ใน

การเรียนรู้ ชั้นตอนที่ 2 เป็นชั้นเริ่มเรียนรู้จากประสบการณ์และฝึกปฏิบัติ ชั้นตอนที่ 3 เป็นชั้นรวมทักษะพื้นฐานใหม่และฝึกปฏิบัติ ชั้นตอนที่ 4 เป็นชั้นรู้รายละเอียดเพิ่มมากขึ้น ชั้นตอนที่ 5 เป็นชั้นใช้และปฏิบัติอย่างคล่องแคล่ว ชั้นตอนที่ 6 เป็นชั้นปรับปรุงงานให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวาง (แสงเดือน คงนาวัง, 2549)

จากงานวิจัยของ Hoge (2002) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง มีผลต่อพัฒนาการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ และความพึงพอใจ แต่จากที่ Wilson (อ้างถึงในพร้อมพรรณ อุดมสิน, 2531) กล่าวไว้ว่า เจตคติ เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งภายหลังจากมีประสบการณ์ในสิ่งนั้น และเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมที่จะสนองต่อสิ่งเร้านั้นไปทางใดทางหนึ่ง หรือในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น แสดงออกในลักษณะความพึงพอใจ จึงกล่าวได้ว่าความพึงพอใจเป็นส่วนหนึ่งของเจตตีดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง นั้นส่งผลต่อความพึงพอใจ จึงหมายถึง ส่งผลต่อเจตตตินั่นเอง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยที่ผลการวิจัยจะเป็นข้อมูลในการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองกับกลุ่มปกติ
3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง
4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองกับกลุ่มปกติ

3. สมมติฐานการวิจัย

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้เท่ากับ ร้อยละ 50 (กรมวิชาการ, 2542: 35) ดังนั้นผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานในการวิจัยครั้งนี้ว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดโดยกรมวิชาการ คือ สูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนสอบทั้งฉบับ

จากงานวิจัยของ Hoge (2002) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง พบว่า การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองมีผลต่อพัฒนาการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ และความพึงพอใจ แต่จากที่ Wilson (อ้างถึงในพร้อมพรรณ อุดมสิน, 2531) กล่าวไว้ว่า เจตคติ เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งภายหลังจากมีประสบการณ์ในสิ่งนั้น และเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมที่จะสนองต่อสิ่งเร้านั้นไปทางใดทางหนึ่ง หรือในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น แสดงออกในลักษณะความพึงพอใจ ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าความพึงพอใจเป็นส่วนหนึ่งของเจตคติ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง นั้นส่งผลต่อความพึงพอใจ จึงหมายถึง ส่งผลต่อเจตคตินั่นเอง ดังนั้นผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานในการวิจัยครั้งนี้ว่า

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่สูงขึ้น
4. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

4. ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรของการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร

2. ตัวแปรในการวิจัย ได้แก่

2.1 ตัวแปรต้น คือ

2.1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง

2.1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.2.2 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ช่วงชั้นที่ 3

5. คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่ศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานอยู่บนโครงสร้างและการทำงานของสมอง โดยใช้โครงสร้างและหน้าที่ของสมองเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้โดยไม่สกัดกั้นการทำงานของสมอง แต่เป็นการส่งเสริมให้สมองได้ปฏิบัติหน้าที่ให้สมบูรณ์ที่สุด ภายใต้แนวคิดที่ว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ ทุกคนมีสมองพร้อมที่จะทำเรียนรู้มาตั้งแต่กำเนิด โดยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมมาก ๆ เพื่อให้ประสาทสมองส่วนสายใยประสาทมีการเชื่อมต่อและเพิ่มมากขึ้น ทำให้การทำงานของสมองมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ตามธรรมชาติ (The

natural human learning process) ของ Stephen S. Davis ประกอบด้วยขั้นตอนดำเนินการ 6 ขั้นตอน คือ

1. การเตรียมความรู้ปัจจุบันมาใช้ในการเรียนรู้ (Preparing to learn) เป็นขั้นตอนของการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ให้กับผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมที่จะเรียนรู้ในสิ่งใหม่
2. การเริ่มเรียนรู้จากประสบการณ์และฝึกปฏิบัติ (Starting to learn) เป็นขั้นตอนของการฝึกปฏิบัติหรือสร้างประสบการณ์เกี่ยวกับความรู้ใหม่ในระดับง่าย
3. การรวมทักษะพื้นฐานใหม่และฝึกปฏิบัติ (Consolidating new basis) เป็นขั้นตอนของการรวบรวมความคิดที่ได้จากการฝึกปฏิบัติเพื่อสร้างเป็นความเข้าใจพื้นฐาน
4. การรู้รายละเอียดเพิ่มมากขึ้น (Branching out) เป็นขั้นตอนของการศึกษารายละเอียดให้มากขึ้น และส่งเสริมการปฏิบัติ การคิด หรือประสบการณ์ที่ทำทนายให้กับผู้เรียน เพื่อเป็นการเชื่อมโยงให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในรายละเอียดมากขึ้น
5. การใช้และปฏิบัติอย่างคล่องแคล่ว (Gaining fluency) เป็นขั้นตอนของการมอบหมายงานที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาในการทำงานด้วยตัวเอง เพื่อให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานและแสดงออกถึงความเข้าใจในความรู้ที่ได้เรียนไป
6. การปรับปรุงงานให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง/ ประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวาง (Continued improvement) เป็นขั้นตอนของการมอบหมายงานที่มีลักษณะคล้ายกับงานเดิมให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงและพัฒนาผลงาน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ

โดยการนำแนวคิดแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองไปใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้มีข้อควรคำนึงถึง 3 ประการ ดังนี้

หลักในการผ่อนคลาย (Relaxed Alertness) การสร้างอารมณ์ บรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีที่สุด มีลักษณะผ่อนคลาย ทำทนายให้ผู้เรียนมีความรู้สึกสามารถเรียนรู้ได้อย่างมั่นใจ จัดสิ่งแวดล้อม โอกาส ประสบการณ์ที่ผู้เรียนสามารถเข้าร่วมได้และเชื่อมโยงการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามเป้าหมายที่แต่ละคนสนใจ

หลักในการตระหนัก จดจ่อ (Orchestrated immersion) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ต้องสัมพันธ์กับความรู้สึกตระหนัก จดจ่อที่จะเรียนของผู้เรียนโดยผ่านการได้เห็น ได้ยิน ได้

คม ได้ชิมรส และได้เคลื่อนไหวร่างกาย ได้เชื่อมโยงความรู้เดิมมาใช้ในการเรียนรู้สิ่งใหม่ มีความกระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหาที่เข้ามาเผชิญหน้า ฝึกปฏิบัติค้นหาคำตอบ

หลักในการจัดประสบการณ์ที่เป็นกระบวนการอย่างกระตือรือร้น (Active Processing of Experience) เป็นการจัดประสบการณ์ที่สร้างสรรค์นำไปสู่ความแข็งแกร่งในการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมที่มีความหมาย ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนพิจารณา หรือค้นหาคำตอบ ข้อมูลสารสนเทศอย่างกระตือรือร้น และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อต้องการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด หาทางพิสูจน์หรือค้นหาคำตอบ วิเคราะห์สถานการณ์บนพื้นฐานของผู้เรียนได้ ฝึกทักษะการตัดสินใจในช่วงวิกฤติ และสื่อสารบนความเข้าใจของตนเอง

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคู่มือครูสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถที่แสดงถึงความสามารถทางการเรียนรู้ของการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียน โดยแบ่งพฤติกรรมในการแสดงออกตามแนวคิดของ Wilson (อ้างถึงใน พร้อมพรรณน อุดมสิน: 2544, 60 - 75) ซึ่งแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงความรู้ที่เคยเรียนมาแล้วเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ

ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่มีอยู่แล้วมาสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาใหม่ ตลอดจนสามารถตีความ แปลความ สรุปความ และขยายความได้

การนำไปใช้ (Application) หมายถึง การนำความรู้ กฎ หลักการ ข้อเท็จจริง ทฤษฎี ฯลฯ ที่ได้เรียนรู้มาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ได้

การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาหาส่วนที่สำคัญหาความสัมพันธ์ของส่วนที่สำคัญเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กัน เพื่อแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดาหรือปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนได้

วัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น อารมณ์ และท่าทีของผู้เรียนมีต่อวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังจากที่ได้รับประสบการณ์ในการเรียน ทั้งในด้านความสำคัญและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ โดยเลือกการแสดงออกของเจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้านตามแนวคิดของ Oskamp (1977) ดังนี้

1. ด้านสติปัญญา (Cognitive Component) ประกอบด้วยความรู้ ความคิด และความเชื่อที่ผู้เรียนมีต่อเป้าเจตคติ
2. ด้านความรู้สึก (Affective Component) หมายถึง ความรู้สึก อารมณ์ ของคนใดคนหนึ่งต่อเป้าเจตคติ ว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้น พอใจหรือไม่พอใจ หลังจากการสัมผัสหรือรับรู้เป้าเจตคติแล้ว สามารถแสดงความรู้สึกประเมินว่าสิ่งนั้นดีหรือไม่ดี
3. ด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) อาจเรียกว่า Action Component เป็นด้านแนวโน้มของการจะกระทำหรือจะแสดงพฤติกรรม เจตคติเป็นพฤติกรรมซ่อนเร้น ในขั้นนี้เป็นการแสดงแนวโน้มของการกระทำต่อเป้าเจตคติเท่านั้น ยังไม่แสดงออกจริง

6. ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ไปใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ในเนื้อหาและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น
2. ข้อมูลจากผลการวิจัยครั้งนี้ เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการออกแบบและการขยายแนวคิดเพื่อการปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนให้มีชัดเจนและทั้งนี้เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ และส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ