

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดานที่ส่งเสริมทักษะ
การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้

อมรรัตน์ จุลนีย์

การค้นคว้าอิสระ เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
พฤษภาคม 2564
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชาการศึกษา ได้พิจารณาการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดานที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสินทร พูนไพบูลย์พัฒน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา

พฤษภาคม 2564

ประกาศคุณูปการ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ พูนไพบูลพิพัฒน์ ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนการศึกษาค้นคว้าอิสระสำเร็จสมบูรณ์ อีกทั้งยังช่วยเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยสามารถก้าวข้ามอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นในตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าอิสระขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ในที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์สุภารัตน์ เชื้อโชติ อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก นางนพรัตน์ พรหมเมือง ครูวิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนอนุบาลสกลนคร จังหวัดสกลนคร และนางสาววนิดา รังหอมครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนอากาศอำนวยศึกษา จังหวัดสกลนคร ที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไข และตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ จนทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้สมบูรณ์และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณ ดร.ปารวี เจริญยศ ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโนนเรือตเรือ จังหวัดสกลนคร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างยิ่งในการเก็บข้อมูล รวมทั้งนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านโนนเรือตเรือ จังหวัดสกลนคร ที่ให้ความร่วมมือในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นอย่างดี

กราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ญาติมิตร และครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจสำคัญ และคอยส่งเสริมสนับสนุนในทุกๆ ด้านเสมอมา

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาการศึกษาทุกท่าน และเพื่อนนิสิตปริญญาโท ที่เป็นส่วนหนึ่งในการให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าอิสระขออุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน หวังเป็นอย่างยิ่งว่าการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ต่อไป

อมรรัตน์ จุลนีย์

ชื่อเรื่อง	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดานที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้
ผู้ศึกษาค้นคว้า	อมรรัตน์ จุลนีย์
ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ พูนไพบูลย์พัฒน์
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2563
คำสำคัญ	การเรียนรู้แบบร่วมมือ เกมกระดาน นักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ การคูณ

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 2) เพื่อศึกษาพัฒนาการทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน กลุ่มเป้าหมายในงานวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 คน ที่บกพร่องทางการเรียนรู้ รูปแบบการวิจัยเป็นเชิงทดลอง โดยมีเครื่องมือวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 แผน 2) แบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ 3) แบบสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยการทดสอบสถิติที่แบบกลุ่มเดียว และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบย่อย ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีพัฒนาการของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ทุกองค์ประกอบเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น และในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับ 3 คะแนน จำนวน 5 คน อยู่ในระดับ 2 คะแนน จำนวน 1 คน

Title THE IMPLEMENTATION OF COOPERATIVE LEARNING
ACTIVITIES AND PAPER GAMES TO ENHANCE MATHEMATICAL
COMMUNICATION SKILLS IN MULTIPLICATION FOR GRADE 4
STUDENTS: A CASE STUDY FOR STUDENTS WITH LEARNING
DISABILITIES

Authors Amornrat Junlanee

Advisor Assistant Professor Wanintorn Poonpaiboonpipat, Ph.D.

Academic Paper Independent Study M.Ed. in Mathematics,
Naresuan University, 2020

Keywords Cooperative Learning, Paper Game, Students with Learning
Disabilities, Multiplication

ABSTRACT

The research purposes were 1) to compare mathematical communication skills after collaborative learning activities and paper games for students with learning disabilities to the criteria 70 percent of total scores and 2) to study the development of mathematical communication skills. The target group of this research was six students in grade 4 with learning disabilities. The research tools were 1) three lesson plans 2) A mathematical communication skills test 3) A mathematical communication skills observation. The data were analyzed by t-test for one sample and analytic scoring. The results of the research were 1) students' mathematical communication skills were higher than the criteria 70 percent of the total scores at significance level of .05. Moreover, students developed their communication skills includes subskills, five students developed their communication and representation to level 3 while only one student was in level 2.

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาของปัญหา.....	1
	คำถามของการวิจัย.....	3
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
	สมมติฐานของการวิจัย.....	3
	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
	ขอบเขตของงานวิจัย.....	4
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
	การเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	8
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกม.....	20
	นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.....	29
	ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์.....	46
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	53
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	56
	กลุ่มเป้าหมาย.....	56
	รูปแบบการวิจัย.....	56
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	56
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	61
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
ผลการวิจัย.....	63
5 บทสรุป.....	67
สรุปผลการวิจัย.....	68
อภิปรายผลการวิจัย.....	70
ข้อเสนอแนะ.....	71
บรรณานุกรม.....	72
ภาคผนวก.....	80
ประวัติผู้วิจัย.....	96

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงความสัมพันธ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมทักษะ การสื่อสาร.....	52
2 แสดงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดาศ เรื่อง การคูณ.....	57
3 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์.....	59
4 แสดงเกณฑ์การวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์.....	60
5 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนด้านทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม.....	63
6 แสดงจำนวนนักเรียนตามพัฒนาการทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์.....	65
7 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนด้านทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม.....	66
8 แสดงจำนวนนักเรียนตามพัฒนาการทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์.....	67
9 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กับเกมกระดาศที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 เรื่อง การคูณ ทัศนศึกษานักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้.....	82
10 แสดงผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดทักษะการสื่อสาร ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ.....	84

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 แสดงตัวอย่างผลงานและการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับ เกมกระดานของนักเรียน.....	64
2 แสดงเป็นภาพเกี่ยวกับการเขียนใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจชัดเจน ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมากที่สุดของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์.....	65
3 แสดงผลงานและการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน ของนักเรียน.....	66

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 ได้กำหนดไว้ว่า บุคคลย่อมมีความเสมอภาคกันในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่าสิบสองปีที่รัฐจัดให้ทั่วถึง และมีคุณภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2550) รวมถึงนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning Disability: LD) ซึ่งเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งอย่างทางกระบวนการพื้นฐานทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจหรือการใช้ภาษา การพูด การเขียน ซึ่งแสดงถึงความบกพร่องในความสามารถทางการฟัง การคิด การอ่าน การเขียน การสะกดคำหรือการคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยมีความเฉลียวฉลาดเหมือนนักเรียนทั่วไปแต่มีปัญหาในการเรียน มีความยากลำบากในการเรียนรู้ซึ่งมีสาเหตุมาจากความบกพร่องในการแปลข้อมูลในสมองทำให้ไม่สามารถเรียนรู้ได้เหมือนนักเรียนทั่วไปก่อให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อการเรียนไม่บรรลุผลสำเร็จ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2554) ประสพการณ์ในการสอนของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จะมีผลการเรียนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น โดยนักเรียนกลุ่มนี้มีปัญหาด้านการคำนวณ มีปัญหาในการนับเลข ไม่เข้าใจความหมายของจำนวน การคำนวณพื้นฐาน และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนกลุ่มนี้มีปัญหาในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตลอดทุกเนื้อหาวิชา จึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการใช้ภาษา การพูด การเขียน การเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนออันจะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความสามารถของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

สาเหตุของปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะครูใช้วิธีสอนแบบเก่าซึ่งเป็นแบบบรรยายและฝึกเนื้อหาที่ครูเป็นผู้กำหนดรูปแบบการเรียนรู้ให้นักเรียน การสอนจะเน้นเนื้อหาเป็นศูนย์กลางไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งนี้วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ได้ฝึกกระบวนการคิด ฝึกแก้ปัญหา ช่วยเพิ่มศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เป็นบุคคลที่สมบูรณ์ แต่ด้วยวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องฝึกทักษะทางด้านการคำนวณมีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนและทักษะโครงสร้างที่มีเหตุผล สื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์และมีลักษณะนามธรรม จึงยากต่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจ ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังพบว่า สื่อการสอนยังไม่หลากหลายและยังไม่ตอบโจทย์ทำงานแบบร่วมมือกันทำของนักเรียน ทำให้นักเรียนไม่เกิดทักษะการคิดและลงมือทำงานร่วมกัน สิ่งเหล่านี้จะทำให้นักเรียนไม่เกิด

การเรียนรู้และไม่สามารถนำไปใช้ได้ ด้วยเหตุนี้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนของตนเองให้เข้ากับยุคสมัยใหม่โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน สรรสร้างความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้อย่างสัมฤทธิ์ผลโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงตามความถนัดและความสนใจของแต่ละบุคคลตามแนวคิดการจัดการกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม โดยที่ในกลุ่มจะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแบ่งปันทรัพยากรให้กำลังใจแก่กันและกัน คนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่าสมาชิกในกลุ่ม ไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อผลการเรียนของตนเองเท่านั้นแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มความสำเร็จของบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม (ไลว พักขาว, 2544, น. 79) สำหรับเกมกระดานนั้นคือ เกมที่สร้างมาจากกระดาน ใช้ร่วมกับดินสอ และยางลบ เช่น เกมคิดถูกทางได้กลับบ้าน โดยครูจะแจกกระดานที่ออกแบบให้คล้ายกับแผนที่ เพื่อให้นักเรียนใช้ดินสอที่เตรียมไว้ขีดเส้นตามเส้นทางที่กำหนดไว้จะมีหมายเลขต่างๆ ถ้าเจอหมายเลขให้ไปอ่านคำถาม ซึ่งในคำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนหาคำตอบ เมื่อนักเรียนหาคำตอบได้แล้วให้นักเรียนใช้ดินสอขีดเส้นต่อไปทำแบบนี้ไปเรื่อยๆ จนถึงบ้าน

เมื่อนำเอาการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้ร่วมกับเกมกระดานจะช่วยให้นักเรียนสนใจในการเรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น ช่วยฝึกสมาธิสำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ให้สนใจในการเรียนมากขึ้น และทำให้นักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้อยากเรียนกับเพื่อนมากขึ้น ทำให้นักเรียนอยากทำงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมายและช่วยกันทำงานจนสำเร็จและทำให้ทุกคนได้เรียนรู้ไปพร้อมกัน ถึงแม้ว่าการเรียนรู้จะแตกต่างกันแต่ก็ทำให้นักเรียนทุกคนได้เรียนอย่างเท่าเทียมกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดานที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีความกระตือรือร้นและเกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และแสดงแนว แนวความคิด อธิบายความสัมพันธ์และจำลองสถานการณ์ด้วย ความคิดทางคณิตศาสตร์โดยการพูด การเขียน การแสดงด้วยภาพ คำศัพท์ สัญลักษณ์ในการนำเสนอ

คำถามของการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดานช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ให้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มได้หรือไม่ อย่างไร

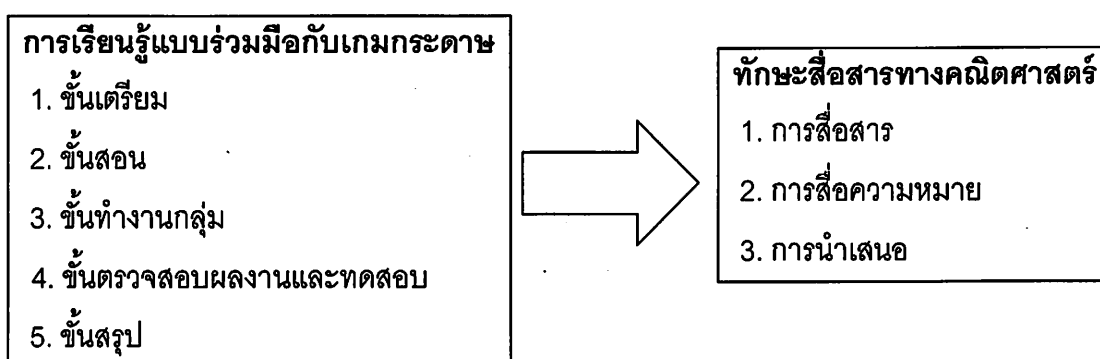
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

สมมติฐานของการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดานจะทำให้นักเรียนมีทักษะการสื่อสารสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ขอบเขตของงานวิจัย

1. ขอบเขตกลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 คน ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ในโรงเรียนประถมแห่งหนึ่งในจังหวัดสกลนคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

2. ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาย่อย ได้แก่ การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีหลายหลัก จำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับ จำนวนที่มีสามหลัก การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับ จำนวนที่มีสามหลัก การคูณจำนวน ที่มีสองหลักกับจำนวนที่มากกว่า 2 หลัก การคูณที่มีหลายหลัก
 โจทย์ปัญหาการคูณ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ได้รูปแบบการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้ภายใต้การจัดการศึกษาแบบเรียนรวม
2. ได้แนวทางการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้ระดับประถมศึกษา

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดาน คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือกันโดยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันทั้งนักเรียนปกติและนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกันและรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามที่เป้าหมายกำหนด

1.1 ชั้นเตรียม

ครูให้นักเรียนทำแบบวัดย่อยเพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน จากนั้นครูให้นักเรียนเข้ากลุ่มตามที่ได้แบ่งไว้ กลุ่มละ 4 คน แล้วให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานและเลขานุการของกลุ่ม พร้อมทั้งตั้งชื่อกลุ่ม ลำดับต่อไปครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบแล้วครูชี้แจง

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกับเกมกระดานให้นักเรียนได้เข้าใจและถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด

1.2 ชั้นสอน

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มคิดโจทย์ แล้วส่งตัวแทนมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน นักเรียนและครูช่วยกันสรุปแล้ว ครูยกตัวอย่างโจทย์เพิ่มอีก 2-3 ตัวอย่างและอธิบายและแนะนำเพิ่มเติมให้กับนักเรียนกลุ่มที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหาพร้อมทั้งให้นักเรียนเก่งช่วยอธิบายซ้ำอีกครั้งในกลุ่มของตนเอง จากนั้น ครูอธิบายชี้แจงกติกาการเล่นเกมกระดานให้นักเรียนฟังและครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามจนนักเรียนเข้าใจ

1.3 ชั้นทำงานกลุ่ม (ใช้เกมกระดาน)

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเล่นเกมกระดานโดยให้นักเรียนทุกคนรับผิดชอบร่วมกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ ร่วมคิดร่วมแสดงความคิดเห็นช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม และให้แต่ละกลุ่มอภิปรายให้สมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดเห็นหรือเขียนแลกเปลี่ยนความรู้พูดคุยกันถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และถ้าสมาชิกในกลุ่มคนไหนไม่เข้าใจให้คนที่เก่งอธิบายให้ฟังจนเข้าใจช่วยเหลือกันและช่วยกันเล่นเกมกระดานจนไปถึงจุดหมายปลายทางที่กำหนดไว้ โดยครูจะสังเกตการทำงานของนักเรียนในกลุ่มและคอยเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ความกระจ่างในกรณีที่นักเรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ

1.4 ชั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

นักเรียนรายงานผลการเล่นเกมกระดานและการทำงานภายในกลุ่ม ซึ่งครูและนักเรียนกลุ่มอื่น สามารถซักถามเพื่อให้เกิดความชัดเจนและยังเป็นการตรวจสอบผลการทำงานของกลุ่มและรายบุคคล

1.5 สรุปบทเรียนและประเมินการทำงานกลุ่ม

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ครูต้องทำหน้าที่ช่วยเสริม เพิ่มเติมความรู้ให้ครบตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีการประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่ดีและส่วนที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข

2. การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การพูดและเขียน การใช้คำศัพท์ สัญลักษณ์ รูปภาพและโครงสร้างทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงแนวคิด แลกเปลี่ยนความรู้ เชื่อมโยง และอธิบายกรอบแนวคิดหลักต่างๆ ซึ่งแสดงความหมาย ความสัมพันธ์ และความเชื่อมโยงของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบย่อย ได้แก่

2.1 การสื่อสาร คือ การเล่าหรือพูดทางคณิตศาสตร์เป็นการให้ข้อมูลข่าวสาร และแนวคิดสำคัญคณิตศาสตร์ ที่มีเหตุผล การเล่าหรือการเขียนสรุปเรื่องราวทางคณิตศาสตร์ที่อ่าน

จากวารสารหนังสือพิมพ์ หนังสือต่างๆ จากการดูโทรทัศน์การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต โดยครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้า แล้วนำมาเล่าหรือเขียนให้ผู้อื่นรับรู้

2.2 การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ คือ การพูดและเขียน การใช้คำศัพท์ สัญลักษณ์ รูปภาพและโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงแนวคิด แลกเปลี่ยนความรู้ เชื่อมโยงและอธิบายกรอบแนวคิดของหลักการต่างๆ ซึ่งแสดงถึงความหมาย ความสัมพันธ์ และความเชื่อมโยงของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนให้บุคคลอื่นเข้าใจตรงกัน

2.3 การนำเสนอ คือ เสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยการพูด การเขียน การสาธิต และการแสดงให้เห็นภาพ เขียน หรือพูดแสดงแนวคิดให้คนอื่นรับรู้หรือเข้าใจหน้าชั้นเรียน นักเรียนออกไปสรุปเกี่ยวกับแนวคิดที่ได้เรียนหน้าชั้นเรียนและอธิบายให้คนอื่นเข้าใจ

ผู้วิจัยวัดและประเมินทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จากแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และแบบสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

3. นักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้ คือ นักเรียนที่มีความบกพร่องของกระบวนการเรียนรู้ที่แสดงออกด้านปัญหาการอ่าน การเขียนสะกดคำ การคำนวณและเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ เกิดจากการทำงานที่ผิดปกติของสมอง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำกว่าศักยภาพแท้จริงเมื่อพิจารณาผลการเรียนเปรียบเทียบกับระดับสติปัญญาและชั้นเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การเรียนรู้แบบร่วมมือ

- 1.1 ความหมายทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 1.2 ประเภทของกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 1.3 ลักษณะของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 1.4 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 1.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 1.6 การเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนคณิตศาสตร์

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกม

- 2.1 ความหมายวิธีสอนโดยใช้เกม
- 2.2 ความหมายของเกมกระดาน
- 2.3 ประโยชน์ของเกม
- 2.4 จุดมุ่งหมายของเกม
- 2.5 ประเภทของเกม
- 2.6 หลักในการใช้เกม
- 2.7 ขั้นตอนในการใช้เกม

3. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

- 3.1 สาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนรู้
- 3.2 คุณลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
- 3.3 กระบวนการเรียนรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
- 3.4 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

ด้านคณิตศาสตร์

- 3.5 เทคนิค วิธีการและสื่อการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

4. ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

- 4.1 ความหมายของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์
- 4.2 ความสำคัญของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์
- 4.3 แนวทางในการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์
- 4.4 การประเมินความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ
- 5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ

1. ความหมายทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ธงชัย แกลงมมงคล (2560, น. 37) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ครูจัดให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 4-6 คน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมกันรับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้เกิดเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

ประจวบ แสงสีบับ (2556, น. 14) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ปกติ 4 คน สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันและการจัดกลุ่มต้องคำนึงถึงความสามารถของนักเรียน เช่น นักเรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน ความสามารถปานกลาง 2 คน และความสามารถต่ำ 1 คน หน้าที่ของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจะต้องช่วยกันทำงานรับผิดชอบและช่วยเหลือในการเรียนซึ่งกันและกัน

ทิพวรรณ ดีไพศาลกุล (2556, น. 7) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดสถานการณ์และบรรยากาศให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีลักษณะแตกต่างกันในด้านสติปัญญาหรือความถนัด สมาชิกแต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเองและของสมาชิกในกลุ่ม รับผิดชอบในความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน ความสำเร็จของกลุ่มพิจารณาจากความสำเร็จในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคน การเรียนรู้แบบร่วมมือจะพัฒนานักเรียนทั้งด้านสติปัญญา อารมณ์และสังคม

ไสว พักขาว (2544, น. 79) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วย สมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน

แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน และรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวมเพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามที่เป้าหมายกำหนด

สรุป การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่ม ประกอบด้วย สมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน และรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวมเพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามที่เป้าหมายกำหนด

2. ประเภทของกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิสนา แชมมณี (2548) ได้แบ่งกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้อยู่ โดยทั่วไปมี 3 ประเภท ดังนี้

1. กลุ่มการเรียนรู้ร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal Cooperative Learning Group) กลุ่มประเภทนี้ครูจัดขึ้นโดยการวางแผน จัดระเบียบ กฎเกณฑ์ วิธีการและเทคนิคต่างๆ เพื่อให้ นักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้สาระต่างๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นหลายๆ ชั่วโมงติดต่อกัน หรือหลายสัปดาห์ติดต่อกัน จนกระทั่งนักเรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุจุดมุ่งหมายตามที่กำหนด

2. การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal Cooperative Learning Group) กลุ่มประเภทนี้ ครูจัดขึ้นเฉพาะกิจเป็นครั้งคราว โดยสอดแทรกอยู่ในการสอนปกติอื่นๆ โดยเฉพาะการสอนแบบบรรยาย ครูสามารถจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือสอดแทรกเข้าไปเพื่อช่วยให้นักเรียนมุ่งความสนใจ หรือใช้ความคิดเป็นพิเศษในสาระบางจุด

3. การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างถาวร (Cooperative Base Group) หรือ Long Term Group กลุ่มประเภทนี้ เป็นกลุ่มการเรียนรู้ที่สมาชิกกลุ่มมีประสบการณ์ทำงาน/การเรียนรู้ร่วมกันมานานกว่า 1 หลักสูตร หรือภาคการศึกษา จนกระทั่งเกิดสัมพันธภาพแน่นแฟ้น สมาชิกกลุ่มมีความผูกพัน ห่วงใย ช่วยเหลือกันและกันอย่างต่อเนื่อง ในการเรียนรู้แบบร่วมมือ มักจะมีกระบวนการ

Johnson, & Johnson (1991 อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2546, น. 143) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่สัมผัสกับชีวิตจริง ได้รับการฝึกฝนทักษะ การแสวงหาความรู้ ทักษะการแสดงออก การทำงานกลุ่ม สิ่งเหล่านี้จะพัฒนาไปสู่การมีลักษณะ ตามสังคมต้องการ สำหรับเทคนิควิธีแบบร่วมมือมีหลากหลายวิธีและในการแบ่งประเภทการเรียนแบบร่วมมือที่ใช้ช่วงเวลาที่นักเรียนแต่ละกลุ่มใช้ในการเรียนแบบร่วมมือเป็นเกณฑ์ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการ (Formal Cooperative Learning) เป็นการเรียนโดยใช้เทคนิควิธีแบบร่วมมือวิธีใดวิธีหนึ่งตลอด คาบเรียนหรือตลอดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละคาบ

2. การเรียนแบบร่วมมือที่ไม่เป็นทางการ (Informal Cooperative Learning) เป็นการเรียนโดยใช้เทคนิควิธีแบบร่วมมือวิธีใดวิธีหนึ่งเฉพาะในชั้นตอนใดชั้นตอนหนึ่งของการเรียนการสอน เช่น อาจใช้ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน หรือในขั้นสอนใดๆ ก็ได้ หรือขั้นสรุป หรือขั้นทบทวน หรือขั้นวัดผล เป็นต้น

ประเภทของกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือสรุปได้ว่า ครูจัดขึ้นโดยการวางแผน จัดระเบียบ กฎเกณฑ์ วิธีการและเทคนิคต่างๆ เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้สาระต่างๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นหลายๆ ชั่วโมงติดต่อกัน หรือหลายสัปดาห์ติดต่อกัน จนกระทั่งนักเรียนเกิดการเรียนรู้ และบรรลุจุดมุ่งหมายตามที่กำหนด

3. ลักษณะของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2555, น. 121) ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมแบบร่วมมือว่ามีลักษณะดังนี้

1. มีการทำงานกลุ่มร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มสมาชิกในกลุ่ม มีจำนวนไม่ควรเกิน 6 คน

2. สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันเพื่อช่วยเหลือกัน

3. สมาชิกในกลุ่มตามีบทบาทรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย เช่น

4. เป็นผู้นำกลุ่ม (Leader)

5. เป็นผู้อธิบาย (Explainer)

6. เป็นผู้จดบันทึก (Recorder)

7. เป็นผู้ตรวจสอบ (Checker)

8. เป็นผู้สังเกตการณ์ (Observer)

9. เป็นผู้ให้กำลังใจ (Encourager) ฯลฯ

Slavin (1990) กำหนดลักษณะสำคัญการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. เป้าหมายของกลุ่ม (Group Goals) หมายถึง ทุกคนในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน คือ การยอมรับผลงานของกลุ่ม

2. การรับผิดชอบเป็นรายบุคคล (Individual Accountability) หมายถึง ทุกคนที่เป็นสมาชิกกลุ่มมีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของกลุ่มให้ได้รับความสำเร็จ เพราะความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลการเรียนรู้รายบุคคลของสมาชิกในกลุ่ม

3. โอกาสในความสำเร็จเท่าเทียมกัน (Equal Opportunities for Success) หมายถึง การที่นักเรียนได้รับโอกาสที่จะทำคะแนนให้กับกลุ่มของตนเองได้เท่าเทียมกันทุกคนไม่มีใครได้มาก น้อยกว่ากัน

4. การแข่งขันเป็นทีม (Team Competition) การเรียนแบบร่วมมือจะมีการแข่งขัน ระหว่างทีม ซึ่งหมายถึงการสร้างแรงจูงใจและความสมัครสมานสามัคคี รวมทั้งความรับผิดชอบ ให้เกิดขึ้นภายในทีม

5. งานพิเศษ (Task Specialization) หมายถึง การออกแบบงานย่อยๆ ของแต่ละกลุ่ม ให้นักเรียนแต่ละคนรับผิดชอบ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะเกิดความภูมิใจที่ได้ช่วยเหลือกลุ่มของตน ให้ประสบความสำเร็จ ลักษณะงานจะเป็นการพึ่งพาซึ่งกันและกัน รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้อง

6. ดัดแปลงความต้องการของแต่ละบุคคลให้เหมาะสม (Adaptation to Individual) หมายถึง การเรียนแบบร่วมมือแต่ละประเภทจะมีบางประเภทได้ดัดแปลงการสอนให้เหมาะสมกับ ความต้องการของแต่ละบุคคล

สรุปได้ว่า ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือมีลักษณะร่วมกันหลายประการ คือ มีการจัดกลุ่มย่อยที่มีความแตกต่างกันในด้านความรู้ ความสามารถ มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ สมาชิกภายในกลุ่มที่หมุนเวียนกันรับผิดชอบเพื่อความเสมอภาค มีปฏิสัมพันธ์กันภายใน กลุ่ม ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ยอมรับฟังเหตุผลซึ่งกันและกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการอธิบายให้เพื่อนเกิดการเรียนรู้ไปพร้อมๆ กัน มีการรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและ รับผิดชอบต่อเพื่อนภายในกลุ่ม มีทักษะในการทำงานกลุ่ม มีการยอมรับและสนับสนุนซึ่งกันและกัน และร่วมกันจัดทำกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ

4. ขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือ

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, น. 186) กล่าวว่า ไม่ว่าเทคนิคใดก็ตามจะมีลำดับขั้นตอน ในการเรียนที่คล้ายกัน คือ ขั้นเตรียม ขั้นสอน ขั้นทำงานกลุ่ม ขั้นตรวจสอบผลงาน ขั้นสรุป และ ประเมินผล ซึ่งในที่นี้จะอธิบายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 122-123) กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ ในขั้นตอนนี้เป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเรียน เริ่มด้วยผู้สอน ชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน หลังจากนั้น จัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยคละผู้เรียนในกลุ่ม ให้แตกต่างกัน ในด้านสติปัญญาความถนัด และภูมิหลัง แบ่งจำนวนสมาชิกในกลุ่มละประมาณ ไม่เกิน 6 คน หลังจากนั้น ผู้สอนแนะนำวิธีการทำ งานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

2. ขั้นสอน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนเริ่มนำ เข้าสู่บทเรียนโดยการสอนหรือบรรยายเนื้อหาตามบทเรียน หลังจากนั้น มอบหมายงานให้แก่แต่ละกลุ่ม ซึ่งผู้สอนจะอธิบายถึงปัญหาหรืองานที่ต้องการให้กลุ่มแก้ไขหรือ คิดวิเคราะห์ หาคำตอบ พร้อมแนะนำ แหล่งข้อมูลค้นคว้าหรือให้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคิดวิเคราะห์อย่างชัดเจน

3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นขั้นตอนที่สมาชิกภายในกลุ่มจะได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน การทำงานเป็นทีมการร่วมกันรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกันแสดงความคิดเห็นร่วมกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ โดยผู้สอนอาจใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจที่น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น การเล่าเรื่องรอบวง มุมสนทนาคู่ตรวจสอบ คู่คิด ฯลฯ ผู้สังเกตการณ์ทำงานของกลุ่ม เป็นผู้อำนวยการความสะดวกให้ความกระจ่างในกรณีที่คุณเรียนสงสัยหรือต้องการความช่วยเหลือ

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ขั้นตอนนี้สมาชิกภายในกลุ่มจะรายงานผลการดำเนินงานกลุ่ม โดยผู้สอนและเพื่อนกลุ่มอื่นสามารถซักถามหรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อให้เกิดความชัดเจนมากขึ้น เน้นการตรวจผลงานกลุ่มและผลงานรายบุคคลในบางกรณีผู้เรียนอาจต้องซ่อมเสริมสิ่งที่ยังปรับปรุง แล้วจึงทำการทดสอบผลงานอีกครั้ง

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ขั้นนี้ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ผู้สอนช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ที่จำเป็นหรือไม่ครอบคลุม เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไข ให้การเสริมแรงโดยการชมเชย หรือมอบรางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ตามเกณฑ์และการให้กำลังใจกับสมาชิกในกลุ่มที่ยังไม่สามารถทำงานผ่านเกณฑ์ได้ จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้เห็นถึงขั้นตอนทั้งหมดของการจัดกิจกรรมในการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มตามบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม รวมถึงได้ฝึกทักษะการคิด การค้นคว้า การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ผู้เรียนจะได้ประสบการณ์ในด้านการอยู่ร่วมกับผู้อื่น การมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น การเสียสละการยอมรับกันและกัน การไว้วางใจซึ่งกันและกัน การเป็นผู้นำ และการทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งภายในขั้นตอนต่างๆ นี้ยังประกอบไปด้วยกลุ่มการเรียนรู้ที่แตกต่างกันทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อให้ผู้สอนสามารถวางแผนการเรียนรู้ที่นำไปสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัฒนาพร ระวังบุทช์ (2543 , น. 39) กล่าวถึง ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1. ขั้นเตรียมกิจกรรมในขั้นเตรียมประกอบด้วยครูแนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่ม บทบาท และหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนและการทำกิจกรรมร่วมกันและการฝึกฝนทักษะพื้นฐานจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

2. ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียนแนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูลและมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

3. ขั้นทำงานกลุ่ม นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อย โดยแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่และตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานต่างๆ ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง เทคนิคที่ใช้ในแต่ละครั้ง จะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละครั้ง เรื่องในการเรียนครั้งหนึ่งๆ อาจต้องใช้เทคนิค การเรียนแบบร่วมมือหลายๆ เทคนิคประกอบกันเพื่อให้เกิดประสิทธิผลที่ชัดเจน เช่น การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การใช้ภาษากฎศาสตร์และศาสตร์และทักษะการใช้แผนที่และความคิด รวบรวมทางวิทยาศาสตร์

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล ในบางกรณีนักเรียนอาจขอเสริมส่วนที่ยังขาดตกบกพร่องต่อจากนั้นเป็นการทดสอบความรู้

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติม ครูและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม และพิจารณาว่า อะไรคือ จุดเด่นของงาน และอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง

Johnson, & Johnson (2003) ได้เสนอขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

1. ขั้นเตรียม ประกอบด้วย ครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียน การแบ่งกลุ่มการเรียนรู้ แจกวัตถุประสงค์ของการเรียนในแต่ละบทเรียน แต่ละคาบ และฝึกฝนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

2. ขั้นสอน ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบด้วย การเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูล และมอบหมายงานให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มได้รับงานเป็นชุด เพื่อฝึกความรับผิดชอบในการคิดตัดสินใจแบ่งปันงานให้สมาชิกในกลุ่ม

3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ในการทำกิจกรรมกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย และจะช่วยเหลือกันเพื่อให้งานนั้นสำเร็จ เป็นการเสริมแรงและสนับสนุนกันให้กำลังใจกัน และพึ่งพาอาศัยกัน

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบเป็นการตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือไม่ ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล และต่อจากนั้นเป็นการทดสอบ

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครู และนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติมและช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มหาจุดเด่นและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือของอาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 122-123) เนื่องจากในขั้นตอนนี้เป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเรียน เริ่มด้วยผู้สอนโดยการสอนหรือบรรยายเนื้อหาตามบทเรียน หลังจากนั้น มอบหมายงานให้แต่ละกลุ่ม ซึ่งผู้สอนจะอธิบายถึงปัญหาหรืองานที่ต้องการให้กลุ่มแก้ไขหรือคิดวิเคราะห์หาสมาชิกภายในกลุ่มจะได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน การทำงานเป็นทีมการร่วมกันรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ร่วมกันแสดงความคิดเห็น ร่วมกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ โดยผู้สอนอาจใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจที่น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน โดยผู้สอนและเพื่อนกลุ่มอื่นสามารถซักถามหรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อให้เกิดความชัดเจนมากขึ้น เน้นการตรวจผลงานกลุ่มและผลงานรายบุคคลในบางกรณีผู้เรียนอาจต้องซ่อมเสริมสิ่งที่ยังปรับปรุงแล้ว จึงทำการทดสอบผลงานอีกครั้ง ประเมินผลการทำงานกลุ่ม ขั้นนี้ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ผู้สอนช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ที่จำเป็นหรือไม่ครอบคลุม เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไข ให้การเสริมแรงโดยการชมเชยหรือมอบรางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ตามเกณฑ์และการให้กำลังใจกับสมาชิกในกลุ่มที่ยังไม่สามารถทำงานผ่านเกณฑ์ได้ จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้เห็นถึงขั้นตอนทั้งหมดของการจัดกิจกรรมในการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มตามบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม รวมถึงได้ฝึกทักษะการคิด การค้นคว้า การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ ผู้เรียนจะได้ประสบการณ์ในด้านการอยู่ร่วมกับผู้อื่น การมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น การเสียสละการยอมรับกันและกันการไว้วางใจซึ่งกัน

5. ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน ซึ่งทำให้มีทักษะในการทำงานกลุ่ม ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้ ดังนี้

สมเดช บุญประจักษ์ (2554, น. 46-47) กล่าวถึง ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้สรุปได้ 9 ประการ ดังนี้

1. นักเรียนเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดี จะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาของนักเรียน แล้วอธิบายให้เพื่อนฟังได้และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น
2. นักเรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อน ฟังจะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น
3. การสอนเพื่อนเป็นการสอนแบบตัวต่อตัวทำให้นักเรียน ได้รับความเอาใจใส่และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น

4. นักเรียนทุกคนต่างมีความพยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน พระครูคิดคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มด้วย

5. นักเรียนทุกคนเข้าใจดีว่าคะแนนของตน มีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนั้น ทุกคนต้องพยายามปฏิบัติหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มความสามารถ เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

6. นักเรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคมมีเพื่อนร่วมกลุ่มและเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากเมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอันแท้จริง

7. นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม เพราะในการปฏิบัติงานร่วมกันนั้น ก็ต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อให้ประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน หรือคะแนนของกลุ่มดีขึ้น

8. นักเรียนเก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้น เขาจะรู้สึกว่าเขาไม่ได้เรียนหรือหลบไปท่องหนังสือเฉพาะคน เพราะเขาต้องมีหน้าที่ต่อสังคมด้วย

9. ในการตอบคำถามในห้องเรียน หากตอบผิดเพื่อนจะหัวเราะ แต่เมื่อทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าผิดทั้งกลุ่ม คนอื่นๆ อาจจะให้ความช่วยเหลือบ้าง ทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความผูกพันกันมากขึ้น

บุญชม ศรีสะอาด (2537, น. 122) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้สรุปได้ 5 ประการ ดังนี้

1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนร่วมมือนี้เป็นการเรียนที่จัดให้นักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนเป็นกลุ่มเล็กประมาณ 2-6 คน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการเรียนร่วมกันนับว่าเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็น และแสดงออกตลอดจนลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน มีการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น นักเรียนที่เก่งช่วยนักเรียนที่ไม่เก่ง ทำให้นักเรียนที่เก่งมีความรู้สึกภาคภูมิใจ รู้จักใช้เวลา และช่วยให้เข้าใจในเรื่องที่ดีขึ้น ส่วนนักเรียนที่ไม่เก่งก็จะซาบซึ้งในน้ำใจเพื่อน มีความอบอุ่น รู้สึกเป็นกันเอง กล้าซักถามในข้อสงสัยมากขึ้น จึงง่ายต่อการทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ที่สำคัญในการเรียนแบบร่วมมือนี้คือ นักเรียนในกลุ่มได้ร่วมกันคิด ร่วมกันทำงาน จนกระทั่งสามารถหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดได้ ถือเป็น การสร้างความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ความรู้ที่ได้รับเป็นความรู้ที่มีความหมายต่อนักเรียนอย่างแท้จริง จึงมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

2. ด้านการปรับปรุงความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การเรียนแบบร่วมมือเปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกันได้มาทำงานร่วมกัน ฟังพาทิ้งกันและกัน มีการรับฟังความคิดเห็นกัน เข้าใจและเห็นใจสมาชิกในกลุ่ม ทำให้เกิดการยอมรับกันมากขึ้น เกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ซึ่งจะส่งผลให้มีความรู้สึกที่ดีต่อผู้อื่นในสังคมมากขึ้น

3. ด้านทักษะในการทำงานร่วมกันให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่ดี และการรักษาความสัมพันธ์ที่ดีทางสังคม การเรียนแบบร่วมมือช่วยปลูกฝังทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มทำให้นักเรียนไม่มีปัญหาในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และส่งผลให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายร่วมกัน ทักษะทางสังคมที่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ ได้แก่ ความเป็นผู้นำ การสร้างความไว้วางใจกัน การตัดสินใจ การสื่อสาร การจัดการกับข้อขัดแย้ง ทักษะเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสมาชิกภายในกลุ่ม เป็นต้น

4. ด้านทักษะการร่วมมือกันแก้ปัญหาในการทำงานกลุ่มสมาชิกกลุ่มจะทำได้ทำความเข้าใจในปัญหาร่วมกัน จากนั้น ก็ระดมความคิดช่วยกันวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เมื่อทราบสาเหตุของปัญหาสมาชิกในกลุ่มก็จะแสดงความคิดเห็น เพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาคงที่ปรายให้เหตุผลซึ่งกันและกันจนสามารถตกลงร่วมกันได้ว่า จะเลือกวิธีการใดในการแก้ปัญหาจึงเหมาะสม พร้อมกับลงมือร่วมกันแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ตลอดจนทำการประเมินกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มด้วย

5. ด้านการทำให้รู้จักและตระหนักในคุณค่าของตนเอง ในการทำงานกลุ่มสมาชิกกลุ่มทุกคนจะได้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน การที่สมาชิกในกลุ่มยอมรับในความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน ยอมทำให้สมาชิกในกลุ่มนั้นมีความรู้สึกภาคภูมิใจในตนเองและคิดว่าตนเองมีคุณค่าที่สามารถช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้

การนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา มีข้อดีหลายประการ กล่าวถึงข้อดีหลายประการ คือ นักเรียนได้ร่วมกันเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี การซักถามทำให้นักเรียนเกิดความกล้าและได้ทราบคำตอบในเรื่องที่ตนสนใจหรือยังไม่กระจ่าง การพูด อธิบายให้เพื่อนฟังจะทำให้ผู้อธิบายมีความแม่นยำในเรื่องที่เรียนมากขึ้น เพื่อนๆ ที่ฟังมีความเข้าใจอย่าง ชัดแจ้งนักเรียนได้พัฒนาการทำงานเป็นกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นคนอ่อนได้เรียนรู้จากคนที่เก่งกว่า ซึ่งจะมีความตั้งใจช่วยเหลือเพื่อนๆ เพื่อให้กลุ่มของตนเองประสบความสำเร็จโดยยืนยั้นจากผลการวิจัยทั้งหลาย

วันเพ็ญ จันเจริญ (2542, น. 119) กล่าวถึง ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ มีดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกๆ คนร่วมมือในการทำงานกลุ่มทุกๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน

2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูดแสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน

3. เสริมให้มีความช่วยเหลือกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักใช้เวลา ส่วนเด็กที่ไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน

4. ร่วมกันคิดทุกคน ทำให้เกิด การระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อประเมินคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก และวิเคราะห์และตัดสินใจเลือก

5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกัน และกัน อีกทั้งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

สรุปประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือทำให้นักเรียนเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดี จะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาของนักเรียน แล้วอธิบายให้เพื่อนฟังได้และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น นักเรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อน ฟังจะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น การสอนเพื่อนเป็นการสอนแบบตัวต่อตัวทำให้นักเรียน ได้รับความเข้าใจและมีความสนใจมากยิ่งขึ้นนักเรียนเก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้น เขาจะรู้สึกว่าเขาไม่ได้เรียนหรือหลบไปท่องหนังสือเฉพาะคน เพราะเขาต้องมีหน้าที่ต่อสังคมด้วย

6. การเรียนแบบร่วมมือกับการสอนคณิตศาสตร์

Johnson, & Johnson (1998, pp. 235-237) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือสามารถใช้ได้เป็นอย่างดีในการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้คิดทางคณิตศาสตร์เข้าใจและเชื่อมโยงระหว่างมโนคติและกระบวนการ และสามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่ว และมีความหมายด้วยเหตุผล ดังนี้

1. มโนคติและทักษะทางคณิตศาสตร์สามารถเรียนได้ดี ในกระบวนการที่เป็นพลวัต (Dynamic Process) ที่นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างแข่งขัน การเรียนคณิตศาสตร์ควรเป็นลักษณะที่นักเรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรม (Active) มากกว่าที่จะเป็นผู้คอยรับความรู้ (Passive) การสอนคณิตศาสตร์ โดยปกติอยู่บนพื้นฐานที่ว่านักเรียนเป็นผู้คอยดูดซับข้อมูลความรู้จากการฝึกซ้ำ และจากการให้แรงเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแข่งขันเป็นการท้าทายทางสมอง สำหรับนักเรียนทุกคน และการอยากรู้ อยากเห็นจะช่วยกระตุ้นให้มีการอภิปรายกับคนอื่น

2. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการอาสาซึ่งกันและกัน (inter person Enterprise) การพูดผ่านปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเพื่อนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างชัดเจนว่าจะต้องแก้ปัญหาให้ถูกต้องอย่างไร การอธิบายยุทธวิธีการแก้ปัญหาให้เหตุผล และวิเคราะห์

ปัญหากับเพื่อนทำให้เกิดการหยั่งรู้ (Insight) มีวิธีการให้เหตุผลระดับสูง (High-level reasoning strategies) และการเกิดการเรียนรู้ระดับสูง (Meta cognitive) ในกลุ่มย่อยนักเรียนมีความสะดวกในการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดมากกว่าการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้น

3. การเรียนเป็นกลุ่มมีโอกาสในการสร้างความร่วมมือในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพแต่ในโครงสร้างของการแข่งขัน และการเรียนรายบุคคล นักเรียนไม่มีการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จะทำให้นักเรียนหลีกเลี่ยงการแลกเปลี่ยน การวิเคราะห์ปัญหา และยุทธวิธีร่วมกับคนอื่น ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลก็เป็นไปแบบไม่เต็มใจหรือให้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์

4. การร่วมมือส่งเสริมความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าการแข่งขัน และการเรียนแบบรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือ ส่งเสริมการค้นพบ การเลือกใช้ยุทธวิธี การให้เหตุผลที่มีประสิทธิภาพ การสร้างแนวคิดใหม่ การถ่ายโยงยุทธวิธีทาง คณิตศาสตร์ และข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาย่อยๆ ไปสู่ราย บุคคล (นั่นคือถ่ายโอนจากกลุ่มไปสู่รายบุคคล)

5. การทำงานร่วมกัน นักเรียนจะเพิ่มความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง เป็นการสนับสนุนให้เกิดความพยายามในการเรียนรู้ในมิติ กระบวนการและยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้นักเรียนที่ทำงานร่วมกันในกลุ่มมีแนวโน้มที่จะชอบและเห็นคุณค่าของแต่ละคน และเห็นความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของคนอื่น มีความสัมพันธ์กันทางบวกระหว่างเพื่อนเกิดการเรียนรู้ในระดับสูงตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self-esteem) เกิดการยอมรับความสามารถของตนในการแก้ปัญหา

6. การเลือกรายวิชาเพื่อเรียนและการเลือกอาชีพ เพื่อนมีอิทธิพลสูงต่อนักเรียน มีนักเรียนบางคนในชั้นเลือกไม่เหมาะสมกับตัวเขา การช่วยเหลือให้เขาได้พัฒนาจะเกิดขึ้นในสถานะการเรียนร่วมมือ นักเรียนมีแนวโน้มที่ชอบและสนุกกับคณิตศาสตร์มากกว่าและได้รับการกระตุ้นอย่างต่อเนื่องในการเรียน ความสำเร็จที่เกิดจากการทำงานร่วมกันของนักเรียนในการแก้ปัญหา จะทำให้เกิดการเรียนรู้ในมิติและการวิเคราะห์มากขึ้น ซึ่งเป็นความรู้ที่จำเป็นในการอภิปรายอธิบาย และการวางแผนในการเรียนรู้สถานการณ์ใหม่ เป็นการเพิ่มความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ การสนับสนุนกัน การช่วยเหลือกันและการเชื่อมโยงภายในกลุ่มแบบร่วมมือ มีผลทางบวกต่อความสัมพันธ์ในกลุ่มต่อเจตคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และความเชื่อมั่นในตนเอง (Self-confidence) เพื่อให้การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ

Davidson (1990, pp. 4-5) กล่าวถึง ความเหมาะสมของการสอนโดยใช้กิจกรรม การเรียนแบบร่วมมือไว้ ดังนี้

1. การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ชักถามปัญหากันอย่างอิสระ อธิบายสมาชิกในกลุ่มได้ถึงแนวความคิดและมโนคติของตนเองให้กระจ่างชัดขึ้น ตลอดจนและแสดงความรู้สึกเกี่ยวกับความรู้ของเขา

2. การเรียนเป็นกลุ่มย่อย เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนภายในกลุ่มจะไม่มีการแข่งขันกันในการแก้ปัญหา ซึ่งปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มนั้น จะช่วยให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้มโนคติและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้

3. คณิตศาสตร์แตกต่างไปจากวิชาอื่น ในแง่ที่ครูสามารถประมาณเวลาได้ว่าในการแก้ปัญหาแต่ละข้อควรใช้เวลาเท่าไร และเป็นการเหมาะสมอย่างยิ่งในการอภิปรายกลุ่มเพื่อหาคำตอบที่พิสูจน์ได้จริง โดยที่นักเรียนสามารถโน้มน้าวเพื่อนให้ยอมรับได้โดยใช้เหตุผลประกอบ

4. ปัญหาทางคณิตศาสตร์แต่ละปัญหาสามารถแก้ไขได้หลายวิธีและนักเรียนก็สามารถอธิบายถึงข้อดี และข้อเสียของการหาคำตอบนั้นได้

5. นักเรียนสามารถช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับความจริงที่เป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการคิดคำนวณที่จำเป็น สิ่งเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในแง่ที่ตื่นเต้นและท้าทายทางคณิตศาสตร์ได้ เช่น เกม ปริศนา หรือการอภิปรายปัญหา

6. ในขอบเขตของวิชาคณิตศาสตร์ เต็มไปด้วยความคิดที่ท้าทายและตื่นเต้น จะทำให้มีการอภิปรายถึงข้อดี ข้อเสียของนักเรียนด้วยวิธีการพูดคุย การฟัง การอธิบาย และการคิดร่วมกับผู้อื่นก็สามารถเรียนรู้ได้ดีเช่นเดียวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สรุปการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนคณิตศาสตร์มโนคติและทักษะทางคณิตศาสตร์สามารถเรียนได้ดีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการอาสาซึ่งกันและกันการเรียนเป็นกลุ่มมีโอกาสในการสร้างความร่วมมือในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพแต่ในโครงสร้างของการแข่งขันและการเรียนรายบุคคล นักเรียนไม่มีการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การทำงานร่วมกัน นักเรียนจะเพิ่มความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง เป็นการสนับสนุนให้เกิดความพยายามในการเรียนรู้มโนคติ กระบวนการและยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ นักเรียนที่ทำงานร่วมกันในกลุ่มมีแนวโน้มที่จะชอบและเห็นคุณค่าของแต่ละคน และเห็นความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของคนอื่น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกม

1. ความหมายวิธีสอนโดยใช้เกม

วิธีสอนโดยใช้เกมเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยมีท่านผู้รู้ได้ให้ความหมาย การสอนโดย การใช้เกม ไว้ต่างๆ ดังนี้

ทิสนา แชมมณี (2544, น. 80) ได้อธิบายความหมายวิธีสอนโดยใช้เกม คือ กระบวนการที่ครูใช้ในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้นักเรียนเล่นเกมตามกติกาและนำเนื้อหาข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่นและผลการเล่นของนักเรียนมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้กติกา และนำเนื้อหาและข้อมูลของเกม พฤติกรรม การเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นของนักเรียน มาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ (2545, น. 90) ได้อธิบายการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกม ไว้ดังนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม คือ กระบวนการเรียนรู้โดยใช้เกม คือกระบวนการเรียนรู้ที่ครูให้นักเรียนได้เล่นเกมที่มี กฎ เกณฑ์ กติกา เงื่อนไขหรือข้อตกลงร่วมกันที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนทำให้เกิดความสนุกสนาน ร่าเริงเป็นการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีโอกาสดูแลเปลี่ยนแปลงเรียนรู้และประสบการณ์การเรียนรู้กับผู้อื่น โดยการนำเนื้อหา ข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้

จากความหมายของการสอนโดยใช้เกมดังกล่าว สรุปได้ว่าการสอนโดยใช้เกม หมายถึง กระบวนการที่ครูใช้ในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้นักเรียนเล่นเกมตามกติกา นำเนื้อหาของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นของนักเรียนมาใช้ในการอภิปราย เพื่อสรุปการเรียนรู้

2. ความหมายของเกมกระดาน

แยม (2563) กล่าวถึง เกมกระดาน ว่าหมายถึง เกมที่ใช้กระดาน ดินสอ ยางลบ

Dormans (2006) กล่าวว่า เกมกระดาน หมายถึง เกมสวมบทบาทโดยผู้เล่นสามารถสวมบทบาทเป็นตัวละครในโลกสมมติโดยเล่นตามกฎกติกามีกฎเกณฑ์ที่ชัดเจน ในการเล่นเกม ต้องมีกระดาน ดินสอ ยางลบ ลูกเต๋า ติดตามเกมจนจบเกม

สรุปเกมกระดาน คือ เกมที่ใช้กระดาน ร่วมกับ ดินสอ และยางลบ

3. ประโยชน์ของเกม

จิราภรณ์ ศิริประเสริฐ (2545, น. 10) ได้มีนักวิชาการกล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของเกม ไว้ในประเด็นที่คล้ายคลึงกัน โดยสรุปได้ดังนี้

1. สร้างความสนุกสนานเพลิดเพลินและเป็นการผ่อนคลายความตึงเครียด เพราะการเข้าร่วมเล่นเกมเป็นการร่วมโดยสมัครใจ ผู้เล่นจะเล่นด้วยความสนใจและเต็มใจ
 2. ช่วยพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้นให้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมทักษะพิเศษเฉพาะบุคคล เพื่อนำไปใช้ในการฝึกกิจกรรม และสร้างพื้นฐานทักษะทางกีฬา
 3. การเรียนรู้และพัฒนาวิธีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การเคารพกติกาในการเล่น เป็นส่วนหนึ่งในการสร้างสัมพันธภาพอันดีระหว่างผู้เข้าร่วมเล่น ส่งเสริมให้สามารถปรับตัวเข้ากับผู้อื่นและสังคมได้
 4. ส่งเสริมสุขภาพทางกายให้แข็งแรงและสุขภาพทางจิตดี ทำให้ร่างกายและจิตใจได้รับการพัฒนาไปตามวัย
 5. ฝึกให้เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี เสริมสร้างควมมีน้ำใจนักกีฬา เกิดการเรียนรู้ในเรื่องของระบบหมู่
 6. ทำให้เกิดความกล้าที่จะแสดงออกและมีความเชื่อมั่น
 7. ช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนในวิชาด้านอื่นๆ โดยนำเกมเข้าไปสอดแทรก ทำให้นักเรียนไม่เบื่อสร้างควมสนใจในการเรียน
 8. เปิดโอกาสให้ครูได้ศึกษาพฤติกรรมที่แท้จริงของนักเรียนในระหว่างที่เล่นเกม
4. จุดมุ่งหมายของเกม
- ดนู จีระเดชาดูล (2551, น. 143) ได้กล่าวถึงเกมไว้ว่า เกมมีความมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้นักเรียน ได้มีพัฒนาการเคลื่อนไหวร่างกายให้มีประสิทธิภาพอย่างสมบูรณ์ และเป็นแนวทางการเล่นกีฬา สามารถประยุกต์ทักษะที่จำเป็นต่อการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวันไปสู่ประยุกต์ใช้ ดังนั้นการใช้เกมเพื่อการสอนไม่ใช่เพื่อเล่นสนุกสนานเพลิดเพลิน ผ่อนคลายอารมณ์ตึงเครียดแต่เพียงอย่างเดียว แต่เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางนิสัยการเล่นที่ดี มีน้ำใจนักกีฬา รู้แพ้ รู้ชนะ รู้อภัย ส่งเสริมมนุษยสัมพันธ์ และการเข้าร่วมกลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและการออกกำลังกาย ได้รับความรู้ความเข้าใจในการเล่นประเภทต่างๆ รู้วิธีเล่น เข้าใจกติกา เข้าถึงประโยชน์ที่ได้จากเกมนั้นๆ ส่งเสริมให้นักเรียนใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ให้มีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ตนได้รับมอบหมาย
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2553, น. 142) ได้กล่าวถึง การใช้เกมประกอบการจัดการเรียนรู้ ต้องมีจุดมุ่งหมายแน่ชัดว่าต้องการให้นักเรียนได้อะไร เข้าใจ สามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริง ได้มีนักวิชาการกล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการใช้เกมประกอบการจัดการเรียนรู้ไว้ในประเด็นที่คล้ายคลึงกันสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาสติปัญญาของนักเรียน ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะ และเทคนิคต่างๆ
 2. เพื่อกระตุ้นความสนใจในบทเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้โดยไม่รู้ตัว ช่วยให้เข้าใจ และจดจำเนื้อหาได้รวดเร็ว และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
 3. เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักปฏิบัติตามกฎกติกา การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีโอกาสแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น
 4. ฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดและตัดสินใจ ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ และ คิดรวบยอด
 5. เพื่อให้นักเรียนมีความกล้าในการแสดงออก กล้าคิด กล้าพูด กล้าเขียน และแสดงออก อย่างถูกต้อง
 6. เพื่อฝึกให้นักเรียนมีน้ำใจเป็นนักกีฬา รู้แพ้ รู้ชนะ
- จากจุดมุ่งหมายของเกมดังกล่าวมา สรุปได้ว่า เกม เป็นกิจกรรมที่สนุกสนานเพลิดเพลิน ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียน การเคลื่อนไหวของร่างกาย เกิดกระบวนการคิด การทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่ม เหมาะกับการนำมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้เพราะเกมจะกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ ในการเรียนและทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนได้ดีขึ้น

5. ประเภทของเกม

วีรี เกียสกุล (2550, น. 16) ได้แบ่ง เกมคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. เกมเบื้องต้น (Preliminary Game) เป็นเกมที่สนุกสนาน พฤติกรรมจะไม่เป็น แบบแผนการกระทำ จะสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดที่วางไว้น้อยมาก เหมาะกับเด็กปฐมวัย
2. เกมที่สร้างขึ้น (Structured Game) เป็นเกมที่สร้างขึ้น อย่างมีจุดมุ่งหมาย เน้นอน การสร้างเกมจะเป็นไปตามแนวของความคิดรวบยอดให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการ
3. เกมฝึกหัด (Practice Game) เกมนี้ จะช่วยเน้นความเข้าใจมากยิ่งขึ้น การจัดเกม ให้เด็กควรจะได้เริ่มไปเป็นขั้นตอน ตั้งแต่เกมเบื้องต้น โดยเฉพาะเนื้อหาที่เด็กเข้าใจช้า

Gillman (2013) ได้แบ่งเกมคณิตศาสตร์ ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. เกมพัฒนาการ (Developmental Game) เพื่อทำให้ผู้เล่นเกิดความคิดรวบยอด ใหม่ๆ
2. เกมยุทธศาสตร์ (Strategy Game) เป็นเกมเพื่อย่วยให้ผู้เล่นมีแนวทางที่จะบรรลุ ในจุดมุ่งหมาย
3. เกมเสริมแรง (Reinforcement Game) เป็นเกมเพื่อช่วยให้อ่านเรียนรู้พื้นฐานต่างๆ และเป็นทักษะในการนำความคิดรวบยอดที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์

จากประโยชน์ของเกมทีกล่าวนมา จะเห็นได้ว่าเกมเป็นสิ่งดึงดูดความสนใจของนักเรียน ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน เมื่อนำเกมมาใช้ประกอบกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ก็จะทำให้นักเรียนสนใจในการเรียนและเข้าใจบทเรียน ไม่เกิดความเบื่อหน่ายระหว่างเรียน นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ได้แสดงถึงความสามารถและยังเป็นการสอดแทรกการฝึกทักษะทำงาน ร่วมกันการยอมรับกฎ กติกาของการเล่นเกมและยังเป็นการสร้างเจตคติที่ดีในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์

เยาวยา เดชะคุปต์ (2542, น. 51-56) ได้แบ่งเกมการศึกษาออกเป็น

1. เกมการแยกประเภท (Classification) เกมฝึกแยกประเภท หมายถึงการแยกกลุ่ม จัดกลุ่ม จับกลุ่ม จับคู่ ซึ่งสามารถฝึกทักษะเด็กได้หลายอย่าง โดยแยกเป็นของที่เหมือนกัน และต่างกัน ของที่มีลักษณะกลม สีเหลี่ยม หรือแยกตามสี รูปทรง ขนาด ซึ่งแบ่งออกเป็น

1.1 เกมลอตโต (Lotto) เป็นเกมที่เล่นอย่างง่าย โดยเด็กจะมีรูปภาพเล็กๆ อยู่ชุดหนึ่ง ซึ่งจะนำมาจับคู่กับรูปในกระดาษโดยรูปที่เด็กเลือกออกมา เขาจะต้องหารูปที่เหมือนกันวางลงให้ได้ ถ้ารูปนั้นไม่มีคู่ เขาก็จะวางบัตรนั้นลงแล้วหาภาพใหม่

1.2 เกมโดมิโน (Domino) เป็นเกมที่ในแต่ละด้านจะมีภาพ จำนวนตัวเลขจุด ให้เด็กเลือกภาพมีสี รูป หรือขนาดต่อในแต่ละด้านไปเรื่อยๆ

1.3 เกมตารางสัมพันธ์ (Matrix) เกมนี้ จะประกอบด้วย ตาราง ซึ่งแบ่งเป็นช่อง มีขนาดเท่ากัน 16 ช่อง และมีบัตรเล็กๆ ขนาดเท่ากับตารางแต่ละช่องโดยการเล่นอาจจะจับคู่ภาพ อยู่ข้างบนกับภาพเด็กวางลงให้ตรงกันหรืออาจจะจับคู่ภาพ มีส่วนประกอบของภาพอยู่ 40 ข้างบนกับภาพอยู่ด้านข้างก็ได้ เช่น ครูอาจจะวางบัตรภาพวงกลมไว้ด้านข้าง วางบัตรสีแดง ไว้ข้างบน แล้วให้เด็กหาบัตรภาพมีสีแดงและเป็นวงกลมมาวางให้ตรงกัน

2. เกมฝึกทำตามแบบ (Patterning) ในเกมชนิดนี้เด็กจะต้องสร้าง หรือวาด หรือลากตามแบบตามลำดับ ซึ่งเด็กจะใช้ลูกบิด หรือบล็อกที่มีสีหรือขนาดต่างๆ กับบัตร หรือ แม้แต่แปรงสีฟันก็ได้มาวางไว้ตามลำดับ ตัวอย่างเช่น ถ้าตัวอย่างมี 3 สี เช่น ดำ ขาว แดง เด็กก็จะจัดสิ่งของตามลำดับเรื่อยไป ซึ่งเด็กจะต้องตัดสินใจว่าจะเลือกอะไรก่อนหลัง เพื่อทำตามแบบ

3. เกมฝึกลำดับหรืออนุกรม (Sequence, Serration) ในเกมนี้ จะฝึกความจำของเด็ก โดยครูจะเล่าเหตุการณ์หรือลำดับเรื่องราว หรือนิทาน แล้วให้เด็กวางสิ่งต่างๆ หรือภาพ ตามลำดับในเรื่อง

จันทวรรณ เทวรักษ์ (2556, น. 36) ได้แบ่งเกมการศึกษาออกเป็นชนิดต่างๆ ดังนี้

1. เกมจับคู่ภาพเหมือน เด็กฝึกสังเกตภาพเหมือนกัน นำภาพเหมือนกันมาเรียงเข้าคู่กัน
2. โดมิโน เป็นเกมที่มีขนาดเล็กเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แบ่งครึ่งออกเป็น ส่วนในแต่ละด้าน จะมีภาพ จำนวน ตัวเลข จุด ให้เด็กเลือก ที่มีสี รูป หรือขนาดต่อกันในแต่ละด้านไปเรื่อยๆ
3. ภาพตัดต่อ เป็นการแยกชิ้นส่วนของภาพออกเป็นชิ้นๆ แล้วให้เด็กนำต่อกันให้เป็นภาพสมบูรณ์ ภาพตัดต่อ ควรจะมีจำนวนชิ้นที่จะให้เด็กต่อให้เหมาะสมกับวัย เด็กเล็กควรมีจำนวนชิ้นที่ไม่เกินประมาณ 5-6 ชิ้น เมื่อเด็กโตขึ้นก็มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น
4. ภาพสัมพันธ์ เป็นการนำภาพเป็นประเภทเดียวกันหรือมีความสัมพันธ์กันมาจับคู่กัน จะช่วยฝึกให้เด็กรู้จักคิดหาเหตุผล และจัดประเภทได้ถูกต้อง
5. ลอดโต เป็นเกมที่มี 2 ส่วน ให้เด็กศึกษารายละเอียดของภาพ ภาพใหญ่จะต้องเป็นสิ่งที่ให้เด็กรู้จักรายละเอียดต่างๆ ส่วนภาพเล็กเป็นภาพปลีกย่อยของภาพใหญ่ที่ต้องการให้เด็กเรียนรู้ โดยให้เด็กศึกษาภาพใหญ่ว่าเป็นเรื่องอะไร มีคุณสมบัติอย่างไร ให้เด็กหยิบภาพเล็กที่เตรียมมาวางให้สมบูรณ์
6. ภาพต่อเนื่องหรือการเรียงลำดับ เป็นการเรียงลำดับภาพตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น จากเหตุการณ์แรกไปจนถึงเหตุการณ์สุดท้าย
7. พื้นฐานการบวกลบ เป็นเกมที่ผู้เล่นได้มีโอกาสฝึกการบวกลบ โดยยึดแผ่นหลักเป็นเกณฑ์ ผู้เล่นต้องหาชิ้นส่วนเล็ก 2 ชิ้น เมื่อรวมกันแล้วได้ผลลัพธ์เท่ากับจำนวนภาพในแผ่นหลัก
8. ตารางสัมพันธ์ ประกอบด้วย ช่องขนาดเท่ากัน 16 ช่อง และมีบัตรเล็กๆ ขนาดเท่ากับช่องตาราง เพื่อเล่นเข้าชุดกันโดยมีบัตรที่กำหนดไว้เป็นตัวนำไว้ข้างบนแต่ละช่อง โดยการเล่น อาจจับคู่ภาพมีส่วนประกอบของภาพอยู่ข้างบนกับภาพอยู่ด้านข้างก็ได้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2551, น. 145-153) ได้จำแนกประเภทของเกมเป็นชนิดต่างๆ ดังนี้

1. เกมจับคู่ เกมชนิดนี้เป็นการฝึกการสังเกต การเปรียบเทียบ การคิดหาเหตุผล เกมจับคู่ เป็นการจับของเป็นคู่ๆ ชุดละตั้งแต่ 5 คู่ ขึ้นไป อาจเป็นการจับคู่ภาพหรือวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ก็ได้ เกมประเภทนี้สามารถจัดได้หลายชนิด ได้แก่
 - 1.1 การจับคู่สิ่งที่เหมือนกัน
 - 1.2 จับคู่ภาพหรือสิ่งของที่เหมือนกันทุกประการ
 - 1.3 จับคู่ภาพกับเงาของสิ่งเดียวกัน
 - 1.4 จับคู่ภาพกับโครงร่างของสิ่งเดียวกัน

- 1.5 จับคู่ภาพซ่อนอยู่ในภาพหลัก
- 1.6 การจับคู่สิ่งที่เป็นประเภทเดียวกัน เช่น ไม้ขีด - ไฟแช็ค เทียน - ไฟฟ้า
- 1.7 การจับคู่สิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น สิ่งที่ใช้คู่กัน แม่ - ลูก สัตว์กับอาหาร
- 1.8 การจับคู่สิ่งที่มีความสำคัญแบบตรงกันข้าม คนอ้วน - คนผอม
- 1.9 การจับคู่ภาพเต็มกับภาพส่วนย่อย
- 1.10 การจับคู่ภาพเต็มกับภาพชิ้นส่วนที่หายไป
- 1.11 การจับคู่ภาพซ้อนกัน
- 1.12 การจับคู่ภาพเป็นส่วนติดกับภาพใหญ่
- 1.13 การจับคู่สิ่งที่เหมือนกันแต่สีต่างกัน
- 1.14 การจับคู่ภาพที่มีเสียงสระเหมือนกัน เช่น กา - นา งู - ปู
- 1.15 การจับคู่ภาพที่มีเสียงพยัญชนะต้นเหมือนกัน เช่น นก - หนู กุ้ง - ไก่
- 1.16 การจับคู่แบบอุปมาอุปไมย
- 1.17 การจับคู่แบบอนุกรม

Bell (1981, pp. 20-29) กล่าวว่า ให้เป็นเกมคณิตศาสตร์ตามจุดประสงค์ของผู้ที่นำเกมไปใช้ออกเป็น 6 ชนิด คือ

1. เกมตัดสินใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนอาจต้องใช้ทักษะ มโนทัศน์และหลักการทางคณิตศาสตร์หรืออาจคิดค้นหลักการทางคณิตศาสตร์ใหม่ได้
2. เกมเพื่อหาหลักการ เพื่อให้นักเรียนหาหลักการหรือสรุปกฎ สูตร และวิธีการทางคณิตศาสตร์
3. เกมเพื่อหากฎหรือรูปแบบการวิเคราะห์หรือการสังเคราะห์เพื่อหากฎ นักเรียนเข้าใจหลักการทางคณิตศาสตร์ ถ้าครูใช้เกมง่ายๆ ในการสอน โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มผลัดกันเล่นเกม
4. เกมเดา ช่วยปรับปรุงความสามารถในการคิดคำนวณและการประมาณ ทำให้เกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้
5. เกมฝึกการคิดประมาณ การประมาณคำตอบ การประมาณวัดและการประมาณคำตอบของปัญหาในชีวิตประจำวัน ถ้าได้ฝึกฝนการปรับปรุงความเร็วและความถูกต้องจะทำให้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
6. เกมฝึกทักษะ ใช้หลังจากครูได้สอนเนื้อหาไปจนจบแล้ว ครูควรมีกิจกรรมอื่นสลับเพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายแก่นักเรียน โดยใช้เกมสรุปเพื่อสังเกตนักเรียนว่า เรียนรู้ข้อเท็จจริงเกิดมโนหรือหลักการแล้วมากน้อยเพียงใด

จากประเภทของเกมที่ถูกกล่าวสรุปได้ว่าประเภทของเกมทำให้ผู้วิจัยสามารถเลือกใช้เกม เพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลินมีวัตถุประสงค์ในการเล่นวิธีเล่นและนำเกมมาเสริมบทเรียนมาใช้ ผูกทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อไม่ให้นักเรียนเบื่อหน่ายและเลือกใช้เกมที่เหมาะสมกับ นักเรียน

6. หลักในการใช้เกม

วีระ มนัสวานิส (2539, น. 25-26) ได้ กล่าวถึง หลักในการเลือกเกม ไว้ในประเด็น ที่คล้ายคลึงกัน โดยสรุปได้ดังนี้

1. เกมที่ตรงกับจุดมุ่งหมายของการเล่น เช่น ถ้าต้องการความสนุกสนานควรเลือก เกมที่ใช้เวลาไม่มากและไม่ยากเกินไป ถ้าต้องการฝึกฝนความเป็นผู้นำและผู้ตามควรเลือกเกม ที่ให้ ผู้เล่นได้แสดงถึงความสามารถของตนเองให้มากที่สุด ถ้าต้องการสร้างทักษะทางกีฬาต้องเลือกเกม ที่เป็นลักษณะเฉพาะของกีฬาที่ต้องการ
2. เกมที่เหมาะสมกับเพศ วัย และความสามารถของผู้เล่น เกมต้องใช้เวลาอย่าง เหมาะสมไม่สั้นหรือยาวนานเกินไป
3. เกมที่เปิดโอกาสให้ผู้เล่นสามารถมีส่วนร่วมได้ทั้งหมดและเหมาะกับจำนวนสมาชิก
4. เกมที่สามารถดัดแปลงได้ตามความสนใจและสถานการณ์ของการเรียนการสอน ในขณะนั้น
5. เกมที่สามารถจัดหาอุปกรณ์ที่สะดวก เหมาะสม และประหยัดหรือสามารถทำ ขึ้นเองได้ จัดหาได้ง่าย และปลอดภัยต่อการนำมาประกอบการเล่น
6. เกมที่เลือกมาต้องเหมาะกับสถานที่ที่มีอยู่ สถานที่ที่ตั้งเหมาะสมกับจำนวนผู้เล่น เพื่อให้เล่นได้อย่างเต็มที่และปลอดภัยมากที่สุด
7. เกมที่มีกติกาการเล่นไม่มาก มีกติกาการเล่นที่ชัดเจน สามารถเปลี่ยนแปลง ยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม ควรมีการชี้แจงกติกาการเล่นและหน้าที่ของแต่ละคนให้ชัดเจน
8. เกมที่สามารถส่งเสริมและปลูกฝังคุณธรรม การมีน้ำใจนักกีฬา และมารยาท ในการเล่นที่ดี

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2553, น. 142) ได้กล่าวถึง การเลือกใช้เกมให้เหมาะกับการจัด การเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ ได้มีนักวิชาการกล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญในการพิจารณาเลือกเกม ประกอบการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ดังนี้

1. คำนึงถึงความมุ่งหมายของการเล่นเกมในแต่ละชนิด

2. ควรเลือกเกมที่เหมาะกับสภาพชั้นเรียน จำนวนนักเรียน ระดับอายุ สภาพร่างกาย ของนักเรียนระดับชั้นของนักเรียน เวลาในการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาสาระที่เรียน และจุดประสงค์ ในการเรียนรู้

3. คำนึงถึงสถานที่ ความเหมาะสมของสถานที่เป็นสิ่งสำคัญของการเล่นเกม จะเหมาะสมกับจำนวนผู้เล่น เพื่อให้ทุกคนได้เล่นอย่างเต็มที่และมีความปลอดภัยอาจมีการปรับปรุง และดัดแปลงเกมต่างๆ ที่นำมาให้เหมาะสมกับความต้องการและสภาพแวดล้อมในการเล่น

4. คำนึงถึงหลักจิตวิทยาและพัฒนาการของนักเรียนที่จะเล่นเกม ความสามารถ ความพอใจ ความสามารถของนักเรียนภายในชั้นเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้เล่นอย่าง เสมอภาคกันและพิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เป็น ทั้งผู้นำ และผู้ตามในขณะที่เล่นเกม และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเลือกเกมในการเล่น

5. คำนึงถึงอุปกรณ์ ควรเป็นเกมที่จัดหาอุปกรณ์ได้ง่าย สะดวก เหมาะสมประหยัด ปลอดภัยต่อการเล่น และความเหมาะสมกับบทเรียน อาจจะเป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำขึ้นเองได้ง่าย หรือมีราคาไม่แพง

6. ในกรณีที่ชั้นเรียนมีนักเรียนจำนวนมาก ควรเป็นเกมที่แข่งขันกันเป็นทีม หรือ ให้เล่นเกมประเภทกระดานและดินสอ ปากกา การเล่นเกมเป็นทีมควรมีการละความสามารถของผู้เล่น ในแต่ละกลุ่มให้มีความสามารถใกล้เคียงกัน

7. เกมที่นำมาใช้ควรเป็นเกมที่มีกฎกติกาที่ไม่ยากเกินไป ควรเลือกให้เหมาะสมกับวัย ของนักเรียน ต้องมีการชี้แจงรายละเอียดให้นักเรียนเข้าใจถึงกติกาการเล่น และหน้าที่ความรับผิดชอบ ของตนเอง และกติกาสามารถมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

จากหลักในการเลือกเกมที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การเลือกเกมในการจัดการเรียนรู้ นั้น ต้องคำนึงจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ สภาพชั้นเรียน จำนวนนักเรียน อุปกรณ์ในการใช้ในเกม ความ ปลอดภัยของนักเรียนในขณะที่เล่นเกม เกมที่เลือกมาใช้นั้นต้องให้นักเรียนมีโอกาสในการแสดง ความสามารถของตนเอง นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเล่น เกมที่เลือกมานั้นต้องเป็นเกมที่ สามารถ ได้รับความสนใจของนักเรียนได้และนำเข้ามาใช้กับบทเรียนได้ตรงตามจุดประสงค์ มีการเลือกใช้เกณฑ์ ที่หลากหลาย และนำไปใช้ในชั้นนำ ชั้นสอน ชั้นสรุป แล้วแต่ความเหมาะสมของบทเรียนเพื่อไม่ ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

7. ขั้นตอนในการใช้เกม

สุนทร สีนธพานนท์ (2553, น. 142) กล่าวถึง ขั้นตอนในการใช้เกม และการใช้เกม ประกอบการจัดการเรียนรู้ไว้ในประเด็นที่คล้ายคลึงกัน โดยสรุปได้ดังนี้

1. กำหนดโครงการหรือแผนการสอนไว้ล่วงหน้า โดยศึกษาทำความเข้าใจในวิธีการเล่นเป็นอย่างดี
 2. จัดเตรียมชั้นเรียน การแบ่งกลุ่มให้เหมาะสมกับจำนวนนักเรียนควรจัดกลุ่มแบบใด และการจัดตั้งเสร็จเรียบร้อยรวดเร็วโดยไม่เสียเวลา และเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเล่นเกมนำให้กับจำนวนนักเรียน
 3. อธิบายถึงชื่อเกม วิธีการเล่นเกม กฎ กติกา ในการเล่นเกมให้เข้าใจ โดยใช้ภาษาพูด กิริยา ท่าทางที่เข้าใจง่าย ๆ ชัดเจน ตรงตามจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ถามเมื่อไม่เข้าใจ
 4. สาธิตการเล่นเกมที่เข้าใจ โดยสาธิตวิธีการเล่นตามลำดับขั้น หรือสาธิตร่วมกับการปฏิบัติในที่ชั้น ราคาคิดอาจทำไปอย่างช้า ๆ หรือสาธิตซ้ำอีกครั้งเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ
 5. ขั้นปฏิบัติ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการเล่นเกมแล้ว ให้นักเรียนเริ่มเล่นเกมต่างๆ ได้ โดยการเล่นเกมนั้นต้องอยู่ในเวลาที่ได้กำหนดไว้ ไม่ควรจะน้อยหรือนานเกินไปอาจทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้ ในระหว่างที่กำลังเล่นเกมนี้ครูต้องคอยดูแลให้ทุกคนมีส่วนร่วมเน้นความยุติธรรม ควบคุมการเล่นให้เป็นไปตามขั้นตอน และในบางกรณีต้องควบคุมเวลาในการเล่นด้วย
 6. ส่งเสริมให้ผู้เล่นได้รับความสนุกสนานอย่างเต็มที่ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของนักเรียนเป็นหลัก
 7. การติดตามผล แต่ละเกมนั้นย่อมมีความมุ่งหมายของมันว่า เกมนี้จะสอนให้นักเรียนได้ทักษะอะไรบ้าง ครูสามารถติดตามผลดังนี้
 8. โดยการจัดการแข่งขัน เมื่อสอนเกมนั้นแล้ว ครูอาจทำการแบ่งกลุ่มให้มีการแข่งขันกันและครูสังเกตนักเรียนว่าได้รับทักษะนั้นหรือเปล่า
 9. โดยจัดให้มีการเล่นเกมซ้ำอีกครั้ง อาจเป็นการแบ่งกลุ่มใหม่แต่สิ่งที่ควรคำนึงถึงคือ ไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเล่นเป็นสำคัญ
 10. เมื่อจบเกมแล้ว ถ้าเป็นเกมที่มีการแข่งขันให้มีการประกาศผลผู้ชนะและให้รางวัล มีการสรุปประเด็นการเล่นหรือเรื่องที่ได้มีการจัดการเรียนรู้ในทันที หรืออาจเป็นการตั้งคำถามชวนสอบให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการสรุปเรื่องที่ได้เรียนไปด้วย
- ทิศนา ชัมมณี (2550, น. 365) กล่าวถึง ขั้นตอนสำคัญของการสอนโดยใช้เกมไว้ว่ามีขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้สอนนำเสนอเกม ชี้แจงวิธีการเล่น และกติกาการเล่น
2. นักเรียนเล่นเกมตามกติกา

3. ผู้สอนและนักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับผลการเล่นและวิธีการหรือพฤติกรรมการเล่น ของนักเรียน

จากขั้นตอนในการใช้เกมที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การเริ่มจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมนั้น ต้องมีเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้ ศึกษาให้เข้าใจถึงวิธีการดำเนินกิจกรรมตลอดทั้งชั่วโมงของการเรียน เตรียมชั้นเรียนและอุปกรณ์การเล่นเกมที่เหมาะสมกับนักเรียน อธิบายถึงวิธีการเล่นเกมให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน บอกถึง กฎ กติกาในการเล่น เมื่อถึงเวลาเล่นเกม ครูต้องสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและควบคุมการเล่นให้เหมาะสม เมื่อจบเกมควรมีการสรุปผลของเกมโดยอาจมีการให้รางวัลกับผู้ชนะหรือคำชมเชย และสรุปถึงบทเรียนที่ได้สอดแทรกไปในการเล่นเพื่อให้เกมนั้นเกิดความเข้าใจ งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป โดยนำเกมที่เป็นการแข่งขันตอบคำถามมาประกอบการจัดการเรียนรู้ในขั้นสอน

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีความหมายตรงกับภาษาอังกฤษคำว่า Learning Disabilities หรือ ใช้ชื่อย่อว่า LD มีนักจิตวิทยาและนักวิชาการได้ระบุความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ไว้ดังนี้

กุลยา ก่อกุล (2553) ได้กล่าวไว้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึงนักเรียนที่มีการเรียนรู้ที่แตกต่างออกไป คือ นักเรียนบางคนมีปัญหาการอ่าน หรือนักเรียนบางคนอ่านหนังสือเก่ง แต่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือบางคนมีปัญหาทางการเรียนทุกอย่าง แต่สามารถปั้น วาดรูป หรือทำงานในสนามได้เก่ง อีกทั้งยังสรุปว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ได้รับความหมายว่าเป็นนักเรียนปัญญาอ่อน ใจ กลียศคร้าน หรือมีรายได้น้อยกว่าการทำงานเมื่อโตขึ้น

ผดุง อารยะวิญญู (2554) ให้คำจำกัดความไว้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง นักเรียนที่มีระบบสติปัญญา (IQ) ปกติหรืออาจสูงกว่า แต่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านใดด้านหนึ่ง หรือมากกว่า ได้แก่ ด้านการอ่าน การเขียน การสะกดคำ และด้านคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ เพราะเกิดจากความผิดปกติจากการทำงานของสมองบางส่วนที่ไม่สามารถถอดรหัสตัวอักษรออกมาได้ ไม่สามารถเชื่อมโยงภาพตัวอักษรได้เท่ากับเสียงได้

พัชรี จิวพัฒน์กุล (2550) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้นั้น มีลักษณะที่เหมือนกัน สาเหตุมาจากความผิดปกติของสมองในส่วนของที่เก็บ วิเคราะห์ และแปลผลข้อมูล ส่งผลให้นักเรียนมีความลำบากในการเรียน เขียนหรือการคำนวณ บางรายอาจมีปัญหา

การขาดทักษะทางสังคม ความยังคิด แก้ปัญหาอื่นๆ ซึ่งปัญหาทางการเรียนรู้ของนักเรียนนั้นที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ไม่ได้เกิดจากความบกพร่องทางสติปัญญา

สรุปได้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาอยู่ในเกณฑ์ปกติหรือสูงกว่าปกติ แต่มีความบกพร่องบางประการในส่วนของกระบวนการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนมีความลำบากในการเรียนรู้ด้านใดด้านหนึ่งหรือมากกว่า เช่น ด้านการอ่าน การเขียน การสะกดคำ การคำนวณ หรือด้านอื่นๆ ได้แก่ ด้านพฤติกรรมและอารมณ์ ด้านทักษะทางสังคม ด้านสมาธิ ด้านการเคลื่อนไหว เป็นต้น

1. สาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนรู้

สาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนรู้สามารถจำแนกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ประเภท คือ การได้รับบาดเจ็บทางสมอง ปัจจัยทางพันธุกรรม และปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม

ผดุง อารยะวิญญูและสุวิทย์ พวงสุวรรณ. (2554)ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การได้รับบาดเจ็บทางสมอง การแพทย์ในปัจจุบันที่ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาทางการเรียนรู้มีความเชื่อว่าสาเหตุสำคัญ ที่ทำให้เด็กไม่สามารถเรียนรู้ได้เท่าเทียมกัน เนื่องมาจากการได้รับบาดเจ็บทางสมอง (brain damage) ซึ่งการได้รับบาดเจ็บทำให้ระบบประสาทส่วนกลางไม่สามารถทำงานได้เต็มที่ อย่างไรก็ตาม การได้รับบาดเจ็บอาจไม่รุนแรงนัก (minimal brain dysfunction) สมองและระบบประสาทส่วนกลาง ยังทำงานได้ดีเป็นส่วนมาก มีเพียงบางส่วนเท่านั้นที่บกพร่องไปบ้างทำให้เด็กมีปัญหาในการรับรู้ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ของเด็ก การได้รับบาดเจ็บทางสมองอาจเกิดในช่วงระยะก่อนคลอด ระหว่างคลอด หรือหลังคลอดก็ได้ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ปัจจัยก่อนคลอด (Prenatal Factors) ในช่วงระยะเวลาของการตั้งครรภ์และการพัฒนาของสมองเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ถ้าสมองหยุดชะงักการพัฒนาในช่วงแรกๆ ของการตั้งครรภ์ไว้ว่าจะด้วยสาเหตุใดก็ตามจะส่งผลให้ทารกเสียชีวิตในครรภ์มารดาได้ หรือถ้าอยู่ในครรภ์มารดาได้ จนกระทั่งคลอดออกมาอาจจะทำให้สมองพิการ ทั้งนี้ เนื่องมาจากโรคของมารดา เช่น โรคเบาหวาน โรคไทรอยด์ชนิดรุนแรง หัด การได้รับรังสีจากการ เอกซเรย์มารดามีอายุมาก มารดามีบุตรมาก มารดาดื่มเหล้า สูบบุหรี่ การได้รับยาที่ส่งผลต่อทารก ซึ่งนักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าสาเหตุดังกล่าวจะแสดงความผิดปกติของการเรียนรู้ได้ในภายหลัง ดังนั้น เพื่อที่จะป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายที่อาจจะเป็นไปได้ต่อทารกในครรภ์ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่มารดาตั้งครรภ์และบุคคลรอบข้างต้องตระหนักถึงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการสูบบุหรี่การดื่มแอลกอฮอล์การใช้ยาและสารเสพติดอื่นๆ จากขอมูลการวิจัย พบว่า มารดาที่สูบบุหรี่ หรือดื่มที่มีแอลกอฮอล์ในระหว่างตั้งครรภ์มีแนวโน้มที่จะมีลูกตัวเล็กทารกที่เกิดมาอาจจะมีน้ำหนักน้อยกว่าปกติ ซึ่งก็มีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะเสี่ยงต่อ

ปัญหาต่างๆ ขึ้นมากมาย รวมทั้งปัญหาความบกพร่องในการเรียนรู้อีกด้วย นอกจากนี้ เด็กคลอดก่อนกำหนดมีความเสี่ยงและมีแนวโน้มที่จะมีภาวะความบกพร่องในการเรียนรู้มากกว่าเด็กที่คลอดครบกำหนด

1.2 ปัจจัยระหว่างคลอด (Perinatal Factors) การได้รับบาดเจ็บทางสมองอาจจะเกิดขึ้นได้ในระหว่างคลอด ทั้งนี้เนื่องมาจากภาวะการขาดออกซิเจน ระยะเวลาการคลอดที่ยาวนาน หรือการคลอดด้วยความยากลำบาก จากการศึกษา พบว่า ทารกที่รอดชีวิตเนื่องมาจากการตกเลือดของมารดาในระหว่างคลอด จะมีน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์จำนวนร้อยละ 40-50 และเมื่อเด็กเหล่านี้เข้าเรียน พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าปกติบางคนที่มีปัญหารุนแรงส่งผลต่อปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพเมื่อเทียบกับเด็กในวัยเดียวกัน

1.3 ปัจจัยหลังคลอด (Postnatal Factors) ภายหลังจากการคลอดแล้วอาจจะมีเหตุบางอย่าง ซึ่งส่งผลต่อการได้รับบาดเจ็บทาง สมองของทารก ได้แก่ การได้รับความกระทบกระเทือนจากการทุบตี จากอุบัติเหตุ การทารก ทารกมีไข้สูง การสูญเสียน้ำของทารก สมองบวม หรือเยื่อสมองอักเสบ เป็นต้น จากการศึกษา พบว่า ช่วงเด็กอายุ แรกเกิดถึง 6 ขวบ ได้รับบาดเจ็บที่กระทบต่อสมองคิดเป็นร้อยละ 20 ข้อมูลในระดับมัธยมศึกษา 9 พบว่า มีเด็กจำนวนร้อยละ 31 ที่อาจได้รับอันตรายที่บริเวณศีรษะ โดยจำนวนเด็กครึ่งหนึ่งเคยได้รับผลกระทบถึงขั้นหมดสติ ซึ่งส่วนใหญ่ เป็นเด็กอายุ 9 ขวบ

2. ปัจจัยทางพันธุกรรม จากความจริงที่ว่าปัญหาในการเรียนรู้ มักจะเกิดขึ้นในครอบครัวเดียวกัน ซึ่งอาจเป็นการเชื่อมโยงทางพันธุกรรม ซึ่งความผิดปกติในการเรียนรู้ของพ่อแม่ค่อนข้างมีรูปแบบแตกต่างกับลูก ด้วยเหตุผลนี้ดูเหมือนจะไม่ใช่ว่าความผิดปกติในการเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจงถ่ายทอดโดยตรง เป็นไปได้ว่าสิ่งที่ถ่ายทอดคือสมองทำหน้าที่ผิดปกติอย่างไม่ชัดเจนนัก สามารถนำไปสู่ปัญหาในการเรียนรู้ มีการอธิบายอย่างหลากหลายว่าทำให้เป็นปัญหาในการเรียนรู้ถึงถ่ายทอดในครอบครัว ปัญหาในการเรียนรู้ บางอย่างอาจเกิดจากสิ่งแวดล้อมในครอบครัว เช่น หากพ่อแม่มีความผิดปกติในการใช้ภาษาก็ทำให้พูดคุยกับลูกน้อย หรือใช้ภาษาที่บกพร่อง กรณีนี้ลูกจะขาดแบบแผนที่ดีในด้านพัฒนาการทางภาษา ดังนั้น จึงอาจมีปัญหาในการเรียนรู้ได้ มีงานวิจัยจำนวนมากที่ระบุตรงกันว่าปัญหาทางการเรียนรู้บางอย่างสามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรม จากการศึกษาเป็นรายกรณี พบว่า เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้บางคนอาจมีพี่น้องที่เกิดจากท้องเดียวกัน มีปัญหาการเรียนรู้เช่นกัน หรืออาจมีพ่อแม่ พี่น้อง หรือญาติใกล้ชิด มีปัญหาทางการเรียนรู้เช่นกัน นอกจากนั้นยังพบว่า เด็กฝาแฝดที่เกิดจากไข่ใบเดียวกัน เมื่อพบว่าคนหนึ่ง มีปัญหาในการอ่าน ฝาแฝดอีกคนมักมีปัญหาในการอ่านด้วยแต่ไม่พบบ่อยนักสำหรับฝาแฝด

ที่เกิดจากไขคนละใบ และจากการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มฝาแฝดแท้ จำนวน 132 คู่ และฝาแฝดไม่แท้เพศเดียวกัน จำนวน 91 คู่ พบว่า ปัญหาของความบกพร่องทางการอ่าน และความบกพร่องทางการคิดคำนวณเลขคณิต ได้รับอิทธิพลมาจากทั้งพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อมร่วมกัน

3. ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมสาเหตุทางสภาพแวดล้อมเป็นสาเหตุอื่นๆ ที่ไม่ใช่การได้รับบาดเจ็บทางสมอง และกรรมพันธุ์ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับเด็กภายหลังการคลอดเมื่อเด็กเติบโตขึ้นมาในสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดความเสี่ยง เช่น การทารก เด็กมีพัฒนาการทางร่างกายล่าช้าด้วยสาเหตุบางประการ การที่ร่างกายได้รับสารบางประการอันเนื่องจากสภาพมลพิษในสิ่งแวดล้อม การขาดสารอาหารในวัยทารกและในวัยเด็ก การสอนที่ไม่มีประสิทธิภาพของครู ตลอดจนการขาดโอกาสในการศึกษา เป็นต้น แม้ว่าองค์ประกอบทางสภาพแวดล้อมเหล่านี้ จะไม่ใช่สาเหตุที่ก่อให้เกิดความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยตรงก็ตาม แต่องค์ประกอบเหล่านี้อาจทำให้สภาพการเรียนรู้ของเด็กมีความบกพร่องมากขึ้น นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญบางคนเชื่อว่าแนวโน้มของความบกพร่องในการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในครอบครัวนั้น อาจมาจากรากฐานของสภาพแวดล้อมภายในครอบครัวมีส่วนร่วมด้วย ยกตัวอย่างเช่น ผู้ปกครองมีความบกพร่องทาง ภาษาด้านการแสดงออก อาจจะถูกขัดขวางของตนเองน้อยกว่า หรือภาษาที่เขาใช้ อาจจะถูกคลาดเคลื่อน ไม่ถูกต้องในกรณีเช่นนี้ เด็กจะขาดต้นแบบที่ดีในการพัฒนาทางภาษา ทำให้มีความบกพร่องในการเรียนรู้ ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากสิ่งแวดล้อมนั่นเอง

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า สาเหตุของปัญหาทางการเรียนรู้สามารถจำแนกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ประเภท คือ 1) การได้รับบาดเจ็บทางสมอง ซึ่งอาจจะเกิดจากก่อนคลอด ระหว่างคลอด และหลังคลอด 2) ปัจจัยทางพันธุกรรม 3) ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม

2. ประเภทและคุณลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ (2543, น. 17-24) ได้กล่าวถึงเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้มีแนวคิดที่อธิบายเกี่ยวกับความบกพร่องทางการเรียนรู้ ซึ่งได้จำแนกกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ ตัวป้อน การบูรณาการข้อมูล ความจำ และผลผลิต มีรายละเอียดดังนี้

1. ตัวป้อน (Input) เป็นกระบวนการบันทึกข้อมูลที่ได้มาจากประสาทสัมผัสต่างๆ ลงไว้ในสมองถ้าหากมีความผิดปกติก็จะทำให้เกิดปัญหา ซึ่งปัญหาประเภทแรกมักเกิดในขั้นตอนการรับตัวป้อนหรือรับข้อมูล คือ ความบกพร่องในการรับรู้ทางการมองเห็น กล่าวคือ เด็กบางคนมีความยากลำบากในการแยกแยะตำแหน่งและรูปร่างของสิ่งที่เห็น เช่น ตัวอักษรที่ เห็นอาจถูกรับรู้ในลักษณะที่กลับซ้ายเป็นขวาเหมือนการมองในกระจกเงา หรือกลับหัวกลับหาง ตัวอย่างเช่น เด็กอาจสับสนเกี่ยวกับตัวอักษร 12 ดี (d) และอักษรบี (b) หรือตัวอักษรพี (p) และตัวอักษรคิว (q) หรือตัวเลข 6 และตัวเลข 9 เป็นต้น ปัญหาอีกประการหนึ่งของการรับตัวป้อนหรือรับข้อมูลคือการรับรู้

ทางการได้ยิน เด็กบางคนมีปัญหาในการทำความเข้าใจ ไม่สามารถแยกแยะความแตกต่างของเสียงที่ใกล้เคียงกันได้ จะสนับสนุนเกี่ยวกับคำและข้อความที่มีเสียงคล้ายคลึงกันตัวอย่างเช่น "กอก" กับ "กลอง" หรือ "คอก" กับ "คลอ" เป็นต้น เมื่อมีปัญหาในการแยกเสียงแล้ว เด็กเหล่านี้ อาจไม่ตอบสนองต่อเสียงของครูหรือเสียงผู้ปกครอง จึงดูเหมือนไม่สนใจและใส่ใจคำพูดของผู้ใหญ่ เด็กบางคนรับรู้เสียงได้ซ้ำจึงไม่สามารถติดตามการสนทนาได้ครบถ้วนทั้งภายในและนอกห้องเรียน

2. การบูรณาการข้อมูล (Integration) เป็นกระบวนการที่ความข้อมูลที่ได้รับความบกพร่องในการบูรณาการข้อมูล อาจมีได้หลายลักษณะตามขั้นตอนแต่ละขั้นของการจัดลำดับ หรือเรียงลำดับ ข้อมูลจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้เป็นนามธรรม และการจัดระบบข้อมูล นักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียงลำดับข้อมูลอาจมีความสับสนในการเล่าเรื่อง เช่น อาจจะเล่าเรื่องให้ฟังด้วยตอนกลางของเรื่องแล้วย้อนมาที่ตอนต้นของเรื่อง แล้วจึงเล่าตอนท้ายของเรื่อง เด็กอาจจะมีการกลับลำดับตัวอักษรในคำ เช่น คำว่า "นก" แต่อ่านว่า "กน" หรือคำว่า "dog" แต่อ่านว่า "god" เป็นต้น เด็กประเภทนี้ มักมีปัญหาไม่สามารถใช้หน่วยแต่ละหน่วยที่เรียงลำดับเอาไว้ในความทรงจำได้อย่างถูกต้อง หากถูกถามว่า "ต่อจากวันพุธคือวันอะไร" เด็กจะต้องนับตั้งแต่วันอาทิตย์เพื่อจะให้คำตอบหรือการใช้พจนานุกรมเด็กจะเริ่มตั้งแต่อักษรตัวแรกของพจนานุกรมทุกครั้งไป กล่าวอีกทำนองหนึ่งได้ว่า ความบกพร่องในการบูรณาการเป็นเรื่องของการจัดลำดับข้อมูลจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ให้เป็นนามธรรม เด็กที่มีปัญหาประเภทนี้จะมีปัญหาในเรื่องของการดึงความหมาย หรือดึงความสัมพันธ์ออกจากสิ่งที่ได้รับ เด็กอาจจะอ่านเรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้วไม่สามารถเชื่อมโยงหรือดึงความคิดรวบยอดจากเรื่องนั้นได้ นอกจากนี้ เด็กยังอาจจะสับสนในการที่คำเดียวกันสามารถจะมีความหมายได้หลายความหมายใน โอกาสต่างๆ กัน หรือในการใช้คำศัพท์ต่างๆ จะพบว่าเด็กจะไม่เข้าใจเรื่องที่ตลก ขวบนหัวหรือขวบนขัน หรือลำดับจำนวนต่างๆ เด็กที่มีความบกพร่องในการจัดระบบของข้อมูลจะมีความลำบากในการประมวล ส่วนต่างๆ ของข้อมูลขึ้นมาเป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการ ดังนั้น เมื่อเขาได้เรียนเนื้อหาข้อมูลต่างๆ ไปแล้วจำนวนหนึ่ง แต่เด็กอาจจะไม่สามารถตอบคำถามทั่วไป ที่ต้องใช้ประโยชน์จากข้อมูลเหล่านั้นได้ ทำให้มีผลกระทบต่องานของเด็กทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน

3. ความจำ (Memory) เป็นการเก็บรักษาข้อมูลไว้เพื่อสามารถดึงออกมาใช้ได้ ในภายหลังความบกพร่องของขั้นตอนนี้คือความจำ ความจำระยะสั้นจะช่วยคงข้อมูลเอาไว้ในช่วงสั้นๆ ระหว่างที่เราให้ความสนใจหรือมุ่งสมาธิไปยังข้อมูลนั้น ตัวอย่างเช่น เราสามารถจดจำตัวเลข 7 ตัวของเบอร์โทรศัพท์ นานพอที่จะหมุนหรือกดโทรศัพท์ จนเสร็จแต่หลังจากเราพูดหรือคุยโทรศัพท์แล้วเราจะลืมตัวเลข 7 ตัว เหล่านั้นหรือถ้าหากเราถูกขัดจังหวะในระหว่างที่จะเก็บความจำเราก็

อาจจะจำไม่ได้ แต่ถ้าหากว่าข้อมูล นี้ได้รับการทบทวน ซ้ำๆ ป่อยครั้ง หรือมีความสนใจความสนใจ ก็จะสามารถเก็บความจำระยะสั้นนี้ไป เป็นความจำระยะยาวที่ สามารถดึงออกมาใช้ได้ ในภายหลัง เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะมีความบกพร่องในเรื่องความจำ โดยเฉพาะความจำระยะสั้น ทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลไว้เพื่อดึงออกมาใช้ในภายหลัง ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องทบทวนหรือ ย้ำซ้ำๆ มากกว่าเด็กทั่วไป เพื่อที่จะได้แก้ปัญหของ ความบกพร่องในเรื่องความจำ ให้สามารถเก็บ ข้อมูลนั้นไว้ในระยะที่ยาวขึ้น และนำมาใช้ประโยชน์ได้ในภายหลัง

4. ผลผลิต (Output) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการเรียนรู้ เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จะมีขั้นตอนผลผลิตที่แสดงให้เห็นถึงปัญหาความบกพร่องทางภาษา ความบกพร่องทางการเคลื่อนไหวหรือการใช้กล้ามเนื้อ ความบกพร่องทางภาษามักจะเกี่ยวกับสิ่งที่เรียกว่า ภาษาที่จำเป็นต้องใช้ (Demand Language) มากกว่าภาษาที่เริ่มต้นด้วยตนเอง (Spontaneous Language) ภาษาที่จำเป็นต้องใช้เกิดขึ้น เมื่ออยู่ในสถานการณ์ที่มีผู้อื่นต้องการสื่อสาร ถามคำถามและต้องการประมวลผลความคิดของเราเพื่อหาคำถามที่เหมาะสมและตอบคำถามนั้น ส่วนภาษาที่เริ่มต้นด้วยตนเองเกิดขึ้นเมื่อเราเป็นฝ่ายเริ่มสนทนาก่อน นั่นคือเลือกสิ่งที่เหมาะสมที่จะเริ่มสนทนาด้วยกระบวนการคิดค้นของตนเอง เด็กที่มีความบกพร่องทางภาษาอาจจะพูดได้ตามปกติ เมื่อเป็นฝ่ายเริ่มสนทนาก่อน แต่จะตอบสนองอย่างตะกุกตะกักในสถานการณ์ที่มีผู้อื่นเป็นผู้ถาม เช่น อาจแสดงอาการหยุดชะงักหรือขอให้ทบทวนคำถามนั้นใหม่ และจะให้คำตอบที่สับสนหรือไม่ สามารถหาคำที่เหมาะสมในการตอบหรือการสื่อสารได้ ส่วนความบกพร่องทางการเคลื่อนไหวหรือการใช้กล้ามเนื้อ มี 2 ประเภท ได้แก่

กลุ่มที่มีปัญหาในการประสานงาน ของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่เรียกว่า Gross motor disabilities จะมีลักษณะขุ่มขาม สะดุดหกล้ม ขนข้าวของ มีปัญหาในเรื่องการวิ่ง การเดิน การปีนป่าย การปีน จักรยาน

และกลุ่มที่มีปัญหาของการประสานงาน กล้ามเนื้อมัดเล็กที่เรียกว่า Fine motor disabilities จะมีลักษณะที่พบคือ เด็กมีปัญหาในเรื่องการติดกระดุมเสื้อผ้า การผูกเชือกรองเท้า ส่วนเรื่องการเขียน เด็กประเภทนี้จะเขียนหนังสือได้ช้า ลายมืออ่านยาก สะกดคำผิด เขียนตัวหนังสือใหญ่บ้างเล็กบ้าง ใช้หลักภาษาหรือใช้เครื่องหมายวรรคตอนผิด

สรุปได้ว่ากระบวนการเรียนรู้ 4 ขั้นตอนดังกล่าว เกิดขึ้นในส่วนต่างๆ ของสมอง โดยทั่วไป สมองหลายส่วนจะทำหน้าที่พร้อมกันเชื่อมโยงและประสานกัน เช่น ในเรื่องกระบวนการรับรู้ ประสาทการเห็น และสมองส่วนหลังจะต้องเชื่อมโยงกับสมองส่วนอื่นๆ ได้แก่ สมองส่วนหน้า เพื่อทำให้เกิดความจำซึ่งเป็นความจำระยะสั้น และจะต้องสร้างไปเก็บที่สมองส่วนข้างเพื่อเป็นความจำระยะยาว และอาจจะต้องสร้างกลับออกมาที่สมองส่วนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเขียนการทำงาน

ที่ซับซ้อนหรือพฤติกรรมบางอย่าง อาทิ การพูด การเขียน การอ่าน การคิดคำนวณ การเล่น เช่น การเล่นหมากรุก การเล่นสกี จึงเป็นผลการทำงานที่สอดคล้องประสานกันอย่างดีของสมอง แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวยังสอดคล้องกับแนวคิดของนักจิตวิทยาคลินิก ที่เชื่อว่าปัญหาทางการเรียนรู้เกิดจากความบกพร่องของกระบวนการทางจิตวิทยา ซึ่งเกิดจากระบบประสาทส่วนกลาง ก่อให้เกิดความสามารถในการรับรู้ การแสดงออกทางภาษาและความจำ สมาธิและการรับรู้ เมื่อระบบประสาทบกพร่องทำให้เด็กไม่สามารถรับรู้ได้ดี และแสดงออกทางภาษาได้ไม่ดี ทำให้มีปัญหาทางการรับรู้ตามมา

เบญจพร ปัญญาวยง (2545, น. 4-7) กล่าวถึง ลักษณะของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ปัญหาทางด้านการอ่าน เด็กที่มีปัญหาทางด้านการอ่านจะไม่สามารถอ่านหนังสือได้เท่ากับระดับของเด็กในชั้นเรียนเดียวกันแม้ว่าจะพยายามช่วยเหลือในเรื่องความจำเป็นพิเศษแล้วก็ตาม ดังนั้น พฤติกรรมการอ่านที่ไม่เหมาะสมจึงปรากฏอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างดังนี้

- 1.1 การเคลื่อนไหวร่างกายที่แสดงอาการเครียด เช่น อารมณ์เสีย หน้านอง
- 1.2 อ่านหลังบรรทัด อ่านซ้ำคำ
- 1.3 อ่านตกหล่น อ่านเพิ่มคำ หาคำมาแทนที่ หรืออ่านกลับคำ
- 1.4 อ่านเรียงลำดับคำผิด สับสนตำแหน่ง ประธาน กริยา กรรม
- 1.5 อ่านสับสนระหว่างอักษรหรือคำที่คล้ายคลึงกัน
- 1.6 อ่านซ้ำและตะกุกตะกัก
- 1.7 อ่านด้วยความลังเลไม่แน่ใจ
- 1.8 อ่านเอาเรื่องไม่ได้
- 1.9 บอกลำดับเรื่องราวไม่ได้
- 1.10 จำประเด็นสำคัญของเรื่องราวไม่ได้ (อ่านได้แต่อธิบายไม่ได้)
- 1.11 แยกสระเสียงสั้น - ยาวไม่ได้

2. ปัญหาทางด้านการเขียน เด็กที่มีปัญหาทางด้านการเขียนอาจมีสาเหตุมาจากความบกพร่อง ใน 3 ลักษณะ คือ

2.1 การประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อและสายตาไม่ดี จึงทำให้เด็กลอกตัวอักษรและตัวเลขไม่ถูกต้อง

2.2 ความบกพร่องของการจำสิ่งที่มองเห็น จึงทำให้เด็กจำคำที่เห็นไม่ได้

2.3 ความบกพร่องในการทำความเข้าใจ กฎเกณฑ์และความสัมพันธ์ระหว่าง
ถ้อยคำในประโยค จึงทำให้เด็กที่มีปัญหาในการรวบรวมหรือจัดระบบความคิด เพื่อสื่อสารออกมา
โดยการเขียนไม่ได้

2.3 เด็กที่มีปัญหาในการเขียนจะมีพฤติกรรมปรากฏอย่างใดอย่างหนึ่งหรือ
หลายอย่างนี้ 1) มีปัญหาในการจับดินสอ หรือดินสอสี 2) เขียนตัวอักษรผิดทิศทางกลบซ้าย-ขวา
หน้า-หลัง บน-ล่าง 3) เว้นระยะตัวอักษรหรือคำไม่ถูกต้อง 4) เขียนหนังสือไม่เป็นตัว ลายมืออ่านได้ยาก
5) เขียนหนังสือรูปร่างไม่สม่ำเสมอ 6) เขียนหนังสือแบบที่ปรากฏในกระจกเงา 7) เขียนตัวอักษร
หลายแบบปะปนกัน 8) จำทักษะพื้นฐานการเขียนไม่ได้

3. ปัญหาทางด้านการสะกดคำ เด็กที่มีปัญหาทางด้านการสะกดคำมักมีพฤติกรรม
ปรากฏอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ดังนี้

- 3.1 เรียงตัวอักษรในคำผิด
- 3.2 สลับตัวอักษรและคำ
- 3.3 มีปัญหาในการเชื่อมโยงเสียงที่ถูกต้องกับตัวอักษร
- 3.4 สะกดข้ามตัวอักษรหลายตัว
- 3.5 สร้างการสะกดคำแบบใหม่ของตัวเอง

4. ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ เด็กที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์จะมีปัญหาด้าน
การกระยะ การคิดที่เป็นเชิงปริมาณ หรือภาษาสัญลักษณ์ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ด้านนี้ต่ำ ซึ่งเด็กที่มี
ปัญหาด้านคณิตศาสตร์มักจะมีพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ดังนี้

- 4.1 ลืมตำแหน่งบนหน้ากระดาษ
- 4.2 ทำงานไม่เสร็จในหนึ่งหน้าที่กำหนดให้
- 4.3 มีปัญหาในการอ่านเลขหลายหลัก
- 4.4 มีปัญหาในการจำแนกตัวเลขบางตัว เช่น 6-9, 2-5, 17-71
- 4.5 เขียนตัวเลขจากหลังมาหน้า
- 4.6 เขียนตัวเลขจากขวามาซ้าย
- 4.7 มีปัญหาในการลากเส้นตัวเลข
- 4.8 มีปัญหาในการลอกรูปทรงต่างๆ และลอกใจทย์ปัญหา
- 4.9 ไม่สามารถจำเงื่อนไขกฎข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์
- 4.10 มีปัญหาในการเรียนรู้ข้อเท็จจริงบางเรื่อง
- 4.11 ทำผิดเพราะสะเพร่าบ่อยๆ

- 4.12 ยอมแพ้ง่ายๆ
- 4.13 มีปัญหาในการเชื่อมโยงจำนวนกับสัญลักษณ์
- 4.14 สับสนข้อมูลในแนวตั้งและการเว้นระยะ
- 4.15 ทำโจทย์ปัญหาไม่ได้
- 4.16 ไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

พัชรินทร์ เสรี (2553) กล่าวถึง ลักษณะของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ว่า เมื่อจัดกลุ่มลักษณะรวมๆ ของปัญหาทางการเรียนรู้ อาจมองได้ใน 4 ด้านใหญ่ๆ ดังนี้

1. ด้านพุทธิพิสัย หรือการรู้คิด (Cognitive) เช่น การคิดและการแก้ปัญหา
2. ด้านภาษา (Language) ได้แก่ การพูด การฟัง การอ่าน การเขียน
3. ด้านกลไกการเคลื่อนไหว (Motor) เช่น การประสานงานกันของอวัยวะต่างๆ

ในร่างกาย

4. ด้านสังคม (Social) เช่น ความสัมพันธ์กับเพื่อนๆ เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ ส่วนใหญ่จะมีปัญหาในด้านพุทธิพิสัย หรือการรู้คิด (Cognitive) ซึ่งเกี่ยวกับการมีปัญหาด้าน เช่น ปัญหาในการอ่าน การคิดคำนวณ หรือในแง่ของวิธีคิด เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้หลายคน จะมีความสับสนยังยากดอ่านภาษา เด็กมักมีปัญหาในเรื่องการเขียน หรือการพูด หรือกระบวนการเกี่ยวกับการใช้ภาษา เช่น การฟัง หรือการอ่าน ส่วนปัญหาด้านกลไกการเคลื่อนไหว เป็นลักษณะหนึ่งที่น่าจะแสดงให้เห็นในด้านการวาดภาพ ลายมือ การพิมพ์ การวิ่ง การก้าวกระโดด การกระโดด หรือการทรงตัว ปัญหาสุดท้ายเป็นเรื่องใหญ่อีกอย่างหนึ่งของเด็กที่มี ปัญหาทางการเรียนรู้ก็คือ ด้านสังคม ซึ่งอาจแสดงพฤติกรรมว่ามีความยุ่งยากในการผูกมิตรกับผู้อื่น มีความนับถือตนเองต่ำ นอกจากนี้ ยังกล่าวอีกว่า การมองจากลักษณะภายนอกที่จะบอกว่าเด็กคนใดเป็นเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้หรือไม่ นั้นกระทำได้ยากมาก เพราะเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้จะมีลักษณะบางอย่างที่ไม่อาจสังเกตได้ แต่ก็อาจสังเกตจากพฤติกรรมและปัญหาต่างๆ ดังนี้

ศรียา นิยมธรรม (2546, น. 143-144) กล่าวว่า ความบกพร่องเกี่ยวกับระบบประสาท (neurological dysfunction) ทำให้เด็กมีปัญหาในการเรียนรู้ ปัจจุบันได้มีการทดสอบที่เรียกว่า "Neurometrics" มาใช้ในการวินิจฉัยและเยียวยา เช่น การใช้เครื่องวัดคลื่นสมองที่เรียกย่อๆ ว่า EEG (Electroencephalogram) ซึ่งพบว่า สมองของเด็กที่ด้อยความสามารถทางการเรียนนั้นมีอยู่หลายบริเวณที่แสดงการปฏิบัติหน้าที่สับสน หรือการสำรวจสมอง โดยใช้เอกซเรย์แบบอาศัย

คอมพิวเตอร์ที่เรียกย่อๆ ว่า CAT scan (Computerized Axial Tomography) และ/หรือ MRI (Magnetic Resonance Imaging) และ/หรือ BERA (Brainstem Electrical Response

Audiometry) เครื่องมือเหล่านี้จัดเป็นเครื่องมือวัดทางระบบประสาท (Neurometrics) ซึ่งแสดงให้เห็นความบกพร่องด้านกายภาพของสมองที่ทำให้เกิดความผิดปกติทางพฤติกรรมต่างๆ ดังนี้

1. การเจริญเติบโตไม่คงที่ไม่แน่นอน
 2. ปัญหาในการรับรู้ มักมีช่วงความสนใจสั้นทำให้ไม่สามารถเรียนได้ดี เพราะขาดความสนใจ
 3. ปัญหาในการพูด ไม่อาจแสดงความรู้สึกนึกคิดออกมาด้วยการพูดได้
 4. ปัญหาในการฟัง คือ ได้ยินเสียงแต่จับใจความไม่ได้
 5. ปัญหาการเขียน (dysgraphia)
 6. ปัญหาการอ่าน (dyslexia)
 7. ปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ (dyscalculia)
 8. ปัญหาการรับรู้ภาษา (receptive aphasia)
 9. ปัญหาการเรียนรู้สัญลักษณ์ (topographic disorder) อาจสับสนในการใช้สัญลักษณ์ ทำให้เรียนรู้บางเรื่อง เช่น แผนที่พิมพ์เขียวไม่ได้
 10. ปัญหาการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (disorientation)
 11. ปัญหาการเรียนรู้เรื่องวันเวลา (dyschronometria)
- ผดุง อารยะวิญญู (2554) กล่าวถึง ลักษณะทั่วไปของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. มีความบกพร่องทางการพูด
2. มีความบกพร่องทางการสื่อสาร
3. มีปัญหาในการเรียนวิชาทักษะ
4. มีปัญหาในการสร้างแนวความคิดรวบยอด
5. การทดสอบผลการเรียนให้ผลไม่แน่นอน ยากแก่การพยากรณ์
6. มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
7. มีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหว
8. มีอารมณ์ไม่คงที่ บางครั้งระเบิดอารมณ์ใส่ผู้อื่น ความผิดหวังเล็กๆ น้อยๆ อาจทำให้เสียอารมณ์อย่างรุนแรงได้
9. โยกตัวหรือผงกศีรษะบ่อยๆ
10. ลักษณะการนอนไม่คงที่บางครั้งหลับ บางครั้งหลับไม่เป็นเวลาที่แน่นอน
11. มีพัฒนาการทางร่างกายไม่คงที่

12. มีพฤติกรรมไม่คงเส้นคงวา
13. เสียสมาธิง่าย
14. แสดงพฤติกรรมแปลกๆ
15. มีปัญหาในการสร้างความสัมพันธ์กับเพื่อน

ผดุง อารยะวิญญู (2542, น. 3-5) ได้กล่าวถึงเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ดังนี้

1. เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ส่วนใหญ่พบในระดับชั้นประถมศึกษา คิดเป็น 75% ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทั้งหมดที่คัดแยกไว้
 2. เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้เป็นชายมากกว่าหญิง ในอัตราส่วน 3 ต่อ 1
 3. เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ส่วนมากมีระดับสติปัญญา เฉลี่ยประมาณ 94-98
 4. เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ในขั้นรุนแรงจะตรวจพบในระดับชั้นประถมศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
 5. เมื่อเด็กโตขึ้นและเลื่อนชั้นไปเรียนในระดับมัธยมศึกษาปัญหาทางการเรียนรู้ลดลง
 6. เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ทางภาษา (การฟัง พูด อ่าน เขียน) มีจำนวนมากกว่าเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
 7. เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้จำนวนมากเป็นเด็กที่เคยสอบตกและเรียนซ้ำชั้น
 8. เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ส่วนหนึ่ง (ประมาณ 15%) มีปัญหาทางพฤติกรรม
 9. มีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสามารถที่แท้จริงของเด็กกล่าวคือ หากมีการวัดระดับสติปัญญา (IQ) ของเด็กแล้วจะพบว่าระดับสติปัญญา ค่อนข้างสูงหรือสูงกว่า ระดับสติปัญญาของเด็กที่มีปัญหาทางสติปัญญา แต่ผลการทดสอบทางด้านวิชาการได้คะแนนต่ำมาก ซึ่งความเป็นจริงแล้วเด็กน่าจะจะได้คะแนนสูงกว่นี้ คะแนนจึงไม่เป็นไปตามความคาดหวังของครู
 10. เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้บางคน มีปัญหาเกี่ยวกับสมาธิ กล่าวคือ เด็กอาจเสียสมาธิง่าย หันเหความสนใจสู่ภายนอกห้องเรียนเสมอ
 11. เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้บางคนมีปัญหาในการจัดระเบียบการทำงาน เด็กบางคน จึงทำงานไม่เสร็จตามที่ครูมอบหมาย หรือมาโรงเรียนสายบ่อย เป็นต้น
 12. มีปัญหาในการคัดลอกตัวอักษรทางคณิตศาสตร์หรือรูปทรงอื่นๆ จากตัวอย่าง ลงสมุด แบบฝึกหัด เด็กเรียงตัวอักษรกลับหลัง
- สรุปได้ว่า ลักษณะที่ค่อนข้างชัดเจน ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ คือ ด้วยความสามารถในด้านภาษา ทั้งเรื่องการอ่าน การเขียน การสะกดคำและการคิดคำนวณ การใช้

เหตุผลทางคณิตศาสตร์ รวมถึงการบกพร่องด้านอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น ด้านอารมณ์ สมาธิ พฤติกรรมทางสังคม เป็นต้น จากลักษณะดังกล่าวสามารถจำแนกลักษณะปัญหาหรือความยากลำบากของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

3. กระบวนการเรียนรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

ความบกพร่องทางการเรียนรู้ นั้นเป็นความบกพร่องในกระบวนการทางจิตวิทยาที่ไม่ใช่ความบกพร่องทางสติปัญญา ดังนั้น เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนจึงสามารถเรียนรู้ได้มาก ถ้าได้รับการสอนที่ถูกต้อง ดังนั้นการที่จะจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียน เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมีสาระสำคัญ ดังนี้

คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ (2543, น. 17-24) ได้จำแนกกระบวนการเรียนรู้ออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ตัวป้อน (Input) หมายถึง กระบวนการบันทึกข้อมูลที่ได้มาจากประสาทสัมผัสต่างๆ ลงไว้ในสมอง และถ้าหากมีความผิดปกติก็จะทำให้เกิดปัญหา เช่น ความบกพร่องในการรับรู้ทางด้านการมองเห็น ถ้าเด็กมีความยากลำบากในการแยกแยะความแตกต่างของรูปร่างหรือตำแหน่งของสิ่งต่างๆ การรับรู้ก็จะบิดเบือนไปจากความเป็นจริง ความบกพร่องทางการได้ยิน ถ้าเด็กมีความยุ่งยากในการจำแนกเสียง เช่น กอ กับ กลอง เด็กก็จะสื่อสารออกมาไม่ตรงกับความจริง

2. การบูรณาการข้อมูล (Integration) หมายถึง กระบวนการตีความข้อมูลที่ได้รับ ซึ่งความบกพร่องของการบูรณาการข้อมูลมีได้หลายแบบ เช่น มีความบกพร่องในการเรียงลำดับข้อมูล เห็นคำว่า มด เป็น ดม กอด เป็น ดอก กรน เป็น นรก เป็นต้น

3. ความจำ (Memory) หมายถึง การเก็บรักษาข้อมูลไว้เพื่อให้สามารถดึงออกมาใช้ได้ภายหลัง เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้มักจะไม่มีความจำระยะสั้นไม่ดี แต่ถ้าได้รับการฝึกซ้ำๆ มีความสนใจ และสนใจในสิ่งนั้นก็จะสามารถเก็บความจำระยะสั้นไปเป็นความจำระยะยาวที่สามารถดึงออกมาใช้ได้ภายหลัง

4. ผลผลิต (Output) หมายถึง ผลผลิตที่จะพัฒนาให้เกิดขึ้นได้โดยการใช้ภาษา หรือการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ใช้กล้ามเนื้อต่างๆ ซึ่งปัญหาด้านผลผลิตนี้จะแสดงออกมาให้เห็นถึงความบกพร่องทางด้านภาษา และความบกพร่องด้านการเคลื่อนไหว ในด้านความบกพร่องทางด้านภาษานั้น มักจะเกี่ยวข้องกับภาษาที่จำเป็นต้องใช้ มากกว่าภาษาที่เริ่มต้นด้วยตนเอง เบญจพร ปัญญา (2545, น. 14) ได้สรุปไว้ว่า กระบวนการเรียนรู้ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

โดยใช้รูปแบบไซเบอร์เนติก (Cybernetic Model) ในการอธิบายกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. ข้อมูลจากประสาทสัมผัสจะเข้าสู่สมองเพื่อบันทึก (Input Process)
2. ข้อมูลจะถูกแปลความหมายและจัดเก็บ (Integration)
3. ข้อมูลจะถูกบันทึกและสามารถถูกดึงมาใช้ได้ (Memory Process)
4. ข้อมูลจะถูกนำมาใช้ในรูปแบบของภาษาและการเคลื่อนไหว (Output Process)

จากขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอน สามารถอธิบายถึงความบกพร่องในการเรียนรู้ ได้ดังนี้ คือ เมื่อเรามองรูปภาพ หรืออ่านหนังสือ คนเราจะแยกภาพ หรือตัวอักษรออกจากพื้นได้ รู้ตำแหน่งทิศทางของภาพ และสามารถถะความลึกของภาพ 3 มิติได้ เช่นเดียวกับการฟังที่เราต้องแยกแยะเสียงที่ต้องการฟัง ออกจากเสียงรบกวน หรือเสียงธรรมชาติอื่นๆ จากนั้นภาพ และเสียงจะถูกบันทึกในสมองผ่านกระบวนการแปลงสัญญาณ (Coding) และดึงข้อมูลจากหน่วยความจำมาใช้ในการเขียนการอ่าน ผ่านกระบวนการแปลข้อมูลกลับ (Decoding)

จรัลลักษณ์ จิรวินบูลย์ (2546, น. 4-6) ได้สรุปไว้ว่า กระบวนการเรียนรู้ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอน คือ

1. การรับข้อมูลจากประสาทสัมผัสต่างๆ จัดว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากขั้นตอนหนึ่ง เพราะหากเด็กมีความผิดปกติในการรับข้อมูลก็จะทำให้การเรียนรู้ผิดเพี้ยนไปได้ เช่น มองเห็น ม เป็น น ตัว b เป็น ตัว p หรือมองเห็นเลข 6 เป็นเลข 9 หรือการได้ยินคำว่า อาจารย์ เป็นอาการ

2. การแปลความข้อมูล และการจัดเก็บข้อมูล ในขั้นนี้จะเริ่มขึ้นหลังจากการได้รับข้อมูลต่างๆ เข้ามาแล้วสมองทำหน้าที่แปลความ และจัดเก็บข้อมูลนั้น ข้อมูลที่ได้มาจะต้องจัดเก็บอย่างเป็นระบบ เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ จะมีความยากลำบากในการจัดเก็บ การเรียงลำดับข้อมูล และปัญหาในเรื่องการจำ เช่น ไม่สามารถเล่าเรื่องที่เห็นได้อย่างถูกต้องตามลำดับเหตุการณ์ หรือถามว่าตัวเลขที่ต่อจากเลข 11 คือเลขอะไร เด็กจะต้องเริ่มนับจาก 1 ใหม่จนถึง 11 แล้วจึงตอบว่า 12

3. ความจำ และการดึงข้อมูลมาใช้ ขั้นนี้จะเกี่ยวข้องกับความจำ เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ จะมีความบกพร่องเรื่องความจำโดยเฉพาะความจำระยะสั้นทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูล และดึงออกมาใช้ได้ ดังนั้น จึงต้องให้การช่วยเหลือโดยการสอนซ้ำๆ มากกว่าเด็กทั่วไป หรือสร้างแรงจูงใจเพื่อให้เด็กเก็บข้อมูลในระยะยาวขึ้นได้

4. การนำข้อมูลมาใช้ในรูปแบบของภาษา ชั้นนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ใช้ในการสื่อสาร เพื่อให้เกิดความเข้าใจ เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ที่มีความบกพร่องด้านการใช้ภาษาบางคน อาจ พูดซ้ำ พูดไม่ชัด จากคำศัพท์ได้จำกัด

5. การเคลื่อนไหวและประสานสัมพันธ์ ปัญหาทางการเคลื่อนไหว หรือกลไก กล้ามเนื้อ สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ที่มีความบกพร่องด้านการเคลื่อนไหวหรือกลไก กล้ามเนื้อแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

5.1 ปัญหาของการประสานงานกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ (Gross Motor Disability) เช่น เมื่อวิ่ง หรือเดินจะสะดุดหกล้ม หรือซุ่มซ่ามเดินชนสิ่งของต่างๆ

5.2 การประสานงานกล้ามเนื้อขนาดเล็ก (Fine Motor Disability) เช่น มีปัญหา ในการเขียนหนังสือ ซึ่งมักจะแสดงออกให้เห็นว่า เขียนหนังสือได้ช้า เขียนไม่ตรงบรรทัด ขนาด ตัวอักษรไม่เท่ากัน จากกระบวนการเรียนรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่กล่าวมา ข้างต้น จะเห็นได้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จะมีกระบวนการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ได้แก่ 1) ตัวบ๊อง เป็นกระบวนการบันทึกข้อมูลที่ได้มาจากประสาทสัมผัสต่างๆ ลงไว้ในสมอง และ ถ้าหากมีความผิดปกติก็จะทำให้เกิดปัญหา 2) การบูรณาการข้อมูล เป็นกระบวนการตีความข้อมูล เช่น มีความบกพร่องในการเรียงลำดับข้อมูล เห็นคำว่า มด เป็น ดม 3) ความจำ เป็นการเก็บรักษา ข้อมูลไว้ เพื่อให้สามารถดึงออกมาใช้ได้ ในภายหลัง เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้มักจะมี ความจำ ระยะเวลาสั้นไม่ดี และ 4) ผลผลิต เป็นการนำข้อมูลออกมาใช้ในรูปแบบของภาษาและการเคลื่อนไหว การคัดแยกเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ การคัดแยกเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก

การสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สรุปได้ว่าสอนสิ่งที่ง่ายที่สุดเริ่มสอน ด้วยเนื้อหาที่ต่ำกว่าระดับความสามารถของนักเรียนเล็กน้อย เพื่อเสริมความเชื่อมั่นในตนเองให้กับ นักเรียนมากขึ้นสอนประสบการณ์ตรง การเรียนการสอนที่ดีควรคำนึงถึงประสบการณ์ของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามขีดความสามารถเสริมแรงอย่างมีประสิทธิภาพนักเรียนที่มีความ บกพร่องทางการเรียนรู้ต้องการกำลังใจจากครูอย่างสม่ำเสมอ กระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิด การสอนให้นักเรียนใช้ความคิดให้โอกาสนักเรียนได้เลือกเรียน การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออก ทบทวนบทเรียนบ่อย ควรมีการทบทวนบทเรียนอย่างสม่ำเสมอสังเกตนักเรียนควบคู่ไปกับการสอน จะช่วยให้สามารถจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของนักเรียน ได้ดีขึ้น ช่วยในการเรียนการสอนประสบผลสัมฤทธิ์ ทำให้นักเรียนที่จะเรียนรู้ได้เร็วขึ้นมากขึ้นและ จดจำได้นานขึ้น

4. นวัตกรรมจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้กล่าวว่า สำหรับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สื่อหรือนวัตกรรมที่ควรนำมาใช้ ควรมีดังนี้

1. เลือกใช้สมุดกราฟ ตีเส้นตาราง จัดเป็นสดมภ์เพื่อการเขียนตัวเลขในแต่ละหลักให้ตรงกันทำให้อ่านง่าย เกิดความสับสนน้อย
2. แบ่งกิจกรรมเป็นส่วนๆ เพื่อให้ทำกิจกรรมในแต่ละส่วนเสร็จสมบูรณ์ โดยการใช้สื่อที่ครอบ หรือพับกระดาษเป็นส่วนๆ
3. ชีตเส้นใต้ เน้นข้อความ หรือใช้สี เพื่อแยกความแตกต่างของสัญลักษณ์ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (+, -, x, ÷) รวมทั้งวิธีการดำเนินการของโจทย์แต่ละข้อ
4. ใช้อุปกรณ์ช่วยในการคำนวณ เช่น เส้นจำนวน ลูกคิด แผนภูมิ แผนภาพต่างๆ เป็นต้น
5. สอนการใช้เครื่องคิดเลข

ศิริลักษณ์ ชมพุดำ (2561) ระบุว่าการ 6 ขั้นตอน เพื่อฝึกเด็กพิเศษ กระบวนการ 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย

- ขั้นที่ 1 ฝึกอ่านที่ละขั้นตอนจาก ง่ายไปยาก
- ขั้นที่ 2 ฝึกการอ่านควบคู่กับการเขียน
- ขั้นที่ 3 การคัดลายมือ
- ขั้นที่ 4 การวาดรูป และการเขียนรูปคำและ เขียนคำแทนรูปนั้นๆ
- ขั้นที่ 5 การนำคำมาแต่งเป็นประโยคสื่อสารรูปหรือเหตุการณ์จริง
- ขั้นที่ 6 การเขียนอิสระ ตามความคิดของนักเรียน แต่ละขั้นต่อยอดจากง่ายไปยาก

เริ่มต้นด้วยการวางเป้าหมายเล็กทั้งของคุณครู จิตอาสา และเด็กพิเศษ เมื่อเขาประสบความสำเร็จก็จะเกิดกำลังใจ

ดังนั้น ควรเลือกใช้นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้เช่นสมุดกราฟ ตีเส้นตาราง จัดเป็นสดมภ์เพื่อการเขียนตัวเลขในแต่ละหลักให้ตรงกันทำให้อ่านง่าย เกิดความสับสนน้อยแบ่งกิจกรรมเป็นส่วนๆ เพื่อให้ทำกิจกรรมในแต่ละส่วนเสร็จสมบูรณ์ขีดเส้นใต้ เน้นข้อความ หรือใช้สี เพื่อแยกความแตกต่างของสัญลักษณ์ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (+, -, x, ÷) รวมทั้งวิธีการดำเนินการของโจทย์แต่ละข้อใช้อุปกรณ์ช่วยในการคำนวณ เช่น เส้นจำนวน ลูกคิด แผนภูมิ แผนภาพต่างๆ เป็นต้น

5. เทคนิค วิธีการและสื่อการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2555) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ควรนำเทคนิค วิธีการและสื่อการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้ มาใช้ประกอบสื่อการเรียนการสอน

1. นักเรียนสามารถประเมินความสามารถของตนเองในการเรียน เพื่อให้ทราบว่าจะทำได้หรือไม่
2. สอนต่อจากสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว
3. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่จะเรียน (ตั้งจุดมุ่งหมายด้วย)
4. พยายามแสวงหาวิธีทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จ
5. ควรเน้นการเสริมวิชาการให้นักเรียนเป็นรายบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนที่ไม่ทันเพื่อน
6. แยกขั้นตอนการสอนออกเป็นขั้นย่อยๆ หลายๆ ขั้นตอน
7. หากนักเรียนไม่ประสบความสำเร็จเมื่อครูสอนโดยใช้วิธีหนึ่ง ครูควรเปลี่ยนวิธีสอน เพราะวิธีเดิมอาจนำไปสู่ความล้มเหลว
8. ใช้กิจกรรมหลายๆ กิจกรรมในการสอนความคิดรวบยอด จะช่วยให้นักเรียนสามารถสรุปแนวคิดได้
9. ให้นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้จากประสบการณ์หรือกิจกรรมตามความถนัดแล้ว จึงเพิ่มระดับความยากขึ้นตามระดับความสามารถ
10. เน้นย้ำ ซ้ำ ทวน กฎเกณฑ์ต่างๆ
11. ในสิ่งที่ป็นรูปธรรม เป็นเครื่องนำทางเมื่อนักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดแล้ว จึงเน้นกระบวนการความคิดที่เป็นนามธรรม
12. สอนให้นักเรียนสามารถคาดคะเนหรือประเมินคำตอบ
13. การทำสัญญาร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน
14. ออกคำสั่งให้ง่าย ชัดเจน เจาะจง
15. จับคู่เพื่อนรู้ใจให้ช่วยเหลือ
16. เน้น ย้ำ ซ้ำ ทวน คำสั่ง หลักการ วิธีการ ขั้นตอน
17. เตรียมงานที่หลากหลายให้นักเรียนได้มีโอกาสได้เลือกปฏิบัติ
18. ก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรม ครูต้องแน่ใจว่า นักเรียนเข้าใจขั้นตอน วิธีการภาระงาน มิฉะนั้นการทำกิจกรรมอาจไม่มีความหมาย

19. ให้ความเรียนอย่างเพียงพอ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้อาจใช้เวลาานาน จึงจะเกิดทักษะ

20. แนะนำวิธีการสังเกต จดจำ บันทึกข้อมูล

21. สำหรับนักเรียนบางคนอาจใช้เครื่องคำนวณในการคิดคำนวณได้

22. ฝึกการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยไม่ใช้เครื่องคิดคำนวณ

23. จัดกลุ่มปัญหาที่คล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน แต่งโจทย์ปัญหาออกเป็นเป็นส่วนๆ

ให้ถ่ายทอดการทำความเข้าใจ

24. ถ้านักเรียนมีปัญหาในการคัดลอกงาน อ่านให้เพื่อนหรือครูช่วยคัดลอกให้ก่อนที่ จะให้นักเรียนทำงานตามภาระงานนั้นด้วยตนเอง

25. หลังจากอธิบายจากตัวอย่างให้นักเรียนทำงานที่คล้ายคลึงกับตัวอย่างก่อนที่ จะให้โจทย์พลิกแพลง

26. ให้นักเรียนพบความสำเร็จและเสริมแรงให้นักเรียนมีกำลังใจ

27. ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา

การดำเนินงานที่สำคัญก่อนที่จะจัดประสบการณ์ให้กับนักเรียน คือ การวางแผน เพื่อจัดประสบการณ์ในชั้นเรียนให้กับนักเรียน ทั้งนี้ในการวางแผน ครูผู้สอนจะต้องมีข้อมูลส่วนตัว ของนักเรียน ในด้านภูมิหลัง ความรู้เดิม ลีลาการเรียนรู้ พฤติกรรม ความต้องการ ความสนใจ ความถนัด ฯลฯ เพื่อ นำมาใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจเพื่อจัดกิจกรรมให้ตอบสนองต่อความแตกต่าง ของนักเรียน สามารถ ทำได้ดังนี้

Gayle (2545, น. 9) ได้สรุปเกี่ยวกับรูปแบบที่ช่วยในการตัดสินใจของครูเกี่ยวกับการเรียน การสอน และการประเมินผลที่หลากหลาย ดังนี้

1. มาตรฐาน เป้าหมาย หรือความคาดหวัง โดยครูผู้สอนต้องกำหนดว่านักเรียนต้อง เรียนอะไร ต้องสามารถทำอะไร หรือเป็นอย่างไรภายหลังมีประสบการณ์การเรียนรู้

2. เนื้อหาบทเรียน ต้องครอบคลุมข้อเท็จจริง และคำศัพท์ รวมทั้งทักษะที่จำเป็น

3. กระตุ้น ครูจะต้องกำหนดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความรู้เดิม และประเมินนักเรียน ก่อน เรียน เพื่อครูจะได้มีข้อมูลเพื่อวางแผนการเรียนการสอน

4. ได้เรียนรู้ ครูต้องตัดสินใจว่า นักเรียนควรได้เรียนเรื่องใหม่อะไรบ้าง ควรมีทักษะ อะไร และจะเรียนอย่างไร ครูจะต้องกำหนดว่าให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มเล็ก

5. ประยุกต์และปรับเปลี่ยน นักเรียนต้องมีโอกาสได้ฝึกฝนและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สิ่งใหม่เพื่อจะได้เรียนรู้อย่างเข้าใจและคงทน ครูจะต้องตัดสินใจว่าจะจัดกลุ่มนักเรียนอย่างไร จะให้ทำงานอะไรจึงจะทำทายนักเรียนอย่างเหมาะสม

6. ประเมินผล ครูจะต้องตัดสินใจ (หรือให้ทางเลือก) สำหรับให้นักเรียนแสดงความรู้ที่มี และแสดงสมรรถภาพของตนเอง

Stoehr, Banks, & Allen (2011, p. 45) ได้กล่าวสรุปแนวคิดที่ดีที่สุด และเป็นอันดับแรกของการเรียนการสอนสนองความแตกต่าง คือ ครูจะต้องตระหนักว่า นักเรียน แต่ละคนมีเรื่องราวส่วนบุคคลที่เป็นเอกลักษณ์ และเรื่องราวเหล่านั้นจะถูกกำหนดด้วยการจัดสิ่งแวดล้อมเชิงบวกในชั้นเรียน ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ตรวจสอบความสนใจ ประเมินความรู้ของนักเรียน และเรื่องอื่นๆ
2. ตรวจสอบและประเมินพหุปัญญาและลีลาการเรียนรู้
3. ข้อมูลโดยรวมที่มีลักษณะความเป็นผู้นำ
4. การสนทนากับนักเรียนและผู้ปกครอง
5. การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน
6. สารสนเทศ ระเบียบเกี่ยวกับการเรียนรู้ทักษะ ความสนใจของนักเรียน

เทคนิค วิธีการ สื่อ นวัตกรรมทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่นำเสนอในเอกสารเล่มนี้เป็นเพียงการนำเสนอทางเลือกให้ครูได้ใช้เป็นแนวทางการพัฒนาเทคนิค วิธีการ สื่อ นวัตกรรมของครูหรือครูจะนำไปใช้กับนักเรียนโดยตรงหรือเลือกใช้เฉพาะกิจกรรมที่เหมาะสมกับนักเรียนและบริบทของโรงเรียน ซึ่งครูควรได้นำไปปรับเพิ่มหรือลดให้เหมาะสมกับนักเรียนเป็นสำคัญเสียก่อน

ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

1. ความหมายของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

Thuber (1976, p. 513) ทักษะทางการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นการสร้างสถานการณ์ในกิจกรรมการเขียนหรือพูดในเรื่องประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งจะมีผลต่อการปรับปรุงที่ดีของต่อตนเอง เมื่อนักเรียนได้ฝึกหัดเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้นักเรียนมีพลังในการคิดของตนเอง

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1989, p. 214) กล่าวว่า การสื่อสารทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการใช้คำศัพท์ สัญลักษณ์ และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

เพื่อสร้างแนวคิดและสามารถทำความเข้าใจแนวคิดและความสัมพันธ์ของแนวคิดและได้ระบุความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวของนักเรียนเกี่ยวกับการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. สามารถแสดงความคิดทางคณิตศาสตร์โดยการพูด การเขียน การสาธิต และการแสดงให้เห็นภาพ
2. สามารถทำความเข้าใจ แปลความหมาย และประเมินความคิดทางคณิตศาสตร์ที่นำเสนอโดยการพูด การเขียน หรือภาพต่างๆ
3. สามารถใช้ศัพท์สัญลักษณ์และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์แสดงความคิด อธิบายความสัมพันธ์และจำลองเหตุการณ์

อัมพร ม้าคอง (2547, น. 102-103) กล่าวว่า การสื่อสารทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถของนักเรียนในการอธิบาย ชี้แจง แสดงความเข้าใจหรือความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของตนเองให้ผู้อื่นได้รับรู้ ตัวอย่างของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ คือ การใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อความหมาย อธิบายลำดับขั้นตอนของการทำงาน การแสดงผลเพื่อสนับสนุนข้อสรุปที่ได้ การใช้ตาราง กราฟ ค่าสถิติ ในการอธิบายหรือนำเสนอข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ โดยแบ่งเป็น 3 องค์ประกอบย่อย ได้แก่

1. การสื่อสาร คือ การเล่าหรือพูดทางคณิตศาสตร์ เป็นการให้ข้อมูลข่าวสารและแนวคิดสำคัญคณิตศาสตร์ที่มีเหตุการณ์เล่าหรือการเขียน สรุปเรื่องราวทางคณิตศาสตร์ที่อ่านจากวารสารหนังสือพิมพ์ หนังสือต่างๆ จากการดูโทรทัศน์ การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต โดยครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้า แล้วนำมาเล่าหรือเขียนให้ผู้อื่นรับรู้
2. การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ คือ การใช้พูดและเขียน การใช้คำศัพท์ สัญลักษณ์ รูปภาพและโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงแนวคิด แลกเปลี่ยนความรู้เชื่อมโยงและอธิบายกรอบแนวคิดของหลักการต่างๆ ซึ่งแสดงความหมาย ความสัมพันธ์ และความเชื่อมโยงของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนให้บุคคลอื่นเข้าใจตรงกันการนำเสนอ คือ เสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยการพูด การเขียน การสาธิตและการแสดงให้เห็นภาพ
3. การนำเสนอ คือ การเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยการพูด การเขียน การสาธิต และการแสดงให้เห็นภาพ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, น. 70) กล่าวว่า การสื่อสารทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ หรือกระบวนการคิดของตนให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ

จากการค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ข้างต้นสรุปได้ว่า การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การอธิบาย ความรู้ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน รวมทั้งเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่น โดยผ่านการเขียน

2. ความสำคัญของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

Mumme, & Shepherd (1993, p. 7) กล่าวว่า ความสำคัญของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การสื่อสารช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้นด้วยการแสดงความคิดการอภิปราย และการรับฟังผู้อื่น จะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เชิงลึก และช่วยให้นักเรียนเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

2. การสื่อสารช่วยแบ่งปันความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้วยการพูดอภิปราย ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้พัฒนาการใช้ภาษาอย่างง่ายการเข้าใจ กฎ นิยาม และสัญลักษณ์ต่างๆ

3. การสื่อสารสามารถเพิ่มความสามารถให้นักเรียนในฐานะที่เป็นนักเรียน นักเรียนได้ฝึกฝนความสามารถและควบคุมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของพวกเขาด้วยตนเอง โดยการนำเสนอสิ่งที่พวกเขาคิดด้วยการพูดและการเขียน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถเพิ่มขึ้น

4. การสื่อสารช่วยส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่เอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่มให้นักเรียนได้พูดและรับฟังผู้อื่น อันเป็นการช่วยส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน

5. การสื่อสารเป็นการช่วยเหลือให้ครูได้รู้ถึงความคิดความเข้าใจของนักเรียน โดยครูสามารถรับรู้ถึงความคิดความเข้าใจของนักเรียนได้โดยการฟังสิ่งที่พวกเขาอธิบายแสดงเหตุผล

จากการค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ข้างต้นสรุปได้ว่า การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ มีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้

1. การสื่อสารเป็นการแสดงและอธิบายแนวคิดหรือแลกเปลี่ยนแนวคิดกับผู้อื่น

2. การสื่อสารให้นักเรียนเข้าใจภาษาและแนวคิดทางคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง เป็นผลให้เกิดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ

3. แนวทางในการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

สรุปได้ว่า ความสำคัญของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้นด้วยการแสดงความคิดการอภิปราย และการรับฟังผู้อื่นนักเรียนได้ฝึกฝนความสามารถและควบคุมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของพวกเขาด้วยตนเอง โดยการนำเสนอสิ่งที่พวกเขาคิดด้วยการพูดและการเขียน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถเพิ่มขึ้น

3. แนวทางในการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

Thurber (1976, pp. 514-534) กล่าวว่า กิจกรรมด้านทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ควรจัด ดังนี้

1. ศัพท์ทางคณิตศาสตร์ (The Vocabulary of Mathematics) ซึ่งให้นักเรียนได้เข้าใจ ที่มาและความหมาย ของคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์หรือการสร้างคำศัพท์
2. การนำเสนอด้วยปากเปล่า (oral Presentations)
3. การสรุปรายงานในห้องเรียนหรือการรายงานสั้นๆ ที่ให้นักเรียนได้ออกมาพูด หน้าชั้นและมีคำถามตอบจากเพื่อนในชั้น
4. พุดนำเสนอเมื่อได้รับฟัง หรือการอ่านหนังสือ หรือการดูภาพยนตร์ครุมอบหมาย ให้นักเรียนไปอ่านหรือให้ชมภาพยนตร์เรื่องที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์แล้วนำมาพูดรายงาน โดยมี วัตถุประสงค์ของการพูดและการรายงาน
5. การนำเสนอเป็นกลุ่มเน้นการทำงานเป็นทีมของนักเรียนโดยให้เตรียมเรื่องที่สนใจ ที่ต้องการพูดและนำเสนออภิปราย
6. เกมทางคณิตศาสตร์อาจจะให้เล่นเกมในเวลาสั้นๆ โดยการเขียนที่ให้แสดง จินตนาการหรือกำหนดสถานการณ์มาและให้คิดแก้ปัญหาที่นั้น
7. รายการโทรทัศน์และวิทยุ ให้ดูรายการที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อาจจัดกิจกรรม กำหนดเวลาสั้นๆ ให้และให้มีการนำเสนอความคิดจากการดูรายการโทรทัศน์หรือวิทยุ
8. การเขียนที่ดีและเพิ่มการเขียนให้มากกว่าเดิมโดยให้สนับสนุนการเขียนของนักเรียน อาจให้นักเรียนสรุปจากบทเรียนที่ได้เรียนมา หรือในการให้นักเรียนได้เขียนจากประสบการณ์ โดยไม่จำเป็นต้องกำจัดการเขียน

Mumme, & Shepherd (1993, pp. 7-9) กล่าวว่า แนวทางในการส่งเสริมความสามารถ ในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. นำเสนอสิ่งที่เป็นรูปธรรม แล้วนักเรียนได้พรรณนาหรืออธิบายถึงสิ่งที่พบเห็น
2. ใช้เนื้อหา เรื่องราว หรืองานที่เกี่ยวข้องและใกล้ตัวของนักเรียนเช่นโครงการที่มี กิจกรรมการสืบค้นเป็นสื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้สื่อสารโดยตรงกิจกรรมลักษณะนี้จะช่วยให้นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่าเป็นวิชาที่มีประโยชน์ในการดำเนินชีวิตและเป็นเรื่องราว ที่เกี่ยวข้องและใกล้ตัวของนักเรียนจะทำให้การใช้คณิตศาสตร์ในการสื่อสารเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์
3. การใช้คำถาม ต้องเป็นคำถามที่ให้โอกาสนักเรียนได้คิดอย่างหลากหลายและ คิดอย่างสร้างสรรค์ โดยเฉพาะคำถามปลายเปิดจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและแสดง

การตอบสนองออกมารวมไปถึงการให้นักเรียนได้ตั้งคำถามให้กับตนเองซึ่งนำไปสู่การค้นพบตามที่เขาสนใจ

4. ให้ออกแก่นักเรียนได้เขียนสื่อสารแนวคิดและฝึกเขียนแสดงแนวคิดของตนเอง เพราะ การเขียนสื่อสารแนวคิดมีความสำคัญจะทำให้นักเรียนเห็นว่าการเขียนเป็นส่วนสำคัญของการดำเนินการทางคณิตศาสตร์นักเรียนต้องเข้าใจว่าทำไมต้องเขียนอธิบาย

5. ใช้กลุ่มแบบร่วมมือและช่วยเหลือกันการที่นักเรียนนั่งเรียนเป็นแถวและนั่งประจำโต๊ะของตนเองไม่ได้ส่งเสริมให้เกิดการอภิปรายแต่การจัดกลุ่มให้นักเรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สำรวจแนวคิด อธิบายแนวคิดกันในกลุ่มถือเป็นการส่งเสริมการสื่อสารโดยตรง

6. ใช้การชี้แนะโดยตรงและชี้แนะทางอ้อม การตอบสนองต่อคำถามของนักเรียน การบริหารและจัดระบบชั้นเรียนควร ชี้แนะให้นักเรียนได้ทราบถึงสิ่งที่คาดหวังและมาตรฐานของการเรียนรู้เพื่อที่นักเรียนจะได้แสดงแนวคิดเหล่านั้นได้อย่างไม่ต้องกังวล

ปริญญา สองสีดา (2550, น. 44) กล่าวว่า การส่งเสริมการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ทำได้หลายวิธี เช่น การให้นักเรียนแสดงแนวคิดในการพูด การเขียน การอ่าน การใช้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของเราเพื่อให้นักเรียนเห็นว่า คณิตศาสตร์เป็นเรื่องใกล้ตัวหรืออาจจะให้นักเรียนร่วมมือและช่วยเหลือกันในงานกลุ่มและที่สำคัญมากในการส่งเสริมการสื่อสารคือครูควรเป็นทั้งผู้ส่งสารและในขณะเดียวกันก็ต้องเป็นผู้รับสารด้วย

สรุปได้ว่า แนวทางการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน เป็นกิจกรรมที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียนควรเป็นกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

2. จัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อให้นักเรียนได้สื่อสารแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ภายในกลุ่ม

3. ใช้คำถามปลายเปิด เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นออกมา

4. จัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูดหรือเขียนเพื่อสื่อสารแนวคิดทางคณิตศาสตร์

4. การประเมินความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1989, pp. 214-217) กล่าวว่า การประเมินผลความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอของนักเรียนควรให้นักเรียนมีความสามารถ ดังนี้

1. บรรยายความคิดทางคณิตศาสตร์โดยการพูด การเขียนสาริตให้เห็นภาพได้

2. เข้าใจ แปลความหมาย และประเมินความคิดทางคณิตศาสตร์จากข้อมูลที่พบเห็น จากสิ่งที่น่าสนใจ ในรูปแบบการเขียนหรือจากสิ่งที่มีการนำเสนอในรูปแบบปากเปล่าได้

3. ใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ เครื่องหมาย สัญลักษณ์ในการนำเสนอความคิดที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลได้

Kennedy, & Tipp (1994, p. 112) แบ่งการประเมินความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

1. ภาษาทางคณิตศาสตร์ (Language of Mathematics)
2. ไม่ใช่หรือใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ไม่เหมาะสม
3. ใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้เหมาะสมเป็นบางครั้ง
4. ใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้ เหมาะสมเกือบทุกครั้ง
5. ใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม ถูกต้อง
6. การแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Presentations)
7. ไม่ใช่แนวคิดทางคณิตศาสตร์
8. การใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์
9. ใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องและเหมาะสม
10. ใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจ ชัดเจน
11. ความชัดเจนของการนำเสนอ (Clarity of Presentation)
12. การนำเสนอไม่ชัดเจน (สับสน ไม่สมบูรณ์ขาดรายละเอียด)
13. การนำเสนอมีความชัดเจนในบางส่วน
14. การนำเสนอมีความชัดเจนเกือบสมบูรณ์
15. การนำเสนอชัดเจนสมบูรณ์ (เป็นระบบ สมบูรณ์ มีรายละเอียดครบถ้วน)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, pp. 18-19) ประเมินความสามารถในการสื่อสาร ดังนี้

1. เลือกรูปแบบของการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสม
2. ใช้ข้อความ คำศัพท์ สูตร สมการ หรือแผนภูมิที่เป็นสากล
3. บันทึกผลงานในทุกขั้นตอนอย่างสมเหตุสมผล
4. สรุปสาระสำคัญที่ได้จากการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้
5. เสนอแนวคิดที่เหมาะสมกับปัญหา

Kennedy, & Tipp (1994, p. 112) จากการค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ข้างต้นสรุปได้ว่า การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนประเมินโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปรีด โดยผู้วิจัยนำเกณฑ์การประเมินของ มาปรับปรุงเพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนโดยวัดจากการเขียนอธิบายนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

ความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดานที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดานที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงความสัมพันธ์การจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร

ขั้นตอนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดาน	ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์		
	ตามองค์ประกอบ		
	การสื่อสาร	การสื่อ ความหมาย ทางคณิตศาสตร์	การนำเสนอ
1. ขั้นเตรียม	-	-	-
2. ขั้นสอน	✓	-	-
3. ขั้นทำงานกลุ่ม	✓	✓	✓
4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ	✓	✓	✓
5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินการทำงานกลุ่ม	✓	-	-

จากตารางข้างต้น ผู้วิจัยได้แสดงความสัมพันธ์เกี่ยวกับการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในแต่ละขั้นที่ช่วยส่งเสริมทักษะการสื่อสารดังรายละเอียดต่อไปนี้

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดานกับทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ พบว่าในแต่ละขั้นของการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ

ร่วมมือกับเกมกระดานจะส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการสื่อสารอยู่ในชั้นที่ 2, 3, 4, 5 และด้านการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนออยู่ใน ชั้นที่ 3-4

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

นิลบล ทูรานุกาพ (2540) ได้ประเมินโครงการพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษา สำหรับนักเรียนพิการเรียนร่วมนักเรียนปกติของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ พบว่าทัศนคติของบุคลากรที่มีต่อการจัดการศึกษาพิเศษเป็นอุปสรรคที่ทำให้การดำเนินงานไม่ได้ผลเท่าที่ควร คือ บุคลากรที่เกี่ยวข้องมีความเข้าใจและเห็นว่า การจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนพิการควรจัดตั้งเป็นโรงเรียนเฉพาะจะได้ผลมากกว่าจัดในรูปแบบเรียนร่วม การขาดบุคลากร งบประมาณมีจำนวนจำกัด เป็นปัญหาในการดำเนินงานโดยเฉพาะสื่อการเรียนการสอน เครื่องมืออุปกรณ์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องด้านอื่นๆ สิ่งเหล่านี้จะทำให้การเรียนได้ผลดีและมากที่สุด โรงเรียนที่รับผิดชอบจะได้รับการสื่อไม่เท่าเทียมกัน อุปกรณ์ที่มีอยู่ไม่เพียงพอและไม่เหมาะสม และพบว่าผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมกับกิจกรรมของโรงเรียนนักเรียนพิการจะมีพัฒนาการดีขึ้นทุกด้าน

ณัฐกฤตา ไพศาลสมบัติ (2545) ได้ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมพบว่า โรงเรียนไม่สามารถดำเนินการตามนโยบายด้านการจัดการจัดการศึกษาแบบร่วมได้ทั้งหมดเพราะบุคลากรไม่เพียงพอ ครูขาดความรู้ความสามารถ และทักษะในการสอน และจัดทำโปรแกรมการศึกษาเฉพาะบุคคลตลอดจนครูไม่สามารถจัดกิจกรรมได้ตามที่กำหนดไว้และประสบการณในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน ขาดสื่อวัสดุอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรม การฝึกอบรมครูนับเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

วรวิทย์ พูลสวัสดิ์ (2549) ได้ศึกษาการสำรวจภาวะสมาธิสั้นในเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ส่วนใหญ่ เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง นักเรียนมีปัญหาครบทั้ง 4 ด้าน ได้แก่การอ่าน การเขียน การสะกดคำ และคณิตศาสตร์ ส่วนพฤติกรรมที่อยู่ไม่นิ่ง พบว่า เป็นนักเรียนชายมากกว่านักเรียนหญิง และปัญหาเกี่ยวกับสมาธิ พบว่า เป็นนักเรียนหญิงมากกว่านักเรียนชาย

จามรี ศิริจันทร์ (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาโมเดลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นประสบการณ์ทางภาษาของนักเรียน ผลวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นประสบการณ์ทางภาษาของนักเรียน เฉลี่ยร้อยละ 88.89 ความสามารถในการพัฒนา

มโนคติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นประสบการณ์ทางภาษาของนักเรียน เฉลี่ยร้อยละ 85.36

พุ่มพฤษภ์ กำสมุท (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เรื่อง การบวก การลบ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.10/73.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนประสบการณ์ เรื่อง การบวก การลบ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เรื่อง การบวก การลบ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Richard (1998, p. 59) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพการสื่อสารระหว่างบุคคลกับการเรียนรู้กับนักเรียนที่เข้าฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ โดยใช้ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมที่เป็นนักเรียน จำนวน 116 คน ผลการวิจัย พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพการสื่อสารระหว่างบุคคลกับการเรียนรู้ในการฝึกอบรม เพื่อพัฒนาการจัดการโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์มีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้เน้นประสบการณ์ สามารถช่วยปรับปรุงสมรรถภาพการสื่อสารระหว่างบุคคลและผู้เข้าร่วมฝึกอบรมเรียนรู้เกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างบุคคลจากการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ได้มาก

Dash (2006) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนร่วมว่าเป็นการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษในชั้นเรียนปกติเรียนกับนักเรียนปกติกลุ่มอายุเดียวกัน ซึ่งได้ให้การสนับสนุนการจัดการศึกษาแบบนี้จึงประโยชน์ทางสังคมว่า นักเรียนที่เรียนกับเพื่อนๆ ปกตินี้ นักเรียนจะเรียนรู้ที่จะยอมรับซึ่งกันและกัน นักเรียนจะเข้าใจถึงความเหมือนและความไม่เหมือนในการอยู่ร่วมกัน นักเรียนจะเข้าใจถึงความเหมือนและความไม่เหมือนในการอยู่ร่วมกัน นักเรียนปกติก็เรียนรู้ที่จะยอมรับความพิการ นักเรียนสามารถเรียนรู้บทเรียนที่สำคัญเกี่ยวกับความพิการในรูปแบบต่างๆ จากเพื่อนๆ ในโรงเรียนในทางตรงกันข้ามก็แสดงความไม่เห็นด้วย การแยกนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษไว้ในชั้นเรียนพิเศษหรือโรงเรียนที่จัดไว้สำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษแต่ละประเภท มักทำให้นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษห่างเหิน จากบ้าน ครอบครัว นอกจากนี้กล่าวกันว่า นักเรียนที่เรียนร่วมกันในแนวคิดนี้นั้นได้รับประโยชน์จากการร่วมมือและความรู้สึกรับผิดชอบที่จะพัฒนาไปด้วยกันในชั้นเรียน ปฏิสัมพันธ์กันเช่นนั้นจะส่งผลให้มีการยอมรับอย่างสูงรู้สึกตระหนักถึง

ความพิการ การเรียนในแนวคิดนี้ทำให้ได้ผลที่ดีกว่า ข้อสำคัญประการหนึ่ง คือ นักเรียนที่ยังคงได้รับการศึกษาพิเศษอย่างต่อเนื่องครูพิเศษ วัสดุอุปกรณ์พิเศษที่จำเป็นสำหรับนักเรียนยังคงต้องมี หากเพียงแต่เปลี่ยนวิธีการจัดการและการให้บริการ

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว พบว่า โรงเรียนไม่สามารถดำเนินการตามนโยบายด้านการจัดการจัดการศึกษาแบบร่วมได้ทั้งหมดเพราะบุคลากรไม่เพียงพอ ครูขาดความรู้ความสามารถ และทักษะในการสอน และจัดทำโปรแกรมการศึกษาเฉพาะบุคคลตลอดจนครูไม่สามารถจัดกิจกรรมได้ตามที่กำหนดไว้และประสบการณ์ในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน ขาดสื่อวัสดุอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรม การฝึกอบรมครูนับเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจและนำวิธีการเกี่ยวกับการเรียนร่วมว่าเป็นการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ ในชั้นเรียนปกติเรียนกับนักเรียนปกติกลุ่มอายุเดียวกันซึ่ง ได้ให้การสนับสนุนการจัดการศึกษาแบบนี้เชิงประโยชน์ทางสังคมว่า นักเรียนที่เรียนกับเพื่อนๆ ปกตินี้ นักเรียนจะเรียนรู้ที่จะยอมรับซึ่งกันและกันนักเรียนจะเข้าใจถึงความเหมือนและความไม่เหมือนในการอยู่ร่วมกันนักเรียนจะเข้าใจถึงความเหมือนและความไม่เหมือนในการอยู่ร่วมกัน นักเรียนปกติก็เรียนรู้ที่จะยอมรับความพิการ นักเรียนสามารถเรียนรู้บทบาทเรียนที่สำคัญเกี่ยวกับความพิการในรูปแบบต่างๆ จากเพื่อนๆ ในโรงเรียนในทางตรงกันข้ามก็แสดงความไม่เห็นด้วย การแยกนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษไว้ในชั้นเรียนพิเศษหรือโรงเรียนที่จัดไว้สำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษแต่ละประเภทมักทำให้นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษห่างเหิน จากบ้าน ครอบครัว นอกจากนี้กล่าวกันว่า นักเรียนที่เรียนร่วมกันในแนวคิดนี้นั้นได้รับประโยชน์จากการร่วมมือและความรู้สึกที่รับผิดชอบที่จะพัฒนาไปด้วยกัน ในชั้นเรียน ปฏิสัมพันธ์กันเช่นนั้นจะส่งผลให้มีการยอมรับอย่างสูงรู้สึกตระหนักถึงความพิการ การเรียนในแนวคิดนี้ทำให้ได้ผลที่ดีกว่า ข้อสำคัญประการหนึ่ง คือ นักเรียนที่ยังคงได้รับการศึกษาพิเศษอย่างต่อเนื่องครูพิเศษ วัสดุอุปกรณ์พิเศษที่จำเป็นสำหรับนักเรียนยังคงต้องมี หากเพียงแต่เปลี่ยนวิธีการจัดการและการให้บริการ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดานที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

รายละเอียดของแต่ละชั้น มีดังต่อไปนี้

กลุ่มเป้าหมาย

การจัดการเรียนรู้ในงานวิจัยนี้ ดำเนินการในชั้นเรียนปกติที่มีนักเรียนทั้งหมด จำนวน 13 คน ซึ่งมีนักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้ที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 6 คน

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบหลังการทดลอง (One Group Post-test Design)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนในการพัฒนา ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านโนนเรือตอเรือ จังหวัดสกลนคร ช่วงชั้นที่ 2 (ป. 4-6) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
 - 1.2 ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดานที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารจากตำราและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 ศึกษาและวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป. 4-6) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การคูณ เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดานที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร

1.4 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้ 1) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 2) สาระสำคัญ 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ 4) สาระการเรียนรู้ 5) กิจกรรมการเรียนรู้ (โดยใช้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน) และ 6) การวัดและประเมินผล โดยมีรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้และเกมกระดาน ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดาน เรื่อง การคูณ

แผนที่	ชื่อ เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)	ชื่อ เกมกระดาน
1	การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีหลายหลัก	1	เกมคิดถูกทางได้กลับบ้าน
1	จำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก	2	เกมคิดถูกทางได้กลับบ้าน
2	การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก	1	เกมมนุษย์หินหลบโควิด
2	การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก	1	เกมเดินดีมีรางวัล
2	การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มากกว่า หลัก	2	เกมลองผิดลองถูก
3	การคูณที่มีหลายหลัก	2	เกมล่ามหาสมบัติ
3	โจทย์ปัญหาการคูณ	2	เกมล่ามหาสมบัติ

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะให้มีการปรับปรุงแก้ไข โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นได้ค่าเฉลี่ยความเหมาะสม จากเต็ม 5 คะแนนซึ่ง (\bar{X}) ค่าเฉลี่ยทุกด้านเท่ากับ 4.43 คะแนน และค่า (S.D) เท่ากับ 0.50 ระดับความเหมาะสมมาก และได้รับข้อเสนอแนะให้ปรับปรุง คือ 1) ควรเขียนองค์ประกอบของแผน ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกัน 2) ควรเรียบเรียงกิจกรรมให้มีความชัดเจนและเข้าใจง่ายสำหรับนักเรียน

2. แบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ใช้วัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 7 ข้อ คิดเป็น 70 คะแนน ใช้เวลา 50 นาที มีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วกำหนดแนวทางในการสร้างข้อคำถามในแบบทดสอบ

2.3 ดำเนินการสร้างแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ และองค์ประกอบย่อยการทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย จำนวน 7 ข้อ คิดเป็น 70 คะแนน

2.4 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำหรับองค์ประกอบของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์แต่ละด้านแบบรูบรีค (Rubric Assessment)

2.5 นำแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ชูเดียวกับที่ตรวจคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ข้อเสนอแนะให้มีการปรับปรุงแก้ไข ประเด็นหลักที่ได้รับข้อเสนอแนะให้ปรับแก้ คือ ควรเขียนคำถามให้เข้าใจง่ายสำหรับนักเรียน

กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำหรับองค์ประกอบของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์แต่ละด้านแบบรูบรีค (Rubric Assessment) ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

องค์ประกอบของ ทักษะการสื่อสาร ทางคณิตศาสตร์	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น			
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
การสื่อสาร	ใช้ภาษาทาง คณิตศาสตร์ได้อย่าง ถูกต้องเหมาะสม	ใช้ภาษาทาง คณิตศาสตร์ ได้เหมาะสม เกือบทุกครั้ง	ใช้ภาษาทาง คณิตศาสตร์ ได้เหมาะสม เป็นบางครั้ง	ไม่ใช้หรือใช้ ภาษาทาง คณิตศาสตร์ ไม่เหมาะสม
การสื่อ ความหมาย ทางคณิตศาสตร์	ใช้แนวคิดทาง คณิตศาสตร์ได้ อย่างเข้าใจ ชัดเจน	ใช้แนวคิดทาง คณิตศาสตร์ ได้ถูกต้องและ เหมาะสม	มีการใช้แนวคิด ทางคณิตศาสตร์	ไม่ใช้แนวคิด ทางคณิตศาสตร์
การนำเสนอ	การนำเสนอ ชัดเจนสมบูรณ์ มีรายละเอียด ครบถ้วน	การนำเสนอ มีความชัดเจน เกือบสมบูรณ์	การนำเสนอ มีความชัดเจน เป็นบางส่วน	การนำเสนอ ไม่ชัดเจน สับสน ไม่สมบูรณ์ ขาดรายละเอียด

3. แบบสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ใช้สังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนในการสร้างแบบสังเกตทักษะ การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและวิเคราะห์ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสังเกตทักษะการสื่อสารที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วกำหนดแนวทางในการสร้างแบบสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

3.3 ดำเนินการสร้างแบบสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์ โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ และองค์ประกอบย่อยการทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ จำนวน 12 ข้อ คิดเป็น 3 คะแนน

3.4 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำหรับองค์ประกอบของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ แต่ละด้านแบบรูบรีค (Rubric Assessment) ดังตาราง 5

3.5 นำแบบสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุด เดียวกันที่ตรวจคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ข้อเสนอแนะให้การปรับปรุงแก้ไข ประเด็นหลักที่ได้รับข้อเสนอแนะให้ปรับแก้ คือ ควรเขียนองค์ประกอบที่สังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ให้ชัดเจน

ตาราง 4 แสดงเกณฑ์การวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

องค์ประกอบของ ทักษะการสื่อสาร ทางคณิตศาสตร์	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น			
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
การสื่อสาร	พูดสรุปคำตอบ ที่ได้ถูกต้อง สมเหตุสมผล และครบถ้วน	พูดสรุปคำตอบ ที่ได้ถูกต้อง สมเหตุสมผลแต่ ครบถ้วนบางส่วน	พูดสรุปคำตอบ ที่ได้ถูกต้องเป็น บางส่วนและ ไม่ครบถ้วน	พูดสรุปคำตอบ ที่ได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่มีการพูด สรุปคำตอบที่ได้
การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์	เขียนอธิบาย แนวคิดในการหา คำตอบได้อย่าง ถูกต้องทั้งหมด เขียนลำดับ ขั้นตอนได้ชัดเจน	เขียนอธิบาย แนวคิดในการหา คำตอบได้อย่าง ถูกต้องทั้งหมด ตามลำดับขั้นตอน เป็นบางส่วน	เขียนอธิบาย แนวคิดในการหา คำตอบถูกต้อง เป็นบางส่วนตาม ลำดับขั้นตอน เป็นบางส่วน	ไม่สามารถเขียน อธิบายแนวคิด ในการหา คำตอบได้
การนำเสนอ	พูดอธิบายแนวคิด ในการหาคำตอบ ได้อย่างถูกต้อง ทั้งหมดตามลำดับ ขั้นตอนอย่าง ชัดเจน	พูดอธิบายแนวคิด ในการหาคำตอบ ได้อย่างถูกต้อง ทั้งหมดตามลำดับ ขั้นตอนการเขียน ชัดเจนเป็นบางส่วน	พูดอธิบายแนวคิด ในการหาคำตอบ ถูกต้องเป็น บางส่วนตามลำดับ ขั้นตอนชัดเจน เป็นบางส่วน	ไม่สามารถพูด อธิบายแนวคิด ของตนในการหา คำตอบให้ผู้อื่น เข้าใจ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ปฐมนิเทศและชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 แผน เป็นเวลาทั้งหมด 11 ชั่วโมง
3. ระหว่างการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ผู้วิจัยจะสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนขณะทำกิจกรรม โดยบันทึกผลลงในแบบสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์
4. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ครบ 3 แผนให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ จำนวน 7 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที
5. นำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูล มาวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ส่วนตามวัตถุประสงค์ ทั้ง 2 ข้อ ได้แก่

1. เปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดานกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample
2. ศึกษาพัฒนาการทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดาน เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากแบบสังเกตวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบย่อย (Analytic scoring) แล้วอธิบายแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

- 1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ,

$$2538, \text{ น. 79}) \bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2538, น. 79)

$$S = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละด้านยกกำลังสอง
 $(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test for one sample (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2538, น. 240)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}; df = n - 1$$

เมื่อ t แทน ค่าที่พิจารณาใน t-Distribution
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ
 μ_0 แทน เกณฑ์ค่าเฉลี่ยที่ตั้งไว้
 S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 n แทน จำนวนนักเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยจากแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนด้านทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

การทดสอบ	จำนวนคน (N)	คะแนนเต็ม	คะแนนผ่าน เกณฑ์	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D)
หลังเรียน	6	70	49	71.90	2.35

ตาราง 5 แสดงให้เห็นถึงคะแนนทักษะการสื่อสารทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดานที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) เท่ากับ 71.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.35 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีภาพตัวอย่างของการทำกิจกรรมและผลงานนักเรียน ดังภาพ 1



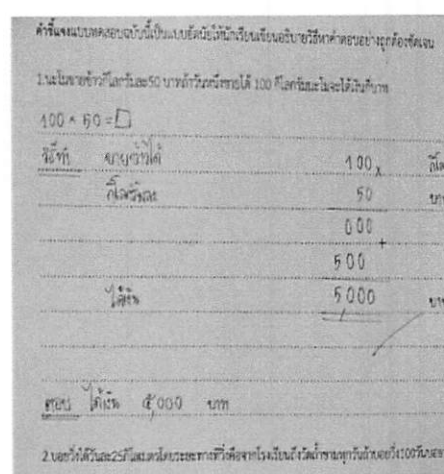
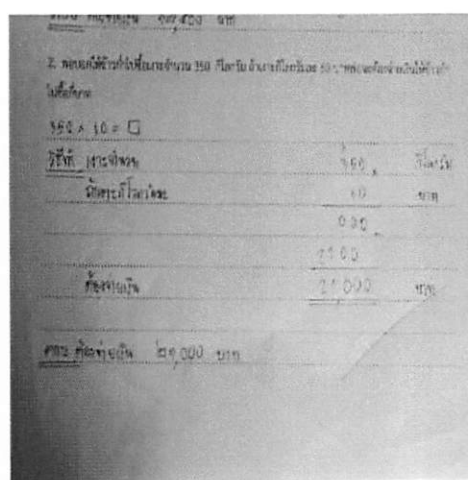
ภาพ 1 แสดงตัวอย่างผลงานและการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ
ร่วมกับเกมกระดานของนักเรียน

2. ผลการศึกษาพัฒนาการทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากแบบสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีพัฒนาการของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ทุกองค์ประกอบเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น และในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับ 3 คะแนน จำนวน 5 คน อยู่ในระดับ 2 คะแนน จำนวน 1 คน ดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงจำนวนนักเรียนตามพัฒนาการทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

แผน การจัด การเรียนรู้ ที่	จำนวนนักเรียนจำแนกตามคะแนนในแต่ละองค์ประกอบของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์											
	การสื่อสาร				การสื่อความหมาย				การนำเสนอ			
	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0
1	3 (50)	2 (33.33)	1 (16.66)	-	3 (50)	2 (33.33)	1 (16.66)	-	3 (50)	2 (33.33)	1 (16.66)	-
2	4 (66.66)	1 (16.66)	1 (16.66)	-	4 (66.66)	1 (16.66)	1 (16.66)	-	4 (66.66)	1 (16.66)	1 (16.66)	-
3	5 (83.33)	1 (16.66)	-	-	5 (83.33)	1 (16.66)	-	-	5 (83.33)	1 (16.33)	-	-

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผลการวิจัยจาก แบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ดังตาราง 8

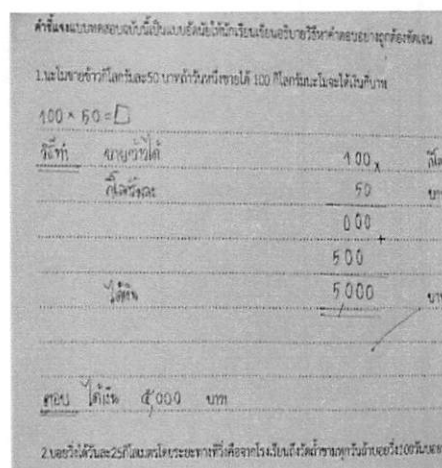
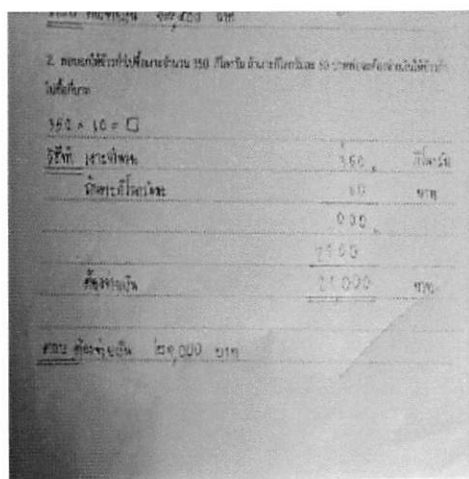


ภาพ 2 แสดงเป็นภาพเกี่ยวกับการเขียนใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจชัดเจน
ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมากของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

ตาราง 7 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนด้านทักษะสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
หลังการจัดการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

การทดสอบ	จำนวนคน (N)	คะแนนเต็ม	คะแนนผ่าน เกณฑ์	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D)
หลังเรียน	6	70	49	71.90	2.35

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นถึงคะแนนทักษะการสื่อสารทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียน
ที่บกพร่องทางการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดานที่ส่งเสริมทักษะ
การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) เท่ากับ
71.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.35 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
และมีภาพตัวอย่างของการทำกิจกรรมและผลงานนักเรียน ดังภาพ 3



ภาพ 3 แสดงผลงานและการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน
ของนักเรียน

ผลการศึกษาพัฒนาการทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากแบบสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีพัฒนาการของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ทุกองค์ประกอบเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น และในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับ 3 คะแนน จำนวน 5 คน อยู่ในระดับ 2 คะแนน จำนวน 1 คน

ตาราง 8 แสดงจำนวนนักเรียนตามพัฒนาการทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

แผน การจัด การ เรียนรู้ ที่	จำนวนนักเรียนจำแนกตามคะแนนในแต่ละองค์ประกอบของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์											
	การสื่อสาร				การสื่อความหมาย				การนำเสนอ			
	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0
1	3 (50)	2 (33.33)	1 (16.66)	-	3 (50)	2 (33.33)	1 (16.66)	-	3 (50)	2 (33.33)	1 (16.66)	-
2	4 (66.66)	1 (16.66)	1 (16.66)	-	4 (66.66)	1 (16.66)	1 (16.66)	-	4 (66.66)	1 (16.66)	1 (16.66)	-
3	5 (83.33)	1 (16.66)	-	-	5 (83.33)	1 (16.66)	-	-	5 (83.33)	1 (16.33)	-	-

บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัยศึกษา เรื่อง การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดานที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร เรื่อง การคูณชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้จำนวน 6 คน มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และเพื่อศึกษาพัฒนาการทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

2. ผลการวิจัยจากแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คือ นักเรียนสามารถเขียนใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมสมบูรณ์ คือ นักเรียนสามารถเล่าหรือพูดทางคณิตศาสตร์เป็นการให้ข้อมูลข่าวสาร และแนวคิดสำคัญคณิตศาสตร์ที่มีเหตุผล การเล่าหรือการเขียน สรุปเรื่องราวทางคณิตศาสตร์ที่อ่านจากวารสารหนังสือพิมพ์ หนังสือต่างๆ แล้วนำมาเล่าหรือเขียนให้ผู้อื่นรับรู้และใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจ คือ นักเรียนสามารถ พูดและเขียน การใช้คำศัพท์ สัญลักษณ์ รูปภาพ และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดง แนวคิด แลกเปลี่ยนความรู้ เชื่อมโยง และอธิบายกรอบแนวคิดของหลักการต่างๆ ซึ่งแสดงความหมาย ความสัมพันธ์ และความเชื่อมโยงของแนวคิดทาง

คณิตศาสตร์ของตนให้บุคคลอื่นเข้าใจตรงกันและการนำเสนอชัดเจนสมบูรณ์ คือ นักเรียนสามารถเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยการพูด การเขียน การสาธิตและการแสดงให้เห็นภาพ

3. ผลการศึกษาพัฒนาการทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ พบว่า

ผลการศึกษาพัฒนาการทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากแบบสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีพัฒนาการของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ทุกองค์ประกอบเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นและในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับ 3 คะแนน จำนวน 5 คน อยู่ในระดับ 2 คะแนน จำนวน 1 คน เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดาน มีทั้งหมด 5 ชั้น นักเรียนสามารถเขียนใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจ ชัดเจนการนำเสนอชัดเจนสมบูรณ์ มีรายละเอียดครบถ้วนโดยผู้วิจัยได้สังเกตนักเรียนที่มีการจัดกิจกรรมในแต่ละครั้ง พบว่า นักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้กลุ่มนี้มีพัฒนาการรายด้านของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย องค์ประกอบย่อย คือ การสื่อสาร คือ การเล่าหรือพูดทางคณิตศาสตร์เป็นการให้ข้อมูลข่าวสาร และแนวคิดสำคัญคณิตศาสตร์ ที่มีเหตุผล การเล่าหรือการเขียน สรุปเรื่องราวทางคณิตศาสตร์ที่ครอบคลุมหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้า แล้วนำมาเล่าหรือเขียนให้ผู้อื่นรับรู้ และอธิบายให้คนอื่นเข้าใจได้เข้าใจง่ายโดยสังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นที่ 3 นักเรียนได้เกิดด้านที่อยู่ในระดับดีมากการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ คือ การใช้พูดและเขียน การใช้คำศัพท์ สัญลักษณ์ รูปภาพและโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงแนวคิด แลกเปลี่ยนความรู้ เชื่อมโยง และอธิบายกรอบแนวคิดของหลักการต่างๆ ซึ่งแสดง ความหมาย ความสัมพันธ์ และความเชื่อมโยงของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนให้บุคคลอื่นเข้าใจตรงกัน ครูได้สังเกตจากแบบวัดทักษะการสื่อสารซึ่งนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้มีความสามารถด้านนี้ อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 5 คน ของนักเรียนทั้งหมดการนำเสนอ คือ เสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ โดยการพูด การเขียน การสาธิตและการแสดงให้เห็นภาพ การพูดหรืออธิบายแนวคิดที่รู้ให้คนอื่นเข้าใจง่าย และพบว่า นักเรียนมีความสามารถรายด้านคือการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ เนื่องจากนักเรียนสามารถเขียนแสดงคำตอบสามารถแดงวิธีทำคำตอบได้อย่างละเอียดและเขียนอธิบายได้อย่างชัดเจน จึงส่งผลให้การพัฒนาความสามารถในทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ระดับ 3 คะแนน จำนวน 5 คน อยู่ในระดับ 2 คะแนน จำนวน 1 คน

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการการวิจัย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลคะแนนทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และนักเรียนมีพัฒนาการของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ทุกองค์ประกอบเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นและในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับ 3 คะแนน จำนวน 5 คน อยู่ในระดับ 2 คะแนน จำนวน 1 คน ทั้งนี้ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ กับเกมกระดานจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทั้งหมด 5 ชั้น และชั้นที่นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ที่สุด คือ ชั้นที่ 3 ชั้นนี้นักเรียนจะได้ใช้ความรู้ที่มีอธิบายแลกเปลี่ยนและเขียนแนวคิดของตนเอง ให้คนอื่นเข้าใจและอธิบายแนวคิดเป็นคำพูดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ครูจะทำหน้าที่เป็น ผู้ชี้แนะแนวทางหรือให้คำปรึกษาเท่านั้น และครูดورให้นักเรียนแสดงแนวคิดขณะทำกิจกรรม เพื่อให้ นักเรียนได้แสดงเหตุผลและนำเสนอความคิดผ่านการพูด การวาดการเขียน จะช่วยให้นักเรียนสามารถเขียน ใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและมีการนำเสนอที่ชัดเจน อีกทั้ง ครูได้เตรียมความพร้อมนักเรียนก่อนเล่นเกมกระดาน เพื่อให้ นักเรียนไม่เกิดข้อสงสัยในบทเรียน โดยครูได้อธิบายเพราะแปลกใหม่จากการสอนแบบเก่าจะสอนเฉพาะเนื้อหาไม่มีเกมให้เล่น พอครู หาเกมมาให้เล่นนักเรียนก็ตื่นเต้นเพราะเป็นอะไรที่แปลกใหม่ทำให้นักเรียนสนใจมากขึ้น เมื่อนักเรียน มีความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่ตนเองได้ฝึกแล้ว และมีการสรุปความรู้นั้นได้ด้วยตนเองช่วยส่งเสริม ให้นักเรียนพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ได้มากขึ้นซึ่งจากการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย ส่งผลให้นักเรียนรู้ได้ดีและเรียนรู้ได้มากเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติกิจกรรม ด้วยตนเอง รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น การโต้ตอบกับครูในขณะที่ครูสอน ได้มีการแลกเปลี่ยน เรียนรู้กับเพื่อน ปรึกษากันภายในกลุ่มของตนเองคนเก่งได้ช่วยเหลือคนอ่อนและมีการนำเสนอ แนวคิดโดยการอธิบายให้คนอื่นฟังเข้าใจง่ายโดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม ใช้เกมเพื่อกระตุ้นความสนใจ ของนักเรียนมากขึ้น และจัดกิจกรรมให้สนุกสนานสร้างบรรยากาศให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น ไม่น่าเบื่อโดยใช้สื่อที่หลากหลาย มีความแปลกใหม่ ตื่นตาตื่นใจเพื่อไม่ให้นักเรียนเบื่อหน่าย คลายความสนใจ ใช้สื่อที่มีสีสันสวยงามซึ่งจะช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้อยากเข้าใจ ใคร่เรียนรู้และสัมผัส ได้เพราะนักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีจากการสัมผัสจับต้องสอดคล้องกับ ผดุง อารยะวิญญู (2554) กระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกับนักเรียนทั่วไป ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ซึ่งการให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันทำให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถทางสังคมและทักษะการสื่อสาร ส่งผล ให้นักเรียนได้พัฒนาปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ตลอดจนการพัฒนาตามวัยและความสามารถ การสื่อสารได้ดีขึ้นไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1. ถ้านักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอจะส่งผลให้นักเรียนสื่อสารทางคณิตศาสตร์ไม่ได้ ดังนั้นครูควรทบทวนความรู้พื้นฐาน เรื่อง การคูณ ได้แก่ การท่องสูตรคูณ และการคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลักและสองหลัก เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เพียงพอในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

2. ในระหว่างดำเนินการจัดกิจกรรม อาจจะมีนักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้ไม่เข้าใจหรือเกิดการเรียนรู้ช้าหรือต้องการความช่วยเหลือ ครูควรหาวิธีสอนที่หลากหลายใช้สื่อที่แปลกใหม่และคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเช่น การใช้คำถามกระตุ้นให้คิด การเสริมแรงคือใครทำได้ มีรางวัลและการใกล้ชิดนักเรียนอยู่เสมอ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

สำหรับการวิจัยครั้งต่อไปอาจเปลี่ยนเกมกระดานเป็นสื่อหรือเทคนิคอื่นๆ เช่น สื่อการเรียนรู้ออนไลน์หรือแอปพลิเคชันต่างๆ เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้และอาจช่วยพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องกับการคิดอื่นๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดแบบมีวิจารณญาณ และการคิดแก้ปัญหา

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). *แนวทางปฏิรูปการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *ความรู้พื้นฐานและแนวทางการพัฒนานักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2554*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). *เทคนิค วิธีการ และสื่อสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กันยา จันทรีใจวงศ์. (2546). *การจัดการจัดการเรียนร่วมของนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษในระดับอนุบาล (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กุลยา ก่อกุล. (2553). *การสอนเด็กที่มีความบกพร่องระดับเล็กน้อย*. กรุงเทพฯ: สหมิตรพรินติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.
- จันทวรรณ เทวรักษ์. (2526). *อิทธิพลของการจัดกิจกรรมสร้างสรรค์และเกมการศึกษา ในวัย 4-6 ขวบที่มีผลต่อการเรียนรู้ภาษาไทยและคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จามรี ศิริจันทร์. (2542). *การพัฒนาโมเดลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นประสบการณ์ทางภาษาของนักเรียน*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จิตติมา ขอบเอียด. (2551). *การใช้ปัญหาปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะการให้เหตุผลและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิราภรณ์ ศิริประเสริฐ. (2545). *เกมเบ็ดเตล็ด (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: รวมสาริน.
- จรัสลักษณ์ จิรวินบูลย์. (2546). *การศึกษามลสมฤทธิ์ทางการเรียนทางการอ่านออกเสียง ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านการอ่านที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยการสอนการเล่นปณเรียน (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ.
กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.
- ชาญวิทย์ พรนภดล. (2545). โรคชน-สมาธิสั้น: จิตเวชเด็กและวัยรุ่น. กรุงเทพฯ: ป๊ายอนด์
เอนเตอร์ไพรส์.
- ชาญวิทย์ พรนภดล, และพนม เกตุมาน. (2556). โรคสมาธิสั้น. สืบค้น 6 มกราคม 2556,
จาก <http://www.psyclin.co.th/myweb1.htm>
- ชานนท์ ศรีฝ่องงาม. (2549). การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบแบ่งผลสัมฤทธิ์ STAD เพื่อเสริมทักษะ
การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณัฐกฤตา ไพศาลสมบัติ. (2545). การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนรู้ร่วมระดับอนุบาล
ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติเขตการศึกษา 5
(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดนุ จีระเดชากุล. (2541). นันทนาการสำหรับนักเรียน. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ทินรัตน์ กาญจนบุญชู. (2550). ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส
เบื้องต้น โดยใช้หลัก "สุ จิ ปุริ" ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และ
ทักษะกระบวนการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหาร (วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิพวรรณ ดีไพศาลกุล. (2556). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาการบัญชีชั้นสูง โดยจัด
กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยวิธี TGT ของนักศึกษา ปวส. 1 สาขาการบัญชี
(รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: วิทยาลัยเทคโนโลยีวานิชบริหารธุรกิจ.
- ทิตนา แชมมณี. (2545). ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย แกละมงคล. (2560). การพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง
การออกแบบกราฟิกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีต่อความสามารถในการออกแบบ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นิลบล ทูรานุกาพ. (2540). การประเมินโครงการพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียน
พิการเรียนร่วมกับนักเรียนปกติของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- เบญจพร ปัญญาียง. (2545). *คู่มือช่วยเหลือเด็กบกพร่องด้านการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ประจบ แสงสีบบ. (2556). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้กลวิธี STAR เรื่อง โจทย์ปัญหา
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและการ แปรผันทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปริญญา สองสีดา. (2550). *ผลของการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT เรื่อง ทศนิยมและ
เศษส่วน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ผดุง อารยะวิญญู. (2553). *วิธีสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.
นครปฐม: ไอ.คิว.บุ๊คเซ็นเตอร์.*
- ผดุง อารยะวิญญู. (2554). *การศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ*. กรุงเทพฯ:
กรุงธนพัฒนา.
- ผดุง อารยะวิญญู. (2554). *การเรียนรวมสำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษในโรงเรียนปกติ.
กรุงเทพฯ: กรุงธนพัฒนา.*
- ผดุง อารยะวิญญู, และสุวิทย์ พวงสุวรรณ. (2554). *วิธีสอนเด็กแอลดี*. นครปฐม: ไอ.คิว.บุ๊คเซ็นเตอร์.
- พัชรินทร์ เสรี. (2553). *การพัฒนารูปแบบการสอนเขียนสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความ
บกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการเขียน (ปริญญาโทบัณฑิต)*.
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชรี จีพัฒน์กุล. (2550). *การศึกษาแบบเรียนรวม: เอกสารประกอบการสอน*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2541). *การเรียนแบบร่วมมือ*. *วารสารครุปริทัศน์*, 1(1), 40-41.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, และเพยาว์ ยินดีสุข. (2557). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พุ่มพฤษก์ กำสมุท. (2549). *การประยุกต์ใช้กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์สู่การเรียนรู้อิง
คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (ปริญญาโทบัณฑิต)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- เพยาวพา เดชะคุปต์. (2542). *กิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: แม็ค.
- แย้ม. (2563). *หนังสือแย้มกับเกมกระดานอัจฉริยะ*. กรุงเทพฯ: ไก่3.

- ภูฟ้า เสวกพันธ์. (2555). การจัดการศึกษาแบบเรียนร่วม ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรวิทย์ พูลสวัสดิ์. (2549). การสำรวจภาวะสมาธิสั้นในเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วาริ เกียสกุล. (2550). การเปรียบเทียบความสามารถทางการฟังของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการฝึกทักษะโดยใช้เกมและแบบฝึก (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2543). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: แอล ที เพรส.
- วันเพ็ญ จันทรเจริญ. (2542). การเรียนการสอนปัจจุบัน. สกลนคร: สถาบันราชภัฏสกลนคร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2543). มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด ยูเคชั่น.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ (ปริญญาโทปริญญาตรีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์. (2545). การจัดกระบวนการเรียนรู้ เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์. (2553). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรีนติ้ง.

- สุทธิวรรณ ยิ้มสมบุญ. (2545). *แนวการบริหารโรงเรียนที่การจัดชั้นเรียนร่วมระดับประถมศึกษา จังหวัดพิษณุโลก (วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต)*. พิษณุโลก: สถาบันราชภัฏ พิบูลสงคราม.
- สุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ. (2545). *การบูรณาการหลักสูตร และการเรียนการสอน โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: ที.พี.พริน.
- ไสว พักขาว. (2544). *หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.
- ศรียา นิยมธรรม. (2537). *รายงานการวิจัยการสร้างแบบคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ (วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศรียา นิยมธรรม. (2546). *การศึกษาพิเศษ สารานุกรมศึกษาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ธีรภัฏการพิมพ์.
- คันสนีย์ ฉัตรคุปต์. (2543). *ความบกพร่องในการเรียนรู้หรือแอลดี: ปัญหาการเรียนรู้ที่แก้ไขได้*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- ศิริลักษณ์ ชมพูคำ. (2561). *กระบวนการแก้ปัญหาการอ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ ด้วยกระบวนการ บันได 6*. เลย: มหาวิทยาลัยราชภัฏจังหวัดเลย.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2536). *การสอนทักษะการคิด. วารสารคณิตศาสตร์, 422-423(11), 40-48*.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2546). *คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสาร ทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2547). *การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ใน ประมวลบทความ หลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2547). *เอกสารการสอนรายวิชา 2704686 ทฤษฎีและการประยุกต์ทาง การศึกษาคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2547). *เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการพัฒนาทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรินต์น เฮ้าส์.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ: โอเดียนะสโตร.
- อรพรรณ พรสีมา. (2540). *เทคโนโลยีทางการสอน*. กรุงเทพฯ: ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- Allen, K., Eileen, & Schwartz, L.S. (2001). *The exceptional child inclusion in early childhood education*. U.S.A.: n.p.

- Abrams. (2000). *C.Man's struggle for shelter in an urbanizing world* combridge. Mass: M.I.T.
- Bell, F.H. (1981). *Teaching and learning mathematics* (5th ed.). Dubuque, Iowa: Wm.C. Brown.
- Bright, E. (1996). *A study of certain characteristics of successful mainstreaming* (Doctoral dissertation). U.S.A.: University of Michigan.
- Bright, G.W., & John, G. (1980). *Harvey and margaiete montaque wheeler*. N.P.: *Achievement Grouping with Mathematics Concept*.
- Baroody, A.J. (1993). *Problem solving, reasoning, and communication, K-8: Helping children think mathematically*. New York: Macmillan.
- Bell, F.H. (1981). *Teaching and learning mathematics* (5th ed.). Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown.
- Daivdson, N. (1990). *Cooperative learning in mathematics: A hand book for teachers*. New York: Addison-Wesley.
- Dash, S. (2006). Chapter 6 - cerebellum-dependent motor learning: Lessons from adaptation of eye movements in primates. Virginia: NCTM.
- Gilles, G. (2013). Howard Gardner - multiple intelligences and frames of mind: Overview. Retrieved Oct 21, 2014, from <https://study.com/academy/lesson/howard-gardner-multiple-intelligences-and-frames-of-mind-lesson-quiz.html>
- Gilman, J.F. (2013). Game in senior high school mathematics classes. *The Mathematics Teacher*, 69, 657-661.
- Gayle, H.G. (2545). *Differentiated instructional strategies*. In *Differentiated instructional strategies to practice: Training, implementation, and supervision*. N.P.: n.p.
- Johnson, & Johnson. (1998). Research show the benefits of adult cooperation education leadership. *Educational Leadership*, 45(3), 27-30.
- Johnson, D.W., & Johnson, R. (1989). *Cooperative and competition*. Edina MN: Interaction Book.
- Joris Dormans. (2006). *On the role of the die: A brief ludologic study of pen-and-paper roleplaying games and their rules*. N.P.: n.p.

- Kennedy, L.M., & Tips, S. (1994). *Guiding children's learning of mathematics* (7th ed.). Belmont, California: adsworth.
- Mumme, J.D., & Nancy, S. (1993). *Communication in mathematics*. In *Implementing the K-8 Curriculum and Evaluation Standard*. The National Council of Teachers of Mathematics.
- NCTM. (1989). *Cooperative learning in mathematics education*. In *New Directions*.
- NCTM. (1989). *National council of teachers of mathematics (NCTM)*. In *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.
- Reys, R. (2001). *Assessing the impact of standard-based middle grades mathematics curriculum materials on student achievement*. *Journal for Research of Education*, 34(1), 74-A.
- Riedesel, C.A. (1990). *Evaluation of learning in elementary school mathematics, teaching elementary school mathematics*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Richard, V.D. (1998). *The relationship between the performance of communication between people with learning in training form management development based learning focused on experienced partners*. N.P.: The Apartment.
- Shirvani, M., Shariatmadari, H., & Kalbasi, M. (2007). *Kinetics of cadmium desorption from fibrous silicate clay minerals: Influence of organic ligands and aging*. *Applied Clay Science*, 37(1-2), 175-184.
- Simon, B.S. (2001). *Predictors of high school and family partnerships and the Influence of partnerships on student success*. *Dissertation Abstracts internation*, 61(10), 3949.
- Smith, C.R. (1994). *Learning disabilities the interaction of learner, task, and setting*. Boston: Allyn & Bacon.
- Slavin, R.E. (1990). *Cooperative learning*. *Review of Educational Research*, 50, 315-342.
- Stoehr, J., Banks, M., & Allen, L. (2011). *PLCs, DI, & RTI: A tapestry for school change*. Thousand Oakes, California: Crowin.
- Thurber, W.A. (1976). *Teaching science in today's secondary school*. Boston: Allyn and Bacon.

ภาคผนวก

ภาคผนวก กรายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยการค้นคว้าอิสระ เรื่อง การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดานที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การคูณ กรณีศึกษานักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ มีรายชื่อผู้เชี่ยวชาญ ดังต่อไปนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

อาจารย์สุภารัตน์ เชื้อโชติ

อาจารย์ประจำสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

นางสาววนิดา รังหอม

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนอากาศอำนวยศึกษา

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา

นางนพรัตน์ พรหมเมือง

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนอนุบาลสกลนคร

ภาคผนวก ข ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับ
 เกมกระดานที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา
 ปีที่ 4 เรื่องการคูณ กรณีศึกษานักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้

ตาราง 9 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับ
 เกมกระดานที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
 เรื่อง การคูณ กรณีศึกษานักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ผลการประเมิน		
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้						
1.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	0.50	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับสาระสำคัญ	4.67	4.67	4.67	4.67	0.50	มากที่สุด
1.3 ครอบคลุมด้านความรู้	4.67	4.33	4.33	4.44	0.53	มากที่สุด
1.4 ครอบคลุมด้านทักษะ กระบวนการ	4.33	4.67	4.67	4.56	0.53	มากที่สุด
1.5 ครอบคลุมด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	4.67	4.33	4.67	4.56	0.53	มากที่สุด
1.6 ครอบคลุมความสามารถ ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	4.67	4.33	4.67	4.56	0.53	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ย			4.57	0.50	มากที่สุด
2. ด้านการเรียนรู้						
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	0.50	มากที่สุด
2.2 มีความถูกต้อง	4.67	4.67	4.67	4.67	0.50	มากที่สุด
2.3 เหมาะสมกับเวลา	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00	มาก
3. ด้านการจัดกิจกรรม						
3.1 กิจกรรมมีขั้นตอนสอดคล้องกับ ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์	4.33	4.67	4.33	4.44	0.53	มาก
3.2 ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความ สามารถทางการสื่อสารคณิตศาสตร์	4.33	4.33	4.67	4.44	0.53	มาก

ตาราง 9 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ผลการประเมิน		
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
3.3 กิจกรรมมีความเหมาะสม กับเวลา	4.00	4.00	4.00	0.00	0.53	มาก
3.4 กิจกรรมมีความเหมาะสมกับ วัยของนักเรียน	4.33	4.00	4.33	4.22	0.44	มาก
	ค่าเฉลี่ย			4.28	0.45	มากที่สุด
4. ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้						
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	0.50	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	0.50	มากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	0.50	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ย			4.67	0.48	มากที่สุด
5. ด้านการวัดผลและประเมินผล การเรียนรู้						
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	4.33	4.00	4.33	4.22	0.44	มาก
5.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.33	4.33	4.33	4.33	0.50	มาก
5.3 ใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล ได้เหมาะสม	4.00	4.00	4.33	4.11	0.33	มาก
5.4 สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน	4.00	4.00	4.33	4.11	0.33	มาก
	ค่าเฉลี่ย			4.19	0.40	มาก
ค่าเฉลี่ยของทุกด้าน				4.43	0.50	มาก

ภาคผนวก ค ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดทักษะการสื่อสาร
ทางคณิตศาสตร์เรื่องการคูณ

ตาราง 10 แสดงผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดทักษะการสื่อสาร
ทางคณิตศาสตร์เรื่องการคูณ

ที่	ชื่อเกม	ข้อ สอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
			คนที่	คนที่	คนที่			
			1	2	3			
1	เกมคิดถูกทางได้กลับบ้าน	1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		6	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
2	เกมมนุษย์หีนยุคโควิด	1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		6	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

ค่า IOC ≥ 0.6 ขึ้นไป ถือว่าแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
มีความตรงเชิงเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสามารถนำไปใช้ได้

ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดทักษะการสื่อสาร
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การคูณ

(ผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เรื่องการคูณสอดคล้องกับ
จุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

โดยเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องของรายพฤติกรรมแต่ละข้อต่อไปนี้

คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และทักษะ
การสื่อสารทางคณิตศาสตร์

คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และทักษะ
การสื่อสาร

คะแนน -1 ถ้าข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และทักษะการสื่อสาร

จุดประสงค์การเรียนรู้	รายการประเมิน	ความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
สถานการณ์ที่ 1					
เมื่อกำหนดโจทย์การคูณระหว่าง จำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวน ที่ไม่เกินสี่หลักสามารถหาคำคูณ	1) จากสถานการณ์ข้างต้นนักเรียน คิดว่าสิ่งใดคือประเด็นปัญหาหรือ ประเด็นที่น่าสนใจ				
อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงความคิดเห็นโดยการเขียน หรือพูดให้คนอื่นเข้าใจ	2) จากข้อ 1 นักเรียนมีขั้นตอน ในการแก้ปัญหาอย่างไร (เขียนเป็นข้อๆ พอสังเขป)				
เห็นประโยชน์และความจำเป็น เกี่ยวกับการนำการคูณจำนวน ไปใช้ในชีวิตจริง	3) นักเรียนต้องใช้ข้อมูลใดบ้าง ในการแก้ปัญหา				
	4) แต่ละขั้นตอนย่อยให้นักเรียน เขียนสาระสำคัญที่แสดงถึงวิธีการ แก้ปัญหา				

จุดประสงค์การเรียนรู้	รายการประเมิน	ความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
	5) จากข้อ 4 ให้นักเรียนเขียนรูปแบบที่แสดงถึงการแก้ปัญหา				
	6) ให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ที่มีขั้นตอนการแก้ปัญหาในลักษณะเดียวกัน 1สถานการณ์				
	7) ให้นักเรียนเขียนวิธีตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก จ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาน เรื่อง การคูณ
2. แบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์
3. แบบสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกมกระดานที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การคูณ กรณีศึกษานักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เวลา 11 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การคูณ จำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนหลายหลักเวลา 1 ชั่วโมง
ครู นางสาวอมรรัตน์ จุลนีย์ วันที่.....

สาระการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้

ค1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนระบบจำนวนการดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการสมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค1.1 ป 4/7 ประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร จากสถานการณ์ต่างๆ อย่างสมเหตุสมผล

ค1.1 ป 4/9 หาค่าของตัวไม่ทราบค่า ไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณของจำนวน หลายหลัก 2 จำนวนที่มีผลคูณไม่เกิน 6 หลักและประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่ตัวตั้งไม่เกิน 6 หลัก ตัวหารไม่เกิน 2 หลัก

สาระสำคัญ

การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีหลายหลักอาจทำได้โดยนำจำนวนที่มีหลักเดียวมาคูณจำนวน มีหลายหลักโดยคูณจำนวนในหลักหน่วยก่อนแล้วคูณจำนวนในหลักถัดไปทางซ้ายมือตามลำดับ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

เมื่อกำหนดโจทย์การคูณระหว่างจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลักสามารถหาผลคูณ

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้แสดงความคิดเห็นโดยการเขียนหรือพูดให้คนอื่นเข้าใจ
2. หาผลลัพธ์ของโจทย์การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีหลายหลัก

ด้านคุณลักษณะ (A)

1. เห็นประโยชน์และความจำเป็นเกี่ยวกับการนำการคูณจำนวนไปใช้ในชีวิตจริง
2. ตระหนักถึงความสำคัญของการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหา
3. ทำงานอย่างเป็นระบบและรอบคอบ

สาระการเรียนรู้

การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่เป็นพหุคูณของ 10, 100, 1,000

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เตรียม

1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยก่อนเรียนเรื่องการคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีหลายหลัก เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน
2. ครูให้นักเรียนเข้ากลุ่มตามที่ได้แบ่งไว้กลุ่มละ 4 คน จากนั้น แต่ละกลุ่มเลือกประธานและเลขานุการของกลุ่มพร้อมทั้งตั้งชื่อกลุ่ม
3. ครูแจ้งจุดประสงค์ การเรียนรู้ ให้นักเรียนทราบ
4. ครูชี้แจงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือร่วมกับเกมกระดาศให้นักเรียนได้เข้าใจและถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

5. ครูให้นักเรียน แต่ละกลุ่มคิดโจทย์ที่เป็นเลขหลักเดียว 10, 100, 1000 คูณ กลุ่มละ 1 ข้อ แต่ละกลุ่มจะใช้ตัวเลขไม่เหมือนกัน แล้วแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน นักเรียนและครูช่วยกันสรุป (ครูแจกกระดาศให้นักเรียนกลุ่มละ 1 แผ่น)

6. ให้แต่ละกลุ่มคิดโจทย์เองแต่ละกลุ่มไม่ให้ตัวเลขซ้ำกันแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอภิปรายหน้าชั้นนักเรียนและครู ช่วยกันสรุป

7. ครูยกตัวอย่างโจทย์เพิ่มอีก 2-3 ตัวอย่าง ให้นักเรียนดูบนกระดานโดยแสดงวิธีหาผลคูณให้นักเรียนดูทีละขั้นตอน

8. ครูอธิบายและแนะนำเพิ่มเติมให้กับนักเรียนกลุ่มที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหา พร้อมทั้งให้นักเรียนเก่งอธิบาย ซ้ำอีกครั้งในกลุ่มของตนเอง

9. ครูอธิบายชี้แจงการเล่นเกมและกติกาการเล่นเกมที่ให้นักเรียนฟังจนนักเรียนเข้าใจและกำชับนักเรียนให้เล่นตามกติกาและถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัดให้นักเรียนซักถามจนนักเรียนเข้าใจทั้งห้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม

10. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเล่นเกมโดยให้นักเรียนทุกคนรับผิดชอบพร้อมมือกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับร่วมคิดร่วมแสดงความคิดเห็นช่วยเหลือกันภายในกลุ่มให้แต่ละกลุ่มอภิปรายให้สมาชิกในกลุ่ม ร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ความคิดเห็นหรือเขียนแลกเปลี่ยนความรู้ พูดคุยกันถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและถ้าสมาชิกในกลุ่มคนไหนไม่เข้าใจให้คนที่เก่งอธิบายให้จนเข้าใจช่วยเหลือกันและช่วยกันเล่นเกมจนไปถึงจุดหมายปลายทางที่กำหนดไว้ครูจะต้องใช้เทคนิค วิธีการเรียนรู้ แบบร่วมแรงร่วมใจที่เหมาะสมและน่าสนใจเข้ากับนักเรียนครูสังเกตการณ์ทำงานของกลุ่ม คอยเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ความกระจ่างในกรณีที่นักเรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

11. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานผลการทำงานภายในกลุ่มครูและนักเรียนกลุ่มอื่นสามารถซักถาม เพื่อให้เกิดความชัดเจนเป็นการตรวจสอบผลงานการทำงานของกลุ่มและรายบุคคล

12. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนเรื่องการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่เป็นพหุคูณของ 10, 100, 1,000 เป็นรายบุคคลสำหรับการตรวจให้คะแนนครูเฉลยทีละข้อให้นักเรียนสลับกันตรวจคำตอบและนับ คะแนนที่ได้ของนักเรียนแต่ละคนมาบันทึกลงในแบบบันทึกคะแนนทดสอบย่อยก่อนเรียน-หลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าในการเรียน

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน และประเมินการทำงานกลุ่ม

13. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนครูต้องทำหน้าที่ช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ โดยครูและนักเรียน ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลงานจากการเล่นเกมและ แบบทดสอบย่อยหลังเรียนมีการประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่ดีและส่วนที่ต้องปรับปรุง

14. ครูแจ้งผลคะแนนของแต่ละกลุ่มโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยให้นักเรียนได้ทราบและครูชมเชยที่ทำคะแนนเฉลี่ยได้สูงสุดและให้ข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนในชั่วโมงต่อไป

สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. เกม

2. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

อินเทอร์เน็ตข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือใช้ศึกษาเรื่องการคูณ

หลักฐานการเรียนรู้

แบบบันทึกคะแนนทดสอบย่อยก่อนเรียน-หลังเรียน

การประเมินการเรียนรู้

เครื่องมือวัดประเมินผล	การวัดประเมินผล	เกณฑ์การผ่าน
แบบทดสอบย่อยก่อนเรียน หลัง-เรียน (แบบเขียนตอบ)	คะแนนแบบทดสอบย่อย ก่อนเรียน-หลังเรียน จำนวน 1 ข้อ .10 คะแนน	ร้อยละ 70 ขึ้นไป

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

สรุปผลการเรียนรู้

ด้านความรู้

.....
.....
.....

ด้านทักษะกระบวนการ

.....
.....
.....

ด้านคุณลักษณะ

.....
.....
.....

แนวทางแก้ไขและพัฒนา

.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวอมรรัตน์ จุลนีย์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตัวอย่างแบบสังเกตทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ชื่อหน่วยการคูณ เวลา 11 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การคูณ จำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนหลายหลักเวลา 1 ชั่วโมง
ครู นางสาวอมรรัตน์ จุลนีย์ วันที่.....

ตารางเกณฑ์การวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

องค์ประกอบของ ทักษะการสื่อสาร ทางคณิตศาสตร์	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น			
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
การสื่อสาร	พูดสรุปคำตอบที่ได้ ถูกต้องเหมาะสมผล และครบถ้วน	พูดสรุปคำตอบที่ได้ ถูกต้องเหมาะสมผล แต่ครบถ้วน บางส่วน	พูดสรุปคำตอบ ที่ได้ถูกต้องเป็น บางส่วนและ ไม่ครบถ้วน	พูดสรุปคำตอบ ที่ได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่มีการพูด สรุปคำตอบที่ได้
การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์	เขียนอธิบายแนวคิด ในการหาคำตอบได้ อย่างถูกต้อง ทั้งหมดเขียนลำดับ ขั้นตอนได้ชัดเจน	เขียนอธิบายแนวคิด ในการหาคำตอบได้ อย่างถูกต้อง ทั้งหมดตามลำดับ ขั้นตอนเป็นบางส่วน	เขียนอธิบายแนวคิด ในการหาคำตอบ ถูกต้องเป็น บางส่วนตามลำดับ ขั้นตอนเป็นบางส่วน	ไม่สามารถเขียน อธิบายแนวคิดใน การหาคำตอบได้
การนำเสนอ	พูดอธิบายแนวคิด ในการหาคำตอบ ได้อย่างถูกต้อง ทั้งหมดตามลำดับ ขั้นตอนอย่าง ชัดเจน	พูดอธิบายแนวคิด ในการหาคำตอบ ได้อย่างถูกต้อง ทั้งหมดตามลำดับ ขั้นตอนการเขียน ชัดเจนเป็นบางส่วน	พูดอธิบายแนวคิด ในการหาคำตอบ ถูกต้องเป็น บางส่วนตามลำดับ ขั้นตอนชัดเจนเป็น บางส่วน	ไม่สามารถพูด อธิบายแนวคิด ของตนในการหา คำตอบให้ผู้อื่น เข้าใจ

ที่มา: ทินรัตน์ ภูญชร (2550, น. 97-99; จิตติมา ชอบเอียด, 2551, น. 81

ลงชื่อผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตัวอย่างแบบวัดการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชื่อสกุล.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....เลขที่.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้มี 1 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 7 ข้อ เป็นข้อสอบอัตนัย ให้ตอบคำถามและแสดงวิธีคิดได้อย่างถูกต้อง
2. แบบทดสอบนี้มีคะแนนเต็มข้อละ 10 คะแนน รวมทั้งหมด 70 คะแนน
3. ข้อสอบฉบับนี้ใช้เวลาทำ 50 นาที
4. การทดเลขให้ทศในตัวแบบทดสอบและไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดคำนวณใดๆ โดยเด็ดขาด
5. หากพบปัญหาใดๆ ให้ถามครูผู้คุมสอบ

โรงเรียนแห่งหนึ่งจัดกิจกรรมเข้าค่ายวิชาการสองวันสองคืนที่โรงเรียน ซึ่งมีนักเรียนที่เข้าร่วมครั้งนี้ 150 คน ทางโรงเรียนได้เลี้ยงน้ำมื่อละ 5 บาท ต่อคน ซึ่งทางโรงเรียนได้แจ้งว่าจะเลี้ยงน้ำ มื่อเพียงที่เข้าค่ายวันแรกถึงมื่อเพียงที่ออกค่าย สรุปแล้วทางโรงเรียนจะต้องเลี้ยงน้ำที่มื่อ และจะต้องจ่ายเงินเท่าใด

1. จากสถานการณ์ข้างต้นนักเรียนคิดว่าสิ่งใดคือประเด็นปัญหาหรือประเด็นที่น่าสนใจ

.....

.....

.....

.....

.....

2. จากข้อ 1 นักเรียนมีขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างไร (เขียนเป็นข้อๆ พอสังเขป)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนต้องใช้ข้อมูลใดบ้างในการแก้ปัญหา

.....
.....
.....
.....
.....

4. แต่ละขั้นตอนย่อยให้นักเรียนเขียนสาระสำคัญที่แสดงถึงวิธีการแก้ปัญหา

.....
.....
.....
.....
.....

5. จากข้อ4ให้นักเรียนเขียนรูปแบบที่แสดงถึงการแก้ปัญหา

.....
.....
.....
.....
.....

6. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ที่มีขั้นตอนการแก้ปัญหาในลักษณะเดียวกัน
1 สถานการณ์

.....
.....
.....
.....
.....

7. ให้นักเรียนเขียนวิธีตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด

.....
.....
.....
.....
.....

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	อมรรัตน์ จุลนีย์
วัน เดือน ปี เกิด	8 มกราคม 2523
ที่อยู่ปัจจุบัน	17 หมู่ 19 บ้านหนองไผ่ ตำบลนาหัวบ่อ อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร 47220
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านโนนเรือตอเรือ ตำบลนาหัวบ่อ อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร 47220
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู
ประวัติการศึกษา	ค.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร พ.ศ. 2546