

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 : การวิจัยแบบผสานวิธี ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับ ดังนี้

1. ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การสำรวจสภาพปัญหาและหาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม

ตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพและประสิทธิผล ของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย/ ค่าเฉลี่ย
%	แทน	ค่าร้อยละ
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพด้านกระบวนการของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
E_2	แทน	ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา
*	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
**	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 การสำรวจสภาพปัญหาและหาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม

1. การสำรวจสภาพปัญหา

1.1 ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.1.1 สภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้นมุ่งพัฒนาให้นักเรียนมีสมรรถภาพทั้ง 8 ด้าน คือ ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการคิดคำนวณ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหา เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทักษะการปฏิบัติ และการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในวิชาอื่น ๆ แต่เนื่องจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมเป็นเรื่องของการใช้สัญลักษณ์แทนความหมายต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ การเรียนการสอนจึงต้องอาศัยการสร้างจินตนาการเพื่อให้เกิดความเข้าใจในบทเรียน การจัดรูปแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์และจากการศึกษาผลการประเมินคุณภาพนักเรียนยังพบว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีปัญหาผลคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าวิชาอื่น ๆ ซึ่งสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) ได้ประกาศผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน หรือ โอนเน็ต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2555 เมื่อวันที่ 15 มีนาคม พ.ศ. 2556 โดยสทศ.ได้ทำการวิเคราะห์ผลคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ย 35.77 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือเฉลี่ย 52.40 คะแนนสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 26.95 ซึ่งต่ำกว่าครึ่งหนึ่งคือ 50 คะแนนจากผลสอบโอนเน็ตดังกล่าวพบว่าวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำ (สทศ. www.niets.or.th)

1.1.2 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีหลักการที่เป็นประโยชน์ต่อการประยุกต์เป็นกรอบในการสอนคณิตศาสตร์ มีทฤษฎีที่สำคัญ เช่น ทฤษฎีและแนวคิดของเพียเจต์ (Piaget) เป็นนักจิตวิทยาผู้เสนอ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Theory of the Development of Intelligence) กล่าวว่าพัฒนาการทางสติปัญญาเกิดขึ้นเมื่อบุคคลปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยบุคคลพยายามปรับตัว (Adaptation) ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมด้วยกระบวนการ 2 อย่างคือการดูดซึม (Assimilation) และการปรับตัวให้เหมาะสม (Accommodation) ในกระบวนการดูดซึมถ้าบุคคลไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมจะเกิดภาวะไม่สมดุล บุคคลจะต้องทำการปรับตัวให้เหมาะสมจนกระทั่งเกิดภาวะสมดุลนั้นคือบุคคลนั้นมีระดับสติปัญญาสูงขึ้นกว่าเดิม กระบวนการทาง

สติปัญญาแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน โดยใช้ช่วงอายุเป็นตัวกำหนด แนวคิดของเพียเจต์ที่มีอิทธิพลต่อการศึกษา คือเด็กเป็นนักคิดที่สามารถสร้างความเข้าใจต่อเหตุการณ์รอบตัวเอง ครูควรให้เขาเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เกิดการเรียนรู้ เกิดการเรียนรู้จากการค้นพบมิใช่จากการบรรยายของครูและความรู้เป็นสิ่งที่สร้างได้ แต่ครูควรประเมินระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กและพิจารณาประเภทของความสามารถที่เด็กจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้ให้เหมาะสมและรูปแบบการสอน คณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ ทบทวนความรู้พื้นฐาน สอนเนื้อหาใหม่เพื่อดูความเข้าใจของนักเรียน เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วให้ช่วยกันสรุปเป็นวิธีคิด แล้วฝึกทักษะจากหนังสือหรือใบงาน เพื่อนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และมีการประเมินผลการเรียนรู้

1.2 ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

สภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

1. นักเรียนขาดความสนใจในการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เนื่องจากมีพื้นฐานในการเรียนรู้แตกต่างกัน
2. นักเรียนมีการปฏิบัติน้อยเพราะนักเรียนไม่เข้าใจครูควร
3. นักเรียนไม่มีส่วนร่วมกันแก้ไขปัญหาและแสดงความคิดเห็นต่อการแก้ปัญหา
4. นักเรียนมีการทำงานเป็นระบบกลุ่มน้อยเพราะขาดความมั่นใจในการแสดงความคิดเห็น ซึ่งครูควรสนับสนุนให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มย่อย แล้วนำเสนอตามแนวคิดของตนเอง

5. เนื้อหาที่มีผลต่อการประเมินการเรียนรู้ควรประเมินผลทุกกิจกรรมการเรียนรู้โดยจัดทำใบงาน การส่งงาน การเข้าเรียน การทำแบบฝึกหัดในแต่ละบทเรียน

6. แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ดังผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอน ดังนี้

1. ความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนขาดความสนใจในการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เนื่องจากมีพื้นฐานในการเรียนรู้แตกต่างกัน นอกจากนี้นักเรียนเบื่อหน่ายการเรียนคณิตศาสตร์

“... นักเรียนมีพื้นฐานการเรียนที่แตกต่างกัน บางคนเข้าใจ บางคนไม่เข้าใจ ทำให้การเรียนการสอนแตกต่างกัน เด็กอ่อนทำไม่ได้ เด็กเก่งสามารถทำความเข้าใจได้ ...”

(ครูคณิตศาสตร์ โรงเรียนเลิงแฝกประชาบำรุง, 2555 : สัมภาษณ์)

“... เด็กไม่ตั้งใจเรียน เรียนแล้วลืม ผลสัมฤทธิ์ต่ำ ความรู้พื้นฐานไม่ค่อยดี สื่อไม่หลากหลายยากต่อการเรียนรู้ ...”

(ครุศาสตรบัณฑิตโรงเรียนคอนเงินพิทยาคม. 2555 : สัมภาษณ์)

“... ความรู้พื้นฐานไม่ค่อยดี (บวก ลบ คูณ หาร)นักเรียนไม่ส่งงาน ไม่เอาใจใส่ ส่งเสียงดัง รบกวน ไม่มีสมาธิ ...”

(ครุศาสตรบัณฑิตโรงเรียนแก่งวิทยานุกูล. 2555 : สัมภาษณ์)

“... ปัญหาที่พบคือครูสอนไม่สนุก ไม่ท้าทาย ไม่มีกิจกรรมท้าทายให้คิด แล้วภูมิใจ ขาดการแข่งขัน ครูต้องเก่ง ต้องรู้ลึก ในกิจกรรมที่ทำไป ต้องสอนนอกเหนือจากหนังสือเรียน การออกข้อสอบต้องออกเกินกว่าหลักสูตร ส่งเสริมการใช้เหตุผล ต้องคิดเป็นลำดับขั้นตอน มีการเพิ่มเติมพื้นฐานด้วย ...”

(ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1. 2555 : สัมภาษณ์)

2. การนำความรู้และประสบการณ์มาเชื่อมโยงกับเนื้อหา พบว่านักเรียนมีการปฏิบัติน้อยเพราะนักเรียนไม่เข้าใจความสัมพันธ์ของเนื้อหา นักเรียนเห็นว่าเป็นเนื้อหาที่ยาก ครูควรเน้นย้ำถึงวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นวิธีการที่หลากหลายให้เหมาะสมและสอดคล้องกับผู้เรียน ผลการสัมภาษณ์ ดังนี้

“... เนื้อหายากเกินไป ไม่สามารถนำไปใช้ได้ โดยเฉพาะเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นเพราะนักเรียนรู้สึกว่ายาก ...”

(ครุศาสตรบัณฑิตโรงเรียนคอนเงินพิทยาคม. 2555 : สัมภาษณ์)

“... ระบบสมการเชิงเส้นนักเรียนไม่เข้าใจ ไม่เข้าเรียน สับสนในเนื้อหา ไม่สามารถทำความเข้าใจในประเด็นการเรียนได้อย่างถูกต้อง...”

(ครุศาสตรบัณฑิตโรงเรียนหนองโกวิทาศรีพิทยาคม. 2555 : สัมภาษณ์)

“...ครูยกตัวอย่างประเด็นสิ่งที่เป็นปัญหาและน่าสนใจครูได้เตรียมหลักสูตรที่บูรณาการเพื่อเตรียมแผนการสอน ...”

(ครุศาสตรบัณฑิตโรงเรียนศรีสุขพิทยาคม. 2555 : สัมภาษณ์)

“ ... ครูและนักเรียน ควรตกลงกันก่อนเรียน ว่าต้องการเรียนแล้วได้เกรดอะไร ต้องเรียกเด็กมาคุยเป็นรายบุคคล เด็กที่มั่นใจว่าทำถูก ทำได้ ว่าทำถูกเด็กก็อยากส่ง ครูต้องมีการปฏิสัมพันธ์กับเด็กให้มากขึ้นกว่าเดิม ... ”

(ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3. 2555 : สัมภาษณ์)

3. การนำความรู้ไปปรับใช้ในการแก้ปัญหา พบว่าครูได้สนับสนุนให้นักเรียน ร่วมกันแก้ไขปัญหาและแสดงความคิดเห็นต่อการแก้ปัญหา โดยครูกำหนดปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและให้นักเรียนนำไปประยุกต์ใช้เพื่อหาคำตอบ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหา เหมาะสม ซึ่งผลการสัมภาษณ์ ดังนี้

“ ... เด็กเก่งมีความกระตือรือร้นที่จะทำงานกลุ่มให้สำเร็จที่กำหนดไว้ เด็กอ่อนไม่สามารถนำไปใช้ปรับปรุงหรือประยุกต์ได้ ... ”

(ครุคณิตศาสตร์โรงเรียนดอนเงินพิทยาคม. 2555 : สัมภาษณ์)

“ ... นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้แต่ใช้เวลานาน ดังนั้นควรสนับสนุนให้นักเรียน นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ... ”

(ครุคณิตศาสตร์โรงเรียนศรีสุขพิทยาคม. 2555 : สัมภาษณ์)

“ ... ควรสนับสนุนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดแก้ปัญหาและหาคำตอบของสิ่งที่ครูกำหนดขึ้นสรุปครูและนักเรียนช่วยกันสรุปถึงวิธีการได้มา... ”

(ครุคณิตศาสตร์โรงเรียนเลิงแฝกประชาบำรุง. 2555 : สัมภาษณ์)

“ ... ครูต้องสอนเด็ก ดูว่าเด็กได้มากน้อยเพียงใด สอนให้เข้าใจหลักการพื้นฐาน ให้เข้าใจก่อน แล้วให้ต่อยอดของเรา ให้รู้สึกว่ายากเรียนเอง อยากได้เอง มีการตรวจสอบพื้นฐานเด็กก่อน ให้สอนเด็ก อย่าสอนหนังสือ ให้เด็กมีส่วนร่วม มีการเล่นเกมแข่งขันกันระหว่างกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ... ”

(ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3. 2555 : สัมภาษณ์)

4. การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีการทำงานเป็นระบบกลุ่มย่อย เพราะขาดความมั่นใจในการแสดงความคิดเห็น ซึ่งครูควรสนับสนุนให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มย่อย

แล้วนำเสนอตามแนวคิดของตนเองอย่างกว้างขวาง ครูควรรับฟังและเสนอแนะอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างความกระจำและสนับสนุนวิธีการคิดที่ถูกต้องสามารถนำไปใช้ได้ ผลการสัมภาษณ์ ดังนี้

“ ... นักเรียนไม่กล้าตอบคำถาม กลัวผิด กลัวเพื่อนว่า ครูควรให้คำชมเชย ให้ลองตอบ จับกลุ่มเด็ก เก่ง และ อ่อน ทำแบบฝึกหัดบนกระดาน ... ”

(ครูคณิตศาสตร์โรงเรียนดอนเงินพิทยาคม. 2555 : สัมภาษณ์)

“ ... นักเรียนส่วนใหญ่มีพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันเมื่อต้องตอบคำถามจึงไม่มั่นใจ กลัวเพื่อนล้อ กลัวว่าจะตอบผิด เกิดความอาย ซึ่งครูควรมีการจัดกลุ่มการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบในการเรียน ... ”

(ครูคณิตศาสตร์โรงเรียนเลิงแฝกประชาบำรุง. 2555 : สัมภาษณ์)

“ ... นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงานน้อย ควรสนับสนุนให้เด็กเข้าร่วมกลุ่มทำงานแล้วนำเสนอหน้าห้อง ให้เพื่อนสอนเพื่อน แล้วถามเพื่อน ... ”

(ครูคณิตศาสตร์โรงเรียนศรีสุขพิทยาคม. 2555 : สัมภาษณ์)

“ ... ต้องปรับปรุงรูปแบบให้มีความหลากหลาย นำมาผสมผสาน นำรูปแบบที่ได้มารวมกันผสมผสานกันเป็นผู้สอนเอง มีการวิเคราะห์เด็กก่อนการจัดการเรียนรู้ ออกแบบสื่อกระบวนการสอน สร้างสื่อที่มีความเหมาะสม ทดลองใช้สื่อ ใช้สื่อ ประเมินผลการใช้สื่อ ... ”

(ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2. 2555 : สัมภาษณ์)

5. เนื้อหาที่มีผลต่อการประเมินการเรียนรู้ พบว่า ควรประเมินผลทุกกิจกรรมการเรียนรู้โดยจัดทำใบงาน การส่งงาน การเข้าเรียน การทำแบบฝึกหัดในแต่ละบทเรียน ตรวจสอบผลการประเมินว่ามีหัวข้อใดที่นักเรียนไม่สามารถทำได้ก็ควรเน้นและสอนเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ควรมีการนำสื่อที่หลากหลายที่สามารถสนับสนุนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้จะทำให้เด็กนักเรียนมองเห็นภาพเกิดทักษะและความเข้าใจสามารถนำไปประยุกต์แก้ไขปัญหาได้ ผลการสัมภาษณ์ ดังนี้

“ ... ควรวัดผลประเมินจากใบงาน การเรียนแบบฝึกหัด ทำสื่อจริง การตอบปัญหา การทำแบบฝึกหัดเก็บคะแนนเรื่อย ๆ ทயอยส่งเก็บไปเรื่อยๆ ... ”

(ครูคณิตศาสตร์โรงเรียนดอนเงินพิทยาคม. 2555 : สัมภาษณ์)

“ ... ตอบคำถามในห้องเรียน (กลุ่ม+รายบุคคล) ทำแบบฝึกหัดเก็บคะแนน ... ”

(ครูคณิตศาสตร์ โรงเรียนศรีสุขพิทยาคม. 2555 : สัมภาษณ์)

“ ... ควรใช้การประเมินที่หลากหลายเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการ สำหรับ
การนำไปแก้ไขปัญหานักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์...”

(ครูคณิตศาสตร์ โรงเรียนแก่งวิทยานุกูล. 2555 : สัมภาษณ์)

“ ... วัดตามสภาพเป็นจริง เช่น คะแนนแบบฝึกหัด คะแนนความสนใจ ความ
ตั้งใจ มีการตรวจสอบโดยสอบถามสาเหตุเพื่อให้เด็กได้คิดหลายวิธี ให้เด็กมีอิสระในการคิดหา
คำตอบ ที่หลากหลาย ควรมีการออกข้อสอบทั้งอัตนัยและปรนัยเพื่อตรวจสอบความคิดเห็นของ
เด็กในการเข้าใจหลักสูตรการเรียน การนำไปใช้ สิ่งที่ได้เรียนรู้ การประยุกต์ใช้ บูรณาการ กับวิชา
อื่น ได้มากน้อยเพียงไร เช่น ทำโครงการวิทยาศาสตร์ ให้รู้จะนำความรู้ไปใช้ได้อย่างไร ... ”

(ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1. 2555 : สัมภาษณ์)

6) แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พบว่าควรส่งเสริมให้
เด็กสร้างสื่อที่สามารถใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วนำเสนอ ครูผู้สอนควรสอดแทรกเนื้อหา
ต่าง ๆ ที่จำเป็นในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการซักถามเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ มีการนำ
ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การทำเทียนหอม ภาพคิดผนัง ผลการสัมภาษณ์ ดังนี้

“ ... ส่งเสริมให้เด็กสร้างสื่อด้วยตนเอง แล้วนำมาเสนอหน้าห้อง (เป็นกลุ่มก็ได้)
จัดการสอบเรื่องละประมาณ 2 ข้อ ... ”

(ครูคณิตศาสตร์ โรงเรียนคอนเงินพิทยาคม. 2555 : สัมภาษณ์)

“ ... การสอนควรจะยกตัวอย่างเป็นประโยคภาษา เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์
ฝึกทำ ในการเรียนรู้เรื่องสมการแก้ ทำแบบฝึกหัดเฉลยไปด้วย ครูสรุปผลการเรียน ... ”

(ครูคณิตศาสตร์ โรงเรียนศรีสุขพิทยาคม. 2555 : สัมภาษณ์)

“ ... วิธีการ จัดให้เหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะ และความสนใจของเด็ก สอนให้เด็ก
เห็นเป็นรูปภาพ เห็นภาพเห็นของจริง เรียนจากสถานการณ์จริง เด็กเรียนเป็นกลุ่มเกมร่วมมือ

เรียนกับสอบบ่อย ๆ ให้เป็นเรื่องเดียวกันใช้วิธีการประเมินหลากหลาย เน้นให้เด็กแสดงผล
วิธีการหาคำตอบที่แตกต่างกัน ให้กระตุ้นโดยใช้คำถาม ให้เด็กได้แสดงผลงานต่อสาธารณะ ...”

(ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4. 2555 : สัมภาษณ์)

7) ข้อเสนอแนะแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งผลต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น พบว่า ควรสนับสนุนให้นักเรียนได้มีโอกาสพบทวนความรู้
สร้างสื่อที่จำเป็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น มีการนำเสนอเพื่อให้นักเรียนเกิดการมีส่วนร่วม
สนับสนุนให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่มเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างเนื่อง ครูควรเปลี่ยน
วิธีการสอนที่หลากหลายเพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย ผลการสัมภาษณ์ ดังนี้

“ ... สนับสนุนให้นักเรียนสร้างสื่อที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ แล้วนำเสนอหน้า
ชั้นเรียน ...”

(ครุคณิตศาสตร์โรงเรียนดอนเงินพิทยาคม. 2555 : สัมภาษณ์)

“ ... ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ
การทำงานเป็นทีม คนเก่งสอนคนอ่อน ...”

(ครุคณิตศาสตร์โรงเรียนศรีสุขพิทยาคม. 2555 : สัมภาษณ์)

“ ... การแก้ไขระบบสมการเชิงเส้น ครูควรอธิบายตัวอย่างเริ่มจากพื้นฐานสมการ
อธิบายตัวอย่างเพิ่มเติม โดยละเอียด ช้า ๆ บ่อยๆ เพื่อให้เกิดทักษะและความชัดเจน ...”

(ครุคณิตศาสตร์โรงเรียนเลิงแฝกประชาบำรุง. 2555 : สัมภาษณ์)

“ ... ต้องอิงพัฒนาการเด็กด้วย ประเมินตามสภาพจริงเด็กแต่ละคนควรมีเทคนิค
การออกข้อสอบที่แตกต่างกันด้วย เด็กทำได้ เด็กรู้ เด็กมีพัฒนาการ ปลูกฝังอย่างต่อเนื่อง มีการเขียน
ตอบ ให้รู้จักคิด อาจเป็นโจทย์ง่าย ๆ ที่เป็นตัวหนังสือ ให้ตั้งโจทย์ เองมีตัวหนังสือ แทรกในแต่ละ
ชั่วโมงได้ ...”

(ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2. 2555 : สัมภาษณ์)

ซึ่งผู้วิจัยได้สังเคราะห์และได้กำหนดแนวทางการจัดการเรียนการสอนแยกออกเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ลำดับขั้นของการสอนครูควรมีการเตรียมความพร้อมก่อนการสอนทุกครั้งก่อนจะ
เริ่มต้นการเรียนครูกับนักเรียนควรสร้างความคุ้นเคยกันก่อนเพื่อช่วยให้ครูและนักเรียนมีความ

เข้าใจกันที่ดีในกิจกรรมการเรียนการสอนควรมีกิจกรรมหรือวิธีการที่มุ่งให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเองและสร้างนิสัยให้ผู้เรียนเป็นคนช่างคิดรู้จักซักถามและแก้ปัญหาได้โดยให้ผู้เรียนรู้จักใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นแนวทางในการแสวงหาความรู้ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านการคิดเกิดการคิดอย่างเป็นระบบและรู้จักแก้ปัญหาที่เป็นขั้นตอนซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงงูใจในการเรียนถือว่าเป็นสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งเพราะถ้าผู้เรียนเกิดแรงงูใจในการเรียนย่อมมีจิตใจจดจ่อมีความตั้งใจในการเรียนมากจึงควรดำเนินการจัดกิจกรรมดังนี้

1.1 วางแผนการสอนและกระตุ้นความสนใจเป็นการเตรียมความพร้อมในการเรียนของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนพร้อมในการเรียนจะทำให้เรียนได้ดีเรียนได้อย่างเข้าใจ

1.2 บอกจุดประสงค์ของการเรียนการสอนคือแจ้งจุดมุ่งหมายในการเรียนให้กับนักเรียนทราบว่าจะเรียนเรื่องอะไรเพื่อให้นักเรียนได้ทำอะไรจะทำไมให้นักเรียนรู้ทิศทางในการเรียนและต้องการอยากรู้เรื่องอะไรเพิ่มเติม

1.3 ข้อตกลงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคือแจ้งข้อตกลงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับการปฏิบัติตนในการร่วมกิจกรรมการออกแบบวิธีการเรียนที่ครูและนักเรียนร่วมกันออกแบบรวมทั้งการวัดผลประเมินผลด้วย

1.4 กำหนดเกณฑ์ในการเรียนรู้คือกำหนดความมุ่งหวังตามเกณฑ์เพื่อเป็นเป้าหมายในการเรียนรู้โดยกำหนดร่วมกับผู้เรียนความมุ่งหวังตามเกณฑ์ (60 %)

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

จากการสังเกตการณ์สอนสัมภาษณ์การสอนของครูผู้สอนคณิตศาสตร์และสังเคราะห์วิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ได้ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

2.1 สสำรวจประเด็นปัญหา (Problem Identifications) เป็นขั้นที่นักเรียนเริ่มรับรู้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการอ่านข้อความจากแบบเรียนหรือข้อความที่ครูเตรียมไว้เพื่อเกิดความคิดเกิดปัญหาและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาโดยครูตั้งคำถามให้นักเรียนวิเคราะห์วิจารณ์แล้วสรุปความจากการซักถามเพื่อให้ได้ประเด็นหลักอันจะนำไปสู่การหาคำตอบจากการแสวงหาข้อมูลอย่างมีระบบ

2.2 ค้นหาวิธีการแก้ปัญหา (Problem -Solving Solution) เป็นขั้นตอนที่ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนหาวิธีการแก้ปัญหาในรูปของการจัดลำดับการแก้ปัญหาจากขั้นที่ 1 แล้วดำเนินการ

แก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อกำหนดกรอบการศึกษาปัญหา 4 กรอบคือแนวคิด/แนวทางในการแก้ปัญหา (Ideas) ข้อเท็จจริง (Facts) ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า (Learning Issues) วิธีการศึกษาค้นคว้า (Action Plan)

2.3 ดำเนินการแก้ปัญหา (Problem - Solving Implementations) เป็นขั้นตอนการดำเนินการแก้ปัญหาตามกรอบการศึกษาที่กำหนดไว้จากขั้นตอนที่ 2 ซึ่งการที่บุคคลจะแก้ปัญหาหลากหลายลักษณะที่เกิดขึ้นได้นั้นเกิดจากการฝึกฝนให้เด็กสามารถแก้ปัญหอย่างเป็นกระบวนการอาจใช้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงหรือสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดขึ้นมาเพื่อให้เขาสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอนและลงมือปฏิบัติแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

2.4 นำเสนอคำตอบหรือผลการแก้ปัญหา (Problem Solving Presentations) เป็นขั้นตอนของการสรุปผลที่ได้จากการแก้ปัญหาเพื่อนำเสนอคำตอบของปัญหาที่ได้จากการเรียนรู้จากการทำแบบฝึกหัดและยังถือเป็นขั้นสรุปปิดปัญหาโดยขั้นนี้เป็นการนำเสนอความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องระหว่างการเรียนรู้และสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของตนเองเพื่อเป็นการนำเสนอคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาและเพื่อให้เกิดทักษะการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันผู้เรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปเป็นแนวทางเดียวกันที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาและสอดคล้องกับสภาพจริง

2.5 ประเมินผลการแก้ปัญหา (Problem Solving Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งการประเมินผลจะเป็นการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนเพื่อผู้เรียนจะรู้ว่าตนเรียนรู้อะไรและบทพร่องในจุดใดการประเมินผลเน้นที่กระบวนการเรียนของผู้เรียนและการประเมินผลในการนำไปใช้ในสถานการณ์จริงเมื่อขั้นตอนการสร้างผลงานสิ้นสุดลงผู้เรียนประเมินการปฏิบัติงานของตนเองของกลุ่มและคุณภาพของปัญหาและครูประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

ขั้นที่ 3 การประเมินผลในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนก็จะมี การเก็บคะแนนระหว่างเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียนประเมินผลงานทั้งส่วนบุคคลและผลงานกลุ่ม ประเมินพฤติกรรมความร่วมมือกิจกรรมมีการวัดผลและประเมินผลที่ตอบสนองต่อการส่งเสริมทักษะ การแก้ปัญหา โดยการสังเกตจากการตอบคำถามของผู้เรียนการทำใบงานเป็นกลุ่มและแบบทดสอบ เพื่อสังเกตและประเมินว่าผู้เรียนเกิดทักษะ ในการแก้ปัญหาหรือไม่โดยใช้คำถามซึ่งมีลักษณะเป็น โจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการแก้ปัญหาในการหาคำตอบ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ประเมินจากการทดสอบหลังเรียนจะประเมินเมื่อผู้เรียนเรียนจบเนื้อหาในแต่ละเรื่องแล้วครูสร้างแบบทดสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้โดยการทดสอบแบบอ้อมนัยเป็น

การแสดงวิธีการหาคำตอบในการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งได้มีการกำหนดเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้

3.2 ประเมินพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมว่าผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนมากน้อยเพียงใดสนใจใฝ่รู้ใฝ่เรียนเพียงใดและผู้สอนต้องคอยกระตุ้นให้แต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมแล้วสามารถอภิปรายผลและตอบคำถามได้หรือไม่และมีระเบียบวินัยในการเรียนหรือไม่

3.3 สังเกตการทำงานกลุ่มว่าผู้เรียนมีการวางแผนในการทำงานหรือไม่มีความรับผิดชอบในการทำงานมากน้อยเพียงใดมีความสามัคคีภายในกลุ่มและมีการยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนๆหรือไม่

2. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนครูต้องมีทักษะในการสอนให้นักเรียนกล้าคิดกล้าปรึกษาจัดกิจกรรม โดยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยการพูดคุยก่อนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชั่วโมงเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้อยากเรียนผู้สอนคอยเสนอแนะและอำนวยความสะดวกครูต้องมีจิตใจดีและปรับตัวให้เข้ากับนักเรียนได้ยึดการจัดการเรียนรู้ตามวิธีการที่นักเรียนอยากเรียนมีทัศนคติที่ดีเปิดใจกว้างและชื่นชมเมื่อนักเรียนทำถูก

3. หลักการตอบสนองต่อพฤติกรรมการเรียนเกิดจากการเตรียมความพร้อมของครูการเข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริงและการถ่ายทอดที่ดีการเข้าใจผู้เรียนและการสอนที่สร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนการให้คำแนะนำปรึกษาการใช้สื่อประกอบการสอนและการวัดผลประเมินผลมีส่วนร่วมที่จะช่วยในด้านการตอบสนองต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ในเชิงบวก

4. สิ่งช่วยเหลือในการสอนคือในการเลือกใช้สื่อเพื่อประกอบการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพนั่นถือเป็นสิ่งที่สำคัญมากโดยในการเลือกสื่อผู้สอนจะต้องตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนให้แน่นอนเสียก่อนเพื่อใช้วัตถุประสงค์นั้นเป็นตัวนำในการเลือกใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมคือสื่อที่สัมพันธ์กับเนื้อหาของบทเรียนการใช้สื่อการสอนควรใช้สื่อของจริงที่น่าสนใจเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีสามารถหาได้ในท้องถิ่นและราคาไม่แพงจนเกินไป

2. แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้นำแนวทางในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปได้ดังนี้

1. แนวทางการแก้ปัญหาเด็กไม่ตั้งใจเรียน เรียนแล้วลืมในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ครูต้องส่งเสริมการใช้เหตุผล ต้องคิดเป็นลำดับขั้นตอน มีการเพิ่มเติม

พื้นฐานด้วย ครูต้องเตรียมออกแบบการสอน ออกแบบการสอนที่หลากหลาย สื่อที่ใช้ต้องมีมาก และหลากหลาย เช่น EDL TV เป็นการใช้สื่อที่เหมาะสม การวัดและประเมินผล วัดทั้งระบบโดยสภาพจริง เป็นใบความรู้ ใบงาน การปฏิบัติ ให้เวลาเด็กได้คิดด้วย ข้อเสนอขามากเกินไป การแก้ไขต้องสอนจากง่ายไปยากครูควรเชื่อมทุกวิชาเข้าด้วยกัน เข้ากับชีวิตประจำวัน บูรณาการ มองคณิตศาสตร์ให้สวยงามให้เข้ากับธรรมชาติ สร้างแรงจูงใจ หากิจกรรมที่สนุก มีสื่อที่น่าสนใจ มาประกอบการเรียน กิจกรรมต้องเร็วและกระตุ้นการเรียนรู้ ให้เด็กคิด และประสบความสำเร็จ จากง่ายไปหายาก

2. แนวทางการแก้ปัญหาเด็กไม่ส่งงานที่ได้รับมอบหมายในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ครูผู้สอนควรมีการกระตุ้นพูดคุยเป็นการเฉพาะ ประสานความร่วมมือกับผู้ปกครอง ปลุกฝังความรับผิดชอบ ใช้สื่อในการสอนเพื่อเร้าความสนใจในรูปแบบ EDL TV ของสสวท. ของวังไกลกังวล มีการอธิบายให้เด็กเข้าใจงานที่มอบหมาย รวมทั้งแหล่งค้นคว้า งานต้องไม่ยากจนเกินไปเพื่อให้เด็กสามารถทำได้

3. แนวทางการแก้ปัญหาความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กไม่ดี ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ควรส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจ สนับสนุนและกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจว่าเรียนแล้วนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร คิดเป็นเหตุเป็นผล สร้างความมั่นใจให้เด็กก่อน เวลาสอนให้เป็นเรื่องจริง เห็นจริง มีการตรวจสอบพื้นฐานเด็กก่อน

4. แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้เด็กเรียนแล้วรู้ เข้าใจ เรียนแล้วเก่ง คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ครูควรอธิบายให้ชัดเจน ใช้ภาษาให้เกิดความเข้าใจ ครูต้องค้นคว้าหาความรู้ใหม่ๆ มาใช้ในการสอน นำเทคนิคใหม่ๆ ปรับปรุงรูปแบบให้มีความหลากหลาย นำมาผสมผสาน นำรูปแบบ ที่ได้มารวมกันผสมผสานกันเป็นของผู้สอนเอง มีการวิเคราะห์เด็กก่อนการจัดการเรียนรู้ ออกแบบ สื่อกระบวนการสอน สร้างสื่อที่มีความเหมาะสม ทดลองใช้สื่อ ใช้สื่อ ประเมินผลการใช้สื่อ มีการแข่งขันเพื่อฝึกเด็กเพื่อสร้างความกระตือรือร้น การทำโครงการ เป็นการกระตุ้นเด็ก

5. แนวทางการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ควรมีการวัดตามสภาพเป็นจริง เช่น คะแนนแบบฝึกหัด คะแนนความสนใจ ความตั้งใจ มีการตรวจสอบ โดยสอบถามสาเหตุเพื่อให้เด็กได้คิดหลายวิธี ให้เด็กมีอิสระในการคิดหาคำตอบ ที่หลากหลาย ต้องอ้างอิงพัฒนาการเด็กด้วย ประเมินตามสภาพจริงเด็กแต่ละคน ควรมีเทคนิคการออกข้อสอบที่แตกต่างกันด้วย เด็กทำได้ เด็กรู้ เด็กมีพัฒนาการ ปลุกฝังอย่างต่อเนื่อง มีการเขียนตอบ ให้รู้จักคิด อาจเป็น โจทย์ง่าย ๆ ที่เป็นตัวหนังสือ ให้ตั้งโจทย์เองมีตัวหนังสือแทรกในแต่ละชั่วโมงได้

ผู้วิจัยได้นำแนวทางในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น จำนวน 14 แผน ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

1. สาระสำคัญ
2. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สาระการเรียนรู้
5. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นที่ 1 ชั้นเก็บข้อมูล

ชั้นที่ 2 ชั้นคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์จากเนื้อหาที่เรียนรู้เพื่อสร้างทางเลือกในการลงมือปฏิบัติ

ชั้นที่ 3 ชั้นวางแผนจัดขั้นตอนในการลงมือปฏิบัติ ตรวจสอบและสรุปความรู้ร่วมกัน

ชั้นที่ 4 ชั้นนำเสนอ

ชั้นที่ 5 ชั้นสรุป

ชั้นที่ 6 ชั้นการวัดผล / ประเมินผล

6. สื่ออุปกรณ์

7. แหล่งเรียนรู้

ผลการประเมิน พบว่า

1. ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า มีความเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80

2. ผลการทดลองรายบุคคล พบว่าภาษาเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ พบข้อบกพร่องที่นำผลมาปรับปรุงแก้ไขให้ภาษามีความเข้าใจง่าย ไม่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน และปรับเวลาในการจัดกิจกรรมให้เหมาะสม

3. ผลการทดลองกลุ่มเล็ก พบว่ามีการเรียงลำดับเนื้อหาไม่ถูกต้อง และมีเนื้อหาบางส่วนซ้ำกัน ผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องที่พบมาทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. ผลการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (50 คะแนน)	รวม (140 คะแนน)	คะแนนสอบหลังเรียน (50 คะแนน)
1	20	106	42
2	10	105	38
3	11	107	39
4	12	109	38
5	21	114	43
6	20	108	41
7	18	108	40
8	15	106	39
9	18	107	42
10	14	106	37
11	16	125	38
12	18	107	43
13	12	123	38
14	10	104	36
15	17	103	39
16	20	101	41
17	11	108	37
รวม	263	1847	671
\bar{X}	15.47	108.65	39.47
S.D.	6.36	6.41	3.54
ร้อยละ	30.94	77.61	78.94

จากตารางที่ 6 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการวัดระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้มีคะแนนรวมระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 1,847 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 77.61 ของคะแนนเต็มซึ่งมากกว่าเกณฑ์ 75 ที่กำหนดไว้และคะแนนหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 671 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 78.94 ของคะแนนเต็มซึ่งมากกว่าเกณฑ์ 75 ที่กำหนดไว้ดังนั้นประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ $77.61/78.94$ ซึ่งสูงกว่า $75/75$ เกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (E.I)

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนมาทำการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 7 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนน		ดัชนีประสิทธิผล (E.I)
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	
17	850	263	671	0.6950

จากตารางที่ 7 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6950 ซึ่งแสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 69.50

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น

ตารางที่ 8 การทดสอบสมมติฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	Di	อันดับ di	ผลรวมอันดับ	
					บวก	ลบ
1	20	42	-22	2		-2
2	10	38	-28	7		-7
3	11	39	-28	7		-7
4	12	38	-26	6		-6
5	21	43	-22	2		-2
6	20	41	-21	1		-1
7	18	40	-22	2		-2
8	15	39	-24	4		-4
9	18	42	-24	4		-4
10	14	37	-23	3		-3
11	16	38	-22	2		-2
12	18	43	-25	5		-5
13	12	38	-26	6		-6
14	10	36	-26	6		-6
15	17	39	-22	2		-2
16	20	41	-21	1		-1
17	11	37	-26	6		-6
รวม					0	-66

$$**T_{.05,17} = 41$$

จากตารางที่ 8 พบว่า ค่า $T - \min(T^+, T^-) = 0$ น้อยกว่า 41 จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือ นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05