

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางที่กำหนดในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554 กำหนดให้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จะต้องมีการจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมและยืดหยุ่น มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างเฉพาะตัวของนักศึกษา ดังนั้น การจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา จึงควรจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ค้นพบความรู้ ได้ฝึกการใช้ความรู้และที่สำคัญคือจะต้องฝึกเรียนรู้ถึงกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวสอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมีความเชื่อพื้นฐานที่สำคัญ 3 ประการคือ เชื่อว่าทุกคนมีความแตกต่างกัน เชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ และเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ ทุกเวลา ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงเป็นการจัดบรรยากาศ กิจกรรม สื่อ สถานการณ์ ฯลฯ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพ โดยมีเทคนิคการจัดกิจกรรมให้ประสบความสำเร็จ โดยจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันและจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

นักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ส่วนหนึ่งที่เลือกเรียนเอกคณิตศาสตร์มีความรู้พื้นฐานต่ำ เรียนคณิตศาสตร์ไม่ถูกวิธี จะใช้การจดจำบทนิยาม ทฤษฎีบท โดยไม่เข้าใจว่าบทนิยามหรือทฤษฎีบทเหล่านั้นมีความหมายว่าอย่างไร และจะนำไปใช้ได้อย่างไร ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิมไปสัมพันธ์หรือสร้างความรู้ใหม่ได้หรือไม่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาแปลกใหม่หรือปัญหาที่ซับซ้อนได้ โดยธรรมชาติของเนื้อหาคณิตศาสตร์จะมีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน การเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ได้ดีจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอที่จะนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาที่สูงขึ้นหรือเนื้อหาที่มีความซับซ้อนขึ้น เช่น ความรู้เกี่ยวกับสถิติอนุมาณหรือสถิติอ้างอิงจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานเรื่องความน่าจะเป็น

ที่ผ่านมาการเรียนรู้สถิติมักไม่ค่อยประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เห็นได้จากการเรียนรู้เกี่ยวกับสถิตินักศึกษาจะสามารถคิดคำนวณค่าสถิติตามสูตรทางสถิติ แต่ก็ไม่สามารถอธิบายได้อย่างมีเหตุผลว่าค่าที่ได้มานั้นมีความหมายอย่างไร และถ้าจะนำค่าที่คำนวณได้เหล่านั้นไปใช้ จะหมายความว่าอย่างไร และจะใช้อย่างไร ที่สำคัญคือไม่สามารถนำค่าเหล่านั้นไปใช้ประกอบการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็น ซึ่งเป็นการศึกษาถึงเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่สนใจว่าจะมีโอกาสเกิดมากน้อยเพียงใด การศึกษาถึงโอกาสดังกล่าวจะต้องรู้ว่าจะมีกรณีที่เหตุการณ์เหล่านั้นจะเกิดขึ้นได้มากน้อยเท่าใดการหาจำนวนวิธีค่อนข้างยากสำหรับผู้เรียน เนื่องจากที่ผ่านมาจากความรู้อย่างเดียวในการหาจำนวนการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล โดยเฉพาะทักษะและเทคนิคการนับแบบ

จากจุดเน้นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและปัญหาการเรียนรู้ความน่าจะเป็นและสถิติของนักศึกษา เอกคณิตศาสตร์ดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนที่จะต้องพัฒนานักศึกษาให้มีความรู้ สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดกระบวนการเรียนรู้ ทั้งเรียนรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้ร่วมกัน จึงสนใจที่จะออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความ

น่าจะเป็น ให้นักศึกษาได้เรียนรู้ ผักทักษะ ผักกระบวนกรเรียนรู้ ทั้งเรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนนอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียนปกติ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาผลการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. ศึกษาเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักศึกษาสามารถนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้เรื่องสถิติได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้ร่วมกัน
3. ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นและสถิติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากร
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครูมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
2. ขอบเขตด้านเนื้อหา
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาเรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เรื่องสถิติ โดยเฉพาะสถิติอ้างอิง โดยมีหัวข้อเนื้อหาดังนี้
กฎการนับเบื้องต้น
การเรียงสับเปลี่ยน
การจัดหมู่
ทฤษฎีบททวินาม
ความน่าจะเป็น
เหตุการณ์ที่เป็นอิสระต่อกันและทฤษฎีบทของเบส์
3. ตัวแปรที่ศึกษา
ตัวแปรอิสระ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
เรื่อง ความน่าจะเป็น
ตัวแปรตาม คือ ผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น
4. ระยะเวลาในการวิจัย
ทำการทดลองในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ใช้เวลาในการทดลอง 16 คาบ คาบละ 50 นาที โดยใช้เวลาเรียนปกติ

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น โดยยึดตัวบ่งชี้ความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 5 ประการ ตามรูปแบบชิป (CIPP Model) โดยที่

C : Construct เป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้นักศึกษาได้ศึกษา ค้นคว้า ลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนด เพื่อนำไปสู่การสรุปเป็นความรู้ใหม่

I : Interaction เป็นการเรียนรู้ร่วมกันจากกิจกรรมการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ

P : Physical Participation เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติร่วมกันในบรรยากาศที่เอื้ออำนวยและสะดวกต่อการเรียนรู้

P : Process เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาเรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา การบวนการกลุ่ม กระบวนการพัฒนาตนเอง เพื่อนำไปสู่การเกิดกระบวนการเรียนรู้

A : Application เป็นกิจกรรมที่เน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้และการเชื่อมโยงความรู้

ผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักศึกษาเกี่ยวกับความน่าจะเป็น ซึ่งวัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น หมายถึง ความรู้สึกของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น ด้านความพึงพอใจ ความชอบ ทัศนคติในคุณค่าของเนื้อหาเรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร” ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วเรียบเรียงนำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. แนวคิดเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์
2. หลักการสอนคณิตศาสตร์
3. หลักจิตวิทยาที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
4. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

เนื้อหาสาระเรื่องความน่าจะเป็น

เจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
กรอบแนวคิดในการวิจัยและสมมติฐานการวิจัย
ดังรายละเอียดต่อไปนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. แนวคิดเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

1.1 เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

- **จำนวนและการดำเนินการ** ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง
- **การวัด** ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงิน และเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหเกี่ยวกับ การวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- **เรขาคณิต** รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน(translation) การสะท้อน(reflection) และการหมุน(rotation)
- **พีชคณิต** แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต
- **การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น** การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน
- **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์** การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.2 สอนให้ได้อะไร (คุณลักษณะ)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในทุกกระดับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ (ตามระดับชั้นที่ศึกษา) และสามารถนำความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาไปประยุกต์ใช้ ทั้งใช้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้และใช้ในชีวิตจริง และสิ่งที่หลักสูตรมุ่งหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนคือ สามารถใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.3 สอนอย่างไร (การจัดการเรียนรู้)

การจัดการเรียนรู้ เน้นผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง ให้ความสำคัญทั้งความรู้และคุณธรรม

1.3.1 กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์ และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย

กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนพัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ขั้ววัดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ แล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งเป็นเป้าหมายที่กำหนด

2. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งผู้สอนและผู้เรียนควรมีบทบาท ดังนี้

บทบาทของผู้สอน

1. ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน
2. กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้และทักษะกระบวนการที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการและความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์
3. ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย
4. จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้
5. จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
6. ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน
7. วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

บทบาทของผู้เรียน

1. กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
2. เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ
3. ลงมือปฏิบัติจริง สร้างสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเองและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
4. มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู
5. ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

1.4 การพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การเรียนรู้คณิตศาสตร์นอกจากจะเรียนรู้จากการได้รับความรู้แล้ว ยังต้องเป็นผู้ที่สร้างความเข้าใจในความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ที่ใช้คณิตศาสตร์ทำความเข้าใจสถานการณ์ที่พบ เป็นการสร้างความเข้าใจอย่างมีความหมาย เมื่อนักเรียนได้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ จะทำให้เกิดความเข้าใจ การสร้างความเข้าใจเป็นการจัดระบบความคิดที่จะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมาย การสร้างความเข้าใจทางคณิตศาสตร์จะอาศัยหลักการสำคัญดังนี้

1. การสร้างความเข้าใจ เป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ความชอบ ความพยายามทำความเข้าใจความหมาย เป็นกุญแจที่จะนำไปสู่ความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ และเป็นวิธีการพัฒนาความคิดระดับสูง
3. การสื่อสารกับตนเอง กับเพื่อน กับครู กับผู้ปกครอง และคนอื่น ๆ ทั้งการพูดและการเขียนช่วยให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ เกิดความเข้าใจและชัดเจนในแนวคิดของตนเอง และเข้าใจแนวคิดของคนอื่น
4. ภาษาทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการคิดที่ช่วยทำให้เกิดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงกับภาษาที่ใช้และความคิดที่เกิดขึ้นตลอดเวลา

1.5 จะต้องเตรียมการอย่างไรบ้าง

การจัดการเรียนรู้จะต้องจัดเตรียมสิ่งต่อไปนี้

1. สื่อการเรียนการสอน (เช่น หนังสือ เอกสารเสริมความรู้ สื่อที่เป็นรูปธรรม เครื่องคำนวณ คอมพิวเตอร์ และเครื่องช่วยอื่น ๆ)
2. ปัญหาและงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำ
3. สิ่งคาดหวังจากงานที่นักเรียนทำ (ทั้งจากงานรายบุคคลและงานที่ต้องร่วมมือกับคนอื่น)
4. วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นแบบบรรยาย หรือมอบหมายงาน หรือให้สืบค้น หรือวิธีการอื่น ๆ
5. การวัดผล ใช้วิธีการอย่างไรบ้างในการวัดผล (ใช้การสอน การสังเกต การนำเสนอ ผลงานกลุ่มหรือใช้การเขียนเกี่ยวกับผลการทำงาน)
6. นักเรียนทุกคนได้สะท้อนความคิดทั้งจากการพูดและเขียนอธิบาย
7. ให้การวัดผลผสมผสานไปกับการสอนที่เน้นการแสดงออกถึงความเข้าใจและสามารถทำได้มากกว่าที่จะเป็นการค้นหาว่าเขาไม่รู้อะไรหรือทำอะไรไม่ได้
8. กิจกรรมการเรียนการสอนต้องเหมาะสมกับบุคลิกภาพและพัฒนาการของนักเรียนในทุก ๆ เป้าหมาย
9. กิจกรรมการเรียนรู้ ต้องพัฒนาความรู้สึที่ดีเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
10. กิจกรรมการเรียนรู้ แนะนำวิธีการคิดคำนวณเท่าที่จำเป็นเมื่อนักเรียนต้องการ

1.6 พัฒนาความสามารถอะไรบ้าง

การสอนคณิตศาสตร์เพื่อมุ่งพัฒนาความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้และความเข้าใจไปใช้ได้ในชีวิตจริง ทั้งในการแก้ปัญหาและแสวงหาความรู้ต่อไป หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีศักยภาพทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Power) ซึ่งหมายถึง การพัฒนาความสามารถของนักเรียนเกี่ยวกับการคิดทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Thinking) การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Communication) ความรู้ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Ideas) และการใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือและเทคนิคทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Tools and Techniques) ความหมายของคำต่าง ๆ มีดังนี้

1.6.1 การคิดทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมทางสมอง ซึ่งรวมถึงการวิเคราะห์ การจำแนก การวางแผน การเปรียบเทียบ การสืบค้น การออกแบบ การอ้างอิง การหาข้อสรุป การตั้งสมมติฐานและรูปแบบทางคณิตศาสตร์ การทดสอบและตรวจสอบความถูกต้อง

1.6.2 การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงความเป็นเหตุเป็นผลของกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับผลที่เกิดขึ้น

1.6.3 ความรู้ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก อัตราส่วน เรขาคณิต การนับ ลิมิต

1.6.4 การใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือและเทคนิค หมายถึง การใช้เครื่องช่วยต่าง ๆ เช่น เครื่องคิดเลข วงเวียน และใช้เป็นเครื่องมือในเชิงวิธีการอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ขั้นตอนวิธี การนำเสนอข้อมูลที่เป็นรูปธรรม

นอกจากนี้ กิจกรรมการพัฒนาความสามารถยังมุ่งหวังให้เกิดผลที่จะเป็นส่วนสนับสนุนความสามารถข้างต้นในอีก 3 ประการคือ

1. ความสำเร็จในการทำงานทั้งรายบุคคลและทำงานร่วมกับบุคคลอื่น
2. ความซาบซึ้งในคณิตศาสตร์ทั้งในเชิงประวัติศาสตร์และเชิงสังคม

3. เจตคติทางบวกเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ทำงานด้วยความมั่นใจ มีความอดทนในการเรียนรู้ และความกระตือรือร้นหรือชื่นชอบที่จะเรียนคณิตศาสตร์

1.7 ลักษณะของงานที่ใช้พัฒนา

เมื่อนักเรียนได้ทำงานทางคณิตศาสตร์ เขาจะแสดงศักยภาพทางคณิตศาสตร์ออกมาทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นการคิด การสื่อสาร การใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนเข้าใจเนื้อหา คณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง ขณะเดียวกันก็ต้องทำความเข้าใจกับนักเรียนถึงการเปลี่ยนแปลงที่จากเดิม เน้นให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาเป็นให้เขาแสดงความสามารถออกมาว่าเขาทำอะไรได้บ้าง งานที่มีคุณค่าที่จะให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพทางคณิตศาสตร์ออกมาจะต้องเป็นงานที่มีความซับซ้อนพอเหมาะและให้เวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม การทำงานจะนำไปสู่การคิด การใช้เครื่องมือ การทำงานร่วมกับคนอื่น พัฒนาลักษณะนิสัยการทำงานที่มีการยกย่อง ปรับปรุง แก้ไข จนได้ผลสรุปที่สมบูรณ์ถูกต้อง

การได้คำตอบของแบบฝึกหัดยังไม่พอที่จะนำความรู้ไปใช้ได้ นักเรียนจะต้องได้รับการฝึกใช้คณิตศาสตร์ในการทำความเข้าใจสถานการณ์ต่าง ๆ จากงานหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งลักษณะของงานที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนมี 3 ลักษณะ คือ

1. **แบบฝึกหัด (Exercises)** เป็นงานที่ต้องการให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบที่ถูกต้อง โดยไม่ต้องกำหนดปัญหา ไม่ต้องเลือกยุทธวิธีในการหาคำตอบ หรือไม่ต้องสื่อสารการคิดใด ๆ เช่น

$$3.5 \times 5.5 = \dots\dots\dots$$

พื้นที่ผิวของปริซึมฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีฐานยาวด้านละ 3.5 เซนติเมตร มีส่วนสูง 5.5 เซนติเมตร

2. **สถานการณ์ปัญหา (Problems)** เป็นงานที่ต้องการให้แสดงวิธีการหาคำตอบของปัญหาที่ต้องใช้มากกว่าการดำเนินการเกี่ยวกับจำนวน เช่น การบวก การคูณ เป็นงานที่ต้องการให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ อธิบายเหตุผลอย่างชัดเจน หรืออาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า สถานการณ์ปัญหาเป็นสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้คิดและสื่อสารในสิ่งที่คิด เช่น

“วันแรกอ้อมได้รับเงิน 1 บาท วันที่สองได้รับเงิน 2 บาท วันที่สามได้รับเงิน 4 บาท วันที่สี่ได้รับเงิน 8 บาท เป็นเช่นนี้เรื่อยไป 15 วัน อ้อมจะได้รับเงินเท่าไร”

3. **งานที่ต้องการสืบค้นเพื่อหาข้อสรุป (Investigations)** เป็นงานที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ผสมผสานสิ่งที่เรียนรู้มาใช้แก้ปัญหาหรือหาข้อสรุป ซึ่งอาจต้องใช้หลาย ๆ แนวคิด เป็นงานที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ดำเนินการมากกว่าการกำหนดปัญหาและเลือกยุทธวิธี เช่น

“ความสัมพันธ์ของด้าน พื้นที่ผิว และปริมาตรของรูปเรขาคณิตเป็นอย่างไร จงสร้างข้อาคัดเคา และอธิบายเหตุผล พร้อมยกตัวอย่าง”

2. หลักการสอนคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนด จำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญประการหนึ่ง ก็คือ หลักการสอนเฉพาะทางหรือหลักการสอนเฉพาะวิชา ซึ่งแต่ละสาขาก็จะมีหลักการที่แตกต่างกันตามลักษณะและธรรมชาติของวิชา สำหรับวิชาคณิตศาสตร์มีผู้กล่าวถึงหลักการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. สอนจากเรื่องง่ายไปสู่ยาก จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม จากสิ่งที่มีไม่มากไปหาสิ่งที่มีจำนวนมาก
2. สอนจากเรื่องใกล้ตัวไปสู่เรื่องไกลตัวผู้เรียน

3. สอนให้คิดตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล และสอนให้สัมพันธ์ความคิด , เชื่อมโยงความรู้ความคิด

4. คำนึงถึงประสบการณ์และทักษะเดิมที่มีอยู่ของผู้เรียน
5. ใช้ความสนใจของผู้เรียนเป็นจุดเริ่มต้น หรือเป็นแรงบันดาลใจให้อยากเรียน
6. เรื่องที่สัมพันธ์กันควรสอนไปพร้อม ๆ กัน หรือสอนให้สัมพันธ์กับวิชาอื่น ๆ
7. สอนให้เห็นโครงสร้างของเรื่องไม่เน้นเนื้อหาเฉพาะเรื่อง
8. ใช้หลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจโดยใช้การเสริมแรง เช่น กล่าวชมเมื่อทำดี หรือให้กำลังใจหากยังทำไม่ได้
9. สอนให้ผู้เรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง
10. ใช้วิธีการที่หลากหลาย เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง
11. มีการประเมินผลเป็นระยะ ๆ พร้อมปรับปรุงแก้ไข พัฒนาให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง
12. สอนด้วยบรรยากาศที่เป็นกันเอง ไม่เคร่งเครียดจนเกินไป เรียนด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน (ยุพิน พิพิธกุล 2545,11-12)

3. หลักจิตวิทยาที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จ บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่จะส่งเสริมหรือสนับสนุนให้การเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม จะประกอบด้วย

1. การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เมื่อผู้เรียนได้รับประสบการณ์ใดประสบการณ์หนึ่งเป็นครั้งแรก เขาก็มีความอยากรู้อยากเห็นและอยากจะทำซ้ำได้ วิธีการคิดนั้นอาจจะเป็นการลองผิดลองถูก แต่เมื่อเขาได้รับประสบการณ์อีกครั้งหนึ่ง เขาจะสามารถตอบได้แสดงว่าเขาเกิดการรับรู้
2. การถ่ายทอดการเรียนรู้
 - 2.1 ผู้เรียนจะได้รับการถ่ายทอดการเรียนรู้ก็ต่อเมื่อเห็นสถานการณ์คล้ายคลึงกันหลาย ๆ ตัวอย่าง จนผู้เรียนสังเกตและสรุปได้
 - 2.2 ผู้สอนควรจะให้ผู้เรียนให้รู้จักสังเกตแบบรูปของสิ่งที่คล้ายคลึงกันแล้วเขาก็สามารถสรุปว่าแบบรูปนั้นเป็นอย่างไร เมื่อผู้เรียนใช้การสังเกตเขาก็จะเกิดการเรียนรู้ขึ้นได้
 - 2.3 รู้จักนำเรื่องที่เคยเรียนแล้วในอดีตมาเปรียบเทียบหรือใช้กับเรื่องที่จะต้องเรียนใหม่
 - 2.4 ควรจะให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างประสบความสำเร็จไปเป็นเรื่อง ๆ เพราะถ้าเขาทำเรื่องใดสำเร็จเขาก็จะสามารถถ่ายทอดไปยังเรื่องอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนควรพยายามให้ผู้เรียนสามารถสรุปได้ด้วยตนเองจะทำให้เขาเข้าใจและจำได้นาน เมื่อเขาจำได้เขาก็จะนำไปใช้กับเรื่องอื่น ๆ ได้
 - 2.5 การถ่ายทอดการเรียนรู้จะสำเร็จผลมากน้อยเพียงไร ขึ้นอยู่กับวิธีการสอนของผู้สอน ดังนั้นผู้สอนจะต้องตระหนักอยู่เสมอว่าจะสอนอะไรและสอนอย่างไร
3. จิตวิทยาในการฝึก (Psychology of Drill) การฝึกนั้นเป็นเรื่องที่จำเป็นสำหรับนักเรียน แต่ถ้าให้ฝึกซ้ำ ๆ ผู้เรียนก็จะเกิดความเบื่อหน่าย ผู้สอนบางท่านคิดว่าการฝึกให้ผู้เรียนทำโจทย์มาก ๆ จะทำให้ผู้เรียนคล่องและจำสูตรได้ แต่ในบางครั้งโจทย์ที่เป็นแบบเดียวกันถ้าทำหลาย ๆ ครั้งผู้เรียนก็เบื่อหน่าย ผู้สอนจะต้องดูให้เหมาะสม

4. การเรียนโดยการกระทำ (Learning by Doing) ทฤษฎีนี้กล่าวมานานแล้วโดยจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ในการสอนคณิตศาสตร์นั้น ปัจจุบันก็มีสื่อการเรียนการสอนรูปธรรมมาช่วยมากมาย ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนได้ลองกระทำหรือปฏิบัติจริง แล้วจึงให้สรุปโน้มนำ (Concept) ผู้สอนไม่ควรเป็นผู้บอก เพราะถ้าผู้เรียนได้ค้นพบด้วยตัวเองแล้วเขาจะจดจำไปได้นาน อย่างไรก็ตามเนื้อหาบางอย่างก็ไม่มีสื่อการเรียนการสอนรูปธรรม ผู้สอนก็ต้องให้ผู้เรียนฝึกทำโจทย์ปัญหาด้วยตัวเขาเองจนเขาเข้าใจและทำได้

5. การเรียนเพื่อรู้ (Mastery Learning) เป็นการเรียนแบบรู้จักทำได้จริงผู้เรียนนั้นเมื่อมาเรียนคณิตศาสตร์ บางคนก็ทำได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ผู้สอนกำหนดไว้แต่บางคนก็ไม่สามารถทำได้ ผู้เรียนประเภทหลังนี้ควรจะได้รับ การสอนซ่อมเสริมให้เขาเกิดการเรียนรู้เหมือนคนอื่น ๆ แต่เขาจะต้องเสียเวลา ใช้เวลามากกว่าคนอื่นในการที่จะเรียนเนื้อหาเดียวกัน ผู้สอนผู้สอนจะต้องพิจารณาเรื่องนี้ ทำอย่างไรจึงจะสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ ให้ทุกคนได้เรียนรู้จนครบจุดประสงค์การเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และทำสำเร็จตามความประสงค์ เขาก็จะเกิดความพอใจ มีกำลังใจและเกิดแรงจูงใจอยากจะทำต่อไป

6. ความพร้อม (Readiness) เรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญ เพราะถ้าผู้เรียนไม่มีความพร้อมเขาก็ไม่สามารถที่จะเรียนต่อไปได้ ผู้สอนจะต้องสำรวจดูความพร้อมของผู้เรียนก่อน ผู้เรียนที่มีวินัยต่างกัน ความพร้อมย่อมไม่เหมือนกัน ในการสอนคณิตศาสตร์ผู้สอนจึงต้องตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียนอยู่เสมอ ผู้สอนจะต้องดูความรู้พื้นฐานของผู้เรียนว่าพร้อมที่จะเรียนบทต่อไปหรือไม่ ถ้าผู้เรียนยังไม่พร้อมผู้สอนจะต้องทบทวนเสียก่อน เพื่อใช้ความรู้พื้นฐานนั้นอ้างอิงต่อไปได้ทันที การที่ผู้เรียนมีความพร้อมก็จะทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดี

7. แรงจูงใจ (Motivation) เรื่องแรงจูงใจนับว่าเป็นเรื่องที่ผู้สอนควรจะเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง เพราะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์นั้นก็ยากอยู่แล้ว การให้ผู้เรียนทำงานหรือโจทย์ปัญหานั้น ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความสำเร็จด้วยการที่ผู้สอนค่อย ๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสำเร็จเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ ดังนั้น ผู้สอนควรจะให้ทำโจทย์ง่าย ๆ ก่อน ให้เขาทำถูกต้องไปที่ละตอนแล้วก็เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนั่นเอง การให้เกิดการแข่งขันหรือเสริมกำลังใจเป็นกลุ่มก็จะสร้างแรงจูงใจเช่นเดียวกัน ผู้เรียนแต่ละคนก็มีมีโน้มนำของตนเอง(Self-Concept) ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ ถ้าเป็นทางบวกก็จะเกิดแรงจูงใจแต่ถ้าเป็นทางลบก็อาจจะหมดกำลังใจ แต่อย่างไรก็ตามผู้สอนจะต้องศึกษาผู้เรียนให้ดี เพราะผู้เรียนบางคนประสบกับความผิดหวังในชีวิต ยากจน กลับเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนเรียนดีก็ได้

8. การเสริมกำลังใจ (Reinforcement) เป็นเรื่องที่สำคัญในการสอนเพราะคนเรานั้น เมื่อทราบว่าการกระทำที่แสดงออกมาเป็นที่ยอมรับย่อมทำให้เกิดกำลังใจ การที่ผู้สอนชมผู้เรียนในโอกาสอันเหมาะสม เช่น กล่าวชมว่าดีมาก ดี เก่ง ฯลฯ หรือมีอาการยิ้ม พยักหน้า เหล่านี้จะเป็นกำลังใจแก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก ข้อสำคัญอย่าใช้พร่ำเพรื่อจนหมดความหมายไปในเรื่องการเสริมกำลังใจนั้นมีทั้งทางบวกและทางลบ การเสริมกำลังใจทางบวกนั้น ได้แก่การชมเชย การให้รางวัล ซึ่งผู้สอนจะต้องดูให้เหมาะสม ให้ผู้เรียนรู้สึกภาคภูมิใจในการชมเชยนั้นแต่การเสริมกำลังใจทางลบ เช่น การทำโทษนั้น ควรจะพิจารณาให้ดี ถ้าไม่จำเป็นอย่ากระทำเลยผู้สอนควรหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยการให้กำลังใจวิธีต่าง ๆ เพราะธรรมชาติของผู้เรียนก็ต้องการยกย่องอยู่แล้ว

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 2-9) ได้กล่าวถึง จิตวิทยาการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า การสอนนั้น ครูจะต้องรู้จิตวิทยาในการสอน จึงจะทำให้การสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จิตวิทยาบางประการที่ครูควรทราบ มีดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักเรียนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งในด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจ และลักษณะนิสัยในการจัดการเรียนการสอนครูจึงต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ ดังนั้นในการจัดชั้นเรียนนั้นครูจะได้คำนึงถึง

1.1 ความแตกต่างกันของนักเรียนภายในกลุ่มเดียวกัน เพราะนักเรียนนั้นมีความแตกต่างกันทั้งทางร่างกาย ความสามารถ บุคลิกภาพ ครูจะสอนทุกคนให้เหมือนกันนั้นเป็นไปได้ ครูจะต้องศึกษาดูว่านักเรียนแต่ละคนมีปัญหาอย่างไร

1.2 ความแตกต่างระหว่างกลุ่มของนักเรียน เช่น ครูอาจแบ่งนักเรียนออกตามความสามารถ (Ability Grouping) ว่านักเรียนมีความเก่ง อ่อน ต่างกันอย่างไร เมื่อครูทราบแล้วก็จะได้อสอนให้สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียนเหล่านั้น

1.3 ศึกษาให้นักเรียนแต่ละบุคคล ดูความแตกต่างเสียก่อน วินิจฉัยว่าแต่ละคนประสบปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร

1.4 วางแผนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของนักเรียนถ้านักเรียนเรียนเก่งก็ส่งเสริมให้ก้าวหน้า แต่ถ้านักเรียนอ่อนก็พยายามหาทางช่วยเหลือด้วยการสอนเสริม

1.5 ครูต้องรู้จักหาวิธีการสอน หาวิธีแปลก ๆ ใหม่ ๆ เช่น สอนนักเรียนอ่อนก็ใช้รูปธรรมมาอธิบายนามธรรม ให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน อาจจะใช้เพลง กลอน เกม ปริศนา บทเรียนการ์ตูน เอกสารแนะแนวทาง บทเรียนโปรแกรม ชุดการเรียนการสอนและบทเรียนกิจกรรม

1.6 ครูจะต้องรู้จักหาเอกสารประกอบการสอนมาเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนเช่นนักเรียนเก่งก็ให้ทำแบบฝึกหัดเสริมให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น นักเรียนอ่อนก็ทำแบบฝึกหัดที่ง่ายไปสู่ยากเป็นแบบฝึกหัดที่เสริมทักษะให้นักเรียนค่อย ๆ ทำไป

1.7 การสอนนักเรียนที่มีความแตกต่างกันนั้นข้อสำคัญ คือ ครูจะต้องมีความอดทน ขยัน ใฝ่หาความรู้ เสียสละเวลา จึงจะสามารถสอนนักเรียนที่มีความแตกต่างกันได้มีประสิทธิภาพ

4. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนคณิตศาสตร์

4.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของพือาเจต์

พือาเจต์(อ้างถึงใน ประยูร อาษานาม,2537) นักจิตวิทยาและนักปรัชญาชาวสวิสซึ่งสนใจพัฒนาการด้านสติปัญญา (Cognitive development) ของเด็ก ได้ให้หลักการการเรียนรู้ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้คือ

1. เด็กเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคม
2. การเรียนรู้เป็นของแต่ละบุคคล ตัวนักเรียนเองเท่านั้นที่ทราบว่าตัวเองเรียนรู้
3. พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก

พือาเจต์ ได้แบ่งระดับการพัฒนาทางสติปัญญาของเด็กออกเป็น 4 ระดับ คือ

1) Sensori-Motor Stage อายุ 0 ถึง 2 ปี ระยะเวลาเป็นช่วงที่เด็กมีพัฒนาการเกี่ยวกับการสัมผัสและการเคลื่อนไหว

2) Pre-Operational Stage อายุ 2-6 ปี เป็นระยะที่เด็กเริ่มเข้าใจภาษา อากัปกริยาของคนใกล้ชิด เป็นช่วงเวลาที่เด็กสร้างเสริมบุคลิกภาพของตนเอง เด็กที่รู้จักให้เหตุผลแต่ก็อธิบายไม่ได้ชัดเจน

3) Concrete Stage อายุ 6-12 ปี ระยะเวลาเด็กเริ่มเข้าใจการจัดหมวดหมู่ การจำแนก การเรียงลำดับ จำนวน มิติ และความสัมพันธ์ การให้เหตุผลของเด็กวัยนี้จะอาศัยสิ่งที่ตนเองเห็น เด็กยังให้เหตุผลที่เกี่ยวกับนามธรรมไม่ได้

4) Formal Operations Stage อายุ 12 ปี ขึ้นไป ระยะนี้เป็นระยะที่เด็กเริ่มรู้จักอธิบายเหตุผลอย่างสมเหตุสมผล

จากพัฒนาการทางสติปัญญาทั้ง 4 ระยะของเด็ก เราจะเห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์ขั้นต้นเมื่อเด็กอยู่ในระดับพัฒนาการระยะที่ 3 การเรียนการสอนจำเป็นต้องใช้วัสดุหรือของจริงประกอบการสอนเพื่อให้เด็กเกิดการค้นพบ นอกจากนี้เปียเจต์ยังให้ข้อเสนอแนะว่าเด็กจะเรียนการบวกได้ดีก็ต่อเมื่อเข้าใจการคงสภาพ (Conservation) ของจำนวน การสอนความหมายของการลบในลักษณะการย้อนกลับของการบวก (Additive inverse) ได้ก็ต่อเมื่อเด็กมีพัฒนาการถึงระดับวุฒิภาวะเกี่ยวกับเรื่องการคิดย้อนกลับ (Reversibility) แล้ว

4.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์

บรูเนอร์ เชื่อว่า มนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตนเอง (discovery learning) แนวคิดที่สำคัญ ๆ ของบรูเนอร์ (ทิสนา แชมมณี. 2548:66) ดังนี้

1. การจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก
2. การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของผู้เรียนและสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ
3. การคิดแบบหยั่งรู้ (intuition) เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้
4. แรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้
5. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอดหรือสามารถจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

6. การเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุดคือการให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

นอกจากนี้ บรูเนอร์ยังกล่าวว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์แบ่งได้เป็น 3 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นเสนอและรับรู้จากการปฏิบัติกับของจริง (Enactive) เด็กเรียนรู้จากการกระทำมากที่สุด เป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต ในลักษณะของการถ่ายทอดประสบการณ์ด้วยการกระทำ การสอนต้องเริ่มด้วยการใช้ของ 3 มิติ พวกวัสดุต่าง ๆ ของจริง
2. ขั้นเสนอและรับรู้จากภาพ (Iconic) พัฒนาการทางปัญญาอาจอาศัยการใช้ประสาทสัมผัสมาสร้างเป็นภาพในใจ การสอนสามารถใช้ 2 มิติ เช่น กราฟ รูปภาพ แผนที่
3. ขั้นเสนอและรับรู้จากการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ (Symbolic) เป็นขั้นสูงสุดของพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์ เป็นการใช้นามการล้วน ๆ คือ ใช้สัญลักษณ์ตัวเลข เครื่องหมายต่าง ๆ มาอธิบายหาเหตุผลและเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม นักการศึกษาทางคณิตศาสตร์มักจะอ้างถึงแบบของการเสนอการรับรู้ทั้ง 3 แบบนี้ บ่อย ๆ คือ รูปธรรม ภาพ และสัญลักษณ์ ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ตำรา แบบเรียน มักเริ่มด้วยรูปภาพแล้วจะถึงสัญลักษณ์ อย่างไรก็ตาม ทุก ๆ ลำดับเน้นให้ครูสอนนิมิตใหม่ด้วยสื่อรูปธรรมก่อน นั่นคือ เป็นประโยชน์โดยตรงต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่นามธรรม (สุวัฒนา อุทัยรัตน์, 2526 อ้างถึงใน สุดา เชียงคำ, 2546)

อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์ ควรยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางและเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ ฝึกคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองจากการจัด

ประสบการณ์ที่เริ่มต้นด้วยรูปธรรม กึ่งรูปธรรมไปสู่นามธรรมในที่สุด ได้รู้จักการจัดระบบความคิดใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองไม่ใช่การเรียนรู้แบบท่องจำ

4.3 ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์

ดินส์ เป็นนักคณิตศาสตร์ผู้มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักในประเทศออสเตรเลีย อังกฤษ แคนาดา และสหรัฐอเมริกา ดินส์มีความสนใจในทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์ และได้เสนอแนวคิดว่า การสอนคณิตศาสตร์ควรเน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นให้มากที่สุด ยิ่งกิจกรรมเพิ่มขึ้นเท่าใด ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ก็เพิ่มมากขึ้นเท่านั้น

ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์ จะคำนึงถึงกฎ 4 ข้อ (อัมพร ม้าคะนอง, 2546:2) ดังนี้

1. กฎของภาวะสมดุล (the dynamic principle) กฎนี้กล่าวไว้ว่า ความเข้าใจแท้จริงในมโนทัศน์ใหม่นั้นเป็นพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 3 ขั้นคือ
 - ขั้นหนึ่งเป็นขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนประสมกับมโนทัศน์ในรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างใด ๆ
 - ขั้นสองเป็นขั้นที่ผู้เรียนได้พบกับกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้น ซึ่งเป็นโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับโครงสร้างของมโนทัศน์ที่ผู้เรียนจะได้เรียน
 - ขั้นสามเป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่จะเห็นได้ถึงการนำมโนทัศน์เหล่านั้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน
2. กฎความหลากหลายของการรับรู้ (the perceptual variability principle) กฎนี้เสนอแนะว่าการเรียนรู้มโนทัศน์จะมีประสิทธิภาพดีเมื่อผู้เรียนมีโอกาสรับรู้มโนทัศน์เดียวกันในหลาย ๆ รูปแบบผ่านบริบททางกายภาพ นั่นคือ การจัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจโครงสร้างทางมโนทัศน์เดียวกันนั้นจะช่วยในการได้มาซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี
3. กฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ (the mathematical variability principle) กฎข้อนี้กล่าวว่า การอ้างอิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หรือการนำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นถ้าตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้นเปลี่ยนไปอย่างเป็นระบบในขณะที่คงไว้ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้น ๆ เช่น การสอนมโนทัศน์ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ตัวแปรที่ควรเปลี่ยนไป คือ ขนาดของมุม ความยาวของด้าน แต่สิ่งที่ควรคงไว้ คือ ลักษณะสำคัญของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่ต้องมีด้านคู่ขนาน และด้านตรงข้ามขนานกัน
4. กฎการสร้าง (the constructivist principle) กฎข้อนี้ให้ความสำคัญกับการสร้างความรู้ ผู้เรียนควรได้พัฒนามโนทัศน์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้เพื่อก่อให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคงและจากพื้นฐานเหล่านี้ จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ต่อไป กฎข้อนี้เสนอแนะให้ผู้สอนจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมนั้น และสามารถวิเคราะห์สิ่งที่สร้างนั้นต่อไปได้

ดินส์เห็นว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการสอนคณิตศาสตร์มีหลายองค์ประกอบ ดังนี้

 1. ลำดับขั้นการสอน เป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสอน
 2. การแสดงความคิด ต้องใช้หลายวิธีและหลาย ๆ รูปแบบเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด
 3. การทำให้เกิดความคิดได้ จะต้องให้อยู่ในรูปต่อไปนี้ตามลำดับ
 4. ความพร้อมทางวุฒิภาวะ สุขภาพ ประสบการณ์เดิม ความสนใจ ความถนัด เวลา เหตุการณ์ สถานที่ บรรยากาศ และสมาธิ
 5. การได้มีโอกาสฝึกฝนบ่อย ๆ
 6. การเสริมแรงที่เหมาะสมและเพียงพอ ไม่ว่าจะเป็นทางวาจาหรือท่าทาง

7. การรู้จักใช้วิธีการและสื่อการเรียนที่เหมาะสมและคุ้มค่า

4.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของเดวิด ออสซูเบล (David Ausubel)

ออสซูเบล เชื่อว่า การเรียนรู้จะมีความหมายแก่ผู้เรียน หากการเรียนรู้นั้นสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่รู้มาก่อน ดังนั้นการนำเสนอโน้ตชนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งแก่ผู้เรียนก่อนการสอนเนื้อหาสาระนั้น ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาสาระนั้นอย่างมีความหมาย (ทศนา เขมมณี. 2545 : 68)

ออสซูเบล ถือว่าการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย (Meaningful-Reception Learning) มีความสำคัญมากกว่าการเรียนรู้โดยการค้นพบ เพราะการเรียนรู้โดยการค้นพบเป็นวิธีที่ใช้เวลามาก และบางครั้งก็ไม่สามารถจะทำได้ในห้องเรียนธรรมดา อย่างไรก็ตามออสซูเบลเสนอแนะว่าการสอนโดยให้นักเรียนเรียนรู้โดยการค้นพบ อาจจะเหมาะสมกับเด็กนักเรียนที่อยู่ในวัยประถมตอนต้น หรือวัยที่พีอาเจต์ เรียกว่า Concrete Operations สำหรับผู้เรียนที่อยู่ในชั้นประถมปลาย และชั้นมัธยม ตลอดจนมหาวิทยาลัย การเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย (Meaningful-Reception Learning) เป็นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าและออสซูเบลได้เสนอแนะวิธีการเรียนรู้ที่มีความหมายไว้ดังต่อไปนี้

1. ก่อนที่จะสอนวิชาอะไรก็ตาม ครูจะต้องพยายามหาวิธีรวบรวม เรียบเรียงสิ่งที่ต้องการจะให้นักเรียนเรียนรู้ไว้อย่างมีระเบียบแบบแผน เป็นหมวดหมู่ มีหัวข้อชี้ให้เห็นเด่นชัดและง่ายต่อการเข้าใจและมีความหมายต่อผู้เรียน เพื่อเตรียมผู้เรียนให้เข้ากับโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ แล้วสามารถเชื่อมโยงหรือรวมความรู้ใหม่ที่จะเรียนอย่างมีความหมาย (Subsumer) ให้เข้ากับโครงสร้างสติปัญญาที่มีอยู่แล้ว นอกจากนี้จะช่วยผู้เรียนให้นักย้อนหลังหรือระลึก (Recall) สิ่งที่เคยเรียนแล้ว และเกี่ยวข้องกับสิ่งที่จะเรียนใหม่ ออสซูเบล เรียกขั้นนี้ว่า Advance Organizers

2. บอกให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของบทเรียน หรือการบอกสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนเรียนรู้พร้อมกับบอกนักเรียนถึงคำจำกัดความของความคิดรวบยอดที่สำคัญ (Concepts) เพื่อผู้เรียนจะได้ใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ความรู้ใหม่

3. แบ่งบทเรียนออกเป็นขั้น ๆ เพื่อผู้เรียนจะได้เข้าใจได้ เมื่อสอนจบแต่ละขั้นควรจะถามนักเรียนเพื่อจะได้แน่ใจว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยความเข้าใจก่อนที่จะเพิ่มสอนขั้นต่อไป

4. ชี้ให้ผู้เรียนเห็นความแตกต่าง และความคล้ายคลึงของสิ่งที่เรียนใหม่กับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วเพื่อจะได้ช่วยให้จำได้นาน

5. เมื่อสอนแต่ละหน่วยบทเรียนจบ ผู้สอนควรสรุปและทบทวนตั้งแต่ต้นพร้อมกับเน้นใจความสำคัญของสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนรวมหรือเชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้เข้ากับความรู้เดิม หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่แล้ว

6. ให้การบ้านหรือแบบฝึกหัด เพื่อผู้เรียนจะได้มีโอกาสทบทวนความรู้ที่เรียนรู้ใหม่ด้วยตนเองและนำไปประยุกต์

สรุปแล้วออสซูเบล (1963 อ้างถึงใน สุรางค์ โค้วตระกูล, 2536 : 155-157) ได้ให้หลักการและวิธีสอนแบบที่ครูเป็นศูนย์กลาง โดยครูเป็นผู้ที่มีหน้าที่สำคัญ คือ จะต้องเป็นผู้ที่มีความเข้าใจสิ่งที่สอนและสามารถจะเตรียมบทเรียนโดยสรุปใจความสำคัญของบทเรียน พร้อมกับให้คำจำกัดความของความคิดรวบยอดที่สำคัญ ๆ เพื่อผู้เรียนจะได้ใช้เป็นพื้นฐานในการรับและเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ (Subsume) ให้เข้ากับความรู้เดิม (Cognitive Structure) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อสิ่งที่ครูสอนมีความหมายต่อผู้เรียน ความพร้อมของผู้เรียนมีความสำคัญเพราะวิชาบางวิชา เช่น ฟิสิกส์ โดยธรรมชาติมีลำดับของเหตุผล (Logical Sequences) แต่จะต้องรองจนกระทั่งระดับ

สติปัญญาของนักเรียนพร้อมที่จะรับ ออสซูเบลแบ่งกระบวนการเรียนรู้ออกเป็น 2 ประเภท คือ การเรียนรู้โดยการรับ และการเรียนรู้โดยการค้นพบ แต่ ออสซูเบล เน้นความสำคัญของการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย เพราะถือว่าการเรียนรู้โดยการค้นพบเป็นการเสียเวลา และบางครั้งครูไม่สามารถจะจัดให้เกิดขึ้นได้

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1. ความหมายของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สรุปได้ดังนี้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 3) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการจัดให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ฝึกฝนการใช้กระบวนการอย่างชำนาญมีทักษะกระบวนการ

ชาตรี เกิดธรรม (2542:76) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นการสอนที่จัดเนื้อหา และกิจกรรมที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิตที่เหมาะสมกับความสามารถและความสนใจของผู้เรียน เป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง ตั้งแต่คิด ค้นคว้าความรู้ และลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอนจนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้แนะนำหรือให้คำปรึกษาเป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนรู้วิธีการหาความรู้ (Learn how to learn)

ทิศนา ขัมมณี (2545:120) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นตัวตั้ง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับผู้เรียนและประโยชน์สูงสุดที่ผู้เรียนควรจะได้รับ และมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างตื่นตัวและได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ อันจะนำผู้เรียนไปสู่การเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง

อารียา สุริยนต์ (2548:14) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการเรียนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพของผู้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการฝึกทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นโดยครุมีบทบาทในการเตรียมและวางแผนการสอนล่วงหน้าทั้งในด้านเนื้อหา การเลือกรูปแบบกิจกรรม วิธีสอนที่หลากหลายที่เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน โดยนำเนื้อหาวิเคราะห์และพิจารณาว่าจะสามารถจัดกิจกรรมอย่างไร จึงจะกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ เข้าใจและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูเป็นสิ่งสำคัญเพราะเป็นเครื่องแสดงให้เห็นว่าการสอนนั้นเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ดิสฟอรัจ (Disforest. 1995) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการเตรียมโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นพบสิ่งที่ต้องเรียนและให้เห็นว่าการเรียนมีความหมายโดยการให้ผู้เรียนได้สร้างความเข้าใจด้วยตนเองโดยใช้ความพยายามของตน โดยต้องกระตุ้นผู้เรียนด้วยการประสานกันระหว่างคำถามปลายเปิดและการแก้ปัญหาตามธรรมชาติ ความอยากรู้อยากเห็นและการสำรวจของผู้เรียน

ออร์ลิช และคณะ (Orlich and other. 1998) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการเรียนที่ผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่ม ผู้เรียนกำหนดวิธีการเข้าถึงสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ ได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การทำงานเป็นกลุ่ม และในขณะเดียวกันก็มีการทำงานเป็นรายบุคคล และครูสามารถส่งเสริมกิจกรรมใน ชั้นเรียน โดยเป็นผู้ส่งเสริมและกระตุ้นการเรียนรู้ ผู้ตั้งคำถามและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

จากความหมายของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สรุปได้ว่า การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพของตนเอง ลักษณะของกิจกรรมควรสนองต่อความสามารถ ความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์ จัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้สอนจะทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

2. หลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนจึงต้องใช้เทคนิควิธีการเรียนรู้ รูปแบบการสอนหรือกระบวนการเรียนการสอนที่หลากหลาย ตัวบ่งชี้การเรียนการสอนจะเป็นแนวทางให้ผู้สอนได้เตรียมวางแผน จัดบรรยากาศ จัดกิจกรรมและจัดกระบวนการเรียนการสอนได้ถูกทาง และเป็นแนวทางประเมินการสอนของผู้สอนโดยสามารถสรุปลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (สมศักดิ์ ภูวิภาดารวรรณ. 2544:32-34; ทิศนา แคมมณี. 2543:55-59 อ้างใน สถาพร ดิยง. 2548:20-22) ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำหรือปฏิบัติด้วยตนเองด้วยความกระตือรือร้น เช่น ได้คิด ค้นคว้าทดลอง รายงาน ทำโครงการ สัมภาษณ์ แก้ปัญหา ได้ใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง ผู้สอนทำหน้าที่เตรียมจัดการเรียนรู้ จัดสื่อ เสริมแรง ให้คำปรึกษาและสรุปผลการเรียนรู้ร่วมกัน

2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ค้นพบสาระสำคัญหรือองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง อันเกิดจากการได้ศึกษาค้นคว้าทดลอง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริง ทำให้ผู้เรียนรักการอ่าน รักการศึกษาค้นคว้าเกิดทักษะการแสวงหาความรู้ เห็นความสำคัญของการเรียนรู้นำไปสู่การเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ที่พึงประสงค์

3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อใช้แหล่งเรียนรู้ ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย จากทั้งบุคคลและเครื่องมือ ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ผู้เรียนได้สัมผัสและสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัว เช่น ชุมชน ครอบครัว องค์กรต่าง ๆ ธรรมชาติและเทคโนโลยี ตามหลักการที่ว่า “การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ ทุกเวลาและทุกสถานการณ์”

4. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดกระบวนการคิด ผู้เรียนได้ฝึกวิธีการคิดหลายลักษณะ เช่น คิดสร้างสรรค์ คิดคล่อง คิดหลากหลาย คิดละเอียด คิดชัดเจน คิดถูกทาง คิดกว้าง คิดลึกซึ้ง คิดไกล คิดอย่างมีเหตุผล การฝึกให้ผู้เรียน ได้คิดอยู่เสมอในลักษณะต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนเป็นคนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น คิดอย่างรอบคอบมีเหตุผล มีวิจารณญาณในการคิด มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถคิดวิเคราะห์ที่จะเลือกรับและปฏิเสธข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม สามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างมีเหตุผล

5. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข ซึ่งเกิดจากผู้เรียนได้เรียนในสิ่งที่ตนสนใจ ช่วยให้สนใจใฝ่ศึกษา ทำทนาย ให้แสดงความสามารถและใช้ศักยภาพของตนอย่างเต็มที่และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนมีลักษณะเป็นกัลยาณมิตร มีการช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกัน มีกิจกรรมร่วมด้วยช่วยกัน ทำให้ผู้เรียนรู้สึกมีความสุขและสนุกกับการเรียน

6. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนกำหนดงาน วางเป้าหมายร่วมกัน มีโอกาสเลือกทำงานหรือศึกษาค้นคว้าใน

เรื่องที่ตรงกับความสามารถความสนใจของตนเอง ผู้เรียนเรียนด้วยความกระตือรือร้น มองเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียนและสามารถประยุกต์ความรู้นำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

7. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับเอกัตบุคคล ผู้สอนให้ความสำคัญแก่ผู้เรียนในความเป็นเอกัตบุคคล ผู้สอนยอมรับความสามารถ ความคิดเห็น ความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองให้เต็มศักยภาพมากกว่าเปรียบเทียบแข่งขันระหว่างกัน โดยมีความเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้และมีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

8. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เช่น ความรับผิดชอบ ความเมตตา กรุณา ความมีน้ำใจ ความขยัน ความมีระเบียบวินัย ความเสียสละ ฯลฯ ลักษณะนิสัยการทำงานอย่างเป็นกระบวนการ การทำงานร่วมกับผู้อื่นการยอมรับผู้อื่นและการเห็นคุณค่าของงาน

3. แนวการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ไสว พักขาว (2541:9-10 อ้างใน สถาพร ดียิ่ง. 2548:15) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. ผู้สอนจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้เอง
2. ผู้สอนต้องใช้ทักษะกระบวนการเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด (Thinking process) และกระบวนการกลุ่ม (Group process) เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Participation) คิด ปฏิบัติ สรุปความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม สมาชิกต่างกลุ่มและปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน
4. ผู้สอนสร้างบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนอย่างมีความสุข (Happy learning)
5. ผู้สอนประเมินผลด้านเนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการ เป็นการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic assessment)
6. ให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (Application)
7. ผู้สอนเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator)

การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีแนวการจัดดังต่อไปนี้

1. การออกแบบการเรียนการสอนจะยึดหลักการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการกระทำ
2. การเรียนการสอนมุ่งให้ผู้เรียนทำกิจกรรมประเภทต่าง ๆ เป็นกิจกรรมที่มีจุดหมาย ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น ผู้เรียนร่วมมือกันทำกิจกรรมและได้เลือกทำกิจกรรม
3. ใช้วิธีการสอนและสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย
4. ผู้เรียนสร้างความรู้หรือค้นพบความหมายของสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง
5. จัดห้องเรียนให้เอื้อต่อการทำกิจกรรมประเภทต่าง ๆ ไม่ควรจัดโต๊ะเรียนแบบตายตัว

บรรยากาศการเรียนการสอนควรมีลักษณะเน้นการร่วมมือกัน ห่วงใยกัน ไม่แข่งขันกัน ใช้วิธีประชาธิปไตย รับฟังความคิดเห็นและกระบวนการคิดของผู้เรียนและหลีกเลี่ยงการทำโทษ

อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า แนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ลักษณะของกิจกรรมควรมีหลากหลาย เป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์หรือเชื่อมโยงกับชีวิตจริง
2. กิจกรรมควรเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ มีโอกาสเลือกกิจกรรมตามความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน

3. กิจกรรมควรเน้นกระบวนการเรียนรู้ เช่นกระบวนการคิด การบวนการกลุ่ม และมีบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้

4. ผู้เรียนได้ค้นพบข้อสรุปหรือค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

การจัดการศึกษามีเป้าหมายที่สำคัญที่สุดคือการจัดการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถพัฒนาตนเองสูงสุดตามกำลังหรือศักยภาพของแต่ละคน แต่เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งทางด้านความต้องการ ความสนใจ ความถนัดและยังมีทักษะพื้นฐานอันเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะใช้ในการเรียนรู้ ได้แก่ ความสามารถในการฟัง พูด อ่าน เขียน ความสามารถทางสมอง ระดับสติปัญญาและการแสดงผลการเรียนรู้ออกมาในลักษณะที่ต่างกัน จึงควรมีการจัดการที่เหมาะสมในลักษณะที่ต่างกัน ตามเหตุปัจจัยของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งผู้ที่มีบทบาทสำคัญในกลไกการจัดการนี้คือ ครู ซึ่งครูจะต้องปรับความคิด ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอน จากที่ยึดวิชาเป็นตัวตั้ง มาเป็นยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล หาวิธีสอนที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มที่ เพื่อพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนให้บรรลุถึงศักยภาพที่มีอยู่ ปัญหาประการหนึ่งคือการจัดการศึกษาที่ไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาปฏิบัติในชีวิตจริง ทำให้ไม่เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืนครูต้องตระหนักว่าคุณค่าของการเรียนรู้คือการได้นำสิ่งที่เรียนรู้มานั้นไปปฏิบัติให้เกิดผล ดังนั้นหลักการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงมีสาระที่สำคัญ 2 ประการ คือ การจัดการโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนและการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้ไปปฏิบัติในการดำเนินชีวิต เพื่อพัฒนาตนเองไปสู่ศักยภาพสูงสุดที่แต่ละคนมีและเป็นที่

สำหรับหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา มีความมุ่งหมายเฉพาะที่จะพัฒนาวิชาการ วิชาชีพขั้นสูงและด้านการค้นคว้าวิจัย เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และพัฒนาทางสังคม ดังนั้น กระบวนการเรียนรู้จึงต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ โดยให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ ดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน

2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา

3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้คิดได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ ได้อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา

5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้

6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่ายเพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูหรือผู้จัดการเรียนรู้ควรมีความเชื่อพื้นฐานอย่างน้อย 3 ประการคือ หนึ่งเชื่อว่าทุกคนมีความแตกต่างกัน สองเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้และสามเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ ทุกเวลา ในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้งแต่ละเรื่องเปิดโอกาสให้

ผู้เรียนได้มีส่วนเลือกหรือตัดสินใจในเนื้อหาสาระที่เขาสนใจและเป็นประโยชน์ต่อตัวผู้เรียนเอง ได้มีโอกาสมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้คิด ได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง

ทศนา แหมมณี (2542) ได้เสนอแนวคิดในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและสามารถนำไปใช้เป็นแนวปฏิบัติได้ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางด้านร่างกาย (physical participation) เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกาย เพื่อช่วยให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนดีขึ้น พร้อมทั้งจะรับข้อมูลและเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น การรับรู้เป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนอยู่ในสภาพที่ไม่พร้อม แม้จะให้ความรู้ที่ดีผู้เรียนก็ไม่สามารถรับได้
2. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางสติปัญญา (intellectual participation) เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเคลื่อนไหวทางสติปัญญา ต้องเป็นกิจกรรมที่ท้าทายความคิดของผู้เรียน สามารถกระตุ้นสมองของผู้เรียนให้เกิดการเคลื่อนไหว เป็นเรื่องที่ไม่ยากหรือไม่ง่ายจนเกินไปให้ผู้เรียนสนุกที่จะคิด
3. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคม social participation) เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว เพราะมนุษย์จำเป็นต้องอยู่ร่วมกันเป็นหมู่คณะ มนุษย์ต้องเรียนรู้ที่จะปรับตัวเข้ากับผู้อื่นและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านสังคม
4. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางอารมณ์ (emotional participation) เป็นกิจกรรมที่ส่งผลต่ออารมณ์ ความรู้สึกของผู้เรียน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายต่อตนเองโดยกิจกรรมดังกล่าวควรเกี่ยวข้องกับผู้เรียนโดยตรง โดยปกติการมีส่วนร่วมทางอารมณ์มักเกิดขึ้นพร้อมกับการกระตุ้นอื่น ๆ อยู่แล้ว

จากแนวคิดที่กล่าวถึงข้างต้นเป็นที่มาของการเสนอชื่อ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เรียกว่า “CIPPA” เป็นองค์ประกอบสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งใช้เป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบด้วย CIPPA ซึ่ง

C มาจากคำว่า Construct หมายถึง การสร้างความรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) โดยครูสร้างกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญา

I มาจากคำว่า Interaction หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลและแหล่งความรู้ที่หลากหลาย ซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคม

P มาจากคำว่า Physical Participation หมายถึง การให้โอกาสผู้เรียนได้เคลื่อนไหวร่างกายโดยการทำกิจกรรมในลักษณะต่าง ๆ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางร่างกาย

P มาจากคำว่า Process Learning หมายถึง การเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม กระบวนการพัฒนาตนเอง เป็นต้น การเรียนรู้กระบวนการเป็นสิ่งสำคัญเช่นเดียวกับการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ และการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางด้านสติปัญญาอีกด้วย

A มาจากคำว่า Application หมายถึง การนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้เป็นสิ่งที่มีความหมาย

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวคิดดังกล่าว สามารถใช้ได้กับการเรียนการสอนทุกรายวิชาและทุกระดับชั้น เพียงแต่ต้องคำนึงถึงธรรมชาติของเนื้อหาวิชาที่ต่างกันจะมีลักษณะที่เอื้ออำนวยให้ผู้สอนออกแบบกิจกรรมที่มีจุดเด่นแตกต่างกัน คือ

1. รายวิชาที่มีเนื้อหาที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้กฎเกณฑ์และการนำเอากฎเกณฑ์ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์หรือการใช้ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ ผู้สอนสามารถใช้กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้วิธีสอนแบบอุปนัย และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำกฎเกณฑ์ที่ทำความเข้าใจไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจะเป็นการเรียนรู้ที่ยั่งยืน เพราะผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง

2. รายวิชาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้จากการค้นคว้าทดลองและการอภิปรายโดยใช้หลักเหตุผล เช่นวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนมีโอกาสที่จะสร้างความรู้เองโดยตรง เพียงแต่ครูต้องรู้จักใช้คำถามที่ยั่วและเชื่อมโยงความคิด ประกอบการทำให้โอกาสทำการทดลอง เป็นการปฏิบัติร่วมกัน ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น มีการเคลื่อนไหวร่างกาย

3. รายวิชาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับข้อมูลที่หลากหลาย เกี่ยวกับการดำเนินชีวิตของคนในสังคม ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ข้อมูลที่มีลักษณะยั่วให้ออกความคิดเห็นได้ เช่น วิชาสังคมศึกษาและวรรณคดี มีลักษณะพิเศษที่ครูจะนำมาใช้เป็นเครื่องมือให้เกิดกิจกรรมการใช้ความคิด อภิปราย นำไปสู่ข้อสรุปเป็นความรู้ และยังเป็นการฝึกสร้างนิสัยยอมรับฟังความคิดเห็นกัน เป็นวิถีทางที่ดีในการปลูกฝังประชาธิปไตยให้กับผู้เรียน

4. รายวิชาที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวร่างกาย เช่น วิชาพลศึกษาและการงานอาชีพ ผู้สอนควรใช้โอกาสดังกล่าวให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ผ่านกระบวนการทำงาน

5. รายวิชาที่ส่งเสริมความคิด จินตนาการและการสร้างสุนทรียภาพ เช่นวิชาศิลปะและดนตรี นอกจากจะมีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกายแล้ว ผู้เรียนยังมีโอกาสได้สร้างความรู้และความรู้สึที่ดีผ่านกระบวนการทำงานที่ผู้สอนออกแบบไว้

จากแนวคิดเงื่อนไขและแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จะประสบความสำเร็จได้ผู้สอนต้องเป็นผู้ที่มีความตั้งใจและสนุกกับการทำการสอน เป็นคนช่างสังเกตและเอาใจใส่ผู้เรียน ต้องคอยดูแลให้นักเรียนได้มีโอกาสได้ปฏิบัติกิจกรรมอย่างทั่วถึงและหลากหลาย แม้จะยังไม่ประสบความสำเร็จมากนักในระยะแรก ๆ เพราะนักเรียนอาจยังไม่คุ้นเคย หากดำเนินการอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ จะพบว่าผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ไปในทิศทางที่พึงประสงค์ได้

เนื้อหาสาระเกี่ยวกับความน่าจะเป็น

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ หมายถึง โอกาสที่เหตุการณ์จะเกิดขึ้นได้มากน้อยเพียงใด ตัวเลขที่บอกถึงโอกาสของการเกิดเหตุการณ์จะเรียกว่า ค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์นั้น ๆ

ถ้าให้ E เป็นเหตุการณ์ที่สนใจ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ E เขียนแทนด้วย $P(E)$ ซึ่ง $P(E)$ หาได้จากอัตราส่วนระหว่างจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ E ต่อจำนวนสมาชิกของผลที่อาจเกิดขึ้นได้ทั้งหมด S โดยที่ S เป็นเซตจำกัดและสมาชิกของ S มีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กัน นั่นคือ

$$P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$$

เมื่อ $n(E)$ แทนจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ E และ

$n(S)$ แทนจำนวนสมาชิกของผลที่เกิดขึ้นได้ทั้งหมด

ความน่าจะเป็นตามความหมายนี้เรียกว่า ความน่าจะเป็นแบบฉบับ (classical probability)

ตัวอย่าง โยนเหรียญ 1 เหรียญ 1 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่เหรียญจะหงายด้านหัว

วิธีทำ โยนเหรียญ 1 เหรียญ 1 ครั้งเป็นการทดลองสุ่ม

จะได้ $S = \{H, T\}$ และ $n(S) = 2$

ให้ E แทนเหตุการณ์ที่เหรียญจะหงายด้านหัว จะได้

$E = \{H\}$ และ $n(E) = 1$

$$\text{จาก } P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$$

$$\text{จะได้ } P(E) = \frac{1}{2}$$

นั่นคือ ความน่าจะเป็นที่เหรียญจะหงายด้านหัว เท่ากับ $\frac{1}{2}$

การหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ จำเป็นต้องหาจำนวนเหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดได้ทั้งหมดและจำนวนเหตุการณ์ที่สนใจ ซึ่งการหาจำนวนเหตุการณ์ดังกล่าวจำเป็นต้องใช้ความรู้ที่สำคัญคือ หลักการนับเบื้องต้น การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ ดังเนื้อหา สักขต่อไป

หลักการนับเบื้องต้น (Fundamental Counting Principle)

บทนิยาม 1 (The Fundamental Counting Principle)

ให้ $E_1, E_2, \dots, E_n$ เป็นเหตุการณ์ที่เป็นอิสระต่อกัน ถ้า E_i มีจำนวนวิธีที่แตกต่างกัน

m_i วิธี สำหรับ $i = 1, 2, \dots, n$ แล้วจะมีจำนวนวิธีที่แตกต่างกันได้ทั้งหมด

$m_1 \cdot m_2 \cdot \dots \cdot m_n$ วิธี

ตัวอย่าง 1 เลขหมายโทรศัพท์ จะประกอบด้วยตัวเลข 10 หลัก โดย 3 หลักแรกเป็นเลขหมายของเครือข่าย เช่น 081 แล้วตามด้วยเลขหมายโทรศัพท์ โดยที่เลขหมายหลักแรกต้องไม่เป็นเลข 0 และ 1 จงหาจำนวนเลขหมายทั้งหมดของเครือข่ายนี้

วิธีทำ เลขหมายของระบบ จะประกอบด้วย

เลขหมายเครือข่าย

เลขหมายโทรศัพท์

			1	2	3	4	5	6	7
0	8	1							

จากหลักของตัวเลขที่เหลือ 7 หลัก หลักที่ 1 เลือกได้ 8 ตัว คือ 2 ถึง 9 หลักที่เหลือสามารถเลือกได้ 10 ตัว

ดังนั้น จำนวนเลขหมายที่เป็นไปได้ทั้งหมดของเครือข่าย 081

$$\text{คือ } 8 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 8 \times 10^6$$

$$= 8,000,000 \text{ เลขหมาย}$$

การเรียงสับเปลี่ยน (Permutations)

การจัดเรียงสิ่งต่าง ๆ โดยถือลำดับของการจัดเรียงเป็นสำคัญ จะเรียกว่า การเรียงสับเปลี่ยน เช่น จัดนักศึกษา 3 คน สมมติว่าเป็น ก ข และ ค การออกมารายงานหน้าชั้น ครั้งแรกมีสิทธิเลือกได้ 3 กรณี คือ ก ข หรือ ค เมื่อเลือกคนแรกแล้วมีสิทธิเลือกคนที่ 2 ได้เพียง 2 กรณีที่เหลือจากกรณีแรก กล่าวคือ ถ้าครั้งแรกเลือกได้ ก ครั้งที่สองจะเลือกได้ ข หรือ ค และการเลือกคนที่ 3 มีสิทธิเลือกได้เพียง กรณีเดียวที่เหลือจากการเลือกคนแรก และคนที่ 2 การดำเนินการเลือกเป็นการทำงาน 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เลือกคนแรก เลือกได้ 3 วิธี

ขั้นตอนที่ 2 เลือกคนที่สอง เลือกได้ 2 วิธี

ขั้นตอนที่ 3 เลือกคนที่สาม เลือกได้ 1 วิธี

ดังนั้น จากหลักการนับเบื้องต้น จะได้ จำนวนวิธีทั้งหมด คือ $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ วิธี คือ

ก ข ค , ก ค ข , ข ก ค , ข ค ก , ค ก ข , ค ข ก

ในทำนองเดียวกัน หากเป็นการเลือกนักศึกษา 10 คน จะมีจำนวนวิธีที่เลือกได้ทั้งหมด $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 3,628,800$ วิธี

เพื่อความสะดวก เรานิยมเขียนแทนการคูณกันของจำนวนนับที่เรียงลำดับ เช่น $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$ โดยใช้สัญลักษณ์แฟคทอเรียล ดังบทนิยามต่อไปนี้

บทนิยาม 2 สำหรับจำนวนนับ n ใด ๆ

$$n! = n(n-1)(n-2) \cdots 3 \cdot 2 \cdot 1$$

$n!$ อ่านว่า “เอ็นแฟคทอเรียล (n-factorial)”

$$\text{เช่น } 10! = 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

$$\text{ข้อตกลง } 0! = 1$$

ลักษณะของการเรียงสับเปลี่ยน

1. การเรียงสับเปลี่ยน เป็นการจัดเรียงลำดับของที่มีอยู่ จากชุดของสิ่งของ
2. ไม่มีการจัดซ้ำ เช่น AA
3. ถือลำดับของการจัดเรียงเป็นสำคัญ เช่น AB กับ BA ถือว่าเป็นวิธีที่แตกต่างกัน

หากมีสิ่งของจำนวนมาก ๆ เช่น มีสิ่งของ n สิ่ง จะสามารถหาจำนวนวิธีการเรียงสับเปลี่ยนได้ ดังบทนิยามต่อไปนี้

บทนิยาม 3 ถ้ามีสิ่งของอยู่ทั้งหมด n สิ่ง ในการนำมาจัดเรียงสับเปลี่ยน จะสามารถจัดเรียงได้

$$n(n-1)(n-2) \cdots 3 \cdot 2 \cdot 1 = n! \text{ วิธี}$$

ตัวอย่าง 3 มีหนังสือที่แตกต่างกัน 5 เล่ม จะจัดเรียงหนังสือทั้ง 5 เล่มนี้บนชั้น ได้กี่วิธี

วิธีการ หนังสือ 5 เล่ม แตกต่างกันได้เป็นเล่มที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 จัดเรียงบนชั้น จะจัดได้

ตำแหน่งที่	1	2	3	4	5
จัดเรียงได้	5	4	3	2	1

ดังนั้น สามารถจัดเรียงได้ $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$ วิธี

การจัดหมู่ (Combinations)

การเรียงสับเปลี่ยน เป็นการพิจารณาวิธีที่แตกต่างกันที่เป็นไปได้ทั้งหมดจากการจัดเรียงสิ่งของ ซึ่งยึดลำดับหรือตำแหน่งเป็นสำคัญ แต่การจัดเรียงบางอย่างไม่สนใจลำดับที่ ขอให้สิ่งที่ยึดเรียง มีครบตามจำนวนที่ต้องการ เช่น ต้องการตัวแทนเป็นกรรมการ 3 คน จากกลุ่มของคน 5 คน เราต้องการจำนวนคนที่ครบตามกำหนด คือ 3 คน ซึ่งไม่สนใจว่าใครจะมาก่อนหรือหลัง

ถ้าให้กลุ่มของคน 5 คน เป็น $\{A, B, C, D, E\}$ ตัวแทนอาจเป็น $\{A, B, D\}$ หรือ $\{D, A, B\}$ ก็ได้ ซึ่งจะเห็นว่า $\{A, B, D\}$ กับ $\{D, A, B\}$ เป็นคนชุดเดียวกัน ซึ่งถือว่าเป็นเพียง 1 วิธี การจัดเรียงเช่นนี้จะเรียกว่า การจัดหมู่ (combination)

บทนิยาม 4 การจัดหมู่สิ่งของ r สิ่ง จากทั้งหมด n สิ่ง โดยไม่สนใจลำดับก่อนหลัง

จะเรียกว่า การจัดหมู่ การจัดหมู่สิ่งของ r สิ่ง จากทั้งหมด n สิ่ง เขียนแทนด้วย

$${}^nC_r = C(n, r) = \binom{n}{r} \text{ โดยที่ } {}^nC_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

การจัดหมู่สิ่งของ r สิ่ง จากสิ่งของทั้งหมด n สิ่ง เป็นการพิจารณาเซตย่อยที่มีสมาชิก r ตัว จากเซตที่มีสมาชิก n ตัว

ดังนั้น จากการหาตัวแทนเป็นกรรมการ 3 คน จากกลุ่มของคน 5 คนข้างต้น จึงหาได้จาก $C(5, 3) = \frac{5!}{(5-3)!3!} = \frac{5!}{2!3!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3!}{2 \cdot 3!} = 10$ วิธี

เจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

1. ความหมายของเจตคติ

มีผู้กล่าวเกี่ยวกับเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ธีระวุฒิ เอกะกุล (2549:21) กล่าวว่า เจตคติเป็นพฤติกรรมหรือความรู้สึกทางด้านจิตใจที่มีต่อสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่งในสังคม รวมทั้งความรู้สึกที่เกิดจากการเรียนรู้ เกี่ยวกับสิ่งเร้าหรือเกี่ยวกับประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เจตคติดีมีลักษณะของการวัดที่สำคัญคือ เป็นเรื่องของอารมณ์ เป็นเรื่องเฉพาะตัว มีทิศทางที่แสดงออกทั้งด้านบวกและลบมีความเน้นหนักการกระทำต่างกัน และมีเป้าหมาย

สุชีรา ภัทรายุทธวรรณ์ (2545:143) กล่าวว่า เจตคติเป็นการรวบรวมเกี่ยวกับ ความคิดเห็น ความเชื่อ ความจริง และความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ดวงหทัย แสงวิริยะ (2544:46) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เป็นความพร้อมของประสาท ร่างกายและจิตใจหรือความโน้มเอียงของจิตใจหรือความรู้สึก อารมณ์หรือสภาพจิตใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งและแสดงออกมาในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ทั้งนี้มีผลมาจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์หรือความเชื่อ เมื่อเกิดขึ้นแล้วอยู่ค่อนข้างคงทน สามารถเปลี่ยนแปลงได้และแสดงออกมาให้เห็นได้

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2544:84) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งภายหลังจากมีประสบการณ์ในสิ่งนั้น และเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมที่จะสนองต่อสิ่งเร้านั้นไปทางใดทางหนึ่งหรือในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

และการเรียนรู้ จึงสามารถเปลี่ยนแปลงได้ นอกจากนี้ยังเป็นสิ่งที่เป็นนามธรรมไม่สามารถวัดได้โดยตรงแต่สามารถทำนาย หรืออธิบายเจตคติได้โดยการสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมหรือการตอบสนองของบุคคลนั้น ๆ

2. เครื่องมือวัดเจตคติ

ธีระวุฒิ เอกกุล (2549:19-20) สรุปวิธีการวัดเจตคติไว้ดังนี้

1. การสัมภาษณ์ (Interview) เป็นวิธีการที่ง่ายและตรงไปตรงมามากที่สุด การสัมภาษณ์ผู้สัมภาษณ์จะต้องเตรียมข้อรายการที่จะซักถามไว้เป็นอย่างดี ข้อรายการนั้นต้องเขียนเน้นความรู้สึกที่สามารถวัดเจตคติได้ตรงเป้าหมาย

2. การสังเกต (Observation) เป็นวิธีการที่ใช้ตรวจสอบบุคคลอื่นโดยการเฝ้ามองและจดบันทึกพฤติกรรมของบุคคลอย่างมีแบบแผน

3. การรายงานตนเอง (Self-Report) วิธีนี้ต้องการให้ผู้ถูกสอบวัดแสดงความรู้สึกของตนเองต่อสิ่งเร้าที่ได้สัมผัส นั่นคือ สิ่งเร้าที่เป็นข้อความ ข้อคำถามให้ผู้ถูกสอบแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมา แบบทดสอบหรือมาตราวัดที่เป็นของแนวเทอร์สโตน (thurstone) กัทท์แมน (Guttman) ลิเคิร์ต (Likert) และออสกู๊ด (Osgood)

4. เทคนิคการจินตนาการ (Projective Techniques) วิธีนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบ เช่น ภาพแปลกๆ เรื่องราวแปลกๆ เมื่อผู้สอบเห็นสิ่งเหล่านี้จะจินตนาการออกมาแล้วตีความหมาย

5. การวัดทางสรีระภาพ (Physiological Measurement) การวัดด้านนี้อาศัยเครื่องมือไฟฟ้า แต่สร้างเฉพาะเพื่อจะวัดความรู้สึกอันจะทำให้พลังไฟฟ้าในร่างกายเปลี่ยนแปลง

สุชีรา ภัทรายุทธวรรณ์ (2545:145) กล่าวว่าเจตคติสามารถวัดได้ด้วยวิธีดังต่อไปนี้

1. การสังเกต (Observation) เป็นวิธีการศึกษาพฤติกรรมที่แสดงออกของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตไปอนุมานว่าบุคคลนั้นมีเจตคติต่อสิ่งนั้นอย่างไร

2. การรายงานตนเอง (self - report) เป็นวิธีศึกษาเจตคติของบุคคลโดยให้บุคคลนั้นได้เล่าความรู้สึกที่มีต่อสิ่งนั้นออกมาโดยให้รายงานออกมาลักษณะชอบ ไม่ชอบ ดี หรือไม่ดี สิ่งที่แสดงออกมานี้จะกำหนดเป็นค่าคะแนนเจตคติได้

เครื่องมือวัดเจตคติที่นิยมใช้มีดังนี้ (ไพศาล หวังพานิช.2523:221-223 อ้างถึงใน อัญชลี บุญถนอม. 2542:29)

1. การสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์หมายถึง การพูดคุยกันอย่างมีจุดหมาย ผู้สัมภาษณ์ที่ดีย่อมฟังมากกว่าพูดและต้องไม่หุบปาก จะยึดตามแนววัตถุประสงค์ที่จะวัดและบันทึกไว้อย่างถูกต้อง

2. การสังเกต การสังเกตคือ การเฝ้ามองดูสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมีจุดหมาย เครื่องมือสำคัญของการสังเกตคือ ตาและหู การเฝ้าดูโดยการบันทึกในสมองจะทำให้ลืมเลือนได้ง่ายข้อรายการที่จะใช้ในการสังเกตจึงควรเตรียมไว้ให้พร้อม การสังเกตที่ดีควรมีการฝึกจึงจะทำหน้าที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์

3. การรายงานตนเอง เครื่องมือแบบนี้ต้องการให้ผู้ถูกสอบแสดงความรู้สึกของตนเองต่อสิ่งเร้าที่ได้สัมผัส นั่นคือ สิ่งเร้าที่เป็นข้อความ ข้อคำถามหรือเป็นภาพเพื่อให้ผู้ถูกสอบแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมานั่นเอง แบบทดสอบหรือแบบวัดที่ถือว่าเป็นแบบมาตรฐานเป็นแนวการสร้างของเทอร์สโตน กัทท์แมน ลิเคิร์ตและออสกู๊ด

4. เทคนิคการจินตนาการ แบบนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบสถานการณ์ที่กำหนดจะไม่มีการสร้างที่แน่นอน ทำให้ผู้สอบจะต้องจินตนาการออกมาตามแต่ประสบการณ์เดิมของตน

5. การวัดทางสรีระภาพ การวัดด้านนี้อาศัยเครื่องมือไฟฟ้าหรือเครื่องมืออื่น ๆ ในการสังเกตการเปลี่ยนแปลงสภาพร่างกาย

ชูศรี วงศ์รัตนะ (2549:69) กล่าวว่า ผู้วิจัยจะเลือกเครื่องมือชนิดใด พิจารณาได้จากสิ่งที่ต้องการศึกษา โดยเฉพาะตัวแปรตาม เช่น

1. ตัวแปรตามประเภท ความคิดเห็น ทักษะ หรือความพึงพอใจที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาบัญชี ความพึงพอใจที่มีต่อการให้บริการของธนาคาร ตัวแปรลักษณะเหล่านี้ มักนิยมใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ซึ่งอาจเป็น 4 ระดับ หรือ 5 ระดับ แล้วแต่ความเหมาะสม

2. ตัวแปรตามประเภทเจตคติ มักนิยมใช้แบบวัดเจตคติแบบลิเคิร์ต (Likert Attitude scale) หรือแบบออสกู๊ด (Osgood)

สุชีรา ภัทรายุทธวรรณ์ (2545:152) ได้เสนอแนวคิดในการสร้างข้อคำถามในการวัดเจตคติที่สอดคล้องกับแนวคิดของลิเคิร์ต ดังนี้

1. ในการสร้างข้อถามเชิงความคิดเห็น ความเชื่อ ความรู้สึก ไม่ควรเป็นข้อคำถามที่เป็นข้อเท็จจริงและเป็นปัจจุบัน

2. ควรใช้ข้อคำถามที่ชัดเจนตรงประเด็น หลีกเลี่ยงข้อคำถามที่กำกวม

3. คำถามแต่ละข้อควรใช้วัดเพียงประเด็นเดียว

4. ควรมีข้อคำถามในทิศทางที่เป็นบวก (Positive item) และข้อคำถามในทิศทางที่เป็นลบ (Negative item)

5. ไม่ควรสร้างข้อคำถามในรูปของความคิดเห็นที่เป็นกลางหรือรุนแรง เพราะจะทำให้ไม่ทราบความแปรปรวนในการวัด

6. การกำหนดระดับ (Scale) ของการตอบสนองในแต่ละข้อคำถามหรือตัวเลือกที่ให้ผู้ตอบเลือกตอบ ใช้มาตรวัดเจตคติแบบลิเคิร์ต แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย เห็นด้วยน้อยที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการตื่นตัวกันมากหลังจากมีการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 เป็นต้นมา ซึ่งมีผู้ศึกษาไว้โดยสังเขป ดังนี้

พิไลวรรณ สลิต (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการเรียนรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปาและรูปแบบการสอนของสสวท. ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนของสสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปาอยู่ในระดับ มาก

ปอริยม แสงชาลี (2549) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลของการเรียนเรื่องเส้นขนาน โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา (CIPPA Model) กับ รูปแบบการสอนของสสวท. ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปามีความสามารถในการให้เหตุผลทาง

คณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิราภาณู หงษ์ชุตตา (2545: บทคัดย่อ) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องเศษส่วน โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) กับนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนสามารถสรุปความรู้ความเข้าใจได้ด้วยตนเอง นำประสบการณ์ในชีวิตประจำวันมาสัมพันธ์กับวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงการเรียนรู้การวางแผน การแก้ปัญหา กระบวนการทำงาน ตลอดจนสร้างสรรค์ผลงานและการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ และนักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนคิดเป็นร้อยละ 86.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 75

ปกาศิต ปลั่งปลาง (2545 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหินลาดพัฒนา จังหวัดชัยภูมิ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้รูปแบบชิปปา ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนสามารถสรุปความรู้ความเข้าใจได้ด้วยตนเอง นำประสบการณ์ในชีวิตประจำวันมาสัมพันธ์กับวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงการเรียนรู้การวางแผน การแก้ปัญหา กระบวนการทำงาน ตลอดจนสร้างสรรค์ผลงานและการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ และนักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนคิดเป็นร้อยละ 82.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 75

ดุขฎี จุลสม (2547 : บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบ้านหนองฮี จังหวัดร้อยเอ็ด โดยการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากับ 0.60 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญสิทธิ์ วรนาม (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร จังหวัดสุรินทร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน หลังใช้กิจกรรมสูงกว่าก่อนใช้กิจกรรม ร้อยละ 46.45

สุภารัตน์ ไผ่พงสาวงค์ (2543 : 98) ศึกษาพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้จัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้จัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย สูงกว่า ก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการใช้ชุดกิจกรรม อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

ธัญญา คนอยู่ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้จัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนด้วยกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้จัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model เรื่องเส้นขนานและความคล้าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้จัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model เรื่องเส้นขนานและความคล้าย อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

วราณีย์ เพชรมณี (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาชีววิทยา โดยใช้รูปแบบชิปปา ผลการวิจัยพบว่า การกิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาชีววิทยา โดยใช้รูปแบบชิปปา ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาได้ง่ายขึ้น มีความกระตือรือร้น มีความสุข รู้สึก

สนุกในการเรียน นักเรียนรู้จักบทบาทของตนเอง มีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย กล้าแสดงออก สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับเพื่อนในชั้นเรียนในขณะที่ทำกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

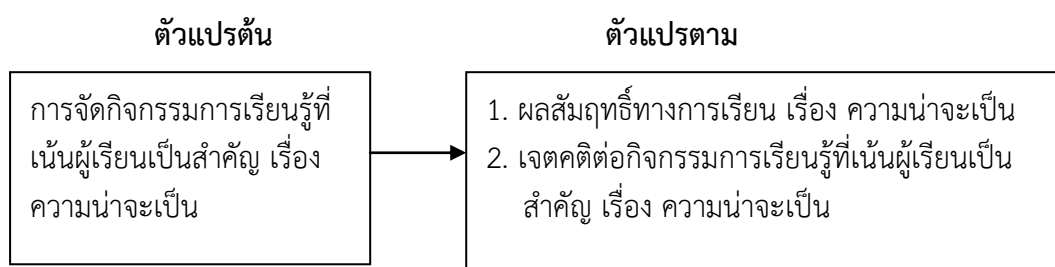
อารียา สุริยนต์ (2548: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเรณูนครวิทยานุกูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านความสนใจ ความรับผิดชอบและทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มมีแนวโน้มดีขึ้น ค่าเฉลี่ยของผลรวมของพฤติกรรมดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์ดีมาก นอกจากนี้นักเรียนยังเห็นคุณค่าและความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ สนุกในการทำกิจกรรมและมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ทำให้ชอบและอยากเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น

สุติ งามเฉลียว (2544). ได้ทำการวิจัย เรื่อง การประเมินผลการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ของวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ปีการศึกษา 2544 พบว่า ทั้งผู้สอนและผู้เรียนควรพัฒนาตนเองให้ทันสมัย ผู้สอนควรจัดกิจกรรมที่น่าสนใจ สอนซ้ำ ๆ พูดจาอย่างเป็นกันเองกับผู้เรียน ส่วนตัวผู้เรียนควรมีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากขึ้น สนใจสิ่งแวดล้อมรอบตัว เอาใจใส่ต่อการเรียนให้มากขึ้น

จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้น อาจสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้กันในชั้นเรียน ได้ฝึกคิด วางแผนการแก้ปัญหา ได้สร้างความรู้และฝึกใช้ความรู้ ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียนได้ง่ายขึ้น ผลจากการลงมือปฏิบัติจะทำให้ผู้เรียนตื่นตัว กระตือรือร้น กระฉับกระเฉง กล้าแสดงออก มีความรับผิดชอบ รู้จักบทบาทของตนเอง ได้วางแผนการแก้ปัญหา นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เกิดความคิดสร้างสรรค์ มีความสุขและสนุกกับการเรียน ทำให้เห็นประโยชน์จากการเรียน เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้

กรอบแนวคิดในการวิจัยและสมมติฐานการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



สมมติฐานการวิจัย

1. นักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ความน่าจะเป็นหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

2. นักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ความน่าจะเป็นผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และศึกษาเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรเป็นนักศึกษา เอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ตัวอย่างเป็นนักศึกษา เอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 55 คน

เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องความน่าจะเป็น จำนวน 4 กิจกรรม
2. เอกสารการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 4 ชุด
3. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น
4. แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น

ได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด วิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อกำหนดกรอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.2 ศึกษาหลักการ แนวคิด วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

1.3 ศึกษาเนื้อหา และวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่ต้องการเพื่อกำหนดกรอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลจากการศึกษาตาม 1.1, 1.2 และ 1.3 นำมากำหนดเป็นกรอบเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่องหลักการนับเบื้องต้นและการเรียงสับเปลี่ยน

2 เรื่องการจัดหมู่และทฤษฎีบททวินาม

3 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

4 เหตุการณ์ที่เป็นอิสระและทฤษฎีบทของเบส์

1.4 สร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น ตามกรอบเนื้อหาที่กำหนด ทั้งหมด 4 กิจกรรม แต่ละกิจกรรมประกอบด้วย

- จุดประสงค์การเรียนรู้
- สาระสำคัญ
- สื่อการเรียนรู้
- ยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้

แนะนำกิจกรรม

กิจกรรมการเรียนรู้

สรุปความรู้

การวัดและประเมินผล

1.5 นำกิจกรรมการเรียนรู้ เสนอผู้เชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ พิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมในแง่ของลักษณะกิจกรรม ภาษาและเวลาที่ใช้ความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติ

1.6 ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วจัดทำเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องความน่าจะเป็นฉบับสมบูรณ์พร้อมนำไปใช้จัดการเรียนรู้กับนักศึกษา

2. เอกสารการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น

จากการกำหนดกรอบเนื้อหาในการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาทั้งหมด คือ หลักการนับเบื้องต้น การเรียงสับเปลี่ยน การจัดหมู่ ทฤษฎีบททวินาม ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ เหตุการณ์ที่เป็นอิสระ และ ทฤษฎีบทของเบส์ มากำหนดขอบข่ายของเนื้อหา แล้วรวบรวมเนื้อหาทั้งหมด นำมาเรียบเรียงให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กันโดยจัดออกเป็น 4 หน่วย ประกอบด้วย

หน่วยที่ 1 หลักการนับเบื้องต้นและการเรียงสับเปลี่ยน

หน่วยที่ 2 การจัดหมู่และทฤษฎีบททวินาม

หน่วยที่ 3 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

หน่วยที่ 4 เหตุการณ์ที่เป็นอิสระและทฤษฎีบทของเบส์

แต่ละหน่วยของเอกสารการเรียนรู้จะนำเสนอแนวคิด บทนิยาม ทฤษฎีบท พร้อมตัวอย่างประกอบ มีการอธิบายประกอบความเข้าใจอย่างละเอียด พร้อมข้อสังเกตต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง

เมื่อรวบรวมและเรียบเรียงเนื้อหาสาระของแต่ละหน่วยเรียบร้อยแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหา พร้อมกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบ แบบเติมคำตอบ และแสดงวิธีการหาคำตอบ ดำเนินการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาแนวทาง วิธีการวัดผลการเรียนรู้ และแนวทางการสร้างเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้
2. วิเคราะห์และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
3. เลือกวิธีการวัดผลการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียนที่เป็นนักศึกษา โดยเฉพาะวิชาเอกคณิตศาสตร์ ซึ่งจะต้องแสดงถึงความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้ออกมา จึงเลือกใช้เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้เป็นแบบเติมคำตอบและแสดงวิธีหาคำตอบ
4. สร้างข้อสอบวัดผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด เป็นข้อสอบแบบเติมคำตอบ และแสดงวิธีการหาคำตอบ จำนวน 12 ข้อ
5. นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความตรงของเป้าหมายการวัด
6. ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์พร้อมที่จะนำไปใช้วัดผลการเรียนรู้ที่กำหนด

4. แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น เป็นแบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อสอบถามเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องความน่าจะเป็น ดำเนินการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับ เจตคติ และการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างแบบวัด เจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่ลักษณะของแบบวัดเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ ข้อความในแบบวัดเป็นข้อความที่มีความหมายทางบวกซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยมากที่สุด	ให้คะแนน	5 คะแนน
เห็นด้วยมาก	ให้คะแนน	4 คะแนน
เห็นด้วยปานกลาง	ให้คะแนน	3 คะแนน
เห็นด้วยน้อย	ให้คะแนน	2 คะแนน
เห็นด้วยน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1 คะแนน

โดยมีเกณฑ์การประเมินระดับเจตคติ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00	หมายถึง มีเจตคติในระดับ สูงมาก
ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49	หมายถึง มีเจตคติในระดับ สูง
ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49	หมายถึง มีเจตคติในระดับ ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49	หมายถึง มีเจตคติในระดับ ต่ำ
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49	หมายถึง มีเจตคติในระดับ ต่ำมาก

3. นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม ตรงเป้าหมายของการวัด ความเป็นไปได้ เพื่อให้ข้อเสนอนี้

4. นำข้อเสนอนี้ของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดสอบวัดกับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่เคยเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นำผลคะแนนมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัด โดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่น .8032 แล้วจัดทำเป็นแบบวัดเจตคติฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับนักศึกษาต่อไป

การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบมีกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pre-test Post-test Design) โดยมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

T_1 X T_2

โดยที่ T_1 หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง

T_2 หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง

X หมายถึง การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
เรื่อง ความน่าจะเป็น

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 16 คาบ ๆ 50 นาที และทดสอบหลังการทดลอง

ขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้สอนชี้แจงแนวการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าใจว่าการเรียนรู้ต่อไปนี้ ผู้สอนจะทำหน้าที่อะไร ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติอย่างไรบ้าง และจะมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อย่างไร ซึ่งแต่ละหน่วยมีกิจกรรมและงานที่นักศึกษาต้องเรียนรู้และฝึกฝนอะไร
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ตั้งแต่หน่วยที่ 1-หน่วยที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วยได้มีการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนตลอดระยะเวลาการทดลอง โดยสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับความตั้งใจ การมีส่วนร่วมในกิจกรรม ความรับผิดชอบ
3. เมื่อสิ้นสุดการทดลองทั้ง 4 หน่วยแล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น และให้ทำแบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
4. ตรวจสอบผลการสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นแล้วนำผลการสอนมาวิเคราะห์เพื่อสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการตรวจให้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็น และแบบวัดเจตคติมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อนำเสนอเป็นผลการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐานประกอบด้วย ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องมือ

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงพิสัย โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องภายใน (IOC)

หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบอัตนัย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2539,119-201)

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2539,119-201)

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ใช้สถิติทดสอบที (t-test แบบ one sample t-test และ pair sample t-test)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ของนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร และศึกษาเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องความน่าจะเป็น ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ตอนที่ 2 เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น

ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ก่อนเริ่มทำการทดลองผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็น เป็นการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) แล้วดำเนินการทดลองตามกิจกรรมที่กำหนดจนครบทั้ง 4 กิจกรรม เมื่อสิ้นสุดการทดลองผู้วิจัยได้ทำการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของนักศึกษาด้วยแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่เป็นคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นการทดสอบหลังเรียน (post-test) แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ ได้ผลคะแนนการสอบดังตารางที่ 4.1- 4.3

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ก่อนและหลังการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ก่อนจัดกิจกรรม	30	16.96	5.56
หลังการจัดกิจกรรม	30	22.58	6.08

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องความน่าจะเป็น นักศึกษาสอบได้คะแนนเฉลี่ย 16.96 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.56 คะแนน หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักศึกษาสอบได้คะแนนเฉลี่ย 22.58 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.08 คะแนน

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การทดสอบ	ค่าเฉลี่ย (เต็ม 30คะแนน)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	sig
ก่อนจัดกิจกรรม	16.96	5.56	9.36	.000
หลังจัดกิจกรรม	22.58	6.08		

*ที่ระดับนัยสำคัญ .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนการสอบวัดผลการเรียนรู้หลังจากการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่าง	ร้อยละ 70 ของ คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	t	sig
ก่อนจัดกิจกรรม	21 ใน 30	22.58	6.08	1.93	.03

*ที่ระดับนัยสำคัญ .05

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังการเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

**ตอนที่ 2 เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง
ความน่าจะเป็น**

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการสอบวัดเจตคติของนักศึกษาต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น ปรากฏดังตารางที่ 4.4

**ตารางที่ 4.4 ผลการวัดเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
เรื่อง ความน่าจะเป็น**

ข้อที่	เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	กิจกรรมนำเสนอได้เป็นขั้นเป็นตอนทำให้เข้าใจง่าย	4.20	.45	สูง
2	กิจกรรมใช้เวลาทำที่เพียงพอ	4.16	.50	สูง
3	กิจกรรมเปิดโอกาสให้ได้พบความรู้ใหม่ด้วยตนเอง	4.22	.42	สูง
4	กิจกรรมเปิดโอกาสให้ได้เรียนรู้ร่วมกัน	4.05	.52	สูง
5	กิจกรรมเปิดโอกาสให้ได้ลงมือปฏิบัติ	4.07	.57	สูง
6	กิจกรรมฝึกให้ได้ใช้ความรู้	4.13	.47	สูง
7	กิจกรรมมีการลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	4.15	.52	สูง
8	กิจกรรมมีตัวอย่างเพียงพอต่อการทำความเข้าใจ	4.24	.43	สูง
9	กิจกรรมนำเสนอเนื้อหาที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้	4.05	.49	สูง
10	กิจกรรมที่นำเสนอเป็นที่พึงพอใจต่อการเรียนรู้	4.36	.49	สูง
	โดยรวม	4.16	.17	สูง

จากตารางที่ 4.4 พบว่าเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยรวมอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อจะพบว่า นักนักศึกษาชอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นอยู่ในระดับสูงทุกข้อ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น และศึกษาเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น ตัวอย่างเป็นนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น เอกสารการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น และแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น ทดลองทดลองในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ใช้เวลาในการทดลอง 16 คาบ คาบละ 50 นาที วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที

สรุปผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนการทดลองเท่ากับ 16.96 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.56 และหลังการทดลอง เท่ากับ 22.58 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.08 สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน 5.62 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 18.73
2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. เจตคติของนักศึกษาต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.16 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .17 มีเจตคติอยู่ในระดับ มาก

อภิปรายผล

1. จากผลการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนเรียนเท่ากับ 16.96 คะแนนและหลังการทดลอง เท่ากับ 22.58 คะแนน สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน 5.62 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 18.73 สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนไม่มากนัก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ เนื้อเรื่องความน่าจะเป็นนักศึกษาเคยเรียนมาบ้างแล้วในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทำให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อน

เรียนสูงกว่าร้อยละ 50 แต่ร้อยละของค่าเฉลี่ยสูงขึ้นไม่มากนักเป็นเพราะนักศึกษาที่ได้คะแนนต่ำ คือ ได้คะแนนในช่วง 7 - 14 คะแนน มีถึง 7 คน คิดเป็นร้อยละ 12.73

2. จากผลการวิจัย พบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักศึกษาปฏิบัติเป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักศึกษาได้ศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติกิจกรรม ทั้งที่ปฏิบัติเป็นรายบุคคล และปฏิบัติร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งในการปฏิบัติ ร่วมกันนักศึกษาได้คิด วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์และเปลี่ยนความรู้ความคิดกันในกลุ่ม เกิดการ ถกเถียงกันด้วยเหตุและผลจนได้ข้อสรุปหรือเกิดความรู้ใหม่ร่วมกัน และในการศึกษาแต่ละหน่วยจะมี เอกสารการเรียนรู้ที่รวบรวมเนื้อหาสาระ ตัวอย่าง ตลอดจนประเด็นปัญหาให้นักศึกษาได้ศึกษา ค้นคว้าและฝึกหาคำตอบในประเด็นต่าง ๆ อย่างเพียงพอ กระบวนการดังกล่าวข้างต้นทำให้นักศึกษา เกิดความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง เมื่อทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังการทดลองทำให้ได้คะแนน สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนจึงส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังการทดลองสูงกว่า ก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการศึกษาของพิไลวรรณ สถิต (2548 : บทคัดย่อ) บุญสิทธิ์ วานนาม (2547 : บทคัดย่อ) สุธารนต์ ไม้พวงสาวงค์ (2543 : 98) และ อาริยา สุรินต์ (2548 : บทคัดย่อ)

3. จากผลการวิจัย พบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็น ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมให้นักศึกษา ได้เรียนรู้และฝึกทักษะในการคิด วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ก่อนทำการสรุปเป็นความรู้ใหม่ ขณะ เรียนรู้ก็ยังมีเอกสารการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยรวบรวมและเรียบเรียงเนื้อหาสาระ ตัวอย่างและแบบฝึกหัดให้ นักศึกษาได้ศึกษาอย่างเพียงพอ ทำให้นักศึกษาเกิดความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจน เมื่อทำแบบทดสอบ วัดผลการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็น จึงทำให้ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลการเรียนรู้สูงกว่าร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับผลการศึกษา ของอาริยา สุรินต์ (2548 : บทคัดย่อ)

4. จากผลการวิจัย พบว่า เจตคติของนักศึกษาต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ความน่าจะเป็นมีค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.16 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .17 มีเจตคติอยู่ในระดับ สูง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นกิจกรรมที่กำหนดให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้ทั้งรายบุคคลและเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ได้คิด วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ร่วมกัน และได้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้บรรยากาศของการเรียนรู้เป็นไปอย่างเป็นมิตร สอดคล้องกับแนวคิด ของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และประสบความสำเร็จ ในการเรียนรู้ เกิดการเรียนรู้ที่ชัดเจน ยั่งยืน เมื่อประสบความสำเร็จในการเรียนรู้จะทำให้รู้สึกดีต่อ กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งผลให้เจตคติของนักศึกษาต่อกิจกรรมอยู่ในระดับสูง สอดคล้องกับผล การศึกษาของ พิไลวรรณ สถิต (2548 : บทคัดย่อ) สุธารนต์ ไม้พวงสาวงค์ (2543 : 98) และอาริยา สุรินต์ (2548 : บทคัดย่อ)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนการสอน

1.1 เนื่องจากการศึกษาเรื่องความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ นักศึกษาจะต้องทราบจำนวน ของเหตุการณ์ที่สนใจและเหตุการณ์ทั้งหมด(แซมเปิลสเปซ) ดังนั้น ทักษะเบื้องต้นคือทักษะการนับ

จำนวนที่เป็นไปได้ของเหตุการณ์ซึ่งต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับหลักการนับเบื้องต้น การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่

1.2 เมื่อต้องการความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่มีความซับซ้อนหรือเหตุการณ์ที่ต่อเนื่องกัน นักศึกษามักจะแยกไม่ออกว่าจะต้องใช้กฎการบวก(เมื่อแยกเป็นกรณี)หรือกฎการคูณ(เมื่อเป็นเหตุการณ์ที่ต่อเนื่องกัน) ควรให้ตัวอย่างที่แสดงให้เห็นความแตกต่างของกรณีทั้งสองอย่างชัดเจน

1.3 นักศึกษาจะแยกไม่ออกหรือบอกความแตกต่างระหว่างทฤษฎีความน่าจะเป็นทั้งหมดกับทฤษฎีบทของเบส์ไม่ได้ ผู้สอนควรยกสถานการณ์ที่ชี้ให้เห็นข้อแตกต่างอย่างชัดเจน

1.4 จากผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสามารถนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนได้ การนำผลการวิจัยนี้ไปใช้จะต้องคำนึงถึงข้อเสนอแนะ 1.1 - 1.3 ข้างต้นประกอบด้วย จะช่วยให้การพัฒนาผู้เรียนตามแนวทางนี้ประสบความสำเร็จมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญกับเนื้อหาอื่น ๆ

2.2 ควรศึกษาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ของผลการเรียนรู้กับพฤติกรรมการเรียนรู้
อื่น ๆ หรือตัวแปรอื่น ๆ

บรรณานุกรม

- กฤษณา ศักดิ์ศรี (2530). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : นิยมวิทยา.
- จิรากาญจน์ หงษ์ขุตา (2545). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใน
วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องเศษส่วน โดยใช้เดลชีปปา(CIPPA
Model). วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชาตรี เกิดธรรม (2542). การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : บริษัท
เซ็นเตอร์ดิสคัฟเวอร์จำกัด.
- ชูศรี วงษ์รัตน์ (2540). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ :1 โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล.
- ดุष्ฎี จุลสม. (2547). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์

- ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ดวงหทัย แสงวิริยะ (2544). ผลการใช้แผนการสอนแบบ 4MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ความรับผิดชอบและเจตคติต่อการเรียนในหน่วยการเรียนรู้เรื่องประชากรและการทำมา
หากิน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ.
- ทศนา เขมมณี (2542). การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : โมเดลชิปปา
(CIPPA Model),” วิชาการ 2(9) : 2-29 พฤษภาคม, 2542.
- ทศนา เขมมณี (2545). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา เขมมณี (2548). รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญญา ครอบอยู่ (2546).
- ธีระวุฒิ เอกะกุล (2549). การวัดเจตคติ. อุบลราชธานี : วิทยาออฟเซตการพิมพ์.
- นวลจิตต์ เขวกีรติพงษ์ เบญจลักษณ์ น้ำฟ้าและชัดเจน ไทยแท้ (2545). ชุดอบรมผู้บริหาร :
ประมวลสาระ บทที่ 5 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. โครงการพัฒนาผู้บริหาร
การศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา ครู ผู้นำชุมชนและผู้นำองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น.
- บุญเลี้ยง ทูมทอง.(2554). การวิจัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.
- บุญสิทธิ์ วานนาม (2547). การพัฒนาแผนการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปา
(CIPPA Model). เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน วิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าอิสระ. กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.
- ปกาศิต ปลั่งปลาง (2545). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้โมเดลชิปปา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประยูร อาษานาม (2537). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา หลักการและ
แนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : ประกายพริก.
- ปอริยม แสงชาลี (2549). ผลการเรียนรู้เรื่องเส้นขนานโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม
รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) และกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.
วิทยานิพนธ์ (กศ.ม. หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิไลวรรณ สถิต (2548). การพัฒนาแผนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต
(Geometric Transformation) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบชิปปา
และรูปแบบการสอนของสสวท. วิทยานิพนธ์ (กศ.ม. หลักสูตรและการสอน)
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน (2544). การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิด วิธีและเทคนิคการ
สอน. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นต์.

- ยุพิน พิพิธกุล (2545). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รุ่งลาวัลย์ เดิมทำรัมย์. (2457). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่องโคลงโลกนิติ. วิชาภาษาไทย ท 306 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2539). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสนส์.
- วารยานีย์ เพชรมณี (2546). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา โดยใช้รูปแบบซิปปา. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วรรณดี แสงประทีปทอง (2544). เจตคติ : แนวคิด วิธีการวัดและมาตรวัด. แขนงวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สถาพร ดิยัง (2548). ผลของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ สำหรับนักศึกษาครู. กรุงเทพฯ : ปรินิพนธ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุภารัตน์ ไผ่พงสาวงค์ (2543). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สุดี งามเฉลียว (2544). การประเมินผลการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ของวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ปีการศึกษา 2544. วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ : จังหวัดสงขลา.
- สมเดช บุญประจักษ์ (2551). สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิทักษ์การพิมพ์.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2550). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไสว พักขาว (2542). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.
- อัญชลี บุญถนอม (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบ โดยใช้เกมกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ (กศ.ม.) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัสวชัย ลิ้มเจริญ (2546). การเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ ในทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.
- อัมพร ม้าคะนอง (2546). คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อารียา สุริยนต์ (2548). การพัฒนาความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. ปรินิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) สาขาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์