

การพัฒนาชุดกิจกรรม ตามแนวคิดของดienes ส่งเสริมการคิดหลากหลาย ทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

The Development of Mathematical Activities Package by Reference to Dienes' Theory to
Improve Various Mathematical Process Skills of Prathomsuksa 4 Students.

นฤมิตร พงษ์พานิช¹

ศศิธร อนันตโสภณ²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ เป็นงานวิจัยเชิงทดลองเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรม ตามแนวคิดของดienes ส่งเสริมการคิดหลากหลายทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดienes 2) ศึกษาความสามารถการคิดหลากหลายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ตามแนวคิดของดienes 3) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนตามแนวคิดของดienes 4) ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนตามแนวคิดของดienes กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเลือกมา 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คน ซึ่งได้จากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรม วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของดienes เรื่องทศนิยม 2) แบบทดสอบวัดการคิดหลากหลายทางคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดienes เรื่องทศนิยม 4) แบบสัมภาษณ์ในการใช้ชุดกิจกรรม 5) แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้ ชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดienes เรื่องทศนิยม ผลการวิจัยพบ ว่า 1) นักเรียน มีความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบ ชุดกิจกรรม เรื่องทศนิยมตามแนวคิดของดienes มีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 82.20 -99.15 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 94.14 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ทุกคน และแบบทดสอบชุดกิจกรรมไม่ผ่าน

¹ นักศึกษาลำดับต้น สาขาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

² อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

เกณฑ์ 4 คน คิดเป็น ร้อยละ 11.76 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.14 /84.31 ตามเกณฑ์ 80 / 80 4) นักเรียนมีความคิดเห็นการเรียนคณิตศาสตร์จากชุดกิจกรรมตามแนวคิดของดินส์ มีการเลือกวิธีการ ที่แตกต่างกันเนื่องจากความถนัดของความต่างระหว่างบุคคลตามความรู้ความสามารถของตนเอง 5) ระดับความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องทศนิยมตามแนวคิดของดินส์ ภาพรวมของความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (\bar{X} 2.66 ,S.D. 0.48)

คำสำคัญ : การพัฒนาชุดกิจกรรม , แนวคิดของดินส์ , การคิดหลากหลายทางคณิตศาสตร์

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

วิจารณ์ พานิช (2555: 16-21) ได้กล่าวถึงทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 จะต้องเรียนรู้ คือ การเรียนรู้ด้วยหลักการ 3R x 7C ซึ่ง 3R ได้แก่ Reading (อ่านออก), (W)riting (เขียนได้), และ (A)ritmetics (คิดเลขเป็น) 7C ได้แก่ Critical Thinking and Problem Solving (ทักษะด้านการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา Creativity and Innovation (ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และ นวัตกรรม) Cross-cultural Understanding (ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์) Collaboration, Teamwork and Leadership (ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะ ผู้นำ) Communications, Information, and Media Literacy (ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ และรู้เท่า ทันสื่อ) Computing and ICT Literacy (ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร Career and Learning Skills (ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้) การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยผสมผสานองค์ความรู้ทักษะเฉพาะด้าน ความชำนาญการและความรู้เท่าทันด้านต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อความสำเร็จของผู้เรียนทั้งด้านการงานและการดำเนินชีวิต

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 เป็นกฎหมายการศึกษาที่สำคัญที่จะทำ ให้เกิดการผลักดันให้การปฏิรูปการศึกษา และการปฏิรูปการเรียนรู้ของเด็กไทย ให้เกิดเป็นผลอย่าง เป็นรูปธรรม ตามหมวด 4 ว่าด้วยแนวการจัดการศึกษา มาตราที่ 22 ความว่า การจัด การศึกษาต้องยึด หลักการว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช, 2542)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มี ความคิดสร้างสรรค์สามารถคิดอย่างมีเหตุผล เป็น ระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา

และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบครอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กรมวิชาการ, 2545) และเป็นวิชาที่สร้างสรรค์มนุษย์เกี่ยวกับความคิด ใ้รู้จักคิดอย่างเป็นระบบ และมีเหตุผล)

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นให้เยาวชนทุกคน ได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างเต็มความสามารถ ในการนำความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิต การศึกษาต่อ การให้เหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.2552. น.10) โดยการกำหนดไว้ว่าคุณภาพ ของผู้เรียนเมื่อจบ การศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แล้ว การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพ นั้น จะต้องมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ความสามารถในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.2552, น.59) ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนจากประสบการณ์จริงจากการฝึกปฏิบัติ คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหานอกจากนี้กิจกรรมการเรียนรู้ต้องผสมผสานสาระทั้งด้านเนื้อหา และด้านทักษะกระบวนการตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม และค่านิยมที่พึงามถูกต้องและเหมาะสม ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนควรคำนึงถึงความถนัดความสนใจของผู้เรียนและความแตกต่าง ของผู้เรียนเป็นสำคัญ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548)

การเรียนรู้เป็นกระบวนการต่อเนื่องซึ่งผู้สอนจะต้องมีการวิเคราะห์ผู้เรียนเนื้อหา และวางแผนจัดลำดับเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในผู้เรียนซึ่งนักการศึกษา (บางท่านเป็นนักปรัชญานักสังคมวิทยานักจิตวิทยา) ที่มีความเชื่อแตกต่างกันย่อมทำให้เกิดแนวคิดและวิธีการต่างๆ ที่เหมาะสมกับการสอนเนื้อหาหรือกระบวนการมากน้อยต่างกันซึ่งการสอนนั้นเป็นทั้งศาสตร์และศิลปะความหมายของความเป็นศาสตร์นั้นคือการสอนมีกระบวนการมีขั้นตอนที่ชัดเจนอย่างเป็นลำดับ ในเชิงระบบส่วนศิลปะนั้นมีหมายความว่าในการเรียนการสอนนั้นผู้สอนควรคำนึงถึงอารมณ์ความเหมาะสมของสถานการณ์ (สมชาย รัตนทองคำ, 2545)

การเรียนรู้ผ่านชุดกิจกรรมมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนทุกระดับ ถือว่าชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมการสอนที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย และเป็นสื่อที่มีความเหมาะสม

ช่วยเร้าความสนใจ รวมทั้งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของแต่ละคน ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ไม่เบื่อบ่อย ในการเรียน มีส่วนร่วมในการเรียน และสร้างความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดกิจกรรมมีการจัดระบบการใช้สื่อ ผลิตสื่อ และกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งมีข้อเสนอแนะการใช้สำหรับครู ทำให้ครูมีความพร้อมในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้จึงก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง (ระพีพันธ์ โปธิศรี, 2550)

การพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพนั้น ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการ เรียนการสอนคณิตศาสตร์สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จากการที่ผู้วิจัยได้ ศึกษาทฤษฎีนักคิดอยู่หลายท่าน ได้เห็นว่าทฤษฎีการเรียนคณิตศาสตร์ของดินส์มีความน่าสนใจแนวทางการนำมาปฏิบัติและปรับใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนซึ่งสอดคล้องกับการ พัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดินส์ เน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่ครูจัดขึ้น ให้มากที่สุด ยิ่งกิจกรรมเพิ่มขึ้นเท่าใด ประสิทธิภาพทางคณิตศาสตร์ก็เพิ่มมากขึ้นเท่านั้น (สมทรง สุว พานิช, 2546) จึงเป็นทฤษฎีการเรียนที่มีประโยชน์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก โดยแนวคิดนี้ จะเรียนได้ดีที่สุดจากกิจกรรม ต้องใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม เมื่อเด็กโตขึ้นและเข้าสู่ลำดับที่สูงกว่า เด็กจะ ต้องการการเรียนรู้จากกิจกรรมที่ลดลง การปลูกฝังให้เด็กมีกระบวนการคิดที่หลากหลายจึงเป็นสิ่งที่ เหมาะแก่การให้เด็กได้ฝึกพัฒนาและเลือกแนวทางในสิ่งที่ตนเองถนัดและนำไปปรับใช้ในการเรียน คณิตศาสตร์ในอนาคตได้

ด้วยเหตุที่กล่าวมานี้ การพัฒนาชุดกิจกรรม ส่งเสริมการคิดหลากหลายทางคณิตศาสตร์ที่ได้ นำแนวคิดทฤษฎีของดินส์มาใช้เพื่อทดสอบว่าการนำแนวคิดของดินส์มา ร่วมกับการจัดกระบวนการ เรียนการสอนในห้องเรียน โดยผ่านชุดกิจกรรม ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของทฤษฎีดังกล่าว ดังนั้นผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรม ส่งเสริมการคิดหลากหลายทางคณิตศาสตร์ใน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของดินส์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและ นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของ ดินส์
2. เพื่อศึกษาความสามารถการคิดหลากหลายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของดินส์
3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของดินส์
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของดินส์

สมมุติฐานในการทำงานวิจัย

1. ความสามารถในการคิดหลากหลายทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดินส์ มีคะแนนไม่น้อยกว่า 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดินส์มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดินส์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
4. นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดดินส์อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีขอบเขตดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบิคอนเฮาส์แฉ่ม สอาดรังสิต ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 5 ห้องเรียน ซึ่งเป็นนักเรียน แผนการเรียน Extra program โดยแต่ละห้องมีการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมจำนวนนักเรียน 173 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเลือกมา 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คน ซึ่งได้จากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม(Cluster sampling)

2. เนื้อหางานวิจัย

เนื้อหาในงานวิจัยคือ เรื่องทศนิยม ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้เวลาคาบเรียนปกติ ทั้งหมด 15 ชั่วโมง จำนวน 15 แผนการเรียนรู้

4. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดินส์

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ความสามารถในการคิดหลากหลายทางคณิตศาสตร์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. ความพึงพอใจที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรม วิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของดินส์ เรื่อง ทศนิยม
2. แบบทดสอบวัดการคิดหลากหลายทางคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตาม แนวคิดของดินส์ เรื่องทศนิยม
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของดินส์ เรื่องทศนิยม
4. แบบสัมภาษณ์ในการใช้ชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตาม แนวคิดของดินส์ เรื่องทศนิยม
5. แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของดินส์ เรื่องทศนิยม

ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการวิจัยการส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของดินส์ โรงเรียนบึงคอนแฮสย์แฉิมสอาดรังสิตปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 34 คน มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ชั้นเตรียม ซึ่งแจ้งวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดินส์เรื่องทศนิยม แก่นักเรียน
2. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของดินส์ เรื่องทศนิยม
3. ชั้นทดลอง นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของดินส์ เรื่องทศนิยม ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในห้องเรียนจำนวน 15 แผนพร้อมทั้งชุดกิจกรรม โดยใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง ในการสอนแต่ละครั้งครูผู้สอนจะมีใบความรู้ ประกอบการเรียนรู้ และเมื่อสิ้นสุดการสอนแต่ละชุด จะมีแบบฝึกทักษะเพื่อวัดความเข้าใจในการเรียนแต่ละแผน
4. ระหว่างเรียนจะมีแบบทดสอบการคิดอย่างหลากหลายทางคณิตศาสตร์ โดยการทดสอบระหว่างเรียนครั้งที่ 1 จะทดสอบหลังจากเรียนไปแล้ว 4 ชุดกิจกรรม จากนั้นทดสอบระหว่างเรียนชุดที่ 2 หลังจากเรียน ชุดกิจกรรมที่ 5 – 7 เสร็จแล้ว และทดสอบระหว่างเรียนครั้งที่ 3 หลังจากเรียนชุดกิจกรรมที่ 8 – 9 เสร็จแล้ว
5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดินส์ เรื่องทศนิยม เป็นข้อสอบปรนัย จำนวน 30 ข้อ โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมงมาให้ให้นักเรียนทำ เพื่อเก็บคะแนน
6. นำแบบสัมภาษณ์ในการใช้ชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ ไปสัมภาษณ์เด็กนักเรียนจำนวน 4 คน โดย 2 คนแรก เป็นเด็กเก่งในกลุ่มตัวอย่าง 2 คนต่อมาเป็นเด็กนักเรียนที่เรียนไม่เก่งในกลุ่มตัวอย่าง
7. นำแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดินส์มาให้ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำ เพื่อเก็บข้อมูล
8. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์และแปลผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

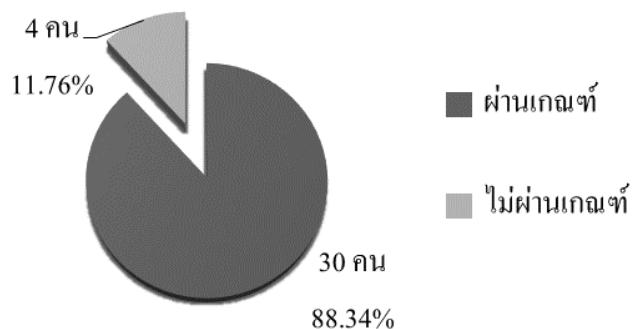
ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมมาดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดินส์โดยวิเคราะห์ค่าร้อยละ (Percentage) คะแนนเฉลี่ย (Mean) วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดินส์โดยวิเคราะห์ค่าร้อยละ (Percentage) คะแนนเฉลี่ย (Mean)
2. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดินส์ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05
3. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเทียบกับสอบระหว่างเรียน ตามเกณฑ์ 80/80 โดยวิเคราะห์ค่าร้อยละ (Percentage) คะแนนเฉลี่ย (Mean)
4. วิเคราะห์ผลระดับความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องทศนิยมตามแนวคิดของดินส์ วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปผลได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบชุดกิจกรรม เรื่องทศนิยมตามแนวคิดของดินส์ จำนวน 9 ชุด นักเรียนจำนวน 34 คน ดังแผนภูมิที่ 1



จากแผนภูมิที่ 1 พบว่านักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ผ่านแบบฝึกทักษะและผ่านแบบทดสอบชุดกิจกรรม เรื่องทศนิยมจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 88.34 และที่ผ่านแบบฝึกทักษะ แต่ไม่ผ่านแบบทดสอบชุดกิจกรรมเรื่องทศนิยมจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76

ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 34 คน ดังตารางที่ 1

| การทดสอบ | กลุ่มตัวอย่าง | \bar{X} | S.D. | t | Sig.(2-tailed) |
|-----------|---------------|-----------|------|-------|----------------|
| ก่อนเรียน | 34 | 11.44 | 2.08 | 39.95 | .000 |
| หลังเรียน | 34 | 25.18 | 3.31 | | |

*อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเรื่องทศนิยม ตามแนวคิดของดินส์ ส่งเสริมการคิดอย่างหลากหลาย พบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.31/94.14 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 4 แสดงวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลายชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยมตามแนวคิดของดินส์พบว่า

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่องการอ่านทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ การดูจากเลขทศนิยม มีจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่องการเขียนทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ การดูจากรูปภาพ มีจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 61.76

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่องการเปรียบเทียบทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ ดูจากเลขทศนิยม มีจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 47.06

ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่องการเรียงลำดับทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ ดูจากเลขทศนิยมมีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 52.94

ชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่องการบวกทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ วิธีตั้งบวกเลขทศนิยม มีจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 73.53

ชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่องการลบทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ วิธีเติมทศนิยมลงในช่องว่าง มีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 52.94

ชุดกิจกรรมที่ 7 เรื่องการบวกลบระคนทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ วิธีเติมผลลัพธ์จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 55.88

ชุดกิจกรรมที่ 8 เรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ บาร์โมเดล มีจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 61.76

ชุดกิจกรรมที่ 9 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ การแสดงวิธีทำ มีจำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 94.12

นักเรียนมีการเลือกวิธีการที่ต่างกันอย่างเนื่องมาจากความถนัดของความต่างระหว่างบุคคลตาม ความรู้ความสามารถของตนเอง

ตอนที่ 5 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่อง ทศนิยมตามแนวคิดของดินส์ พบว่า ภาพรวมของระดับความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ ชุดกิจกรรม เรื่องทศนิยมตามแนวคิดของดินส์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าภาพรวมของความพึง พพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.66$, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณารายด้านเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ด้านความรู้และประโยชน์ ($\bar{X} = 2.66$, S.D. = 0.48) ด้านชุดกิจกรรม ($\bar{X} = 2.66$, S.D. = 0.48) ด้าน การสอน ($\bar{X} = 2.66$, S.D. = 0.48) และด้านรูปแบบในการจัดกิจกรรม ($\bar{X} = 2.66$, S.D. = 0.48)

อภิปรายผล

ตอนที่ 1 ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบชุด กิจกรรม เรื่องทศนิยมตามแนวคิดของดินส์ จำนวน 9 ชุด นักเรียนจำนวน 34 คน พบว่านักเรียนมี ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 82.20 -99.15มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อย ละ 94.14 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ80 ทุกคน และแบบทดสอบชุดกิจกรรมไม่ผ่านเกณฑ์ 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 เนื่องจากแบบฝึกหัดเรื่องทศนิยมมีตัวอย่างให้นักเรียนเห็นอย่างชัดเจน และมีวิธีการที่หลากหลาย จึงทำให้นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้คะแนนดี แต่เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบชุดกิจกรรมบางชุด ได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้จึงทำให้คะแนนรวมไม่ผ่านไปด้วย ซึ่งความเป็นจริงนักเรียนสามารถทำ ได้แต่เพียงคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อยดังที่ ทองอินทร์ วงศ์โสธร และคณะ (2550 : 44) ได้กล่าวว่า ชุด กิจกรรมเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง สามารถนำไปใช้เสริมสร้างความรู้ ทักษะและเจตคติในวิชานั้น ทำให้นักเรียนเข้าใจและมีทักษะในเรื่องที่เรียนไปแล้ว

ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 จำนวน 34 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาคะแนนก่อนเรียนมีนักเรียนที่คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 80 จำนวน 34 คน คิดเป็น

ร้อยละ 100 และหลังเรียนมีนักเรียนที่คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 73.53 มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 9 คนคิดเป็นร้อยละ 26.47 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชวิศา กลิ่นจันทร์ (2557) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของบลูม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของบลูม กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเรื่องทศนิยม ตามแนวคิดของดินส์ ส่งเสริมการคิดอย่างหลากหลาย พบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.14 /84.31 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และจากการประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน มีค่าIOC เท่ากับ .66-1.00 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ มณีรัตน์ สิงหเดช (2550) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ แรงจูงใจในการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้ กับการสอนตามคู่มือครู พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้ และวิธีสอนตามคู่มือครู วิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 90.47/83.45 และ 89.38/75.73 ซึ่งสูงกว่าและเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 75/75 ตามลำดับ และสุรพล เสียงเพราะ (2548) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนวิชาคณิตศาสตร์ บทที่ 13 เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนวิชาคณิตศาสตร์ บทที่ 13 เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.86/82.18 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตอนที่ 4 สืบหาความคิดเห็นจากการที่ได้เรียนรู้จากชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยม ตามแนวคิดของดินส์ พบว่า ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่องการอ่านทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ การดูจากเลขทศนิยม มีจำนวน 17 คนคิดเป็นร้อยละ 50.00 ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่องการเขียนทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ การดูจากรูปภาพ มีจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 61.76 ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่องการเปรียบเทียบทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ ดูจากเลขทศนิยม มีจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 47.06 ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่องการเรียงลำดับทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ ดูจากเลขทศนิยม มีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 52.94

ชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่องการบวกทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ วิธีตั้งบวกเลขทศนิยม มีจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 73.53 ชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่องการลบทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ วิธีเติมทศนิยมลงในช่องว่าง มีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 52.94 ชุดกิจกรรมที่ 7 เรื่องการบวกลบระคน

ทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ วิธีเติมผลลัพธ์ จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 55.88 ชุดกิจกรรมที่ 8 เรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ บาร์โมเดล มีจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 61.76 ชุดกิจกรรมที่ 9 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาทศนิยม วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ การแสดงวิธีทำ มีจำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 94.12 จะเห็นได้ว่านักเรียนมีการเลือกวิธีการที่แตกต่างกันเนื่องจากความถนัดของความต่างระหว่างบุคคลตามความรู้ความสามารถของตนเองสอดคล้องกับแนวคิดของดินส์ เวททรี อังกะษัตร์ขจร (2555) ว่าด้วยกฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ (The mathematical variability principle) กฎข้อนี้กล่าวว่า การอ้างอิงคณิตศาสตร์ หรือการนำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้าตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้น เปลี่ยนไปอย่างเป็นระบบในขณะที่คงไว้ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้น ๆ เช่น การสอนมโนทัศน์ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ตัวแปรที่ควรเปลี่ยนไป คือ ขนาดของมุม ความยาวของด้าน แต่สิ่งที่ควรคงไว้คือลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่ต้องมีสี่ด้านและด้านตรงข้ามขนานกัน

ตอนที่ 5 ระดับความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องทศนิยมตามแนวคิดของดินส์ พบว่า ภาพรวมของระดับความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องทศนิยมตามแนวคิดของดินส์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าภาพรวมของความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.66$, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณารายด้านเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ด้านความรู้และประโยชน์ ($\bar{X} = 2.66$, S.D. = 0.48) ด้านชุดกิจกรรม ($\bar{X} = 2.66$, S.D. = 0.48) ด้านการสอน ($\bar{X} = 2.66$, S.D. = 0.48) และด้านรูปแบบในการจัดกิจกรรม ($\bar{X} = 2.66$, S.D. = 0.48) สอดคล้องกับงานวิจัย พิไลวรรณ สถิตย์ (2548) ได้วิจัยการพัฒนาแผนการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแปลงเรขาคณิต (Geometric Transformation) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบชิปปา (CIPPA Model) และรูปแบบการสอนของ สสวท. (IPST) ผลการวิจัย นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบชิปปาอยู่ในระดับมาก และ ปอริยม แสงชาติ (2549) ได้ศึกษาผลของการเรียน เรื่องเส้นขนาน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา (CIPPA MODEL) และกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบของ สสวท. ที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามรูปแบบของ สสวท. อยู่ในระดับมาก

ข้อค้นพบในงานวิจัย

1. นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง เนื่องจากชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดินส์ เรื่องทศนิยม มีใบความรู้ในชุดกิจกรรม ดังนั้นนักเรียนสามารถอ่านแล้วลงมือปฏิบัติได้เลย
2. ในขณะที่สอน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดินส์ เรื่องทศนิยม นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนมากขึ้นให้ความสนใจกับสีสันในชุดกิจกรรมเป็นอย่างมาก
3. จากการสังเกตและการสอบถามนักเรียนที่ทำงานซ้ำจะไม่ค่อยชอบชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดินส์ เรื่องทศนิยม เพราะในแต่ละเรื่อง จะมีแบบฝึกทักษะหลายชุด นักเรียนกลุ่มนี้จะทำไม่ค่อยทันตามเวลาที่กำหนด
4. จากการสังเกตนักเรียนทำชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของดินส์ เรื่องโจทย์ปัญหาหระคนทศนิยม มีนักเรียนเกิดข้อสงสัยในการแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ โจทย์ปัญหา จะต้องทำอย่างไร ผู้สอนต้องอธิบายเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้นักเรียนเข้าใจและลงมือทำได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนจะต้องหาวิธีการที่หลากหลาย สำหรับให้นักเรียนได้เลือก เพื่อสอดคล้องกับแนวคิดของดินส์ที่จะนำมาใช้ เพราะการสอนคณิตศาสตร์ เป็นเรื่องของการคิด ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐาน จะนำไปสู่การคิดขั้นสูง เช่น การคิดแก้ปัญหา การวิเคราะห์เป็นต้น
2. การเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนไม่เท่ากัน ในการที่จะหาวิธีการเรียนรู้ ดังนั้นครูจึงต้องดูแลนักเรียนบางกลุ่มอย่างใกล้ชิด และให้ข้อเสนอแนะในการเรียนในบางหน่วยการเรียนรู้ เช่นเรื่อง โจทย์ปัญหาหระคนทศนิยม โดยจะต้องรู้กระบวนการหาคำตอบ
3. เรื่องของ โจทย์ปัญหาควรเพิ่มระยะเวลาในการเรียนรู้ เพราะนักเรียนจะต้องมีเวลาคิดวิเคราะห์มากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำแนวคิดของดินส์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆ ให้หลากหลายมากขึ้น

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษา. (2534). **หลักสูตรฉบับปรับปรุงเอกสารแนะนำ**. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ**. พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- ชวีศา กลิ่นจันทร์. “เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของบลูม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการสอนวิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 2557.
- ทองอินทร์ วงศ์โสธร. (2550). **รูปแบบของการพัฒนาแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของคณาจารย์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร .
- พิไลวรรณ สติชัย. (2548). **การพัฒนาแผนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา (CIPPA Model) และรูปแบบการสอนของ สสวท. (IPST)**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มณิรัตน์ สิงหนเดช. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์แรงจูงใจในการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้ กับการสอนตามคู่มือครู**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2549). **การสร้างและวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือสำหรับการวิจัย**. อดิเรก : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร. (2555). **ครบเครื่องเรื่องควรรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ : หลักสูตรการสอนและการวิจัย**. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์สินทวงศ์การพิมพ์.
- _____ . **สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน . (2552). แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). หนังสือเรียน
สาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่
ที่ 5. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมชาย รัตนทองคำ. (2545). การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อเน้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
สำหรับนักเรียนกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ศึกษามหาบัณฑิต.
ขอนแก่น :มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมทรง สุวพานิช. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 1023623 พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ระดับ
ประถมศึกษา. มหาสารคาม : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏมหาสารคาม, 2539.
- สุรพล เสียงเพราะ.(2548). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนวิชา
คณิตศาสตร์ บทที่ 13 เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าอิสระ
กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.