

- 3.6 ประเภทของเกม
- 3.7 เทคนิคการสอนโดยการใช้เกมการศึกษา
- 3.8 วิธีการ และขั้นตอนในการใช้เกมการศึกษาในการสอน
- 3.9 งานวิจัยที่เกี่ยวกับเกมและเกมการศึกษาในประเทศและต่างประเทศ
- 3.10 งานวิจัยที่เกี่ยวกับเกมและเกมการศึกษาในต่างประเทศ
4. กิจกรรมทางกาย
  - 4.1 แนวคิดและหลักการของกิจกรรมทางกาย
  - 4.2 กิจกรรมทางกายต่อความพร้อมทางคณิตศาสตร์
  - 4.3 การนำกิจกรรมทางกายมาใช้นในเกมการศึกษา

## 1. ความพร้อมทางการเรียน

### 1.1 ความหมายของความพร้อมทางการเรียน

ความหมายของความพร้อมนั้น มีผู้ให้ความหมายไว้หลายนัยด้วยกัน ดังนี้

สุรท เจริญสุข (2515) กล่าวว่า ความพร้อม หมายถึง สภาพของความเจริญเติบโต บวกกับความสนใจ และความรู้อันเป็นรากฐาน ซึ่งสูงพอที่จะทำให้เด็กเรียนรู้ได้โดยสะดวก

สุชา จันทน์เอม และสุรางค์ จันทน์เอม (2518) กล่าวว่า ความพร้อมคือสภาพของ ความเจริญเติบโต บวกกับความสนใจและความรู้อันเป็นพื้นฐานที่สูงพอจะช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้โดย สะดวก

พรณี ชูทัย (2522) กล่าวว่า ความพร้อมหมายถึง สภาพของบุคคลที่จะเรียนรู้สิ่งใด สิ่งหนึ่งอย่างบังเกิดผล ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ วุฒิภาวะ การได้รับการฝึกฝนและการเตรียมตัวความสนใจ หรือแรงจูงใจ ความพร้อมในการเรียน กิจกรรมแต่ละอย่างมีต่าง ๆ กัน เช่น ความพร้อมในการ เรียนอ่าน ความพร้อมในการคิดคำนวณ เป็นต้น

เอื้องฟ้า สมบัติพานิช (2525) กล่าวถึงความพร้อมทางการเรียน หมายถึง สภาพการ เจริญเติบโตของผู้เรียนที่จะเรียนรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งได้อย่างราบรื่น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะ ประสบการณ์ และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

อี เอล ธอร์นไคด์ (E.L Thorndike , 1975) ผู้ซึ่งตั้งกฎของความพร้อม (Law of Readiness) ว่าในการเรียนรู้ของบุคคล ถ้าบุคคลบังเกิดความพร้อมในการกระทำและ ไปได้แสดงการกระทำนั้น ๆ ออกมาในเวลานั้น การเรียนจะบังเกิดผลดีผู้เรียนจะเกิดความพอใจ

สุขใจ และในทางตรงกันข้าม หากผู้เรียนไม่พร้อมจะทำงานแต่ต้องกระทำในขณะนั้น การเรียนจะไม่  
ได้ผลผู้เรียนจะบังเกิดความไม่พอใจ ถัดนี้ยอมรับกันมานานแล้วจนกระทั่งปัจจุบันเพราะการเรียนที่จะ  
เกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนนั่นเอง

กล่าวโดยสรุป ความพร้อมในการเรียนหมายถึง การที่เด็กจะต้องมีพัฒนาการระดับหนึ่ง  
อันเนื่องมาจากวุฒิภาวะ หรือจากการเรียนรู้ที่ผ่านมา หรือเกิดจากอิทธิพลของทั้งสองสิ่งประกอบกัน  
และประการสำคัญคือผู้เรียนจะต้องบังเกิดความพึงพอใจในการเรียนนั้นด้วย

## 1.2 องค์ประกอบของความพร้อมทางการเรียน

บันลือ พุททษะวัน (2518) กล่าวว่า ความพร้อมที่จะเรียนของเด็กมีองค์ประกอบ  
ดังต่อไปนี้

- 1) ความพร้อมทางร่างกาย ได้แก่ สุขภาพของเด็ก การใช้สายตา การฟัง การพูด  
ความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อ เช่น ตากับมือ เป็นต้น
- 2) ความพร้อมทางสมอง ได้แก่ ความสามารถในการลำดับเหตุการณ์จากนิทานที่ตน  
ได้ฟังหรือดูภาพ ลำดับภาพได้ สติปัญญาดี จ้าได้แม่นยำ จะพูดหรือสิ่งอะไรก็เข้าใจง่าย
- 3) ความพร้อมในด้านอารมณ์ ได้แก่ รู้จักควบคุมอารมณ์ สามารถทำงานเป็นหมู่ เล่น  
เป็นหมู่ ไม่ทะเลาะวิวาทกันบ่อย ๆ เป็นต้น
- 4) ความพร้อมในด้านจิตวิทยา ได้แก่ มีความเข้าใจในการอ่าน รู้จักฟังอย่างตั้งใจ  
ใช้ภาษาได้ดี

สำหรับเรื่องนี้ กาเย่ (Gagne อ้างถึงใน ประสาท อิศรปริศา 2522) กล่าวว่า  
องค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้เกิดความพร้อมมีดังนี้

- 1) ความสนใจหรือความใส่ใจ (Attention Set) เป็นลักษณะทางจิตใจที่มีความ  
สืบเนื่องกันเป็นชุด จึงมีชื่อเรียกว่า Attention Set หรือชุดที่ทำให้เกิดความใส่ใจกล่าวคือ สิ่ง  
แรกที่สุดจะต้องมีสิ่งเร้ามาเร้า เช่น การที่ครูชี้ตัวอักษรให้เด็กดู เด็กจะเกิดความสนใจในสิ่งที่ครู  
ชี้แนะ ความรู้สึกสนใจ หรือใส่ใจมิได้มีเพียงแต่มองตามที่ครูชี้เท่านั้น แต่เด็กจะเกิดการตอบโต้ขึ้น  
โดยอาจฝึกตามไปหรือออกเสียงตามไปเบา ๆ ในใจหรือออกเสียงดัง ๆ ตามครู การตอบสนองนี้  
จะเกิดขึ้นสืบเนื่องกันเป็นลูกโซ่ตลอดไปในขณะที่มีความใส่ใจอยู่

2) แรงจูงใจที่จะเรียน (Motivation) เป็นผลสืบเนื่องมาจากความไม่เข้าใจในการเรียน คือเมื่อความเข้าใจในการเรียนมีมากขึ้น ก็จะมีผลให้เกิดความต้องการอยากรู้อยากเห็น และเกิดแรงจูงใจขึ้นนั่นเอง โดยปกติแรงจูงใจในการเรียนของเด็กมีสองลักษณะคือ แรงจูงใจที่ได้รับผลสำเร็จจากการทำงาน (Task Motivation) และแรงจูงใจที่จะได้รับผลสัมฤทธิ์ (Achievement Motivation)

3) สภาพของพัฒนาการ (Developmental Status) เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อ ระบบประสาท และสติปัญญา การเรียนรู้ที่ง่าย ๆ จะเกิดขึ้นตั้งแต่ยังเป็นเด็กเล็กๆ การที่เด็กเรียนรู้อะไรมาก่อนเข้าโรงเรียนเป็นการสร้างผลสะสม (Cumulative Effect) ให้แก่เด็ก ทำให้เด็กสามารถรับรู้ และตัดแปลงการเรียนรู้ของงาน ตามที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ให้เข้ากับความรู้ใหม่ที่ได้รับอย่างต่อเนื่องกัน

นอกจากนี้ สมใจ ทิพย์ชัยเมธา และพิศเพลิน เขียนหวาน (2527) ได้กล่าวถึงตัวประกอบหรือปัจจัยที่จะช่วยทำให้เด็กเกิดความพร้อมในการเรียนมีดังนี้

1) วุฒิภาวะและประสบการณ์ในการเรียนรู้มาก่อน ความพร้อมมาจากวุฒิภาวะโดยเมื่อร่างกายของเด็กเจริญเติบโต พร้อมทั้งได้เคยเรียนรู้มาก่อน ได้เคยพบ เคยทำมีประสบการณ์มาแล้ว ความพร้อมในการเรียนก็จะเกิดขึ้น

2) สติปัญญา ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่ง สติปัญญามีความสัมพันธ์ค่อนข้างสูงกับความพร้อมในการเรียน ในด้านความสามารถในการจำแนกด้วยสายตา ความสามารถในการสร้างมโนคติ และการคิดอย่างมีเหตุผล

3) ฐานะทางเศรษฐกิจและการอบรมเลี้ยงดู เด็กที่มีสิ่งแวดล้อมทางบ้านดีย่อมจะมีพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนดีกว่าสิ่งแวดล้อมทางบ้านด้อย เช่น จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับฐานะทางเศรษฐกิจกับพัฒนาการด้านภาษาส่วนใหญ่ พบว่าเด็กที่มาจากครอบครัวยากจนรู้จักถ้อยคำจำกัด ทั้งนี้เพราะครอบครัวมักมีสมาชิกมาก โอกาสที่เด็กจะได้พูดกับผู้ใหญ่ก่อนข้างจำกัดและพ่อแม่ มักจะใช้ภาษาที่ไม่เหมาะสมกับลูกของตน ส่วนเด็กที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะ เศรษฐกิจปานกลาง หรือดี มีพัฒนาการด้านภาษาอยู่ในระดับดี และถ้อยคำที่เด็กพูดมักจะตรงกับภาษาที่ใช้ในโรงเรียน เมื่อมาโรงเรียนจึงมีความมั่นใจ กล้าพูด กล้าแสดง และเข้าใจที่ครูพูดหรือครูสั่งได้ดีด้วย

4) ฐานะทางสังคม ได้แก่ ชนชั้น เจตคติ และค่านิยมวัฒนธรรม ฯลฯ ในสังคมทุกสังคมจะมีการแบ่งกลุ่มหรือชั้นต่าง ๆ ออกไป จากการศึกษาวิจัยหลายเรื่องพบว่าบุตรของชนชั้นสูง

และคนชั้นกลาง มีความพร้อมในการเรียนเมื่อแรกมาโรงเรียนแล้ว เพราะบิดามารดามีเจตคติที่ดีต่อการศึกษา ย่อมจัดสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ ควบคู่กันไปกับโภชนาการสำหรับร่างกาย

5) องค์ประกอบภายในโรงเรียน ได้แก่ การจัดกิจกรรมภายในโรงเรียนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก การจัดสภาพแวดล้อมทั่วไป บุคลิกภาพของครู การจัดบทเรียนของครู รวมทั้งวิธีการที่ครูใช้สอน ถ้าเด็กมีความรู้สึกที่ดีต่อโรงเรียน ห้องเรียนครูและเพื่อน ก็จะทำให้เขาเกิด ความสนใจ ความต้องการที่จะเรียน อยากเรียน อยากทำ ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ทำให้เด็กพร้อมที่จะเรียน จากที่กล่าวมาแล้ว แสดงว่า เด็กจะมีความพร้อมทางการเรียนก็ต่อเมื่อสภาพทางกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาดีพอที่จะรับรู้สิ่งใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบุคลิกภาวะและประสบการณ์ของเด็กด้วย

## 2. ความพร้อมทางคณิตศาสตร์

### 2.1 ความสำคัญของความพร้อมทางคณิตศาสตร์

เด็กปฐมวัยจัดเป็นวัยต่อเนื่องระหว่างบ้านกับโรงเรียน เป็นช่วงอายุที่ละเอียดอ่อน สมองของเด็กวัยนี้เปรียบเหมือนพองน้ำที่จะดูตื้นหรือลึก หรือปลุกฝังให้เป็นอย่างไรก็ได้ เด็กจะเริ่มเรียนรู้โลกกว้างขึ้น นักการศึกษาพบว่า สติปัญญา อารมณ์ สังคม ค่านิยม เจตคติ จริยธรรม และสิ่งต่างๆ ที่ได้รับ ถ้าได้อบรมเลี้ยงดู ปลุกฝังอย่างดียิ่งในวัยนี้แล้ว จะมีผลต่อพัฒนาการในระยะต่อไป การที่เด็กจะเรียนได้ดีเพียงใด สิ่งสำคัญประการหนึ่งคือ เข้าพร้อมที่จะเรียนมีความกระตือรือร้นจะเรียนรู้ และความเจริญเติบโตของร่างกาย พอเหมาะกับการเรียนเรื่องราวต่าง ๆ ที่ครูสอนความพร้อมในการเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญในการสอนระดับนี้ (สมาใจ ทิพย์ชัยเมธา และพิศเพลิน เขียวหวาน, 2527) อย่างเช่นเด็ก ๆ ที่กำลังจะเรียนเรื่องวิธีคิดเลข เด็กจำเป็นต้องมีความพร้อมที่จะเรียนเรื่องใหม่ และจะไม่เข้าใจจนกว่าจะมีประสบการณ์ที่จำเป็น ได้แก่ การได้กระทำได้เห็น ได้ฟัง สิ่งต่างๆ และมีความเจริญเติบโตทั้งทางร่างกาย และทางสมอง พอที่จะเข้าใจเรื่องใหม่นั้น

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากสำหรับเด็กและได้รับความสนใจน้อยที่สุด การที่เด็กมีทัศนคติไม่ดี และขาดความสนใจคณิตศาสตร์ อาจเป็นเพราะเด็กมีปัญหาในระยะเริ่มเรียน เด็กขาดความพร้อมขาดประสบการณ์พื้นฐานในการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ไม่รู้จักการคิดอย่างมีเหตุผล จึงทำให้การเรียนคณิตศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จเกิดความท้อถอย ความสนใจลดน้อยลงและไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ในที่สุด ดังนั้นในการเริ่มต้นเรียนคณิตศาสตร์ความพร้อมจึงมีความสำคัญมากเด็กเริ่มเรียนจะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีถ้ามีพื้นฐานเกี่ยวกับความพร้อมทางคณิตศาสตร์ (สุรัชทัยธรรมมาธิราช, 2529)

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ไว้หลายด้านดังนี้  
ลีเพอร์ และคณะ (Leeper, et al, 1984) กล่าวถึง ความพร้อมทางคณิตศาสตร์  
พอสรุปได้ว่า การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัยเป็นสิ่งที่ต้องอาศัยสถานการณ์  
ในชีวิตประจำวันของเด็กเป็นพื้นฐาน ในการพัฒนาความรู้ และทักษะทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังต้อง  
อาศัยเป็นกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยเฉพาะด้วย โดยอาศัยการวางแผน และการเตรียมการอย่างดี  
ของครู เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข

เทย์เลอร์ (Taylor, 1985) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันที่สำคัญ  
ครูปฐมวัยควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความคิด ค้นคว้า แก้ปัญหา และเรียนรู้ด้วยตนเอง  
โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมให้แก่เด็ก แต่ความสามารถในการแก้  
ปัญหาทางคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับระดับพัฒนาการของเด็กด้วย

ครอฟท์ และเฮส (Croft and Hess, 1985) กล่าวพอสรุปได้ว่า เด็ก ๆ สามารถ  
เรียนรู้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จากกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันและความคิดรวบยอด  
ทางคณิตศาสตร์นั้น สามารถจัดสอดแทรกหรือบูรณาการเข้ากับวิชาอื่น ๆ ที่บรรจุอยู่ในหลักสูตร  
ปฐมวัยศึกษา การเรียนเกี่ยวกับตัวเลข รูปทรง ขนาด ลำดับ การจัดหมู่และความสัมพันธ์ต่าง ๆ  
ถือว่าเป็นประสบการณ์ประจำวันของเด็กที่ช่วยสอนเด็กตามธรรมชาติอยู่แล้ว ดังนั้นการปลูกฝังให้  
เด็กมีความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด และทักษะทางคณิตศาสตร์เบื้องต้นจึงเป็นการปูพื้นฐาน  
ไปสู่ความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์ต่อไปในอนาคต

ฮอลท์ และเดียนีส (Holt and Dienes, 1973) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์  
มิใช่การท่องจำตัวเลข การนับเลข หรือการเล่นเกมที่สิ่งที่จะช่วยให้เด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์ ก็คือ  
การจัดประสบการณ์ขั้นเรียนที่ส่งเสริมให้เด็กค้นคว้า อยากที่จะเรียนรู้ ช่วยเหลือเด็กให้พัฒนาใน  
เรื่องการคิดหาเหตุผลอย่างแจ่มชัด รวมถึงมีความสุขสนุกสนานในการเรียนด้วย

กล่าวโดยสรุป ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย คือ การสร้างประสบการณ์  
ให้เด็กปฐมวัยได้พัฒนาทัศนพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็ก  
เป็นพื้นฐานให้เด็กสนใจและตื่นตัวที่จะลงมือปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งมีความสุขสนุกสนาน  
ในการเรียนเพื่อให้เด็กมีความสุข และอยากเรียนคณิตศาสตร์ ทั้งยังมีความรู้ทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น  
เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาระดับที่สูงขึ้น และใช้ในการดำรงชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพในสังคมปัจจุบัน  
ต่อไป

## 2.2 จุดมุ่งหมายในการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์

จุดมุ่งหมายในการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย มีผู้ได้แสดงความคิดเห็นไว้ดังนี้

ฮิลเดเรท (Hildreth, 1950) ได้กล่าวว่า การเตรียมความพร้อมจะเป็นพื้นฐานทางการเรียนที่ช่วยให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ และ ทำให้บรรยากาศในการเรียนเป็นไปอย่างราบรื่น

นอกจากนี้ จันตรี คุปตะวาทีน (2529) ได้สรุปจุดมุ่งหมายในการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

- 1) เพื่อฝึกทักษะเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์แก่เด็ก เช่น ทักษะทางด้านการเปรียบเทียบ ทักษะในการสังเกต อันเป็นการเตรียมเด็ก และส่งเสริมให้เด็กมีต่อไป
- 2) เพื่อช่วยให้เด็กเกิดความต่อเนื่องในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ขั้นต่อไป เพราะวิชาคณิตศาสตร์แต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่ เช่น เด็กจะเรียนรู้วิธีบวกลบ เด็กจะต้องเรียนรู้เข้าใจค่าและบอกความหมายของตัวเลข รู้จักสังเกตเปรียบเทียบ การแยกหมู่เพิ่มขึ้นลดลงเป็นเบื้องต้นเสียก่อน
- 3) เพื่อให้เด็กมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นเนื้อหาที่มีความยากอยู่แล้ว ถ้าเด็กมีความพร้อมก็ย่อมมีความพอใจมีแรงจูงใจให้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป
- 4) เพื่อฝึกให้เด็กมีคุณสมบัติที่พึงประสงค์ เช่น รู้จักสังเกต มีไหวพริบ รู้จักเปรียบเทียบ มีความละเอียดถี่ถ้วน เข้าใจสิ่งแวดล้อม รอบคอบ รู้จักการคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผล จำเป็นต้องฝึกตั้งแต่เด็กเริ่มเรียนจึงจะทำให้การเรียนคณิตศาสตร์ประสบผลสำเร็จ นอกจากนี้ยังช่วยให้เด็กเติบโตขึ้นอย่างมีคุณภาพและสามารถ นำคุณสมบัติเหล่านี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข
- 5) เพื่อให้เด็กเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ ค่าของตัวเลขและภาษาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง เช่น = หมายถึงเท่ากับ, < หมายถึงมากกว่า, > หมายถึงน้อยกว่า หรือเลข 5 หมายถึง ไข่ 5 ฟอง, ดินสอ 5 แท่ง ฯลฯ ทั้งนี้ เพราะคณิตศาสตร์เป็นเรื่องราวของนามธรรมซึ่งให้ตัวเลข เครื่องหมายเป็นสัญลักษณ์ในการบันทึกและคิดคำนวณ เด็กจึงจำเป็นต้องเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ ค่าของตัวเลขและภาษาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

6) เพื่อให้เด็กรู้จักใช้กล้ามเนื้อและสายตาให้สัมพันธ์กัน ทำให้เด็กมีความพร้อมในการเขียนสัญลักษณ์ และตัวเลข ถ้าเด็กมีความสามารถทางด้านนี้สูง การฝึกฝนการเขียนตัวเลขจะเป็นไปได้ง่าย และเข้าใจตัวเลขได้รวดเร็ว

7) เพื่อประโยชน์ในการจัดชั้นเรียน จัดเนื้อหาวิชาและจัดวิธีสอนให้เหมาะสมกับเด็ก การเตรียมความพร้อมจะช่วยให้ทราบว่าเด็กมีความสามารถอยู่ในระดับใด เพราะความสามารถของเด็กแต่ละคนย่อมแตกต่างกัน การจัดชั้นเรียน เนื้อหาวิชา และวิธีสอนให้เหมาะสมกับเด็กจะทำให้เด็กได้รับประโยชน์โดยสามารถเรียนรู้ได้สะดวก ไม่เกิดปัญหาในการเรียน มีความสุขที่จะได้เรียน การเตรียมความพร้อมจึงมีประโยชน์ทั้งผู้สอนและผู้เรียนควบคู่กันไป

8) เพื่อให้เด็กสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เพราะการเตรียมความพร้อมจะช่วยให้เด็กเรียนรู้สิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของตน เช่น การซื้อของ การนับจำนวนเพื่อนในห้องเรียน การแบ่งสิ่งของให้เพื่อน การผากอมสิน การรู้จักเลือกใช้สิ่งของให้สัมพันธ์กัน เป็นต้น

นอกจากนั้น บุญเยี่ยม จิตรดอน (2527) ได้กล่าวถึง จุดประสงค์ในการสร้างเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย ดังนี้

1) เพื่อเตรียมเด็กให้มีความพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์เบื้องต้น หมายถึง เตรียมเด็กให้สามารถที่จะเรียนรู้และทำกิจกรรมต่างๆ ได้ดีทำที่อายุ และความสามารถตามวัยอันเนื่องจากมีวุฒิภาวะและมีประสบการณ์ตลอดจนมีความมั่นคงทางอารมณ์มีความตั้งใจและสนใจ มีสมาธิที่จะทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ให้ได้ผลดี

2) เพื่อขยายประสบการณ์ในเรื่องคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับระเบียบวิธีสอนในชั้นต่อไป เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์แต่ละชั้นตอนสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่ถ้าไม่จัดระเบียบวิธีสอนให้เป็นตามบทเรียนตามลำดับที่ถูกต้อง เด็กจะขาดความเข้าใจความหมายของบทเรียนนั้น ๆ ก็จะใช้วิธีจำซึ่งไม่ถูกจุดประสงค์ของการสร้างเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์

3) เพื่อให้เด็กเข้าใจความหมาย และใช้คำพูดเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง คณิตศาสตร์เป็นเรื่องราวของนามธรรม ซึ่งใช้ตัวเลข เครื่องหมายเป็นสัญลักษณ์ในการบันทึก และคิดคำนวณ

4) เพื่อฝึกทักษะเบื้องต้นในการคิดคำนวณ โดยการเปรียบเทียบรูปทรงต่าง ๆ บอกความแตกต่างในเรื่องขนาด น้ำหนัก ระยะเวลา จำนวนของสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวได้ สามารถแยกของเป็นหมวดหมู่ แยกเรียงลำดับใหญ่เล็ก สูงต่ำ แยกเป็นหมู่ย่อยได้ โดยการเพิ่มขึ้นหรือลดลง ทักษะเหล่านี้จะช่วยทำให้เด็กพร้อมที่จะเรียนคำนวณในขั้นต่อไป

5) เพื่อฝึกให้เป็นคนมีเหตุผลละเอียดรอบคอบ อาจทำได้โดยการตั้งปัญหาให้เด็กคิดหาเหตุผล หากคำตอบให้คิดว่าเองโดยจัดสื่อการเรียนการสอนให้ทำ และฝึกหัดซ้ำ ๆ และหมั่นทบทวนเพื่อเกิดความละเอียดถี่ถ้วนรอบคอบ เพื่อเกิดความมั่นใจ และตัดสินใจที่ถูกต้อง วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ใช้ได้ตลอดชีวิต และชีวิตประจำวันของมนุษย์จะต้องมีการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและแม่นยำ

6) เพื่อให้สัมพันธ์กับวิชาอื่นและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ การทำแบบฝึกหัดทางคณิตศาสตร์ควรเป็นปัญหาที่เกิดจากชีวิตประจำวันของเด็ก และการนำคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น ทำให้ได้ผลหลายต่อ เพราะจะทำให้เด็กสนใจ เข้าใจ ตั้งใจเรียนทั้งคณิตศาสตร์และวิชาอื่นที่นำไปสัมพันธ์กันนั้นด้วย

7) เพื่อให้มีใจรักวิชาคณิตศาสตร์และชอบการค้นคว้า ควรจัดกิจกรรมต่าง ๆ เช่น เกม เพลง เพื่อเร้าใจให้เด็กสนใจเกิดความสนุกสนาน และได้ความรู้โดยไม่รู้สึกตัว เมื่อเด็กรักวิชาคณิตศาสตร์เด็กจะสนใจ กระตือรือร้นอยากเรียนรู้ อยากค้นคว้าหาจุดมุ่งหมายของการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ กล่าวโดยสรุป คือ การฝึกทักษะเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ให้แก่เด็ก อันได้แก่ การสังเกต การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ และอื่น ๆ การฝึกทักษะเบื้องต้น ตามความสามารถ อันเนื่องมาจากวุฒิภาวะและประสบการณ์ เพื่อให้เด็กมีความสุข และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งยังมีคุณสมบัติที่พึงประสงค์ เช่น รู้จักสังเกต รู้จักเปรียบเทียบ มีเหตุผลละเอียดถี่ถ้วน รอบคอบ ฯลฯ นอกจากนี้ยังช่วยให้เด็กเติบโตขึ้นอย่างมีคุณภาพและสามารถนำคุณสมบัติเหล่านี้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างมีความสุข

### 2.3 เนื้อหาและแนวการจัดประสบการณ์ในการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์

ด้านเนื้อหา และแนวการจัดประสบการณ์ที่ควรจัดในการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย เพื่อให้เด็กมีประสบการณ์ก่อนเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีผู้ได้แสดงความคิดเห็นไว้ ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการได้วางขอบเขตของประสบการณ์ที่ควรจัดให้แก่เด็กในระดับอนุบาลและระดับชั้นเด็กเล็ก เพื่อเป็นพื้นฐานไปสู่ระดับประถมศึกษา ดังนี้

ชั้นอนุบาลปีที่ 1 สิ่งที่ควรสอนคือ

1) รูปร่าง กลม แบน เหลี่ยม หนา บาง วงกลม รูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม โค้ง

แหลม ทู



- 2) ขนาด ใหญ่ เล็ก สูง ต่ำ เตี้ย สั้น ยาว
- 3) ลำดับ ก่อน หลัง ต่อไป แรก ต้น ปลาย สุดท้าย
- 4) น้ำหนัก หนัก เบา
- 5) ระยะ ใกล้ ไกล ที่นี้ ที่นั่น ที่นั่น
- 6) อัตราความเร็ว ช้า เร็ว เร็วกว่า ช้ากว่า
- 7) เวลา เดียวนี้ วันนี้ พรุ่งนี้ คราวนี้ เข้า เทียง บ่าย เย็น ค่า กลางคืน กลางวัน

วัน สัปดาห์ เดือน ปี

- 8) ความหมายของจำนวน
- 9) ค่าของ 1-10 และนับสิ่งของ
- 10) ตัวเลขที่จะใช้แทนจำนวน
- 11) นับปากเปล่า 1-20 และจำตัวเลข

ชั้นอนุบาลปีที่ 2 และชั้นเด็กเล็ก สิ่งที่ต้องสอนคือ

- 1) รูปร่าง ให้รู้ถึงรูปร่างลักษณะที่ยากขึ้น เช่น รูปกรวย รูปเกือกม้า แปดเหลี่ยม หกเหลี่ยม แหยม หู สามเหลี่ยม สีเหลี่ยมผืนผ้า สีเหลี่ยมจัตุรัส สีเหลี่ยมคางหมู
- 2) ขนาด เปรียบเทียบขนาดที่แตกต่างกัน เช่น ใหญ่กว่า เล็กกว่า ใหญ่ที่สุด เล็กที่สุด แคม กว้าง

- 3) ลำดับที่ ที่ 1 ที่ 2 ฯลฯ
- 4) น้ำหนัก รู้จักการเปรียบเทียบ หนักกว่า เบากว่า สูงกว่า ต่ำกว่า
- 5) ระยะ ถี่ ห่าง พุด คีบ สอก ก้าว
- 6) การแบ่งแยกจำนวน ให้รู้จักความหมายของสิ่งของเป็นกอง พวก แถว หมู่ ผง กลุ่ม
- 7) ความหมายของจำนวน

รู้จักค่าของ 1-20 พร้อมทั้งรู้จักตัวเลขที่จะใช้แทนค่าเหล่านั้น

นับ 1-100 ปากเปล่าได้

นับทีละ 10 ได้ถึง 100 เช่น 10-20-30-40

รู้จักตัวเลข 1-100

เข้าใจความหมาย บวก ลบ ด้วยของจริง และรูปภาพภายในจำนวน 10

รู้จักเครื่องหมาย + -

รู้จักชนิดของสตางค์ และธนบัตร

(แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาล, 2528 ; แผนการจัดประสบการณ์ชั้นเด็กเล็ก, 2530)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2526) ให้เสนอแนะเนื้อหาในการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัย 3-4 ปี ไว้ดังนี้

- 1) สัดส่วน ได้แก่ สั้น-ยาว, สูง-เตี้ย, อ้วน-ผอม
- 2) ขนาด ได้แก่ ใหญ่-เล็ก, หนา-บาง
- 3) รูปร่าง-รูปทรงเรขาคณิต ได้แก่ วงกลม สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม
- 4) น้ำหนัก หนัก-เบา
- 5) ตำแหน่ง ได้แก่ หน้า-หลัง, ใกล้เคียง, ซ้าย-ขวา, บน-ล่าง
- 6) จำนวน มาก-น้อย
- 7) ค่าของตัวเลข 0-3

นอกจากนี้ วรณี ศิริโรชิตี ได้กล่าวไว้ในบทสัมภาษณ์เรื่องเนื้อหาการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ว่า "โครงสร้างเนื้อหาควรสอดคล้องกับโครงสร้างของเนื้อหา คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ต่อไปสำหรับในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ใช้เนื้อหา การวัด ได้แก่ การวัด ชั่ง ตวง เป็นต้น ในการสอนคณิตศาสตร์ ดังนั้นในระดับปฐมวัยจึงควรสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) การวัด ความยาวและระยะทาง ด้านความยาวนั้นเป็นการเปรียบเทียบความยาวของสิ่งต่างๆ ตามแนวนอนและแนวตั้ง ได้แก่ ยาว-สั้น, สูง-เตี้ย, ส่วนระยะทาง ได้แก่ ใกล้เคียง เป็นต้น

2) การชั่ง ขนาดและน้ำหนัก ได้แก่ ใหญ่-เล็ก, หนัก-เบา เป็นต้น

3) การตวง ปริมาณและความจุ ได้แก่ มาก-น้อย เป็นต้น

ส่วนเนื้อหาบางอย่างเช่น จำนวน, เรขาคณิต, พีชคณิต จะสัมพันธ์กับเนื้อหา การวัด

แฮมมอนด์ (Hammond, 1978) ได้สรุปแนวการจัดประสบการณ์ให้เด็กปฐมวัยหลายประการ

ดังนี้ คือ

1) คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ ได้แก่

1.1) การใช้คำที่แสดงจำนวนต่างๆ ไป แสดงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

1.2) การใช้คำที่มีความหมายแทนจำนวนได้

1.3) การใช้คำคุณศัพท์เปรียบเทียบต่าง ๆ เช่น ใหญ่-เล็ก, มาก-น้อย

มากกว่า-น้อยกว่า ฯลฯ

- 2) การนับ ใต้แก่
  - 2.1) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง 1 ต่อ 1
  - 2.2) บอกขนาดกลุ่ม 2-4 เปรียบเทียบขนาด รูปร่าง
- 3) การแบ่ง ใต้แก่
  - 3.1) การใช้คำที่แสดงจำนวน ครึ่ง เต็ม ด้วยทั้งสอง ฯลฯ
  - 3.2) ความหมายเต็มส่วน และส่วนย่อย
- 4) รูปทรง
 

ให้เด็กบอกรูปทรงต่าง ๆ ใต้ บอกขนาด รูปร่าง ใหญ่ กลาง เล็ก อ้วน ผอม เตี้ย
- 5) การวัด
 

ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปร่างต่าง ๆ สั้น ยาว เกี่ยวกับระยะทางต่าง ๆ เรื่องที่ว่าง
- 6) เงินและค่าของเงิน
  - 6.1) ให้เข้าใจและสามารถใช้คำศัพท์เกี่ยวกับเงินได้ รวมทั้งวิธีใช้
  - 6.2) เข้าใจคุณค่าของธนบัตร



สูง

อุณหภูมิ เวลา และน้ำหนัก

ทักษะเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ ที่ควรฝึกในการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์มีกล่าว

ไว้ดังนี้

หลักสูตรคณิตศาสตร์ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้ระบุให้มีการเตรียมความพร้อม เพื่อฝึกทักษะเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ในหัวข้อต่อไปนี้คือ

- 1) การสังเกต และจำแนกสิ่งต่างๆ ตามรูปร่าง ขนาด สี
- 2) การบอกตำแหน่งของสิ่งของ
- 3) การเปรียบเทียบความยาว ความสูง ขนาด รูปร่าง และน้ำหนักของสิ่งของ
- 4) การเปรียบเทียบจำนวน โดยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง
- 5) การจัดเรียงลำดับความยาว ความสูง และขนาด
- 6) การฝึกลีลาในการเขียนเส้นตามแบบที่กำหนดให้

นอกจากนี้ วรรณิ ศิริโชติ ได้กล่าวไว้ในบทสัมภาษณ์ เกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมเพื่อ ฝึกทักษะเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ มีหัวข้อดังต่อไปนี้คือ

- 1) การสังเกต และจำแนกสิ่งต่างๆ

- 2) การเปรียบเทียบ ความยาว ความสูง ขนาด รูปร่าง และน้ำหนักของสิ่งของ
- 3) การประมาณค่า

#### 2.4 หลักการสร้างเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย

ครูปฐมวัยที่ตื่นอกจากจะทำความเข้าใจเกี่ยวกับ จุดมุ่งหมาย และเนื้อหา การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์แล้ว ยังจะต้องเป็นผู้ที่รู้และเข้าใจหลักการสร้างเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงไว้หลายประเด็นดังนี้

บุญเยี่ยม จิตรคอน (2527) ได้กล่าวถึง หลักการสร้างเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย ดังนี้

1) เริ่มตามกระบวนการสอน วิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องของนามธรรมจะต้องให้เด็กเรียนจากประสบการณ์ตรงจากของจริง จะต้องพยายามหาอุปกรณ์ซึ่งเป็นของจริงให้มากที่สุด กระบวนการสอนคณิตศาสตร์ควรจะได้ดำเนินการตามขั้นตอนคือ

1.1) ขั้นนำของจริง เมื่อจะให้เด็กนับหรือเปรียบเทียบก็ต้องหาของจริง เช่น ผลไม้ ดินสอ สิ่งของ ฯลฯ

1.2) ขั้นใช้รูปภาพแทนของจริง ถ้าหาของจริงไม่ได้ก็เขียนรูปภาพแทน

1.3) ขั้นถึงรูปภาพ คือสมมุติเครื่องหมายต่าง ๆ แทนภาพหรือจำนวน ซึ่งจะให้เด็กนับหรือคิด

1.4) ขั้นนามธรรม ซึ่งเป็นขั้นสุดท้าย จึงจะใช้ตัวเลข เครื่องหมายต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์

2) เริ่มจากสิ่งที้ง่ายๆ ใกล้เคียงเด็กจากง่ายไปหายาก

3) สร้างความเข้าใจและรู้ค่าความหมายมากกว่าให้จําโดยให้เด็กค้นคว้าด้วยตนเองให้ตัดสินใจเอง โดยบอณาถามให้เด็กคิดหาเหตุผลมาตัดสินใจตอบ จัดหาสื่อการเรียนการสอนช่วยให้ได้มาก

4) ฝึกให้คิดจากโจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันของเด็ก ใช้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อขยายประสบการณ์ให้สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม และเปิดทางให้สัมพันธ์ไปถึงวิชาอื่น

5) จัดกิจกรรมให้เกิดความสนุกสนานได้รับความรู้ไปด้วย เช่น

5.1) เล่นเกมแข่งขันต่อภาพ จับคู่ภาพ ต่อตัวเลข บัตรรายางเลข

5.2) เล่นต่อบล็อก ซึ่งมีรูปร่างและขนาดต่างๆ

5.3) การเล่นในบ้านตุ๊กตา เล่นขายของ เล่นหม้อข้าวหม้อแกง

- 5.4) จัดโต๊ะ เก้าอี้ จัดโต๊ะอาหาร จัดสิ่งของ
- 5.5) แบ่งสิ่งของเครื่องใช้ แลกเปลี่ยนสิ่งของกัน
- 5.6) ฝึกถือลิ้มมือโดยการขีดเส้น ลากเส้น ปั่น ตัดปะ
- 5.7) เล่นสมมุติเล่นบัตรเลข เต็มตัวเลข ช้อนหาบัตรเลข
- 5.8) ท่องคำคล้องจองเกี่ยวกับจำนวน และร้องเพลงเกี่ยวกับการนับ
- 5.9) เล่นทายปัญหา และตอบปัญหาเขาวงกต

6) จัดกิจกรรมให้เข้าใจงานชิ้นต้นให้มีประสบการณ์ให้มาก แล้วจึงสรุปกฎเกณฑ์เพื่อความ  
จำเป็นอันดับสุดท้าย

7) จัดกิจกรรมทบทวน โดยตั้งปัญหาให้ตอบปากเปล่า ทาโรท่ง่าย ๆ หรือสร้างเรื่องราว  
ราวให้คิดซ้ำ ส่งเสริมให้เด็กคิดแก้ปัญหาเอง และหาเหตุผล หาข้อเท็จจริงเอง

นอกจากนี้ นิติยา ประพฤติกิจ ได้สรุปถึงหลักการสร้างเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์  
แก่เด็กปฐมวัยไว้ดังนี้

1) สอนให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเด็กมองเห็นความ  
จำเป็นและประโยชน์ของสิ่งที่ครูกำลังสอน ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย จะต้องสอดคล้อง  
กับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น การนับผลไม้และขนม การเปรียบเทียบขนาดของขนมที่ตนเองได้  
กับของเพื่อนๆ สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นการเสริมสร้างให้เด็กได้ตระหนัก ถึงเรื่องคณิตศาสตร์ที่ละเอียด  
และช่วยให้เด็กเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในขั้นสูงต่อไป แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการให้เด็กได้ปฏิสัมพันธ์  
กับเพื่อนๆ กับครูและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอาทิเช่น เมื่อครูสั่งให้เด็กได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ กับครู  
และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง อาทิ เช่น เมื่อครูสั่งให้เด็กคนหนึ่งหยิบกระดาษเช็ดมือวางบนโต๊ะอาหาร  
ครูได้พูดอะไรกับเด็กบ้าง ถ้าหากครูบอกเด็กว่า "ธีรนิธน์ช่วยหยิบกระดาษเช็ดมือวางให้เพื่อนคนละ  
หนึ่งแผ่น สมชายหนึ่งแผ่น...สุนีย์หนึ่งแผ่น...อารีย์หนึ่งแผ่น" ถ้าหากเป็นเช่นนี้ย่อมแสดงให้เด็ก  
เห็นลักษณะหนึ่งคนต่อหนึ่งแผ่นแต่ถ้าหากครูบางคนเพียงแต่หยิบกระดาษส่งให้เด็กคนหนึ่งแล้วบอกให้แจก  
เพื่อนโดยไม่พูดอะไรเช่นนั้น ย่อมไม่ทำให้เด็กได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เลย

2) เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่ทำให้ "พบคำตอบด้วยตนเอง" ครูปฐมวัยที่มี  
ประสิทธิภาพ จะต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์หลากหลายแบบและเป็น  
ไปตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมมีความสะดวกสบายและยืดหยุ่น มีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริงได้หยิบถือ  
เล่นวัตถุและพบปะผู้คน สภาพการณ์ต่าง ๆ ดังกล่าวจะสนับสนุนให้เด็กได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง  
และพัฒนาความคิดและความคิดรวบยอดได้เองในที่สุด

3) มีเป้าหมาย และมีการวางแผนอย่างดี การสอนคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัยโดยวิธีเน้นให้เด็กเรียนรู้จากการทำกิจกรรมด้วยตนเอง มีช้เป็นการปล่อยให้เด็กเล่นไปตามยถากรรม แต่ทั้งนี้ครูจะต้องมีการวางแผนและเตรียมการเพื่อให้เด็กค่อย ๆ พัฒนาการเรียนรู้ขึ้นเองและเป็นไปตามแผนที่ครูวางไว้ เช่น การจัดหาของเล่นที่เหมาะสมให้เด็กได้เล่นให้เด็กได้ใช้มือหยิบ วางซ้อนและสังเกตรอยที่เด็กยังไม่เข้าใจหลักคณิตศาสตร์เลย แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดในขณะนั้นก็คือ การสนทนากับเด็กอาทิเช่น เด็กกำลังเล่นบล็อกทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าอยู่ทั้ง ๆ ที่ไม่รู้จักคำศัพท์นี้ แต่เมื่อครูพูดว่า "บล็อกสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้ ใหญ่กว่าสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นสองเท่าใช่ไหม" การพูดคุยซักถามระหว่างครูกับเด็กขณะที่เด็กกำลังเล่นอยู่นั้น จะช่วยให้เด็กเข้าใจคำศัพท์ที่ครูใช้ไปพร้อมๆ กัน

4) เอาใจใส่ในเรื่องการเรียนรู้และลำดับขั้นของการพัฒนาความคิดรวบยอดสิ่งสำคัญที่ครูจะต้องคำนึงถึงในการส่งเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กก็คือ ครูจะต้องมีความเอาใจใส่ในเรื่องการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์โดยเฉพาะลำดับขั้นการพัฒนาความคิดรวบยอดและทักษะทางคณิตศาสตร์

5) จัดบันทึกพฤติกรรมหรือระเบียบพฤติกรรม เพื่อใช้ในการวางแผน และจัดกิจกรรมวิธีการที่จะช่วยให้ครูวางแผนและจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเด็ก ทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม ก็คือการจดบันทึกด้านทัศนคติ ทักษะ และความรู้ความเข้าใจของเด็กในขณะทำกิจกรรมต่าง ๆ และขณะที่เด็กเล่นอย่างเสรีในหลายๆ สถานการณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

6) ใช้ประโยชน์จากประสบการณ์เดิมของเด็กเพื่อสอนประสบการณ์ใหม่ ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ประสบการณ์ทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยอาจเกิดจากกิจกรรมเดิมที่เคยทำมาแล้วหรือเพิ่มเติมขึ้นอีก ถึงแม้ว่าเป็นเรื่องเดิมแต่อาจอยู่ในสถานการณ์ที่แตกต่างกันออกไปเช่น เรื่องการนับเลขอาจนับจำนวนนักเรียน หญิง-ชาย นับจำนวนเก้าอี้ หรือเมื่อออกไปนอกห้องเรียน อาจให้มีการนับผลไม้ที่เก็บได้ นับจำนวนสัตว์หรือต้นไม้ที่มี เป็นต้น

7) รู้จักใช้สถานการณ์ขณะนั้นให้เป็นประโยชน์ ครูปฐมวัยที่เชี่ยวชาญย่อมรู้จักใช้สภาพการณ์ที่กำลังเป็นอยู่และเห็นได้ขณะนั้นมาทำให้เกิดการเรียนรู้ด้านจำนวน อาทิเช่น ครูพูดว่า "สับนาฬิกาแล้ว... ถึงเวลาทานอาหารว่าง" หรือ "สับเอดนาฬิกาแล้ว ถึงเวลารับประทานอาหารเที่ยง" หรือ "อีกสับนาฬิกาเราก็จะไ้กลับบ้าน" เป็นต้น

8) ใช้วิธีการสอดแทรกกับชีวิตจริง เพื่อสอนความคิดรวบยอดที่ยาก ๆ การสอนความคิดรวบยอดเรื่องปริมาณ ขนาด และรูปร่างต่าง ๆ จะต้องอาศัยการสอนแบบค่อย ๆ สอดแทรกไปตามธรรมชาติ อาจใช้วิธีสนทนาพูดคุยแบบตะล่อมเข้าหาจุดเช่น ครูพูดว่า "ใครมีส้มมากกว่าเพื่อน" หรือ "ส้มของใครเล็กที่สุด ของใครใหญ่ที่สุด" หรือ "ส้มมีรูปร่างกลม...แล้วแตงมีรูปร่างอย่างไร"

เป็นต้นครูจะต้องสอนในเรื่องปรากฏอยู่ในขณะนั้น ให้เป็นสถานการณ์ที่มีความหมายต่อตัวเด็กอย่างแท้จริง ให้เด็กได้ตั้งคำถามและตั้งข้อสงสัยและทดสอบความคิดของตนเอง ในบรรยากาศที่เป็นกันเองในห้องเรียน หรือนอกห้องเรียน

9) วิธีให้เด็กมีส่วนร่วมหรือปฏิบัติจริงเกี่ยวกับตัวเลข วัสดุและสภาพการณ์ในห้องเรียนที่จะช่วยให้ครูส่งเสริมความเข้าใจเรื่องตัวเลขได้โดยง่าย เช่น นาฬิกา ปฏิทิน และเครื่องวัดอุณหภูมิ ล้วนมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ครูจึงสามารถหยิบยกขึ้นมาพูดประกอบได้เสมอและตามธรรมชาติของเด็กเองก็มีความสนใจในเรื่องการวัดสิ่งต่างๆ รอบตัวอยู่แล้วรวมทั้งการวัดร่างกายของเด็กเองด้วย นอกจากนี้การจัดให้เด็กเล่นเกมก็เปิดโอกาสให้เด็กได้เข้าใจในเรื่องตัวเลขด้วย

10) วางแผนส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้านอย่างต่อเนื่องในการวางแผนการสอน ครูควรวิเคราะห์และจัดบันทึกด้วยว่ากิจกรรมชนิดใดที่ควรส่งเสริมให้ที่บ้านและที่โรงเรียน โดยยึดถือความพร้อมของเด็กเป็นรายบุคคลเป็นหลัก และมีการวางแผนร่วมกันกับผู้ปกครอง เพื่อให้ผู้ปกครองได้ทราบว่าตนเองควรส่งเสริมลูกได้อย่างไรและในเรื่องใด บันทึกการตอบคำถามเรื่องเดิมและการขยายขอบเขตการเรียนรู้ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

11) บันทึกปัญหาการเรียนรู้ของเด็กอย่างสม่ำเสมอเพื่อแก้ไขปรับปรุง อาจใช้วิธีจัดบันทึกชื่อของเด็กไว้ใต้หัวข้อหนึ่งๆ เพื่อให้ทราบว่าเด็กคนใดไม่มีความเข้าใจ และต้องจัดกิจกรรมเพิ่มเติมอีก อาทิเช่น จัดชื่อเด็ก 2 คน ไว้ใต้คำว่า "ห้าบาท" (บวก) เนื่องจากเด็ก 2 คนนี้ไม่เข้าใจการรวมเหรียญ 1 บาท 5 อัน ให้เท่ากับ 5 บาท ครูจะต้องเตรียมจัดให้เด็กได้รับประสบการณ์จริงเพื่อให้เด็กได้ใช้เงินเหรียญ 5 บาท ชื่อขมจริง ๆ กิจกรรมนี้ครูจะต้องเตรียมเหรียญ 1 บาท และ 5 บาท ไว้สำหรับการซื้อ การขาย และการทอนเงินด้วย

12) ควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว การสอนคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัยครูควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว เช่น เรื่องเพิ่มหรือลดนอกจากนี้ครูยังต้องระมัดระวังในเรื่องความคิดรวบยอดอื่น ๆ และลำดับขั้นของการเรียนรู้ในแต่ละความคิดรวบยอด ตัวอย่าง เช่น โคพลแลนด์ (Copeland) ศึกษาพบว่าเด็กปฐมวัยส่วนมากมักจะจัดประเภทโดยยึดถือ "รูปทรง" เป็นอันดับแรก และจัดตาม "สี" เป็นอันดับที่สอง และจัดตาม "ขนาด" เป็นอันดับสุดท้ายการจัดประเภทสำหรับเด็กเล็ก ๆ ควรหาสิ่งของที่มีความแตกต่างกันเพียงอย่างเดียว เช่น สิ่งของที่ลอยกับสิ่งของที่จม ของเล่นที่มีล้อกับของเล่นที่ไม่มีล้อ กระจุกสีแดงกับกระจุกสีเขียว เป็นต้น เมื่อเด็กเริ่มเข้าใจคุณสมบัติของสิ่งที่ตนจัดประเภทแล้ว ต่อไปอีกค่อย ๆ จัดประเภทสิ่งของที่มีความแตกต่างหลายอย่างได้

13) เน้นกระบวนการเล่นจากง่ายไปหายาก การสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับตัวเลข (Concept of Number) ของเด็กปฐมวัยจะต้องผ่านกระบวนการเล่นมีทั้งแบบจัดประเภท

(Classifying) เปรียบเทียบ (Comparing) และจัดลำดับ (Ordering) กระบวนการเล่นเหล่านี้ยังต้องอาศัยการนับ เศษส่วน รูปทรงและเนื้อที่ว่าง การวัด การจัดและการเสนอข้อมูลซึ่งล้วนแต่เป็นพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจคณิตศาสตร์ขั้นสูงที่เป็นนามธรรมต่อไปอย่างไรก็ตามถึงแม้การจัดประสบการณ์นั้นจะเน้นกระบวนการเล่นแต่ก็จะต้องเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นที่ง่าย ๆ และค่อย ๆ ยากขึ้นตามลำดับความสามารถของเด็กแต่ละคนเช่น เด็กวัย 3 ขวบคนหนึ่งอาจต่อภาพที่มี 5-6 ชิ้นได้ในขณะที่เด็ก 5 ขวบ อีกคนต่อไม่ได้

14) ครูควรสอนสัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายเมื่อเด็กเข้าใจสิ่งเหล่านั้นแล้ว การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายกับเด็กปฐมวัย จะทำได้ก็ต่อเมื่อเด็กได้ฝึกฝนจนเข้าใจความหมายดีแล้วเช่น เมื่อครูชื้อส้มมา 5 ผล ครูให้สมศรี 2 ผล แต่สมศรีอยากได้อีก 1 ผล ครูก็ให้อีก 1 ผล รวมแล้วสมศรีมีส้มกินผล ครูอาจแนะนำให้เด็กรู้จักเลขด้วยโดยเขียนสัญลักษณ์และรูปแล้วติดปะบนแผ่นป้ายสาส์ลี

กล่าวโดยสรุปการสร้างเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย ควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว ในหนึ่งคาบ เว้นแต่ว่าเด็กมีความเข้าใจพื้นฐานมาแล้ว ครูควรให้เด็กเรียนจากประสบการณ์จากของจริงเริ่มจากสิ่งง่าย ๆ ใกล้เคียงตัวเด็กไปหาสิ่งที่ยากทั้งยังต้องสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน โดยให้สัมพันธ์ไปถึงวิชาอื่นให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาคำตอบด้วยตนเองและจัดกิจกรรมให้เกิดความสนุกสนานไปพร้อมกับการได้รับความรู้

นอกจากนั้น บุญเยี่ยม จิตรดอน (2527) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยให้ได้ผลดี ควรมีหลักการจัดกิจกรรมดังนี้

1) ควรมีการวางแผน โดยคำนึงถึงเนื้อหาหรือประสบการณ์ที่จะจัดให้เด็กได้รับความรู้อย่างเต็มที่ เหมาะสมกับความต้องการ ระยะเวลา ความสนใจ ความสามารถตามวัยของเด็ก

ประโยชน์ที่จะได้รับการวางแผนคือ

1.1) ช่วยให้มีเชื่อมั่นหรือมั่นใจยิ่งขึ้น  
1.2) ช่วยให้มีมติระวัง และเชื่อได้ว่าจุดประสงค์ เนื้อหา สื่อการเรียนการสอนกิจกรรมและการประเมินผล ประสานกันอย่างต่อเนื่อง

1.3) ทำให้การสอนได้ผลคุ้มค่ากับเวลาทั้งครูและเด็ก

1.4) การจัดกิจกรรมโดยมีการวางแผนช่วยเด็กเป็นรายบุคคลได้ดี

1.5) ช่วยให้การทํางานยืดหยุ่นได้ดีขึ้น

1.6) ช่วยให้การวัดผลไปสู่จุดประสงค์ดีขึ้น

2) กำหนดกิจกรรมที่จะจัดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เฉพาะและเนื้อหาของประสบการณ์



3) ครูจะต้องเข้าใจถึงพื้นฐานความต้องการ ความสนใจระยะความสนใจความสามารถของเด็กเพื่อประกอบการพิจารณาจัดกิจกรรมสำหรับเด็ก

## 2.5 ประเภทของกิจกรรม เพื่อสร้างเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย

กิจกรรมเพื่อสร้างเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ได้มีผู้เสนอแนะไว้หลายท่านสำหรับเป็นแนวทางให้ครู และผู้ปกครองนำไปจัดกิจกรรมเพื่อสร้างเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ แก่เด็กปฐมวัย สรุปรวบรวมได้ดังนี้ (บานทอง กุลนาถศิริ, 2527 ; วรสุดา บุญยไวโรจน์, 2529 ; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2526 ; สายสุรี จุติกุล (2518) ; เอื้อพร โอนพรรัตน์วิบูลย์, 2536)

1) กิจกรรมทางภาษาได้แก่ นิทาน ซึ่งเนื้อหาหรือมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์จะประกอบอยู่ในเนื้อหาของนิทานเพื่อจูงใจให้เด็กสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และก่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจง่าย และรวดเร็วขึ้น นิทานที่น่าสนใจ ตัวอย่างเช่น

1.1) นิทานจากหนังสือนิทาน เช่น จ้อยเรียนรู้รูปทรง, จ้อยเรียนรู้ใหญ่-เล็ก เป็นต้น

1.2) นิทานที่ครูแต่งขึ้นเองโดยนำมาจินตนาการทางคณิตศาสตร์มาเป็นหลักของเรื่องซึ่งจะเล่านิทานด้วยกระดาษผ้าสาตี ประกอบภาพ หรือภาพชัก เป็นต้น

2) กิจกรรมศิลปะ โดยสรุปแล้ว ได้แก่ ระบายสีทุกประเภท ปั้นดินน้ำมัน การฉีก พับตัด ปะกระดาษ

ตัวอย่างกิจกรรมศิลปะ

2.1) ระบายสี เช่น ระบายสีรูปช้างตัวใหญ่ รูปหมูตัวเล็ก ระบายสีรูปทรงต่าง ๆ ที่นำมาประกอบเป็นรูปภาพ โดยครูบอกสามเหลี่ยมสีแดง วงกลมสีน้ำเงิน สี่เหลี่ยมสีเหลือง ระบายสีเรือใบที่อยู่ใกล้ภูเขา เป็นต้น

2.2) ปั้นดินน้ำมัน เช่น ปั้นงูตัวยาว-งูตัวสั้น, ปั้นส้มผลใหญ่-ส้มผลเล็ก เป็นต้น

2.3) การฉีก พับ ตัด ปะกระดาษ เช่น ตัดกระดาษเป็นรูปทรงเรขาคณิต แล้วปะต่อเป็นรูปต่าง ๆ, ตีครูปคู่กับตัวเลข, ฉีกกระดาษปะรูปต้นไม้ต้นที่สูงกว่าพืชมวกใบใหญ่-พืชมวกใบเล็ก เป็นต้น

3) กิจกรรมดนตรี บทเพลงมีคุณค่า และมีประโยชน์ต่อการศึกษาอย่างยิ่งเพราะการใช้บทเพลงประกอบการสอน ช่วยให้เด็กสนใจในบทเรียนใหม่เป็นอย่างดี และเกิดความสุขสนุกสนาน

บทเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ครูสามารถนำบทสนทนาทางคณิตศาสตร์มาเป็นเนื้อหาในบทเพลง เช่น เพลง แต่งรอมผลาญ, แม่เฝ้ากออกไข่ (ตัวเลข), นิ้วมือจำ เป็นต้น

4) กิจกรรมเกมหรือปริศนา การนำเกมหรือปริศนาเข้ามาใช้ประกอบการเรียนการสอน เป็นวิธีสร้างแรงจูงใจในการเรียนทำให้เด็กสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เรียนด้วยความสนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย ซึ่งจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจง่าย แม่นยำ และรวดเร็วขึ้น ทั้งยังเป็น การสร้างทัศนคติเบื้องต้นที่ดีต่อการเรียน นอกจากนั้นการเล่นยังมีอิทธิพลต่อพัฒนาการทุก ๆ ด้านของ เด็กอีกด้วย

## 2.6 เอกสารและงานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวกับความพร้อมทางคณิตศาสตร์

กมล เกาพิจิตร (2494) ได้กล่าวว่า การเรียนเลขคณิต เป็นกระบวนการที่ ซับซ้อน รวบรวมการรับรู้ ความคิดเห็น ความจำและการตัดสินใจเข้าด้วยกัน แม้แต่การนับซึ่งเป็นขั้น แรกของการเรียนเลขคณิตก็นับว่ายาก เลขคณิตอาศัยการคิดแบบธรรมชาติเป็นพื้น ไม่ได้ใช้เพียงการฝึก ทาเรื่อยไป แต่ต้องคิด เลขคณิตไม่ใช่วิชาที่ใช้บังคับกะเกณฑ์ให้เด็กท่องจำแต่ทฤษฎีหรือเรียนไปโดย ไม่เข้าใจความหมาย นับแต่เริ่มสอนตลอดจนให้เด็กทำโจทย์ จะต้องย้าให้เด็กเห็นคุณค่าและรู้จักนำ เอาความรู้ในวิชานี้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการประกอบกิจการต่าง ๆ ได้เสมอ

พวงรัตน์ วิเวกานนท์ (2515) ได้ให้ความคิดเห็นว่าเป็นเด็กก่อนเข้าเรียนควรได้มี ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มาบ้าง จากสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเด็กไม่ว่าที่บ้านหรือนอกบ้าน ผู้ใหญ่ ควรให้เด็กสังเกตสิ่งที่อยู่รอบข้าง ได้สัมผัสได้เห็นได้ได้ชิม ได้จับต้องและรู้รส ประสบการณ์ที่ควร เตรียมเด็กก่อนเข้าเรียน เพื่อช่วยทางด้านคณิตศาสตร์มีดังนี้

1) ให้มีประสบการณ์เกี่ยวกับวัตถุสิ่งของต่าง ๆ ทั้งที่เคลื่อนไหวได้และเคลื่อนไหว ไม่ได้

2) ให้เด็กได้สังเกตพื้นที่ วัดหรือจับคู่และขนาดของสิ่งต่าง ๆ

3) ให้เด็กได้ลองตวง วัด หรือจับคู่สิ่งที่พอทำได้

4) ให้เด็กได้เข้าใจ เรื่องจำนวนหรือเห็นตัวเลขมาบ้าง

สุพจน์ ชะนะมา (2518) ได้กล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่าการสอนคณิตศาสตร์ จะดำเนินไปโดยราบรื่นได้ผลสมความมุ่งหมายมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของครูผู้สอน ครูจะต้องมีความเข้าใจลึกซึ้งในเนื้อหาวิชาอันจะช่วยให้สามารถคิดหาวิธีสอนในแบบต่าง ๆ ได้อย่าง มีประสิทธิภาพ

สุวร กาญจนมยุร (2521) ได้กล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์ให้ได้ผลว่าครูจะต้องมีความรอบรู้ในหลักจิตวิทยามีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาสามารถจัดกิจกรรม จัดสื่อการเรียนเข้าใจขั้นตอนของการสอน โดยเฉพาะการสอนเรื่องใหม่ ครูควรจะเริ่มต้นจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม หาวิธีสอนที่แปลกใหม่ ท้าให้นักเรียนใหม่เพื่อที่จะเรียนคณิตศาสตร์

บุญเยี่ยม จิตคอน (2527) ได้กล่าวว่าประสบการณ์มูลฐานทางคณิตศาสตร์ คือความรู้เบื้องต้นซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เด็กควรจะต้องมีประสบการณ์เกี่ยวกับการเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การวัด การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การนับ ก่อนที่จะเรียนเรื่องตัวเลข และวิธีคิดคำนวณประสบการณ์มูลฐานทางคณิตศาสตร์ เปรียบเสมือนบันไดขั้นต้น ซึ่งช่วยเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะก้าวต่อไปคือ ประสบการณ์พื้นฐานในการคิดคำนวณ ซึ่งได้แก่การจัดหมู่ การรวมหมู่ การแยกหมู่ และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นเรื่องของนามธรรม ดังนั้นการที่เด็กจะเข้าใจวิธีการคิดคำนวณเด็กจะต้องมีประสบการณ์พื้นฐานในการคิดคำนวณเสียก่อน อันเปรียบเสมือนบันไดขั้นที่ 2 ซึ่งอยู่ตรงกลางระหว่างบันไดขั้นที่ 1 คือประสบการณ์มูลฐานทางคณิตศาสตร์ กับบันไดขั้นที่ 3 คือความรู้ในการคิดคำนวณซึ่งเด็กจะได้เรียนรู้ในชั้นประถมศึกษาต่อไป

รัชดา สุตรา (2519) ได้สร้างแบบทดสอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กก่อนเข้าเรียน โดยนำไปทดลองกับเด็กอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 100 คนและเด็กชั้นประถมปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 230 คน ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ค่าความเที่ยงตรงเชิงทำนายของแบบทดสอบเท่ากับ .62 ค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ .75 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเท่ากับ 2.58 แบบทดสอบที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ได้ 44 ข้อ มีระดับความยาก 30-94 เปอร์เซนต์ ค่าอำนาจจำแนก .10-.82

เขาวน ทัพบิมทอง (2522) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 1 ในเขตการศึกษา 12 ปราณูผล ดังนี้

- 1) ความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบเพียงอย่างเดียวประกอบด้วยความสามารถ 15 ด้าน
- 2) นักเรียนชายมีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิง
- 3) นักเรียนอายุ 7 ปีขึ้นไปมีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนอายุต่ำกว่า 7 ปี
- 4) นักเรียนซึ่งผู้ปกครองมีอาชีพรับราชการมีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองอาชีพรับจ้าง และเกษตรกรกรรม

5) นักเรียนซึ่งผู้ปกครองอาชีพค้าขาย มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกรรม

6) นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพรับจ้างมีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกรรมแต่ต่ำกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพรับราชการ

7) นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพรับราชการ รับจ้าง และ ค้าขาย

รสสุคนธ์ มกรมณี (2522) สร้างชุดการสอนเพื่อช่วยผู้ปกครองเตรียมความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์แก่เด็กก่อนเข้าเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ปกครอง 30 คน ในเขตกรุงเทพฯ ชุดการสอนมีสองชุดคือ ชุดการสอนสำหรับผู้ปกครองศึกษาด้วยตนเองและชุดการสอนสำหรับผู้ปกครองใช้สอนเด็ก ปรากฏว่า ชุดการสอนทั้งสองชุด มีประสิทธิภาพนำไปใช้ได้ ผู้ปกครองสามารถเข้าใจวิธีการสอนแล้วยังกระตุ้นให้ผู้ปกครองสนใจช่วยเหลือบุตรหลานของตนในการฝึกความพร้อม

ไพบูลย์ อุบันธน (2522) สร้างชุดการสอนความพร้อมทางสติปัญญาสำหรับเด็กปฐมวัย เรื่อง การฝึกความคิดเชิงเหตุผลในการจำแนกประเภท โดยทดลองกับนักเรียนอนุบาล 60 คน และสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของชุดการสอนจากครูอนุบาล จำนวน 60 คน ปรากฏว่า ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพนำไปใช้ได้ และนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอนนี้มีคะแนนความพร้อมทางสติปัญญาสูงขึ้น

เลลา ประเสริฐสังข์ (2522) ได้ศึกษาเปรียบเทียบพัฒนาการของความคิดรวบยอดในด้านการเปรียบเทียบและการอนุรักษ์จำนวนเด็กที่มีระดับอายุ 3-7 ปี จำนวน 120 คน ผลการศึกษาพบข้อสังเกตที่น่าสนใจ คือ ในการเปรียบเทียบที่เกี่ยวกับขนาดและความยาว เด็กในกรุงเทพฯ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีระดับอายุ 3-6 ปี สามารถตอบคำถามที่ถามเกี่ยวกับการเปรียบเทียบความยาว (ยาวกว่า-สั้นกว่า) ได้ถูกต้อง แต่ในคำถามที่ถามการเปรียบเทียบที่เกี่ยวกับขนาด (ใหญ่กว่า-เล็กกว่า) ปรากฏว่าเด็กบางส่วนยังตอบผิดอยู่เด็กจะยึดเอาความยาวของวัตถุเป็นเกณฑ์ในการตัดสินขนาดของวัตถุนั้น ๆ กล่าวคือถ้าวัตถุนั้นมีขนาดเล็กกว่าแต่มีความยาวมากกว่าเด็กก็จะเข้าใจว่าวัตถุนั้นต้องมีขนาดใหญ่กว่าเสมอข้อสังเกตที่น่าสนใจอีกข้อหนึ่ง คือการฝึกเด็กระดับอายุ 3-5 ปี ให้เกิดสังกัปในการเปรียบเทียบ ซ้าย-ขวา จะไม่ทำให้เด็กเข้าใจสังกัปนี้ได้มากนัก

วรสุดา บุญยไวโรจน์ และคนอื่น ๆ ได้ศึกษาเรื่องราวความพร้อมของนักเรียนชั้นเด็กเล็กกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นเด็กเล็กปีการศึกษา 2525 ในโรงเรียนทดลองรูปแบบการจัด

การเรียนการสอนชั้นเด็กเล็กในโรงเรียนประถมศึกษาจำนวน 33 โรงเรียน และโรงเรียนคู่เปรียบเทียบ ซึ่งมีสภาพต่าง ๆ ใกล้เคียงกัน 36 โรงเรียน รวม 69 โรงเรียน เป็นจำนวนนักเรียน 1,577 คน การวิจัยเพื่อศึกษาความพร้อมของเด็กทุก ๆ ด้านสำหรับความพร้อมด้านคณิตศาสตร์แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ

1. ด้านการเปรียบเทียบ พบว่า กลุ่มทดลองคะแนนที่มีผู้ได้มากที่สุดคือ 11 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มคือ 10.89 และ 2.75 ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2527) ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. ด้านการนับและการรู้ค่าจำนวน พบว่าในกลุ่มทดลองนั้นคะแนนที่มีผู้ได้มากที่สุดคือ 12 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มคือ 9.97 และ 3.38 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุม คะแนนที่มีผู้ได้มากที่สุดคือ 14 คะแนน สำหรับคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มคือ 10.55 และ 4.73 ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2527)

ระพีพรรณ ยินดีสุข (2532) ได้ศึกษาผลการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นเด็กเล็ก โดยการประยุกต์ใช้การเล่นพื้นบ้านไทย โดยนำการเล่นพื้นบ้านไทย มาประยุกต์ใช้ในแผนการฝึกรวม 18 ชนิด สร้างเครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย 1. ชุดการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ 3 ชุด คือ ชุดการสังเกต การเปรียบเทียบและการนับ 2. แบบทดสอบวัดทักษะคณิตศาสตร์ 3 ฉบับ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นเด็กเล็ก จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากรับการฝึกโดยการเล่นพื้นบ้านไทยสูงกว่าก่อนได้รับการฝึกที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

## 2.7 เอกสารและงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวกับความพร้อมทางคณิตศาสตร์

พ็อตและฮัลส์บัส (Poteat and Hulsebus, 1970) ได้ทดสอบกับเด็กวัยก่อนเรียนระดับอายุ 5-6 ปีจำนวน 75 คน โดยให้เด็กดูภาพสามมิติแบบคู่ซึ่งในแต่ละคู่ให้เด็กบอกว่าภาพไหนมีขนาดใหญ่กว่า ผลการศึกษาก็ปรากฏว่า เด็กเลือกภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าให้เป็นที่ภาพที่มีขนาดใหญ่กว่า ผลอันนี้สอดคล้องกันกับการศึกษาของออสกู๊ดและโธมัส (Osgood and Thomas, 1972) โดยเขาทั้งสองได้ศึกษากับเด็กระดับ 1-7 จำนวน 150 คน โดยการนำรูปสองรูปที่มีปริมาตรเท่ากัน แต่ขนาดในแนวตั้งและแนวนอนของรูปแต่ละคู่ไม่เท่ากันให้เด็กเลือกวาดรูปที่มีขนาดใหญ่กว่า ปรากฏว่าเด็กส่วนใหญ่นับระดับ 1-2 จะใช้ขนาดในแนวตั้งเป็นเครื่องตัดสินขนาดของภาพ ไซไฟ และเทนบรีค (Phye and Tenbrick, 1973) ก็สรุปการศึกษาที่ยืนยันไว้เช่นเดียวกันโดยเขาทำการศึกษากับเด็ก

ระดับอายุ 5-6 ปี เกี่ยวกับการตัดสินคำว่า "ใหญ่กว่า" ด้วยการเปรียบเทียบจากภาพเป็นคู่ ๆ ในแต่ละคู่จะมีขนาดในแนวตั้งและแนวนอนไม่เท่ากันผลจากการศึกษาก็แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าเด็กชายด้านหรือมิติในแนวตั้งเป็นเครื่องชี้ในการตัดสินว่าภาพหรือวัตถุหนึ่งใหญ่กว่าและนอกจากนี้พัยและเทบบริก็ได้อธิบายข้อสังเกตเพิ่มเติมว่าสาเหตุอันนี้แหละที่เป็นอุปสรรคทำให้เด็กในวัยนี้ไม่สามารถเข้าใจปัญหาการอนุรักษ์ปริมาตรได้

อีอีและแอมมอน (Ehri and Ammon, 1974) ได้ศึกษาเด็กระดับอายุ 4-8 ปี จำนวน 40 คน จากสถานรับเลี้ยงเด็กกลางวันแห่งหนึ่งในเมืองโอ๊คแลนด์ (Oakland) เด็กส่วนใหญ่มาจากครอบครัวที่มีสถานภาพทางเศรษฐกิจปานกลางและต่ำมาศึกษาความเข้าใจในความสัมพันธ์ของคำคู่ โดยให้เด็กดูภาพ 24 คู่ ภาพนั้นเป็นภาพวัตถุหรือทิวทัศน์ที่เด็กคุ้นเคยมาแล้ว แล้วถามความเข้าใจเกี่ยวกับคำว่า สูงกว่า-สั้นกว่า ใหญ่กว่า-เล็กกว่า อ้วน-ผอม ซึ่งคำเหล่านี้จะอยู่ในรูปประโยค เช่น ปีนของเบรนสั้นกว่าของโจล์ แล้วถามว่าเป็นของใครไม่ยาวกว่า หรือ "จอห์นมีดินสอยยาวกว่าบิลล์"ถามว่า ดินสอของใครสั้นกว่า ผลจากการศึกษาปรากฏว่า เด็กระดับอายุ 4-5 ปี สามารถตอบคำถามได้ถูกต้องเกือบทุกข้อ และเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงรูปของคำคู่ในประโยคต่างๆ ที่เกี่ยวกับขนาด เช่น เล็กกว่าเปลี่ยนเป็นไม่ใหญ่กว่าหรือยาวกว่า เปลี่ยนเป็นไม่สั้นกว่าได้อย่างถูกต้องและไม่พบความแตกต่างกันในระหว่างเพศของแต่ละระดับอายุเลย

ซีเกิล (Siegel, 1969) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ถ้อยคำบางคำกับปัญหาการอนุรักษ์จำนวนกับเด็กระดับอายุ 2 - 6 ปี จำนวน 66 คน พบว่า เด็กจะเข้าใจความหมายของคำว่า มากกว่า-น้อยกว่าและเท่ากันก็ต่อเมื่ออายุประมาณ 4 ปี 7 เดือน และเข้าใจปัญหาการอนุรักษ์จำนวนได้เมื่ออายุประมาณ 5 ปี

วินเนอร์ (Winer, 1974) ได้ศึกษาการแก้ปัญหาการอนุรักษ์จำนวนของเด็กอายุ 4-5 ปีโดยศึกษาปัญหาการอนุรักษ์ 2 ระดับ คือการอนุรักษ์จำนวนที่ใช้ปริมาณน้อย ๆ (จำนวนสมาชิกเท่ากับ 2 หรือ 3) กับการอนุรักษ์จำนวนที่ใช้จำนวนสมาชิกมาก (จำนวนสมาชิกเท่ากับ 5 หรือ 6) ผู้วิจัยได้สรุปผลการศึกษาไว้ว่าถ้าเป็นปัญหาการอนุรักษ์จำนวนที่ใช้ปริมาณน้อย ๆ เด็กที่ระดับอายุ 4-5 ปี จะสามารถเข้าใจได้

บาสกา (Babska, 1965) ได้ทำการวิจัยและได้ผลการศึกษาว่าเด็กสามารถจำสิ่งของที่มีรูปร่างเป็นทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยม และสามเหลี่ยมได้ แม้ว่าจะนำของเหล่านี้มาวางไว้ด้วยกัน เมื่อเด็กมีอายุ 2 ถึง 3 ปี เด็กสามารถจะบอกได้ว่า สิ่งของนั้นมีรูปร่างเป็นอย่างไร ซึ่งพัฒนาการทางด้านนี้จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจนเด็กอายุได้ 5 ปี เด็กจึงจะบอกได้ถูกต้องเกือบหมดว่าของแต่ละอย่างมีรูปร่างอย่างไร

ส่วนในเรื่องการจำแนกความเหมือนกันและต่างกัน จากการศึกษาของ เพียเจท์ Piaget และคณะ (อ้างอิงมาจาก พวงน้อย ศรีตลานนท์, 2515) ซึ่งทำการศึกษากับเด็กระดับอายุ 1-4 ปี พบว่าเด็กเหล่านี้มีพัฒนาการในการรับรู้ความแตกต่างของสิ่งของแล้วว่าสิ่งของต่าง ๆ มีรูปร่างแตกต่างกันตามลักษณะที่ปรากฏให้เห็นและเด็กสามารถนึกถึงรูปร่างของสิ่งของนั้นได้ถึงแม้สิ่งของนั้นจะไม่ปรากฏต่อหน้าเด็กอีก ในการมองเห็นความแตกต่างของสิ่งของนั้น เด็กสามารถมองเห็นรูปร่างของสิ่งของที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนก่อน เมื่ออายุมากขึ้นคือประมาณ 5-7 ปี จึงจะสามารถแยกแยะรายละเอียดรูปร่างของสิ่งของที่ซับซ้อนได้มากขึ้นว่าแตกต่างกันหรือคล้ายคลึงกัน

ดอนเนลด์สัน และบอลโฟร์ (Donaldson and Balfour, 1968) ได้ศึกษาความเข้าใจของเด็กเรื่องการจำแนกความแตกต่างของจำนวนมากกว่า-น้อยกว่ากับเด็กระดับอายุ 3-4 ปี จำนวน 15 คน ซึ่งแบบทดสอบนั้นทำเป็นต้นแอปเปิ้ลสองต้น และมีลูกแอปเปิ้ลทั้งหมด 12 ผล เพื่อใช้สำหรับแขวนบนต้นแอปเปิ้ล โดยครั้งแรกผู้ทดสอบจัดให้ต้นแอปเปิ้ลสองต้นนั้นมีลูกเท่ากัน แล้วจึงออกคำสั่งให้เด็กแก้ปัญหาโดยทำให้ต้นแอปเปิ้ลทั้งสองต้นมีลูกไม่เท่ากัน เมื่อเด็กทำเสร็จแล้ว ผู้ทดสอบถามเด็กต่อไปว่า "ต้นแอปเปิ้ลต้นไหนมีลูกมากกว่า (น้อยกว่า)" ในสถานการณ์ที่สองให้เด็กดูต้นแอปเปิ้ลสองต้นที่มีลูกเท่ากัน แล้วถามเด็กว่า "ต้นแอปเปิ้ลต้นไหนมีลูกมากกว่า (น้อยกว่า)" สถานการณ์ที่สามผู้ทดสอบถามเด็กว่า "ต้นแอปเปิ้ลสองต้นที่มีลูกเท่ากันอยู่แล้ว หากเพิ่มแอปเปิ้ลอีกลูกหนึ่งให้กับต้นแอปเปิ้ลต้นหนึ่งแอปเปิ้ลต้นไหนจะมีลูกมากกว่า (น้อยกว่า)" ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้คำถามว่า "มากกว่า" ในการศึกษาวันแรก หลังจากนั้นสองวันจะเปลี่ยนมาใช้คำว่า "น้อยกว่า" ในสถานการณ์อันเดิมกับการถามในวันแรก ผลจากการศึกษาพบว่า เด็กระดับอายุ 3 - 4 ปี จะสามารถเข้าใจคำว่า "มากกว่า" และ "น้อยกว่า" ได้แล้ว แต่มีแนวโน้มว่าเด็กจะเข้าใจความหมายของคำว่า "มากกว่า" ดีกว่า เข้าใจความหมายของคำว่า "น้อยกว่า"

ไพค์ และอลสัน (Pike and Olson, 1977) ได้ศึกษาพัฒนาการทางการคิดเกี่ยวกับการบวกและการลบ โดยให้เด็กตอบคำถามเกี่ยวกับ "มากกว่า-น้อยกว่า" กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นเด็กอนุบาล อายุเฉลี่ย 5 ปี 2 เดือน จำนวน 17 คน และเด็กชั้นปีที่ 2 อายุเฉลี่ย 7 ปี 2 เดือน จำนวน 19 คน วิธีการทดสอบนั้น ผู้ทดสอบจะนำแก้ว 2 ใบ วางตรงหน้าผู้ทดสอบและเด็กคนละใบ เมื่อผู้ทดสอบใส่ลูกแก้วลงในแก้วของตนเองซ้ำ ๆ 1 ลูก ก็ให้เด็กใส่ลูกแก้วลงในแก้วของตน 1 ลูก พร้อมกับผู้ทดสอบด้วย เมื่อผู้ทดสอบใส่ลูกแก้วลงในแก้วพอสมควรจึงหยุด แล้วถามเด็กว่า "ในแก้ว 2 ใบนี้มีลูกแก้วเท่ากันหรือไม่" เมื่อเด็กตอบว่าเท่ากัน ผู้ทดสอบจะเพิ่มลูกแก้วลงในแก้วมากกว่า (น้อยกว่า) แล้วถามเด็กว่า "แก้วใบนี้มีลูกแก้วมากกว่า "น้อยกว่า" ผลจากการศึกษาพบว่า เด็กที่มีระดับอายุ 7 ปี จำนวน 15 คน และเด็กที่มีอายุ 5 ปี จำนวน 8 คน สามารถเข้าใจคำว่า "มากกว่า"

-น้อยกว่า"แต่เมื่อมีการเพิ่มเข้าหรือเอาออกจากปริมาณเดิม ปรากฏว่าเด็กอายุ 7 ปี จำนวน 13 คน เท่านั้นที่สามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง

โคเนเคอร์ (Koenker, 1948) ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กระดับอนุบาล เขาทดลองกับเด็กอนุบาลในมลรัฐอินเดียนา โดยแยกเด็กเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมสอนไปตามปกติ ส่วนกลุ่มทดลองสอนโดยใช้แผนฝึกความพร้อม ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่สอนโดยใช้แผนฝึกความพร้อมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โคเนเคอร์จึงสรุปว่าแผนฝึกความพร้อมของเขามีส่วนสร้างความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์

ฮิลเดรท (Hildreth, 1950) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของความพร้อมเกี่ยวกับตัวเลข ฮิลเดรทมีความเห็นว่า ควรประกอบด้วย

- 1) ความสามารถในด้านจิตใจ และการคิดอย่างนามธรรม
- 2) องค์ประกอบสำคัญด้านต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อการเรียนอ่าน เช่น การรับรู้ทางสายตา การได้ยินเสียงช่วงความจำ
- 3) องค์ประกอบทางด้านการรับรู้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การเรียนอ่านและเขียน
- 4) ขอบเขตของภูมิหลังและประสบการณ์เกี่ยวกับตัวเลข
- 5) คำศัพท์ ทางคณิตศาสตร์
- 6) ความสนใจในตัวเลข
- 7) ความคิดริเริ่ม ความสนใจ และคุณภาพทางด้านสังคม อารมณ์ และบุคลิกภาพของนักเรียน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางในการสร้างแบบการจัดเกมการศึกษาและแบบทดสอบที่ใช้ในการท้าวิจัยครั้งนี้

### 3. เกมการศึกษา

#### 3.1 ความหมายของเกมและเกมการศึกษา

ได้มีผู้ให้ความหมายของเกมและเกมการศึกษาไว้หลายอย่าง ดังนี้

เกม หมายถึง กิจกรรมที่สนุกสนาน มีกฎเกณฑ์ กติกา กิจกรรมที่เล่นมีทั้งเกมเงียบ (Quiet Games) และเกมที่ต้องใช้ความว่องไว (Active Games) เกมต่าง ๆ เหล่านี้ขึ้นอยู่กับทักษะ ความว่องไว และความแข็งแรง การเล่นเกมมีทั้งคนเดียว และเล่นเป็นกลุ่ม บางเกมก็ผ่อนคลายความตึงเครียด และสนุกสนาน บางเกมก็กระตุ้นการทำงานของร่างกายและสมอง บางเกมก็



ฝึกทักษะบางส่วนของร่างกาย และจิตใจเป็นพิเศษ (New Standard Encyclopedia, 1969)

เกม หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้อย่างหนึ่ง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ และเจตคติตามที่ต้องการ นอกเหนือจากความสนุกสนาน (Reese, 1977)

เกมการศึกษา หมายถึง กิจกรรมการเล่นที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพื่อเป็นพื้นฐานการศึกษา เกมการศึกษามีกฎและกติกาการเล่น มีกระบวนการเล่นเป็นสิ่งที่เร้าก่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน เด็กวัยก่อนเรียนควรได้มีโอกาสดำเนินเกมการศึกษาทั้งเล่นเดี่ยว และเล่นเป็นกลุ่ม ซึ่งนอกจากจะเป็นการสนองความต้องการตามวัยแล้ว เกมการศึกษายังช่วยฝึกทักษะความพร้อมทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคมอีกด้วย (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2530)

เกมการศึกษา หมายถึง ของเล่นที่ช่วยให้ผู้เล่นเป็นผู้มีความสังเกตดี ช่วยให้มีมองเห็นสิ่งที่ควรจะได้เห็น ได้ฟัง หรือคิดอย่างรวดเร็ว เกมการศึกษาจะต่างจากการเล่นอย่างอื่นตรงที่แต่ละชุดจะมีวิธีการเล่นโดยเฉพาะ สามารถวางของเล่นบนโต๊ะได้ (สำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร, 2529)

เกมการศึกษา หมายถึง อุปกรณ์เครื่องช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความพอใจและความสนุกสนาน อีกทั้งยังทำทำยที่จะทำให้เด็กเล่นเสมอ ช่วยให้เกิดความพร้อมในทุก ๆ ด้าน แต่ที่เน้น คือ ด้านสติปัญญาเด็กได้ฝึกใช้ประสาทสัมผัสกับกล้ามเนื้อ ฝึกสังเกตเปรียบเทียบในเรื่อง รูปร่าง จำนวน ประเภท และฝึกคิดหาเหตุผล (บุญชู สนั่นเสียง, 2527)

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า เกมการศึกษามีถึงกิจกรรมที่จัดอยู่ในรูปของการเล่นที่ผู้สอนจัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้สื่อและอุปกรณ์รวมทั้งกำหนด กติกา และวิธีเล่น โดยยึดเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์ของการสอนบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีพื้นฐานทางการศึกษา และมีความพร้อมในทุก ๆ ด้าน โดยเฉพาะด้านสติปัญญาตลอดจนมีทัศนคติที่ต้องการนอกเหนือจากความสนุกสนาน

### 3.2 จุดมุ่งหมายของการใช้เกมการศึกษา

นักการศึกษาที่เน้นถึงความสำคัญของการเล่นและเกมที่มีต่อเด็กและนำมาใช้ในการศึกษาระดับปฐมวัยเป็นคนแรก คือ เพรอเบล ซึ่งได้กล่าวว่า การเล่นสำหรับเด็กไม่ใช่ว่าเพียงแต่จะหาความเพลิดเพลินเท่านั้น แต่เป็นหนทางที่เด็กจะรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเรื่องรอบ ๆ ตัวเด็ก คือ ให้เด็กเรียนรู้วิธีเล่น ซึ่งเรียกว่า การสอน แบบเล่น และย้ำว่าถ้าจะให้การเล่นได้ผลครูจะต้องเล่นกับเด็ก นำเครื่องเล่นมาเป็นสื่อล่อใจให้เกิดการเรียนรู้ เพราะเด็กชอบเล่น เมื่อได้เล่นแล้วเด็ก

พอใจ และมีความสุข (สมาใจ ทิพย์ชัยเมธา และ ละออ ชูติกร, 2525)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการเล่นเกมสำหรับเด็ก  
อนุบาล ไว้ดังนี้

- 1) เพื่อให้ได้รับความเพลิดเพลินสนุกสนาน
- 2) เพื่อพัฒนานิสัยการเล่นที่ดีมีน้ำใจนักกีฬา
- 3) เพื่อฝึกท่าทางให้มีสุขภาพและรูปทรงสวยงาม
- 4) เพื่อเข้าประจำที่รับรู้ให้ตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา
- 5) เพื่อสร้างความเชื่อมั่นและรู้จักบังคับตนเอง
- 6) เพื่อฝึกความร่วมมือในฐานะเป็นสมาชิกของกลุ่ม

ศิริกาญจน์ โภษุมภ์ (2523) มีความเห็นว่า การเล่นเกมเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในชีวิตเด็ก เพราะในขณะที่เด็กเล่น นอกจากเด็กจะได้รับความสนุกสนานแล้ว ยังเป็นโอกาสให้เด็กได้แสวงหาความรู้ความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง การที่เด็กได้สัมผัส ลองผิดลองถูก และรู้จักสังเกตจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้เด็กค่อย ๆ เกิดความเข้าใจตนเองและผู้อื่น เป็นโอกาสให้เด็กไปใช้ความคิดริเริ่ม บ่อยความคิดคำนึงไปตามเหตุการณ์ที่เล่น คิดหาเหตุผลและตัดสินใจ นอกจากนี้การเล่นยังส่งเสริมความเจริญงอกงามทางด้านสังคมของเด็ก ช่วยให้เด็กรู้จักควบคุมตนเอง คิดถึงผู้อื่น รู้จักหน้าที่และความรับผิดชอบต่าง ๆ ทำให้เด็กเป็นคนมีวินัย รักหมั่นคณะกรรมการเล่นจึงเป็นการเรียนรู้สำหรับเด็กเป็นงานสำหรับเด็ก เป็นความสุขในชีวิตของเด็ก และเป็นสิทธิที่ทุกคนพึงจะมี

ในเรื่องเกี่ยวกับการสอนเกมการศึกษา จากแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาล  
(สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2528) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ไว้ดังนี้

- 1) ฝึกการจำแนกด้วยสายตา
- 2) ฝึกการคิดหาเหตุผล
- 3) ฝึกการแยกประเภทหรือการจัดหมวดหมู่
- 4) ฝึกให้รู้ค่าของตัวเลข
- 5) ฝึกประสาทสัมผัสระหว่างมือกับตา
- 6) ฝึกให้มีคุณธรรมต่าง ๆ เช่น ความรับผิดชอบ
- 7) ทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนไป

เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการเล่นเกมในชั้นอนุบาลและชั้นเด็กเล็กนี้ ราชิ ทองสวัสดิ์ (2523) ได้สรุปไว้ว่าการเล่นเกมเป็นการฝึกให้เด็กรู้จักคิดหาเหตุผล ฝึกการสังเกตและเพื่อเตรียมความพร้อมที่จะเรียนอ่านในชั้นประถมศึกษาต่อไป

### 3.3 หลักการของเกมการศึกษา ได้แก่

- 1) เด็กนั่งเล่นเกมอยู่กับที่
- 2) เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัส ดังนี้

การดู

การฟังคำสั่ง

การหยิบสิ่งเข้าประเภทบัตรภาพ

- 3) เกมการศึกษาแต่ละชุดมีวิธีเล่นโดยเฉพาะสามารถวางเล่นบนโต๊ะได้

(สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2528 : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา  
เอกชน, 2531)

### 3.4 การสอนโดยการใช้เกมการศึกษา หมายถึง

1) การสอนที่ครูผู้สอนให้ผู้เรียนทราบกติกา วิธีเล่น ทดลองเล่น และเล่นเกม  
ที่จัดเตรียมขึ้น เพื่อให้เด็กเรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหา .. ตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน  
ในครั้งนั้น ๆ (จิตรรา ลีสัมบูรณ์วงศ์, 2528)

2) การสอนโดยการใช้ผู้เรียนเข้าไปอยู่ในกิจกรรม/สถานการณ์ที่ผู้เรียนยินยอม  
ตกลงกันที่จะปฏิบัติตามเงื่อนไขใดเงื่อนไขหนึ่ง เพื่อให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งได้แก่

2.1) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทฤษฎีต่าง ๆ ที่จะเอาชนะอุปสรรค  
ต่าง ๆ เพื่อจะไปให้ถึงเป้าหมายที่ต้องการ

2.2) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนเทคนิคและทักษะที่ต้องการ (ทศนา แฉมมณี  
, 2530)

3) วิธีสอนที่นำเอาเกมการแข่งขันต่าง ๆ มาใช้ประกอบการสอนให้นักเรียนเกิด  
ความเข้าใจและสนุกสนานไปกับบทเรียน (วิมล ร่วมสุข, 2522 อ้างถึงในจิตรรา ลีสัมบูรณ์วงศ์, 2528)

### 3.5 คุณค่าของการเรียนการสอนโดยการใช้เกมการศึกษา

การเล่นเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะลดความเครียดในชีวิต การนำเกมไปใช้  
ประกอบการสอนจึงเป็นการให้ความสนุกสนานเพลิดเพลินแก่นักเรียน และนักเรียนได้เรียนในบรรยากาศ  
ที่ผ่อนคลายไม่ตึงเครียดจึงควรเรียนรู้ได้ดีขึ้นเหมือนกับที่ แกรมม์ คาร์ และฟิทซ์ (Grambs, Carr  
, and Fitch, 1970) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ของคนว่า "คนจะเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ทำให้ความสุข  
มากกว่าประสบการณ์ที่ไม่มีความสุข" ฉะนั้น เกมจึงเป็นสื่อการสอนที่จำเป็น และสำคัญมากอย่างหนึ่ง

สำหรับการสอนเพื่อการฝึกและพัฒนาให้นักเรียนในด้านต่าง ๆ (จิตรา ลีสมบูรณวงศ์, 2528)

โคล์แมน (Coleman, 1971) ได้อธิบายว่าการเรียนรู้โดยใช้เกมมีคุณค่าภายในหลาย  
อย่าง เช่น

- 1) สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าอุปกรณ์การสอนส่วนใหญ่ เพราะ  
ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมโดยตรง
- 2) ช่วยลดบทบาทของครูในฐานะเป็นคนตัดสิน แต่เปลี่ยนบทบาทเป็นผู้คอยช่วยเหลือ  
และเป็นโค้ช
- 3) ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันก็สามารถเล่นด้วยกันได้ ถ้าทำให้การแพ้ชนะ  
เกิดจากความสามารถผสมกับโชค
- 4) ผู้เรียนได้เกิดความรู้สึกว่า สามารถกำหนดอนาคตของตนเองได้ ซึ่งเป็น  
ความรู้สึกที่สัมพันธ์กับสัมฤทธิ์ผลในการเรียนอย่างมาก
- 5) เกมเพียงเกมเดียวสามารถยืดหยุ่นเข้ากับผู้เรียนที่มีทักษะต่างกันมาก ๆ ได้ตั้ง  
แต่แบบที่ทำทายยาก ๆ ถึงแบบง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน

เกมสามารถใช้ในการศึกษาได้หลายวิธี ตั้งแต่แทรกเข้าไปตรง ๆ จนถึงแปลง  
การสอนปกติให้กลายเป็นเกม นอกจากนี้ โคล์แมน (Coleman, 1961) ยังกล่าวไว้ใน The  
Adolescent Society ว่าการนำกิจกรรมเกมมาใช้นั้นเรียนนั้นไม่เพียงแต่ช่วยเป็นเครื่องมือ  
ในการสื่อสารความรู้ความคิดที่มีประสิทธิภาพสูงเท่านั้นหากยังเป็นหนทางที่จะนำเด็กที่มีความสามารถ  
สูงมาสู่การใช้สติปัญญาซึ่งมักจะถูกกิจกรรมกีฬาและนันทนาการอื่น ๆ กลบจนหมดในความรู้สึกของเด็ก  
วัยรุ่น (Boocock, 1981)

นอกจากนี้ผลงานการวิจัยของ โคล์แมน และคณะ ที่มหาวิทยาลัย จอห์น ฮอปกินส์  
(John Hopkins) และโครงการวิจัยที่อื่น ๆ อีกหลายที่ต่างก็มีพื้นฐานอยู่บนหลักการเดียวกัน คือเรา  
สามารถออกแบบเกมให้ใช้สอนทักษะเฉพาะต่าง ๆ ได้ทั้งทางปัญญาและทางสังคม (Boocock, 1981)

ครูกแซงค์ (Cruickshank, 1977) อ้างถึงใน อมรา รสสุข, 2528 ซึ่งชี้ให้เห็น  
ว่าการใช้เกมในการเรียนการสอน นอกจากจะทำให้ผู้เรียนได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินแล้ว ยัง  
ให้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ อีกคือ

- 1) ช่วยพัฒนาทักษะทางการเรียนของผู้เรียนในวิชาต่าง ๆ
- 2) เป็นการย้ำซ้ำทวนวิชาที่เรียนไปแล้ว
- 3) เป็นการเพิ่มทักษะที่ติดแก่ผู้เรียนทีละน้อยด้วยตัวของเขาเอง เพื่อเสนอความ  
ต้องการของเขา

4) ช่วยเสริมการสอนของครูในวิชาต่าง ๆ ในน่าสนใจยิ่งขึ้นและช่วยแก้ไขปัญห การเรียนที่นำเพื่อ

5) ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงวิธีการทำงานและเล่นร่วมกับคนอื่นปฏิบัติ ตามระเบียบและรู้จักใช้ความคิดด้วยตนเอง

6) เปิดโอกาสให้ครูได้ศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างแท้จริง

กิปส์ ( Gibbs ,1974) ได้กล่าวถึงคุณค่าของเกมว่า เกมสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ได้หลายทาง ที่เป็นที่ยอมรับและใช้กันอย่างกว้างขวางได้แก่ การสอน การประเมิน และ การวิจัย

1) การสอน เกมและสถานการณ์จำลองช่วยในการเรียนการสอนเรื่องต่าง ๆ ได้มากมาย แต่ที่สำคัญมาก ๆ ได้แก่

- 1.1) การสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง
- 1.2) การเพิ่มแรงจูงใจ
- 1.3) การเพิ่มความเข้าใจที่ดียิ่งขึ้น
- 1.4) การก่อให้เกิดการเรียนรู้ - เป็นเรื่องที่ท้าทายมากที่สุด
- 1.5) การฝึกปฏิบัติอย่างมีความหมายในสิ่งที่ได้เรียนรู้มา
- 1.6) การถ่ายทอดความรู้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ
- 1.7) การฝึกฝนทักษะต่าง ๆ
- 1.8) การสอนความคิดรวบยอด
- 1.9) การสอนหลักการ
- 1.10) การถ่ายทอดค่านิยม
- 1.11) การเปลี่ยนเจตคติ

2) การประเมิน เกมใช้เพื่อการประเมินในประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้ คือ

- 2.1) การสืบค้นเกี่ยวกับการเรียนรู้ - ใช้กันมากที่สุด
- 2.2) การวินิจฉัยปัญหาต่าง ๆ - ใช้รองลงมา
- 2.3) การทำนายหรือคาดการณ์ล่วงหน้า - ใช้น้อยกว่าเพื่อน

3) การวิจัย เกมและสถานการณ์จำลองสามารถใช้เพื่อประโยชน์ในการวิจัยทั้ง การวิจัยบริสุทธิ์และการวิจัยประยุกต์

3.1) การวิจัยบริสุทธิ์ - ช่วยในการอธิบายตัวแปรต่าง ๆ การจัดประเภท ตัวแปร และคุณภาพเชิงปริมาณของตัวแปรเหล่านั้น

3.2) การวิจัยประยุกต์ ช่วยในการพัฒนาการใช้เหตุผลในการดำเนินการสำรวจความมั่นคงของข้อความรู้ใหม่ ๆ การทดสอบความเชื่อมั่น การวินิจฉัยปัญหาต่าง ๆ และการทำนายผลลัพธ์ในอนาคต

ทิสนา แฉมมณี (2530) อธิบายว่าเกมเป็นวิธีการหนึ่งซึ่งสามารถนำไปใช้ในการสอนได้ดี โดยครูผู้สอนสร้างสถานการณ์สมมติขึ้นให้ผู้เรียนลงเล่นด้วยตนเองภายใต้ข้อตกลงหรือกติกาอย่างที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องตัดสินใจหาอย่างใดอย่างหนึ่ง อันจะมีผลออกมาในรูปของการแพ้ชนะ วิธีการนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ความรู้สึกรู้สึกนึกคิดและพฤติกรรมต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียน

จิตรรา ลีสุมบูรณ์วงศ์ (2528) ได้รวบรวมและสรุปคุณค่าของการสอนโดยการใช้เกมว่ามีดังนี้

- 1) เกิดการเรียนรู้ความจริง จากการได้สัมผัสโดยตรงจากการร่วมกิจกรรม
- 2) เกิดการเรียนรู้ขบวนการจากสถานการณ์เกมได้
- 3) เกิดความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนกับผลที่ได้ หรือการเสี่ยงกับผลที่ได้รับจากการได้ตัดสินใจในการเลือกใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ กัน
- 4) ทำให้วัสดุที่นักเรียนคุ้นเคยมีความสัมพันธ์แบบใหม่
- 5) จูงใจนักเรียนทุกคนอย่างมากมายในการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ที่ต้องการฝึก
- 6) ในการเล่นเกมนักเรียนได้ทำงานร่วมกัน ได้เรียนรู้จากกันและกัน และช่วย

เหลือกันในการสร้างสรรค์ความคิด

- 7) ใช้ทบทวนความจำ
- 8) เป็นสื่อที่จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี
- 9) เสริมสร้างความมีน้ำใจเป็นนักกีฬา
- 10) ทำให้ทุกคนกล้าแสดงออก และมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น
- 11) ทำให้สุขภาพจิตดี
- 12) สร้างความสนุกสนานให้เกิดขึ้นกับผู้เข้าร่วมทุกคน
- 13) พัฒนาขบวนการทางสังคม
- 14) ใช้เป็นวิธีการปลูกฝังทัศนคติได้วิธีหนึ่ง

### 3.6 ประเภทของเกม

เนื่องจากเกมเป็นสิ่งที่คู่กับวัฒนธรรมของมนุษย์ทุกสังคมมาตั้งแต่ต้นจนปัจจุบัน จึงได้มีการคิดแบ่งประเภทของเกมไว้ต่าง ๆ กันมากมาย ผู้รายงานได้พยายามรวบรวม และจัดประเภทต่าง ๆ ไว้ดังนี้

#### 1) การแบ่งโดยคำนึงถึงการแพ้-ชนะ เช่น

1.1) การแพ้ชนะซึ่งเกิดจากความสามารถของผู้เล่น - การแพ้ชนะซึ่งเกิดจากโอกาสหรือโชค - การแพ้ชนะซึ่งเกิดจากความสามารถของผู้เล่นผสมกับโชคของผู้เล่นนั้น

1.2) เกมที่ผู้เล่นทุกคนสามารถเป็นผู้ชนะหรือผู้แพ้ก็ได้ - เกมที่ต้องมีทั้งผู้แพ้และผู้ชนะ - เกมที่ไม่มีทั้งผู้แพ้และผู้ชนะ (ไม่แข่งขันหรือมุ่งเพื่อแพ้ชนะ) (G.I. Gibbs, 1974)

1.3) การแบ่งโดยคำนึงประโยชน์ที่จะใช้ในการสอนวิชาหรือสาขาวิชาต่าง ๆ เช่น

เกมวิทยาศาสตร์, เกมคณิตศาสตร์, เกมภาษาไทย ฯลฯ

เกมธุรกิจ, เกมสังคมวิทยา, เกมการศึกษา, เกมนิเวศวิทยา ฯลฯ

1.4) การแบ่งโดยคำนึงถึงความเข้มงวดของ วิศวกรรมหรืออิสระในการตัดสินใจของผู้เล่น (Shubik, 1975) เช่น

เกมที่ผู้เล่นจะช่วยกันสร้างกฏต่าง ๆ เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในระหว่างที่เกมดำเนินไป - เกมที่ระบุกฏทุกอย่างไว้อย่างละเอียดและชัดเจนแล้วล่วงหน้า และเปลี่ยนแปลงแก้ไขในระหว่างเล่นไม่ได้

1.5) การแบ่งโดยคำนึงถึงการส่งเสริมความคิดและจินตนาการของผู้เล่น - เกมที่มีสภาพการณ์ที่ไม่เอื้อต่อความคิดและจินตนาการของผู้เล่น

#### 1.6) การแบ่งโดยคำนึงถึงจำนวนผู้เล่น เช่น

เกมที่มีผู้เล่นเพียงคนเดียว, เกมที่มีผู้เล่น 2 ฝ่าย ฝ่ายละ 1 คน เกมที่มีผู้เล่นหลาย ๆ ฝ่าย ฝ่ายละ 1 คน, เกมที่มีผู้เล่น 2 ฝ่าย ฝ่ายละมากกว่า 1 คน ขึ้นไป

#### 1.7) การแบ่งโดยคำนึงถึงการจัดเวลาในการเล่น เช่น

เกมที่ผู้เล่นทุกคนเล่นพร้อมกันหมด, เกมที่ผู้เล่นแต่ละคน/ทีมผลัดกันเล่นสลับกัน , เกมที่ผู้เล่นแต่ละคน/ทีมเล่นทีละคน/ทีม จนเสร็จ คน/ทีมต่อไปจึงเล่นต่อ

#### 1.8) การแบ่งโดยคำนึงถึงจุดประสงค์ของเกม เช่น

เกมที่มุ่งที่ความสนุกสนานเป็นสำคัญ ไม่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงหรือการเตรียมผู้เล่นสำหรับการดำรงชีวิตในอนาคต, เกมที่มุ่งหรือมีรากฐานอยู่บนการเรียนรู้ เพื่อเตรียมผู้เล่น

สำหรับการดำรงชีวิตในอนาคต ซึ่งยังแยกเป็นเกมที่ไม่ใช่สถานการณ์จำลองและ เกมสถานการณ์จำลอง (อมรา รสสุข, 2528)

- 1.9) การแบ่งโดยคำนึงถึงหน้าที่ของเกมนการเรียนการสอน ได้แก่ เกมที่เป็นสื่อการสอน, เกมที่เป็นแรงจูงใจ, เกมที่เป็นการให้ข้อมูล, เกมที่เป็นการแก้ปัญหา (Drumheller, 1972)
  - 1.10) แบ่งโดยคำนึงถึงการเคลื่อนที่ของผู้เล่น เช่น เกมที่นั่งเล่นอยู่กับที่ , เกมที่ผู้เล่นเคลื่อนที่ไปมา
  - 1.11) การแบ่งโดยคำนึงถึงสิ่งที่แข่งขันด้วย เช่น เกมที่ผู้เล่นแข่งกับเวลา, เกมที่ผู้เล่นแข่งกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้-เกมที่ผู้เล่นแข่งกับสถิติเดิมของตนเอง, เกมที่ผู้เล่นแข่งกับคู่แข่งหรือฝ่ายตรงข้าม หรือผู้เล่นอื่น
  - 1.12) การแบ่งโดยคำนึงถึงกิจกรรมที่เล่น เช่น เกมที่ผู้เล่นส่งวัตถุออกไป, เกมที่ผู้เล่นเอาวัตถุเข้ามาเป็นของตน, เกมที่ผู้เล่นเอาวัตถุติดตัวไปด้วย
  - 1.13) การแบ่งโดยคำนึงถึงระดับพัฒนาการของเด็ก เช่น เกมสำหรับเด็กทารก, เกมสำหรับเด็กอนุบาล, เกมสำหรับเด็กประถม เกมสำหรับเด็กมัธยม
- เกมสำหรับเด็กอายุ 0-2, 2-6, 6-12, 12-15, 15-17 ปี

ฯลฯ

#### ชนิดของเกมคณิตศาสตร์

โลเวล (Lovell, 1971) แบ่งเกมคณิตศาสตร์ออกเป็นสามประเภท คือ

- 1) เกมเบื้องต้น (Preliminary Games) เป็นเกมที่สนุกสนานพฤติกรรมการเล่นจะไม่เป็นแบบแผน การกระทำจะสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดที่วางไว้น้อยมาก เหมาะกับเด็กอนุบาลหรือเด็กเล็ก
- 2) เกมที่สร้างขึ้น (Structured Games) เป็นเกมที่สร้างขึ้นอย่างมีจุดหมายแน่นอน การสร้างเกมจะสร้างไปตามแนวของความคิดรวบยอดให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการ
- 3) เกมฝึกหัด (Practice Games) เกมนี้จะช่วยเน้นความเข้าใจมากยิ่งขึ้น การจัดเกมให้เด็กควรจะได้เริ่มไปเป็นขั้นตอน ตั้งแต่เกมเบื้องต้นโดยเฉพาะเนื้อหาที่เด็กเข้าใจช้า



กิลแมน (Gilman, 1976) แบ่งเกมคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ประเภท ต่างไปจากโรเวล คือ

1) เกมพัฒนาการ (Developmental Games) เพื่อทำให้ผู้เล่นเรียนรู้บทสนทนาใหม่ ๆ

2) เกมยุทธศาสตร์ (Strategy Games) เพื่อช่วยผู้เล่นมีแนวทางที่จะบรรลุจุดมุ่งหมาย

3) เกมเสริมแรง (Reinforcement Games) เพื่อช่วยในการเรียนรู้พื้นฐานต่าง ๆ และเพิ่มทักษะในการนำบทสนทนาที่ได้ไปซ้ำให้เกิดประโยชน์

รูปแบบของเกมการศึกษาในระดับประถมศึกษา จำนวนที่ได้ตั้งนี้ (บุญชู สนั่นเสียง, 2525)

1) เกมสัมผัส เป็นเครื่องมือที่เด็กต้องถือได้ จับต้องได้จุดมุ่งหมายของเกมก็เพื่อให้เด็กได้บริหารกล้ามเนื้อเล็ก และส่งเสริมการประสานงานของกล้ามเนื้อสามารถแบ่งเป็นหลายประเภท ได้แก่

การร้อยรูปภาพด้วยเชือก

เกมประเภทการสร้างด้วยท่อนไม้ หรือกระดานตะปู

เกมที่แยกชิ้นส่วนออกแล้วนำมารวมกันใหม่อีกครั้ง เช่น ภาพตัดต่อ

2) เกมประเภทใช้ความคิด

การเล่นแบบจำกัดพวก จัดกลุ่ม จับคู่ โดยใช้วัตถุต่าง ๆ เช่น กระจุก

ก้อนหิน ใบไม้ เมล็ดพืช

การจัดจำพวกเหมือนกัน ซึ่งมีภาพที่คู่กันเป็นชุด ๆ

เกมโดมิโน ชุดสี ชุดจำนวน ชุดสัตว์ ชุดผลไม้ ชุดรูปทรงเรขาคณิต

เกมจัดลำดับที่ โดยใช้ลูกบัต บล็อกสี บัตร วางตามแบบที่กำหนดให้

เกมการจัดลำดับหรือจัดชุด เช่นวางภาพตามลำดับเหตุการณ์ก่อนหลัง

นอกจากนี้เอ็งฟ้า สมบัติพานิช (2525) ยังได้กล่าวถึงรูปแบบของเกมการศึกษาในระดับประถมศึกษาเพิ่มเติม ดังนี้

1) เกมจับคู่ ทำได้หลายรูปแบบ คือ จับคู่ภาพเหมือนกันทุกประการ จับคู่ภาพที่มีความสัมพันธ์กัน จับคู่ภาพที่ใช้ประโยชน์อย่างเดียวกัน เป็นต้น

2) เกมโดมิโน ใช้หลักของการจับคู่เช่นกัน แต่ในกระดาษแผ่นหนึ่งจะมีสองภาพด้านหนึ่งอาจเป็นตัวเลขด้านหนึ่งอาจเป็นจำนวนผู้เล่นจะต้องหาภาพที่เข้าคู่กันมาต่อ เช่นโดมิโนตัวเลข

กับภาพที่มีจำนวนเท่ากับตัวเลข การต่อจะต่อไปทิศทางใดก็ได้

3) เกมลोटโต ประกอบด้วยภาพใหญ่หนึ่งภาพ และภาพเล็กที่เป็นส่วนประกอบของภาพใหญ่ ผู้เล่นจะต้องเลือกภาพเล็กมาวางในตารางตามคำสั่งที่ถูกต้อง

4) เกมภาพตัดต่อ ประกอบด้วยภาพเหมือนกันสองภาพ ภาพหนึ่งเป็นภาพต้นแบบ อีกภาพหนึ่งตัดออกเป็นชิ้นส่วนประมาณ 7-10 ชิ้น ผู้เล่นจะต้องต่อชิ้นส่วนของภาพให้เหมือนกับภาพต้นแบบ

5) เกมการจัดหมู่ ประกอบด้วยภาพต้นแบบ ซึ่งมีทั้งภาพและตัวเลข ผู้เล่นต้องหาตัวเลขที่เหมือนกันกับภาพต้นแบบมาต่อให้หมด เช่นภาพต้นแบบเป็นรูปแมวหนึ่งตัวและมีเลขหนึ่งกำกับอยู่ด้วยผู้เล่นต้องหาตัวเลข 1 ที่มีมาต่อท้ายเลข 1 ในภาพต้นแบบให้หมด

6) เกมต่อภาพให้สมบูรณ์ ประกอบด้วยภาพที่มีบางส่วนหายไป เช่นกระต่ายไม่มีหู คนไม่มีตา เป็นต้น ให้ผู้เล่นต่อภาพเหล่านั้นให้สมบูรณ์

7) เกมทำตามแบบ ประกอบด้วยผาजूน้ำอัดลมจำนวนมาก ให้ผู้เล่นเรียงผาजूเป็นรูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ฯลฯ ตามแบบที่กำหนดให้

8) เกมจัดลำดับ ประกอบด้วยภาพรวมหนึ่งภาพ ในภาพจะมีรูปคน สัตว์ หรือสิ่งของอย่างใดอย่างหนึ่งอยู่รวมกัน 3 รูป ซึ่งยังไม่ได้จัดลำดับผู้เล่นจะต้องลำดับภาพเสียใหม่ตามลำดับความสูง ความยาว ฯลฯ ตามที่กำหนดให้

9) เกมตารางสัมพันธ์ (ซ้าย - ขวา หน้า - หลัง) ประกอบด้วยแผ่นตารางหนึ่งแผ่น ภาพต้นแบบแสดงข้างหน้า ข้างหลัง หันซ้าย หันขวา 4 ภาพ ภาพคน สัตว์ และสิ่งของ 4 ภาพและภาพเล็กอีก 16 ภาพ ครูจะเป็นผู้วางภาพต้นแบบให้ ผู้เล่นจะต้องวางภาพให้สัมพันธ์กันทั้งแนวตั้งและแนวนอน แนวตั้งแสดงทิศทางของภาพ ส่วนแนวนอนเป็นภาพคน สัตว์ หรือสิ่งของ

10) เกมเรียงภาพหนึ่งต่อหนึ่ง ประกอบด้วยภาพที่มีจำนวนเท่ากัน มากกว่าหรือน้อยกว่าเป็นคู่ ๆ ผู้เล่นจะต้องลากเส้นเรียงจับคู่ระหว่างจำนวนทางซ้ายมือกับจำนวนทางขวามือ ถ้าจับคู่ได้พอดี แสดงว่า 2 จำนวนเท่ากัน ถ้าข้างใดมีภาพเหลืออยู่ แสดงว่าจำนวนนั้นมีมากกว่า

### 3.7 เทคนิคการสอนโดยใช้เกมการศึกษา

อัจฉรา ชีวพันธ์ (2521) ได้เสนอแนะวิธีใช้เกมประกอบการสอนดังนี้

- 1) การเล่นนั้นต้องมีส่วนช่วยให้ความมุ่งหมายของการสอนนั้น ๆ สัมฤทธิ์ผล
- 2) การเล่นนั้นต้องช่วยฝึกฝนทบทวนบทเรียน

3) การเล่นนั้นต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้รับประโยชน์ และเห็นคุณค่าในการเรียนด้วย มิใช่เล่นเพื่อความสนุกอย่างเดียว

4) ถ้าเป็นการเล่นใหม่ ๆ ครูต้องให้นักเรียนเข้าใจความมุ่งหมายและวิธีการเล่นอย่างชัดเจน

5) ในการเล่นแต่ละครั้งครูจะต้องเน้นให้นักเรียนเล่นตามกฎเกณฑ์หรือระเบียบที่วางไว้ และสาธิตการเล่นที่ถูกต้องให้นักเรียนดูอย่างแจ่มแจ้ง

6) กำหนดเวลาในการเล่นไว้ให้แน่นอนไม่ควรล่าช้าเกินไป

7) ในการจัดแบ่งหมู่แข่งขัน ครูควรจัดคละกันระหว่างนักเรียนที่เรียนเก่ง และเรียนอ่อน เพื่อฝึกให้รู้จักการช่วยเหลือกันและเกิดกำลังใจในการเล่น

8) ครูต้องมีส่วนเน้นเรื่องความมีน้ำใจเป็นนักกีฬา ความสำคัญของการเล่นไม่ได้อยู่ที่การแพ้หรือชนะ แต่อยู่ที่การแสดงน้ำใจต่อกัน ความร่วมมือกัน และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างทั่วถึง

9) ในการจัดกิจกรรมการเล่นประกอบการสอน ครูควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดอุปกรณ์ประกอบการเล่นบ้าง หรือส่งเสริมให้นักเรียนลองคิดหาการเล่นเองที่จะมาประกอบการเรียนการสอนบ้างก็ได้

10) ในกรณีที่การเล่นใดมีวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ก็ควรจัดเก็บไว้เป็นชุด ๆ ตามชนิดของการเล่นอาจจัดใส่ซองเป็นชุด ๆ เขียนรายชื่อและความมุ่งหมายประกอบไว้และเก็บไว้เป็นหน่วยกลางที่ครูอื่น ๆ สามารถนำไปใช้ได้ก็ควรช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและแรงงานได้มาก

หน่วยศึกษานิเทศก์ จังหวัดกาญจนบุรี (2520) ได้เสนอแนะเทคนิคในการนำเกมมาช่วยในการเรียนการสอนว่า

- 1) ใช้เกมเพื่อฝึกที่จำเป็น และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียน
- 2) ควรระลึกอยู่เสมอว่าความพอใจในการเล่นเกมน้อยขึ้นอยู่กับการเล่นอย่างยุติธรรม
- 3) ใช้เกมง่าย ๆ กับเด็กเล็ก ๆ บางชนิดอาจไม่ใช่เกมในทัศนะของผู้ใหญ่ เช่น เด็กอาจเล่นเกมคนเดียว และการแข่งขันก็เป็นการแข่งขันกับตัวเอง เด็ก 2-3 คน อาจเล่นด้วยกัน แต่ละคนก็แข่งขันซึ่งกันและกัน บางครั้งอาจเป็นกลุ่ม 10 หรือ 12 คน และในบางโอกาสอาจใช้ทั้งชั้น เด็กเริ่มเรียนหรือเด็กเรียนช้าอาจพบว่าเกมที่ใช้ วัตถุหรืออุปกรณ์ง่ายกว่าเกมที่ใช้แต่สมองอย่างเดียว ควรทำให้มั่นใจได้ว่าผู้เล่นทุกคน รู้ความมุ่งหมายของเกมเป็นอย่างดี

4) สอนการเล่นเกม เช่นเดียวกับการสอนกิจกรรมอย่างอื่น ๆ สาธิตเท่าที่จำเป็น ถ้าต้องการฝึกทักษะทางภาษาด้วย อาจให้นักเรียนออกคำสั่ง หรือบอกวิธีการเล่นเป็นครั้งคราว ถ้าเริ่มเกมใหม่ที่ยุ่งยากควรเริ่มด้วยกฎเกณฑ์ที่จำเป็นที่สุดก่อน แล้วจึงเพิ่มกฎเกณฑ์อื่น ๆ

5) จะระมัดระวังความรู้สึกของผู้เล่น เช่นเดียวกับกิจกรรมอื่น ๆ เด็กที่อายุน้อยไม่ควรบังคับให้ทำ บางทีการให้เด็กเล่นเกมตามลำพังอาจช่วยทำให้เกิดความรู้สึกยอมรับจนกระทั่งเกิดความรู้สึกปลอดภัยที่จะมีส่วนร่วมอย่างเต็มใจในเกมที่เล่นเป็นกลุ่ม ควรหลีกเลี่ยงการเปรียบเทียบที่ไม่เหมาะสมระหว่างนักเรียน การแสดงความคิดควรเป็นไปในทางบวกมากกว่าทางลบ คือสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย ชมเชยมากกว่าตำหนิ ควรยกย่องผลงาน และการร่วมมือที่ดี

6) หลีกเลี่ยงการจัดให้หญิงและชายแข่งขันกัน ควรให้เล่นร่วมกันอย่างธรรมชาติ ให้มากที่สุด อย่าเน้นความแตกต่างของเพศทั้งสองโดยไม่จำเป็น

7) จงช่วยให้เด็กตระหนักว่าต้องเล่นตามกติกา ถ้าเด็กชายหรือเด็กหญิงเสนอให้เปลี่ยนแปลงกฎเกณฑ์ อาจเปลี่ยนไปได้ แต่ไม่ใช้ระหว่างการเล่น ควรเปลี่ยนเมื่อเล่นรอบใหม่หรือเปลี่ยนในคราวหน้า

8) เกมที่เกี่ยวข้องเวลาที่แน่นอนตายตัว ควรเริ่มด้วยสัญญาณที่ชัดเจน

9) การเก็บวัสดุประกอบการเล่นควรตกลงก่อนการเล่น

10) ระวังถึงห้องข้างเคียงเสมอเมื่อเตรียมกิจกรรม

11) น้ำเสียงที่ครูสั่งหรือแนะนำเกม ควรแสดงความสนใจ และไม่ถึงกับตื่นเต้น

12) ยอมรับผลงานที่ดีทั้งในเกมและกิจกรรมอื่น ๆ ก่อนเล่นเกม ครูควรบอกให้นักเรียนรู้ว่าครูมุ่งหวังความเรียบร้อย การถูกแบบแผน และอื่น ๆ

13) อย่าให้เกมตื่นเต้น หรือน่าเบื่อเกินไป เมื่อเด็กเริ่มเบื่อการแข่งขัน ครูจะต้องหยุดทันที

14) เตรียมอุปกรณ์การเล่นล่วงหน้า

นิตยสารปริญาโรทาคิววารศาสตร์ศึกษา (2522) ได้กล่าวถึงสิ่งที่จำเป็นสำหรับเกมว่า มีดังนี้ คือ

1) การอธิบายเกมจะต้องสั้นแต่เฉพาะเจาะจง โดยเฉพาะเด็กเล็ก ๆ ถ้าผู้นำเกมอธิบายหรือสาธิตให้ดูโดยใช้เวลามาก ๆ จะเกิดปัญหาเรื่องการคุมชั้น และระเบียบวินัย ดังนั้นผู้นำเกมควรจะได้เตรียมอธิบาย สาธิตให้เด็กฟังและดูเป็นขั้น ๆ คือ เริ่มจากอธิบาย สาธิต ถามปัญหา แล้วจึงเริ่มเล่นเกม

2) เกมควรจัดให้กับเด็กที่มีภูมิหลังของประสบการณ์ตรงกัน ถ้าครูต้องการที่จะให้เด็กเกิดพัฒนาการด้านต่าง ๆ ดีที่สุดพื้นฐานของประสบการณ์ต่าง ๆ กันของเด็กจะต้องนำมาพัฒนาในการจัดกิจกรรม เพราะเด็กไม่สามารถจะบรรลุผลสำเร็จในระดับเดียวกันได้ทุกคน เกมชนิดเดียวกันหรือเกมเดียวกันไม่สามารถทำให้เด็กเกิดความสุขสนุกสนานได้ทุกคน ครูควรจะได้ระวังเกี่ยวกับเรื่องการพัฒนาไปตามลำดับขั้นของการเล่นเกมของเด็กด้วย เพราะการเล่นเกมหนึ่งจะนำไปสู่อีกเกมหนึ่งทักษะกลไกอันหนึ่งจะเป็นพื้นฐานสำหรับทักษะที่ยากในโอกาสต่อไป กติกา และข้อเสนอแนะต่าง ๆ จะสลับซับซ้อนมากขึ้น

3) เกมช่วยให้เด็กเจริญเติบโต และมีพัฒนาการ ครูต้องรู้ว่าอะไรเกิดขึ้นในโอกาสต่อไป ก่อนที่จะชี้ว่าเกมใดจะช่วยในการเรียนรู้ในลำดับต่อไป ควรจะตั้งปัญหาเพื่อให้ขบคิดกัน อยู่เสมอว่า "เด็กได้รับประสบการณ์ที่ดีในเกมนี้อหรือไม่"

ข้อควรคำนึงอีกอย่างหนึ่งของครูที่ใช้เกมในการเรียนการสอนก็คือ การเตรียมตัวครูเองให้พร้อมสำหรับการเรียนการสอนโดยระบบนี้ ซึ่งครูจะไม่ใช่ผู้สอน หรือผู้บอกดังเช่นการสอนแบบเดิมอีกต่อไป แต่ครูจะมีหน้าที่เป็นผู้นำเกม การเป็นผู้นำเกมมีเทคนิคดังนี้

- 1) ต้องมีการวางแผน และดำเนินการตามแผนที่ได้วางไว้ เช่น มีจำนวนคนเท่าใด อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ ลักษณะของกลุ่ม ผู้ร่วมกิจกรรม
- 2) เตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้ได้ทันที
- 3) ผู้นำเกมต้องจำไว้ว่า "เรากำลังสอนเด็กไม่ใช่สอนเกม" การสร้างความสนุกสนานให้กับผู้เล่นเป็นสิ่งสำคัญ
- 4) ผู้นำเกมควรอยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็น และได้ยินซึ่งกันและกันชัดเจน
- 5) จัดให้เด็กอยู่ในรูปแถวที่ต้องการ ก่อนที่จะเริ่มอธิบาย หรือสาธิตให้ดู
- 6) ถ้าเล่นเกมเป็นหมู่ควรวางที่สังเกตให้เห็นได้ชัดเจน เช่นมีแถบสีหรือใส่เสื้อที่นานเกินควร พยายามให้เด็กได้เข้าร่วมเกมโดยเร็วที่สุด
- 7) อธิบาย ถ้าสามารถสาธิตให้เข้าใจได้ง่าย และอย่าใช้เวลาในการสาธิตนานเกินควร พยายามให้เด็กได้เข้าร่วมเกมโดยเร็วที่สุด
- 8) ถ้าเกิดผิดพลาดควรรีบแก้ไข และดำเนินการเล่นต่อไปโดยเร็ว อย่าชะงักนานเกินควร
- 9) ยกตัวอย่างปัญหาที่จะเกิดขึ้น และการแก้ปัญหาแล้วจึงเล่นต่อไป
- 10) ควรหยุดเล่นเกมก่อนที่เด็กจะเบื่อ หมายความว่า ควรหยุดเกมในขณะที่เด็กยังต้องการเล่นเกมนั้นอีก และพร้อมมากขึ้นที่จะเล่นเกมอื่นต่อไป

- 11) ผู้นำเกมต้องเตรียมพร้อมกับเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นโดยไม่คาดหวัง แล้วจึงยิ้มกับเด็ก แต่มีэйยิ้มเยาะ นอกจากนี้อย่าแสดงความรักหรือให้เด็กเห็น
- 12) ควรเปิดโอกาสให้เด็กเป็นผู้นำเกมบ้าง หรืออาจจะเป็นการยอมรับฟังความคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะของเขา
- 13) ควรมีการตัดแปลงและปรับปรุงเกมบ้าง เช่น เปลี่ยนวิธีการเคลื่อนไหว เส้นทาง
- 14) มีการประเมินผลในการเกมว่า มีปัญหาอย่างไร
- 15) การจัดทีมเพื่อเข้าแข่งขัน ควรจัดให้เหมาะสมตามอายุ ความสามารถ หรือขนาดของร่างกาย เพื่อไม่ให้เกิดความเหลื่อมล้ำ หรือได้เปรียบกันมาก
- 16) ในขณะที่เล่น ควรฝึกให้เด็กได้เรียนรู้กฎของความปลอดภัยด้วย ผู้นำเกมจำไว้เสมอว่า อุบัติเหตุจะไม่เกิดขึ้นเองโดยไม่มีสาเหตุ จึงจำเป็นต้องจัดสาเหตุขึ้นเสียก่อน
- 17) ถามคำถามตัวเอง ท่านได้นำเกมประสพผลสำเร็จตามแผนที่ได้วางไว้หรือไม่ คราวต่อไปท่านจะหาอย่างไรให้แตกต่างและดีกว่านี้? เด็ก ๆ พร้อมทั้งจะเล่นหรือเรียนทักษะที่ยากขึ้นหรือยัง ความเป็นผู้นำในตัวเราได้รับการพัฒนาขึ้นบ้างไหม

### 3.8 วิธีการ และขั้นตอนในการใช้เกมการศึกษาในการสอน

มนตรี แยมกลีกร (2526) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนโดยการใช้เกมว่ามีดังนี้

- 1) บอกชื่อเกมให้นักเรียนทราบ
- 2) จัดนักเรียนให้อยู่ในลักษณะที่ต้องการ
- 3) อธิบายวิธีการเล่นเกม รวมทั้งกฎ กติกา การตัดสิน
- 4) สาธิตให้ดู เพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น
- 5) ตอบคำถามเพิ่มเติมในกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจ
- 6) เริ่มเล่นเกม ควรดำเนินเกมให้เป็นไปด้วยความรวดเร็ว เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย
- 7) มีความยุติธรรม ถ้าเกิดปัญหาขึ้น
- 8) พยายามเสริมให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วม
- 9) นักเรียนทุกคนควรจะร่วมเล่นเกมจนจบเกม จงหลีกเลี่ยงการนำผู้เล่นออกนอกระหว่างการเล่น
- 10) เมื่อเล่นเกมจบแล้ว ต้องมีการสรุปประเด็น หรือแง่คิดที่ได้จากเกมทันที
- 11) ควรใช้สื่ออื่น ๆ เสริมทันที

สมพล ชูบุชา (2523) ได้สรุปขั้นตอนการใช้เกมประกอบการสอนไว้ ดังนี้

- 1) ขั้นเตรียม เลือกเกมให้ตรงจุดหมายที่จะใช้ ศึกษาวิธีเล่นเกม เตรียมอุปกรณ์การเล่นให้พร้อม
- 2) ขั้นกำหนดตัวผู้เล่น เล่นเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม ถ้าเล่นเป็นกลุ่มหาวิธีการแบ่งกลุ่มให้เหมาะสม พยายามหาวิธีให้เด็กทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
- 3) ขั้นดำเนินการกิจกรรม อธิบายวิธีการเล่นกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ให้เด็กเข้าใจ ทดลองเล่นก่อนจะดำเนินการเล่นจริง
- 4) ขั้นประเมินผล นำผลจากการเล่นมาวิเคราะห์ เพื่อดูว่าการใช้เกมประกอบการสอนได้ผลตรงตามจุดมุ่งหมายเพียงใด
- 5) ขั้นสรุปผล ชี้ให้นักเรียนเห็นส่วนเสียของตน ย้ำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนอีกครั้งหนึ่ง

จิตรา ลีสมุทรวงศ์ (2528) ได้เสนอขั้นตอนการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนที่เหมาะสมว่า มีดังนี้ คือ

- 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นสร้างความสนใจให้นักเรียนสนใจบทเรียน และมีความพร้อมในการเรียน
- 2) ขั้นกิจกรรม นักเรียนศึกษา วิธีเล่น กติกาให้เข้าใจ ทดลองเล่นกันดูก่อนแล้วดำเนินการเล่นจริง ครูคอยดูแลการเล่นของนักเรียนตลอดเวลา
- 3) ขั้นประเมินผล ครูและนักเรียนนำผลจากการเล่นมาวิเคราะห์ เพื่อดูว่าการใช้เกมประกอบการเรียนการสอนได้ผลตรงจุดหมายเพียงใด
- 4) ขั้นสรุป ทบทวนความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนเพื่อให้เข้าใจถูกต้องเตรียมเกมไว้ให้พอที่จะหมุนเวียนกันเล่นอยู่เสมอ หากจำเจเด็กอาจเบื่อไม่อยากเล่น

### 3.9 งานวิจัยที่เกี่ยวกับเกมและเกมการศึกษาในประเทศไทย

ปรียา จันทรสิทธิเวช (2522) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยมีเกมและไม่มีเกมประกอบ ปรากฏว่าสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความคงทนในการจำของกลุ่มทดลองซึ่งเรียนด้วยบทเรียนที่มีเกมประกอบไม่สูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งเรียนโดยไม่มีเกมประกอบสำหรับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงและต่ำ ก็ปรากฏผลเช่นเดียวกัน

รัชชกร กอบุญช่วย (2522) ศึกษาผลของเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ที่มีต่อทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) กลุ่มตัวอย่างแยกเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ กลุ่มละ 30 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีเปรียบเทียบผลระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ปรากฏว่าทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองดีกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ พบว่าทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

เอื้องฟ้า สมบัติพานิช (2525) ศึกษาผลของการใช้เกมการแข่งขันเป็นกลุ่ม และรายบุคคล ที่มีต่อความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นเด็กเล็ก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือนักเรียนชั้นเด็กเล็ก จำนวน 50 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 25 คน กลุ่มควบคุม 25 คน กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้เกมการแข่งขันเป็นกลุ่ม กลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้เกมการแข่งขันเป็นรายบุคคล โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง ใช้เวลาในการทดลองสอนกลุ่มละ 15 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีค่าความเที่ยงเท่ากับ .92 และใช้ t-test ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่าความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมการแข่งขันเป็นกลุ่มและนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมการแข่งขันเป็นรายบุคคลไม่แตกต่างกัน

มาลี วัชรทรัพย์ (2531) ได้ศึกษาความสามารถในการสังเกตและจำแนกของเด็กปฐมวัย ที่เล่นเกมการศึกษาแบบเคลื่อนไหวร่างกายและแบบนั่งเล่นอยู่กับที่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือนักเรียนซึ่งกำลังเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลองเล่นเกมการศึกษาแบบเคลื่อนไหวร่างกายและกลุ่มควบคุมเล่นเกมการศึกษาแบบนั่งอยู่กับที่ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่เล่นเกมการศึกษาแบบเคลื่อนไหวร่างกายมีความสามารถในการสังเกตและการจำแนกสูงกว่ากลุ่มที่เล่นเกมการศึกษาแบบนั่งเล่นอยู่กับที่

ภาวิณี สิทธิชัยจารุ (2532) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความพร้อมในการอ่านโดยการจํารูปคำของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการฝึกทักษะโดยใช้เกมการศึกษาและแบบฝึก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มหนึ่งฝึกทักษะโดยเกมการศึกษา 20 คน อีกกลุ่มหนึ่งฝึกทักษะโดยใช้แบบฝึก 20 คน มีการทดสอบก่อนการฝึกทักษะและทดสอบหลังเรียน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนน ความพร้อมในการอ่านโดยการจํารูปคำหลังการทดลองของกลุ่มที่ฝึกด้วยเกมการศึกษา สูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยแบบฝึก





### 3.10 งานวิจัยที่เกี่ยวกับเกมและเกมการศึกษาในต่างประเทศ

เบิร์กส (Burgess, 1970) ได้ทดลองหาประสิทธิภาพของเกมคณิตศาสตร์จากหนังสือคู่มืออุปกรณ์และเกมคณิตศาสตร์ที่ได้ทำการปรับปรุงเพื่อสอนความคิดรวบยอด และความชำนาญเรื่องจำนวนทักษะโดยแบ่งนักเรียน 12 ห้อง เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทุกห้องจะเรียนตามปกติในครึ่งชั่วโมงแรกของการทดลอง ครึ่งชั่วโมงหลังกลุ่มทดลองจะได้เล่นเกมหรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ ส่วนกลุ่มควบคุมจะได้ทำกิจกรรมอื่นที่ไม่ใช่เกม ทำการทดลองเป็นเวลานานแปดสัปดาห์ ปรากฏว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเมื่อได้เล่นเกมยุทธวิธีแล้ว จะทำให้มีทัศนคติดีขึ้น แต่ในด้านความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และความชำนาญยังไม่ได้ผลแน่นอน

ออร์คัต (Orcutt, 1972) ได้ทดลองใช้เกมประกอบการเรียนการสอนว่าจะส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ ภูมิภาค และสังกัดเกี่ยวกับตนเองหรือไม่โดยทดลองกับเด็กชั้นอนุบาลที่เรียนโรงเรียนในเมือง จำนวน 162 คน ใช้เวลาทดลองหกสัปดาห์ สอนเกี่ยวกับภาษาวันละประมาณ 30 นาทีทุกวัน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสามกลุ่ม กลุ่มที่หนึ่ง สอนโดยให้เด็กเลือกเกมกันเอง กลุ่มที่สองสอนโดยครูเป็นผู้เลือกเกม กลุ่มที่สามสอนตามปกติ ปรากฏว่า

- 1) กลุ่มที่เด็กเลือกเกมเอง มีความสามารถในการใช้ภาษาได้ดีกว่ากลุ่มที่ครูเลือกเกมให้
- 2) กลุ่มที่ใช้เกมประกอบการสอนทั้งสองกลุ่มมีความเชื่อมั่นในตนเองสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามปกติ
- 3) กลุ่มที่ใช้เกมประกอบการสอนมีความแตกต่างกับกลุ่มที่ไม่ใช้เกมประกอบการสอนในทุกรูปแบบ

จากผลการทดลองนี้ พอสรุปได้ว่าเกมมีอิทธิพลต่อความสามารถทางภาษา ภูมิภาค และพฤติกรรมของเด็กวัยอนุบาล

ปีต่อมา วัตแมน (Watman 1973) ได้ทดลองใช้เกมสมมุติในวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เกมที่เกี่ยวข้องกับการจ่ายตลาด ปรากฏว่านักเรียนได้รับผลประโยชน์อย่างยิ่งในการคำนวณจุดมุ่งหมายในการทดลองครั้งนี้ เพื่อต้องการทราบผลของการใช้เกมสมมุติและเป็นแนวทางในการเผยแพร่การใช้เกมสมมุติ

ในปี ค.ศ. 1971 วูล์ฟ (Wolff, 1974) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เกมประกอบการสอนก่อให้เกิดแรงจูงใจที่จะทำให้เด็กสนใจและประทับใจในบทเรียน โดยใช้วิธีการสอนสามแบบ คือ สอนโดยใช้เกมการแข่งขัน (Competitive Games) เกมการร่วมมือ (Cooperative Games) ละสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งนี้ คือ เด็กระดับหนึ่งและสอง ที่อยู่บริเวณชานเมือง

จำนวน 66 คน ใช้วิธีสุ่มเด็กเข้ากลุ่มทดลอง การทดลองใช้เวลาสามสัปดาห์ ในสัปดาห์ที่หนึ่ง แต่ละกลุ่มจะได้รับการทดลองสอนกลุ่มละหนึ่งแบบ ในวันสุดท้ายจะมีการทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลของแต่ละคน สัปดาห์ที่สอง เด็กจะได้รับการทดลองสองแบบ ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะไม่ซ้ำกับครั้งแรก ในวันสุดท้ายของ สัปดาห์จะให้เด็กเลือกแบบที่เด็กชอบ และในสัปดาห์ที่สาม เด็กจะเรียนไปตามแบบที่ตนเลือก หรือ เปลี่ยนไปตามที่ตนต้องการ ในวันสุดท้าย เด็กจะจัดลำดับความชอบ และเลือกแบบที่ตนชอบเพื่อจะ เลือกใช้ในโอกาสต่อไป ผลการทดลองปรากฏว่า

1) ในวิธีสอนแต่ละแบบมีนักเรียนชอบ 1/3 แสดงว่า ทั้งสามแบบดึงดูดใจเด็ก ได้เท่ากัน และยังพบว่าในแต่ละระดับชั้นมีความชอบแตกต่างกัน

2) เด็กประมาณ 59 เปอร์เซ็นต์ เปลี่ยนใจในการชอบแบบวิธีสอน เสนอแนะ ความต้องการอย่างอื่น ๆ จากการสังเกตผู้เล่นเกมการร่วมมือจะมีความเบื่อหน่าย

3) สัมฤทธิ์ผลของเด็กแตกต่างกันในสัปดาห์แรก ในสัปดาห์ที่สาม เด็ก 18 คน เลือกแบบใหม่ เด็ก 13 คน ในกลุ่มเกมการร่วมมือมีความแตกต่างกันสูงมากในการเลือกแบบ

ผลจากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การสอนโดยเล่นเกมหรือไม่เล่นเกมก็มีผลพอ กัน แต่ความต้องการของเด็กไม่คงที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เนื่องจากว่าเด็กในวัยนี้สนใจอะไรไม่นาน เกิด ความเบื่อหน่าย และต้องการของใหม่ เด็กจึงเลือกแบบใหม่

ในปี ค.ศ. 1974 เทเลอร์ และวัตคินส์ (Taylor and Watkins, 1974) ได้ ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เกมการเคลื่อนไหว (Active Games) มาใช้กับนักเรียนที่ด้อยทางสมอง โดยวิธีทดลองเชิงปฏิบัติ เทเลอร์เป็นผู้เชี่ยวชาญ และประธานของกองการศึกษาพิเศษ ที่ วิทยาลัย Coppin State ในบอลติมอร์ สอนวิธีสอนการศึกษาพิเศษทั้งนี้ในระดับปริญญาตรีและโท สอนและฝึกเด็กที่ด้อยทางสมองในโคลัมเบีย ส่วนวัตคินส์สอนเด็กที่ด้อยทางสมองในระดับประถมศึกษา ที่ Prince George Country ในแมรีแลนด์ ได้นำเกมการเคลื่อนไหวมาใช้ในการสอนเป็น เวลานาน ผลการศึกษาปรากฏว่า เด็กที่ด้อยทางสมองและเด็กปกติจะมีความแตกต่างกันในการเรียน

ในปี ค.ศ. 1975 ดิกเกอร์สัน (Dickerson, 1976) ได้ทดลองเปรียบเทียบ การจำคำศัพท์ของนักเรียนระดับหนึ่ง โดยเล่นเกมการเคลื่อนไหว (Active Games) เกมเฉื่อย (Passive Games) และกิจกรรมปกติ (Traditional Activities) เป็นสื่อในการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เด็กระดับหนึ่ง ของโรงเรียนรัฐบาลในโคลัมเบีย จำนวน 274 คน หญิง 128 คน ชาย 146 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ ศัพท์ใหม่ 40 คำ นำมาจาก Harris-Jacobson Core Vocabulary List for First-Gradeให้นักเรียนดูศัพท์ ใหม่วันละสองคำ มีการทดสอบก่อนเรียน ทดสอบหลังการเรียน และทดสอบย่อย แต่ละกลุ่มจะปฏิบัติ

นาการทดลองดังนี้ กลุ่มเกมการเคลื่อนไหว ได้เล่นเกมที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย กลุ่มเกมเฉื่อยได้เล่นเกมที่ใช้บัตรคำและกระดานดำ ส่วนกลุ่มกิจกรรมปกติใช้สมุดแบบฝึกหัด ผลการวิจัยปรากฏว่า

- 1) กลุ่มเกมการเคลื่อนไหว ได้รับผลสัมฤทธิ์มากกว่าอีกสองกลุ่ม
- 2) กลุ่มเกมเฉื่อยได้รับผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มกิจกรรมปกติ
- 3) เด็กผู้หญิงในกลุ่มเกมการเคลื่อนไหวได้รับผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเด็กผู้หญิงในกลุ่ม

เกมเฉื่อย

- 4) เด็กผู้หญิงในกลุ่มเกมเฉื่อยได้รับผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเด็กผู้หญิงในกลุ่มกิจกรรมปกติ
- 5) เด็กผู้ชายในกลุ่มเกมการเคลื่อนไหวได้รับผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเด็กผู้ชายในกลุ่ม

เกมเฉื่อย

- 6) เด็กผู้ชายในกลุ่มเกมเฉื่อยได้รับผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเด็กผู้ชายในกลุ่มกิจกรรมปกติ
- 7) ในกลุ่มทดลองทั้งสาม ผลสัมฤทธิ์ระหว่างเด็กชายและเด็กหญิงไม่แตกต่างกัน

คาร์เตอร์ (Carter, 1975) ศึกษาผลของการใช้เกมการคำนวณของสมาคม

คณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ในการเรียนโดยรวบรวมเกมที่ใช้เล่นนอกห้องเรียน แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนระดับ 7 จัดแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มทดลองให้นักเรียนเข้าชุมนุมกัน สัปดาห์ละสองครั้ง ครั้งละ 40 นาที เพื่อจะได้มีกิจกรรมร่วมกันเป็นเวลาแปดสัปดาห์ติดต่อกันการเข้าร่วมเกมนี้ทำนอกเวลาเรียนตามความสมัครใจ ในการชุมนุมครั้งแรกของสัปดาห์จะเป็นการแนะนำเกมใหม่ ๆ ไม่ซ้ำกับเกมเดิมแล้วให้ทำการฝึกซ้อมเป็นทีมด้วย ในชั่ววอมต่อมาเป็นการแข่งขันกันเป็นทีม ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้เล่นเกมปรากฏว่ากลุ่มที่ได้เล่นเกมการคำนวณกับกลุ่มที่ไม่ได้เล่นเกมไม่แตกต่างกันทั้งในด้านทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในปี ค.ศ. 1976 คินเคด (Kincaid, 1977) ได้ศึกษาทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่แนะนำเกมคณิตศาสตร์ให้ไปเล่นที่บ้าน โดยการฝึกผู้ปกครอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือเด็กระดับสอง จากสองโรงเรียน ซึ่งอยู่ทางตอนใต้ของโอไฮโอ และผู้ปกครองเด็ก 35 คน ที่สมัครใจรับการทดลองครั้งนี้ จะพบกันสัปดาห์ละ 10 ครั้ง เพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับกิจกรรมและการสร้างอุปกรณ์ที่จะนำไปให้เด็กเล่นเกี่ยวกับเกมและปัญหา (Puzzle) ผลปรากฏว่า

- 1) เด็กระดับสองที่เรียนด้วยเกมและปัญหาคณิตศาสตร์ที่บ้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเด็กที่ไม่ได้เรียนเกมและปัญหาคณิตศาสตร์ที่บ้าน
- 2) เด็กระดับสองที่เรียนเกมและปัญหาคณิตศาสตร์ที่บ้านมีทัศนคติต่อคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กที่ไม่ได้เรียน

3) ผู้ปกครองของเด็กที่ได้ฝึกการเล่นเกม และปัญหาทางคณิตศาสตร์มีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ปกครองที่ไม่ได้เล่นเกม

พินเตอร์ (Pinter, 1977) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการสะกดคำที่สอนโดยใช้เกมการศึกษาและสอนโดยใช้ตำรา ทดลองกับนักเรียนระดับ 3 ในเพนซิลวาเนีย จำนวน 94 คน ความรู้สึกเกี่ยวกับมโนภาพ และความสามารถในการสะกดคำทดสอบก่อนและหลังการทดลองอีกสามสัปดาห์ทดสอบความคงทนในการสะกดคำของกลุ่มที่ใช้เกมการศึกษาสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามตำรา ทั้งนักเรียนชายและหญิง นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางและต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามตำรา และนักเรียนหญิงมีมโนภาพแห่งตนในการให้ความร่วมมือมากกว่านักเรียนชาย

ฮาร์ท (Hart, 1977) ศึกษาเกี่ยวกับเกมและปัญหาคณิตศาสตร์ส่งผลสัมฤทธิ์ และทัศนคติทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัย 9-10 ปี เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ และทัศนคติทางคณิตศาสตร์ของเด็ก และผลจากการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในเวลาว่างใช้เวลายานการทดลองห้าสัปดาห์ โดยให้เด็กเล่นเกม และปัญหาคณิตศาสตร์ในเวลาที่ครูมีธุระหรือตอนที่นักเรียนว่าง ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันกับทัศนคติทั่วไป ( $r = .36$ ) กับมโนภาพ ( $r = .39$ ) และกับความสนใจ ( $r = .37$ ) แสดงว่าทัศนคติของเด็กมีอิทธิพลต่อการคำนวณแต่ไม่มีอิทธิพลต่อเกมและปัญหาเด็กชอบเกมและปัญหา นอกจากนี้ระดับความยากของเกมและปัญหา เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการชอบหรือไม่ชอบเกมหรือปัญหา

ไบรท์ และคนอื่น ๆ (Bright and others, 1980) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มีความสามารถระดับเดียวกันกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันโดยใช้เกมสำหรับฝึกทักษะและเกมสอนให้เกิดความคิดรวบยอดกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 7 จำนวน 164 คน แบ่งเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มหนึ่ง เล่นเกมเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด เรื่องความน่าจะเป็น ส่วนอีกกลุ่มหนึ่ง เล่นเกมฝึกทักษะเรื่องเศษส่วน โดยมีทดสอบก่อนเรียนทั้งสองกลุ่มจะมีเวลาเล่นเกมครึ่งละ 20 นาที สัปดาห์ละ 2 ครั้ง รวม 4 สัปดาห์ แล้วทดสอบหลังเรียน ปรากฏว่าคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันแสดงว่าการสอนโดยใช้ เกมฝึกทักษะและเกมสอนให้เกิดความคิดรวบยอดไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

จากผลการวิจัยในประเทศยังไม่อาจสรุปได้ว่า การเล่นเกมการศึกษาจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ยังต้องศึกษาต่อไปอีก ส่วนผลการวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับการเล่นเกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ว่า การให้เด็กเล่นเกมทำให้เด็กมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และเกมมีอิทธิพลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

#### 4. กิจกรรมทางกาย

##### 4.1 แนวคิดและหลักการของกิจกรรมทางกาย

แนวคิดของคำว่า "กิจกรรมทางกาย" ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยยึดแนวคิดจากการเรียนรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสด้วยการลงมือปฏิบัติจริง เพื่อจัดกระทำกับวัตถุ

การเรียนรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสนั้น ผู้วิจัยยึดแนวคิดของ มอนเตสซอริ (Montessori, 1980) ซึ่งได้กล่าวว่า ประสาทสัมผัส คืออวัยวะที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้รู้จักกับภาพลักษณ์จากโลกภายนอก ซึ่งมีความจำเป็นต่อสติปัญญา ดังเช่นมือเป็นอวัยวะที่รับรู้เกี่ยวกับสิ่งที่จับได้ เป็นวัตถุอันเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับร่างกาย แต่ทั้งประสาทสัมผัสและมืออาจจะมีความสมบูรณ์มากกว่าหน้าที่ง่าย ๆ ดังกล่าว อดยเป็นทาสอันมีค่าของกลไกภายใน ซึ่งควบคุมให้ทำหน้าที่ต่าง ๆ การศึกษา ซึ่งพัฒนาสติปัญญาจึงควรเพิ่มพูนทั้งประสาทสัมผัสและมือ ซึ่งมีความสามารถที่จะได้รับการพัฒนาไปโดยไม่มีขีดจำกัด

การเรียนรู้จะผ่านประสาทสัมผัส ดังนี้

##### 1) การดู (Visual) คุณลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งเร้าประเภทต่าง ๆ

เมื่อเด็กสามารถเห็นวัตถุต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจนเด็กจะสังเกตเห็นสิ่งที่อยู่รอบตัวทีละเล็กทีละน้อย เพราะเด็กยังต้องการเรียนรู้ความหมายของสิ่งที่ตนเห็นก่อนที่จะเกิดความเข้าใจ นอกจากนี้เด็กยังต้องการผู้ใหญ่ที่จะบอกความหมายของประสบการณ์นั้น ๆ รวมทั้งตอบสนองคำถาม และสามารถเลือกประสบการณ์ที่มีประโยชน์แก่เด็กทั้งเป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ของเด็กในการตีความสิ่งที่เด็กมองเห็น ในที่สุดเด็กก็จะสามารถเข้าใจถึงเหตุและผลได้ เด็กควรจะได้รับคำสั่งส่งเสริมให้จำแนกแยกแยะโดยการทดลองกับสิ่งที่ได้เรียนรู้โดยการสังเกตอย่างมีเหตุผลและสิ่งนี้เองจะทำให้เด็กเป็นคนรู้จักจำแนกสิ่งที่เหมือนกันหรือแตกต่างกัน ทั้งยังเป็นคนที่มีความสามารถในการสังเกตและมีความรู้ในสัญลักษณ์ที่มองเห็น ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีความสำคัญต่อการเรียนรู้และการดำรงชีวิตของเด็ก

##### 2) การฟัง (Audio) ฟังเสียงที่เกิดจากการกระทำกับสิ่งเร้าประเภทต่าง ๆ

การได้ยินของเด็กจะมีความหมายมากขึ้นก็ต่อเมื่อเด็กสามารถ แยกแยะความแตกต่างระหว่างสิ่งเร้า อดยบอกได้ว่าเสียงใดคล้ายกันและต่างกัน ซึ่งผู้ใหญ่ควรสนับสนุนให้เด็กรู้จักการบอกชื่อและจำแนกเสียงต่าง ๆ นั่นคือการสอนการจำแนกกลุ่มของประสาทสัมผัสที่แตกต่างกันและจัดกลุ่มเพื่อจะนำไปปฏิบัติจริงได้

สำหรับการแยกแยะระหว่างเสียงต่าง ๆ นั้นจะเริ่มจากการเปรียบเทียบความแตกต่างและไล่ไปจนถึงเสียงที่แยกไม่ออกว่าต่างกัน แล้วจึงศึกษาคุณภาพของเสียงที่แตกต่างกัน

และที่มาของเสียงที่ต่างกัน เช่น เสียงคน เครื่องมือต่าง ๆ และสุดท้ายก็จะฝึกกับระดับเสียงดนตรี ระดับต่าง ๆ

ชั้นของประสาทสัมผัสด้านการได้ยินมี 4 ชั้น คือ ความเจ็บ เสียงพูดของคน เสียงต่าง ๆ และเสียงดนตรี

บทเรียนเรื่องความเจ็บเป็นแบบฝึกหัด ซึ่งมีอิทธิพลที่สำคัญต่อวินัย การวิเคราะห์เสียงที่สัมพันธ์กับเสียงพูดเป็นแบบฝึกหัดที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ตัวพยัญชนะต่าง ๆ

การศึกษาเสียงต่าง ๆ เป็นแบบฝึกหัดที่ให้เกิดความสามารถในการแบ่งแยกเสียงที่เหมือนกันและแตกต่างกัน

สำหรับการศึกษาด้านเสียงดนตรีเป็นแบบฝึกหัดที่เป็นพื้นฐานของการรับรู้ด้านการจำแนก และการเปรียบเทียบ รวมทั้งการประมาณค่า

3) การสัมผัส (Tactile) หยิบ จับ ลูบคลำ สัมผัส ส่วนต่าง ๆ ของสิ่งเร้า ประเภทต่าง ๆ

เมื่อเกิดมาเด็กจะมีประสาทด้านการสัมผัสที่เด่นชัดมาก และต่อมาเด็กก็ยังคงใช้การสัมผัสนี้เรื่อยมา ประสบการณ์ที่เด็กได้รับจากผิวสัมผัสยิ่งมากเท่าใดเด็กก็ยิ่งจะประสบความสำเร็จในการตัดสินใจคุณภาพของโลกแวดล้อมตัวเด็กได้มากเท่านั้น

การสอนเด็กปฐมวัยโดยการพูดเพียงอย่างเดียวนั้นไร้ผล เด็กจะเรียนรู้ได้ดีด้วยการลงมือทำ คือการให้เด็กบอกคุณลักษณะต่าง ๆ ด้วยการสัมผัสหรือแตะต้องวัตถุ โดยการสอนวิธีสัมผัสพื้นผิวให้แก่เด็ก เพราะเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการใช้นิ้วของเด็ก และจะสามารถช่วยให้เด็กลูบคลำพื้นผิวอย่างเบา ๆ ได้ ส่วนรายละเอียดอื่น ๆ ของวิธีการก็คือสอนให้เด็กรู้จักสังเกตขณะที่สัมผัสและช่วยเหลือเด็กด้วยการบอกว่าเขาจะรู้สึกในรสสัมผัสได้ดีขึ้นและรู้ว่าพื้นผิวมีการเปลี่ยนแปลงโดยที่ไม่ต้องดูเลย ซึ่งประสบการณ์เหล่านี้จะสะสมเป็นประสบการณ์พื้นฐานของเด็กและในอนาคตเมื่อต้องการให้เด็กบอกคุณลักษณะและทานายลำดับต่าง ๆ โดยไม่มีการสัมผัสหรือแตะต้องวัตถุแต่อย่างใดเด็กจะคิดถึงประสบการณ์เดิมที่มีมาก่อนและสามารถสร้างจินตนาการได้ เพียงแต่ได้ยินเสียงหรือการมองเห็นเท่านั้น

ดังนั้นพอสรุปได้ว่า ความสามารถในอนาคตของเด็กในการตัดสินใจว่าเป็นวัตถุชนิดใดโดยอาศัยประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน การตัดสินใจขึ้นอยู่กับ 2 ประการคือ

- 1) ประสบการณ์ตรงของเหตุการณ์และคุณลักษณะต่าง ๆ
- 2) การได้จับต้องวัตถุนั้น ๆ

การสัมผัส จะทำให้เด็กสามารถเรียนรู้ในการจำแนกประเภทสิ่งต่าง ๆ ในกลุ่มของวัตถุได้ อันได้แก่ ความนุ่ม ความแข็ง หรือความหนัก เป็นต้น ซึ่งการที่เด็กได้มองเห็นวัตถุ แต่เพียงอย่างเดียวนั้น เด็กจะไม่มีทางบอกได้เลยว่าวัตถุต่าง ๆ นั้นแตกต่างกันอย่างไร

4) การเคลื่อนไหว (Muscular) เคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยเฉพาะอย่างยิ่ง มือและนิ้วตามลักษณะของสิ่งเร้าประเภทต่าง ๆ

การสัมผัส ทำให้เรารู้ได้แต่เพียงว่าคุณภาพของพื้นผิวเรียบหรือขรุขระแต่ในขณะที่มือ (และแขน) เคลื่อนไหวไปรอบ ๆ วัตถุนั้นนอกจากจะมีความรู้สึกทางการสัมผัสแล้ว ยังมีความรู้สึกของการเคลื่อนไหวรวมอยู่ด้วย ความรู้สึกเช่นนั้น เป็นคุณสมบัติของประสาทส่วนพิเศษ (สัมผัสที่ 6) ซึ่งเรียกว่าสัมผัสกล้ามเนื้อ (muscular sense) ประสาทส่วนพิเศษนี้เป็นประสาทส่วนที่เก็บความรู้สึกต่าง ๆ ไว้ใน "ความจำที่ผ่านทางกล้ามเนื้อ" (muscular memory)

ในบางครั้งเราอาจเคลื่อนไหวได้โดยที่ไม่ได้สัมผัสอะไรเลยและสามารถที่จะทำอาหารนั้นซ้ำอีกจนจากการเคลื่อนไหวเหล่านั้นได้ เช่น ในเรื่องทิศทาง ระยะของการเอื้อมมือทำ เป็นต้น (อันเป็นผลโดยตรงมาจากความรู้สึกของสัมผัสกล้ามเนื้อ) แต่เมื่อเราทำการสัมผัสและเคลื่อนไหวพร้อมกัน ความรู้สึก 2 ส่วน คือประสาทสัมผัสและกล้ามเนื้อสัมผัสก็จะผสมผสานกันเป็นความรู้สึกที่นักจิตวิทยาเรียกว่า "ความรู้สึกที่เกิดจากการสัมผัสและการใช้กล้ามเนื้อ" (stereognostic sense) ซึ่งในกรณีนี้ไม่เพียงแต่จะทำให้ได้รับความรู้สึกทางการเคลื่อนไหวเท่านั้น แต่ยังสามารถรู้เกี่ยวกับวัตถุภายนอกอีกด้วย เมื่อความรู้นี้ไปบูรณาการกับการเห็นจะทำให้การรับรู้เกี่ยวกับวัตถุนั้นแม่นยำยิ่งขึ้นจะสังเกตเห็นได้ชัดว่าเด็กเล็ก ๆ สามารถรู้จักสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างแม่นยำและจำได้ง่ายเมื่อมีโอกาสดำจับต้องสิ่งนั้นด้วยมือมากกว่าที่จะใช้สายตาดูเพียงอย่างเดียวที่เป็นเช่นนี้เพราะเป็นธรรมชาติของเด็กในวัยที่มีอายุน้อย เด็ก ๆ จะจับต้องทุกสิ่งทุกอย่างที่เห็น ทำให้ได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ใน 2 มิติ คือทางสายตาและกล้ามเนื้อ

แต่การจับต้องของทุกสิ่งทุกอย่างเช่นนี้ นอกจากจะเป็นตรวจสอบความถูกต้องของการมองเห็นแล้ว ตามประสบการณ์ของเราเห็นว่ายังเป็นการแสดงออกทางด้านความรู้สึกของกล้ามเนื้อด้วย ความรู้สึกนี้จะมียอยู่ในเด็กเล็ก ๆ ในช่วงอายุที่การเคลื่อนไหวเริ่มมีการสัมพันธ์กัน

ปัญหาจึงไม่ได้อยู่ที่การมองเห็นเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่อยู่ที่การแสดงอาการเคลื่อนไหวและการสร้างโครงสร้างทางจิตซึ่งประสานการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการเตรียมความพร้อมของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ที่ใช้แสดงอาการด้วย

นอกจากนี้ยังพบว่ากิจกรรมที่เกี่ยวกับประสาทสัมผัสเกือบทุกกิจกรรมมักจะมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นควบคู่ไปด้วย แสดงให้เห็นว่ากล้ามเนื้อสัมผัสอาจจะทำหน้าที่สำคัญมาตั้งแต่ต้นในช่วง

ที่อายุน้อย และด้วยเหตุนี้ในการสอนให้รู้จักการแสดงออกในลักษณะต่าง ๆ เราจึงใช้ความรู้สึกที่เกิดจากการสัมผัสและการชักล้ามนั้นในวิธีการสอนของเรามากกว่าปกติ และเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว (เราให้ความสำคัญกับความรู้สึกเหล่านี้เป็นพิเศษ) เราจึงมุ่งเน้นความสนใจไปที่การพัฒนาความรู้สึกในช่วงที่เด็กกำลังเริ่มเรียนรู้ชีวิต

ในการศึกษาสามม้วนนี้ ได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้อย่างอย่างหนึ่งคือ ด้านชีววิทยา และอีกอย่างหนึ่งคือ ด้านสังคม

วัตถุประสงค์ชีววิทยามีเพื่อช่วยพัฒนาการตามธรรมชาติของเด็กแต่ละคน ส่วนวัตถุประสงค์สังคมมีเพื่อเตรียมเด็กเพื่อสิ่งแวดล้อมของตนเอง และต่อมาเป็นการศึกษา ซึ่งสอนเด็กให้ใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมของตน การศึกษาประสาทสัมผัสนั้นมีความสำคัญสูงสุดสำหรับจุดประสงค์ทั้งสองประการนี้

การพัฒนาประสาทสัมผัสจะต้องมาก่อนอำนาจทางด้านเชาวน์ปัญญาที่สูงขึ้น นั่นคือ เชาวน์ปัญญานั้นจะไม่มีค่าอันใดเลยหากไม่ได้รับการฝึกหัด และการฝึกก็คือการให้การศึกษาผ่านประสาทสัมผัสนั่นเอง ซึ่งเป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับทุกคน ในชีวิตจริงที่จะได้รับความรู้จริง โดยการประสบกับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง

การเรียนรู้นั้น จะเกิดขึ้นได้ด้วยประสาทสัมผัสหลาย ๆ อย่างและมีการวางแผน อย่างสอดคล้องกันกับสภาพสิ่งแวดล้อมที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ โดยต้องมีโครงการที่จะทำให้เด็กมีโอกาที่จะได้สำรวจและค้นพบการเรียนรู้ที่ดีที่สุดของเขาโดยมีการช่วยเหลือจากครู ครูควรตระหนักว่าเด็กแต่ละคนสามารถจะเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจากประสาทสัมผัสทั้งหลาย และมีความสนุกสนานต่อการที่จะเรียนรู้ได้ครบทุกประสาทสัมผัสภายในเวลาเดียวกันซึ่งวิธีการสอนที่จะนำมาใช้จะต้องคำนึงถึงหรือรวมเอาช่องทางต่าง ๆ เหล่านี้เข้าด้วยกันทั้งหมด เพื่อที่ว่าจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

นอกจากจะยึดแนวคิดจากการเรียนรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสแล้ว ยังยึดหลักการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อจัดกระทำกับวัตถุของ โรเจอร์ (Roger, 1969) ดังนี้

- 1) การเรียนรู้ที่สำคัญ ๆ ส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติ
- 2) การเรียนรู้จะเกิดได้สะดวกยิ่งขึ้น ถ้าผู้เรียนได้มีส่วนรับผิดชอบต่อกระบวนการเรียนรู้

นั้นด้วย

3) การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากตัวผู้เรียนเอง และการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเข้าไปเกี่ยวข้องกับตัวทั้งตัว ทั้งในด้านอารมณ์ ความรู้สึกและสติปัญญา จะเป็นการเรียนรู้ที่คงทนและลึกซึ้ง



ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สกินเนอร์ (Skinner, 1968) ได้กล่าวไว้ในสรุปหลักทฤษฎี การสอนของตนว่า การสอนสิ่งใด ๆ ควรให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและฝึกฝนด้วยตนเองไม่ใช่อ่านหรือ แต่วิธีการ

#### ความหมายของกิจกรรมทางกาย

กิจกรรมทางกาย หมายถึง ประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้จากการ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จนเกิดการเรียนรู้ โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งสี่ด้าน ได้แก่ การดู (Visual) การฟัง (Audio) การสัมผัสจับต้อง (Tactile) และการเคลื่อนไหว (Muscular) ซึ่งผู้เรียนได้ เคลื่อนไหวอวัยวะส่วนต่าง ๆ เช่น นิ้วมือ มือ แขน ขา สัมผัสกับสิ่งของต่าง ๆ อันจะทำให้ เกิดการสังเกตเปรียบเทียบจนเกิดพัฒนาการทางสติปัญญาหรือความคิดขึ้น

#### 4.2 กิจกรรมทางกายต่อความพร้อมทางคณิตศาสตร์

ความเหมาะสมของกิจกรรมทางกาย ต่อความพร้อมทางคณิตศาสตร์ แยกเป็นข้อ ๆ ดังนี้

4.2.1 ด้านมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ กิจกรรมทางกาย เป็นประสบการณ์ที่จัดให้ เด็กลงมือปฏิบัติเพื่อจัดกระทำต่อวัตถุ ซึ่งตรงกับแนวคิดของ Piaget (1967) ที่กล่าวถึงหลักการ สำคัญของการที่เด็ก จะพัฒนาและเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ คือ เด็กจะสร้างความรู้ทางด้าน คณิตศาสตร์โดยอาศัยประสาทสัมผัส และการจัดกระทำต่อวัตถุ โดยวิธีธรรมชาติ หรือด้วยตนเอง

นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน ดังนี้

มาร์คส (Marks, 1970) ได้ให้ความเห็นว่า การจัดประสบการณ์แบบลงมือปฏิบัติ มีจุด มุ่งหมาย เพื่อให้เด็กได้ค้นพบแนวคิดทางคณิตศาสตร์ จากการปฏิบัติ เช่น การวัด การชั่งน้ำหนัก กิจกรรมที่ทำด้วยมือแบบต่าง ๆ การสังเกต และการทดลองแบบวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นให้นักเรียน สรุปข้อเท็จจริง และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ

โคพแลนด์ (Copeland, 1974) กล่าวว่า วิธีจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แบบลงมือ ปฏิบัติ เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมกับวัสดุที่พบเห็น ซึ่งช่วยให้แนวคิดทาง คณิตศาสตร์ไม่เป็นนามธรรมไปจากโลกจริง ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เป็นอย่างดี จากการได้รับประสบการณ์ โดยการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ

นอกจากนี้ ลาวัลย์ พลกล้า (2523) ยังได้กล่าวถึงคุณค่าของการจัดประสบการณ์แบบลง มือปฏิบัติ ไว้ดังนี้

- 1) ช่วยให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น เกิดจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์

ในการหาขบวนการ และวิธีการต่าง ๆ

2) เด็กจะสามารถถ่ายโยงความคิดศาสตร์เข้ากับโลกภายนอกห้องเรียนหรือชีวิตจริงเพราะประสบการณ์ที่ได้รับเกิดจากการทำกิจกรรมที่ปฏิบัติจริง ทำให้เกิดมโนภาพในเรื่องนั้น ๆ เด็กจะรู้สึก ว่า ความคิดศาสตร์ ไม่เป็นสิ่งลึกลับ

3) การเรียนจากการปฏิบัติจริง เด็กจะเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำให้เกิดความ สามารถในการถ่ายโยง (Transfer) การเรียนรู้ซึ่งเป็นสิ่งที่พึงประสงค์อย่างยิ่งของการศึกษา

4) การเรียนแบบลงมือปฏิบัติ ทำให้เด็กอยู่ในบรรยากาศที่ไม่เคร่งครัด ทำให้เด็กมีทัศนคติ เจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

จากแนวคิดและหลักการของนักการศึกษาต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่า กิจกรรมทางกายที่จัด ประสบการณ์การเรียนรู้ โดยผ่านประสาทสัมผัสทำให้เด็กลงมือปฏิบัติ เพื่อจัดกระทำต่อวัตถุนั้นทำให้เด็กเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ขึ้น

4.2.2 ด้านความพร้อมทางการเรียน กิจกรรมทางกายจะพัฒนาองค์ประกอบความพร้อมทางการเรียน ดังนี้

1) พัฒนาการทางกาย เด็กปฐมวัยมีธรรมชาติและความต้องการเคลื่อนไหวเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อใหญ่ กล้ามเนื้อเล็ก ตลอดจนประสาทสัมผัสต่าง ๆ กิจกรรมทางกาย ซึ่งเด็กได้ลงมือปฏิบัติกระทำกับสิ่งต่าง ๆ โดยการเคลื่อนไหว นิ้วมือ มือ แขน ขา สัมผัสกับสิ่งของต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนสอดคล้องกับพัฒนาการทางกายของเด็ก

2) พัฒนาการทางสังคม เด็กปฐมวัยอยู่ในวัยที่เริ่มเล่นกับเพื่อน แต่เป็นกลุ่มเล็กจึงต้องการโอกาส และประสบการณ์ที่จะได้ฝึกฝน และเรียนรู้กฎเกณฑ์ในการเล่น หรือการทำงานร่วมกับเพื่อน กิจกรรมทางกาย จะจัดทำให้เด็กได้เล่น และกระทำกับสิ่งของในแบบการเล่นเป็นกลุ่ม อันจะทำให้เด็กมีโอกาสฝึกฝน และเรียนรู้ที่จะเล่น หรือทำงานร่วมกับเพื่อน

3) พัฒนาการทางอารมณ์ เด็กปฐมวัยต้องการเล่น มีความกระตือรือร้น อยากรู้อยากเห็น และช่างสงสัย กิจกรรมทางกาย มีลักษณะให้เด็กได้เล่น อันเป็นการสนองความกระตือรือร้น อยากรู้อยากเห็น และช่างสงสัยของเด็ก

#### 4.3 การนำกิจกรรมทางกายมาใช้ในเกมการศึกษา

การทำให้เด็กสนใจต่อการเรียนนั้น ควรจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมที่ตรงกับความต้องการ และความสนใจของเด็กรวมทั้งมีความสนุกสนาน เพื่อเป็นการจูงใจให้เด็กต้องการ

เรียน และสนใจในวิชาที่เรียนมากยิ่งขึ้น โดยธรรมชาติของเด็กเล็กนั้น ชอบเล่นมากกว่าที่จะเรียน ครูจึงควรใช้ประโยชน์จากข้อเท็จจริงนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรูปของการเล่น ซึ่งจะทำให้เด็กไม่รู้สึกตัวเลยว่า เป็นการเรียนการสอนที่น่าสนใจที่ตรงกับความต้องการและความสนใจของเด็กซึ่งทำให้เด็กสนุกสนานต่อบทเรียนร่วมกันในระหว่างเพื่อนด้วยกันก็คือ การสอนโดยใช้เกม

ในปัจจุบันนี้ ตามโรงเรียนอนุบาลที่สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ และสังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน ใช้เกมชนิดหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า "เกมการศึกษา" ในการเรียนการสอน โดยรูปแบบของเกมการศึกษานี้ เป็นบัตรเกม 2 มิติ ซึ่งเด็กจะนั่งเล่นอยู่กับที่ โดยใช้ประสาทสัมผัสทางตา การฟังคำสั่งและการประสานสัมพันธ์ระหว่างตากับมือเท่านั้น ขณะที่ธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กเล็กจำเป็นต้องได้รับประสบการณ์ที่ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยใช้ประสาทสัมผัสทางตา และหูไปพร้อม ๆ กับการสัมผัสและการเคลื่อนไหวดังที่ เพียเจท์ และผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับพัฒนาการเด็กยอมรับว่า เด็กสร้างความรู้ความชำนาญ โดยอาศัยประสาทสัมผัสอันได้แก่ ทางตา ทางหู ทางการเคลื่อนไหว และพัฒนาขึ้นเป็นโครงสร้าง ทางสติปัญญา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2526) ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำกิจกรรมทางกายมาใช้ในเกมการศึกษา ทั้งนี้เพราะกิจกรรมทางกาย คือประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้น เพื่อให้เด็กได้รับรู้จากการลงมือกระทำด้วยตัวเอง จนเกิดการเรียนรู้ โดยการดู (Visual) การฟัง (Audio) การสัมผัส (Tactile) และการเคลื่อนไหว (Muscular) เพื่อให้เด็กได้เคลื่อนไหวอวัยวะส่วนต่าง ๆ เช่น นิ้วมือ มือ แขน ขา สัมผัสกับสิ่งของต่าง ๆ อันจะทำให้เกิดการสังเกตเปรียบเทียบ ซึ่งสอดคล้องกับ มอนเตสซอรี (Montessori, 1980) ที่กล่าวว่า การที่เด็ก ๆ สามารถเคลื่อนย้ายไปโดยรอบ ๆ ตัว ได้ทำงานได้สัมผัสจับต้องสิ่งของต่าง ๆ ได้และดูซึมเอาสิ่งที่พวกเขาได้ค้นพบเอาไว้ได้โดยวิธีนี้ พวกเด็ก ๆ จะเกิดการเรียนอย่างมากมาย จากประสบการณ์ของเขาเอง สติปัญญาจะเกิดในทันทีเมื่อเด็กเริ่มทำงานโดยการที่เขาเคลื่อนไหวอยู่เสมอ ๆ นอกจากนี้ นักการศึกษา และผู้ทำงานเกี่ยวกับพัฒนาการเด็กยอมรับว่า เด็กแต่ละคนสร้างความรู้โดยอาศัยประสาทสัมผัส อันได้แก่ ทางตา ทางหู ทางการเคลื่อนไหวแล้วพัฒนาขึ้นเป็นโครงสร้างทางสติปัญญา (Schemata) (Holt. J, 1983) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ กิต้า รานี ลอล และเบอร์นาร์ด เอ็ม ลอล (Geeta R. Lalland BernardM. Lall, n.d.) ที่ว่าเด็กแต่ละคนสามารถจะเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจากประสาทสัมผัสทั้งหลาย และมีความสนุกสนานต่อการที่จะเรียนรู้ได้ครบทุกประสาทสัมผัสภายในเวลาเดียวกัน

นอกจากนี้การนำกิจกรรมทางกายมาใช้ในเกมการศึกษายังช่วยทำให้เกิดความพร้อมทางคณิตศาสตร์ เพราะเกมการศึกษาที่ปฏิบัติมาเด็กจะกระทำกับบัตรเกม 2 มิติโดยผ่านประสาทสัมผัสทางตา และการฟังเท่านั้น แต่เด็กจะเกิดความพร้อมทางคณิตศาสตร์ได้นั้น เด็กจะต้องลงมือ

กระทำกับวัตถุของจริง โดยผ่านประสาทสัมผัสทางการมองเห็น การฟัง การสัมผัส และการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นคุณลักษณะของกิจกรรมทางกาย ทั้งยังสอดคล้องกับแนวคิดของเปียเจท์ (Piaget, 1967) ที่ว่า การสอนคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กเล็กนั้น ควรให้เด็กได้มีโอกาสทำกิจกรรมด้วยตนเองได้ใช้ประสาทสัมผัสจัดกระทำกับวัตถุของจริงมีประสบการณ์กับสิ่งที่เป็นรูปธรรม นอกจากนี้ยังตรงกับ เฟอร์นาลด์ (Fernald, 1945) ซึ่งเป็นผู้ริเริ่มการสัมผัสและการเคลื่อนไหวแก้ปัญหาทางการอ่านและคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีบกพร่องทางการเรียนรู้เฉพาะทางและพบว่าได้ผลดีจากนั้นจึงนำมาใช้ในการสอนเด็กปกติพบว่าช่วยให้เด็กปกติเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่า กิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำอยู่ทั่วไป

โดยธรรมชาติของเด็กเล็ก ชอบการเคลื่อนไหว ไม่ชอบนั่งอยู่นิ่ง ๆ ซึ่งกิจกรรมทางกายที่นำมาใช้ในเกมการศึกษา เป็นประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดในรูปแบบของการเล่นที่เด็กสามารถเคลื่อนไหวร่างกายในการทำกิจกรรมการเล่น แทนที่เด็กจะนั่งทำกิจกรรมการเล่นอยู่กับที่ เหมือนกับการเล่นเกมการศึกษาในปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ ฟร็อบเอล (Froebel) ที่ว่า การเคลื่อนไหว โดยชักล้ามเนื้อใหญ่ และกล้ามเนื้อเล็กของเด็กจะทำให้เกิดการเรียนรู้เด็กปฐมวัยมักไม่อยู่นิ่งต้องการบริเวณสำหรับการเคลื่อนไหวไปมาอย่างเพียงพอ การให้ประสบการณ์ที่ถูกต้องแก่เด็กปฐมวัยนั้น ควรส่งเสริมพัฒนาการของเด็กให้เจริญขึ้น ด้วยการกระตุ้นโดยใช้การเล่น และกิจกรรมเป็นเครื่องมือ การบังคับให้เด็กอยู่นิ่ง ๆ อย่างมีระเบียบวินัย เป็นสิ่งที่สกัดกั้นความคิดและสติปัญญาของเด็ก วัตสัน (Watson, 1968) นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับหลักพัฒนาการทางสติปัญญาของเปียเจท์ (Piaget) ซึ่งกล่าวว่า โครงสร้างของสติปัญญาและการคิดนั้นพัฒนามาจากการกระทำของบุคคลกับสิ่งแวดล้อม กิจกรรมทางสติปัญญาและการคิดพัฒนาจากกลไก การสัมผัส และการเคลื่อนไหว (ประสาท อิศรปริตตา, 2523)

กล่าวโดยสรุป การนำกิจกรรมทางกายมาใช้ในเกมการศึกษา จะทำให้เด็กได้ทำกิจกรรมในรูปแบบของการเล่น ได้รับรู้จากการลงมือกระทำด้วยตนเอง จนเกิดการเรียนรู้โดยผ่านประสาทสัมผัส อันได้แก่ การดู การฟัง การสัมผัส และการเคลื่อนไหว เด็กจะได้เคลื่อนไหวด้วยส่วนต่าง ๆ เช่น นิ้วมือ มือ แขน ขา สัมผัสกับสิ่งของต่าง ๆ อันจะทำให้เกิดการสังเกตเปรียบเทียบ ทั้งยังได้เคลื่อนไหวร่างกายในการทำกิจกรรมการเล่น แทนที่จะนั่งอยู่กับที่ ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติและความต้องการของเด็กปฐมวัย