

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
 - 1.1 ความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
 - 1.2 ความสำคัญของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
 - 1.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
 - 1.4 ความแตกต่างระหว่างเพศกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
 - 1.5 ประเภทของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
 - 1.6 หลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.7 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เด็กปฐมวัยต้องเรียน
 - 1.8 แนวทางในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 - 1.9 การวัดและการประเมินผลทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
2. แนวคิดเกี่ยวกับกิจกรรมสถานการณ์จำลองสำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.1 ความหมายของสถานการณ์จำลอง
 - 2.2 ความสำคัญของสถานการณ์จำลอง
 - 2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสถานการณ์จำลอง
 - 2.4 องค์ประกอบของการสร้างสถานการณ์จำลอง
 - 2.5 หลักการสร้างสถานการณ์จำลองสำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.6 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมสร้างสถานการณ์จำลองสำหรับเด็กปฐมวัย
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 3.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

แนวคิดเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

นิตยา ประพุดติก (2541 : 3) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นเรื่องหนึ่ง ที่นอกจากจะต้องอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กในการส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์แล้วยังอาศัยการจัดกิจกรรมที่มีการวางแผนและเตรียมการอย่างดีจากครูเพื่อให้โอกาสแก่เด็กได้ค้นคว้า แก้ปัญหา ได้เรียนรู้ และพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มีทักษะ และมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาที่สูงขึ้นและใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ (2542 : 9) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ก็คือ ประสบการณ์จริงทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันของเด็ก และกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นเพื่อสร้างความรู้ และทักษะที่เหมาะสมกับวัยทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การจัดประสบการณ์และการจัดกิจกรรมจะต้องมีการวางแผนและเตรียมการอย่างดี และมุ่งเน้นการทำงานเป็นกลุ่มแบบมีส่วนร่วม โดยเน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง เพื่อให้โอกาสเด็กได้สร้างความรู้และทักษะ ปลูกฝังให้เด็กรู้จักการค้นคว้าและแก้ปัญหาอย่างสนุกสนาน มีทักษะและความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานการศึกษาที่สูงขึ้นและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ต่อไป

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2547 : 158) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึง การเรียนรู้ด้วยการสร้างเสริมประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำหรับเด็ก 6 ขวบ ซึ่งต่างจากคณิตศาสตร์สำหรับผู้ใหญ่ คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเป็นความเข้าใจจำนวน การปฏิบัติเกี่ยวกับจำนวน หน้าที่และความสัมพันธ์ของจำนวนความเป็นไปได้ และการวัดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยจะเน้นที่การจัดจำแนกสิ่งต่าง ๆ การเปรียบเทียบ และการเรียนรู้สัญลักษณ์ของคณิตศาสตร์ ซึ่งเด็กจะเรียนรู้ได้จากกิจกรรมปฏิบัติการ

สรุปได้ว่าทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้เบื้องต้นที่จะนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เด็กปฐมวัยควรได้รับประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการนับ การรู้ค่าจำนวน การสังเกต การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การจำแนกตามรูปร่าง ขนาด น้ำหนัก ความสูง ความยาว และการวัด เพื่อเป็นทักษะพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นในระดับต่อไป

ความสำคัญของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยไว้หลายทัศนะดังนี้

นิตยา ประพุดติกิจ (2537 : 1) ได้กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีส่วนสำคัญอย่างมากในชีวิตประจำวันของเด็ก ซึ่งครูและผู้ปกครองก็ควรตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์แล้วว่า ในการเล่นและการพูดคุยของเด็กมักจะมีเรื่องคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ

สุวรร กาญจนมยุร (2541 : 1) ได้กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเด็กเรียนให้มีคุณภาพและพร้อมที่จะดำเนินชีวิตในสังคมอนาคต ครูจึงต้องหาแนวทางการจัดการเรียนการสอนให้เอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียนตามแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้ คือ เก่ง ดี มีสุข

บรรพต สุวรรณประเสริฐ (2544 : 83) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิดคำนวณที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาศักยภาพทางการคิดของผู้เรียนให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ ระเบียบ และมีแบบแผน สามารถช่วยวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้การตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ คณิตศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาเรื่องราวต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว รวมถึงศาสตร์อื่น ๆ ในหลักสูตรทุกระดับการศึกษา อย่างไรก็ตาม การเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ผู้เรียน มักประสบปัญหาทางการเรียน ทั้งนี้เพราะคณิตศาสตร์มีลักษณะของเนื้อหาสาระที่เป็นนามธรรม

เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ (2542 : 7) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์เป็นทักษะสำคัญที่ต้องใช้ทั้งในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ ตลอดจนช่วยปลูกฝังคุณลักษณะที่สำคัญของการเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่ดี คณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในการดำเนินชีวิตในสังคมทั้งปัจจุบันและอนาคต

จากความสำคัญดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นทักษะสำคัญที่ต้องใช้ในชีวิตประจำวัน เราควรจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้แก่เด็ก เพื่อเป็นการวางรากฐานไปสู่ความเข้าใจในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูงขึ้นต่อไป

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับและนำมาปรับใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ให้เด็กมากที่สุด คือ ทฤษฎีพัฒนาการทางความคิดความเข้าใจของเพียเจต์ (Piaget) และทฤษฎีพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner)

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางความคิดความเข้าใจของเพียเจต์ (Piaget)

เพียเจต์ (Piaget, 1965 อ้างถึงใน นิตยา ประพุดติกิจ, 2541 : 5-7) ได้แบ่งขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Stage) ช่วงอายุ 0-2 ปี ในขั้นนี้เด็กจะอาศัยประสาทสัมผัสในการติดต่อกับโลกภายนอก เด็กเชื่อว่าถ้าไม่เห็นวัตถุแสดงว่าไม่มี เช่น เมื่อมารดาเอาผ้าคลุมลูกบอล เด็กก็จะคิดว่าไม่มี แต่เมื่ออายุระหว่าง 1-2 ขวบ เด็กเริ่มรู้ว่าแม้สิ่งนั้นจะไม่ปรากฏให้เห็นแต่อาจอยู่ที่นั่นก็ได้

ขั้นที่ 2 ขั้นความคิดก่อนปฏิบัติการ (Preoperational Stage) ช่วงอายุ 2-7 ปี เด็กวัยนี้เริ่มรู้จักจำแนกรูปแบบ และแสดงความเข้าใจเกี่ยวกับการคงที่ของรูปแบบต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมของตนแต่การรับรู้ของเด็กวัยนี้อาจผิดพลาดได้ เด็กวัยนี้สามารถรับรู้และเปรียบเทียบสิ่งที่ปรากฏแก่สายตาได้ เริ่มให้เหตุผลและเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนรวมและส่วนย่อยได้ แต่ยังไม่สามารถคิดแบบนามธรรมได้ ถ้าหากเหตุการณ์นั้นมีได้ประจักษ์แก่สายตา

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operational Stage) ช่วงอายุ 7-11 ปี เด็กสามารถเข้าใจในเรื่องการอนุรักษ์ มีเหตุผลเข้าใจถึงผลที่จะเกิดขึ้นตามมา แสดงให้เห็นถึงหลักแห่งเหตุผลเบื้องต้นได้ เช่น ลักษณะ 2 มิติได้ทันที หรือเข้าใจว่าวัตถุเมื่อเปลี่ยนรูปทรงก็ยังมีปริมาณเท่าเดิม

ขั้นที่ 4 ขั้นปฏิบัติการคิดแบบนามธรรม (Formal Operation Stage) อายุ 11 หรือ 12 ปี ขึ้นไป เป็นขั้นที่พัฒนาการทางความคิดของเด็กเป็นขั้นสุดยอด สามารถใช้สัญลักษณ์แทนเพื่อแก้ปัญหาหรือใช้เหตุผลในขั้นนามธรรมได้ สามารถตัดสินใจเลือกโดยอาศัยสัญลักษณ์เข้าช่วยโดยไม่จำเป็นต้องดูหรือมีข้อมูลมาก สามารถมองเห็นความเป็นไปได้อย่างมีเหตุผล

เพียเจต์ (Piaget, 1965 อ้างถึงใน นิติยา ประพฤติกิจ, 2541 : 7) ได้แบ่งความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ตามพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ของเด็กออกเป็น 2 ชนิด คือ ความรู้ทางด้านกายภาพ (Physical Knowledge) กับความรู้ทางด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Logico-mathematical Knowledge)

1.1 ความรู้ทางด้านกายภาพ เป็นความรู้ที่ได้จากการใช้ประสาทสัมผัส เป็นความรู้ภายนอกที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยตรง

1.2 ความรู้ทางด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงเข้ากับทฤษฎีโดยการลงมือกระทำ จึงเป็นความรู้ที่เกิดขึ้นภายใน หรือเป็นผลสะท้อนที่ได้รับนั่นเอง ความรู้ด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นหลังจากที่เด็กได้ลงมือกระทำกิจกรรมโดยอาศัยการเชื่อมโยงจากข้อเท็จจริงที่เห็นไปสู่ความเข้าใจหรือความคิดรวบยอดต่อไป จากการที่เด็กรู้จักใช้เหตุผลนี้เองทำให้เด็กไม่ต้องอาศัยประสาทสัมผัสในการเรียนรู้เรื่องนามธรรมอีกเมื่อโตขึ้น

2. ทฤษฎีพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner)

บรูเนอร์ (Bruner, 1963 อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2543 : 6) กล่าวถึงทฤษฎีพัฒนาการของคนที่ทางความรู้ ความคิด ซึ่งมีส่วนคล้ายกันกับทฤษฎีของเพียเจต์

อยู่มาก เขาเชื่อว่า การเรียนรู้ของเด็กเกิดจากกระบวนการทำงานภายในอินทรีย์ (Organism) บรูเนอร์เน้นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมว่าส่งผลต่อความงอกงามทางสติปัญญาของเด็ก

โดยบรูเนอร์แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้

2.1 ขั้นประสบการณ์ตรงและสัมผัส (Enactive Stage) เปรียบได้กับขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Stage) เป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้ด้วยการกระทำมากที่สุด และเข้าใจสิ่งแวดล้อมจากการกระทำ ในขั้นนี้ยังไม่มีภาพในสมอง (Imagery) มีลักษณะพัฒนาการด้านทักษะ

2.2 ขั้นการใช้ภาพเป็นสื่อในการมองเห็น (Iconic Stage) เปรียบได้กับขั้นความคิดก่อนปฏิบัติการ (Preoperational Stage) ของเพียเจต์ในวัยนี้เด็กจะเกี่ยวข้องกับความจริงมากขึ้น และเกิดความคิดจากการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ อาจมีจินตนาการบ้างแต่ก็ไม่สามารถคิดได้ลึกซึ้ง

2.3 ขั้นการสร้างความสัมพันธ์และสัญลักษณ์ (Symbolic Stage) เป็นขั้นพัฒนาการสูงสุดของบรูเนอร์เปรียบได้กับขั้นปฏิบัติการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operational Stage) และขั้นปฏิบัติการคิดแบบนามธรรม (Formal Operation Stage) ของเพียเจต์ขั้นนี้เด็กสามารถคิดได้อย่างอิสระ โดยแสดงออกทางภาษาและการใช้ภาษาเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการคิดก่อนทำ มีการเรียนรู้และใช้ภาษามีเหตุผล และเรียนคณิตศาสตร์ได้ มีความเข้าใจสัญลักษณ์ ทำให้เข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้กว้างขวางขึ้น

จากการศึกษาทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) และบรูเนอร์ (Bruner) สามารถสรุปได้ว่า เด็กปฐมวัยสามารถเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ ถ้าหากกิจกรรมที่ครูจัดมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของเด็ก โดยเด็กปฐมวัยจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้าจากสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัว เด็กจะเรียนรู้จากสิ่งที่ย่อยไปหายาก จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม ซึ่งจะช่วยให้เด็กได้รู้จักการจัดระบบความคิด พัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผล และรู้จักใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้ ซึ่งจะมีความแตกต่างหลากหลายในประสบการณ์ที่ต่างกัน

ความแตกต่างระหว่างเพศกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

กองบรรณาธิการ รักลูก (2551) ได้กล่าวว่าพัฒนาการด้านสมองของลูกทั้งเด็กหญิงเด็กชาย ซับซ้อน และเป็นผลมาจากธรรมชาติของตัวเด็กและการเลี้ยงดู โดยนักประสาทวิทยาบอกว่าสมองของผู้ชายและผู้หญิงไม่ได้เป็นพิมพ์เดียวกัน ผู้ชายมีแนวโน้มจะใช้สมองด้านใดด้านหนึ่งทำงานอย่างอิสระมากกว่า เช่น เรื่องการพูด การวางแผน เป็นต้น ขณะที่เรื่องเดียวกันนี้ ผู้หญิงจะใช้สมองส่วนเซรีบรัลทั้งซ้ายขวาทำงานแบบเท่า ๆ กัน เรื่องขนาดของสมองผู้ชายในทุกช่วงวัยจะมีสมองใหญ่กว่าสมองของผู้หญิงด้วยเช่นกัน จากการใช้ไฟฟ้าเพื่อตรวจวัดการทำงานของสมองเด็กชายเด็กหญิงเมื่อแรกเกิดนั้นพบว่าในช่วง 3 เดือนแรกของชีวิต สมองของเด็กหญิงเด็กชายมีการตอบสนองต่อเสียงพูดของคนเราที่ต่างกัน นักประสาทวิทยาบอกว่าที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะความแตกต่างของเพศซึ่งเกี่ยวข้องกับ

ยีนและฮอว์โมน เรารู้ว่าระดับของฮอว์โมนเทสโทสเตอโรนในตัวอ่อนเพศชายจะสูงมากในช่วง 7 สัปดาห์ของการตั้งครรภ์ และฮอว์โมนเทสโทสเตอโรนนี้จะส่งผลให้เซลล์ประสาทในทุกส่วนของสมองเจริญเติบโต ขณะที่ฮอว์โมนเพศหญิงก็คงทำหน้าที่ของมันในการพัฒนาสมองเช่นกัน ความแตกต่างทางเพศในสมองส่งผลให้จังหวะของการพัฒนาการในเด็กชายเด็กหญิงแตกต่างกันไปด้วย

ถ้าดูที่พัฒนาการด้านประสาทสัมผัสและการเรียนรู้ จะเห็นว่าพัฒนาการด้านนี้ในเด็กผู้หญิงจะรวดเร็วมากกว่า ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการมองเห็น ได้ยิน ความจำ การเคลื่อนไหว และสัมผัส ทารกเพศหญิงยังมีความพร้อมในการตอบสนองทางสังคมมากกว่าทารกเพศชายด้วย โดยเฉพาะเรื่องการเรียนรู้และตอบสนองต่อเสียงพูดของคน สีน้าของคน เป็นต้น รวมถึงยังพร้อมส่งเสียงร้องตามทารกอื่นที่ร้อง พัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวและทักษะทางภาษาก็ยังก้าวหน้ากว่าทารกเพศชายด้วย แต่เด็กชายก็มีพัฒนาการหลายด้านที่นำหน้าเด็กหญิงใน 3 ขวบแรก การเรียนรู้ด้านมิติสัมพันธ์และการวางแผนของเด็กชายจะก้าวไปเร็วกว่าเห็นได้จากการที่เด็กชายมีทักษะในการต่อจิ๊กซอว์ดีกว่าเด็กหญิงคุณลองแกล้งมันคงกว่าการทำงานประสานกันของตาและมือก็ดีกว่าด้วย จากการศึกษาของนักประสาทวิทยา สรุปว่าเพศชายโดยเฉลี่ยทุกช่วงวัยจะมีทักษะด้านมิติสัมพันธ์ดีกว่าเพศหญิง สามารถบอกได้ว่าสิ่งของนี้เมื่อถูกหลอมละลายในอุณหภูมิที่ 90% แล้วน่าจะออกมาเป็นรูปร่างหน้าตาอย่างไร ขณะที่เพศหญิงโดยเฉลี่ยทุกช่วงวัยเช่นกันจะมีทักษะด้านการพูดอธิบายสีหน้าท่าทางที่แสดงออกซึ่งอารมณ์ของคนได้ดีกว่า แน่นอนว่ายีนและฮอว์โมนคือ ปัจจัยที่ทำให้สมองของเด็กชายเด็กหญิงมีพัฒนาการที่แตกต่างกัน แต่ก็ไม่ใช่ทั้งหมด เพราะประสบการณ์ผ่านการเล่นของเด็กก็มีความสำคัญ เช่น ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กชายที่เพิ่มพูนขึ้นก็อาจมาจากลักษณะเฉพาะของเด็กชายที่มักชอบเล่นรถ จัปมันเล่นไปมา ไปทางโน้นเดี๋ยวมาทางนี้ เป็นต้น ขณะที่ลักษณะเฉพาะของเด็กหญิงก็มักชอบเล่นตุ๊กตา เล่นเป็นพ่อแม่ลูก เล่นบทบาทสมมุติ ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะด้านสังคมทักษะด้านการพูดให้อย่างมาก

เชสเซอร์ (Cheser, 1979 อ้างถึงใน กันทรส วงศ์ศักดิ์, 2553 : 17) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาในด้านมิติสัมพันธ์ตามทฤษฎีพัฒนาการสติปัญญาของเพียเจต์โดยศึกษา ตามตัวแปร เพศ อายุ และวัฒนธรรมศึกษาเกี่ยวกับความยาว ทิศทาง เส้นตั้งฉาก ตลอดจนการแก้ปัญหาพบว่าสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนจะพัฒนาขึ้นตามอายุ นักเรียนชายจะมีสมรรถภาพทางสมองด้านนี้สูงกว่านักเรียนหญิง และพบว่าสภาพที่อยู่อาศัยหรือวัฒนธรรมที่แตกต่างกันมีผลต่อความสามารถด้านนี้ด้วย นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนในถิ่นเจริญมีการพัฒนาสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์ได้ในระดับใกล้เคียงกัน

เดวิด และ เดมิลา (David & Damiela, 1996 อ้างถึงใน วลัย สาโดด, 2549 : 17) ได้ทำการศึกษาความแตกต่างของเพศในความสามารถทางมิติสัมพันธ์ในเด็ก 4 ปี ผลการปฏิบัติด้านร่างกายอย่างเข้มงวดเป็นการเปรียบเทียบสมรรถภาพด้านร่างกายของเด็ก 4 ปี ที่วัดด้วยเครื่องมือ KAT ระหว่างเพศชายและเพศหญิงที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์แตกต่างกันที่วัดโดยเครื่องมือวัดความสามารถทางมิติสัมพันธ์

พบว่า เด็กชายที่มีคะแนนความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูงจะมีผลการปฏิบัติด้านร่างกายอย่างเข้มงวดสอดคล้องกัน

จากบทความและงานวิจัยดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า เด็กในช่วงวัยนี้มีความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเพศชายจะมีทักษะสูงกว่าเพศหญิง โดยส่วนที่สำคัญต่อการพัฒนาการของสมองคือ ยีนและฮอร์โมนซึ่งเป็นปัจจัยส่งผลให้พัฒนาการสมองของเด็กชายต่างกับเด็กหญิง เพราะเพศชายจะมีสมองใหญ่กว่าสมองของเพศหญิง จึงส่งผลให้เด็กชายจะมีสมรรถภาพทางสมองด้านนี้สูงกว่าเด็กหญิง นอกจากนี้สภาพที่อยู่อาศัยหรือวัฒนธรรมที่แตกต่างกันก็มีผลต่อความสามารถทางด้านนี้ด้วย ดังนั้นหากในช่วงวัยนี้ เด็กๆ ทั้งชายและหญิงได้รับการเลี้ยงดูส่งเสริมอย่างสมดุล ก็จะช่วยให้สมองของเด็กๆ พัฒนาในทุกด้าน

ประเภทของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

นิตยา ประพุดติกิจ (2541 : 17-19) ได้กล่าวว่า ประเภทของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ควรประกอบด้วยทักษะดังต่อไปนี้

1. การนับ (Counting) เป็นคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขอันดับแรกที่เด็กรู้จัก เป็นการนับอย่างมีความหมาย เช่น การนับตามลำดับ ตั้งแต่ 1 - 10 หรือมากกว่านั้น
2. ตัวเลข (Numeration) เป็นการให้เด็กรู้จักตัวเลขที่เห็นหรือใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน ให้เด็กเล่นของเล่นเกี่ยวกับตัวเลข ให้เด็กได้นับและคิดเองโดยครูเป็นผู้วางแผนจัดกิจกรรม อาจมีการเปรียบเทียบแทรกเข้าไปด้วย เช่น มากกว่า น้อยกว่า ฯลฯ
3. การจับคู่ (Matching) เป็นการฝึกให้เด็กรู้จักสังเกตลักษณะต่างๆ และจับคู่สิ่งที่เข้าคู่กันเหมือนกัน หรืออยู่ประเภทเดียวกัน
4. การจัดประเภท (Classification) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ ว่ามีความแตกต่างกันหรือเหมือนกันในบางเรื่องและสามารถจัดเป็นประเภทต่าง ๆ ได้
5. การเปรียบเทียบ (Comparing) เด็กจะต้องมีการสืบเสาะและอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่งหรือมากกว่า รู้จักใช้คำศัพท์ เช่น ยาวกว่า สั้นกว่า หนักกว่า เบากว่า ฯลฯ
6. การจัดลำดับ (Ordering) เป็นเพียงการจัดสิ่งของชุดหนึ่ง ๆ ตามคำสั่งหรือตามกฎ เช่น จัดบล็อก 5 แท่งที่มีความยาวไม่เท่ากัน ให้เรียงตามลำดับจากสูงไปต่ำ หรือจากสั้นไปยาว ฯลฯ
7. รูปร่างและเนื้อที่ (Shape and Space) นอกจากให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องรูปร่างและเนื้อที่จากการเล่นตามปกติแล้ว ครูยังต้องจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับวงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า ความลึก ตื้น กว้างและแคบ

8. การวัด (Measurement) มักให้เด็กลงมือวัดด้วยตนเองให้รู้จักความยาวและระยะทาง รู้จักการชั่งน้ำหนักและรู้จักการประมาณอย่างคร่าว ๆ ก่อนที่เด็กจะรู้จักการวัด ควรให้เด็กได้ฝึกฝน การเปรียบเทียบและการจัดลำดับมาก่อน

9. เซต (Set) เป็นการสอนเรื่องเซตอย่างง่าย ๆ จากสิ่งรอบ ๆ ตัว มีการเชื่อมโยงกับสภาพรวม เช่น รongเท้ากับถุงเท้า ถือว่าเป็นหนึ่งเซต หรือห้องเรียนมีบุคคลหลายประเภท แยกเป็นเซตได้ 3 เซต คือ นักเรียน ครูประจำชั้น ครูช่วยสอน เป็นต้น

10. เศษส่วน (Fraction) ปกติแล้วการเรียนเศษส่วนมักเริ่มเรียนในชั้นประถมปีที่ 1 แต่ครู ปฐมวัยสามารถสอนได้โดยเน้นส่วนรวม (The Whole Object) ให้เด็กเห็นก่อนมีการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้เด็กได้เข้าใจความหมายและมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับครึ่ง

11. การทำตามแบบหรือลวดลาย (Patterning) เป็นการพัฒนาให้เด็กจดจำรูปแบบหรือ ลวดลายและพัฒนาการจำแนกด้วยสายตา ให้เด็กฝึกสังเกต ฝึกทำตามแบบต่อให้สมบูรณ์

12. การอนุรักษ์ (Conservation) ช่วงวัย 5 ขวบขึ้นไป ครูอาจเริ่มสอนเรื่องการอนุรักษ์ได้บ้าง โดยให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง จุดมุ่งหมายของการสอนเรื่องนี้ก็คือ ให้เด็กมีความคิดรวบยอดเรื่อง การอนุรักษ์ที่ว่าปริมาณของวัตถุจะยังคงที่ไม่ว่าจะย้ายที่หรือทำให้รูปร่างเปลี่ยนไป ก็ตาม

เยาพา เดชะคุปต์ (2542 : 87 - 88) ได้เสนอการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ และประเภทของ ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ที่ครูจัดประสบการณ์ให้กับเด็ก ดังนี้

1. การจัดกลุ่มหรือเซต สิ่งที่ควรสอนได้แก่ การจัดคู่ 1 : 1 การจับคู่สิ่งของการรวมกลุ่ม กลุ่มที่เท่ากัน และความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข

2. จำนวน 1 - 10 การฝึกนับ 1 - 10 จำนวนคู่ จำนวนคี่

3. ระบบจำนวน (Number System) และชื่อของตัวเลข 1 = หนึ่ง 2 = สอง

4. ความสัมพันธ์ระหว่างเซตต่างๆ เช่น เซตรวม การแยกเซต ฯลฯ

5. สมบัติของคณิตศาสตร์จากการรวมกลุ่ม (Properties of Math)

6. ลำดับที่สำคัญและประโยคคณิตศาสตร์ ได้แก่ ประโยคคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงจำนวน ปริมาตร คุณภาพต่างๆ เช่น มาก - น้อย สูง - ต่ำ ฯลฯ

7. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เด็กสามารถวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ ทั้งที่เป็นจำนวนและไม่เป็นจำนวน

8. การวัด (Measurement) ได้แก่ การวัดสิ่งของที่เป็นของเหลว สิ่งของ เงินตรา อุนหภูมิ รวมถึงมาตราส่วน และเครื่องมือในการวัด

9. รูปทรงเรขาคณิต ได้แก่ การเปรียบเทียบ รูปร่าง ขนาด ระยะทาง เช่น รูปสิ่งของที่มีมิติ ต่าง ๆ จากการเล่นเกม และจากการศึกษาถึงสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัว

10. สถิติและกราฟ ได้แก่ การศึกษาจากการบันทึกทำแผนภูมิการเปรียบเทียบต่าง ๆ
สิริมา ภิญโญนนตพงษ์ (2545 : 109) กล่าวถึง ประเภทของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ประกอบด้วย

1. การรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5
2. การจำแนกเปรียบเทียบ
3. การจัดหมวดหมู่
4. การเรียงลำดับ
5. การหาความสัมพันธ์
6. การแก้ปัญหา
7. การรู้ค่าจำนวน
8. การใช้ภาษา
9. ความคิดสร้างสรรค์

กรมวิชาการ (2546 : 18 - 21) ได้กล่าวถึง ประเภทของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้

ดังนี้

1. การคิดโดยการรับรู้ แสดงความรู้สึก ความคิดสร้างสรรค์ผ่านสื่อ วัสดุ ของเล่น และ
ผลงาน

2. การสังเกต การจำแนก และการเปรียบเทียบ โดยการสำรวจและอธิบายความเหมือน
ความต่างของสิ่งต่าง ๆ การจับคู่ การจำแนก การจับกลุ่ม การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การใช้หรือ
อธิบายสิ่งต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย

3. จำนวน โดยการเปรียบเทียบจำนวน มากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน การนับสิ่งต่าง ๆ การจับคู่
1 ต่อ 1 การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของจำนวนหรือปริมาณ

4. มิติสัมพันธ์ (พื้นที่/ระยะ) โดยการต่อเข้าด้วยกัน การแยกออก การบรรจุและการเทออก
การอธิบายในเรื่องของตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันการสื่อความหมายของมิติสัมพันธ์
ด้วยภาพวาด ภาพถ่ายและรูปถ่าย

5. เวลา โดยการเริ่มต้นและการหยุดการกระทำโดยสัญญาณ การเปรียบเทียบเวลา
การเรียงลำดับเหตุการณ์ต่าง ๆ

ณัฐนันท์ คัมภีร์ภัทร (ม.ป.ป.: 32) ได้กล่าวถึง แนวทางในการวัดและประเมินทักษะ
พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลโดยไม่ใช้ความคิดของผู้สังเกตลงไป
2. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการแบ่งประเภทสิ่งของโดยหาเกณฑ์ หรือสร้างเกณฑ์ในการแบ่งขึ้น เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของสิ่งของมีอยู่ 3 อย่าง คือ ความเหมือน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์ร่วม
3. ทักษะการเปรียบเทียบ หมายถึง กระบวนการที่เด็กสืบเสาะ และอาศัยความสัมพันธ์ของสิ่งของ บนพื้นฐานคุณสมบัติบางอย่าง มีลักษณะเฉพาะอย่าง
4. การจัดหมวดหมู่ หมายถึง ความสามารถในการสังเกตความเหมือนและความแตกต่าง และคุณสมบัติอื่น ๆ แล้วจัดกลุ่มสิ่งของเป็นกลุ่มต่าง ๆ
5. การเรียงลำดับ หมายถึง ความสามารถในการจัดลำดับสิ่งของตามลักษณะต่าง ๆ
6. การวัด หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนและการกะปริมาณ ซึ่งการวัดสำหรับเด็กปฐมวัย ได้แก่ อุณหภูมิ เวลา ระยะทาง ความยาว น้ำหนัก ปริมาณ

จากทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยดังกล่าว สรุปได้ว่า การฝึกให้เด็กเกิดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์นั้น ควรจะต้องให้ครอบคลุมในเรื่องต่อไปนี้คือ การใช้คำคุณศัพท์ที่แสดงจำนวนการเปรียบเทียบ การจัดกลุ่ม การเรียงลำดับ การนับจำนวน การวัด อุณหภูมิ น้ำหนัก รูปทรงต่างๆ การแบ่ง ค่าของเงิน มิติสัมพันธ์ และเวลา ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเฉพาะทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน ดังนี้คือ การรู้ค่าจำนวน การจำแนกเปรียบเทียบ และการเพิ่ม-ลดจำนวน

หลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

นิตยา ประพุดติกิจ (2541 : 19 - 24) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. สอนให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

การเรียนรู้ของเด็กจะเกิดขึ้นเมื่อเด็กมองเห็นความจำเป็นและประโยชน์ของสิ่งที่ครูกำลังสอน ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เพื่อให้เด็กตระหนักถึงเรื่องคณิตศาสตร์ที่ละน้อย และช่วยให้เด็กเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในขั้นต่อไป แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การให้เด็กได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน กับครู และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

2. เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่ทำให้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่หลากหลาย และเป็นไปตามสภาพ สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม มีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งเป็นการสนับสนุนให้เด็กได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเองพัฒนาความคิด และความคิดรวบยอดได้เองในที่สุด

3. มีเป้าหมายและมีการวางแผนที่ดี
ครูจะต้องมีการเตรียมการเพื่อให้เด็กได้ค่อยๆพัฒนาการเรียนรู้ขึ้นเอง และเป็นไปตามแนวทางที่ครูวางไว้
4. เอาใจใส่เรื่องการเรียนรู้และลำดับขั้นการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็ก
ครูต้องมีการเอาใจใส่เรื่องการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะลำดับขั้นการพัฒนาความคิดรวบยอด ทักษะทางคณิตศาสตร์โดยคำนึงถึงหลักทฤษฎี
5. ใช้วิธีการจัดบันทึกพฤติกรรม เพื่อใช้ในการวางแผนและจัดกิจกรรม
การจัดบันทึกด้านทัศนคติ ทักษะและความรู้ความเข้าใจของเด็กในขณะทำกิจกรรมต่างๆ เป็นวิธีการที่ทำให้ครูวางแผนและจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับเด็ก
6. ใช้ประโยชน์จากประสบการณ์ของเด็ก เพื่อสอนประสบการณ์ใหม่ในสถานการณ์ใหม่
ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของเด็ก อาจเกิดจากกิจกรรมเดิมที่เคยทำมาแล้ว หรือเพิ่มเติมขึ้นอีกได้ แม้ว่าจะเป็นเรื่องเดิมแต่อาจอยู่ในสถานการณ์ใหม่
7. รู้จักการใช้สถานการณ์ขณะนั้นให้เป็นประโยชน์
ครูสามารถใช้สถานการณ์ที่กำลังเป็นอยู่ และเห็นได้ในขณะนั้น มาทำให้เกิดการเรียนรู้ด้านจำนวนได้
8. ใช้วิธีการสอดแทรกกับชีวิตจริง เพื่อสอนความคิดรวบยอดที่ยาก
การสอนความคิดรวบยอดเรื่องปริมาณ ขนาดและรูปร่างต่าง ๆ ต้องสอนแบบค่อย ๆ สอดแทรกไปตามธรรมชาติ ให้สถานการณ์ที่มีความหมายต่อเด็กอย่างแท้จริง ให้เด็กได้ทั้งคู่และจำเป็นต้องทดสอบความคิดของตนเองในบรรยากาศที่เป็นกันเอง
9. ใช้วิธีให้เด็กมีส่วนร่วมหรือปฏิบัติจริงเกี่ยวกับตัวเลข
สถานการณ์และสิ่งแวดล้อมล้วนมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ครูสามารถนำมาใช้ในกิจกรรมเกี่ยวกับตัวเลขได้ เพราะตามธรรมชาติของเด็กนั้น ล้วนสนใจในเรื่องการวัดสิ่งต่าง ๆ รอบตัวอยู่แล้ว รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเล่นเกมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้เข้าใจในเรื่องของตัวเลขแล้ว
10. วางแผนส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้านอย่างต่อเนื่อง
การวางแผนการสอนนั้นครูควรวิเคราะห์และจัดบันทึกด้วยว่า กิจกรรมใดที่ควรส่งเสริมให้มีที่บ้านและที่โรงเรียน โดยยึดหลักความพร้อมของเด็กเป็นรายบุคคลเป็นหลัก และมีการวางแผนร่วมกับผู้ปกครอง
11. บันทึกปัญหาการเรียนรู้ของเด็กอย่างสม่ำเสมอ เพื่อแก้ไขและปรับปรุง
การจัดบันทึกอย่างสม่ำเสมอช่วยให้ทราบว่า มีเด็กคนไหนยังไม่เข้าใจและต้องจัดกิจกรรมเพิ่มเติมอีก

12. ในแต่ละครั้งควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว

ครูควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว และใช้กรรมที่จัดให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง จึงเกิดการเรียนรู้ได้

13. เน้นกระบวนการเล่นจากง่ายไปหายากได้

การสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับตัวเลขของเด็กจะต้องผ่านกระบวนการเล่นมีทั้งแบบจัดประเภท เปรียบเทียบและจัดลำดับ ซึ่งต้องอาศัยการนับเศษส่วน รูปทรงและเนื้อที่การวัด การจัดและการเสนอข้อมูล ซึ่งเป็นพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจเรื่องคณิตศาสตร์ต่อไป จำเป็นต้องเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นที่ง่ายและค่อยยากขึ้นตามลำดับ

14. ควรสอนสัญลักษณ์ตัวเลขและเครื่องหมาย เมื่อเด็กเข้าใจสิ่งเหล่านี้แล้ว การใช้สัญลักษณ์ตัวเลข และเครื่องหมายกับเด็กนั้น ทำได้เมื่อเด็กเข้าใจความหมายแล้ว

15. ต้องมีการเตรียมความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์

การเตรียมความพร้อมนั้นจะต้องเริ่มที่การฝึกสายตาเป็นอันดับแรก เพราะหากเด็กไม่สามารถใช้สายตาในการจำแนกประเภทแล้วเด็กจะมีปัญหาในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

วาร์ เเพ็งสวัสดี (2542 : 59) ได้กล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. เพื่อให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวกับโลกทางด้านกายภาพ ก่อนเข้าไปสู่โลกของการคิดคำนวณนามธรรม

2. เพื่อให้มีการพัฒนาทักษะด้านคณิตศาสตร์เบื้องต้น อันได้แก่ การจัดหมวดหมู่ การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การจัดการทำกราฟ การนับและการจัดการด้านคำนวณ การสังเกต และการเพิ่มขึ้นและลดลง

3. เพื่อขยายประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้สอดคล้อง โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก

4. เพื่อฝึกทักษะเบื้องต้นในการคิดคำนวณ โดยส่งเสริมประสบการณ์เด็กในการเปรียบเทียบ รูปทรงต่างๆ บอกความแตกต่างของขนาด น้ำหนัก ระยะเวลา จำนวนของสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเด็ก สามารถแยกหมวดหมู่ เรียงลำดับใหญ่ - เล็ก หรือสูง - ต่ำ ซึ่งทักษะเหล่านี้จะช่วยให้เกิดความพร้อมที่จะคิดคำนวณในขั้นต่อไป

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2549 : 39 - 40) ได้กล่าวว่า การสอนให้เด็กปฐมวัยเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น ครูต้องกำหนดจุดประสงค์และวางแผนการสอนที่จะทำให้เด็กได้ใช้วิธีการสังเกตซึมซับสัมผัส โดยเฉพาะจากการแก้ปัญหาจริง ซึ่งสภาครูแห่งชาติจากประเทศสหรัฐอเมริกาให้ข้อเสนอแนะหลักการสอนคณิตศาสตร์เด็กอายุ 3 - 6 ขวบไว้ 10 ประการ ดังนี้

1. ส่งเสริมความสนใจคณิตศาสตร์ของเด็กด้วยการนำคณิตศาสตร์ที่เด็กสนใจนั้น เชื่อมสานไปกับโลกกายภาพและสังคมของเด็ก
2. จัดประสบการณ์ที่หลากหลายให้กับเด็กโดยสอดคล้องกับครอบครัว ภาษาพื้นฐาน วัฒนธรรม วิธีการเรียนของเด็กแต่ละคนและความรู้ของเด็กที่มี
3. ฐานหลักสูตรคณิตศาสตร์และการสอนต้องสอดคล้องกับพัฒนาการ ด้านปัญญาภาษา ร่างกาย อารมณ์ สังคมของเด็ก
4. หลักสูตรและการสอนต้องเพิ่มความเข้มแข็งด้านการแก้ปัญหา กระบวนการใช้เหตุผล การนำเสนอ การสื่อสารและการเชื่อมโยงแนวคิดคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
5. หลักสูตรต้องสอดคล้องและบ่งชี้ข้อความรู้และแนวคิดสำคัญทางคณิตศาสตร์
6. สนับสนุนให้เด็กมีแนวคิดสำคัญทางคณิตศาสตร์อย่างลุ่มลึกและยั่งยืน
7. บูรณาการคณิตศาสตร์เข้ากับกิจกรรมต่างๆ และนำกิจกรรมต่างๆ มาบูรณาการคณิตศาสตร์ด้วย
8. จัดเวลา อุปกรณ์และครู ที่พร้อมสนับสนุนให้เด็กเล่น ในบรรยากาศที่สร้างให้เด็ก เรียนรู้แนวคิดคณิตศาสตร์ที่เด็กสนใจอย่างกระฉ่าง
9. นำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ วิธีการภาษา มาจัดประสบการณ์โดยกำหนดกลยุทธ์ การเรียนการสอนที่เหมาะสมกับพัฒนาการเด็ก
10. สนับสนุนการเรียนรู้ของเด็กด้วยการประเมินความรู้ ทักษะ และความสามารถทาง คณิตศาสตร์องค์การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยต้องเน้นเด็กเป็นสำคัญ กิจกรรม การเรียนรู้ต้องนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็ก ทำให้เด็กชอบคิด สนุกกับการได้คิดค้น และ ตอบคำถาม รวมถึงการแก้ปัญหา ครูต้องสนองตอบความสนใจเรียนรู้ของเด็กให้ถูกต้อง จึงจะทำให้ การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของเด็กเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป เป็นมโนทัศน์คณิตศาสตร์ สำคัญที่เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยดังกล่าวสรุปได้ว่า หลักการสอน คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ต้องเน้นเด็กเป็นสำคัญ ครูต้องคำนึงถึงจุดประสงค์ในการจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้เด็กเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ และสามารถบูรณาการให้เข้ากับกิจกรรม อื่น ๆ ได้และเรียนรู้อย่างมีความสุข

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เด็กปฐมวัยต้องเรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2540 : 32) ได้กล่าวถึง กิจกรรมคณิตศาสตร์ไว้ในแนวการจัด ประสบการณ์ระดับก่อนประถมศึกษาไว้ว่า ควรมิ่วสคูปกรณ์สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมให้เด็กได้มี โอกาสสังเกต สัมผัส ทดลอง สำรวจ ค้นคว้า แก้ปัญหด้วยตนเอง และมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กอื่นๆ และ

ผู้ใหญ่ ครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อม เตรียมกิจกรรม จัดหาสื่อให้ คอยสังเกตพฤติกรรมเด็กตั้งคำถาม กระตุ้นให้เด็กคิด ให้ข้อเสนอแนะและให้ความช่วยเหลือ

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 31) ได้กล่าวถึงคณิตในกิจกรรมประจำวันไว้ในแนวการจัดประสบการณ์ระดับก่อนประถมศึกษาไว้ ดังนี้

1. สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเราสามารถแบ่งเป็นประเภท ชนิด ตามขนาด สี รูปร่าง
2. สามารถนับสิ่งต่าง ๆ ว่า มีจำนวนเท่าใด
3. เปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ ตามขนาด จำนวน น้ำหนัก
4. สามารถจัดเรียงลำดับของตามขนาด ตำแหน่ง ลักษณะที่ตั้งได้
5. สามารถเพิ่มลดสิ่งของออกจากจำนวน
6. เราใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวันเช่น เงิน โทรศัพท์ บ้านเลขที่
7. สิ่งที่จะช่วยเราในการวัดมีหลายอย่าง เช่น ไม้บรรทัด ถ้วยตวง ช้อนตวง บางอย่างเราอาจใช้

การคาดคะเนหรือกะประมาณได้

8. ใช้เงินซื้อสิ่งต่าง ๆ อาหาร เสื้อผ้า
9. ใช้เวลาพูดถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเช่น เมื่อวานนี้ พรุ่งนี้ วันนี้ ตอนเช้า ตอนบ่าย ตอนเย็น
10. การนับปากเปล่า 1 - 30
11. การรู้ค่าจำนวน 1 - 10

แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของหน่วยศึกษานิเทศก์สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร (2543) ฉบับทดลอง ได้กำหนดจุดมุ่งหมาย เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญา ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

อนุบาลปีที่ 1

1. สังเกต และจำแนกความเหมือน ความแตกต่าง ตามลักษณะรูปร่าง สิ่งที่มีสัมพันธ์กัน จำแนกคุณสมบัติโดยใช้ประสาทสัมผัส

2. เรียงลำดับขนาดใหญ่ - เล็ก เหตุการณ์ ความเข้มของสี
3. การฝึกทักษะการหาเหตุผล จำแนก เปรียบเทียบและทดลองค้นคว้าด้วยตนเอง
4. การเปรียบเทียบใกล้-ไกล หน้า-เบา จำนวนไม่เกิน 5 ร้อน - เย็น ใหญ่ - เล็ก
5. การนับปากเปล่า 1 - 20
6. รู้ค่าจำนวน 1 - 5
7. การจัดหมวดหมู่ตามประเภท
8. การรู้ตำแหน่งบน - ล่าง หน้า - หลัง ก่อน - หลัง
9. การรู้จักมาก - น้อย

10. การรู้จักรูปเรขาคณิต วงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม

อนุบาลปีที่ 2

1. การสังเกต และการจำแนกสิ่งของตามคุณลักษณะ สิ่งมีความสัมพันธ์ ตามรูปร่าง
จำแนกประเภท

2. เรียงลำดับเหตุการณ์ก่อน - หลัง หนัก - เบา

3. การฝึกทักษะการคิดหาเหตุผล การคิดหาความสัมพันธ์ของสิ่งของ การสังเกต และ
เสาะแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง การลงความเห็น

4. การเปรียบเทียบจำนวนมาก - น้อย ระยะใกล้ - ไกล ขนาดและน้ำหนัก มีและไม่มี
ร้อน - เย็น สั้น - ยาว หนา - บาง ใหญ่ - เล็ก

5. การนับปากเปล่า 1 - 50

6. รู้ค่าจำนวน 1 - 10

7. การสังเกตและทดลองค้นคว้าด้วยตนเอง และการฝึกทักษะการสังเกตเปรียบเทียบและ
การจำแนกประเภทจากการปฏิบัติทดลอง

8. การนับเพิ่ม-ลด ภายในจำนวน 1 - 10

9. การรู้จักรูปเรขาคณิต

10. การรู้ทิศทางซ้าย - ขวา

11. การรู้ตำแหน่ง ข้างใน - ข้างนอก บน - ล่าง

12. การรู้พื้นฐานการบวก

13. การรู้ความหมาย ลอย - จม

14. การรู้ความหมาย หนา - บาง

15. การรู้ทิศทาง ซ้าย - ขวา

16. การรู้ความหมาย สูง - ต่ำ

กฤษณา ดันติผลาชีวะ (2547 : 158 - 159) กล่าวว่า พื้นฐานคณิตศาสตร์ที่เด็กปฐมวัยเรียนรู้
มีอย่างน้อยทักษะ ดังนี้

1. การบอกตำแหน่ง หมายถึง ความสามารถในการบอกตำแหน่งของสิ่งของในตำแหน่ง
ต่าง ๆ บน - ล่าง ใน - นอก เหนือ - ใต้ ซ้าย - ขวา กลาง - หน้า - ข้างหลัง

2. การจำแนก หมายถึง ความสามารถในการสังเกต จำแนก เปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ
ว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร ในเรื่องปริมาณ ขนาด รูปร่าง สี และรูปทรง เป็นต้น

3. การนับ หมายถึง ความสามารถในการนับเลข 1 - 3 หรือ 1 - 10 หรือ 1 - 30 ตามอายุเด็ก

4. จำนวน หมายถึง ความสามารถในการเรียงลำดับมากไปน้อย หรือน้อยไปมากลำดับที่ 1 ลำดับที่ 2

5. การอ่านค่า หมายถึง การอ่านค่าเงินบาท เหรียญ ธนบัตร อ่านป้ายราคา การประเมินเงิน การเพิ่มเป็นการรวมจำนวน รวมกลุ่มมากขึ้น การลดได้แก่การแบ่ง การแยก การนำออกน้อยลง

6. การบอกเหตุผล หมายถึง การบอกความสัมพันธ์ของเหตุกับผลและผลกับเหตุได้

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า สาระทักษะทางพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้น ควรเน้นให้เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง จากเรื่องง่ายไปยาก จากรูปธรรมไปนามธรรม เด็กได้มีโอกาสสังเกต สัมผัส ทดลอง ตำรวจ ค้นคว้า และแก้ปัญหา จากสภาพแวดล้อมในห้องเรียน และนอกห้องเรียน เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้อย่างมีความสุข และเป็นการขยายประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ได้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยมีครูเป็นผู้จัดกิจกรรมและคอยสังเกตดูแลให้ความช่วยเหลือเด็ก จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัยความสามารถ และความแตกต่างระหว่างเด็กแต่ละคน ซึ่งหากเด็กในวัยนี้ได้รับการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี ย่อมเป็นรากฐานของการเรียนรู้และเข้าใจที่ดี ย่อมเป็นรากฐานของการเรียนรู้ และเข้าใจที่ดีต่อคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป

แนวทางในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงแนวทางในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ ดังนี้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (2546 : 619 - 620) ได้กล่าวถึงแนวทางในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ศึกษาและทำความเข้าใจหลักสูตร เพื่อให้ทราบวัตถุประสงค์ ขอบข่ายของเนื้อหา วิธีสอน วิธีการจัดกิจกรรม การใช้สื่อการเรียนการสอน และการประเมินผล เพื่อเป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยได้ถูกต้อง

2. ศึกษาพัฒนาการด้านต่าง ๆ ความต้องการและความสามารถของเด็กปฐมวัย เพื่อจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับพัฒนาการ ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของเด็ก

3. จัดหาสื่อการเรียนที่เด็กสามารถจับต้องได้ให้เพียงพอ โดยใช้ของจริง ของจำลอง รูปภาพจากสิ่งแวดล้อมและสิ่งที่เด็กคุ้นเคย สื่อที่ใช้แบ่งเป็น 4 ประเภทคือ วัสดุทำขึ้นเอง วัสดุราคาถูก วัสดุเหลือใช้ และวัสดุท้องถิ่น

4. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็ก

5. เปิดโอกาสให้เด็กได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ลงมือกระทำ ได้ใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ โดยมีครูดูแลใกล้ชิดตลอดเวลา

6. ฝึกให้เด็กได้คิดแก้ปัญหา ใช้ความคิดสร้างสรรค์ มีอิสระในการคิด ค้นคว้าหาเหตุผลด้วยตนเองให้มากที่สุดจากการปฏิบัติกิจกรรม

7. จัดกิจกรรมโดยคำนึงถึงความแตกต่าง

8. สร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนและบ้าน เพื่อให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการเตรียมความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ของเด็ก

9. จัดสภาพแวดล้อมทั้งในและนอกห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนคณิตศาสตร์

นิตยา ประพฤติกิจ (2541 : 21) ได้กล่าวถึงแนวทางในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. สอนให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน
2. เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่ทำให้พบคำตอบด้วยตนเอง
3. มีจุดมุ่งหมาย เป้าหมาย และการวางแผนที่ดี เป็นระบบ
4. เอาใจใส่เรื่องการเรียนรู้และลำดับขั้นของการพัฒนาการความคิดรวบยอดของเด็ก
5. ใช้วิธีการจดบันทึกพฤติกรรมหรือระเบียบพฤติกรรม เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล

วางแผนและปรับปรุงกิจกรรม

6. จัดประสบการณ์ใหม่ให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของเด็ก
7. ใช้สถานการณ์ในขณะนั้นให้เกิดประโยชน์ในการเรียนรู้
8. ใช้วิธีการสอดแทรกจากชีวิตจริง เพื่อสอนความคิดรวบยอดที่ยาก ๆ
9. จัดกิจกรรมให้เด็กได้มีส่วนร่วมหรือปฏิบัติจริง
10. วางแผนส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้านอย่างต่อเนื่อง
11. บันทึกปัญหาการเรียนรู้ของเด็กอย่างสม่ำเสมอ เพื่อหาแนวทางแก้ไขและปรับปรุง
12. ในหนึ่งคาบเรียนควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว
13. เน้นกระบวนการเล่นจากง่ายไปหายาก
14. ใช้การสอนสัญลักษณ์ ตัวเลขหรือเครื่องหมายเมื่อเด็กเข้าใจสิ่งนั้นแล้ว
15. ควรมีการเตรียมความพร้อมทุกครั้งที่มีการเรียนคณิตศาสตร์

จากแนวทางในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สรุปได้ว่า ในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้เด็กปฐมวัยนั้น ควรจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย ความสามารถ ความสนใจ และความแตกต่างระหว่างบุคคล เปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติ คิดแก้ปัญหา และค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ในบรรยากาศที่เป็นอิสระ สนุกสนาน เริ่มเรียนรู้จากสิ่งที่ย่อย ใกล้เคียงไปหาสิ่งที่ยาก จากสิ่งที่ป็นรูปธรรมไปหาสิ่งที่ป็นนามธรรม โดยครูจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับกิจวัตรประจำวัน รวมทั้งส่งเสริมให้เด็กได้ใช้คณิตศาสตร์ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียนอย่างต่อเนื่องสอดคล้องกัน

การวัดและการประเมินผลทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

การวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหรือการประเมินพัฒนาการเป็นการวัดความสามารถในการเรียนรู้และประสบความสำเร็จทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็ก ซึ่งสามารถวัดได้หลายทางดังที่มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

อรุณี เอี่ยมพงษ์ไพฑูรย์ (2546) ได้กล่าวถึงวิธีการประเมินพัฒนาการด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ดังนี้

วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินพัฒนาการด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยมีดังนี้

1. การสังเกต (Observation) เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลอย่างง่าย ๆ โดยสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของเด็กในขณะที่ทำกิจกรรม ผู้บันทึกต้องมีจุดมุ่งหมายว่าจะสังเกตเด็กในเรื่องใด การสังเกตต้องกระทำโดยไม่让孩子รู้ตัวว่ากำลังถูกสังเกตอยู่ เพื่อให้เด็กแสดงพฤติกรรมตามความเป็นจริงเป็นธรรมชาติของเด็กออกมา ครูควรสังเกตเด็กอย่างต่อเนื่องและจดบันทึกไว้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงเชื่อถือได้ การสังเกตและการบันทึกพัฒนาการเด็กสามารถบันทึกได้ 2 ลักษณะ คือ

1.1 แบบบันทึกพฤติกรรม ใช้บันทึกพฤติกรรมของเด็กตามจุดมุ่งหมายของครูระบุวัน เวลา ให้ชัดเจน บันทึกในรูปแบบของการบรรยายที่กระชับรัดกุม

1.2 แบบสำรวจรายการ ใช้บันทึกพฤติกรรมของเด็กตามรายการที่กำหนดไว้ บันทึกได้รวดเร็ว ง่าย ด้วยการทำเครื่องหมายในช่องพฤติกรรมที่แสดงออกมา

2. แบบประเมินค่า (Rating Scale) ใช้ในการประเมินพฤติกรรมที่เด็กแสดงออกจะมีส่วนของมาตราแสดงความมาก-น้อยของพฤติกรรม ผู้ใช้แบบประเมินค่าจะต้องพิจารณาเลือกให้น้ำหนักเปรียบเทียบให้ดีกว่าก่อนจะเลือกทำเครื่องหมายในช่องใด จะเห็นได้ว่าแบบประเมินค่าจะมีลักษณะคล้ายแบบตรวจสอบรายการ แต่จะบอกคุณภาพระดับพฤติกรรมที่เด็กแสดงออก และระดับนั้นจะมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน อาจใช้คำว่า ดีมากดี ปานกลาง ต้องปรับปรุงก็ได้

3. แบบทดสอบ (Test) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนระดับปฐมวัยมุ่งเน้นให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ในการสำรวจค้นคว้าหาคำตอบ ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 กับสื่อที่เป็นของจริงให้มากที่สุด การวัดและการประเมินการเรียนรู้ที่ใช้นอกเหนือจากการสังเกต คือ การใช้คำถามกับเด็กหรืออาจใช้แบบทดสอบปากเปล่า เพราะเด็กปฐมวัยยังอ่านหนังสือไม่ได้ โดยครูควรปฏิบัติดังนี้

3.1 สร้างบรรยากาศให้สนุกสนาน น่าสนใจ และเป็นกันเอง

3.2 เตรียมแบบทดสอบไว้ล่วงหน้าว่าจะถามอะไร และถามอย่างไร แบบทดสอบอาจจะเป็นรูปภาพหรือของจริง

3.3 การใช้วิธีนี้น้อยภาคเรียนละครั้ง เพื่อทราบผลการพัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็ก

3.4 การบันทึกการวัดผลใช้แบบการจัดอันดับคุณภาพ

4. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การประเมินด้วยการใช้แฟ้มสะสมผลงานหรือเรียกว่า พอร์ตโฟลิโอ (Portfolio) เป็นรูปแบบการประเมินที่ใช้กันแพร่หลายในปัจจุบัน เป็นการรวบรวมข้อมูลและผลงานของเด็ก โดยเด็กเป็นผู้คัดเลือกผลงานเองหรือครูเป็นผู้ให้คำแนะนำอย่างเป็นระบบและมีจุดมุ่งหมายสามารถสะท้อนการเรียนรู้ของเด็กได้ดีในแต่ละช่วงเวลา

ในการประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยโดยใช้แฟ้มผลงานสามารถทำได้ โดยครูวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและให้เด็กร่วมคิดพิจารณาเลือกชิ้นงานที่เกี่ยวข้องกับทักษะด้านคณิตศาสตร์เพื่อรวบรวมจัดเก็บไว้ นอกเหนือจากชิ้นงานต่าง ๆ ที่จัดเก็บไว้แล้วควรจะต้องมีแบบบันทึก แบบสำรวจรายการ หรือแบบประเมินค่าเพื่อใช้ร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของเด็ก ครูสามารถออกแบบการประเมินในลักษณะต่าง ๆ ได้โดยดูจากจุดประสงค์และการพัฒนาการของเด็กเป็นพื้นฐาน

5. การประเมินสภาพจริง (Authentic Assessment) เด็กปฐมวัยสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลาไม่จำกัดเฉพาะเวลาที่อยู่ในห้องเรียนเท่านั้น ครูต้องเป็นผู้จัดการและเปิดโอกาสให้เด็กได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ เมื่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเปลี่ยนไป การประเมินผลการเรียนรู้ต้องเปลี่ยนไปด้วย จะประเมินจากการสอนอย่างเดียวคงจะไม่เหมาะสม หากต้องหันมาสนใจกับคุณภาพของงานหรือกิจกรรมที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองให้มากขึ้น หากครูเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกมากกว่าการเป็นผู้บอกความรู้แล้วเด็กจะมีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง จะทำให้การประเมินตามสภาพจริงได้ผลที่ชัดเจนแน่นอนและเกิดประโยชน์สูงสุดกับตัวเด็ก วิธีการที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริง ได้แก่ การสังเกต การบันทึกพฤติกรรม การทดสอบ การสัมภาษณ์ การพูดคุย แฟ้มสะสมผลงาน ซึ่งเป็นการประเมินในด้านความรู้ ความคิด พฤติกรรม วิธีการปฏิบัติรวมไปจนถึงผลของการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ของเด็ก

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่าการวัดและการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยสามารถทำได้หลายวิธี คือ การสังเกต การประเมินค่า แบบทดสอบ แฟ้มผลงาน และการประเมินสภาพจริง เพื่อดูความสามารถและการพัฒนาการด้านคณิตศาสตร์ของเด็ก รวมทั้งเป็นข้อมูลในการส่งเสริมเด็กให้มีพัฒนาการเหมาะสมยิ่งขึ้น

แนวคิดเกี่ยวกับกิจกรรมสถานการณ์จำลองสำหรับเด็กปฐมวัย

ความหมายของสถานการณ์จำลอง

มีนักวิชาการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของสถานการณ์จำลองไว้ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540 : 126) กล่าวว่า สถานการณ์จำลอง คือ การสร้างสถานการณ์ขึ้นมาให้ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริง ซึ่งผู้เรียนอาจจะประสบในภายหลัง การเรียนด้วยสถานการณ์จำลองนี้จะช่วยให้เกิดการถ่ายโยงความรู้ที่ติดและได้ผลมากที่สุด ผู้เรียนจะได้ฝึกแก้ปัญหาจากสถานการณ์จำลอง ทำให้เกิดการเรียนรู้และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ การสร้างสถานการณ์จำลองจะเน้นที่กระบวนการและบรรยากาศทั้งหมดของการแสดง เน้นการจำลองสถานการณ์จริงมาไว้ในห้องเรียน

สนอง อินละคร (2544 : 103) ได้กล่าวว่า สถานการณ์จำลองเป็นวิธีการใช้สถานการณ์จำลองเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยสถานการณ์ที่สร้างขึ้นจากเนื้อหาในบทเรียนหรือการจำลองสถานการณ์ที่เป็นจริงมาใช้ในชั้นเรียน โดยจัดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนในแต่ละคาบ คาบละสถานการณ์ สถานการณ์จำลองนั้นต้องง่ายต่อการทำความเข้าใจของนักเรียน และนักเรียนต้องเข้าร่วมสถานการณ์นั้น ๆ ด้วย

สุวิทย์ มูลคำ (2546 : 74) ให้ความหมายของการจัดรูปแบบสถานการณ์จำลองว่าเป็นกระบวนการที่ผู้สอนให้ผู้เรียนเข้าไปอยู่ในสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นมา ซึ่งสถานการณ์จำลองนั้นจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด ทั้งสภาพแวดล้อมและปฏิสัมพันธ์ โดยการมีบทบาท ข้อมูล และกติกาไว้เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดแก้ปัญหา และตัดสินใจจากสภาพการณ์ที่กำลังเผชิญอยู่ ซึ่งผู้เรียนจะต้องใช้ข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับ ประกอบกับวิจารณญาณของตนเองให้ปฏิบัติหน้าที่ตามสถานการณ์นั้นให้ดีที่สุดจากการศึกษา

ทิสนา แคมณี (2547 : 152) กล่าวว่า สถานการณ์จำลอง คือ การจำลองสถานการณ์จริงเพื่อให้ผู้เรียนได้ลงไปอยู่ในสถานการณ์นั้นและได้เรียนรู้เกี่ยวกับความเป็นจริงในเรื่องนั้น วิธีการนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทดลองแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ซึ่งในสถานการณ์จริงผู้เรียนอาจไม่กล้าแสดง เพราะอาจจะเป็นการเสี่ยงต่อผลที่ได้รับจนเกินไป

โจนส์ (Jones, 1982 : 5 อ้างถึงใน อริสา โสคำภา, 2551 : 37) กล่าวว่า สถานการณ์จำลองเป็นเหตุการณ์หนึ่งซึ่งไม่ใช่การสอนโดยครู แต่นักเรียนเป็นผู้เข้าร่วมในเหตุการณ์นั้น และเป็นผู้ที่ทำให้เหตุการณ์นั้นดำเนินต่อไป โดยได้รับมอบหมายภารกิจในสังคม และความรับผิดชอบที่เกี่ยวข้องอยู่ในสถานการณ์นั้นซึ่งต้องมีการแก้ปัญหา และการตัดสินใจรวมอยู่ด้วย ส่วนครูเป็นผู้กำหนดเวลาเริ่มต้น

และเวลาของสถานการณ์ นอกจากนี้ครูมีหน้าที่อธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ที่สำคัญในสถานการณ์นั้น และกำหนดว่าใครเป็นใคร ใครทำหน้าที่อะไร มีหน้าที่รับผิดชอบเรื่องใดบ้าง

โฮลเดน (Holden, 1981 : 5 อ้างถึงใน สุขสม สิวะอมรัตน์, 2552 : 9) กล่าวว่า สถานการณ์จำลองเป็นการจำลองสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง ส่วนมากจะอยู่ในรูปแบบของการแก้ปัญหาครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ควบคุม จะนำของจริงต่าง ๆ มาเป็นสื่อในการกระตุ้นผู้เข้าร่วมให้ใช้ทักษะทางภาษาทุกด้าน ในการรับข้อมูลพร้อม ๆ กัน ผู้เข้าร่วมสถานการณ์แต่ละคนจะได้รับบัตรแสดงขอบข่ายหน้าที่ความรับผิดชอบ และข้อมูลจำเป็นเพิ่มเติม ทุกคนต้องปฏิบัติหน้าที่ของตนเองอย่างจริงจัง

สรุปได้ว่า สถานการณ์จำลอง คือ การจำลองสถานการณ์นั้น ๆ มาจากสภาพที่เป็นจริงหรือคล้ายคลึงกับสิ่งที่จริงในสังคมมากที่สุดแล้วให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ แสดงความคิดเห็นและแก้ปัญหาในสถานการณ์นั้น ๆ จริง ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด และมีทักษะในการตัดสินใจและเลือกแนวทางแก้ไขปัญหาคด้วยตนเองดียิ่งขึ้น

ความสำคัญของการจัดกิจกรรมสถานการณ์จำลอง

สุวิทย์ มูลคำ (2546 : 81) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดกิจกรรมสถานการณ์จำลอง ดังนี้

1. เป็นการให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสื่อสาร เป็นต้น
2. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูงมาก เกิดความสนุกสนานในการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย
3. สามารถจัดประสบการณ์ที่เพิ่มประสิทธิภาพความจำได้ดี สามารถถ่ายทอดสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสภาพความเป็นจริงในชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถจัดทดลองจริงได้ตามสมมติฐาน การทดสอบและการประยุกต์ใช้
5. ช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในวิธีการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา
6. ควบคุมเวลาในการจัดการเรียนรู้ได้ดี และสามารถประเมินผลได้อย่างถูกต้อง

พิศนา แคมณี (2547) กล่าวว่า กิจกรรมสถานการณ์จำลองมีความสำคัญหรือประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องที่มีความสัมพันธ์ซับซ้อนได้อย่างเข้าใจ เกิดความเข้าใจ เนื่องจากได้มีประสบการณ์ที่เห็นประจักษ์ชัดด้วยตนเอง
2. เป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูงมาก ผู้เรียนได้เรียนอย่างสนุกสนาน การเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน

3. เป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ จำนวนมาก เช่น กระบวนการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น กระบวนการสื่อสาร กระบวนการตัดสินใจ กระบวนการแก้ปัญหา เป็นต้น

จากความสำคัญดังกล่าว พอสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมสถานการณ์จำลองเป็นวิธีที่ผู้เรียนได้เรียนอย่างสนุกสนาน การเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน ได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ จำนวนมาก เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนได้ เนื่องจากได้มีประสบการณ์ตรงที่ได้ปฏิบัติด้วยตนเอง อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในวิธีการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาอีกด้วย

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จำลอง

สแตนดส์เคลบ (Standsklev, 1974 อ้างถึงใน อรรถ อุดมสาลี, 2555 : 26) ได้เสนอหลักการ EIAG (E-Experience, I-Identify, A-Analyze, G-Generalize) และกระบวนการเรียนรู้ 2 กระบวนการ คือ กระบวนการจัดกระทำข้อมูล (Information Processing) และกระบวนการเรียนรู้ โดยประสบการณ์ (Experiential Processing) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. หลักการ EIAG รูปแบบพื้นฐานของการเรียนรู้จากสถานการณ์จำลอง หลักการ EIAG นี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากกิจกรรมของสถานการณ์จำลองให้เป็นไปอย่างเป็นระบบ และสามารถนำประสบการณ์ที่เกิดขึ้นไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย โครงสร้างดังนี้ E- Experience “Do” การกระทำกิจกรรมอันเป็นประสบการณ์ตรง

I - Identify “Look” การจำแนกแยกแยะและการสังเกต โดยเป็นการพรรณนาหรือการอธิบายกระบวนการ สัญลักษณ์ ความรู้สึก ความคิด และพฤติกรรมที่นักเรียนได้กระทำระหว่างการกระทำสถานการณ์จำลอง

A - Analyze “Think” การวิเคราะห์โดยเป็นการคิดวิเคราะห์เพื่อที่จะทำให้มองเห็นสาเหตุและ เพื่อทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกิดขึ้นในกระบวนการของสถานการณ์จำลอง หรือการวิเคราะห์ปัญหา วิเคราะห์การตัดสินใจที่ได้กระทำลงไป วิเคราะห์ความคิด ความรู้สึกที่เกิดขึ้น ซึ่งผลจากการคิดวิเคราะห์นี้จะนำมาซึ่งความเข้าใจ ความเป็นไปและต่อสู้กับเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นได้

G - Generalize “Learn” การลงความเห็นสรุปและการเกิดการเรียนรู้เป็นหลักการสุดท้าย ภายหลังจากที่ผู้เรียนได้ผ่านประสบการณ์ ผ่านการอธิบาย และผ่านการวิเคราะห์ซึ่งทำให้ได้รับข้อมูล และความเข้าใจในสิ่งที่ได้เกิดขึ้นจากสถานการณ์จำลองครบถ้วนแล้วจึงพร้อมที่จะลงความเห็นหาข้อยุติเกี่ยวกับความคิดรวบยอด หลักการ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ หรือวิธีการที่จะเผชิญหน้ากับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงของสถานการณ์จำลองที่ได้กระทำไปแล้วได้

2. กระบวนการเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้ของสถานการณ์จำลอง 2 กระบวนการประกอบด้วย

2.1 กระบวนการเรียนรู้โดยประสบการณ์ (Experiential Processing) มีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 การแสดงหรือการกระทำ (Action) เป็นขั้นแรกของการเรียนรู้โดยประสบการณ์ คือ ผู้เรียนได้กระทำหรือแสดงเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายและทำให้มองเห็นความเป็นไปและผลกระทบของการกระทำหรือการแสดงนั้น

2.1.2 การเข้าใจกรณีเฉพาะ (Understanding the Particular Case) เป็นขั้นที่ทำให้เข้าใจในความเป็นไป และผลกระทบของการแสดงหรือการกระทำที่ได้รับประสบการณ์มาโดยมีหลักการว่ามนุษย์จะเรียนรู้ผลของการกระทำภายหลังจากที่มีประสบการณ์ในกรณีนั้น ๆ มาก่อนและเกิดการเรียนรู้ว่าจะทำอย่างไรเมื่อพบสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน

2.1.3 การลงความเห็น (Generalizing) หลังจากที่ได้เข้าใจในความเป็นไปและผลกระทบของการกระทำจากประสบการณ์ที่ได้จัดไว้ให้แล้ว ขั้นต่อไป คือ การลงความเห็นสรุปหลักการหรือกฎเกณฑ์ในสถานการณ์หรือพฤติกรรมดังกล่าว พร้อมทั้งเชื่อมโยงหลักการและกฎเกณฑ์ที่ได้ลงความเห็นกับประสบการณ์หรือสถานการณ์พิเศษนอกเหนือไปจากที่ได้ประสบมาแล้วด้วย

2.1.4 การแสดงพฤติกรรมใหม่ (Acting in a New Circumstance) เมื่อเกิดความเข้าใจในหลักการหรือกฎเกณฑ์แล้วจึงลงข้อสรุปขั้นต่อไป คือการแสดงพฤติกรรมที่ถูกต้องอันเกิดจากความเข้าใจในหลักการหรือกฎเกณฑ์เหล่านั้น พฤติกรรมที่แสดงในขั้นนี้จะแตกต่างไปจากพฤติกรรมที่ได้แสดงไปในขั้นตอนที่ 1 เพราะบุคคลนั้นได้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์แล้ว กล่าวคือ ประสบการณ์ที่เขาได้รับจะนำมาซึ่งผลประโยชน์ในการกระทำในอนาคตของเขา

2.2 กระบวนการจัดกระทำข้อมูล (Information Processing) มีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 การรับข้อมูล (Reception of Information) เป็นการสื่อสารข้อมูลตลอดจนเครื่องหมาย หรือสิ่งที่แสดงเป็นนัยอย่างกลาง ๆ ข้อมูลที่ถูกสื่อสารเกี่ยวข้องกับกฎทั่ว ๆ ไปและตัวอย่างเฉพาะซึ่งเป็นส่วนประกอบของกฎเหล่านั้น

2.2.2 การเข้าใจกฎทั่ว ๆ ไป (Understanding the General Principle) เป็นขั้นที่เกิดความเข้าใจในกฎทั่ว ๆ ไป และตัวอย่างเฉพาะซึ่งเป็นตัวอย่างของกฎนั้น ๆ คือเกิดการเรียนรู้ความหมายของข้อมูลและมีการรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นความรู้

2.2.3 รายละเอียดหรือส่วนพิเศษของข้อมูล (Particularizing) เป็นขั้นที่สามารถลงความเห็นที่เกี่ยวกับสิ่งที่พิเศษหรือรายละเอียดปลีกย่อยของกฎทั่ว ๆ ไปได้ และสามารถที่จะเชื่อมโยงกฎเกณฑ์นั้นกับกรณีหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้

2.2.4 การกระทำ (Acting) เมื่อเกิดการเรียนรู้ข้อมูลที่สมบูรณ์แล้ว ขั้นนี้จึงเป็นการนำข้อมูลอันได้แก่ กฎทั่ว ๆ ไป รายละเอียดอันเป็นส่วนประกอบของกฎนั้น ๆ ไปกระทำให้เกิดประโยชน์ได้

จากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับสถานการณ์จำลองดังกล่าว จึงสรุปได้ว่ากิจกรรมสถานการณ์จำลองเป็นการกระทำอันเกิดจากประสบการณ์ตรง ที่เป็นกระบวนการของการวิเคราะห์ปัญหาและการตัดสินใจ ซึ่งนำมาสู่ความเข้าใจ และการเรียนรู้ผลของการกระทำภายหลังจากที่มีประสบการณ์นั้น ๆ และสามารถเชื่อมโยงหลักการและกฎเกณฑ์เพื่อการแสดงพฤติกรรมที่ถูกต้องเมื่อพบสถานการณ์ที่คล้ายคลึงในอนาคต

องค์ประกอบของการสร้างสถานการณ์จำลอง

ทเวลเดอร์ (Twelder, 1969 อ้างถึงใน อริสา โสคำภา, 2551 : 40) กล่าวถึง การสร้างสถานการณ์จำลองว่า ในการออกแบบสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อการสอน ควรพิจารณาถึงสิ่งสำคัญดังต่อไปนี้

1. จะสอนเนื้อหาอะไร
2. จะสอนอย่างไรจึงจะได้ผลดี ต้องคำนึงถึงภูมิหลังของผู้เรียนด้วย
3. ทำอย่างไรระบบที่ออกแบบจึงจะมีความสมบูรณ์ ซึ่งต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการให้การศึกษาด้วย

สแตนคัสเคลบ (Standsklev, 1974 อ้างถึงใน อรช อุดมสาตี, 2555 : 27) กล่าวว่า สถานการณ์จำลองมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. ผู้เล่น หรือผู้แสดง ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละคนต้องพยายามทำให้ประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์
2. กฎเกณฑ์ จะเป็นตัวกำหนดขอบเขตและคำจำกัดความในการกระทำที่ถูกต้องตามธรรมชาติของผู้เล่น และกฎเกณฑ์ยังสร้างคำสั่ง เหตุการณ์และโครงสร้างพื้นฐานในขอบเขตของการกระทำหรือการแสดงที่ถูกจัดขึ้น
3. เวลา จะเกี่ยวข้องกับความต่อเนื่องของเวลาในการเล่นและการจบสถานการณ์
4. กิจกรรมของชีวิตจริงและกฎของพฤติกรรมซึ่งจะถูกกำหนดโดยกฎเกณฑ์ กิจกรรมนี้จะทำหน้าที่แทนสถานการณ์จำลอง และเป็นตัวกำหนดวัตถุประสงค์ในสถานการณ์

โจนส์ (Jones, 1982 : 10 อ้างถึงใน กฤษณพงษ์ พรหมบึงรำ, 2551) กล่าวว่า สถานการณ์จำลองทุกชนิดจะมีองค์ประกอบ 3 ส่วน ดังนี้

1. การยอมรับความจริงในหน้าที่ (Acceptance of Reality of Function) หมายความว่า สมาชิกจะต้องรับหน้าที่ทั้งภายในใจและพฤติกรรมที่แสดงออก เพื่อปฏิบัติหน้าที่ตามที่ตนประสบอยู่

2. สร้างสถานการณ์จำลองขึ้น (Simulated Environment) เป็นสถานการณ์ที่สร้างขึ้นให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ทั้งสภาพแวดล้อมและการปฏิสัมพันธ์

3. โครงสร้าง (Structure) เป็นโครงสร้างของสถานการณ์ที่สร้างขึ้นจากปัญหาที่ต้องแสดงให้เห็นถึงความเป็นจริงในหน้าที่ที่ได้รับผิดชอบ ของสมาชิกภายในกลุ่มในการดำเนินการแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมาย

นอกจากนี้ ทิศนา ขัมฉิ (2547 : 370) ยังกล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญของวิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองดังต่อไปนี้

1. มีผู้สอนและผู้เรียน
2. มีสถานการณ์ ข้อมูล บทบาทและกติกาสื่อที่สะท้อนความเป็นจริง
3. ผู้เล่นในสถานการณ์มีปฏิสัมพันธ์กันหรือมีปฏิสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆ ในสถานการณ์จริง
4. การตัดสินใจส่งผลต่อผู้เล่นในลักษณะเดียวกันกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง
5. มีการอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ ข้อมูลและกติกาของสถานการณ์ วิธีการเล่น

พฤติกรรมการเล่นและผลการเล่น เพื่อการเรียนรู้

6. มีผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า องค์ประกอบสำคัญของการสร้างสถานการณ์จำลองประกอบไปด้วย ผู้สอน ผู้เรียน กฎเกณฑ์ สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น และเวลา ทั้งนี้แล้วผู้สอนควรพิจารณาถึงเนื้อหาที่จะสอนว่าทำอย่างไรระบบที่ออกแบบจึงจะมีความสมบูรณ์ ซึ่งต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการให้การศึกษาด้วย

หลักการสร้างสถานการณ์จำลองสำหรับเด็กปฐมวัย

ทเวลเกอร์ (Twelger, 1969 อ้างถึงใน สุวิทย์ มูลคำ, 2546 : 76-77) กล่าวถึง การสร้างสถานการณ์จำลองว่า ในการออกแบบสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อการสอนควรพิจารณาถึงเนื้อหาที่ต้องการสอน วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผลดีที่สุด และทำอย่างไรระบบที่ออกแบบจึงจะสมบูรณ์ โดยมีลำดับขั้นตอนในการออกแบบสถานการณ์จำลองต่อไปนี้

1. วางขอบเขตปัญหาการสอน ผู้กำหนดปัญหาจะต้องรู้ให้ลึกซึ้งว่าปัญหาคืออะไร ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมีความมุ่งหมายอย่างไร เราอาศัยอะไรเป็นสภาวะแวดล้อมที่จะช่วยให้เข้าใจปัญหา
2. พิจารณาสภาพของระบบที่จะนำมาใช้ในสถานการณ์ ผู้ออกแบบต้องพิจารณาว่า จะใช้ผู้เรียนกี่คน ใช้เครื่องมืออะไรช่วย ใช้วิธีการอย่างไร ใช้วัสดุอุปกรณ์อะไร หลักการดำเนินการจะเป็นไปในรูปแบบใด และจะสร้างปรัชญาการสอนแนวใดหรือกล่าวโดยสรุปคือ จะต้องคำนึงส่วนประกอบต่างๆ ที่มีส่วนช่วยในการวางขอบเขตของปัญหาได้เหมาะสมและถูกต้องตามวัตถุประสงค์

3. ปรับสภาพการเข้าสู่ปัญหา เพื่อให้ปัญหานั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์เราต้องอาศัยสภาพการณ์ที่พิจารณาแล้วเห็นว่าเหมาะสมกับปัญหา หรือเลือกวิธีการที่จะช่วยนำปัญหาไปสู่จุดหมายปลายทางที่กำหนดไว้

4. กำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะต้องกำหนดออกมาในรูปของพฤติกรรมที่วัดได้

5. กำหนดเกณฑ์ในการวัดผล เนื่องจากเกณฑ์ในการวัดผลแบบนี้จะต้องใช้วัดพฤติกรรมผู้เรียน จึงต้องสร้างเกณฑ์ออกเป็น 2 แบบคือ

5.1 วัดผลขั้นสุดท้ายในการเรียนรู้

5.2 วัดขีดระดับความสามารถที่เปลี่ยนแปลงไป

6. เสนอผลของสถานการณ์จำลอง ผลของสถานการณ์จำลองมีข้อได้เปรียบวิธีการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ หลายอย่างคือ

6.1 สามารถสร้างอารมณ์และสร้างทัศนคติให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

6.2 สถานการณ์จำลองสามารถรวบรวมพฤติกรรมที่จะชี้ความสามารถของผู้เรียนและความจำไว้ด้วยกัน คือ ผู้เรียนจะมีพัฒนาการทั้งด้านความจำและพัฒนาขีดความสามารถ

6.3 สถานการณ์จำลองจะช่วยให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมนาน

6.4 ผู้เรียนสามารถเลือกตอบสนองต่อสถานการณ์ทางสังคมจากสถานการณ์จำลองได้

6.5 สถานการณ์จำลองจะช่วยปรับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนให้เข้ากันได้เป็นอย่างดีและเป็นไปตามต้องการ

6.6 สถานการณ์จำลองจะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนไว้ได้ ทั้งในการทำแบบฝึกหัดและแม้แต่ในการเรียนเนื้อหาหลายอย่าง

6.7 สถานการณ์จำลองสามารถที่จะชักจูงผู้เรียนให้เข้าสู่พฤติกรรมที่ต้องการ

7. กำหนดชนิดของเครื่องมือที่จะนำมาสร้างในส่วน of สถานการณ์จำลอง เช่น ใช้เครื่องมือช่วยสอน เกมสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

8. เลือกสื่อหลาย ๆ อย่างเข้ามาใช้เลือกสื่อที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดเป็นเครื่องมือพัฒนาสถานการณ์จำลอง

9. พัฒนาระบบสถานการณ์จำลอง เพื่อหาข้อจำกัดของสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นอาจทดลองกับคนกลุ่มเล็กหรือแบบหนึ่งต่อหนึ่งก็ได้

สุมิตา เรือนแป้น (2546 : 196) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าผู้สอนควรสร้างสถานการณ์จำลองให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุดและสถานการณ์จำลองนั้น ๆ อาจเกิดขึ้นได้เสมอ นอกจากนั้นสถานการณ์ที่สร้างขึ้นต้องไม่ยาก หรือซับซ้อนจนเกินความสามารถของผู้เรียนเมื่อได้ฝึกหัดแล้วผู้เรียน

สามารถมองเห็นประโยชน์ที่จะนำไปใช้ได้ สถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นจะเป็นที่น่าสนใจหรือไม่ ย่อมขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. สถานการณ์นั้นเหมือนหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากเพียงใด
2. สถานการณ์นั้นสามารถคลุมไปถึงสถานการณ์สำคัญที่เป็นจริงได้กว้างขวางเพียงใด
3. มีความยากง่ายที่ผู้เรียนเข้าใจถึงสถานการณ์นั้นเพียงใด
4. ช่วยกระตุ้นให้ผู้อยู่ในสถานการณ์นั้นได้ใช้ประสบการณ์เดิมมาเป็นเครื่องมือตัดสินใจได้เพียงใด
5. สามารถนำประสบการณ์จากการฝึกสถานการณ์นั้นไปเป็นเครื่องมือช่วยแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้มากน้อยเพียงใด

วณิชยา ธิหมื่น (2547 : 38) กล่าวว่า ในการสร้างสถานการณ์จำลอง มีสิ่งที่ควรคำนึงถึงดังต่อไปนี้

1. บทบาทของผู้สอนหรือหน้าที่ของผู้สอน จะเป็นเพียงผู้ควบคุม (Controller) คือคอยสังเกต ช่วยเหลือและรับผิดชอบเฉพาะกลไกที่จะใช้ กำหนดเวลา สถานที่ ส่วนสมาชิกจะเป็นผู้ตัดสินใจในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
2. โครงสร้างของสถานการณ์จำลอง จะมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ คำชี้แจงหรือการให้คำเรื่อง (Briefing) การแสดง (Acting) การอภิปราย (Debriefing)
3. การใช้สถานการณ์จำลอง ควรใช้หลังจากที่ผู้เรียนได้ฝึกแสดงบทบาทสมมติมาบ้างแล้ว ความยากง่ายของภาษาที่ใช้ และสถานการณ์จะต้องเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ผู้สอนจึงควรเริ่มใช้สถานการณ์ที่ง่าย ๆ ก่อนเพื่อให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นมากยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่าหลักในการสร้างสถานการณ์จำลองสำหรับเด็กปฐมวัยนั้นควรสร้างสถานการณ์ให้เสมือนจริงมากที่สุด โดยเป็นสถานการณ์ที่ง่าย ๆ ที่ผู้เรียนจะสามารถดึงประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาระหว่างเล่นได้ ทั้งนี้ครูผู้สอนจะเป็นเพียงผู้คอยควบคุม สังเกต และช่วยเหลือเท่านั้น

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมสร้างสถานการณ์จำลองสำหรับเด็กปฐมวัย

สเตอร์ทริดจ์ (Sturtridge, 1977 : 33 อ้างถึงใน กฤษณพงษ์ พรหมบึงร่า, 2551 : 29) ได้เสนอขั้นตอนการจัดสถานการณ์จำลองในชั้นเรียนไว้ ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการเป็นขั้นตอนที่ผู้สอนให้ข้อมูลและความรู้ทางภาษา โดยที่ผู้สอนจะอธิบายถึงเกณฑ์ ความเป็นมา ความรู้ทางภาษาแล้วจึงให้ผู้เรียนฝึกทำแบบฝึกหัดเพื่อฝึกการใช้ภาษาให้ถูกต้อง ซึ่งผู้สอนอาจจะฝึกให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง ฝึกทักษะการฟัง หรือฝึกพูด ผู้เรียนจะได้รับทราบว่าข้อมูลที่รับจากผู้สอนนั้นจะเป็นข้อมูลที่ควรใช้ต่อไปในกิจกรรมสถานการณ์จำลอง ซึ่งการได้ทราบล่วงหน้าเช่นนี้จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจที่จะเรียนรู้มากขึ้น

2. ขึ้นแสดง เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะจับคู่หรือเข้ากลุ่มทำงาน ผู้เรียนได้มีโอกาสปรึกษาหารือกันเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ได้รับมอบหมาย เพื่อที่จะได้เตรียมการแสดงสถานการณ์จำลองให้เป็นไปได้ด้วยดี

3. ขึ้นอภิปรายและขั้นการให้ข้อมูลย้อนกลับ ขั้นนี้ผู้สอนจะเป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนถึงการแสดงของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร มีข้อผิดพลาดตรงไหน ซึ่งการให้ข้อมูลเกี่ยวกับข้อผิดพลาดนั้นผู้สอนจะต้องให้ด้วยความระมัดระวัง ไม่ให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ไม่ดี ผู้สอนจะให้ข้อมูลว่าผู้เรียนมีจุดบกพร่องตรงไหนเพื่อที่ผู้เรียนจะได้แก้ไขและสามารถนำเอาความรู้ใหม่ที่ได้นั้นไปใช้ในโอกาสต่อไป

นอกจากนี้ ทิศนา แคมณี (2547 : 371) ได้ให้ขั้นตอนสำคัญในการสร้างกิจกรรมสถานการณ์จำลอง ไว้ดังนี้

1. ผู้สอนเตรียมสถานการณ์จำลอง
2. ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์จำลอง บทบาท ข้อมูล และกติกาการเล่น
3. ผู้เรียนเลือกบทบาทที่จะเล่น หรือผู้สอนกำหนดบทบาทให้ผู้เรียน
4. ผู้เรียนเล่นตามกติกาที่กำหนด
5. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ ข้อมูล และกติกาของสถานการณ์ วิธีการเล่น พฤติกรรมการเล่น และผลการเล่น
6. ผู้สอนและผู้เรียนสรุปการเรียนรู้ที่ได้รับจากการเล่น
7. ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมสถานการณ์จำลองนั้น ผู้สอนต้องเตรียมสถานการณ์จำลอง นำเสนอบทบาท ข้อมูล และกติกาการเล่น แล้วให้ผู้เรียนเลือกบทบาทที่จะเล่น ผู้เรียนแสดงตามสถานการณ์ที่กำหนด หลังจากนั้นผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปการเรียนรู้ที่ได้รับจากการเล่น ขั้นตอนสุดท้าย ให้ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

อัจฉริย์ ศรีไตรรัตน์ (2542 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลของการสอนโดยใช้บทบาทสมมติและสถานการณ์จำลองที่มีต่อการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม และพฤติกรรมเชิงจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์สุจริตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนบ้านนาทะเล สังกัด

สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอำนาจเจริญ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดตรัง จำนวน 48 คน สุ่มตัวอย่างอย่างง่ายเพื่อแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 24 คน เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทบาทสมมติและสถานการณ์จำลอง มีการใช้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์สุจริตสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทบาทสมมติและสถานการณ์จำลอง มีพฤติกรรมเชิงจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์สุจริตสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ มีการใช้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์สุจริตสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ มีพฤติกรรมเชิงจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์สุจริตสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทบาทสมมติและสถานการณ์จำลอง มีการใช้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์สุจริตสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทบาทสมมติและสถานการณ์จำลองมีพฤติกรรมเชิงจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์สุจริตแตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สุมิดา เรือนแป้น (2546 : บทคัดย่อ) ศึกษาถึงการใช้สถานการณ์จำลองในวิชาภาษาอังกฤษ ธุรกิจเพื่อส่งเสริมความสามารถทางการพูดภาษาอังกฤษและความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง ของตนเอง โดยมีกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 โปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ สถาบันราชภัฏลำปาง ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถทางการพูดภาษาอังกฤษของนักศึกษาหลังจากใช้สถานการณ์จำลองอยู่ในระดับดี และความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองของนักศึกษาหลังจากใช้สถานการณ์จำลองสูงขึ้น

วณิชชา ชีหมื่น (2547 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้สถานการณ์จำลองประกอบบทเรียนคณิตศาสตร์ และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้สถานการณ์จำลอง ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้สถานการณ์จำลองประกอบบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ในทางที่ดีต่อบรรยากาศและกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยการใช้สถานการณ์จำลองประกอบบทเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

สุขสม สิวะอมรรัตน์ (2552 : 16) ได้ศึกษาผลของการใช้สถานการณ์จำลองที่มีต่อทัศนคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่า การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองทำให้

นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

งานวิจัยต่างประเทศ

ซิบเลย์ (Sibley, 1974 อ้างถึงใน วัฒนา ธรรมจักร, 2544 : 17) ได้ใช้เกมสถานการณ์จำลอง 4 อย่าง เพื่อศึกษาทัศนคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 163 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 6 กลุ่ม ๆ ละ 14 คน และเป็นกลุ่มควบคุม 80 คน เกมที่นำมาใช้คือ การใช้ที่ดิน ประชากร น้ำสกปรก และการแก้ปัญหาความสกปรกเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ใช้กลุ่มทดลองทั้ง 6 กลุ่มเล่นเกมสถานการณ์จำลองวันละ 50 นาที และ 5 วันต่อสัปดาห์ กลุ่มทดลอง 3 กลุ่มแรก ให้มีบรรยายสรุปหลังเล่นเกมทุกครั้ง แต่อีก 3 กลุ่มหลังทดสอบก่อนและหลังกิจกรรมการเรียนรู้เหมือนกลุ่มทดลองเท่านั้น ใช้เวลาเล่นเกมสถานการณ์จำลอง 4 สัปดาห์ มีการทดสอบแบบเดิมคือ Environmental Attitude Inventory ผลปรากฏว่า มัชฐาน (ค่าคะแนนที่อยู่กลางของจำนวนทั้งหมด) ของคะแนนการสอบครั้งหลังของกลุ่มทดลองแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ คะแนนของ 3 กลุ่มที่มีบรรยายสรุปกับกลุ่มที่ไม่มีบรรยายสรุป ปรากฏว่าแตกต่างกัน คะแนนระหว่างกลุ่มชายหญิงแตกต่างกัน สรุปว่าเกมทั้งสี่ทำให้ทัศนคติของนักเรียนต่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนไปในทางที่ดีขึ้น

โพสต์มา (Postma, 1974 : 4712 - 4713 อ้างถึงใน อรุณี เอี่ยมพงษ์ไพฑูรย์, 2546 : 19) ได้ศึกษาผลของการทดลองใช้สถานการณ์จำลองสอนวิชาสังคมศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่มีความบกพร่องในการเรียนรู้และเจตคติต่อการใช้สถานการณ์จำลองของครูและนักเรียนกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักเรียนจำนวน 394 คน เป็นหญิง 258 คน และชาย 136 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 152 คน กลุ่มควบคุม 142 คน มีครูประจำการเข้าศึกษาในครั้งนี้ 6 คน ผลการทดลองพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุมมีความอดทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนทางด้านเจตคติต่อการใช้สถานการณ์จำลองของครูและนักเรียนพบว่า ครูที่เข้าร่วมในการศึกษามีความพอใจต่อเทคนิคสถานการณ์จำลองเห็นว่าเป็นวิธีการที่มีประโยชน์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง เป็นวิธีการช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้ได้แสดงออกทำให้ผู้เรียนมีความคิดแตกฉานในการแก้ปัญหา ส่วนความรู้สึกละเอียดของนักเรียนต่อการใช้สถานการณ์จำลอง พบว่า มีเจตคติในทางบวกต่อวิธีสอนนี้ มีความสนใจ และเพลิดเพลินกับการได้ทำงานร่วมกันและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น

แรนดอล (Randall, 1996 อ้างถึงใน เอกอนงค์ ปวง, 2550) ได้ศึกษาผลของการใช้กิจกรรมสถานการณ์จำลองในวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจที่วิทยาลัยธุรกิจแห่งหนึ่งในประเทศญี่ปุ่น บทบาทในสถานการณ์จำลองผู้เรียนมี ผู้วิจัยได้จำลองสถานการณ์จากบริษัทท่องเที่ยวแห่งหนึ่งซึ่งมีสาขาอยู่หลายแห่งทั่วประเทศ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการใช้ภาษาสื่อสาร ผู้วิจัยพบว่า หลังจากที่ใช้ผู้เรียน

ได้ร่วมแสดงบทบาทในสถานการณ์จำลอง ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนมากขึ้นและผู้เรียนได้ให้ความเห็นว่าสิ่งที่พวกเขาได้ร่วมกิจกรรมนี้ทำให้พวกเขามีโอกาสได้ฝึกใช้ภาษามากกว่าในกิจกรรมอื่น ๆ ที่เขาเคยได้ทำมาก่อน พวกเขาชอบที่จะได้เรียนรู้ด้วยตัวเองมากกว่าให้ครูมาคอยบอกกล่าวและควบคุม

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมสถานการณ์จำลองในการสอนวิชาต่างๆ ดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า กิจกรรมสถานการณ์จำลองเป็นวิธีการสอนหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีการพัฒนาตนเอง เด็กได้เผชิญกับสถานการณ์ที่เหมือนจริงและเกี่ยวกับการดำเนินชีวิตประจำวัน ที่ต้องมีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยการปฏิบัติ การแสดง การออกความคิดเห็น เด็กได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาจากสถานการณ์ กล่าวเผชิญกับสิ่งที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ด้วยการกระทำจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ มีความรู้สึกร่วมกับเหตุการณ์ได้ดี ผ่านกระบวนการที่ครูจัดไว้และเป็นการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอน อันจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนระดับสูงขึ้นและสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ในชีวิตประจำวันต่อไป