

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “ผลของวิธีสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

1. ความหมายของคณิตศาสตร์
2. ความสำคัญของคณิตศาสตร์
3. ธรรมชาติของคณิตศาสตร์
4. จุดประสงค์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
5. โครงสร้างของคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
6. เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
7. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
8. หลักการสอนคณิตศาสตร์
9. วิธีสอนคณิตศาสตร์
10. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
11. การวัดและประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

1. ความหมายของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
2. รากฐานของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
4. วิธีสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
5. ลักษณะการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
6. แนวการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

7. การประเมินผลโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
8. วิธีการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกม

1. ความหมายของเกม
2. ประเภทของเกม
3. ลักษณะของเกม
4. จุดมุ่งหมายของการใช้เกมประกอบการสอน
5. ประโยชน์ของเกม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

1. ความหมายของคณิตศาสตร์

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525 ให้ความหมายไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2525 : 162) ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ สุวร กาญจนมยุร และคณะ (2542 : 1) ที่กล่าวว่าคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิด และมีความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพทางสมองในด้านการคิดให้เหตุผล การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ในขณะที่เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ (2542 : 3) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นภาษา เป็นภาษาของผู้ซึ่งต้องการอธิบายและสื่อความคิดที่เกี่ยวกับ ขนาด รูปร่าง ปริมาณ ลำดับ ความสัมพันธ์ การกระทำ กฎและทฤษฎี ดังนั้นเพื่อที่จะให้มีประสิทธิภาพในการสื่อความหมายในโอกาสต่างๆ เช่น ในตลาด ในร้านค้า ในห้องเรียน ในที่สาธารณะ ในสื่อต่างๆหรือแม้แต่ในบ้าน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่เราจะต้องมีความรู้และความสามารถในการใช้ภาษาคณิตศาสตร์ในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ Webster (1980 : 201) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มของวิชาที่ว่าด้วยเลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวกับปริมาณ (Quantities) ขนาด (Sizes) รูปร่าง (Forms) และความสัมพันธ์ (Relation) โดยการใช้จำนวน (Number) และสัญลักษณ์ (symbol) เป็นเครื่องช่วย

จากความหมายของคณิตศาสตร์เหล่านี้จึงพอสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ การวัด ที่ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เป็นภาษาสากลเพื่อสื่อความหมาย ความเข้าใจกันด้วยเหตุผล วิธีการ หลักการที่แน่นอนและสัมพันธ์ต่อกัน

2. ความสำคัญของคณิตศาสตร์

ในปัจจุบันคณิตศาสตร์เข้ามามีความสำคัญในชีวิตประจำวันมากขึ้น ทางด้านสังคมวิทยาที่ต้องอาศัยความรู้ทางสถิติ ด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมก็ต้องใช้ความรู้และหลักทางคณิตศาสตร์ช่วยคิดคำนวณผลิตผล ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็ต้องอาศัยคณิตศาสตร์ในการพัฒนา งานทุกงานต้องใช้คณิตศาสตร์ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง จึงนับได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญ และมีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน ดังนี้

เพ็ญจันทร์ เกือบประเสริฐ (2542 : 4-5) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้เป็น 4 ด้านหลัก ดังนี้

1. ความสำคัญที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เราทุกคนต้องใช้คณิตศาสตร์และต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อยู่เสมอ บางครั้งเราอาจไม่รู้ตัวว่ากำลังใช้คณิตศาสตร์ เช่น การดูเวลา การประมาณระยะทาง การซื้อขาย การกำหนดรายรับรายจ่ายในครอบครัว เป็นต้น

2. ความสำคัญที่นำไปใช้ได้ในงานอาชีพ ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ที่ทำงานไม่ว่าในสาขาวิชาชีพใด ผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์มักจะได้รับการพิจารณาก่อนเสมอ

3. ความสำคัญที่เป็นเครื่องปลูกฝังความคิดและฝึกฝนทักษะให้เด็กมีคุณสมบัติ นิสัยเจตคติ และความสามารถทางสมอง ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปของการศึกษา คือ การฝึกให้เด็กใช้ความคิดหรือให้มีความสามารถสร้างความรู้และคิดเป็น เช่น ความเป็นคนช่างสังเกต การรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างเป็นระเบียบ ง่าย สั้น และชัดเจน ตลอดจนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาและมีทักษะในการแก้ปัญหา

4. ความสำคัญในแง่ที่เป็นวัฒนธรรม คณิตศาสตร์เป็นมรดกที่เป็นวัฒนธรรมจากอดีตที่มีรูปแบบอันงดงาม ซึ่งคนรุ่นก่อนได้คิดค้น สร้างสรรค์ไว้ และถ่ายทอดมาให้คนรุ่นหลังได้ชื่นชม ทั้งยังมีเรื่องให้ศึกษาค้นคว้าต่อไปได้อีกมาก โดยอาจไม่ต้องคำนึงถึงผลที่จะเอาไปใช้ต่อไป ดังนั้นในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ควรจะเป็นการศึกษาเพื่อชื่นชมในผลงานของคณิตศาสตร์ที่มีต่อวัฒนธรรม อารยธรรม และความก้าวหน้าของมนุษย์ และยังเป็นการศึกษาคณิตศาสตร์เพื่อคณิตศาสตร์เองได้อีกแห่งหนึ่งด้วย

นอกจากนี้ โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรต้นวงศ์ (2520 : 21) ยังได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เน้นให้นักเรียนเข้าใจและมีเหตุผลในการคิดคำนวณ

2. ให้นักเรียนเห็นหลักการทางคณิตศาสตร์และความคิดที่ถูกต้องตามลำดับเหตุผลและค้นคว้าหาเหตุผลด้วยตนเองได้

3. ในการสรุปหลักเกณฑ์ต่างๆ ของบทเรียนนั้น นักเรียนต้องเข้าใจและนำไปใช้ได้

4. นำเนื้อหาที่เคยเรียนในระดับสูงมาทำให้ง่ายขึ้น แล้วค่อยเพิ่มความยากขึ้นตามลำดับ

5. นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุผล

6. การคิดคำนวณเป็นไปอย่างสมเหตุสมผล

7. มีการใช้อุปกรณ์การสอนและทำแบบฝึกหัดที่เหมาะสมและทำให้เกิดทักษะที่

ถูกต้อง

8. โจทย์ปัญหาต่างๆ ได้มาจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

9. นำเครื่องหมายและสัญลักษณ์ใช้แทนประโยคและค่าต่างๆ เพื่อสะดวกในการ

คำนวณ

จะเห็นได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญและเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถใช้ชีวิตได้อย่างเป็นปกติสุขในสังคม

3. ธรรมชาติของคณิตศาสตร์

สุรชัย ขวัญเมือง (2522 : 3 อ้างถึงใน เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ, 2542 : 5-8) ได้กล่าวถึงธรรมชาติของคณิตศาสตร์ว่าครูควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของคณิตศาสตร์พอสมควร เพราะการรู้ที่มาที่ไปและเกิดความเข้าใจดังกล่าว จะทำให้ครูสามารถนำไปวิเคราะห์สภาพการณ์ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ ทำให้สามารถเลือกและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน และใช้วัสดุประกอบการสอนได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสามารถสรุปธรรมชาติของคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด

ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ หมายถึงความคิดอันหนึ่งที่ถูกสร้างขึ้นโดยการสรุปคุณสมบัติร่วม ความสัมพันธ์ แบบแผน โครงสร้างของความคิด ข้อคิดที่เหมือนกันอันเกิดจากประสบการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น ของสองหมู่อ้าจับคู่สมาชิกแบบหนึ่งต่อหนึ่งได้พอดีก็แสดงว่าของสองหมูนั้นมีจำนวนเท่ากัน ซึ่งเป็นความคิดรวบยอดของการเท่ากัน การเกิดความคิดรวบยอดเป็นกระบวนการทางพุทธิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่างๆ เช่น การเห็น การฟัง การอ่าน การเขียน การคำนวณ การลงมือทำ การใช้นามธรรม การใช้สัญลักษณ์ การเปรียบเทียบและการสรุป จนนำไปสู่การสร้างข้อสรุปที่เป็นความคิดรวบยอดได้

2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นโครงสร้าง

โครงสร้างของคณิตศาสตร์จะเริ่มจากธรรมชาติ ซึ่งอาจจะเป็นไปในธรรมชาติทาง ฟิสิกส์ ชีววิทยา เศรษฐศาสตร์ จิตวิทยา ธุรกิจ หรือปรากฏทางธรรมชาติอื่นๆ เมื่อเราพิจารณา เนื้อหาเหล่านี้แล้วสรุปในรูปธรรมสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเนื้อหานี้ๆ แบบจำลองนี้ ประกอบด้วยอนิยาม นิยาม และสัจพจน์ จากนั้นเราจึงใช้หลักการให้เหตุผลทางตรรกวิทยาแสดง และสรุปผลเป็นกฎหรือทฤษฎี แล้วนำผลเหล่านั้นไปประยุกต์ใช้ในธรรมชาติต่อไป การที่เราทำ ดังนี้ก็เพื่อให้เข้าใจธรรมชาติได้ดีขึ้น ค้นพบความสัมพันธ์ใหม่ๆ ทฤษฎีใหม่ๆ ซึ่งอาจจะช่วยเราใน การควบคุม วางแผน ผลิต และดำเนินการพัฒนาบุคคล สังคม และสิ่งแวดล้อมให้ดียิ่งขึ้นและได้ ประโยชน์ต่อสังคมสูงสุด

โครงสร้างของระบบทางคณิตศาสตร์แต่ละระบบจะมีความงดงามและสมบูรณ์ด้วย หลักของเหตุและผลซึ่งสามารถแสดงและพิสูจน์ได้ จึงเชื่อถือได้ในทุกแง่มุม ผู้ที่นำความรู้ทาง คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆจึงมีความมั่นใจสูง ด้วยเหตุนี้จึงอาจกล่าวได้ว่าความ ก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในโลกปัจจุบันก็เกิดขึ้นได้จากการมีโครงสร้างที่สมบูรณ์ของวิชา คณิตศาสตร์นั่นเอง

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน

ด้วยเหตุที่โครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์มีความสมบูรณ์จึงทำให้คณิตศาสตร์เป็น วิชาที่มีความงดงามซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ทางตรรกวิทยา คือ ทุกขั้นตอนจะเป็นเหตุเป็นผล ต่อกัน มีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจนที่สามารถพิสูจน์ได้ ถ้านักเรียนได้เข้าใจ ได้เห็นความ สัมพันธ์ดังกล่าวแล้ว นักเรียนจะเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างเพลิดเพลิน ไม่เบื่อหน่าย ได้ใช้ความคิด ไม่ต้องท่องจำ ทำให้เป็นคนรักวิชานี้ กลายเป็นคนอยากรู้อยากเห็น เป็นคนมีเหตุผล ชอบคิด ชอบ การค้นคว้า พิสูจน์หาความจริง และสามารถสร้างสรรค์ความรู้ใหม่โดยการพิสูจน์สิ่งใหม่ โดยใช้ เหตุที่มีอยู่เดิมมาสร้างความสัมพันธ์กันเกิดเป็นทฤษฎีใหม่ที่สามารถแสดงการพิสูจน์ได้ ธรรมชาติ ข้อนี้ช่วยให้วิชาคณิตศาสตร์กลายเป็นศาสตร์ที่มีความยั่งยืน เชื่อถือได้ และเจริญงอกงามได้ไม่ สิ้นสุด อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในทุกยุคทุกสมัย

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์จะประกอบด้วยสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการสื่อ ความหมายที่แสดงความหมายที่มีความชัดเจน ไม่กำกวม และสัญลักษณ์เหล่านี้มีความเป็นสากล สามารถใช้ในการสื่อสารข้อมูลได้ทั่วโลกโดยสามารถใช้ควบคู่กับภาษาอื่นๆได้ และสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์จะช่วยให้ภาษาง่าย ชัดเจน สั้น กระชับ เช่น $5-2=3$ ทุกคนจะมีความเข้าใจตรงกันว่า หมายถึงอะไร และคำตอบที่ได้จะเป็นอย่างเดียวกัน นอกจากนี้สัญลักษณ์ยังใช้เป็นเครื่องมือในการ

ฝึกสมอง ซึ่งสามารถช่วยให้เกิดการกระทำในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยุ่งยาก ซับซ้อน

จากลักษณะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ จะเห็นได้ว่า คณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด มีโครงสร้างเป็นเหตุเป็นผลกัน และเป็นวิชาที่สื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์

4. จุดประสงค์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ จึงต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะ ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2534 : 16)

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดออกมาอย่างเป็นระเบียบชัดเจนและรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียน

คณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังกล่าว และตอบสนองจุดประสงค์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ จึงต้องจัดกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน

5. โครงสร้างของคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

โครงสร้างของคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาจะประกอบด้วยพื้นฐานในด้านต่างๆ 5 พื้นฐาน (กรมวิชาการ, 2534 : 17)

1. พื้นฐานจำนวน เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น
2. พื้นฐานทางพีชคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องพื้นฐานทางจำนวน เช่น สมการ
3. พื้นฐานทางการวัด เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องการวัดความยาว การชั่ง การตวง การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แผนที่ เวลา วัน เดือน ปี และเงิน เป็นต้น
4. พื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต
5. พื้นฐานทางสถิติ เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิและกราฟ

การจัดโครงสร้างเนื้อหาคณิตศาสตร์ในแต่ละพื้นฐานจะต้องจัดให้สัมพันธ์กัน เนื้อหาที่กำหนดไว้ในแต่ละพื้นฐานเป็นเรื่องที่จะต้องใช้หรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น เงิน เวลา การชั่ง การตวง การวัดความยาว พื้นที่ แผนภูมิ การบวก ลบ คูณ หาร ฯลฯ การจัดเนื้อหาในแต่ละระดับชั้น ได้จัดให้สอดคล้องกับความเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน เนื้อหาแต่ละเรื่องที่ได้จัดไว้ในชั้นต่างๆ จะมีลักษณะทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยเรียนมาแล้วในชั้นก่อน ดังนั้น การเรียนการสอนแต่ละเรื่อง ไม่ได้เรียนเพียงครั้งเดียวแล้วยุติ แต่จะซ้ำและทบทวน แล้วจึงเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหานั้นให้เหมาะสมกับวัยและชั้นเรียนที่สูงขึ้น

6. เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

สำหรับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษานั้น หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ได้จัดให้ยึดหยุ่นตามพัฒนาการของเด็กโดยแบ่งเป็น 3 ช่วง ช่วงละ 2 ชั้น คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ซึ่งมีเนื้อหาที่จะเรียนในแต่ละช่วงดังนี้ (กรมวิชาการ, 2534 : 24-25)

ตาราง 4 เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา แยกตามระดับชั้นเรียน

ระดับชั้น	เนื้อหา
ป. 1-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. การเตรียมความพร้อม 2. จำนวนนับ 1-1,000 และ 0 3. การบวกที่มีการทดไม่เกินหนึ่งหลัก 4. การลบที่มีการกระจายไม่เกินหนึ่งหลัก 5. การคูณระหว่างจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก 6. การหารซึ่งตัวหารและผลหารเป็นจำนวนที่มีหลักเดียว 7. ความหมาย การเขียน และการอ่าน เศษส่วน $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ 8. การวัดความยาว การชั่ง การตวง 9. เวลา การบันทึกเวลาของเหตุการณ์หรือกิจกรรมอย่างง่าย 10. เรขาคณิต

ตาราง 4 (ต่อ)

ระดับชั้น	เนื้อหา
ป. 3-4	<ol style="list-style-type: none"> 1. จำนวนนับที่เกิน 1,000 การอ่านและการเขียนตัวเลข 2. การบวก การลบ การคูณ ระหว่างจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลัก และระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก 3. การหารที่มีตัวหารเป็นจำนวนที่มีหลักเดียว ตัวตั้งเป็นจำนวนที่ไม่เกินสี่หลัก และการหารที่ตัวหารเป็นจำนวนไม่เกินสามหลัก โดยที่ผลหารเป็นจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก 4. การบวก การลบ และการคูณเศษส่วน 5. ทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง 6. การวัดความยาว การชั่ง การตวง และการเปรียบเทียบหน่วย 7. เวลา 8. เงิน 9. เรขาคณิต 10. แผนภูมิ 11. การเฉลี่ยร้อยละ
ป.5-6	<ol style="list-style-type: none"> 1. จำนวนนับและการประมาณจำนวน 2. การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนที่มีหลายหลัก 3. การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน 4. การบวก ลบ คูณ หาร ทศนิยม 5. เส้นตรงและมุม 6. รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม 7. รูปวงกลม 8. รูปทรงเรขาคณิต 9. ทิศและแผนผัง 10. แผนภูมิและกราฟ 11. สมการ 12. ร้อยละ กำไร ขาดทุน ดอกเบี้ย การบันทึก รายรับรายจ่าย

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนระดับประถมศึกษา
สำหรับเนื้อหาเรื่องเศษส่วนในกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา
พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) นั้นได้แบ่งเนื้อหาแยกตามระดับชั้นดังนี้

ตาราง 5 เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน แยกตามระดับชั้น

ชั้น ป. 1-2	ชั้น ป. 3-4	ชั้น ป. 5-6
เศษส่วน $1/2$, $1/3$ และ $1/4$ เฉพาะความหมาย การเขียน และการอ่าน	เศษส่วนที่มีตัวเศษน้อยกว่าตัว ส่วน เศษส่วนที่แทนจำนวนนับ การบวก และการลบ เศษส่วนที่ มีตัวส่วนเท่ากัน การคูณระหว่าง เศษส่วนกับจำนวนนับ	เศษส่วนการบวก การลบ การคูณ และการหาร

ที่มา : (กรมวิชาการ, 2534 : 19-27)

7. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

จินดา สุวพันธ์ (2537 : 29) ได้กล่าวถึงหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ว่าโดยภาพรวมมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เอื้อต่อการทำให้นักเรียนมีคุณภาพตามลักษณะที่หลักสูตรต้องการ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์จะให้ความรู้ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจสิ่งแวดล้อมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ยังปลูกฝังกระบวนการคิดอย่างมีระเบียบ เป็นขั้นตอนละเอียดถี่ถ้วน ใช้เหตุผลในการตัดสินใจ มีความถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว ทั้งยังทำให้นักเรียนมีระเบียบ วิธีการและหลักเกณฑ์ที่แน่นอนในการแก้ปัญหา

แม้ว่าวิชาคณิตศาสตร์จะมีลักษณะเอื้อต่อการช่วยให้นักเรียนบรรลุผลตามจุดหมายของหลักสูตรก็ตาม แต่ถ้าครูผู้สอนไม่เข้าใจกระบวนการหรือไม่สามารถใช้กระบวนการที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นักเรียนก็ไม่สามารถบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ดังกล่าวได้ ด้วยเหตุนี้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ทุกท่านจึงต้องทำความเข้าใจอย่างดีกับกระบวนการต่างๆ ที่สอดคล้องกับวิชาคณิตศาสตร์ จนสามารถเลือกใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ดังที่กรมสามัญศึกษา (2534 : 35-36) ได้กล่าวถึงกระบวนการต่างๆ ที่สอดคล้องกับวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการนั้นสามารถใช้กระบวนการต่างๆ ได้หลายกระบวนการ เช่น กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสร้างความตระหนัก กระบวนการกลุ่ม กระบวนการวิทยาศาสตร์ กระบวนการคณิตศาสตร์และกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น แต่กระบวนการที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัด ได้แก่ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด กระบวนการคณิตศาสตร์และกระบวนการแก้ปัญหา ส่วนกระบวนการอื่นๆ นั้น จะเป็นส่วนช่วยในการจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะตามเป้าหมายของหลักสูตร

จากข้อความดังกล่าว เมื่อนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ จะพบความสัมพันธ์ ดังนี้

1. **กลุ่มเนื้อหาที่เน้นความรู้ความเข้าใจ** เช่น นิยาม สัจพจน์ กฎ ทฤษฎี สูตร เป็นต้น จะใช้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด
2. **กลุ่มเนื้อหาที่เน้นการปฏิบัติ** เช่น การเปรียบเทียบ การบวก ลบ คูณ หาร การสร้างรูปเรขาคณิต การเขียนแผนภูมิ การวัด เป็นต้น จะใช้กระบวนการคณิตศาสตร์ (กระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณ) และกระบวนการแก้ปัญหา
3. **กลุ่มเนื้อหาที่เน้นบูรณาการเพื่อนำไปใช้** เช่น โจทย์ปัญหา กิจกรรมสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น จะใช้กระบวนการแก้ปัญหา และกระบวนการคณิตศาสตร์ (กระบวนการสร้างทักษะการแก้โจทย์ปัญหา)

ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับกระบวนการข้างต้น เป็นเครื่องยืนยันให้เห็นว่า กระบวนการสำคัญที่ครูต้องศึกษาเพื่อจะได้นำไปใช้ในวิชาคณิตศาสตร์นั้น ควรมีดังนี้

1. กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด

กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดเป็นกระบวนการที่สัมพันธ์กับจุดประสงค์ด้านพุทธิพิสัย หรือ การคิดเป็นมากที่สุด เพราะเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความเข้าใจ และการคิดวิเคราะห์ เพื่อบอกความแตกต่างหรือความเหมือนกัน และการคิดโยงความสัมพันธ์ในสิ่งๆ เหมือนกันหรือแตกต่างกัน แล้วสรุปเป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการ

กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด อาจแบ่งได้ 2 แบบ ดังนี้

1.1 กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดแบบอุปมาน เป็นการสร้างความคิดรวบยอดโดยเริ่มจากการนำเสนอตัวอย่างที่เป็นตัวแทนและไม่เป็นตัวแทนของความคิดรวบยอดนั้นๆ หลายตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนได้สังเกต เปรียบเทียบ วิเคราะห์ความเหมือนกัน ความแตกต่างกัน จนค้นพบลักษณะเด่นๆ ที่มีร่วมกันจากตัวอย่างเหล่านั้น แล้วสร้างข้อสรุปเป็นความคิดรวบยอดได้ดัง

ขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาตัวอย่าง เป็นการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกตตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างที่มีความแตกต่างกัน โดยใช้ประสาทในการรับรู้หลายๆ ด้าน

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ตัวอย่าง เป็นการพิจารณาตัวอย่าง โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 มาประกอบเพื่อบอกความแตกต่างกันหรือความเหมือนกันซึ่งเป็นลักษณะเด่นๆ ของตัวอย่างเหล่านั้น รวมทั้งการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของลักษณะเด่นๆ ของตัวอย่าง เพื่อนำไปสู่สิ่งที่ต้องการจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ทดสอบความคิด เป็นการพิจารณาจัดกลุ่มของตัวอย่างหรือข้อมูลที่กำหนดให้ใหม่ให้สัมพันธ์กับกลุ่มตัวอย่างเดิมหรือข้อมูลเดิม ถ้าสามารถทำได้ก็ถือว่าเกิดข้อสรุปในใจที่ถูกต้อง ถ้าทำไม่ได้ต้องชี้แนะแนวทางใหม่เพื่อให้เกิดความคิดตรงกัน

ขั้นที่ 4 สรุปรวบยอด เป็นการใช้ความคิดเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของลักษณะเด่นในตัวอย่างเป็นคำจำกัดความ หรือความคิดรวบยอด

1.2 กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดแบบอนุมาน เป็นกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด โดยเริ่มจากการนำความคิดรวบยอดหรือหลักการที่มีอยู่มาตรวจสอบกับตัวอย่างใหม่ๆ เพื่อยืนยันว่าความคิดรวบยอดนั้นถูกต้อง หรือเพื่อสร้างข้อสรุปอันใหม่ที่สมเหตุสมผลขึ้นมา กระบวนการนี้เป็นกระบวนการที่ตรงกันข้ามกับกระบวนการอุปมาน โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 รับรู้ข้อสรุป เป็นการรับฟังข้อสรุปซึ่งอาจจะเป็นความคิดรวบยอด หลักการ หรือกฎเกณฑ์ แล้วพิจารณาสังเกตความเป็นจริงจากตัวอย่างหลายตัวอย่าง

ขั้นที่ 2 พิสูจน์ข้อสรุป นำกรณีเฉพาะมาตรวจสอบข้อสรุปหรือตรวจสอบหลักการ และกฎเกณฑ์ โดยการทดลองปฏิบัติด้วยตนเองหลายๆ ครั้ง

ขั้นที่ 3 ทดสอบความเข้าใจ เป็นการพิจารณาตัดสินตัวอย่างที่กำหนดให้แต่ละกรณีว่าเป็นไปตามข้อสรุปหรือไม่ หากว่าไม่เป็นไปตามข้อสรุปก็พิจารณาใหม่

ขั้นที่ 4 สรุปผล เป็นการแสดงผลประกอบการยอมรับว่าข้อสรุปนั้นถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด

กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดทั้ง 2 แบบ ต้องใช้ควบคู่กันไปทั้งนี้เพราะกระบวนการแรกเป็นกระบวนการสำรวจค้นหารูปแบบทั่วไป ส่วนกระบวนการหลังเป็นกระบวนการตรวจสอบเพื่อยืนยันรูปแบบทั่วไปนั้น

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการให้เหตุผลและการสรุปผลแบบอนุมาน แต่การเรียนการสอนควรใช้กระบวนการแบบอุปมานให้มาก เพื่อให้นักเรียนจะได้มีประสบการณ์ด้านการสังเกต จำแนก เปรียบเทียบ มองหาความสัมพันธ์ และการสรุปผลด้วยตนเอง

2. กระบวนการคณิตศาสตร์

กระบวนการคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่สัมพันธ์กับจุดประสงค์ด้านทักษะพิสัย หรือทำเป็น และยังสัมพันธ์กับแก้ปัญหาเป็นอีกด้วย ทั้งนี้เพราะกระบวนการนี้จะทำให้นักเรียนใช้ ความรู้จนเกิดเป็นทักษะในการคิดคำนวณอย่างมีระบบ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดทักษะในการคิด อย่างมีเหตุผล เพื่อแก้ปัญหาด้านต่างๆ อีกด้วย

กระบวนการคณิตศาสตร์อาจแบ่งได้เป็น 2 กระบวนการย่อยดังนี้

2.1 กระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณ เป็นกระบวนการที่พัฒนาทักษะพิสัยหรือ ทำเป็น ให้กับนักเรียน เพราะเป็นกระบวนการที่นักเรียนต้องใช้ความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต่างๆ จนเกิดความชำนาญ นั่นคือเกิดทักษะการคิดคำนวณ โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุความคิดรวบยอด เป็นขั้นที่นักเรียนต้องแสวงหาหรือรวบรวมความคิด รวบยอดที่มีอยู่ เช่น นิยาม หรือสัจพจน์ต่างๆ ที่จะนำมาใช้หาความสัมพันธ์ เพื่อสร้างความเข้าใจ ตัวอย่างที่กำหนดให้

ขั้นที่ 2 สร้างกฎหรือหลักการ เป็นขั้นที่บอกประเด็นสำคัญของตัวอย่างหรือสรุป กฎเกณฑ์ต่างๆ จากตัวอย่างที่กำหนดให้

ขั้นที่ 3 ฝึกการใช้กฎหรือหลักการ เป็นขั้นที่นำกฎหรือหลักการที่ได้ไปใช้ใน สถานการณ์ต่างๆ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบการใช้ เป็นขั้นที่ตรวจสอบคำตอบ ตรวจสอบกระบวนการว่าถูกต้อง และรวดเร็วหรือไม่ ถ้าพบความผิดพลาดก็แก้ไขให้ถูกต้อง แล้วปรับปรุงให้เร็วขึ้น

ขั้นที่ 5 เกิดทักษะการคิดการคำนวณ เป็นขั้นเกิดความรู้ลึกซึ้งพอใจ ที่สามารถคิด คำนวณได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 กระบวนการสร้างทักษะการแก้โจทย์ปัญหา กระบวนการนี้เป็นกระบวนการที่ พัฒนา การแก้ปัญหาเป็นของนักเรียน เพราะเป็นกระบวนการที่ได้บูรณาการความรู้ด้านต่างๆ เช่น นิยาม กฎ ทฤษฎี เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดความพอดีที่จะแก้โจทย์ปัญหาได้ กระบวนการ นี้มีลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา เป็นขั้นที่ให้นักเรียนศึกษาโจทย์ปัญหาอย่าง ละเอียด เพื่อค้นหาส่วนประกอบภายในโจทย์ปัญหา และค้นหาความสัมพันธ์ของส่วนประกอบ หรือเงื่อนไขต่างๆ จนสามารถอธิบายโจทย์ปัญหาได้อย่างชัดเจน

ขั้นที่ 2 วางแผนหลายแนวทาง เป็นขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหาหลายๆ วิธี ขั้นนี้ นักเรียนจะต้องใช้ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล จะต้องตั้งใจและสนใจคิดอย่างจริงจัง เพื่อ จะกลับกรองคัดเลือกข้อมูลที่เป็น หรือประสบการณ์ที่คล้ายคลึงซึ่งเคยมีมาก่อนนำมาสร้างสรรค์

เป็นวิธีการหรือแนวทางหลากหลายในการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องใช้ความสามารถในการคิดคำนวณเพื่อหาคำตอบตามวิธีการหรือแนวทางที่วางไว้ในขั้นที่ 2

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและคัดเลือก เป็นขั้นตรวจสอบคำตอบและตรวจสอบวิธีการว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องก็แก้ไข ถ้าถูกต้องแล้วก็คัดเลือกวิธีการที่ดีที่สุด เพื่อนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ขั้นที่ 5 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนนำวิธีการที่คัดเลือกแล้วมาแก้โจทย์ปัญหาใหม่ๆ โดยฝึกทำอย่างสม่ำเสมอเพื่อที่จะพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหา

จะเห็นว่ากระบวนการคณิตศาสตร์กระบวนการแรกสามารถใช้เป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดคำนวณได้โดยตรง แต่กระบวนการหลังไม่สามารถใช้ได้ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านกระบวนการแรก เนื่องจากถ้าขาดทักษะการคิดการคำนวณก็ไม่สามารถจะแก้โจทย์ปัญหาได้ ดังนั้นจึงต้องอาศัยกระบวนการแรกทำให้เกิดความพร้อมก่อน แล้วจึงใช้กระบวนการหลังทำให้เกิดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

3. กระบวนการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นหัวใจของคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและเหมาะที่จะใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพราะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนพัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์และเป็นเครื่องมือช่วยให้นักเรียนพัฒนาศักยภาพเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์ใหม่ การแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนรู้ข้อเท็จจริง ทักษะ ความคิดรวบยอดและหลักการต่างๆ โดยการประยุกต์ใช้ในคณิตศาสตร์เองและที่สัมพันธ์กับสาขาอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Perdikaris (1993 : 423 อ้างถึงใน สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี, 2545 : 3) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหว่าเป็นการเตรียมการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ที่จะนำไปสู่แนวคิดใหม่ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ความสำเร็จในการแก้ปัญหาก็จะทำให้เกิดการพัฒนาคูณลักษณะของนักเรียนที่ต้องการ เช่น ความใฝ่รู้ ความอยากรู้อยากเห็น ความเป็นคนช่างสังเกต

การมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ดีและกระบวนการแก้ปัญหามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคณิตศาสตร์ เพราะคำตอบจากปัญหาที่ได้จากกระบวนการแก้ปัญหาก็ทำให้เกิดข้อค้นพบใหม่ และเป็นวิธีการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาอื่นๆ ได้

กระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ใช้ได้อย่างกว้างขวางกับปัญหาทุกประเภทที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันและในห้องเรียน กระบวนการแก้ปัญหาซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีได้แก่ กระบวนการแก้ปัญหาของฮอว์จ โพลยา (จินดา สุวพันธ์, 2537 : 38-39) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนทำการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาให้เข้าใจแจ่มแจ้ง จนมองเห็นข้อมูลและเงื่อนไขที่เชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องการกับข้อมูลที่มีอยู่

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นที่นำข้อมูลจากขั้นที่ 1 มาตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาแล้วกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาเป็นลำดับอย่างชัดเจน

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน เป็นการดำเนินการพิสูจน์หรือหาคำตอบตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ เป็นการวัดและประเมินผลคำตอบและกระบวนการทั้งหมดเพื่อยืนยันว่าสอดคล้องกับเงื่อนไขหรือสถานการณ์ของปัญหา รวมทั้งอาจจะดัดแปลงหรือเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีเพื่อประโยชน์ในการใช้ครั้งต่อไป

8. หลักการสอนคณิตศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา เพื่อที่จะให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ได้มีผู้เสนอถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่จะเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนเพื่อให้ นักเรียนได้รับประสบการณ์กว้างขวางได้ดังนี้

กรมวิชาการ (2534 : 19) ได้กำหนดหลักการสอนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ไว้ดังนี้

ในการสอนคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์นั้น ครูควรต้องคำนึงถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยพยายามให้ผู้เรียนได้เข้าใจในหลักการของคณิตศาสตร์ควบคู่กันไปด้วย เพราะความเข้าใจในหลักการจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆต่อไปได้

เมื่อผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์แล้ว ครูควรจัดให้ฝึกทักษะให้เกิดความชำนาญ ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว การฝึกทักษะมีความจำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์ ครูจึงจำเป็นที่จะต้องให้ผู้เรียนฝึกให้มากพอ แบบฝึกหัดควรเป็นแบบฝึกหัดที่ทำท่ายและน่าสนใจ ซึ่งอาจทำได้ในรูปของเกม ปัญหาชวนคิด บัตรงาน เป็นต้น แบบฝึกหัดที่นำมาให้นักเรียนทำควรเป็นแบบฝึกหัดที่เริ่มจากง่ายไปหายาก เพื่อให้ผู้เรียนอยากทำ และอยากฝึกต่อไป นอกจากนี้การฝึกกิจกรรมการเรียนการสอนควรเป็นกิจกรรมที่เร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ควรเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดตามลำดับเหตุผล และให้โอกาสผู้เรียนในการแสดงความคิดของ

ตน และใช้เหตุผลของตนเอง อันจะช่วยเสริมสร้างความสามารถในการคิดและอธิบายตามลำดับ เหตุผลของผู้เรียนด้วย

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดขึ้น ควรจัดให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาใน หลักสูตรกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันด้วย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียน ได้ฝึกการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชานี้ ครูควรจัดกิจกรรมโดยการให้ปฏิบัติจริง หรือนำเหตุการณ์ที่ผู้เรียนประสบในชีวิตประจำวันมาเป็นแนวในการจัดกิจกรรม นอกจากนี้ บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 24-25) ได้ให้ข้อเสนอว่าหลักการสอนคณิตศาสตร์ในระดับ ประถมศึกษามีหลักที่ควรพิจารณาเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู กิจกรรมที่จัดขึ้นนั้นต้องสนองความต้องการ ความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งสามารถสรุป หลักการสอนคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก
2. การจัดกิจกรรมต้องเหมาะสมกับวัย
3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. ควรเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
5. ต้องสอนไปตามลำดับขั้นจากง่ายไปหายาก
6. การสอนแต่ละครั้งต้องมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอน
7. เวลาที่ใช้ในการสอน ควรใช้ระยะเวลาพอสมควร ไม่นานจนเกินไป
8. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีความยืดหยุ่นได้ และที่สำคัญ คือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์
9. การสอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนและครูได้วางแผนร่วมกัน
10. การสอนคณิตศาสตร์จะดี ถ้านักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน หรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้า สรุปกฎเกณฑ์ต่างๆ แก้ปัญหาต่างๆ ได้ด้วยตนเองร่วมกับเพื่อนๆ
11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรจะสนุกสนาน บันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ จึงจะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามต่อไป
12. นักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีอายุระหว่าง 6-12 ปี การเรียนได้ดีต้องสอนจากของจริงหรืออุปกรณ์ ซึ่งเป็นของจริงนำไปสู่นามธรรมตามลำดับ
13. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถาม เป็นเครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

14. ไม่ควรจำกัดวิธีหาคำตอบของนักเรียน แต่ควรแนะวิธีคิดที่รวดเร็ว และแม่นยำให้
ในภายหลัง

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าวสรุปได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์ครูผู้สอนจะต้อง
คำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง และจัดเนื้อหาให้ต่อเนื่อง
กัน เรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สนุกสนาน มีความ
ยืดหยุ่น และที่สำคัญเมื่อพบว่าผู้เรียนมีความบกพร่องครูต้องแก้ไขข้อบกพร่องนั้นทันที เพื่อให้
ผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์ในการเรียน และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

9. วิธีสอนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด มีโครงสร้างเป็นเหตุเป็นผลกันและ
กัน เป็นวิชาที่สื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ นอกจากนั้นแล้วคณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่มีทักษะ
เป็นนามธรรม ซึ่งยากลำบากต่อการเรียนรู้และทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ จึงมีปัญหาสำหรับครู
แต่ครูที่มีวิธีสอนที่ดีก็จะช่วยแก้ปัญหาการสอนได้มาก ดังที่ เมธี ลิ้มอักษร (2520 : 9-25)
ได้เสนอวิธีสอนที่สามารถนำไปใช้เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและทำ
ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. วิธีปาฐกถา หรือวิธีบรรยาย

เป็นวิธีที่ครูบอกเล่าข้อเท็จจริงหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ ให้แก่นักเรียนโดยตรง วิธีนี้
เหมาะสำหรับนักเรียนที่เรียนในระดับสูง

2. วิธีอภิปราย

เป็นวิธีที่ครูและนักเรียนร่วมมือกันคิดค้นหาเหตุผลมาสนับสนุน หรือคัดค้านข้อ
เสนออันใดอันหนึ่ง กิจกรรมเช่นนี้จะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนที่ร่วมอภิปรายมีความรู้ที่จะ
อภิปรายดีพอสมควร จึงจะสามารถมีส่วนร่วมในข้อความที่อภิปรายเข้าอยู่ในประเด็นเสนอ เพื่อนำ
ไปสู่ข้อสรุปอย่างใดอย่างหนึ่ง

3. วิธีค้นพบ

เป็นการแนะนำให้นักเรียนค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง โดยช่วยให้
นักเรียนใช้ความคิดที่มีอยู่แล้วไปในทางการคิด เพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ การสอนตามวิธีนี้ครูจะเป็น
ผู้ตั้งคำถามซักถามนักเรียนในด้านต่างๆ เพื่อนำนักเรียนไปสู่การแก้ปัญหา และค้นพบสิ่งที่ต้องการ
จะเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. วิธีสาธิต

เป็นการสอนโดยครูจะแสดงเนื้อหาหรือวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้

นักเรียนดู นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ตรงจากการที่ครูใช้สื่ออุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรม

5. วิธีอุปมาน

เป็นการหาคุณสมบัติหรือลักษณะต่างๆ โดยพิจารณาหาคุณสมบัติของสิ่งที่อยู่รวมกัน เช่น พื้นที่สามเหลี่ยมจะเท่ากับครึ่งหนึ่งของพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าตั้งอยู่บนฐานเดียวกันและอยู่ระหว่างเส้นขนานคู่เดียวกัน

6. วิธีอนุมาน

เป็นวิธีการใช้กฎเกณฑ์ คำจำกัดความ กติกา หรือทฤษฎี มาปรับกับเหตุการณ์ที่พบเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อพิสูจน์ หรือข้อยุติใหม่

7. วิธีแก้ปัญหา

เป็นวิธีที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความคิดรวบยอด กฎเกณฑ์ ข้อสรุป ประสบการณ์ การสังเกต ตลอดจนความรู้ความชำนาญในเรื่องนั้นๆ ในการพิจารณาปัญหาจะต้องมีขั้นตอน ครูจะต้องพยายามให้นักเรียนเข้าใจปัญหาขึ้นอย่างแจ่มชัดเสียก่อนว่าโจทย์บอกอะไรมา โจทย์ต้องการอะไร เพื่อพิจารณาปัญหานั้นออกมาเป็นข้อย่อย ด้วยการวิเคราะห์จากข้อมูลต่างๆที่โจทย์บอกจะเป็นแนวทางในการตอบปัญหาและสรุปปัญหานั้นได้ถูกต้องตามข้อมูลที่กำหนดไว้หรือไม่ อาจตรวจสอบจากผลไปสู่เหตุหรือจากเหตุไปสู่ผลก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสมของเนื้อหา

8. วิธีทดลอง

เป็นวิธีที่มุ่งให้นักเรียนกระทำ โดยการสังเกต เป็นการนำรูปธรรมมาอธิบาย นามธรรมนักเรียนจะค้นหาข้อสรุปจากการทดลองนั้นด้วยตัวนักเรียนเอง วิธีสอนแบบนี้อาจจะทำเป็นกลุ่มหรือ รายบุคคลก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและเนื้อหา

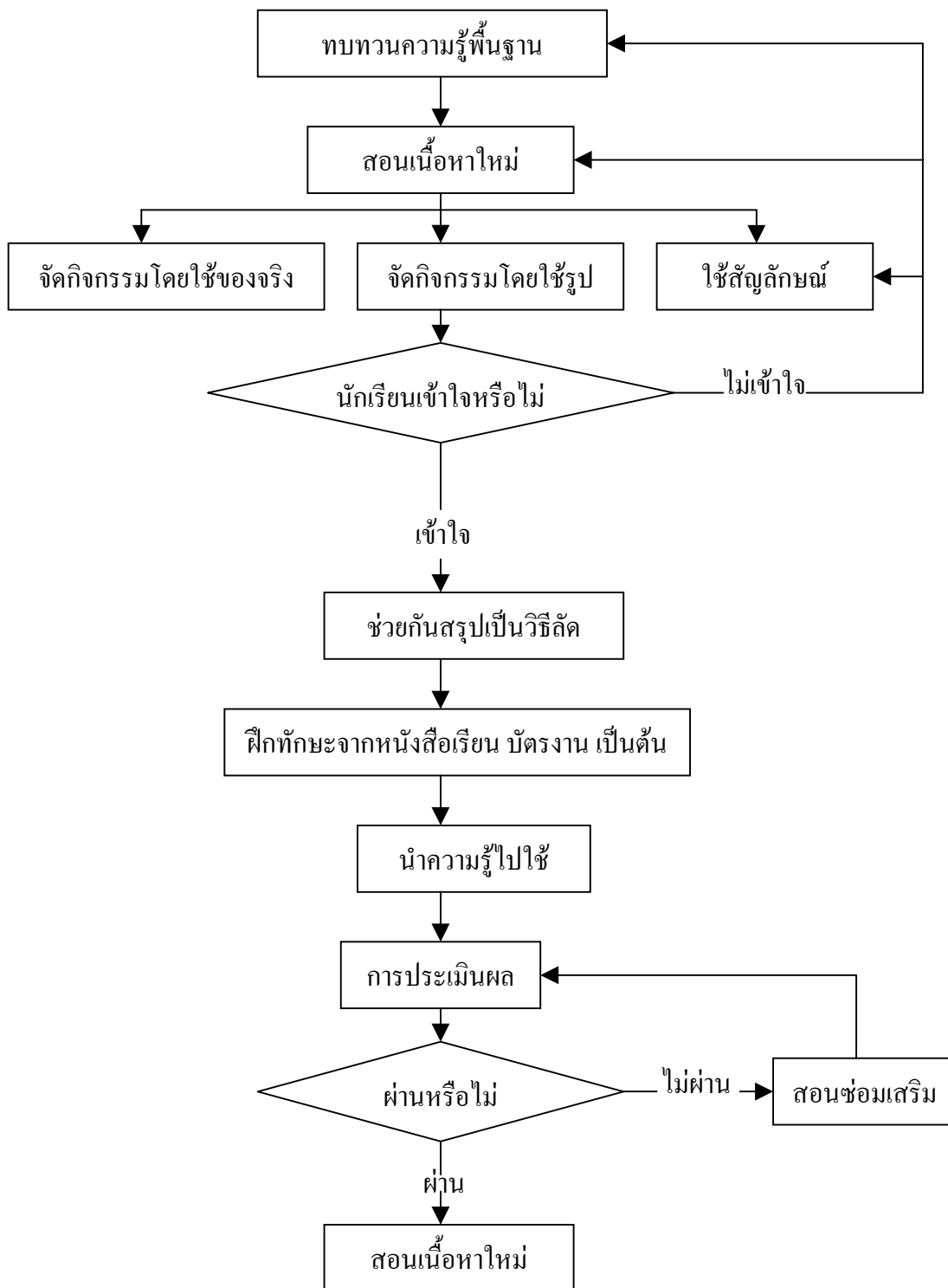
9. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม หรือบทเรียนสำเร็จรูป

เป็นการสร้างบทเรียนขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียนเรียนด้วยตัวเอง โดยครูจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยๆและเป็นขั้นจากง่ายไปหายาก กรอบที่เรียนจะต่อเนื่องกัน โดยต้องคำนึงถึงการสอนที่จะให้นักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตัวเอง แต่ละกรอบจะมีคำถามคำถามเฉลยไว้ เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว นักเรียนจะได้รับความรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

จะเห็นได้ว่าวิธีสอนคณิตศาสตร์มีหลายวิธี ครูผู้สอนต้องพิจารณาเลือกวิธีสอนที่เหมาะสมว่าวิธีสอนใดเหมาะสมกับเนื้อหา และช่วยให้นักเรียนเข้าใจอย่างรวดเร็ว เกิดความคิดรวบยอด ครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2535 : 6) เสนอการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ภาพประกอบ 1 การจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวการสอนของ สสวท.



ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2535 : 6

จากภาพประกอบข้างต้นจะเห็นได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์ตามแนวการสอนของ สสวท. จัดเป็นลำดับขั้น ดังนี้

1. **ขั้นทบทวนความรู้เดิมที่ต้องใช้ในการเรียนเนื้อหาใหม่** เป็นการกล่าวอ้างถึงสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว และเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่ที่กำลังศึกษา ถือว่าเป็นขั้นเตรียมความพร้อมให้นักเรียน เพื่อโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่ให้เป็นเรื่องเดียวกัน จะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และมีความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นๆอย่างชัดเจนขึ้น
2. **ขั้นจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน**
 - 2.1 **ขั้นของจริง** เป็นขั้นที่พยายามนำรูปธรรมมาใช้ เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรม
 - 2.2 **ขั้นรูปภาพ** ครูเปลี่ยนเครื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นรูปภาพ
 - 2.3 **ขั้นสัญลักษณ์** หลังจากที่นักเรียนรู้จากขั้นของจริงหรือรูปภาพประกอบการสอนแล้ว ครูอธิบายโดยใช้สัญลักษณ์แทน
3. **ขั้นสรุปนำไปสู่วิธีคิด** เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ครั้งต่อไป
4. **ฝึกทักษะ** เมื่อผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจวิธีคิดแล้วจึงให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดจากบทเรียนหรือบัตรงาน
5. **ขั้นนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และนำไปใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง** ให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหา หรือทำกิจกรรมที่มักประสบในชีวิตประจำวัน
6. **ขั้นการประเมินผล** เป็นการตรวจสอบเพื่อวัดความสามารถของนักเรียนในการที่จะผ่านเกณฑ์หรือไม่ เพื่อการสอนซ่อมเสริมกับนักเรียนที่ไม่ผ่าน และเพื่อการสอนเนื้อหาใหม่ต่อไป

กล่าวโดยสรุป ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ครูผู้สอนต้องจัดกิจกรรมไปตามลำดับขั้นตอน ซึ่งเริ่มจากการทบทวนเนื้อหาเดิมก่อนที่จะสอนเนื้อหาใหม่ แล้วจึงฝึกทักษะ และมีการประเมินผลเพื่อให้ทราบว่านักเรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้แล้วหรือไม่ ถ้ายังไม่บรรลุต้องมีการสอนซ่อมเสริม

10. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตร ครูต้องคำนึงถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยพยายามให้ผู้เรียนได้เข้าใจในหลักการของคณิตศาสตร์ เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้ ดังที่ สมจิตร ชิวปรีชา (2529 : 11-16) ได้เสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. จัดให้มีการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านต่างๆที่จะใช้ในการเรียนขั้นต่อไป
2. จัดเนื้อหาคณิตศาสตร์ให้ต่อเนื่องกัน ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษา
3. การสอนเนื้อหาใหม่ต้องเป็นประสบการณ์และต่อเนื่องกับความรู้เดิมของนักเรียน
4. การสอนต้องมีระบบที่ต้องเรียนไปตามลำดับขั้น
5. ส่งเสริมการสอนโดยใช้สื่อการสอน
6. จัดการเรียนการสอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม
7. ใช้สัญลักษณ์ใหม่ๆแทนความหมายของเรื่องราวถ้อยคำ
8. ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง
9. ใช้วิธีอุปนัยในการสรุปหลักเกณฑ์และบทเรียนแล้วนำหลักเกณฑ์ไปใช้ด้วยวิธี

นิรนัย

10. เน้นเรื่องความเข้าใจมากกว่าความจำ
11. จัดการสอนเพื่อให้เกิดความรู้ถาวร
12. ฝึกทักษะจากโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงๆหรือจากชีวิตประจำวัน
13. มีเทคนิคในการช่วยให้นักเรียนสนใจในคณิตศาสตร์
14. การจัดบทเรียนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

11. การวัดและประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วิรัช วรรณรัตน์ (2529 : 430-431) ได้กล่าวถึงการประเมินผลคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ในทางปฏิบัตินั้นดำเนินการตามระเบียบการประเมินผลการเรียนระดับประถมศึกษา แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) การประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน 2) การประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการประเมินแต่ละภาคเรียน จะต้องนำผลที่ได้จากการวัดผลไปเสนอในลักษณะการแจ้งจำนวนจุดประสงค์ที่ผ่านเกณฑ์และระดับผลการเรียนที่ได้ เนื่องจากการประเมินผลการเรียนต้องอาศัยเทคนิคการวัดผล เครื่องมือในการวัดผล และผลที่ได้จากการวัดที่เชื่อถือได้ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ กรมวิชาการ (2534 : 14-18) ที่ได้กล่าวถึงลักษณะของการวัดและการประเมินผลคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาดังนี้

1. การวัดและประเมินผลก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานและความรู้เบื้องต้นก่อนเรียน เป็นการสำรวจความพร้อมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเริ่มเรียน การสำรวจพื้นฐานเนื้อหาหรือเนื้อเรื่องที่จะเรียนและสำรวจความรู้ในเรื่องที่จะเรียน

การสำรวจพื้นฐานเนื้อหาหรือเนื้อเรื่องที่จะเรียน เป็นการตรวจสอบว่าการที่ผู้เรียนจะเรียนเรื่องหนึ่งเรื่องใดนั้นจะต้องมีความรู้ในเรื่องใดก่อนบ้าง ควรจะประเมินเมื่อเริ่มต้นเรียนใน

บทเรียนใหม่หรือขึ้นหน่วยใหม่ เมื่อผู้เรียนมีพื้นฐานแล้วจึงเริ่มเรียนบทเรียนนั้น และถ้าผู้เรียนยังมีความรู้และทักษะไม่เพียงพอให้ผู้สอนดำเนินการสอนซ่อมเสริมในพื้นฐานที่ต้องมีมาก่อน การสำรวจพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์กระทำได้ง่ายเพราะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นระบบมีความต่อเนื่องกันเป็นขั้นตอน

2. การวัดและประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ในทางปฏิบัติเป็นการพิจารณาว่าผู้เรียนผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดในเอกสาร ป.02 หรือไม่ ถ้าผ่านก็ทำเครื่องหมายลงไปว่าผ่าน ถ้าไม่ผ่านเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องสอนซ่อมเสริม ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ควรจะมีวินิจฉัยหาข้อบกพร่องของผู้เรียนว่าเกิดจากสาเหตุใด แล้วดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องนั้น ซึ่งบางครั้งก็ต้องปรับปรุงการสอนของครูด้วย

การวัดและประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนนี้ จะต้องกระทำระหว่างเรียนมีการวัดผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละจุดประสงค์ แล้วประเมินผลตัดสินว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์จุดประสงค์นั้นหรือไม่ การวัดและประเมินผลในส่วนนี้มีความสำคัญที่สุดในกระบวนการเรียนการสอน เพราะตามระเบียบการประเมินผลการศึกษาจะยึดจำนวนที่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษาพิจารณาเลื่อนชั้น ดังนั้นเมื่อครูผู้สอนพบว่าผู้เรียนไม่ผ่านจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับกิจกรรมใดจะต้องสอนซ่อมเสริมทันที แล้วทำการวัดและประเมินผลใหม่ จนกว่าจะผ่านจุดประสงค์ในกิจกรรมนั้น ซึ่งโดยวิธีนี้ผู้เรียนจะได้พัฒนาความรู้ความสามารถตามจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ และการวัดและประเมินผลการเรียนคณิตศาสตร์ในส่วนนี้จะต้องทำบ่อยๆ เป็นระยะๆ ตลอดจนใช้เครื่องมือวัดผลได้ตรงตามจุดประสงค์และครอบคลุมเนื้อหา

3. การวัดและประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน หลังจากจบกระบวนการเรียนการสอนทุกกิจกรรมแล้ว ให้มีการประเมินผลปลายภาคและปลายปี โดยให้เลือกประเมินเฉพาะจุดประสงค์ที่สำคัญให้ครอบคลุมทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย เป็นกระบวนการเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถที่กำหนดไว้ในภาคเรียนนั้น ในการวัดและประเมินผลปลายปีก็ปฏิบัติเช่นเดียวกับการวัดและประเมินผลปลายภาคทุกประการ

การวัดและการประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จะช่วยให้ครูได้ทราบถึงความรู้ความสามารถและข้อบกพร่องของนักเรียน ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ในการวางแผนการสอนในครั้งต่อไป และปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของครูเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายท่าน ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 89) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงคุณลักษณะของผู้เรียน และความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสอน ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ Eysenck (1972 : 16 อ้างถึงในอุบลวรรณ บัวอ่อน, 2537 : 13) ที่ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการกระทำที่อาศัยความสามารถทางร่างกายหรือสมอง ในขณะที่ Good (1973 : 153) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความรู้หรือทักษะที่เกิดจากการเรียนรู้ในวิชาต่างๆที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ หรือคะแนนที่ได้จากที่ครูมอบงานให้หรือทั้งสองอย่างร่วมกัน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ผู้เรียนได้รับหลังจากผู้เรียนเรียนวิชานั้น ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการกระทำที่ใช้ความสามารถทางร่างกายและสมอง โดยพิจารณาจากคะแนนสอบหรือจากงานที่ได้รับมอบหมายจากครู หรือทั้งสองอย่างร่วมกัน

2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Precott (1961 : 14-46) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราความเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพ ทางกาย ข้อบกพร่องทางกาย และบุคลิกท่าทาง
2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูกๆด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์ นอกจากนี้ Klausmeir (1961 : 27-33 อ้างถึงใน อุบลวรรณ บัวอ่อน, 2537 : 14) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า นอกจากจะเกิดกับตัวผู้เรียนและครูผู้สอนแล้ว ยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น บ้าน สภาพแวดล้อม การศึกษาส่วนตัวของนักเรียน เป็นต้น ซึ่งพอจะสรุปองค์ประกอบที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 6 ประการ คือ

1. ลักษณะของผู้เรียน ประกอบด้วย วุฒิภาวะที่เกี่ยวข้องทางจิต และความสามารถที่เกี่ยวข้องทางสติปัญญา วุฒิภาวะทางร่างกาย และความสามารถที่เกี่ยวข้องทางทักษะพิสัย ลักษณะทางจิตพิสัย ได้แก่ ความสนใจ แรงจูงใจ เจตคติ ค่านิยม และการแสดงออกทางอารมณ์ สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง การรับรู้ในสถานการณ์ อายุและเพศ

2. ลักษณะของผู้สอน ประกอบด้วย สติปัญญารวมทั้งความรู้ในวิชาที่สอน การพัฒนาการและการเรียนรู้ ฯลฯ ความสามารถทางทักษะพิสัย ลักษณะทางจิตพิสัย ได้แก่ ความสนใจ แรงจูงใจ เจตคติ ค่านิยม และการแสดงออกทางอารมณ์ สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง การรับรู้ในสถานการณ์ อายุและเพศ

3. พฤติกรรมของผู้เรียน และผู้สอน ประกอบด้วย ปฏิสัมพันธ์ทางพุทธิพิสัยกับการใช้ภาษา ทักษะพิสัยกับการกระทำ และจิตพิสัยกับความรู้สึกลึก

4. ลักษณะของกลุ่ม ประกอบด้วย จำนวนสมาชิก โครงสร้าง เจตคติ ความสัมพันธ์ และความเป็นผู้นำภายในกลุ่ม

5. สภาพแวดล้อม และสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีผลต่อการแสดงพฤติกรรม เช่น อาณาบริเวณ สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ อุปกรณ์ในการเรียนรู้ และฝึกทักษะต่างๆ เป็นต้น

6. แรงผลักดันภายนอก ประกอบด้วย สภาพการณ์ที่เป็นผลต่อนักเรียน ตั้งแต่วัยแรกๆ เป็นแรงผลักดันภายนอกโรงเรียน ที่มีผลต่อบุคลิกภาพการแสดงพฤติกรรมในชั้นเรียน ตลอดจนเจตคติในการเรียนรู้ในโรงเรียน ได้แก่ บ้าน สภาพของเพื่อนบ้าน อิทธิพลทางวัฒนธรรมโดยทั่วไป เป็นต้น สภาพการณ์ที่เป็นแรงผลักดันในโรงเรียน ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานในสถานศึกษา เช่น ครูผู้สอน นักจิตวิทยา ครูแนะแนว และครูที่ปรึกษา เป็นต้น การจัดรูปแบบการบริหารโรงเรียน เช่น การจัด

จำนวนคาบเรียน และการจัดครูเข้าสอน เป็นต้น การจัดหลักสูตรและแบบเรียนสำหรับนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน ความคาดหวัง และการสนับสนุนจากชุมชน เป็นต้น

จากเอกสารที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนั้นสัมพันธ์กับตัวแปรหรือองค์ประกอบหลายๆประการ ทั้งที่เป็นองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา

3. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สาเหตุของการสอบตกและการออกจากโรงเรียนของนักเรียนในระดับประถมศึกษา ซึ่ง Rawat and Gupta (1970 : 7-9) ได้กล่าวว่าจะมาจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง หรืออาจมากกว่านั้น โดยมีหลายประการ ได้แก่

1. นักเรียนขาดความรู้สึกลงในการมีส่วนร่วมที่โรงเรียน
2. ความไม่เหมาะสมของการจัดเวลาเรียน
3. ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ในการศึกษาของบุตร
4. นักเรียนมีสุขภาพไม่สมบูรณ์
5. ความยากจนของผู้ปกครอง
6. ประเพณีทางสังคม ความเชื่อที่ไม่เหมาะสม
7. โรงเรียนไม่มีการปรับปรุงที่ดี
8. การสอบตกซ้ำชั้นเพราะระบบการวัดผลไม่ดี
9. อายุน้อยหรือมากเกินไป
10. สาเหตุอื่นๆ เช่น การคมนาคมไม่สะดวก อพยพย้ายที่อยู่ เป็นต้น

นอกจากนี้ ยูพิน พิพิธกุล (2524 : 2-5) ยังได้กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จนั้น มีสาเหตุ 5 ประการ คือ

1. ผู้บริหารไม่สนใจหรือไม่เข้าใจธรรมชาติของคณิตศาสตร์ ซึ่งจะต้องสอนโดยใช้รูปธรรมเพื่ออธิบายนามธรรม จึงไม่สนับสนุนด้านงบประมาณเพื่อจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ในการสอน
2. เนื้อหาหลักสูตรที่เปลี่ยนแปลงทำให้ครูที่มีพื้นความรู้ตามหลักสูตรเก่าไม่สามารถสอนตามหลักสูตรใหม่ได้
3. ตัวครูไม่ศรัทธาต่อวิชาชีวภาพ ทำให้ประสิทธิภาพของการสอนน้อยลง
4. ตัวนักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อคณิตศาสตร์
5. สิ่งแวดล้อมในสภาวะปัจจุบันทำให้นักเรียนไม่อยากเรียน

จากปัญหาดังกล่าวที่เป็นสาเหตุให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดำนั้น จะพบว่า ปัญหาที่สำคัญที่สุด ซึ่งถ้าสามารถแก้ไขได้แล้วจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น มี 2 ประการ คือ ตัวครูและตัวนักเรียน ซึ่งมีแนวทางในการแก้ไขดังนี้

1. ตัวครู ครูที่สอนคณิตศาสตร์จะต้องมีความกระฉับกระเฉง ว่องไว มีปฏิภาณ มีอารมณ์ขัน สนใจศึกษาหาความรู้คณิตศาสตร์ ในด้านการสอนครูจะต้องใช้วิธีสอนหลายๆวิธี โดยเลือกให้เหมาะกับเนื้อหาและวุฒิภาวะของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งควรมีอุปกรณ์ประกอบการสอน เพราะจะทำให้ให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น และควรเน้นให้นักเรียนได้ค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด

2. ตัวนักเรียน นักเรียนจะต้องมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีความพร้อมทั้งทางวุฒิภาวะและความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะเรียน ดังนั้นในการสอนครูจะต้องสำรวจความพร้อมของนักเรียนก่อน นอกจากนั้นนักเรียนจะต้องตั้งใจเรียน โดยมีแนวทางกว้างๆดังนี้

- 2.1 ต้องตั้งใจฟังคำอธิบายของครูอย่างจริงจังและมีสมาธิ
- 2.2 ต้องหมั่นซักถามข้อข้องใจสงสัยจากครูทันทีที่ครูอธิบายจบแล้ว
- 2.3 ต้องหมั่นทำแบบฝึกหัดให้มากๆ
- 2.4 ต้องมีใจรักและสนุกสนานเบิกบานกับการเรียนคณิตศาสตร์

สรุปได้ว่า สาเหตุส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ การจัดการเรียนการสอน และการสร้างให้เกิดทัศนคติ ความรู้สึกต่อการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ซึ่งเป็นหน้าที่โดยตรงของครูที่จะจัดกลวิธีที่เหมาะสม นำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อประสิทธิผลที่ดียิ่งขึ้น

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism)

1. ความหมายของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ได้มีผู้ให้ความหมายของคำว่า “แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism)” ไว้ดังนี้ กรมวิชาการ (2543 : 1) กล่าวว่า เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผ่านรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวตลอดเวลา และมีการเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง ซึ่งเดิมครูจะให้นักเรียนปรับตนเองมาสู่วิธีการสอนของครู ครูสอนอย่างไรก็ได้ ความรู้จึงออกมาจากตัวครู แต่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองนั้นจะตรงกันข้ามเพราะเป็นการเรียนแบบสร้างองค์ความรู้เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2541 : 210) ที่ได้กล่าวว่าเป็นการสร้างความรู้ที่นักเรียนสร้างขึ้นเอง ครูเป็นแค่เพียงผู้ช่วยหรือเข้าใจในกระบวนการนี้ โดยหาวิธีการจัดข้อมูล

ข่าวสารให้มีความหมายแก่นักเรียน หรือให้โอกาสนักเรียนได้มีโอกาสค้นพบด้วยตนเอง นอกจากนี้จะต้องสอนศิลปะการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน นักเรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำเองไม่ว่าครูจะใช้วิธีสอนอย่างไร และยังคงสอดคล้องกับความคิดของ ไพทอร์ย สุขศรีงาม (2538 : 114) ที่ได้กล่าวถึงแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ความหมายใหม่ หรือเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเองเท่านั้น โดยอาศัยการบูรณาการระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่ก่อนแล้วกับประสบการณ์เชิงสัมผัสที่ได้รับ และสอดคล้องกับความคิดของ Fensham (1995 อ้างถึงใน สุนีย์ คล้ายนิล, 2542 : 8) ที่ได้กล่าวว่าเป็นวิธีสอนที่ใช้หลักการที่ผู้เรียนแต่ละคนสร้างความหมายเฉพาะของแต่ละคนจากประสบการณ์ของตน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับความคิดของ วัฒนพร ระวังทุกข์ (2542 : 15) ที่ได้กล่าวถึงแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็นการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมเกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาหรือเกิดภาวะไม่สมดุลทางปัญญาขึ้น ซึ่งเป็นสถานะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่

ในขณะที่ สุรศักดิ์ หลาบมาลา (2543 : 4) กล่าวว่าเป็นการเรียนรู้ที่ครู วิธีสอนหลักสูตร สื่อ และสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเรียน โดยการใช้ปฏิบัติ โดยการสังคม การสร้างและการคิดไตร่ตรองความรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียน และยังคงสอดคล้องกับความคิดของ ทศนีย์ สงวนสัตย์ (2542 : 53) ที่ได้กล่าวว่าเป็นปรัชญาของการเรียนรู้ที่ให้ภาพที่ถูกต้องเกี่ยวกับว่าตลอดเวลาที่นั้นคนทุกคนเรียนรู้ได้อย่างไร คอนสตรัคติวิสต์บอกถึงเรื่องการเรียนรู้มากกว่าการสอน แต่คอนสตรัคติวิสต์มีส่วนเกี่ยวข้องเนื่องกับการสอนอย่างสำคัญ การสอนโดยที่ไม่สนใจเลยว่าเด็กเขาจะมีความรู้ที่เกี่ยวข้องในเรื่องนั้นๆแค่ไหน เพียงใด เราจะประสบความสำเร็จในการสอนค่อนข้างน้อย

ส่วน Cobb (1994 อ้างถึงใน จิราภรณ์ สิริทวี, 2541 : 38) กล่าวว่า การเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการที่ไม่ได้หยุดนิ่งอยู่กับที่ ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยการสร้าง รวบรวม ปรับเปลี่ยน สภาพการณ์รอบๆ ตัว มาอธิบายสิ่งที่กำลังศึกษา การเรียนรู้เกิดจากการประสานสัมพันธ์กันระหว่างครูกับนักเรียน สิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้เรียนมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

สรุปได้ว่าแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผ่านรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าตลอดเวลา และมีการเชื่อมโยงการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง เด็กต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นเจ้าของการเรียนรู้

และลงมือปฏิบัติจริง ไม่ใช่การเรียนรู้ด้วยการบอกเล่า แต่ต้องเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ซึ่งแหล่งความรู้เกิดจากที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนในห้องเรียน

2. รากฐานของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นแนวคิดที่รู้จักกันแพร่หลายในปัจจุบัน และมีผู้นำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้อันหลากหลายอย่างกว้างขวาง Prawat and Floden (1994 อ้างถึงใน จิรภรณ์ วสุวัต, 2540 : 20) ได้ทำการศึกษาและจำแนกแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบรากฐาน (Radical Constructivist) ที่มาจากกลุ่มนักศึกษา นักจิตวิทยาผู้นิยมแนวคิดของพ็อลเจต์ ที่มีความคิดว่า ความรู้คือความเปลี่ยนแปลง โดยถือว่าบทบาทของครูเป็นเพียงผู้ช่วยให้เด็กพัฒนาความคิด และจัดสภาพแวดล้อมที่ท้าทายวิธีการคิดของเด็ก และช่วยให้เด็กได้ทดสอบความคิดของตนเอง

2. แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบสังคม (Social Constructivist) แนวคิดของกลุ่มนี้ประกอบด้วยแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งถือว่าเป็นผลผลิตทางสังคม โดยมีความสัมพันธ์กับสิ่งต่อไปนี้ คือ ความรู้พัฒนาผ่านการเจรจาในการสนทนา แลกเปลี่ยนของชุมชน และผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้รับอิทธิพลจากวัฒนธรรมและองค์ประกอบทางประวัติศาสตร์

นอกจากนี้ สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2541 : 210) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีของ พ็อลเจต์ และวิกทอทสกี เป็นรากฐานที่สำคัญของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ทั้งสองทฤษฎีเน้นความสำคัญของผู้เรียนที่จะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำ การเปลี่ยนแปลงทางพุทธิปัญญาจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนอยู่ในสภาพไม่สมดุลทางด้านพุทธิปัญญา เนื่องจากได้รับข้อมูลข่าวสารใหม่ ผู้เรียนจะเกิดการปรับและควบคุมพฤติกรรมของตนเองเพื่อจะทำให้เกิดกระบวนการพัฒนาสมดุลขึ้น นอกจากนี้พ็อลเจต์และวิกทอทสกี ต่างก็เห็นว่าการเรียนรู้มีคุณลักษณะทางสังคม คือเกิดเพราะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

1) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ พ็อลเจต์ (Piaget)

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2541 : 48-57) ได้กล่าวถึงความเชื่อของพ็อลเจต์ที่ว่าคนเราทุกคนตั้งแต่เกิดมาพร้อมที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และโดยธรรมชาติแล้วมนุษย์เป็นผู้พร้อมที่จะมีกิจกรรมและเริ่มกระทำก่อน นอกจากนี้พ็อลเจต์ถือว่ามนุษย์เรามีแนวโน้มพื้นฐานที่ติดตัวมาแต่กำเนิด 2 ชนิด คือ

การจัดและรวบรวม (Organization) หมายถึงการจัดและรวบรวมกระบวนการต่างๆ ภายใน เข้าเป็นระบบอย่างต่อเนื่องกัน เป็นระเบียบ และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา トラบที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

การปรับตัว (Adaptation) หมายถึง การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมเพื่ออยู่ในสภาพ สมดุล การปรับตัวประกอบด้วยกระบวนการ 2 อย่าง คือ

1. **การซึมซาบหรือดูดซึมประสบการณ์ (Assimilation)** เมื่อมนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อมก็จะซึมซาบหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่ ให้รวมเข้าอยู่ในโครงสร้างของสติปัญญา

2. **การปรับโครงสร้างทางเขาวนปัญญา (Accomodation)** หมายถึง การเปลี่ยนแบบ โครงสร้างทางเขาวนปัญญาที่มีอยู่แล้วให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม หรือประสบการณ์ใหม่ หรือเป็นการ เปลี่ยนแปลงความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมใหม่

พือาเจต์ได้แบ่งขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาเป็น 4 ขั้น คือ

1. **ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor)** อายุตั้งแต่แรกเกิดถึง 2 ปี เป็นขั้นของพัฒนาการทางสติปัญญาความคิดก่อนระยะเวลาที่เด็กอ่อนจะพูดและใช้ภาษาได้ สติปัญญาความคิดของเด็กในวัยนี้แสดงออกโดยการกระทำ เด็กสามารถแก้ปัญหาได้แม้ว่าจะ ไม่สามารถที่จะอธิบายได้ ในขั้นนี้เด็กจะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยประสาทสัมผัสและการ เคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆของร่างกาย

2. **ขั้นความคิดก่อนเกิดปฏิบัติการ (Preoperational)** อายุ 18 เดือน ถึง 7 ขวบ เด็กวัยนี้ มีโครงสร้างทางสติปัญญาที่จะใช้สัญลักษณ์แทนวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบๆตัวได้ หรือมีพัฒนาการทาง ด้านภาษา เด็กวัยนี้จะเริ่มด้วยการพูดเป็นประโยคและเรียนรู้คำต่างๆเพิ่มขึ้น สามารถที่จะบอกชื่อ สิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัวเขาและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเขา เด็กจะรู้จักคิดในใจ แต่ความคิด ของเด็กก็ยังมีข้อจำกัดหลายอย่าง โดยเฉพาะตอนต้นของวัยนี้ มีสิ่ง que เด็กวัยนี้ทำไม่ได้เหมือนเด็กวัย ประถมหลายอย่าง ความคิดของเด็กก็ยังขึ้นอยู่กับ การรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ไม่สามารถที่จะใช้เหตุผล อย่างลึกซึ้ง และเด็กวัยนี้มักจะเล่นสมมติ เช่น พูดกับตุ๊กตาเหมือนพูดกับคนจริงๆ เด็กวัยนี้มีความ ตั้งใจที่ละอย่างและยังไม่สามารถที่จะเข้าใจว่าสิ่งที่เท่ากันแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างหรือแปรสภาพหรือ เปลี่ยนที่วาง ควรจะยังคงเท่ากันและยังไม่สามารถที่จะเปรียบเทียบสิ่งของมากและน้อย ยาวและ สั้น ได้อย่างแท้จริงและมีการยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง ไม่สามารถที่จะเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น

3. **ขั้นปฏิบัติการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operations)** อายุ 7 ปีถึง 11 ปี เด็กวัยนี้ สามารถที่จะสร้างกฎเกณฑ์และตั้งเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งแวดล้อมออกเป็นหมวดหมู่ได้ เด็กวัยนี้ สามารถที่จะเข้าใจเหตุผลว่า ของที่มีขนาดเท่ากันแม้ว่าจะแปรรูปร่างก็ยังคงจะมีขนาดเท่ากันหรือ คงตัว นอกจากนี้เด็กเข้าใจความหมายของการเปรียบเทียบว่าของจะสูงกว่า หนักรกว่า หรือเบากว่า

เช่นเดียวกับมากหรือน้อยไม่เป็นที่เด็ดขาด หรือเป็นสิ่งที่สมบูรณ์ในตัวแต่ขึ้นอยู่กับว่าเปรียบกับอะไร กล่าวได้ว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กวัยนี้เป็นไปอย่างรวดเร็วมาก เด็กวัยนี้สามารถที่จะอ้างอิงด้วยเหตุผล และไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น ความเข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรมและความสัมพันธ์ของตัวเลขก็เพิ่มขึ้น

4. ขั้นปฏิบัติการคิดแบบนามธรรม (Formal Operations) อายุ 12 ปีถึงวัยผู้ใหญ่ ในขั้นนี้พัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาและความคิดของเด็กเป็นขั้นสุดยอด คือเด็กในวัยนี้จะเริ่มคิดเป็นผู้ใหญ่ ความคิดแบบเด็กจะสิ้นสุดลง เด็กสามารถที่จะคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่สามารถที่จะคิดอย่างนักวิทยาศาสตร์ สามารถที่จะตั้งสมมติฐานและทฤษฎีและเห็นว่าความเป็นจริงที่เห็นด้วยกับการรับรู้ไม่สำคัญเท่ากับความคิดถึงสิ่งที่จะเป็นไปได้ พือาเจต์ ได้สรุปว่าเด็กวัยนี้เป็นผู้ที่คิดเหนือไปกว่าสิ่งปัจจุบัน สนใจที่จะสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับทุกสิ่งทุกอย่าง และมีความพอใจที่จะคิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีความจริง หรือสิ่งที่เป็นนามธรรม

2) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของวิกอทสกี (Vygotsky)

Vygotsky (1989 อ้างถึงใน สุนทร สุนันท์ชัย, 2540 : 27-28) เป็นชาวรัสเซีย ได้รับการยกย่องว่าเป็นปราชญ์แห่งจิตวิทยา วิกอทสกีเชื่อว่า บริบททางสังคมและวัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ และสนับสนุนให้ใช้วิธีการค้นคว้าหาความรู้ในการเรียน

หลักการเรียนรู้ของวิกอทสกี

1. การสร้างความหมาย
 - 1.1 ชุมชนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้
 - 1.2 บุคคลที่อยู่แวดล้อมเด็ก ๆ มีอิทธิพลต่อการมองโลกของเด็ก
2. เครื่องมือเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้
3. รูปแบบและคุณภาพของเครื่องมือเป็นสิ่งกำหนดแบบและอัตราของการพัฒนา
4. เครื่องมืออาจจะรวมถึงตัวบุคคลที่เป็นผู้ใหญ่ วัฒนธรรมและภาษา
5. เขตการพัฒนาใกล้ขีด

วิกอทสกี เชื่อว่าเด็ก ๆ ย่อมเลียนแบบผู้ใหญ่ในขั้นต้น ต่อมาค่อย ๆ พัฒนาทีละน้อยจนกระทั่งสามารถจะปฏิบัติงานบางอย่างได้โดยไม่ต้องมีใครช่วย เขาเรียกระยะที่เด็กต้องมีคนมาช่วยกับระยะที่เด็กสามารถทำเองได้โดยไม่ต้องมีใครแนะนำว่า “เขตการพัฒนาใกล้ขีด” จากแนวคิดนี้เป็นที่มาของการสอนภาษาแบบไม่แบ่งแยก ซึ่งเชื่อว่าพัฒนาการทางภาษา เกิดจากการใช้ภาษาของเด็กในการติดต่อกับบุคคลในบ้านและโรงเรียน

ตามแนวคิดของวิกิอทส์กี การเรียนรู้มิได้เกิดจากการสอนแต่เป็นกิจกรรมทางสังคม เด็กเป็นผู้สร้างความรู้ความเข้าใจของตนเอง ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก จากทฤษฎีของการพัฒนาใกล้ขีด อาจนำมาวางแผนการสอนได้โดยจัดให้มีการช่วยเหลือที่เหมาะสมนั่นคือ การจัดสิ่งแวดล้อมที่มีความหมาย และสามารถนำความรู้่ออกใช้ประโยชน์ได้

ความแตกต่างระหว่างทฤษฎีแบบดั้งเดิมกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่ง สุนทร สุนันทชัย (2540 : 28) ได้เสนอไว้ดังนี้

แนวคิดแบบดั้งเดิม ทั้งแบบพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) และปัญญานิยม (Cognitivism) ล้วนมีพื้นฐานมาจากความเชื่อว่าสถานะความเป็นจริงอยู่ภายนอกตัวผู้เรียน หน้าที่ของผู้เรียนก็คือการรับเข้าและสะท้อนออกซึ่งภาพรวมของสถานะความเป็นจริงอย่างถูกต้อง แนวความคิดแบบนี้เป็นพื้นฐานของความเชื่อที่ว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นแบบกลไกซึ่งมีตัวนำเข้า การรับรู้สิ่งเร้าเข้าสู่สมองและมีการทำงานของสมองเพื่อโต้ตอบสิ่งเร้า และมีการแสดงออกทางอินทรีย์โต้ตอบสิ่งเร้า

จากความเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นสิ่งที่กำหนดได้ สามารถพยากรณ์ความหมายได้ และนำมาถ่ายแบบหรือทำซ้ำได้ ทำให้การเรียนรู้เป็นสูตรสำเร็จ ครูสามารถกำหนดได้ล่วงหน้าว่า จะใส่สิ่งเร้าชนิดใด จึงจะเกิดการตอบโต้ที่ครูต้องการจากผู้เรียน

จากพื้นฐานความเชื่อดังเดิมทำให้เกิดการแยกย่อยของความรู้ การทำให้แปลงรูปโดยลดความซับซ้อน การแยกส่วนความรู้่ออกจากบริบทหรือการเน้นอิสระจากบริบท ทั้งนี้เป็นการบิดเบือนในความเป็นจริงมาก เพราะธรรมชาติของการเรียนรู้เป็นลักษณะองค์รวมไม่เป็นลักษณะแยกออกโดดเดี่ยวและความรู้ย่อมเกี่ยวพันกับบริบท ไม่สามารถแยกต่างหากจากบริบทได้

แนวคิดแบบคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่าสถานะความเป็นจริงถูกกำหนดโดยประสบการณ์ของผู้เรียน ผู้เรียนสร้างสถานะความเป็นจริงขึ้นเองเป็นส่วนบุคคล ดังนั้นการมองภาพของผู้เรียนจึงแตกต่างกันออกไปตามประสบการณ์ของแต่ละบุคคล การเรียนรู้ไม่ใช่กิจกรรมของครูฝ่ายเดียว แต่ผู้เรียนจะต้องสร้างความรู้ขึ้นเองด้วย บทบาทผู้เรียนจึงต้องเป็นฝ่ายกระทำ เป็นฝ่ายคิดไม่อยู่เฉยๆ รูปแบบกระบวนการเรียนรู้ในแนวนี้เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ซับซ้อน และเกิดกระบวนการปฏิสัมพันธ์ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมอยู่โดยตลอด

4. วิธีสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

Driver (1986 อ้างถึงใน สุนีย์ คล้ายนิล, 2542 : 11-12) ได้เสนอวิธีการสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไว้ 5 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 คือการเตรียมนักเรียนให้สนใจในเรื่องที่จะศึกษากันในหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง หรือประเด็นใดประเด็นหนึ่ง อาจเรียกว่าเป็นระยะวางแผนการสอนก็ได้

ระยะที่ 2 เป็นระยะที่ดึงความรู้เดิมของเด็กออกมา ระยะนี้ครูจะต้องช่วยให้นักเรียน รู้ตัวว่าในเรื่องนั้นๆมีความรู้เดิมอะไรอยู่ เพื่อครูจะได้รู้ว่าเด็กรู้อะไรมาบ้าง ถูกหรือผิดอย่างไร

ระยะที่ 3 เป็นการทำให้เด็กเริ่มรู้ว่าในความรู้หรือความคิดของเขานั้นๆยังมีความรู้อย่างอื่น หรือมีความหมายอย่างอื่นที่ไม่เหมือนกับสิ่งที่เขายึดถืออยู่ เด็กจะเริ่มสำรวจตรวจตราแนวคิด หรือความหมายของตนด้วยจิตที่วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์ แล้วจึงปรับเปลี่ยนหรือขยายความคิดเดิมออกไปครอบคลุมความรู้ใหม่ และในที่สุดคือเอาความรู้/แนวคิด/ความหมายใหม่แทนของเดิมหรือสร้างใหม่ ระยะนี้เป็นหัวใจของการเรียนการสอน

ในระยะนี้ ไตรเวอร์ ได้เสนอไว้ 4 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

- 1) การสร้างความชัดเจนและแลกเปลี่ยนความคิด
- 2) เข้าสู่สถานการณ์ขัดแย้ง
- 3) สร้างความคิดใหม่
- 4) ประเมินความคิดใหม่

ระยะที่ 4 เป็นการประยุกต์แนวคิดหรือความรู้ที่สร้างใหม่ไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์อื่นหรือความรู้เรื่องอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

ระยะที่ 5 ทบทวน เพื่อให้ผู้เรียนสะท้อนออกมาให้ทราบว่าความคิดหรือความรู้ของเขา เปรียบเทียบกับแนวคิดเดิมที่เด็กเคยมีมานั้น มีการเปลี่ยนแปลงไป

เพ็ญจันทร์ เกือบประเสริฐ (2542 : 86-87) ได้กล่าวถึงวิธีสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไว้ตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดสมมติฐานและตรวจสอบ เป็นขั้นแรกของการสอน ครูควรเริ่มต้นด้วยการให้เด็กรู้จัก สังเกต และอธิบายการทำนาย เช่น การศึกษาเกี่ยวกับระบบเลขฐานสิบ โดยกำหนดให้เด็กร่วมกันใช้บล็อกช่วยหาคำตอบและทำการศึกษาค้นคว้าความรู้ที่เกิดขึ้นจากการลงมือใช้บล็อกด้วยตนเอง เด็กทำการค้นคว้าการสังเกตขั้นตอนการใช้บล็อกหาคำตอบก็จะได้ขั้นตอนการคิดตามลำดับขั้นตอน และให้อธิบายข้อขัดแย้งที่เป็นจริงกับที่คาดคะเนว่าเป็นเพราะอะไร

2. การเปรียบเทียบ เป็นการนำความรู้เดิมมาเปรียบเทียบกับความรู้ใหม่ที่เกิดจากประสบการณ์ใหม่ เช่น การหาคำตอบโดยใช้บล็อกกับไม่ใช้บล็อกในปัญหาที่ต่างกัน

3. การเชื่อมต่อการเปรียบเทียบ เป็นการแปลความหมายของการกระทำเป็นกระบวนการคิดที่สมเหตุสมผลเป็นการเชื่อมโยงผลการเปรียบเทียบเพื่อก่อให้เกิดความรู้ต่อไป

4. การชี้เหตุการณ์ที่ขัดแย้งกัน เป็นการสังเกตผลที่เกิดขึ้นว่าเป็นไปตามที่คาดคะเนไว้

หรือไม่เพียงไร เช่น ผลของการแสดงโดยใช้สื่อทิวทัศน์คำตอบแตกต่างไปจากที่เด็กคาดไว้หรือไม่

5. การนำผลมาช้กับที่ตนเองคาดไว้ในกรณีที่ผลขัดแย้งกัน เด็กต้องทำการอธิบายเหตุผลว่าเป็นเพราะเหตุใดซึ่งอาจมีหลายคำตอบ ในลักษณะเช่นนี้เด็กจำเป็นต้องทดลองซ้ำๆกันด้วยตัวเองและนำผลมาช้ยืนยันเพื่อสรุปผลที่แน่นอนต่อไป

6. การมีส่วนร่วมแก้ปัญหาในสภาพของความจริง เป็นการสรรค์สร้างความรู้ร่วมกันกับคนอื่นๆตามสภาพที่เป็นจริง ครูควรส่งเสริมให้เด็กได้ทำงานเป็นกลุ่มและช่วยกันคิดวางแผนและทำงานร่วมกัน เพราะในสภาพที่เป็นจริงแล้วมนุษย์เราต้องทำงานร่วมกัน ช่วยกันคิดอภิปรายหาช่องทางในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดร่วมกัน

7. การเชื่อมโยงระหว่างรูปธรรมกับสัญลักษณ์ที่อ้างอิง เป็นขั้นของการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ปรากฏให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์

8. การสร้างตัวแทนที่มองเห็นด้วยตา เป็นการสอบถามความเข้าใจของเด็กโดยที่เด็กแสดงออกจากการใช้สัญลักษณ์แทนกลับมา เช่น สร้างตัวแทนเหตุการณ์แบบสัญลักษณ์ในแบบรูปธรรมเพื่อความเข้าใจ เด็กต้องสร้างเป็นแผนผัง รูปภาพ ของแบบจำลองตามแนวความคิดของเด็กเอง

นอกจากนี้ สุมณฑา พรหมบุญ (2540 อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2544 : 22-23) ได้กล่าวถึงวิธีสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการสร้างความรู้ขึ้นกับความรู้เดิม และมีความเกี่ยวข้องกับใกล้ชิดกับสถานการณ์ หรือบริบทที่เกิดขึ้น สำหรับวิธีการสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นปฐมนิเทศ ขั้นนี้ครูให้ออกาสนักเรียนสร้างจุดมุ่งหมายและแรงจูงใจในการเรียนรู้ในเนื้อหาที่กำหนด

2. ขั้นทำความเข้าใจ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้นักเรียนปรับแนวคิดปัจจุบันในหัวข้อของบทเรียนให้ชัดเจน ซึ่งสามารถทำได้โดยให้เด็กทำกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การอภิปรายในกลุ่มย่อย การออกแบบแผ่นโปสเตอร์และการเขียน

3. ขั้นจัดโครงสร้างแนวคิดใหม่ ขั้นการสร้างแนวความคิดขึ้นใหม่นับว่าเป็นหัวใจสำคัญของขั้นตอนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

3.1 ทำแนวความคิดให้กระจ่างชัดและแลกเปลี่ยนกัน

3.2 สร้างแนวความคิดขึ้นใหม่

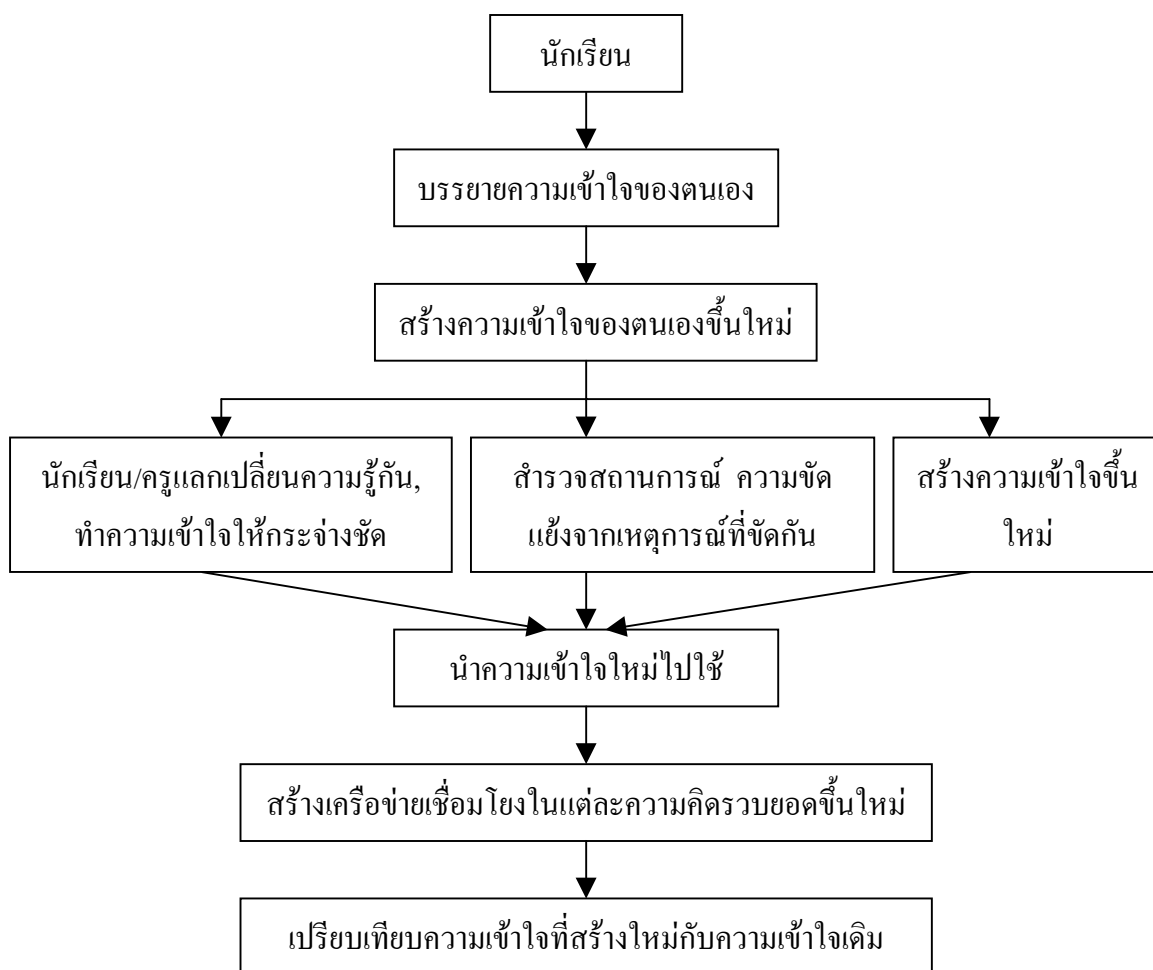
3.3 ประเมินแนวความคิดขึ้นใหม่

4. การนำแนวความคิดไปใช้ ขั้นนี้ครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนนำแนวความคิดของตนเองที่สร้างขึ้นไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆที่หลากหลายทั้งที่คุ้นเคยและแปลกใหม่

5. การทบทวน ขั้นตอนสุดท้าย ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนสะท้อนตนเองว่าแนวความคิดของตนได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร โดยการวาดภาพเปรียบเทียบระหว่างความคิดของตนตอนเริ่มเรียนในบทเรียนนั้น กับตอนสิ้นสุดการเรียนในบทเรียนนั้น

ขั้นตอนดังกล่าวนำมาเขียนเป็นแผนผังได้ดังภาพประกอบ 2

ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์



ที่มา : กรมวิชาการ, 2544 : 22-23

5. ลักษณะการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

กรมวิชาการ (2543 : 1) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นเจ้าของการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติจริง ไม่ใช่การเรียนรู้ด้วยการบอกเล่าแต่ต้องเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ซึ่งมาจากแหล่งความรู้ 2 แหล่งคือ ความรู้ที่เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และความรู้ที่ได้มาจากการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน
2. ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีต้องผ่านกระบวนการกลุ่ม ซึ่งจะช่วยเสริมให้เกิดความร่วมมือในการทำงาน ส่งผลถึงทักษะทางสังคม ในเรื่องการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความรับผิดชอบ ความเป็นผู้นำ ผู้ตาม การตัดสินใจ การแก้ปัญหาข้อขัดแย้ง การจัดการ การสื่อสาร
3. บทบาทของครู จำเป็นจะต้องสื่อสารออกมาในลักษณะการกระตุ้นให้นักเรียนคิดมากกว่าจะบอก หรือตอบคำถามนักเรียนตรงๆ ครูจึงเป็นผู้ชี้แนะไม่ใช่ผู้ชี้นำ และไม่ยึดยึดความคิดของครูให้กับนักเรียน

เสาวณี เกรียร์ (2539 : 77) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไว้ว่าการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นผลมาจากการที่ผู้เรียนได้มีประสบการณ์กับโลกที่เขาสร้างขึ้น กระบวนการดังกล่าวมีลักษณะดังนี้

1. นักเรียนจะต้องมีโอกาสที่จะได้พบและมีส่วนร่วมในประสบการณ์นานาประเภทที่เขาสัมผัสได้
2. สิ่งแวดล้อมในห้องเรียนจะต้องเป็นลักษณะที่ส่งเสริมให้เด็กสามารถจดจำสิ่งต่างๆ ได้ จากการได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ จริงๆ
3. ยุทธศาสตร์ในการสอนคือ การเรียนแบบร่วมและช่วยกันเรียน (Cooperative learning strategies)

6. แนวการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

กรมวิชาการ (2543 : 7-8) ได้กล่าวถึงแนวการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ไว้ดังนี้

1. กำหนดการเรียนการสอนให้เห็นเรื่องหรือปัญหาที่มีขอบเขตกว้าง ผู้เรียนควรจะ สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของกิจกรรมการเรียนในแต่ละครั้งกับเนื้อหาที่สมบูรณ์กว่า
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของหัวข้อการเรียนการสอน และสามารถจะปรับเปลี่ยนหัวข้อการเรียนการสอนได้เท่าที่เขามองเห็นว่าจำเป็น นำปัญหาหรือหัวข้อการเรียนมาจากผู้เรียน

และใช้ปัญหานั้นเป็นแรงกระตุ้นการเรียนการสอน หรือกำหนดปัญหาที่ผู้เรียนยอมรับว่าปัญหานั้นเป็นปัญหาของเขา

3. ออกแบบการเรียนการสอนที่มีลักษณะจริง (authentic) บริบทการเรียนการสอนที่มีความสมจริง คือ บริบทที่ใช้พลังสติปัญญาที่มีลักษณะเดียวกันกับพลังสติปัญญาที่ผู้เรียนต้องนำไปใช้ในอนาคต ผู้เรียนที่เสนอความคิดต่างกันอย่างมากมาย ในการอภิปรายจะก่อให้เกิดความขัดข้องที่นำไปสู่ความคิดเกิดขึ้นภายในตัวคน นักปรัชญากลุ่มนี้มีความเห็นว่า “จิตใจนั้นมีอยู่ที่บุคคลในกิจกรรมของกลุ่มและเชื่อว่ากระบวนการทางพุทธิปัญญานั้นเป็นกระบวนการย่อยภายในกระบวนการแนวทางสังคม และให้มีความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้เรียน และกระบวนการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในการเรียนรู้และพัฒนา”

4. ผู้สอนอาจเสนอแนะให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลเดิม หรือข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิ แทนที่จะมอบให้อ่านแนวคิดที่คนอื่นเขียนไว้

5. กำหนดกิจกรรมและบริบทของการเรียนการสอนให้มีความละเอียดอ่อนในลักษณะเดียวกันกับผู้เรียนจะออกไปใช้ในชีวิตประจำวัน

6. กำหนดบริบทของการเรียนการสอน ที่กระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิด

7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสวิเคราะห์เนื้อหา และกระบวนการเรียนการสอนในห้องเรียนที่ใช้ปรัชญาแห่งการสร้างองค์ความรู้

8. ผู้สอนยอมรับและส่งเสริมการริเริ่มและเป็นตัวของตัวเองของผู้เรียน การยอมรับความคิดของผู้เรียน และส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดโดยอิสระ จะเป็นการช่วยให้พัฒนาความมีเอกลักษณ์ด้านวิชาการเฉพาะตัว ผู้เรียนที่ตั้งคำถามและประเด็นแล้วนำมาวิเคราะห์และหาคำตอบด้วยตัวเอง จะเป็นคนที่รับผิดชอบที่จะหาความรู้และแก้ปัญหา

9. ตั้งคำถามประเภทปลายเปิด และทิ้งช่วงเวลาให้ผู้เรียนตอบ เพราะความคิดที่ลึกซึ้งต้องใช้เวลา และมักจะเกิดขึ้นจากที่ได้ทั้งความคิดและความเห็นของผู้อื่นแล้ว คำถามและคำตอบจากผู้เรียนจะมีส่วนในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน

10. ส่งเสริมความคิดที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น จะกระตุ้นให้ผู้เรียนไม่พอใจเพียงความรู้ที่ง่าย ๆ แต่ให้สามารถเชื่อมโยงและสรุปความคิดรวบยอดต่างๆ โดยการวิเคราะห์ทำนาย และให้คำอธิบายความคิดของตนเองได้

11. ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยแลกเปลี่ยนกับผู้สอนและเพื่อน ความคิดของผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงหรือมั่นคงขึ้น เมื่อได้ทดสอบความคิดนั้นในสังคม เมื่อผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นของตนเอง และได้ยินความคิดเห็นของผู้อื่น ผู้เรียนจะแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีความหมาย

นอกจากนี้ สุรางค์ โคว์ตระกูล (2541 : 211) ได้กล่าวถึงแนวการจัดการเรียนการสอน โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ว่ามักจะเริ่มต้นด้วยการตั้งปัญหาซึ่งครูอาจจะเป็นผู้ตั้งหรือมาจากนักเรียน และมีครูและนักเรียนช่วยกันคิดแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้แนะแนวหรือช่วยเหลือ ซึ่งเป็นวิธีที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่าเป็นวิธี “Top-down” ดังนั้นการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์จึงมักจะเป็นการสอนด้วยการค้นพบ การทดลอง ซึ่งใช้ได้ทุกวิชา ตั้งแต่วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ สังคมศาสตร์ เป็นต้น พื้นฐานความคิดของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์คือ การเรียนรู้เน้นการค้นพบ แม้ว่าการสอนจะเป็นแบบการรับ ก็เน้นการรับอย่างมีความหมาย โดยใช้การรู้ คิด รวบรวม หรือ จัดข้อมูลด้วยความเข้าใจของตนเอง และเก็บไว้ในความทรงจำและสามารถค้นคิดขึ้นมาใช้ใหม่

สรุปว่าแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นี้ยังคง เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการประมวลเอาความรู้เก่าเข้ากับความรู้ใหม่ การที่เด็กได้ปฏิสัมพันธ์ กับผู้อื่นจะทำให้เกิดประสบการณ์และมีการนำมาสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนใหม่ ครูเป็นผู้จัดกิจกรรม เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ และยังทำให้เด็กเกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียนอีกด้วย

7. การประเมินผลโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

กรมวิชาการ (2543 : 24-28) ได้กล่าวถึงการประเมินผลโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ว่าต้องพิจารณาถึงชนิดของข้อมูลย้อนกลับที่ตัวผู้สอนและผู้เรียน ทั้งก่อนการเรียนการสอน ระหว่างการเรียนการสอน และหลังการเรียนการสอนดังนี้

ก่อนการเรียนการสอน

1. ความสนใจของผู้เรียนคืออะไร
2. ความคิดเห็นเดิมของผู้เรียน มโนคติ และมโนคติคลาดเคลื่อนก่อนการเรียนการสอนคืออะไร
3. คำถามของผู้เรียนที่น่าจะเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนมีอะไรบ้าง
4. กิจกรรม (คำถาม) อะไรที่เหมาะสมที่จะตอบคำถามของผู้เรียน

ระหว่างการเรียนการสอน

1. คำถามปัจจุบันของผู้เรียนคืออะไร
2. กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นคำถามดังกล่าวหรือไม่
3. ความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนเรียน คล้ายกับความหมายที่ผู้สอนตั้งใจจะให้เกิดขึ้นหรือไม่
4. ผู้เรียนผสมผสานความคิดเข้าด้วยกันอย่างไร และกำลังคิดถึงอะไร

5. ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่จะเรียนรู้ เช่น ทักษะการตอบคำถาม ทักษะการวางแผนและทักษะการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างไร

หลังการเรียนการสอน

1. ความคิดเห็นของผู้เรียนเมื่อเรียนจบแล้วคืออะไร และต่างจากความคิดเห็นที่มีอยู่ก่อนการเรียนการสอนหรือไม่

2. สิ่งที่จะต้องรายงาน หรือบันทึกในใบประเมินผลของผู้เรียนคืออะไร

การประเมินผลเพื่อสรุปผลการเรียนหลังการเรียนการสอน

1. วัดมโนคติที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อเปรียบเทียบกับมโนคติก่อนการเรียนการสอนกับหลังการเรียนการสอน

2. ประเมินความเหมาะสมของกิจกรรม หรือประเมินปัญหาตามความสนใจของผู้เรียน และประเมินความสามารถของผู้เรียนในการสรุปหรือการหาคำตอบ

3. ประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับการสรุปของผู้เรียน

4. ประเมินความสามารถในการพิจารณาความคิดอื่นๆ

5. ประเมินทักษะของผู้เรียนใช้หรือไม่ที่ได้เรียนรู้ และได้เรียนรู้อะไรบ้าง

สรุปการประเมินผลตามแนวการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองนั้นเป็นการรายงานผลของผู้เรียนว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง มากกว่าการรายงานที่ผู้เรียนยังไม่รู้อะไรบ้าง และผู้เรียนยังได้ประเมินตนเอง ซึ่งสะท้อนให้เห็นผลของการจัดกิจกรรมที่ได้จัดให้ผู้เรียน

การประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียนควรเป็นดังนี้

1. สิ่งที่เหมาะสมควรเป็นสถานการณ์การแก้ปัญหาหรือเป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคย

2. ให้ผู้เรียนใช้ทักษะและความเข้าใจอย่างกว้างๆมากกว่าความรู้ที่เฉพาะ ซึ่งสามารถหาได้จากหนังสืออ้างอิงอื่นๆ

3. เน้นความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

4. รวบรวมความคิดเห็น และการประเมินผลของผู้เรียนเอง เพื่อให้มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น

5. เน้นคำถามที่ใช้วิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายมากกว่าคำถามที่มีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

นอกจากนี้ ทิศนา แจมมณี (2545 : 95-96) ยังได้กล่าวถึงการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไว้ว่า เนื่องจากการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ขึ้นอยู่กับความสนใจและการสร้างความหมายที่แตกต่างกันของบุคคล ผลการ

เรียนรู้ที่เกิดขึ้นจึงมีลักษณะหลากหลาย ดังนั้นการประเมินผลจึงจำเป็นต้องมีลักษณะเป็น “Goal Free Evaluation” ซึ่งหมายถึงการประเมินตามจุดมุ่งหมายในลักษณะที่ยืดหยุ่นกันไปในแต่ละบุคคล และการประเมินควรใช้วิธีการหลากหลาย ซึ่งอาจเป็นการประเมินจากเพื่อน แฟ้มผลงาน (Portfolio) รวมทั้งการประเมินตนเองด้วย นอกจากนี้การวัดผลจำเป็นต้องอาศัยบริบทจริงที่มีความซับซ้อนเช่นเดียวกับการจัดการเรียนการสอนที่ต้องอาศัยบริบท กิจกรรม และงานที่เป็นจริง การวัดผลจะต้องใช้กิจกรรมหรืองานในบริบทจริงด้วย ซึ่งในกรณีที่จำเป็นต้องจำลองของจริงมาก็สามารถทำได้แต่เกณฑ์ที่ใช้ควรเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในโลกของความเป็นจริงด้วย

8. วิธีการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

Crawford and Witte (1999 อ้างถึงใน สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2543 : 6-8) ได้เสนอวิธีการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสัมพันธ์ (Relation) การสัมพันธ์นั้นหมายถึงการเรียนรู้ในบริบทของประสบการณ์ชีวิต ซึ่งเป็นขั้นที่สำคัญมากของการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ นั่นคือ การสัมพันธ์ความรู้ใหม่กับสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว เช่น การสอนอัตราส่วน ครูอาจจะถามว่าในห้องของเรามีนักเรียนชายกี่คน นักเรียนหญิงกี่คน ตัวเลขที่นักเรียนตอบก็คือ อัตราส่วน อัตราส่วนระหว่างเด็กชายและเด็กหญิงในห้องของนักเรียนเอง นักเรียนจะเข้าใจได้ง่าย แล้วครูจึงบอกนิยามศัพท์ของคำว่าอัตราส่วนทีหลัง

2. การสร้างประสบการณ์ (Experiencing) เป็นหลักการของคิวอี้ คือการเรียนรู้เกิดจากการกระทำ โดยการสำรวจ ค้นพบ และประดิษฐ์คิดค้น ครูอาจจะทำได้ 3 วิธี คือ

2.1 กระทำกับวัตถุโดยตรง เช่น ครูสอนเรื่องการหาพื้นที่โดยใช้กระเบื้องปูพื้น ขนาดเล็กวางเต็มพื้นที่ หรือใช้แท่งไม้ลูกบาศก์แสดงวิธีการหาปริมาตร เป็นต้น

2.2 กิจกรรมแก้ปัญหา เช่น ครูให้นำกระเจี๊ยบเข้มข้นแก่นักเรียน 1 กระป๋อง แล้วให้นักเรียนทำน้ำกระเจี๊ยบโดยเติมน้ำสะอาดลงไป อาจจะเป็น 1-2-3 หรือ 4 กระป๋อง จนได้รสชาติพอดี นักเรียนจะได้อัตราส่วนการทำน้ำกระเจี๊ยบที่เหมาะสมเป็นสัดส่วน 1 : 4 เป็นต้น

2.3 กิจกรรมห้องทดลอง การทดลองคือกระบวนการค้นหาความรู้ และไม่จำเป็นต้องทำในห้องทดลองเสมอไป เช่น วิชาพีชคณิต หัวข้อกราฟ ครูอาจจะให้นักเรียนวัดส่วนสูงและช่วงแขนของตน แล้วนำข้อมูลมาทำเป็นกราฟ เสร็จแล้วใช้กราฟนี้เป็นเครื่องมือในการทำนาย เช่น วัดช่วงแขนของครูแล้วดูในกราฟว่าครูควรจะสูงเท่าใด และเปรียบเทียบกับความสูงจริงของครู เป็นต้น

ถ้าให้เด็กแต่ละคนลากเส้นกราฟที่เหมาะสมที่สุด แล้วนำมาคำนวณหาความสูงของครู แต่ละคนอาจจะได้คำตอบต่างกัน คณิตศาสตร์มีคำตอบถูกคำตอบเดียว แต่ในทางปฏิบัติจะได้หลายคำตอบและเป็นการประมาณเท่านั้น

3. การประยุกต์ (Applying) หมายถึงการนำหลักการมาใช้ประโยชน์ นักเรียนประยุกต์หลักการคณิตศาสตร์ในการทำโจทย์เลข การทดลอง และการแก้ปัญหา กิจกรรมเหล่านี้จะมีความหมายถ้าหากมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตของเด็ก เช่น ครูให้เด็กวัดปริมาตรของห้องเรียน เด็กอาจจะถามว่าวัดแล้วได้ประโยชน์อะไรขึ้นมา คำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ก็คือเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณจำนวนหลอดไฟหรือเครื่องทำความเย็นในห้อง เป็นต้น ครูควรจะคิดหาคำตอบประเภทนี้ไว้ด้วย

4. ความร่วมมือ (Co-operating) การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในสภาพจริงบางครั้งอาจจะซับซ้อนเกินไปสำหรับนักเรียนคนเดียว ครูอาจจะให้เด็กร่วมมือทำกันเป็นกลุ่ม ครูอาจจะช่วยแนะบ้าง เช่น ครูให้นักเรียนหาพื้นที่บริเวณสนามหน้าห้องเรียนเพื่อจะไปซื้อหญ้ามาปู เด็กคงจะอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และหาคำตอบว่าต้องซื้อหญ้ากี่ตารางฟุต ปูยี่กี่ถุง น้ำกี่ถัง เป็นต้น ครูอาจจะมอบงานเป็นรายบุคคล เช่น ผู้วัดบริเวณสนาม ผู้คำนวณพื้นที่ ผู้คำนวณจำนวนแผ่นหญ้า ผู้คำนวณจำนวนถุงปูยี่ เป็นต้น แต่ทุกคนต้องช่วยกัน จะทำให้นักเรียนเกิดความรับผิดชอบมากขึ้น มิใช่คนเก่งทำคนเดียว คนอื่นคอยลงชื่อด้วย

5. การถ่ายโอน (Transferring) หมายถึงการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ การถ่ายโอนความรู้ในการเรียนแบบสร้างองค์ความรู้เกิดขึ้น 3 ทาง คือ นักเรียนเรียนจากครู ครูเรียนจากนักเรียน และนักเรียนเรียนรู้จากเพื่อน ครูที่ชำนาญสามารถหาสถานการณ์ที่นักเรียนสนใจมาให้เด็กเรียนคิด โดยปกตินักเรียนวัยรุ่นมักจะสนใจสิ่งที่ไม่เคยเห็นมาก่อน และสิ่งที่เกี่ยวข้องกับตนเอง เช่น หนังสือพิมพ์ลงข่าวนักเรียนสองโรงเรียนยกพวกตีกันเวลา 16.00 น. ที่ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่ง ครูอาจจะให้นักเรียนไปศึกษาข้อมูลจากกองสวัสดิการเด็กและเยาวชนของกรมตำรวจว่าสถิติการยกพวกตีกันหรือทำผิดกฎหมายของเยาวชนแยกตามเวลาในรอบปีที่ผ่านมาได้ข้อมูลเป็นอย่างไร เป็นต้น ทั้งนี้ก็เพื่อหลีกเลี่ยงการไปในสถานที่และเวลาที่วัยรุ่นชอบยกพวกตีกันหรือทำผิดกฎหมายสูงสุด

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกม

สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ก็คือ กิจกรรม การจัดกิจกรรมที่สอดคล้อง เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา จุดมุ่งหมาย และความต้องการของ

นักเรียน จะส่งผลให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ ทั้งครู และนักเรียนมีความพอใจ สนุกสนาน อีกทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้น กิจกรรมจึงเป็นกุญแจที่จะไขไปสู่ความสำเร็จในการสอนทุกระดับ ในการสอนคณิตศาสตร์ มีกิจกรรมที่หลากหลายที่ครูสามารถเลือกนำมาใช้ให้เหมาะสม การเล่นเกมเป็นหนึ่งในหลาย กิจกรรมที่จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ได้

1. ความหมายของเกม

มีผู้ได้ให้ความหมายของเกมไว้หลายท่าน ดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525 ให้ความหมายของเกมไว้ว่า เป็นการ แข่งขัน การเล่นเพื่อความสนุก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2525 : 162) ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ วารินทร์ อักษรนำ (2542 : 29) ที่กล่าวไว้ว่า เกมเป็นการแข่งขัน การเล่นเพื่อความสนุก และยัง สอดคล้องกับความคิดของ สุชาติ ทวีพรปฐมกุล (2543 : 4) ที่กล่าวว่าเกมหมายถึง กิจกรรมต่างๆ ที่ก่อให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน แล้วยังก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการ พัฒนาการแก่ผู้ร่วมกิจกรรมและองค์กรอีกด้วย นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับความคิดของ พิระพงษ์ บุญศิริ และ มาลี สุรพงษ์ (2536 : 5-6) ที่ได้กล่าวถึงความหมายของเกมไว้ว่า เป็น กิจกรรมที่นำมาใช้เพื่อความสนุกรื่นเริงบันเทิงใจ ผ่อนคลายอารมณ์ เป็นกิจกรรมนอกแบบที่ สามารถนำมาประยุกต์ดัดแปลงใช้ให้เหมาะกับโอกาสเวลา หรือช่วงจังหวะที่อำนวยให้ จะเป็น กิจกรรมใดๆก็ตามที่สามารถนำมาประยุกต์ดัดแปลงจัดให้ผู้เข้าร่วมได้มีการแสดงออกทางกาย มีการเคลื่อนไหว โดยมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน และได้รับทักษะพื้นฐานที่ สามารถพัฒนาไปสู่การฝึกกิจกรรมการออกกำลังกายอื่นๆ

ในขณะที่ จรินทร์ ธานีรัตน์ (2524 : 1 อ้างถึงใน สุชาติ ทวีพรปฐมกุล, 2543 : 3) ให้ความหมายของเกมว่า เป็นกิจกรรมทางพลศึกษาแขนงหนึ่งที่ว่าด้วยการเล่นที่ไม่มีกฎ กติกาสลับ ซับซ้อนมากนัก และเป็นการเล่นที่ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวขั้นมูลฐานและ ทักษะเบื้องต้น ไปสู่การเล่นกีฬาประเภทต่างๆ ซึ่งเกมเหล่านี้อาจได้แก่ การเล่นเกมทดสอบสมรรถภาพ ตนเอง การเล่นเกมแบบสัตว์หรือเครื่องจักร การเล่นเกมรอบเสียงเพลง และเกมการเล่นเพื่อความ สนุกสนาน เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ สุภารัตน์ วรทอง (2540 : 2) ที่กล่าวว่า เกมคือ กิจกรรมพลศึกษาแขนงหนึ่งที่มีลักษณะเป็นการเล่นเล็กๆน้อยๆ ไม่มีกฎกติกาสลับซับซ้อน มากนัก เป็นการแข่งขันที่ก่อให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน โดยใช้ทักษะพื้นฐานประกอบเข้ากับอุปกรณ์การเล่น และทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์อันส่งผลต่อการพัฒนาทางทักษะ ในการเคลื่อนไหวเบื้องต้น

จากที่ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังกล่าว สรุปได้ว่า เกมเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้คุณค่าแก่นักเรียนทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา เป็นกิจกรรมที่นักเรียนพอใจมาก ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี ทำให้การเรียนดำเนินไปอย่างรวดเร็ว ทั้งยังช่วยผ่อนคลายความเครียดในการเรียน ทำให้นักเรียนสนใจและไม่เบื่อหน่าย

2. ประเภทของเกม

ได้มีผู้แบ่งประเภทของเกมโดยยึดหลักต่าง ๆ กันดังต่อไปนี้

สุชาติ ทวีพรปฐมกุล (2543 : 7-9) ได้แบ่งประเภทของเกมโดยสรุปได้ดังนี้

1. เกมการเล่นเป็นนิยายและการเล่นเลียนแบบ (Story Plays and Mimetics) ได้แก่ การเล่นที่มีนิยายประกอบ แสดงท่าทางตามนิยายและเลียนแบบท่าทางกิริยาตามต้นแบบ เช่น เลียนแบบกระต่าย การเคลื่อนไหวแบบกระต่ายหรือเลียนแบบคนชราหรือเดินแบบคนชรา เป็นต้น
2. เกมเบ็ดเตล็ด (Low Organized Games) ได้แก่ การเล่นที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน มีกฎกติกาการเล่นเล็กน้อย เพื่อความสนุกสนาน และเสริมให้เด็กเกิดทักษะเบื้องต้นทางการเคลื่อนไหว เช่น เกมไล่จับ หาผู้นำไซมอนเซย์ เป็นต้น
3. เกมการเล่นที่ส่งเสริมสมรรถภาพตนเอง (Selftesting Activities) ได้แก่ การเล่นที่ส่งเสริมให้เด็กมีความแข็งแรงของอวัยวะส่วนต่างๆของร่างกาย เช่น เดินมือ รถไถ กระโดดกบ เดินเป็ด เป็นต้น
4. เกมนำไปสู่กีฬาใหญ่ (Lead-up Games) ได้แก่ เกมที่ทำให้เกิดทักษะนำไปสู่การเล่นกีฬาใหญ่ๆ ทั้งประเภทบุคคลและประเภททีม เช่น การส่งบอลเกมซ่อนไข่ เป็นต้น
5. เกมการเคลื่อนไหวประกอบเพลง (Motionsong and Singing Games) ซึ่งได้แก่ การร้องเพลงมีท่าทางประกอบ หรือร้องเพลงแล้วเล่นเกมไปด้วย
6. เกมันทนาการ (Recreation Games) ได้แก่ การเล่นเพื่อความเพลิดเพลิน ใช้เวลาว่างผ่อนคลายความตึงเครียดทางสมองและเสริมสร้างมิตรภาพทางสังคม
7. เกมประเภทผลัดเปลี่ยน (Relay Games) ได้แก่ เกมการเล่นที่มีผู้เล่นเป็นกลุ่ม หรือทีมที่มีจำนวนเท่าๆกัน แข่งขันกันในกิจกรรมเดียวกันตามกฎกติกา
8. เกมธุรกิจ (Commercial Games) ได้แก่ เกมการเล่นที่ก่อให้เกิดความสนุกสนาน ทำทาย และตัดสินใจ ดึงดูดทั้งผู้เล่นและผู้ชมให้ตื่นเต้นไปกับการแข่งขัน เช่น เกมทายคำ ซึ่งเกมเหล่านี้มุ่งเน้นไปในทางธุรกิจ เช่น เกมโชว์ทางโทรทัศน์
9. เกมกลุ่มสัมพันธ์ (Group Dynamic Games) ได้แก่ เกมที่ใช้ในการนำไปเป็นสื่อในการสร้างความสัมพันธ์ของผู้ร่วมกิจกรรม หรือแก้ปัญหาขององค์กร เช่น เกมจับคู่ เกมทายใจ

นอกจากนี้ เทพประสิทธิ์ กุศลวิชิต (2530 : 16 อ้างถึงใน สุชาติ ทวีพรปฐมกุล, 2543 : 5-7) ได้แบ่งประเภทของเกม โดยใช้หลักการแบ่งดังนี้

1. แบ่งตามสถานที่ที่ใช้จัด
 - 1.1 เกมในร่ม
 - 1.2 เกมกลางแจ้ง
 - 1.3 เกมในน้ำ
2. แบ่งตามวัตถุประสงค์กว้างๆ
 - 2.1 เกมในโรงเรียนหรือสถานศึกษา
 - 2.2 เกมนันทนาการหรือเกมสำหรับชุมชน
 - 2.3 เกมพัฒนาองค์กร
3. แบ่งตามเพศและวัย
 - 3.1 เกมเด็กปฐมวัย หรือเกมเด็กเล็ก
 - 3.2 เกมเด็กระดับประถมศึกษา
 - 3.3 เกมพัฒนาองค์กร
4. แบ่งตามประเพณีวัฒนธรรม
 - 4.1 เกมประจำชาติหรือเกมพื้นเมืองหรือเกมประจำถิ่น
 - 4.2 เกมสากล
5. แบ่งตามประเภทกว้างๆ
 - 5.1 เกมเบ็ดเตล็ด
 - 5.2 เกมน้ำ
 - 5.3 เกมพลัด
6. แบ่งตามลักษณะของเกม
 - 6.1 เกมเลียนแบบ
 - 6.2 เกมเบ็ดเตล็ด
 - 6.3 เกมประกอบเพลง
 - 6.4 เกมส่งเสริมสมรรถภาพ
 - 6.5 เกมนำไปสู่กีฬาใหญ่
 - 6.6 เกมนันทนาการ
 - 6.7 เกมธุรกิจ
 - 6.8 เกมกลุ่มสัมพันธ์

7. แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้
 - 7.1 เกมผู้นำหรือผู้เริ่ม
 - 7.2 เกมเคลื่อนไหว
 - 7.3 เกมไม่ใช้เสียง
 - 7.4 เกมลักษณะกลอุบาย
 - 7.5 เกมไล่ล่า
 - 7.6 เกมสนุกสนาน
 - 7.7 เกมทายใจ
 - 7.8 เกมใช้ดินสอและกระดาษ
 - 7.9 เกมกลุ่มเล็ก (2-8 คน)
 - 7.10 เกมกลุ่มขนาดกลาง (8-12 คน)
 - 7.11 เกมกลุ่มใหญ่ (12 คนขึ้นไป)
 - 7.12 เกมการเล่น 15 นาที
 - 7.13 เกมการเล่น 30 นาที
 - 7.14 เกมการเล่น 1 ชั่วโมง หรือมากกว่า

3. ลักษณะของเกม

จิรกรณ์ ศิริประเสริฐ (2542 : 11-12) ได้กล่าวถึงลักษณะของเกมไว้ว่าเกมทุกเกมไม่ว่าจะเป็นเกมที่เล่นกันอยู่ในสมัยปัจจุบันหรือเล่นสืบเนื่องกันมาตั้งแต่บรรพบุรุษ ไม่ว่าจะเล่นในภูมิภาคใดของโลก เกมจะมีลักษณะร่วมเฉพาะที่คล้ายกัน คือเป็นกิจกรรมที่

1. มุ่งให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ฟังพอใจ
2. บุคคลทุกเพศทุกวัยสามารถเล่นได้
3. เปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนได้ร่วมเล่น
4. ส่งเสริมการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
5. ใช้เวลาในการเล่นไม่มากนัก และเวลาในการเล่นไม่แน่นอน
6. มีวัตถุประสงค์ในการเล่น
7. มีกฎกติกาการเล่นที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนเหมือนกับการเล่นกีฬา
8. ไม่ต้องอาศัยทักษะการเล่นที่ยาก มุ่งส่งเสริมทักษะพื้นฐานในการเล่นและ

ทักษะด้านกีฬา

9. อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเล่นหาง่าย ราคาไม่แพง สามารถประดิษฐ์ขึ้นเองได้จากวัสดุอุปกรณ์หรือทรัพยากรธรรมชาติที่เหลือใช้

10. กฎกติกา จำนวนผู้เล่น สถานที่ และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเล่น สามารถเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของผู้เล่น

11. มีการกำหนดบริเวณที่ว่างและขอบเขตของการเล่น อาจอยู่ในรูปของสนาม เส้นแบ่งเขต หรือมีการกำหนดรูปแบบของการเล่นแทน เช่น ทำวงกลม แถวหน้ากระดานแถวเดียว หรือแถวตอน เป็นต้น

12. มีลักษณะเป็นการท้าทาย ทำให้ผู้เล่นอยากเล่นและสนุกสนาน โดยการกำหนดให้ผู้เล่นปฏิบัติให้เร็วที่สุด หรือทำคะแนนให้ได้มากที่สุด

13. กำหนดให้มีการแข่งขัน มีการแพ้ชนะ แต่ไม่ใช่จุดมุ่งหมายจริงๆ ของการเล่นเกม เป็นเพียงการหาข้อปรับปรุงในการเล่นเท่านั้น

วีระ มนัสวานิช (2534 : 15-17) ได้กล่าวถึงลักษณะที่คล้ายคลึงกันของเกมดังต่อไปนี้

1. เกมมีจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันในแต่ละเกม เช่น จุดมุ่งหมายการเล่นเลียนแบบ ประเภทหนีไล่ตะจับ หรือใครเสร็จก่อนกัน หรือใครทำคะแนนได้มากกว่ากัน ทีมใดซู้ดได้มาก หรือใครถึงเส้นชัยก่อน เหล่านี้เป็นต้น จุดมุ่งหมายคือการท้าทาย การท้าทายหมายถึงการกำหนดระยะเวลา โอกาสหน้าที่ให้ผู้เล่นได้ลองทำหรือปฏิบัติเหมือนกัน

2. เกมมีการเริ่มต้นและสิ้นสุด การเริ่มต้นของเกมจะมีสัญญาณ สัญญาณจะให้ข้อเสนอแนะในการดำเนินการเล่นต่อไป มีวิธีการในการให้สัญญาณหลายอย่าง ซึ่งเปรียบเหมือนมีเด็กและมีครูผู้นำอยู่หลายคน เช่น ในการเริ่มเล่นเกม ครูผู้นำจะให้สัญญาณเริ่มต้นเล่น เด็กก็จะพยายามทำตัวให้คุ้นเคยกับกิจกรรม สัญญาณจะเริ่มให้เด็กเริ่มมีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น

3. เกมมีการกำหนดบริเวณและขอบเขต การเล่นต้องมีบริเวณที่ว่าง และกำหนดขอบเขต การเล่นเกมต้องคำนึงถึงบริเวณและขอบเขตดังกล่าว รูปแบบของเกมต้องให้เหมาะสมกับบริเวณและสถานที่ เช่น เป็นรูปวงกลม เป็นแถวหน้ากระดานแถวเดียว สองแถว สี่แถว หรือมีเส้นเริ่มต้นและเส้นชัย มีขอบเขตเฉพาะ เช่น เขตแดน เขตออก เขตปลอดภัย สนามกีฬา เหล่านี้เป็นต้น

4. เกมมีกฎกติกา กฎกติกาของเกมมีน้อยไม่ยุ่งยากสลับซับซ้อน ช่วยให้ผู้เล่นรู้วิธีการเล่นเกมมีความเป็นอิสระและการถูกควบคุมการเล่นในเด็กเล็ก การเล่นเกมควรมีกฎกติกาน้อยเข้าใจง่าย ถ้าหากมีมากเกินไปจะจดจำได้ ในการเล่นเกมครูผู้นำไม่ควรหวังว่าเด็กจะสามารถจำกฎกติกาได้เป็นอย่างดีตลอดเวลา และการที่เด็กไม่ได้ปฏิบัติตามในทันทีที่มีคำสั่ง ก็มีได้หมายความว่าเด็กจะทำผิดกฎกติกาหรือไม่รู้กติกา ครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างของเด็กแต่ละคน

5. เกมเปิดโอกาสให้เด็กได้พัฒนาและฝึกหัดทักษะ เกมก็คือกีฬาของเด็ก จากการเข้าร่วมกิจกรรมจะทำให้เด็กพัฒนาทักษะทางกลไกและสังคม ซึ่งจำเป็นต่อการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาใหญ่ในอนาคตข้างหน้า เกมคือพื้นฐานสำหรับการพัฒนาทักษะกีฬา เพราะเกมจะได้ประสบการณ์ในการสำรวจการเคลื่อนไหว ซึ่งปรัชญาทางการศึกษาเน้นการเคลื่อนไหวเป็นสิ่งจำเป็นทางด้านชีววิทยาของมนุษย์ การเคลื่อนไหวมีจุดมุ่งหมายเพื่ออะไรสักอย่างหนึ่ง แล้วก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น การกระโจนดิน การวิ่ง การกระโดด การแข่ง เป็นต้น เกมสามารถสร้างสถานการณ์ในการเคลื่อนไหวต่างๆ ดังกล่าวได้

6. การจัดโอกาสให้สมาชิกทุกคนของกลุ่มได้เล่นร่วมกัน การเข้าร่วมหมายถึง การให้ทุกคนได้สนุกสนานร่วมกัน การเป็นผู้นำเกมหรือจัดเกมให้เด็กเล่น มักจะพบปัญหาอยู่อย่างหนึ่ง คือ เด็กที่มีทักษะน้อย มีความสามารถต่ำ มีปฏิกิริยาตอบสนองช้า การเคลื่อนไหว การทรงตัวไม่ดี ทำให้ไม่ถูกต้อง เด็กเหล่านี้มักจะถูกกีดกันออกจากการเล่นก่อนเสมอ การที่เด็กถูกกีดกันหรือออกจากการแข่งขันบ่อยนั้น อะไรจะเกิดขึ้นกับเด็ก ทางด้านจิตใจของเด็กจะเป็นอย่างไร อาจจะ让孩子เกิดทัศนคติที่ไม่ดีเกี่ยวกับตนเองและคุณค่าของการเล่น ครูและผู้นำเกมควรจะได้คำนึงถึงคุณลักษณะของเกมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งดังกล่าวเหล่านี้ด้วย

7. เกมมีคุณลักษณะเฉพาะที่แสดงถึงเอกลักษณ์ของท้องถิ่น และลักษณะที่เป็นสากล ซึ่งเด็กชาติต่างๆ นิยมเล่นเหมือนกัน มีทั้งการเล่นประเภทกลางแจ้งและประเภทในร่ม

4. จุดมุ่งหมายของการใช้เกมประกอบการสอน

ชาอุชัย ศรีไสยเพชร (2527 : 162) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการใช้เกมประกอบการสอนดังนี้

1. เพื่อให้ครู – อาจารย์ผู้สอนรู้จักคิดหาเกมการเล่นมาใช้ในการสอนวิชาต่างๆ ที่ตนทำการสอนอยู่ เพื่อทำให้บทเรียนเป็นที่น่าสนใจยิ่งขึ้น
2. เพื่อให้กิจกรรมการสอนของครูบรรลุเป้าหมายตามเจตนาของหลักสูตร
3. เพื่อส่งเสริมให้ครูและนักเรียนมีการวางแผนร่วมกันในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
4. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านอารมณ์ สติปัญญา และสังคม
5. เพื่อส่งเสริมให้การปกครองชั้นดำเนินไปตามหลักประชาธิปไตย

นอกจากนี้ วีระ มนัสวานิช (2534 : 14-15) ยังได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของเกมว่าเป็นกิจกรรมพลศึกษาแขนงหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมแขนงอื่นๆ ที่มีองค์ประกอบสำคัญยิ่งในการส่งเสริมและพัฒนาให้มีความสมบูรณ์ทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา ทัศนคติ

จริยธรรมและคุณธรรม โดยอาศัยกิจกรรมทางกายที่ได้เลือกเฟ้นมาแล้วอย่างดี เป็นสื่อในการเรียนรู้ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อช่วยพัฒนากล้ามเนื้อ ซึ่งจะช่วยให้กล้ามเนื้อเกิดการพัฒนา และสามารถทำงานได้ดียิ่งขึ้น
 2. เพื่อช่วยสนองความต้องการของเด็กตามธรรมชาติ เพราะเด็กซุกซนไม่ชอบอยู่นิ่ง
 3. เพื่อช่วยวางรากฐานทักษะในการเคลื่อนไหว ความคล่องแคล่วว่องไว การหลบหลีก การเริ่ม การหยุด ให้แก่ผู้เรียน
 4. เพื่อเป็นการเตรียมตัวเด็กทางด้านจิตใจในสถานการณ์ต่างๆ โดยให้พบกับความสมหวังและความผิดหวังบ้าง
 5. เพื่อช่วยให้เด็กได้ปรับตัวในลักษณะการเล่น การสังคมกับเพื่อนโดยปราศจากการทะเลาะวิวาท
 6. เพื่อปลูกฝังจริยธรรมที่พึงปรารถนาให้แก่เด็ก เช่น ความสามัคคีของหมู่คณะ ความมีน้ำใจนักกีฬา ความรับผิดชอบ ความยุติธรรม และความมีระเบียบวินัย
 7. เพื่อปลูกฝังทัศนคติที่ดีให้แก่เด็กต่อการรักษาสุขภาพ โดยการออกกำลังกายสม่ำเสมอด้วยการเล่นเกมและเล่นกีฬาประเภทต่างๆ
 8. เพื่อให้เด็กเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์ มีไหวพริบ กล้าตัดสินใจ และรู้จักการแก้ปัญหา
 9. เพื่อให้เด็กมีความเข้าใจตนเองและคนอื่นได้ดียิ่งขึ้น
- สุกิจ ศรีพรหม (2544 : 75) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการใช้เกมประกอบการสอนไว้ ดังนี้

1. เพื่อเตรียมสภาพทางอารมณ์ของผู้เรียนให้พร้อมในด้านการเรียน
 2. เพื่อฝึกให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกต มีไหวพริบ เฉลียวฉลาด รู้จักเหตุผล พากเพียร และอดทน
 3. เพื่อฝึกให้นักเรียนเป็นคนพึ่งตนเอง
 4. เพื่อฝึกให้นักเรียนเป็นคนดี มีมารยาท และมีจริยธรรม กล่าวคือ ให้รู้จักที่เขาที่เราเป็นคนมีระเบียบแบบแผน มีวินัย ความซื่อสัตย์ และมีความสามัคคี
1. เพื่อปลูกฝังความมีน้ำใจเป็นนักกีฬาให้เป็นคนที่ร่าเริงแจ่มใส เพื่อที่จะได้เป็นนักต่อสู้ชีวิต เต็มไปด้วยความร่าเริงเบิกบาน และมีความคิดก้าวหน้าอยู่เสมอ

5. ประโยชน์ของเกม

เกมเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ทางด้านนันทนาการและการออกกำลังกายให้เกิดพัฒนาการด้านต่างๆของบุคคลตั้งแต่เด็กเล็กจนถึงผู้ใหญ่ ทุกเพศ ทุกวัย นอกจากนี้เกมยังจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาหน่วยงานและองค์กรอีกด้วย ซึ่งมีผู้รู้ได้สรุปประโยชน์ของการมีส่วนร่วมในการเล่นเกมที่ไว้หลายท่าน ดังนี้

สุชาติ ทวีพรปฐมกุล (2543 : 13) ได้กล่าวถึงประโยชน์ทั่วไปจากการเล่นเกม ดังนี้

1. ทำให้เกิดความสุขสนุกสนาน ร่าเริง ทั้งผู้ร่วมกิจกรรม และผู้ชมการเล่น
2. ผ่อนคลายความตึงเครียด ทำให้สุขภาพจิตดีขึ้น
3. ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
4. เป็นการออกกำลังกายขั้นพื้นฐาน มีการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกาย ก่อให้เกิดสมรรถภาพทางร่างกายที่ดี

เกิดสมรรถภาพทางร่างกายที่ดี

5. เสริมสร้างทักษะพื้นฐานของการนำไปสู่การเล่นกีฬาใหญ่
6. ช่วยให้ทราบถึงพฤติกรรมที่แท้จริงของผู้ร่วมกิจกรรม
7. ช่วยปลูกฝังความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มนุษยสัมพันธ์ การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

อย่างมีประสิทธิภาพ เคารพกฎกติกาและสิทธิ

8. ช่วยในการเรียนการสอนทั้งในการพลศึกษา และสาขาวิชาอื่นๆ เช่น กลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

ส่วน พีระพงษ์ บุญศิริ และมาลี สุรพงษ์ (2536 : 10-11) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเกม โดยแยกเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

ก. ด้านร่างกาย

1. สร้างเสริมทักษะการเคลื่อนไหวที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวัน
2. เป็นการพัฒนาทักษะเบื้องต้น เพื่อการฝึกกิจกรรมต่างๆ
3. ได้ออกกำลังกาย และส่งเสริมสมรรถภาพทางกาย
4. ได้ผลต่อการพัฒนาระบบอวัยวะต่างๆของร่างกายให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ

5. ได้พัฒนาสมรรถภาพควบคุมส่วนต่างๆของร่างกาย เพื่อการเคลื่อนไหว

ตอบสนองในสภาพการณ์ต่างๆ

6. พัฒนาความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหว
7. พัฒนากลไกการเคลื่อนไหวร่างกายให้เกิดความชำนาญ และเคลื่อนไหว

อย่างมีประสิทธิภาพ

8. ส่งเสริมทักษะพิเศษเฉพาะบุคคล เพื่อนำไปใช้ในการฝึกกิจกรรม หรือเล่นกีฬาต่างๆ

ข. ด้านจิตใจ

1. ได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน ผ่อนคลายความเครียด
2. เกิดทัศนคติที่ดีในการเล่น หรือสามารถหากิจกรรมที่เหมาะสมให้กับตนเอง
3. ส่งเสริมและสร้างคุณธรรม คติธรรม เอื้อเฟื้อ
4. ช่วยให้มีอารมณ์ร่าเริง แจ่มใส ไม่อึดอัด และเศร้าซึม
5. ส่งเสริมให้มีบุคลิกภาพที่ดี เป็นที่ยอมรับของคนอื่น
6. ส่งเสริมสุขภาพจิตที่ดี

ค. ด้านสังคม

1. เกิดมนุษยสัมพันธ์เข้ากับหมู่คณะได้
2. ฝึกการเป็นผู้นำผู้ตาม และยอมรับซึ่งกันและกัน
3. ยอมรับสภาพความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. สามารถแสดงออกอย่างเปิดเผย กล้าแสดงออก
5. เข้าร่วมกลุ่มในสังคมได้อย่างสง่าผ่าเผย ไม่มีปมด้อย ปรับตัวเข้ากับกลุ่มสังคม

ได้อย่างเป็นสุข

ง. ด้านอารมณ์

1. มีอารมณ์แจ่มใส ร่าเริง
2. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
3. รู้จักการเสียสละ ให้อภัย และไม่ถือโกรธ

นอกจากนี้ ชาญชัย ศรีไสยเพชร (2527 : 162) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้เกมประกอบการสอนว่า

1. ช่วยให้นักเรียนและครูผู้สอนมีประสบการณ์กว้างขวางยิ่งขึ้น
2. ทำให้บทเรียนเป็นที่น่าสนใจ ตื่นเต้นน่าเรียน สนุกสนานเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย
3. ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนส่วนใหญ่เรียนหนังสือได้ดีขึ้น จำได้ง่าย จำได้เร็ว และจดจำ

ได้นาน

4. ส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ ซึ่งเป็นการสนองเจตนารมณ์ของหลักสูตรใหม่พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

5. ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้รับประสบการณ์จากเกมการเล่นและจากสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างดี

6. ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ร่วมกัน และเข้าใจเหมือนๆกัน
7. เป็นการส่งเสริมบทเรียนที่เข้าใจยากให้เข้าใจง่ายขึ้น ทำให้สิ่งที่ยากเป็นสิ่งที่ง่ายขึ้น
8. เป็นการสร้างแรงจูงใจ และกำลังใจให้นักเรียนสนใจเรียนวิชาต่างๆเพิ่มขึ้น
9. เป็นการสร้างแรงศรัทธาให้นักเรียนเคารพครู-อาจารย์ผู้สอน และวิชาที่ครูสอนเพิ่มขึ้น โดยไม่รู้ตัว
10. ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดหาเหตุผล และรู้จักแก้ปัญหาในการเรียนรู้ เพื่อเป็นพื้นฐานให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ง่ายยิ่งขึ้น
11. ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการคิดแก้ปัญหาจากการเล่นเกม และการคิดเกมการเล่นประกอบบทเรียนกับครู-อาจารย์ผู้สอน
12. ฝึกการใช้สายตา การสังเกต การจดจำ ฝึกการฟังของนักเรียนให้มีความสามารถดียิ่งขึ้น ซึ่งจะได้เป็นพื้นฐานในการสังเกตจดจำต่อไปในอนาคต
13. ฝึกให้นักเรียนรู้จักเปรียบเทียบความแตกต่าง ความคล้ายคลึงหรือความเหมือนกันของสิ่งต่างๆ
14. ฝึกทักษะในการพูด การแสดงการเล่น การร้องเพลงของนักเรียนให้มีความชำนาญเพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตในสังคมต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ได้มีผู้ทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไว้หลายสาขาวิชา ดังนี้

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มีผลงานวิจัยของ ไพจิตร สดวกการ (2538 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 145 คน พบว่า 1) นักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนปกติ แต่ไม่แตกต่างกันในระดับนักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ 2) ขนาดของความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น และการสอนตามปกติในนักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางและต่ำ 3) นักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและปานกลางได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นและที่ได้รับการสอนตามปกติมีความคงทนของผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน 4) นักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ ที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์มีความสามารถในการถ่ายโยงความรู้ สูงกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนปกติ

ส่วน วิโชค พงษ์ศิริ (2540 :บทคัดย่อ) ซึ่งได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จำนวน 80 คน ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซิม ด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซิมด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาและนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซิมด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาและนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ในขณะที่ ประวีณา นิลนวล (2541 : บทคัดย่อ) ซึ่งศึกษาผลของการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง จังหวัดอ่างทอง จำนวน 58 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 29 คน กลุ่มควบคุม 29 คน พบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง มีความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง มีแรงจูงใจต่อเนื่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ สิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542 : 89) ยังได้ศึกษาผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลปีที่ 2 ที่มีอายุ 5-6 ปี โรงเรียนอนุบาลสระบุรี อำเภอเมืองสระบุรี จังหวัดสระบุรี จำนวน 40 คน พบว่าคะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวน คะแนนความสามารถในการเพิ่มและลดจำนวน คะแนนความสามารถด้านจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์

ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สาขาวิทยาศาสตร์ ได้มีผู้ทำวิจัยไว้ดังนี้ อศิธร ดวงศรี (2540 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนเทศบาลบูรพาอุบล อำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 66 คน ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ ซึ่งการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ มีคะแนนหลังการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องพลังงานกับชีวิตสูงกว่าคะแนนก่อนการสอน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องพลังงานกับชีวิตสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001

ส่วนธิดา ภูประทาน (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะที่มีอายุระหว่าง 2 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี พบว่า หลังการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะแต่ละกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้ สุกัญญา กัตัญญา (2542 : บทคัดย่อ) ก็ได้ศึกษาผลของการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดสระบัว สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน พบว่า หลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ทางด้านจริยธรรม ยังได้มีผู้ทำการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์คือ จิรภรณ์ วสุวัต (2540 : บทคัดย่อ) ซึ่งได้ศึกษาผลของการพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมจริยธรรมทางสังคมของเด็กวัยอนุบาล 3 อายุ 5-6 ปี จำนวน 20 คน ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์โดยการใช้การจัดประสบการณ์แบบโครงการ พบว่า 1) หลังการทดลองใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เด็กกลุ่มทดลองมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมด้านกลวิธีการเจรจาเพื่อหาข้อตกลงร่วมกันระดับ 2 สูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม 2) หลังทดลองใช้โปรแกรมกลุ่มทดลองมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมด้านการให้และการรับประสบการณ์ร่วมกันระดับ 2 สูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม 3) หลังการทดลองใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เด็กกลุ่มทดลองมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมด้านกลวิธีการเจรจาเพื่อหาข้อตกลงร่วมกันระดับ 2 สูงกว่ากลุ่มควบคุม 4) หลังทดลองใช้โปรแกรมกลุ่มทดลองมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมด้านการให้และการรับประสบการณ์ร่วมกันระดับ 2 สูงกว่ากลุ่มควบคุม

5) ผลการสัมภาษณ์ชีวิตในชั้นเรียนกลุ่มทดลองสะท้อนให้เห็นถึงบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมจริยธรรมทางสังคมสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ในขณะที่ ภาวยา แสงเพชร (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพฤติกรรมจริยธรรมทางสังคมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการสอนของครูอนุบาลในกรุงเทพมหานคร ที่สอนเด็ก 5-6 ปี ปีการศึกษา 2541 ในเขตกรุงเทพมหานครของสังกัดต่างๆ พบว่า 1) ครูอนุบาลของทุกสังกัดมีจริยธรรมทางสังคมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ทั้งด้านกลวิธีการเจรจาเพื่อหาข้อตกลงร่วมกัน และด้านการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ร่วมกัน ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 1 และพบว่ามีพฤติกรรมทางด้านกลวิธีการเจรจาเพื่อหาข้อตกลงร่วมกันมากกว่าด้านการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ร่วมกัน 2) การจัดแนวคิดทางการศึกษาของโรงเรียนอนุบาลตามแนวคิดของ Kohlberg และ Mayer พบว่าโรงเรียนส่วนใหญ่จะมีแนวคิดแบบผสมผสานระหว่างกลุ่มพฤติกรรมนิยมกับกลุ่มพัฒนาการทางสติปัญญา ยกเว้นโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนมีแนวคิดอยู่เฉพาะในกลุ่มพฤติกรรมนิยม

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่า มีการนำแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ จริยธรรม เป็นต้น ทั้งนี้ผลจากการวิจัย พบว่า กลุ่มที่เรียน โดยนำแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียน โดยใช้วิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม

ได้มีผู้สนใจทำการทดลองศึกษาเกี่ยวกับการใช้เกมเป็นกิจกรรมประกอบการเรียนการสอนไว้หลายท่านดังนี้ คือ วรรณพร ศิลาวา (2538 : 79) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์วิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียน โดยใช้แบบฝึกหัดที่มีเกมและไม่มีเกมประกอบการสอน ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนที่เรียนจากการสอน โดยใช้แบบฝึกหัดที่มีเกมประกอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คำศัพท์วิชาภาษาอังกฤษสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอน โดยใช้แบบฝึกหัดที่ไม่มีเกมประกอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่เรียนจากการสอน โดยใช้แบบฝึกหัดที่มีเกมประกอบ มีความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์วิชาภาษาอังกฤษสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอน โดยใช้แบบฝึกหัดที่ไม่มีเกมประกอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วน ยური ศิริชัยญาลักษณ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมเกมและกิจกรรมนิทานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ปีการศึกษา 2540 ของโรงเรียนบริษัทไทยกสิกรสงเคราะห์ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน แล้วสุ่มอย่างง่าย

เข้ากลุ่มทดลองสอนโดยใช้กิจกรรมเกม และกลุ่มควบคุมสอนโดยใช้กิจกรรมนิทาน ได้ผลการวิจัยว่า 1) ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่วและความคิดละเอียดลออของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมเกมกับกิจกรรมนิทานไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) พัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่วและความคิดละเอียดลออของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมเกมหลังการทดลองสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) พัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่วและความคิดละเอียดลออของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมนิทานหลังการทดลองสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในขณะที่ Hazen (1975) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบการใช้เกมกับวิธีสอนแบบการบรรยายโดยเน้นครูเป็นศูนย์กลาง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 116 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองสอนโดยวิธีใช้เกม กลุ่มควบคุมสอนแบบบรรยายโดยมีภาพยนตร์และการอภิปรายประกอบ ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ของความจำเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนผลงานวิจัยของ แววดี ปัญญาเรือง (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการใช้เพลงและเกมเพื่อฝึกอ่านออกเสียงคำที่ใช้พยัญชนะ ร ล ว ควบกล้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีข้อบกพร่องในการอ่านออกเสียงคำดังกล่าว โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 คน จากโรงเรียนบ้านหนองช้างคั้น โรงเรียนวัดลำช้าง และโรงเรียนบ้านประดู่ป่า สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองจังหวัดสตูล ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการสอนโดยการใช้เพลงและเกมเพื่อฝึกอ่านออกเสียงคำที่ใช้พยัญชนะ ร ล ว ควบกล้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 15 แผนการสอนสามารถทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมที่ดีต่อการเรียนรู้ เข้าร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน 2) นักเรียนจำนวนร้อยละ 90.80 มีความสามารถในการอ่านคำออกเสียงที่ใช้พยัญชนะ ร ล ว ควบกล้ำได้ถูกต้องและมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์หลังการฝึก คิดเป็นร้อยละ 90.87 สูงกว่าเกณฑ์การประเมินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนทุกคนแสดงความคิดเห็นว่าชอบและพอใจในการใช้เพลงและเกมเพื่อฝึกอ่านออกเสียงคำที่ใช้พยัญชนะ ร ล ว ควบกล้ำในระดับมาก

ในขณะที่ สมพร ปัญญาเหล็ก (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการใช้เกมคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1) เกมคณิตศาสตร์จำนวน 13 ชุด สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ทั้ง 7 ด้านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้อย่างมีประสิทธิภาพใน 3 องค์ประกอบ คือ ความคล่องแคล่วใน

การคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยความสามารถในการตั้งโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหามathematics ด้วยวิธีการแปลกใหม่ ความสามารถในการคาดคะเนถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการตรวจสอบคำตอบและวิธีการคิด ความสามารถในการนำหลักการหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในกรณีทั่วไป และความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวเลข หรือภาพเรขาคณิตหรือทรงเรขาคณิต หรือการจัดกระทำทางคณิตศาสตร์ นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียน และกล้าแสดงออกทางความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ 2) คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการใช้เกมคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้ พังงา วิเชียรเกื้อ (2540 : บทคัดย่อ) ก็ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้เกมการสอนประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ต่างกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบเกมการสอนในช่วงเวลาที่ต่างกันมีผลการเรียนรู้ไม่ต่างกัน 2) นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ต่างกันที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบเกมการสอน มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) เกมการสอนที่เสนอในช่วงเวลาก่อนและหลังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ส่งผลร่วมกันต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน

ส่วน Dickerson (1976) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการจำคำศัพท์ของนักเรียนที่ใช้เกมการเคลื่อนไหว เกมเลื่อย และเกมปกติ เป็นสื่อในการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนเกรด 1 ของโรงเรียนรัฐบาลในโคลัมเบีย จำนวน 274 คน ดำเนินการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนคำศัพท์ใหม่ จำนวน 40 คำ กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นดังนี้ กลุ่มเกมการเคลื่อนไหวให้มีการเล่นที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกาย กลุ่มเกมเลื่อยเป็นการเล่นที่ใช้บัตรคำและกระดานคำ ส่วนกลุ่มกิจกรรมปกติให้ใช้การเขียนในสมุดฝึกหัด ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนในกลุ่มเกมเคลื่อนไหวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด รองลงมาเป็นนักเรียนในกลุ่มเกมเลื่อย และต่ำสุด คือ นักเรียนในกลุ่มกิจกรรมปกติ

การศึกษาผลของการใช้เกมประกอบการสอนทั้งในประเทศและต่างประเทศส่วนใหญ่พบว่า เกมส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อนักเรียน นอกจากนี้ยังส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการคิดหาเหตุผลอีกด้วย