

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอ
ดังหัวข้อต่อไปนี้

2.1 หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย

2.2 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.2.1 ความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.2.2 ความสำคัญของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.2.3 จุดมุ่งหมายในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.2.4 ทฤษฎีพัฒนาการทางด้านสติปัญญาที่เกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.2.5 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

2.2.6 กิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.2.7 แนวคิดในการฝึกทักษะคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

2.2.8 แนวทางในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.3 แนวคิดและทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

2.3.1 แนวคิดและทฤษฎีการคิดวิเคราะห์

2.3.2 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

2.3.3 แนวทางในการคิดวิเคราะห์

2.3.4 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

2.3.5 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

2.3.6 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

2.3.7 กระบวนการคิดวิเคราะห์

2.3.8 เทคนิคการคิดวิเคราะห์

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย

1. ปรัชญาการศึกษาปฐมวัย การศึกษาปฐมวัยเป็นการพัฒนาเด็ก ตั้งแต่แรกเกิดถึง 5 ปี บนพื้นฐาน การอบรมเลี้ยงดูและการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ ที่สนองต่อธรรมชาติ และพัฒนาการของเด็กแต่ละคน ตาม ศักยภาพ ภายใต้บริบทสังคม-วัฒนธรรม ที่เด็กอาศัยอยู่ ด้วยความรัก ความเอื้ออาทร และความเข้าใจของทุกคน เพื่อสร้างรากฐานคุณภาพชีวิตให้เด็กพัฒนาไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เกิดคุณค่าต่อตนเองและสังคม

2. หลักการ เด็กทุกคนมีสิทธิที่จะได้รับการอบรมเลี้ยงดูและส่งเสริมพัฒนาการตลอดจนการเรียนรู้ที่เหมาะสม ด้วยปฏิสัมพันธ์ที่ระหว่างเด็กกับพ่อแม่ เด็กกับผู้เลี้ยงดูหรือบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษาเด็กปฐมวัยเพื่อให้เด็กมีโอกาสพัฒนาตนเองตามลำดับขั้นของพัฒนาการทุกด้าน อย่างสมดุลและเต็มตามศักยภาพ โดยกำหนดหลักการดังนี้

2.1 ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และได้พัฒนาการที่ครอบคลุมเด็กปฐมวัยทุกประเภท

2.2 ยึดหลักการอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษาที่เน้นเด็กเป็นสำคัญโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และได้วิถีชีวิตของเด็กตามบริบทของชุมชน สังคม และวัฒนธรรมไทย

2.3 พัฒนาเด็กโดยมีองค์รวมผ่านการเล่นและกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัยของเด็กได้ดี

2.4 จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้สามารถดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างมีคุณภาพ และมีความสุข

2.5 ประสานความร่วมมือระหว่างครอบครัว ชุมชน และสถานศึกษาในการพัฒนาเด็ก

3. หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยสำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยสำหรับเด็กอายุ 3-5 ปีเป็นการจัดการศึกษา ในลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษา เด็กจะได้รับการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ตามวัยและความสามารถของแต่ละบุคคล

3.1 คุณลักษณะตามวัย เป็นความสามารถตามวัยหรือพัฒนาการตามธรรมชาติ เมื่อเด็กมีอายุถึงวัยนั้นๆ ผู้สอนจำเป็นต้องทำความเข้าใจคุณลักษณะตามวัยของเด็กอายุ 3-5 ปี เพื่อนำไปพิจารณาจัดประสบการณ์ให้เด็กแต่ละวัยได้ อย่างถูกต้องเหมาะสม ขณะเดียวกันจะต้องสังเกตเด็กแต่ละคนซึ่งมีความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อนำข้อมูลไปช่วยในการพัฒนาเด็กให้เต็มตามความสามารถและศักยภาพ พัฒนาการเด็กในแต่ละช่วงอายุอาจเร็วหรือช้า กว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และการพัฒนาจะเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ถ้าสังเกตพบว่าเด็กไม่มีความก้าวหน้า อย่างชัดเจนต้องพาเด็กไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญหรือแพทย์เพื่อช่วยเหลือและแก้ไขได้ทันทั่วทั้ง คุณลักษณะตามวัยที่สำคัญของเด็กอายุ 3-5 ปี มีดังนี้ (คำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ, 2546, น.27)

1. เด็กอายุ 3 ปี

พัฒนาการด้านร่างกาย

- กระโดดขึ้นลงอยู่กับที่ได้
- รับลูกบอลด้วยมือและลำตัว
- เดินขึ้นบันไดสลับเท้าได้
- เขียนรูปร่างกลมตามแบบได้
- ใช้กรรไกรมือเดียวได้

พัฒนาการด้านอารมณ์และจิตใจ

- แสดงอารมณ์ตามความรู้สึก
- ชอบที่จะทำให้ผู้ใหญ่พอใจและได้คำชม
- กลัวการพลัดพรากจากผู้เลี้ยงดูใกล้ชิดคนน้อยลง

พัฒนาการด้านสังคม

- รับประทานอาหารได้ด้วยตนเอง
- ชอบเล่นแบบกลุ่มนาน (เล่นของเล่นชนิดเดียวกันแต่ต่างคนต่างเล่น)
- เล่นสมมติได้
- รู้จักรอคอย

พัฒนาการด้านสติปัญญา

- สำรวจสิ่งต่างๆ ที่เหมือนกันและต่างกันได้
- บอกชื่อของตนเองได้
- ขอความช่วยเหลือเมื่อมีปัญหา
- สนทนาโต้ตอบ/เล่าเรื่องด้วยประโยคสั้นๆ ได้
- สนใจนิทานและเรื่องราวต่างๆ
- ร้องเพลง ท่องคำกลอน คำคล้องจองง่ายๆ และแสดงท่าทางเลียนแบบได้
- รู้จักใช้คำถาม อะไร
- สร้างผลงานตามความคิดของตนเองอย่างง่ายๆ
- อยากรู้อยากเห็นทุกอย่างรอบตัว

2. เด็กอายุ 4 ปี

พัฒนาการด้านร่างกาย

- กระโดดขาเดียวอยู่กับที่ได้
- รับลูกบอลได้ด้วยมือทั้งสอง
- เดินขึ้น ลงบันไดสลับเท้าได้

- เขียนรูปสี่เหลี่ยมตามแบบได้
- ตัดกระดาษเป็นเส้นตรงได้
- ระบายกระดาษไม่ขอบอยู่เฉย

พัฒนาการด้านอารมณ์และจิตใจ

- แสดงออกทางอารมณ์ได้เหมาะสมกับบางสถานการณ์
- เริ่มรู้จักชื่นชมความสามารถ และผลงานของตนเองและผู้อื่น
- ชอบทำทนายผู้ใหญ่
- ต้องการให้มีคนฟัง คนสนใจ

พัฒนาการด้านสังคม

- แต่งตัวได้ด้วยตนเอง ไปห้องส้วมได้เอง
- เล่นร่วมกับคนอื่นได้
- รอคอยตามลำดับก่อน-หลัง
- เก็บของเล่นเข้าที่ไว้ได้

พัฒนาการด้านสติปัญญา

- จำแนกสิ่งต่างๆ ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้
- บอกชื่อและนามสกุลของตนเองได้
- พยายามแก้ปัญหาด้วยตนเองหลังจากได้รับคำชี้แนะ
- สนทนาโต้ตอบ / เล่าเรื่องเป็นประโยคอย่างต่อเนื่อง
- รู้จักใช้คำถาม ทำไม

3. เด็กอายุ 5 ปี

พัฒนาการด้านร่างกาย

- กระโดดขาเดียวไปข้างหน้าอย่างต่อเนื่องได้
- รับลูกบอลที่กระดอนขึ้นจากพื้นได้ด้วยมือทั้งสอง
- เดินขึ้น ลงบันไดสลับเท้าได้อย่างคล่องแคล่ว
- ใช้ก้ามเนื้อเล็กได้ดี เช่น ตีกระดาษคุม ผูกเชือกทรงเท้า ฯลฯ

พัฒนาการด้านอารมณ์และจิตใจ

- แสดงอารมณ์ได้สอดคล้องกับสถานการณ์อย่างเหมาะสม
- ชื่นชมความสามารถและผลงานของตนเองและผู้อื่น
- ยึดตนเองเป็นศูนย์กลางน้อยลง

พัฒนาการด้านสังคม

- พบผู้ใหญ่ รู้จักไหว้ ทำความเคารพ

- รู้จักขอบคุณ เมื่อรับของจากผู้ใหญ่
- รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย

พัฒนาการด้านสติปัญญา

- บอกความแตกต่างของกลิ้ง สี เสียง รส รูปร่าง จำแนก จัดหมวดหมู่สิ่งของได้
- บอกชื่อ นามสกุล และอายุของตนเองได้
- พยายามหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง
- สร้างผลงานตามความคิดของตนเอง โดยมีรายละเอียดเพิ่มขึ้นและแปลกใหม่
- รู้จักใช้คำถาม ทำไม อย่างไร
- นับปากเปล่าได้ถึง 20

ระยะเวลาเรียนใช้เวลาในการจัดประสบการณ์ให้กับเด็ก 1-3 ปีการศึกษาโดยประมาณ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอายุของเด็กที่เริ่มเข้าสถานศึกษาหรือสถานพัฒนาเด็กปฐมวัย

2.2 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.2.1 ความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ทิสนา แจมมณี (2548) ให้ความหมายว่า การจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเลือกทำโครงการที่ตนสนใจ โดยร่วมกันสำรวจ สังเกต และกำหนดเรื่องที่ตนเองสนใจ วางแผนในการทำโครงการร่วมกัน คือการศึกษาหาข้อมูลความรู้ที่จำเป็นและลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่วางเอาไว้จนได้ข้อค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่แล้วจึงเขียนรายงานและนำเสนอต่อสาธารณชน เก็บข้อมูล แล้วนำผลงานและประสบการณ์ทั้งหมดมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดกัน และสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ที่ได้รับทั้งหมด

บริวเวอร์ (Brewer, 1995, p.98) ได้ให้ความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ว่าเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับความเข้าใจเรื่องจำนวน หน้าที่ และความสัมพันธ์ของสิ่งของ เมื่อเด็กโตขึ้นกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ก็เปลี่ยนไป เด็กจะได้สำรวจ เริ่มเข้ากลุ่มมีการเปรียบเทียบ เมื่อเด็กพร้อมเรื่องมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ก็จะบันทึกสิ่งที่ค้นพบโดยใช้สัญลักษณ์ ซึ่งช่วยเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะก้าวไปสู่ประสบการณ์พื้นฐานต่อไป

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (2546, น.214) ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง การนับ การคำนวณ วิชาคำนวณ สำหรับคำว่าวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง วิชาว่าด้วยการคำนวณ

มันทนา เทศวิศาล (2535, น.194-197) ได้ให้ความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นการให้เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องการจำแนกของออกเป็นหมวดหมู่ ตามลักษณะ

หรือขนาดการคิดจำนวนรวมทั้งเรื่องของน้ำหนัก จำนวน ปริมาณ การวัดขนาด และเวลา โดยมีของจริงเข้ามาช่วยเสริมความเข้าใจ เพราะจะเป็นพื้นฐานความเข้าใจเรื่องคณิตศาสตร์ของเด็กต่อไปในอนาคต

นิตยา เดชสุภา (2545, น.20) กล่าวว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นความรู้พื้นฐานของเด็กที่ควรได้รับประสบการณ์ เกี่ยวกับการสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนกตามรูปร่าง ขนาด สี น้ำหนัก ความยาว ส่วนสูง ความเหมือนความต่าง การเรียงลำดับ การบอกตำแหน่ง การวัดและการนับ เพื่อเป็นพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ในระดับต่อไป

ขวัญนุช บุญย่อง (2546, น.7) กล่าวว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์คือความรู้พื้นฐานเบื้องต้นที่จะนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเด็กควรจะได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการสังเกต การจำแนก การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การบอกตำแหน่ง การนับและการวัด เพื่อเป็นพื้นฐานก่อนที่จะเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา

ลิดา จันทร์ตรี (2547, น.23) กล่าวว่าทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ประสบการณ์หรือความรู้เบื้องต้นที่จะนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เด็กควรได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องของการสังเกต การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การจำแนกตามรูปร่าง ขนาด น้ำหนัก ความยาว ความสูง การนับและการวัด ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ในระดับต่อไป

จงรัก อ่วมมีเพียร (2547, น.18) ได้กล่าวถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นพัฒนาการที่มีแบบแผน ตลอดจนเป็นการจัดประสบการณ์และกิจกรรมเพื่อให้เด็กมีความรู้พื้นฐานในเรื่องการสังเกต การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การจัดหมวดหมู่ การวัด การนับ และเวลาเพื่อเป็นพื้นฐานความเข้าใจ และพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ต่อไปในอนาคต

มัทหัลัน สาเอียด (2549, น.20-21) กล่าวว่าทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของเด็กที่ได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนกตามรูปร่าง ขนาด สี น้ำหนัก ความยาว ความสูง ความเหมือน ความต่าง การเรียงลำดับ การบอกตำแหน่ง การวัดและการนับเพื่อเป็นพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ในระดับต่อไป

นิตยา ประพศุทธิกิจ (2541, น.2-3) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นประสบการณ์ ที่ครูจัดให้แก่เด็ก ซึ่งนอกจากจะอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กเพื่อส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์แล้ว ยังจะต้องอาศัยการจัดกิจกรรมที่มีการวางแผน และเตรียมการอย่างดีจากครูด้วย ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ค้นคว้าแก้ปัญหา เรียนรู้และพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มีทักษะและมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาที่สูงขึ้นและใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

ไทเลอร์ (นิตยา ประพศุทธิกิจ, 2541, น.2; อ้างอิงจาก Taylo, 1985) กล่าวว่าคณิตศาสตร์

เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันที่สำคัญ ครูปฐมวัยควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความคิด แก้ปัญหา และเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมให้แก่เด็ก แต่ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นขึ้นอยู่กับระดับพัฒนาการของเด็กด้วย

คณิตศาสตร์ หมายความว่า การนับ การคำนวณ วิชาว่าด้วยการคำนวณ หรือวิชาที่ว่าด้วยการคิดเลข (สิริมณี บรรจง, 2555, บทนำ) การนับและจำนวน เป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการนับและจำนวน ได้แก่ การรู้จักสัญลักษณ์ตัวเลข การนับจำนวน 1 - 3 หรือ จำนวน 1 - 10 หรือ จำนวน 1 - 30 ตามระดับอายุของเด็ก การเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย, จากใหญ่ไปหาเล็ก, ลำดับที่ การวัดขนาดใหญ่มากกว่า - เล็กกว่า, สูงกว่า - ต่ำกว่า, ยาวกว่า - สั้นกว่าหรือ เท่ากัน ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเวลา กลางวัน กลางคืน ลำดับ ช่วงเวลา ปฏิทิน และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับรูปทรง เรขาคณิต กล่อง ลูกบอล สีเหลี่ยม วงกลม สามเหลี่ยม ลูกบาศก์ และการรู้ค่า ได้แก่ การอ่านค่าของเงิน ค่าเงินบาท เหรียญ ธนบัตร การอ่านป้ายราคา การประมาณค่าของเงิน การเพิ่ม เป็นการรวมจำนวน รวมกลุ่ม มากขึ้น และการลด ได้แก่ การแบ่ง การแยก การนำออก การทำให้ห้อยลง เป็นต้น

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2547, น.133)ได้ให้แนวทางการนับเลข ไว้ดังนี้ พัฒนาการด้านการนับเลขเริ่มนำตัวเลขมาใช้ เป็นส่วนหนึ่งของคำพูดในชีวิตประจำวันนานมาแล้ว ก่อนที่เด็กจะเข้าใจอย่างถ่องแท้เสียอีกว่า ตัวเลขเหล่านั้นมีความหมายว่าอะไร เมื่ออายุได้ 3 ขวบ เด็กชี้ไปที่สิ่งของและพยายามนับจำนวนของเหล่านั้น แต่เด็กจะไม่มีวันนับมันได้ถูกต้อง

ขั้นตอนต่อไปของพัฒนาการด้านตัวเลข จะอยู่ในช่วงอายุประมาณ 3 หรือ 4 ขวบ เริ่มจับคู่สิ่งของที่แตกต่างกัน แต่มีจำนวนเท่ากันได้ ตัวอย่างเช่น นำกล่องไม้กล่องเล็ก ๆ สีนํ้าเงิน 4 ใบ สีเหลือง 4 ใบ สีเขียว 4 ใบและ สีดำ 6 ใบ มาให้ลูกชี้ไปที่กลุ่มกล่องไม้สีนํ้าเงิน แล้วขอให้เด็กหา กล่องไม้กลุ่มอื่นที่มีจำนวนเท่ากัน ความสามารถในการเลือกกลุ่มกล่องไม้ได้ถูกต้องเป็นสิ่งที่พิสูจน์ได้ว่า มีความเข้าใจในจำนวนตัวเลขที่แสดงอยู่ในรูปปริมาณของสิ่งของ และจำนวนตัวเลขกับ ปริมาณของสิ่งของนั้นก็มีความเท่า ๆ กัน

ขั้นตอนต่อไปของพัฒนาการด้านตัวเลขคือ การที่รู้ความจริงว่า จำนวนตัวเลขเกิดมาจากการเรียงลำดับที่แน่นอน เด็กมักจะนึกคิดเอาเองว่าเป็นเพราะรู้ว่าเลข 3 ต่อจากเลข 2 ต่อจากเลข 1 ฯลฯ (ซึ่งมันเป็นสิ่งปรากฏให้เห็นได้อย่างชัดเจน) แต่สำหรับเด็ก เด็กจำเป็นต้องได้เรียนรู้เสียก่อน เพราะมันไม่ได้ปรากฏให้เห็นได้เลยในทันที ควรเรียนรู้ลำดับตัวเลขตั้งแต่ 1- 5 ก่อนที่จะเรียนรู้ ลำดับอื่น ๆ ต่อไป ในขั้นตอนนี้เริ่มเข้าใจภาษาของตัวเลข เช่น ใหญ่/เล็ก มาก/น้อย เด็กวัย 3 ขวบ สามารถเปรียบเทียบขนาดง่าย ๆ ได้ ตัวอย่างเช่นยื่นแก้วน้ำผลไม้ใบใหญ่และใบเล็กให้และขอให้ชี้ไปที่แก้วน้ำผลไม้ใบใหญ่ เด็กควรสามารถแยกความแตกต่างระหว่างแก้ว 2 ใบได้โดยไม่ยากนัก

เมื่อเด็กอายุได้ 4 ขวบจะก้าวสู่ขั้นแรกของการนับตัวเลขด้วยความรอบคอบ ตัวอย่างเช่น นำของที่เหมือนกัน 3 - 4 ชิ้น มาวางไว้หน้าเด็ก เช่น ลูกอม 3-4 เม็ด จากนั้นขอให้นับจำนวนของ

ออกมาคั้ง ๆ และชี้ไปที่ของแต่ละชั้นขณะที่นับด้วยอาจจะนับมันจนครบได้อย่างถูกต้อง เด็กควร รู้จักตัวเลขได้ตั้งแต่ 1 - 10 หรือบางทีอาจถึง 20 สามารถนับเลขได้ อย่างน้อยตั้งแต่ 1-7 และรู้ ระยะเวลาที่แตกต่างกันของแต่ละวัน (ดร.ธรรมบุญ นวลใจ, 2541, น.138-139)

สุวิมล อุดมพิริยะศักดิ์ (2547, น.171-172) กล่าวว่าไว้ว่า เรื่องของคณิตศาสตร์นั้น ไม่ใช่ เรื่องง่ายสำหรับผู้ใหญ่บางคน เพราะเหตุนี้ความคิดที่จะนำเอาความรู้ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์หรือ การคิดคำนวณมาให้เด็กที่จัดกลุ่มไว้เพื่อการเรียนรู้บ้างจึงไม่ใช่เรื่องง่าย ความจริงแล้วการคิด คำนวณที่ว่านั้นไม่ใช่การบวกลบ แต่คณิตศาสตร์ทำให้เด็กรับรู้เกี่ยวกับเรื่องของการจำแนกของ ออกเป็นหมวดหมู่ตามลักษณะ หรือขนาดของมันเท่านั้น เพราะสิ่งเหล่านี้สัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน ของเด็กมาก ในแง่ของคณิตศาสตร์

สรุปได้ว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้พื้นฐานของเด็กที่ได้รับ ประสบการณ์และกิจกรรมในเรื่องการนับปากเปล่า การนับเรียงลำดับตัวเลข การนับจำนวน การรู้ ค่า รู้จำนวน การนับเพิ่ม การนับลด การสังเกตเปรียบเทียบ การจำแนก การจัดหมวดหมู่ เพื่อเป็น การเตรียมความพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ในระดับต่อไป

2.2.2 ความสำคัญของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

จงรัก อ่วมมีเพียร (2547, น.19) ได้กล่าวถึงความสำคัญของทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตเพราะในการดำรงชีวิต ตลอดจน การศึกษาและการเรียนรู้ต้องอาศัยทักษะการสังเกต การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การ เรียงลำดับ การแก้ปัญหา การคิดคำนวณ การคิดอย่างมีเหตุมีผล เพื่อปลูกฝังทัศนคติที่ดีต่อวิชา คณิตศาสตร์เมื่อเติบโตขึ้น

สิริรมณี บรรจง (2549, น.1-2) กล่าวถึง การให้ความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่ามีส่วน สำคัญอย่างยิ่งในชีวิตประจำวันของเด็กปฐมวัย ซึ่งทั้งพ่อแม่และครูย่อมตระหนักถึงความสำคัญ ของคณิตศาสตร์อยู่แล้วว่า ในการเล่นและการสื่อสารพูดคุยของเด็กนั้น มักจะมีเรื่องคณิตศาสตร์เข้า มาเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ จากคำพูดของเด็กจะพบว่าการพูดถึงการเปรียบเทียบ การ วัดและตัวเลขประโยคต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนน่าสนใจ และแสดงให้เห็นว่า มีการใช้คำศัพท์ที่เกี่ยวกับ คณิตศาสตร์และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามในชีวิตประจำวันนั้น มี เด็กปฐมวัยและผู้ใหญ่จำนวนมากที่ไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากเรียน ได้คะแนนไม่ดีหรือมี ประสบการณ์ที่ไม่ดีเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ แต่หาว่าไม่แท้จริงแล้วทุกคนต้องเกี่ยวข้องกับ คณิตศาสตร์อยู่เสมอแม้ว่าจะไม่ต้องการก็ตาม เช่น เมื่อต้องใช้ทักษะคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน โดยอาจไม่ต้องเกี่ยวข้องกับตัวเลขเลยก็ได้ เช่น ใช้ทักษะการวัดหรือระยะเวลาในการกระโดดข้าม ท้องร่องข้างถนน ซึ่งบางคนเห็นว่าเป็นเรื่องไร้สาระ แต่ลองสังเกตเมื่อพาเด็กไปศึกษานอกสถานที่ จะพบว่าเมื่อครูพาเด็กข้ามท้องร่อง เด็กบางคนสามารถกระโดดข้ามได้พ่น แต่บางคนกระโดดครึ่ง

ใดก็ตามที่ทุกครั้งที่ หรือในการรับประทานอาหาร เด็กบางคนดักอาหารมากจนกินไม่หมด เป็นต้น จากปัญหาดังกล่าวถ้าผู้ใหญ่ไม่แก้ไขและส่งเสริมพัฒนาการ เมื่อโตขึ้นเขาอาจมีปัญหามากขึ้น มีโอกาสได้รับอุบัติเหตุมากกว่าคนอื่น ๆ นี่เป็นเพียงตัวอย่างเดียวของทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ทุกคน ควรเรียนรู้เท่านั้น ยังมีทักษะทางคณิตศาสตร์อีกหลายประการที่เด็กควรได้รับการส่งเสริมเพื่อให้มีชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติ ได้แก่ ทักษะเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การบอกตำแหน่ง การจำแนก การอ่านค่าของเงิน เวลา การคิดและการให้เหตุผลตลอดจนสิ่งที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน เช่น เลขที่บ้าน ทะเบียนรถ ปกติ นานาฬิกา การซื้อของ การชั่ง การตวง หมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้น เหล่านี้ล้วนแต่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น เนื่องจากจุดประสงค์สำคัญของคณิตศาสตร์ได้แก่การ คิดอย่างมีเหตุผลนั่นเอง

บุญเยี่ยม จิตรดอน (2526, น.246) ได้กล่าวถึงความสำคัญของพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ช่วยให้เด็กมีความพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์เบื้องต้น ได้แก่ การรู้จักสังเกตเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเพิ่มขึ้นและลดลง ช่วยขยายประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกันจากง่ายไปหายาก ช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจในความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ สามารถใช้ภาษาเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ช่วยฝึกทักษะเบื้องต้น ในการคิดคำนวณด้วยการเสริมสร้างประสบการณ์แก่เด็กปฐมวัยโดยการฝึกให้เด็กได้เปรียบเทียบรูปร่างต่าง ๆ บอกความแตกต่างในเรื่องขนาด น้ำหนัก ระยะเวลา จำนวนสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว แยกแยะของเป็นหมวดหมู่ เรียงลำดับใหญ่ - เล็ก สูง - ต่ำ แยกเป็นหมย่อยได้ โดยการเพิ่มขึ้นหรือลดลง ทักษะเหล่านี้จะช่วยให้เด็กพร้อมที่จะคิดคำนวณในขั้นต่อไป ตลอดจนฝึกให้คิดหาเหตุผลหรือคำตอบด้วยตนเองจากสื่อการเรียนการสอนที่ครูจัดไว้ เพื่อช่วยให้เด็กเกิดความมั่นใจ ตัดสินใจได้อย่างถูกต้องสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ครูควรมีการบูรณาการทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้สัมพันธ์กับกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ศิลปะ ภาษา เกม และเพลง เป็นต้น เพื่อเร้าให้เด็กสนใจ เกิดความสนุกสนานและได้รับความรู้โดยไม่รู้ตัว เมื่อเด็กรักวิชาคณิตศาสตร์จะสนใจกระตือรือร้นอยากที่จะเรียนรู้ อยากค้นคว้าหาเหตุผลด้วยตนเอง การค้นคว้าหาเหตุผลได้ด้วยตนเอง ทำให้เด็กเกิดความเข้าใจ จำได้ดีและเกิดความภาคภูมิใจอยากคิดจะหาเหตุผลต่อไป

ขวัญนุช บุญชูสง (2546, น.8) ให้ความสำคัญของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาแขนงต่าง ๆ และเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผลละเอียดรอบคอบ สำหรับเด็กปฐมวัยทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ดีจะช่วยให้เด็กมีความพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ ช่วยขยายประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ช่วยฝึกทักษะเบื้องต้นในการคิดคำนวณฝึกการเปรียบเทียบ แยกของเป็นหมวดหมู่ เรียงลำดับ และทำให้เด็กมีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2545, น.3) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด เป็นโครงสร้างที่มีเหตุผลและสามารถนำคณิตศาสตร์

ไปแก้ปัญหาในวิทยาศาสตร์สาขาอื่น คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ช่วยสร้างสรรค์จิตใจของมนุษย์ฝึกให้คิดอย่างมีระเบียบแบบแผน คณิตศาสตร์ไม่ใช่สิ่งที่เกี่ยวข้องกับทักษะทางคำนวณแต่เพียงอย่างเดียวหรือไม่ได้มีความหมายเพียงตัวเลขสัญลักษณ์เท่านั้นยังช่วยส่งเสริมการสร้าง และใช้หลักการรู้จักการคาดคะเนช่วยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และจากความแตกต่างระหว่างบุคคลควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างอิสระบนความสมเหตุสมผลไม่จำกัดว่าการคิดคำนวณต้องออกมาเพียงคำตอบเดียว หรือมีวิธีการเดียว

สมวงษ์ แปลงประสพ โขก (2546, น.64) การสร้างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยคือ การสังเกตและการสร้างข้อ คาดเดา จากนั้นจึงพยายามพิสูจน์เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ๆ ที่เรียกว่าทฤษฎีบทหรือความคิดรวบยอด จากลักษณะของคณิตศาสตร์ที่ให้มีสังเกต มีการคาดเดาและมีการพิสูจน์นี้เอง ทำให้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญที่ทำให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และได้ฝึกให้เด็กเป็นคน ช่างสังเกต หาคความเหมือน หาคความแตกต่าง หารูปแบบ หาคความสัมพันธ์ คาดการณ์ล่วงหน้า การคิดเป็นเหตุเป็นผล ประยุกต์ความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา ทั้งปัญหาในชีวิตประจำวันและปัญหาที่เป็นเกมพัฒนาสมอง

จากความสำคัญของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ช่วยให้เด็กมีความพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์เบื้องต้น ได้แก่ รู้จักการสังเกต เปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเรียงลำดับ การรู้ค่าจำนวน เป็นสิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ศาสตร์อื่นๆ การได้รับประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุมีผลและใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างดี โดยมีครูเป็นผู้ทำทหายความคิดของเด็กด้วยการนำไปสู่ปัญหา หรือการบูรณาการทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้สัมพันธ์กับกิจกรรมเกม เพื่อเร้าให้เกิดความสนุกสนาน และได้รับความรู้โดยไม่รู้ตัว ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถจดจำได้ดีและเกิดความภาคภูมิใจ

2.2.3 จุดมุ่งหมายในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

เยาวพา เดชะคุปต์ (2542, น.83) ได้กล่าวถึงการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้เด็กเกิดความเข้าใจถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. เกิดความคิดรวบยอดของวิชาคณิตศาสตร์
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีทักษะและวิธีการในการคิดคำนวณ
4. สร้างบรรยากาศในการคิดอย่างสร้างสรรค์
5. ส่งเสริมความเป็นเอกลักษณ์บุคคลในตัวเด็ก
6. ส่งเสริมกระบวนการสืบสวนสอบสวน
7. ส่งเสริมกระบวนการคิดโดยใช้เหตุผล

บุญเยี่ยม จิตรคอน (2532, น.245–246) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เพื่อเตรียมเด็กให้มีความพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์เบื้องต้น
2. เพื่อขยายประสบการณ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับระเบียบวิธีสอนในชั้นต่อไป

3. เพื่อให้เด็กเข้าใจความหมายและใช้คำพูดเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
4. เพื่อฝึกทักษะเบื้องต้นในการคิดคำนวณ
5. เพื่อฝึกให้เป็นคนมีเหตุผลละเอียดถี่ถ้วนรอบคอบ
6. เพื่อให้สัมพันธ์กับวิชาอื่น และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
7. เพื่อให้มีใจรักวิชาคณิตศาสตร์ และชอบการค้นคว้า

วาโร เฟ็งส์วส์ดี (2542, น.71-72) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กไว้ดังนี้

1. ให้โอกาสได้จัดการกระทำ และสำรวจวัสดุในขณะที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์
2. ให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวกับโลกทางด้านกายภาพก่อนเข้าไปสู่โลกของการคิดด้านนามธรรม
3. ให้มีการพัฒนาทักษะด้านคณิตศาสตร์เบื้องต้น อันได้แก่ การจัดหมวดหมู่ การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การจัดการทำกราฟ การนับ การจัดการด้านจำนวน การสังเกตและการเพิ่มขึ้น - การลดลง
4. การขยายประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องจากง่ายไปหายาก
5. ฝึกทักษะเบื้องต้นในการคิดคำนวณ

มัทหลัน สาเอียด (2549, น.24) จุดมุ่งหมายในการสอนทักษะทางคณิตศาสตร์ คือการเตรียมความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยฝึกให้เด็กสังเกต คิดหาเหตุผลเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ จัดเรียงลำดับนับจำนวน ซึ่งจะช่วยให้เด็กเข้าใจและเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

นิตยา เศษสุภา (2545, น.22) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายในการสอนคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัย คือการเตรียมความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยฝึกให้เด็กสังเกต คิดหาเหตุผล เปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ จัดเรียงลำดับ นับจำนวน ซึ่งจะช่วยให้เด็กเข้าใจและเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

ขวัญนุช บุญอยู่สง (2546, น.7) กล่าวว่า การเตรียมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัยนั้น เพื่อเป็นการเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะเรียนรู้และทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ได้ดีตามวัยและความสามารถทำให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ทักษะพื้นฐานในการคำนวณและการแก้ปัญหา มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

อย่างเหมาะสม

ลิดา จันทรตรี (2547, น.24) จุดมุ่งหมายในการส่งเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย เพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะเรียนรู้และทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ได้ดีตามวัยและความสามารถ รวมทั้งให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และมีทักษะวิธีการเบื้องต้น ในการคิดคำนวณอย่างเหมาะสม เพื่อให้เด็กมีใจรักคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สรุปได้ว่า การส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เป็นการเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะเรียนรู้ และทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับวัย เช่น การทำแบบชุดฝึกกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ด้วยความสามารถและสนุกสนาน มีทักษะพื้นฐานในการสังเกตเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเรียงลำดับ การรู้ค่าความหมาย และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.2.4. ทฤษฎีพัฒนาการทางด้านสติปัญญาที่เกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาที่จะกล่าวถึงได้แก่ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์

1) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

เพียเจต์ (Piaget, 1969, p.92-96) กล่าวว่า เด็กจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวโดยอาศัยกระบวนการทำงานที่สำคัญของโครงสร้างทางสติปัญญา 2 กระบวนการคือ กระบวนการซึมซับประสบการณ์ (Assimilation) คือกระบวนการที่พยายามนำเอาข้อมูลที่ได้รับจากสิ่งแวดล้อมมาปรับให้เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่ตามระดับสติปัญญาที่บุคคลจะสามารถรับรู้ต่อสิ่งนั้น ๆ ได้ กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (Accommodation) คือกระบวนการที่บุคคลปรับโครงสร้างทางสติปัญญาของตนเองให้เหมาะสมกับประสบการณ์ที่รับเข้าไป กระบวนการทั้งสองนี้จะทำงานร่วมกันตลอดเวลาเพื่อให้เกิดความสมดุลในโครงสร้างความคิด (Equilibrium) เพียเจต์ได้แบ่งขั้นตอนพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 4 ขั้นตามลำดับดังนี้

1.1 ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Stage) อายุตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี เด็กจะเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นลักษณะธรรมชาติ เช่น วัตถุ สิ่งของ เป็นต้น จะมีปฏิกิริยาต่อภาพจริง ๆ รอบ ๆ ตัวมีปฏิกิริยาสะท้อนง่าย ๆ เช่น การดูด การกลืน การร้องไห้ เป็นต้น ภาษาที่ใช้จะเป็นทีละคำและพูดได้ประโยคสั้น ๆ เด็กในขั้นนี้รับรู้เฉพาะสิ่งที่ป็นรูปธรรมเท่านั้น และเป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้จากการใช้ภาษาสัมผัสต่าง ๆ เช่น การชิม การฟัง การมอง การดม และการสัมผัส

1.2 ขั้นความคิดก่อนเกิดปฏิบัติการ (Pre-Operational Stage) อายุระหว่าง 2-7 ปี เป็นช่วงที่เด็กเริ่มเรียนรู้ภาษาพูด สัญลักษณ์ เครื่องหมาย ทำทางในการสื่อความหมาย รู้จักสิ่งที่เป็นตัวแทน (Representation) โครงสร้างสติปัญญาแบบง่าย ๆ สามารถหาเหตุผลอ้างอิงได้ มีความเชื่อ

ในความคิดของตนอย่างมาก ยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric) ชอบเลียนแบบผู้ใหญ่

1.3 ขั้นปฏิบัติการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operation) อายุระหว่าง 7–11 ปี เป็นช่วงที่เด็กสามารถรับรู้รูปธรรมได้ดี สามารถใช้เหตุผล ในการตัดสินใจ สร้างกฎเกณฑ์และเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ เป็นนามธรรม

1.4 ขั้นปฏิบัติการคิดแบบนามธรรม (Formal Operations) อายุระหว่าง 11–16 ปี เป็นช่วงที่เด็กรู้จักคิดหาเหตุผลและเรียนรู้เกี่ยวกับนามธรรมได้ดีขึ้น สามารถตั้งสมมติฐานและแก้ปัญหาได้ เป็นระยะที่โครงสร้างทางสติปัญญาของเด็กมีวุฒิภาวะสูงสุด เด็กวัยนี้มีความสามารถเท่าผู้ใหญ่ แต่จะแตกต่างในด้านคุณภาพ เนื่องจากประสบการณ์ที่แตกต่างกัน จากพัฒนาการทางสติปัญญาจะเห็นได้ว่า เด็กปฐมวัยอยู่ในขั้นคิดก่อนเกิดปฏิบัติการ (Pre-Operational Stage) ซึ่งเด็กมีพัฒนาการทางภาษาและความคิด แต่ยังไม่สามารถคิดหาเหตุผลได้ สามารถบอกชื่อสิ่งต่าง ๆ รอบ ๆ ตัวได้ เรียนรู้จากสัญลักษณ์และใช้สัญลักษณ์ก่อนพัฒนา สู่ขั้นต่อไป

2) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner)

บรูเนอร์ (Bruner, 1966: 46–48) กล่าวว่า การเรียนรู้ของเด็กเกิดจากกระบวนการทำงานภายในอินทรีย์ (Organism) โดยเน้นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม ที่ช่วยส่งผลต่อพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก บรูเนอร์ (Bruner) เชื่อว่าการจัดประสบการณ์ของครูจะช่วยให้เด็กเกิดความพร้อมที่จะเรียนต่อไป โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูนั้นต้องสอดคล้องกับพัฒนาการและความสามารถของเด็ก สอนให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงด้วยการลงมือกระทำด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ บรูเนอร์ (Bruner) ได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 3 ขั้นดังนี้

1.1 ขั้นการเรียนรู้ด้วยการกระทำ (Enactive Stage) เปรียบได้กับขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Stage) ของเพียเจต์ เป็นขั้นที่เด็กได้เรียนรู้และเข้าใจสิ่งแวดล้อมจากการกระทำและการใช้ประสาทสัมผัส

1.2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยการจินตนาการ (Iconic Stage) เปรียบได้กับขั้นความคิดก่อนเกิดปฏิบัติการ (Pre-Operation Stage) ของเพียเจต์ เป็นขั้นที่เด็กเกี่ยวข้องกับความจริงมากขึ้น ความสามารถในการคิดยังไม่ลึกซึ้ง และยังไม่สามารถจำแนกสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล มีการใช้จินตนาการบ้าง

1.3 ขั้นการเรียนรู้โดยใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Stage) เปรียบเทียบได้กับขั้นปฏิบัติการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operation Stage) และขั้นปฏิบัติการคิดแบบนามธรรม (Formal Operation Stage) ของเพียเจต์ เป็นขั้นที่เด็กสามารถคิดได้อย่างอิสระ โดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์เป็นเครื่องมือในการคิดและถ่ายทอดประสบการณ์ เริ่มมีความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผลโดยถือว่าเป็นขั้นสูงสุดของการพัฒนาสติปัญญา

จากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner) สรุปได้ว่า เด็กปฐมวัยอยู่ในขั้นการเรียนรู้ด้วยจินตนาการ (Iconic Stage) ซึ่งเด็กจะเกิดการเรียนรู้และเข้าใจสิ่งแวดล้อมจากการกระทำและได้รับประสบการณ์ตรงด้วยการได้ใช้ประสาทสัมผัส ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สำหรับการแก้ปัญหาและการใช้เหตุผลยังต้องอาศัยการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นในการจัดประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมให้กับเด็กเพื่อให้เกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ จึงต้องคำนึงถึงพัฒนาการและความสามารถของเด็กเป็นหลัก

2.2.5 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

แฮมมอนด์ (Hammond. 1967, p.215–220) ได้กล่าวถึงประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยไว้ว่า ควรฝึกให้เด็กเกิดทักษะดังต่อไปนี้

1) คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ (Vocabulary) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับการใช้คำแสดงจำนวนต่าง ๆ ที่ไม่ได้แสดงถึงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การใช้คำที่มีความหมายแทนจำนวน การใช้คำศัพท์เปรียบเทียบต่าง ๆ เช่น ใหญ่–เล็ก มาก–น้อย มากกว่า–มากที่สุด หนัก–เบา และสูง–ต่ำ เป็นต้น

2) การนับ (Counting) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่าง 1 ต่อ 1 การบอกขนาดของกลุ่มที่มีขนาดเท่ากัน โดยไม่ต้องนับการเข้าใจความหมายของจำนวน 1–2 การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่าง การเข้าใจความหมายของการนับ การนับโดยใช้ลำดับที่ การใช้สัญลักษณ์แทนจำนวน และการเข้าใจรูปทรงต่าง ๆ

3) การแบ่ง (Fractions) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแบ่งอย่างง่าย ความหมายของส่วนเต็มและส่วนย่อย และการใช้คำที่แสดงจำนวนครึ่ง เช่น ครึ่งถ้วย ตรงกลาง เป็นต้น

4) รูปทรง (Shape) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับรูปทรง และสิ่งของขนาดต่าง ๆ ที่มักพบในสิ่งแวดล้อม เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และรูปวงกลม เป็นต้น การใช้คำศัพท์ที่แสดงถึงขนาดและรูปร่างต่าง ๆ เช่น ใหญ่–เล็ก ขนาดกลาง สูง–ต่ำ หนา–บาง อ้วนและผอม เป็นต้น การใช้คำแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างต่าง ๆ เช่น ใหญ่–เล็ก เต็ม–ว่างเปล่า ยาว–สั้น และกลม–สี่เหลี่ยม เป็นต้น

5) การวัด (Measurement) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับที่ว่าง ระยะทาง ทิศทางที่ตั้ง เช่น ในห้อง–นอกห้อง ข้างหน้า–ข้างหลัง และข้างบน–ข้างล่าง เป็นต้น อุณหภูมิ เช่น ร้อน–เย็น ฤดูร้อน–ฤดูฝน และฤดูหนาว เป็นต้น เวลา เช่น เดี่ยวนี้ กลางวัน กลางคืน สัปดาห์ วันใน 1 สัปดาห์ ชั่วโมง และนาที เป็นต้น และน้ำหนัก เช่น หนัก–เบา และลอย–จม

6) เงินและค่าของเงิน (Money & Money Values) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ของเงิน การวัดค่าของเงิน วิธีใช้เงิน เช่น การซื้อ ขาย บาท สตางค์ และราคา เป็นต้น

กรมวิชาการ (2546, น.18-21) ได้กล่าวถึงประสบการณ์ที่ส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1) การคิด โดยการรับรู้ แสดงความรู้สู่ความคิดสร้างสรรค์ผ่านสื่อ วัสดุ ของเล่น และผลงาน

2) การสังเกต การจำแนก และการเปรียบเทียบ โดยการสำรวจและอธิบาย ความเหมือน ความต่างของสิ่งต่าง ๆ การจับคู่ การจำแนก การจับกลุ่ม การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การใช้หรือการอธิบายสิ่งต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย

3) จำนวน โดยการเปรียบเทียบจำนวน มากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน การนับ สิ่งต่าง ๆ การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของจำนวนหรือปริมาณ

4) มิติสัมพันธ์ (พื้นที่/ระยะ) โดยการต่อเข้าด้วยกัน การแยกออก การบรรจุ และการเทออก การอธิบายในเรื่องตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน การสื่อความหมายของมิติสัมพันธ์ด้วยภาพวาด ภาพถ่าย และรูปภาพ

5) เวลา โดยการเริ่มต้น และการหยุดการกระทำโดยสัญญาณ การเปรียบเทียบเวลา การเรียงลำดับเหตุการณ์ต่าง ๆ

เยาวพา เดชะคุปต์ (2545, น.87 – 88) ได้เสนอการสอนคณิตศาสตร์ ที่ครูควรศึกษาเพื่อจัดประสบการณ์ให้กับเด็ก ดังนี้

1. การจัดกลุ่ม หรือ เซต สิ่งที่ควรสอนได้แก่ การจับคู่ 1 : 1 การจับคู่สิ่งของการรวมกลุ่ม กลุ่มที่เท่ากัน และ ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข

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

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

4. ความสัมพันธ์ระหว่างเซตต่าง ๆ เช่น เซตรวม การแยกเซต ฯลฯ

5. สมบัติของคณิตศาสตร์จากการรวมกลุ่ม (Properties of Math)

6. ลำดับที่สำคัญ และประโยคคณิตศาสตร์ ได้แก่ ประโยคคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงจำนวน ปริมาตร คุณภาพต่างๆ เช่น มาก – น้อย สูง – ต่ำ ฯลฯ

7. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เด็กสามารถวิเคราะห์ปัญหาต่างๆทางคณิตศาสตร์ทั้งที่เป็นจำนวนและไม่เป็นจำนวน

8. การวัด (Measurement) ได้แก่ การวัดสิ่งที่เป็นของเหลว สิ่งของ เงินตราอุณหภูมิ รวมถึงมาตราส่วน และ เครื่องมือในการวัด

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

10. สถิติ และกราฟ ได้แก่ การศึกษาจากการบันทึกทำแผนภูมิการเปรียบเทียบต่างๆ

สรุปได้ว่า ในการฝึกให้เด็กเกิดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์นั้น ควรให้เด็กได้เรียนรู้ในเรื่องของการใช้คำศัพท์ที่แสดงจำนวนการเปรียบเทียบ การจัดกลุ่ม การเรียงลำดับ การนับจำนวน การวัด น้ำหนัก รูปทรงต่าง ๆ การแบ่ง ค่าของเงิน มิติสัมพันธ์ และเวลา และครูต้องเป็นผู้ที่จัดกิจกรรมประสบการณ์ให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลายในเรื่องการจัดกลุ่ม จำนวน 1 – 10 การฝึกนับ 1 – 10 ชื่อของตัวเลข ลำดับที่ รูปทรงเรขาคณิต ซึ่งเด็กจะเรียนรู้ได้จากประสบการณ์ตรงที่เด็กได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัวในชีวิตประจำวันทั้งจากห้องเรียนที่บ้านและจากการเล่นของเด็กเอง

2.2.6 กิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

การส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สามารถจัดให้สอดคล้องอยู่ในกิจกรรมต่าง ๆ หลายกิจกรรม โดยจะกล่าวได้ดังนี้

ไทเลอร์ และ ยัง (Tayler; & Young, 1972, p.39) ได้เสนอกิจกรรมที่มีส่วนส่งเสริมทักษะด้านต่าง ๆ โดยรวมถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ไว้ดังนี้

1. การเล่นบล็อกขนาดใหญ่
2. การเล่นบล็อกขนาดเล็ก
3. การวาดภาพด้วยชอล์ก
4. การเล่นดินเหนียว
5. การประดิษฐ์ภาพ
6. การระบายสีด้วยสีเทียน
7. การตัด – ปะ
8. การเล่นมุมบ้าน
9. การวาดภาพด้วยการใช้กระดาษขาห้อย ใช้นิ้ว ใช้ฟองน้ำ และวัสดุอื่น ๆ
10. การเล่นทราย
11. การร้อยลูกปัด
12. การเล่นน้ำ
13. งานไม้

เมเยสกี (Mayesky, 1998, p.318–321) กล่าวว่า ศูนย์การเรียนที่ช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ศูนย์การเคลื่อนไหว ศูนย์เล่นน้ำ ศูนย์ภาษา ศูนย์บล็อกและศูนย์ศิลปะ

บุญเยี่ยม จิตรดอน (2532, น.243–244) ได้กล่าวถึงแนวทางการจัดกิจกรรม เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยดังนี้

1. เล่นเกมต่อภาพ จับคู่ภาพ ต่อตัวเลข
2. เล่นต่อบล็อก ซึ่งมีรูปร่างและขนาดต่าง ๆ
3. การเล่นในมุมบ้าน เล่นขายของ
4. แบ่งสิ่งของเครื่องใช้ แลกเปลี่ยนสิ่งของกัน
5. ท่องคำคล้องจองเกี่ยวกับจำนวน
6. ร้องเพลงเกี่ยวกับการนับ
7. เล่นทายปัญหาและตอบปัญหาเขาวัว
8. การเล่นเกมคอมพิวเตอร์

เยาวพา เดชะคุปต์ (2542, น.51-56) ได้กล่าวถึงกิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย เกมเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อการฝึกทักษะ และช่วยให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน การเล่นเกมเป็นวิธีการหนึ่งที่ส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้และช่วยพัฒนาทักษะต่าง ๆ รวมทั้งการส่งเสริมกระบวนการในการทำงานและอยู่ร่วมกับเพื่อนในสังคม

จากกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สรุปว่า ในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สามารถสอดแทรกอยู่ในหลาย ๆ กิจกรรม ได้แก่ การเล่นบล็อก การเล่นน้ำ เล่นทราย การเล่นมุมต่าง ๆ กิจกรรมเคลื่อนไหวและจังหวะ การท่องคำคล้องจอง การร้องเพลง การเล่นเกมทายปัญหา การเล่นเกมคอมพิวเตอร์ กิจกรรมศิลปะ และเกมฝึกทักษะต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยสนใจที่จะนำเกมฝึกทักษะโดยเฉพาะเกมการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยเกมแยกประเภท เกมลอดโต เกมโดมิโน เกมตารางสัมพันธ์ เพื่อช่วยส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กปฐมวัย

2.2.7 แนวคิดในการฝึกทักษะคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นการวางรากฐานให้เด็กสนใจในการคำนวณที่ใช้ในชีวิตประจำวันของเด็ก รู้จักฟัง เข้าใจความหมายและรู้ค่าของตัวเลข เข้าใจความหมายของมาก-น้อย และเตรียมเด็กให้พร้อมในการเรียนเลข ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เกิดจากประสบการณ์และความสนใจ จะเป็นผลทำให้เด็กมีทัศนคติที่ดี รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักการแก้ปัญหา ทั้งยังฝึกให้มีคุณสมบัติที่พึงประสงค์อื่น ๆ เช่น มีไหวพริบ รอบคอบ ถี่ถ้วน ช่างสังเกต เข้าใจสิ่งแวดล้อม สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เด็กเติบโตขึ้นอย่างมีคุณภาพและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข การฝึกเด็กให้คิดและใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาสิ่งต่าง ๆ การฝึกให้รู้จักสังเกตเปรียบเทียบ รูปทรง ขนาด จำนวน น้ำหนักและปริมาณของสิ่งของ การเล่นเกมกับตัวเลข การนับ ลำดับเวลา และเหตุการณ์ สิ่งเหล่านี้คือความพร้อมทางคณิตศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2527, น.7)

บุญเยี่ยม จิตรดอน (2526, น.250-251) กล่าวถึงประสบการณ์คณิตศาสตร์ที่เด็กควรมี ได้แก่ การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การวัด การนับ การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง ตัวเลข และวิธี

คำนำ

นิตยา ประพศติกิจ (2537, น.25-26) กล่าวถึงขอบข่ายของคณิตศาสตร์ควรประกอบด้วย การนับตัวเลข การจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ รูปทรงและเนื้อที่ การวัด เซต เศษส่วน การทำตามแบบหรือลวดลาย การอนุรักษ์

สรุปแนวคิดของการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ควรเน้นที่กระบวนการฝึกให้เด็กได้คิดและใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา ฝึกให้รู้จักการสังเกตเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่การเรียงลำดับและการนับ

2.2.8 แนวทางในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงแนวทางในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ไว้ดังนี้

บุญเยี่ยม จิตรคอน (2532, น.243-244) ได้กล่าวถึงหลักในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. เด็กจะต้องได้เรียนจากประสบการณ์ตรงจากของจริง โดยเริ่มจากวัสดุ อุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม ดังนี้

1.1. ชั้นใช้ของจริง

1.2 ชั้นใช้รูปภาพแทนของจริง

1.3 ชั้นถึงรูปภาพ คือ สมมติเครื่องหมายต่าง ๆ แทนภาพหรือจำนวน

2. เริ่มจากสิ่งง่าย ๆ ใกล้ตัวเด็กก่อนแล้วจึงเป็นสิ่งที่ยากขึ้น

3. สร้างความเข้าใจและรู้ความหมายมากกว่าการให้จำโดยให้เด็กค้นคว้า ตัดสินใจคิดหาเหตุผลด้วยตนเอง

4. ฝึกคิดจากปัญหาในชีวิตประจำวันของเด็กก่อน เพื่อเป็นการช่วยขยายประสบการณ์ให้สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม

5. จัดกิจกรรมให้สนุกสนานตลอดจนได้รับความรู้ไปด้วย

6. จัดกิจกรรมให้เด็กเกิดความเข้าใจ โดยขั้นต้นให้เด็กมีประสบการณ์ให้มาก แล้วจึงค่อยสรุปกฎเกณฑ์ที่จำเป็นอันคับสุดท้าย

7. จัดกิจกรรมทบทวน โดยการตั้งคำถามแล้วให้ตอบปากเปล่า เพื่อสร้างเรื่องราวให้คิดซ้ำ ช่วยส่งเสริมให้เด็กคิดแก้ปัญหาและหาเหตุผลข้อเท็จจริง

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2533, น.619-620) ได้กล่าวถึงแนวทางในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ศึกษาและทำความเข้าใจหลักสูตร เพื่อให้ทราบวัตถุประสงค์ ขอบข่ายของเนื้อหา วิธีสอน วิธีการจัดกิจกรรม การใช้สื่อการเรียนการสอน และการประเมินผล เพื่อเป็นแนวทางในการ

เตรียมความพร้อมด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยได้ถูกต้อง

2. ศึกษาพัฒนาการด้านต่าง ๆ ความต้องการ และความสามารถของเด็กปฐมวัยเพื่อจะ
ได้จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับพัฒนาการ ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของเด็ก

3. จัดหาสื่อการเรียนที่เด็กสามารถจับต้องได้ให้เพียงพอ โดยใช้ของจริงของจำลอง
รูปภาพจากสิ่งแวดล้อมและสิ่งที่เด็กคุ้นเคย สื่อที่ใช้นั้นสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือวัสดุทำ
ขึ้นเอง วัสดุราคาถูก วัสดุเหลือใช้ และวัสดุท้องถิ่น

4. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็ก

5. เปิดโอกาสให้เด็กได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ลงมือกระทำ ได้ใช้ความสามารถอย่าง
เต็มที่ โดยมีครูเป็นผู้ดูแลอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา

6. ฝึกให้เด็กได้คิดแก้ปัญหา ใช้ความคิดสร้างสรรค์ มีอิสระในการคิด ค้นคว้าหาเหตุผล
ด้วยตนเองให้มากที่สุดจากการปฏิบัติกิจกรรม

7. จัดกิจกรรมโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

8. สร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนและบ้าน เพื่อให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการช่วย
เตรียมความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ของเด็ก

9. จัดสภาพแวดล้อมทั้งในและนอกห้องเรียน ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์
นิตยา ประพตติกิจ (2541, น.21) ได้กล่าวถึงแนวทางในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทาง
คณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. สอนให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

2. เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่ทำให้พบคำตอบด้วยตนเอง

3. มีจุดมุ่งหมาย เป้าหมาย และการวางแผนที่ดี เป็นระบบ

4. เอาใจใส่เรื่องการเรียนรู้ และลำดับขั้น ของพัฒนาการความคิดรวบยอด ของเด็ก

5. ใช้วิธีการจดบันทึกพฤติกรรมหรือระเบียบพฤติกรรม เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล

วางแผนและปรับปรุงกิจกรรม

6. จัดประสบการณ์ใหม่ให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของเด็ก

7. ใช้สถานการณ์ในขณะนั้นให้เกิดประโยชน์ในการเรียนรู้

8. ใช้วิธีสอดแทรกจากชีวิตจริง เพื่อสอนความคิดรวบยอดที่ยาก ๆ

9. จัดกิจกรรมให้เด็กได้มีส่วนร่วมหรือปฏิบัติจริง

10. วางแผนส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้านอย่างต่อเนื่อง

11. บันทึกปัญหาและการเรียนรู้ของเด็กอย่างสม่ำเสมอ เพื่อหาแนวทางแก้ไขและปรับปรุง

12. ในหนึ่งคาบเรียนควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว

13. เน้นกระบวนการเล่นจากง่ายไปหายาก

14. ใช้การสอนสัญลักษณ์ ตัวเลขหรือเครื่องหมายเมื่อเด็กเข้าใจสิ่งนั้นแล้ว

15. ควรมีการเตรียมความพร้อมทุกครั้งที่มีการเรียนคณิตศาสตร์

กฤษยา ตันติผลาชีวะ (2549, น.39 – 40) ได้กล่าวว่า การสอนให้เด็กปฐมวัยเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น ครูต้องกำหนดจุดประสงค์และวางแผนการสอนที่จะทำให้เด็กได้ใช้วิธีการสังเกต ชิม ชับ สัมผัส โดยเฉพาะจากการแก้ปัญหาจริง ซึ่งสภาครูแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกาให้ข้อเสนอแนะหลักการสอนคณิตศาสตร์เด็กอายุ 3 – 6 ขวบไว้ 10 ประการดังนี้

1. ส่งเสริมความสนใจคณิตศาสตร์ของเด็กด้วยการนำคณิตศาสตร์ที่เด็กสนใจนั้นเชื่อมสถานไปกับโลกทางกายภาพและสังคมของเด็ก

2. จัดประสบการณ์ที่หลากหลายให้กับเด็กโดยสอดคล้องกับครอบครัว ภาษาพื้นฐาน วัฒนธรรม วิธีการเรียนของเด็กแต่ละคน และความรู้ของเด็กที่มี

3. ฐานหลักสูตรคณิตศาสตร์และการสอนต้องสอดคล้องกับพัฒนาการ ด้านปัญญา ภาษา ร่างกาย อารมณ์ สังคมของเด็ก

4. หลักสูตรและการสอนต้องเพิ่มความเข้มแข็งด้านการแก้ปัญหา กระบวนการใช้เหตุผล การนำเสนอ การสื่อสารและการเชื่อมแนวความคิดคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

5. หลักสูตรต้องสอดคล้องและบ่งชี้ข้อความรู้และแนวคิดสำคัญทางคณิตศาสตร์

6. สนับสนุนให้เด็กมีแนวคิดสำคัญทางคณิตศาสตร์อย่างลุ่มลึกและยั่งยืน

7. บูรณาการคณิตศาสตร์เข้ากับกิจกรรมต่างๆ และนำกิจกรรมต่างๆ มาบูรณาการคณิตศาสตร์ด้วย

8. จัดเวลา อุปกรณ์ และครู ที่พร้อมสนับสนุนให้เด็กเล่น ในบรรยากาศที่สร้างให้เด็กเรียนรู้แนวคิดคณิตศาสตร์ที่เด็กสนใจอย่างกระฉ่าง

9. นำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ วิธีการภาษา มาจัดประสบการณ์โดยกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอนที่เหมาะสมกับพัฒนาการเด็ก

10. สนับสนุนการเรียนรู้ของเด็ก ด้วยการประเมินความรู้ ทักษะและความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยต้องเน้นเด็กเป็นสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ต้องนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็ก ทำให้เด็กชอบคิด สนุกกับการได้คิดค้น และตอบคำถาม รวมถึงการแก้ปัญหา ครูต้องสนองตอบความสนใจเรียนรู้ของเด็กให้ถูกต้อง จึงจะทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป เป็นมโนทัศน์คณิตศาสตร์สำคัญที่เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้

2.3 แนวคิดและทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

2.3.1 แนวคิดและทฤษฎีการคิดวิเคราะห์

1. ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของบลูม (Bloom's Taxonomy)

บลูม (ปรียานุช สถาพรณิ 2548, น.22 อ้างอิงจาก Bloom.1956, p.201-207) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษา (Bloom's Taxonomy of Educational Objectives) เป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการรู้คิดด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ของบุคคลส่งผลต่อความสามารถทางการคิดที่บลูมจำแนกไว้เป็น 6 ระดับ คำถามในแต่ละระดับมีความซับซ้อนแตกต่างกัน ได้แก่

ระดับที่ 1 ระดับความรู้ความจำ แยกเป็นความรู้ในเนื้อหา เช่น ความรู้ในศัพท์ที่ใช้ และความรู้ในข้อเท็จจริงเพราะความรู้ในวิธีดำเนินการ เช่น ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้น ความรู้เกี่ยวกับการจัดจำแนกประเภท ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ต่าง ๆ และความรู้เกี่ยวกับวิธีการ ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง เช่น ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายความ และความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

ระดับที่ 2 ระดับความพอใจ แยกเป็นการแปลความ การตีความ และการขยายความ

ระดับที่ 3 ระดับการนำไปใช้ แยกเป็น การประยุกต์

ระดับที่ 4 ระดับการวิเคราะห์ แยกเป็นการวิเคราะห์ส่วนประกอบ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

ระดับที่ 5 การสังเคราะห์ แยกเป็น การสังเคราะห์การสื่อความหมาย การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

ระดับที่ 6 ระดับการประเมินค่า แยกเป็น การประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริง ภายใน และการประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก การที่บุคคลจะมีทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ บุคคลนั้นจะต้องสามารถวิเคราะห์และเข้าใจสถานการณ์ใหม่ หรือข้อความจริงใหม่ได้ ความสามารถทางการคิดของบุคคลของบลูมในระดัการคิดเชิงวิเคราะห์ เป็นทักษะการคิดระดับพื้นฐานของนักเรียนสู่ความสามารถทางการคิดในระดับสูง

2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิด วิเคราะห์ ของเพียเจต์ (Piaget's Theory of Intelligence)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดของเพียเจต์(พรณิ ช.เจนจิต 2538 อ้างอิง Piaget, 1972, p.1-10) เชื่อว่า การพัฒนาการทางสติปัญญาของเขามีลักษณะเดียวกันในช่วงอายุเท่ากัน และแตกต่างกันในช่วงอายุต่างกัน อันเป็นผลมาจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม เริ่มจากการสัมผัส การคิดอย่างเป็นรูปธรรม พัฒนาสู่ความคิดที่เป็นนามธรรม โดยบุคคลพยายามปรับตัวให้เกิดภาวะสมดุล ด้วยกระบวนการดูดซึมภาพและเหตุการณ์ต่าง ๆ เข้าไว้

ในความคิดของตน และกระบวนการปรับความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งใหม่ เพียเจท์จึงจัดกระบวนการทางสติปัญญาและความคิด ออกเป็น 4 ชั้น ดังนี้

1. ชั้นใช้ประสาทสัมผัส เป็นระยะพัฒนาการของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 2 ปี โดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ เริ่มจากพัฒนาการรับรู้ สู่อวัยวะต่าง ๆ ได้ เช่น การฝึกหยิบจับสิ่งของต่าง ๆ และการฝึกการไต่ยืนและการมอง

2. ชั้นควบคุมอวัยวะต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่อายุ 2 ปี จนถึง 7 ปี มีการพัฒนาสมองที่ใช้ควบคุมการพัฒนาลักษณะนิสัยและการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ เช่น นิสัย การจับถ่าย การเล่นเกมที่เป็น การฝึกใช้อวัยวะต่าง ๆ ให้มีความสัมพันธ์กันภายใต้การควบคุมของสมอง

3. ชั้นคิดอย่างเป็นรูปธรรม เริ่มตั้งแต่อายุ 7-11 ปี มีการพัฒนาสมองมากขึ้น สามารถเรียนรู้และจำแนกสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ แต่ยังไม่สามารถจินตนาการกับเรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้

4. ชั้นคิดอย่างเป็นนามธรรม เป็นระยะพัฒนาการช่วงสุดท้ายของเด็กช่วงอายุ 12-15 ปี ที่สามารถคิดอย่างเป็นเหตุผล และคิดในสิ่งที่ซับซ้อนเป็นนามธรรมได้มากขึ้น สามารถแก้ปัญหาได้อย่างดีจนพร้อมที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่มีวุฒิภาวะได้ การพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดของมนุษย์ตามทฤษฎีของเพียเจท์ จะเป็นอย่างไร ต่อเนื่องในระดับที่สูงขึ้น โดยเฉพาะในช่วงวัย 11 – 12 ปี ที่นักเรียนสามารถคิดอย่างเป็นรูปธรรมสู่ความเป็นนามธรรม และจะคิดได้ซับซ้อนยิ่งขึ้นถ้ากิจกรรมการเรียนรู้สามารถสร้างประสบการณ์ใหม่ ต่อจากประสบการณ์เดิมในบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดของนักเรียนให้สามารถเห็นภาพรวมและสรุปเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างมีเหตุผลจากข้อมูลที่ถูกต้อง

3. ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของมาซาโน (Marzano)

มาซาโน (ปรียานุช สถาวรณณี 2548, น.24-25 อ้างอิงจาก Marzano.2001, p.60) จึงได้พัฒนารูปแบบจุดมุ่งหมายทางการศึกษารูปแบบใหม่ (A New Taxonomy of Educational Objectives) ประกอบด้วยความรู้ 3 ประเภท และกระบวนการจัดกระทำกับข้อมูล 6 ระดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูล เน้นการจัดระบบความคิดเห็น จากข้อมูลง่ายสูงข้อมูลยาก เป็นระดับความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริง ลำดับของเหตุการณ์ สาเหตุและผลเฉพาะเรื่องและหลักการ

2. กระบวนการ เน้นกระบวนการเพื่อการเรียนรู้ จากทักษะสู่กระบวนการอัตโนมัติอันเป็นส่วนหนึ่งของความสามารถที่สั่งสมไว้

3. ทักษะ เน้นการเรียนรู้ที่ใช้ระบบโครงสร้างกล้ำเนื้อจากทักษะง่ายสู่กระบวนการที่ซับซ้อนขึ้น

กระบวนการจัดกระทำกับข้อมูล 6 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 ขั้นรวบรวม เป็นการคิดทบทวนความรู้เดิม รับข้อมูลใหม่ และเก็บเป็นคลังข้อมูลไว้เป็นการถ่ายโอนความรู้จากความรู้ จากความจำถาวรสู่ความจำนำไปใช้ในการปฏิบัติการโดยไม่จำเป็นต้องเข้าใจโครงสร้างของความรู้

ระดับที่ 2 ขั้นเข้าใจ เป็นการเข้าใจสาระที่เรียนรู้ ผู้การเรียนรู้ใหม่ในรูปแบบการใช้สัญลักษณ์ เป็นการสังเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานของความรู้ โดยเข้าใจประเด็นความสำคัญ

ระดับที่ 3 ขั้นวิเคราะห์ เป็นการจำแนกความเหมือนและความต่างอย่างมีหลักการการจัดหมวดหมู่ที่สัมพันธ์กับความรู้ การสรุปอย่างสมเหตุสมผลโดยสามารถตั้งข้อผิดพลาดได้ การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยใช้ฐานความรู้และการคาดการณ์ผลที่ตามมาบนพื้นฐานของข้อมูล

ระดับที่ 4 ขั้นใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ เป็นการตัดสินใจในสถานการณ์ที่ไม่ความคำตอบชัดเจน การแก้ไขปัญหาที่ยุ่ยาก การอธิบายปรากฏการณ์ที่แตกต่าง และการพิจารณาหลักฐานสู่การสรุปสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน การตั้งข้อสมมุติฐานและการทดสอบสมมุติฐานนั้น บนพื้นฐานของความรู้

ระดับที่ 5 ขั้นบูรณาการความรู้ เป็นการจัดระบบความคิดเพื่อบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนด การกำกับติดตามการเรียนรู้ และการจัดขอบเขตการเรียนรู้

ระดับที่ 6 ขั้นจัดระบบแห่งตน เป็นการสร้างระดับแรงจูงใจต่อภาวะการณ์เรียนรู้และภาระงานที่ได้รับมอบหมายในการเรียนรู้ รวมทั้งความตระหนักในความสามารถของการเรียนรู้ที่ตนมี

จาก ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของ บลูม/เพียเจท์/มาซาโน ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์และนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์			ผลการวิเคราะห์
บลูม(Bloom)	เพียเจท์(Piaget)	มาซาโน(Marzano)	
วิเคราะห์แบบแยกย่อย	การสร้างประสาทสัมผัสใหม่ๆ	การจำแนก	การรวบรวม
วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์	การควบคุม	ความเหมือนความต่าง	การจัดหมวดหมู่
วิเคราะห์แบบหลักการ	การคิดในเชิงรูปธรรม	การจัดหมวดหมู่	การจำแนก
	การคิดในเชิงนามธรรม	การประยุกต์	การเรียงลำดับ
			การเปรียบเทียบ

สรุป ผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถคิดวิเคราะห์พื้นฐาน คณิตศาสตร์ โดยเน้นชุดกิจกรรมที่สอดคล้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 5 ด้านสำหรับการ วิเคราะห์ทฤษฎี ดังกล่าวมาใช้คือ (1) ทักษะการรวบรวม (2) ทักษะการจัดหมวดหมู่ (3) ทักษะการ จำแนก (4) ทักษะการเรียงลำดับ (5) ทักษะการเปรียบเทียบ ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับวัยผู้วิจัยจึง สร้าง แบบชุดฝึกกิจกรรม โดยเรียงลำดับจากเนื้อหาจาก ง่าย-ยาก จากรูปธรรมเป็นนามธรรม จาก ส่วนเล็กไปหาส่วนใหญ่ เป็นต้น

2.3.2 ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์

มีผู้กล่าวถึงความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (2546, น.251, 1071) กล่าวว่า การคิดเชิง วิเคราะห์มีความหมายว่า เป็นการใคร่ครวญ ตรึกตรองอย่างละเอียด รอบคอบ แยกเป็นส่วน ๆ ใน เรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล โดยหาจุดเด่น จุดด้อยของเรื่องนั้น ๆ และเสนอแนะสิ่งที่เหมาะสม อย่างมีความเป็นธรรมและเป็นไปได้ดังนั้นการพัฒนาคุณภาพการคิดเชิงวิเคราะห์จึงสามารถกระทำ ได้โดยการฝึกทักษะการคิด

ลิขิต ชีรเวทิน (2542, น.66 – 75) กล่าวว่า การคิดเชิงวิเคราะห์ต้องเริ่มจากแนวโน้มที่จะ ตั้งคำถามและพยายามหาคำตอบ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง การคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องเริ่มสร้างจิต วิเคราะห์ (Analytical mind) และชวนขวยหาความรู้และใฝ่รู้ มีความรู้ทางประวัติศาสตร์ สังคม และ วัฒนธรรม จนสามารถคิดเชิงวิเคราะห์ประเด็นต่าง ๆ ได้ ระบบความคิดและการสรุปรวบยอด ใน ประเด็นปัญหา จะเป็นลักษณะการสลับระหว่างสิ่งที่เป็นนามธรรมและรูปธรรมเสมอ โดยใช้วิธี อุปนัย(Inductive) และนิรนัย (Deductive) จนสามารถสรุปเป็นทฤษฎีที่เป็นนามธรรมอันมี กระบวนการเก็บข้อมูลเป็นรูปธรรมแบบอุปนัยจำนวนหนึ่ง จากนั้นใช้ทฤษฎีนามธรรมวิเคราะห์ กรณีรูปธรรมบางกรณีอันเป็นกระบวนการวิเคราะห์สลับระหว่างนามธรรมและรูปธรรม

วิโรจน์ นาคชาติ (2542, น.123 – 144) กล่าวว่า การวิเคราะห์และการสังเคราะห์มี ลักษณะ คล้ายคลึงกับการจัดพวก แต่ละเอียดกว่า คือมีการหาความสัมพันธ์ ความเหมือน ความ ต่างกันของ สิ่งต่างๆ รวมทั้งปัญหาต่าง ๆ อย่างแจ่มแจ้ง ตลอดถึงความสัมพันธ์กับสิ่งอื่น ๆ ซึ่ง ขึ้นอยู่กับว่า ต้องการเข้าใจสิ่งนั้นในแง่ใด ส่วนการสังเคราะห์เป็นกระบวนการที่ ย้อนกลับ การ สังเคราะห์คือ การนำเอาส่วนประกอบย่อย ๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์มารวมกัน ซึ่งอาจทำให้เกิดสิ่ง ใหม่ ๆ ได้ การ วิเคราะห์นั้นทำให้เข้าใจธรรมชาติของส่วนประกอบแต่ละส่วนเป็นอย่างดี การคิด เชิงวิเคราะห์จึง เป็นทักษะการคิดระดับสูงที่จำเป็นต้องอาศัยทักษะอื่น ๆ ที่เป็นทักษะพื้นฐานมาช่วย เช่น ทักษะการ อ่าน การเขียน และการฟัง ความสามารถในการเข้าใจนำไปสู่ความสามารถด้านการ วิเคราะห์ การ สังเคราะห์และการประเมินค่า ตามลำดับ

ชาติ แจ่มนุช (2545, น.54) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการ จำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งและความสัมพันธ์เชิง เหตุผล ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริง หรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่ กำหนดให้

สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2549, น.5) สรุปความหมายการคิดวิเคราะห์ ว่า การคิดวิเคราะห์ คือ การระบุเรื่องหรือปัญหา การจำแนกแยกแยะ การเปรียบเทียบข้อมูล เพื่อจัด กลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลและตรวจสอบข้อมูล หรือหา ข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอแก่การตัดสินใจ

ไสว พักขาว (2546, น.35) กล่าวว่า ให้ความหมายของ “การคิดเชิงวิเคราะห์” ไว้ว่า การ คิด วิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และ หาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่ เกิดขึ้น

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, น.1071) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการ จำแนก การแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือ เหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพ ความเป็น จริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้ วิเคราะห์ (ก) หมายถึง ใคร่ครวญ แยกออกเป็น ส่วน ๆ เพื่อ ศึกษาให้ถ่องแท้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, น.24) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการ จำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และหา ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาเหตุผลที่แท้จริงของสิ่งที่ เกิดขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น.9) กล่าวว่า การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของเรื่องราว หรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริง หรือ สิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น.12) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็น กระบวนการ เรียนรู้ในการจำแนกแยกแยะ สิ่งที่เห็น สิ่งที่พบ สิ่งที่ได้ยิน สิ่งที่สัมผัส สิ่งที่จิมรส หรือสิ่งที่ดมกลิ่น แล้วแยกออกด้วยความคิดถึงที่มาของสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ว่าคืออะไร มียังองค์ประกอบ เชื่อมโยงและ สัมพันธ์กันอย่างไร

นภาพร พรหมจันทร์ (2550, น.5) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยะแยะ จัดหมวดหมู่ ระบุประเด็น เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการสังเกต สนทนาแสดงความคิดเห็น

อารมณี สุวรรณपाल (2551, น.8-23) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดของเด็กปฐมวัยที่จะคิดถึงส่วนประกอบย่อย แยกแยะส่วนย่อย หรือองค์ประกอบย่อยจากส่วนใหญ่ เกิดได้จากการมี ประสบการณ์เดิมในการแยกแยะ

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ วรรัตน์ วรณเลิศลักษณ์ และ สิ้นธพานนท์. (2551, น.13-14) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดที่สามารถจำแนกแยกแยะข้อมูลหรือวัตถุสิ่งของต่าง ๆ หรือเรื่องราว เหตุการณ์ออกเป็นส่วนย่อยตามหลักการหรือเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อค้นหาความจริงหรือความสำคัญที่แฝงอยู่หรือปรากฏอยู่จนได้ความคิดที่จะนำไปสู่ข้อสรุปและการนำไปประยุกต์ใช้

กู๊ด (Good. 1973, p.680 , อ้างถึงในปริยาบาท น้อยคล้าย. 2553, น.11) ให้ความหมายของการ คิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดอย่างรอบคอบ ตามหลักการประเมินและมีหลักฐานอ้างอิง เพื่อหา ข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและใช้กระบวนการ ตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้องสมเหตุผล

สุมาลี หมวดยุส (2554, น.25) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์นั้นมีความจำเป็นต่อการดำเนิน ชีวิตประจำวันของคนเราอย่างมาก การคิดเชิงวิเคราะห์เป็นทักษะการคิดที่สามารถพัฒนาได้ตั้งแต่ วัยเด็กเล็ก และให้คงทนจนถึงระดับมหาวิทยาลัย เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถคิดได้ด้วยตัวเอง และเกิด ความสำเร็จในการเรียนรู้ เพราะการเรียนรู้ที่ดีต้องเป็นเรื่องของการรู้จักคิด ผู้วิจัยสนใจพัฒนา กิจกรรมในหลักสูตรเสริม โดยมีจุดมุ่งหมายพัฒนาให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ ซึ่ง ไม่ได้มุ่งเน้นในหลักสูตรปกติ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดเป็น เรียนรู้เป็น สามารถคาดคะเน ให้เหตุผล ตัดสินใจ และแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ จากข้อมูลที่ได้รับ การพินิจพิเคราะห์ว่า ข้อมูลใดเป็น ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นความจริงในบรรยากาศการเรียนรู้ที่มีความสุข

2.3.3 แนวทางการพัฒนาการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัย

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงแนวทางการพัฒนาการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ของเด็กปฐมวัย ดังนี้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2542, น.3-4, อ้างถึงใน ทิศนา เขมมณี. 2551, น.306) กล่าวว่า ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ พัฒนาให้เกิดขึ้นได้โดยการฝึกให้ผู้เรียนสืบค้นข้อเท็จจริง เพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่าง โดยการตีความ การจำแนกแยกแยะ และการทำความเข้าใจ กับองค์ประกอบของสิ่งนั้นและองค์ประกอบอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กันรวมทั้งเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิง เหตุผลที่ไม่ขัดแย้งกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นด้วยเหตุผลที่หนักแน่น น่าเชื่อถือ

กฤษยา ดันติผลาชีวะ (2545, น.39) กล่าวว่า การสอนให้เด็กปฐมวัยคิดเป็นไม่ใช่การบอกเด็ก ให้ทำตามคำสั่งของครู แต่การสอนเด็กปฐมวัยคือการแนะแนวทางและอำนวยความสะดวกให้แก่ เด็กเพื่อให้เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ครูจัดให้ การจัดเตรียมสิ่งแวดล้อมใช้เป็นตัวกระตุ้นให้เกิด การอยากเรียนรู้ นอกจากนี้ครูต้องมีอุปกรณ์และกิจกรรมให้ทำท่าย โดยครูสังเกตเด็กอย่างเข้าใจ และกระตุ้นให้เด็กคิดเพิ่มสิ่งที่ทำท่าย ที่จะทำให้เด็กเกิดการคิดก้าวไกล วิธีสอนให้เด็กปฐมวัยคิด ที่สำคัญอยู่ที่ครูต้องสามารถจับประเด็นปัญหาการคิดของเด็กให้ได้ แล้วกระตุ้นด้วยคำถามขยาย ความคิดคือถามว่าทำไม เพราะอะไร คำถามที่ครูใช้ถามเด็กควรเป็นคำถามปลายเปิดที่เด็กสามารถ คิดตอบได้อย่างหลากหลาย อย่าใช้คำถามปลายปิด เพราะอาจจะเป็นการเน้นความจำอย่างเดียว

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, น.59) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นทักษะที่สามารถพัฒนาได้ จากประสบการณ์อันหลากหลายและบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน กิจกรรมที่จัดจะอยู่ใน รูปแบบการตั้งคำถาม การสังเกต การสืบสวน การทำนาย และเนื่องจากการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะ การคิดระดับสูงจึงต้องอาศัยเทคนิคการสอนในการพัฒนาการคิด เช่น เทคนิคการตั้งคำถาม กระตุ้น ให้เด็กคิด การใช้ผังมโนทัศน์ (ผังกราฟฟิก) เทคนิคการแก้ปัญหา เทคนิคการสอนให้คิดแบบ วิเคราะห์ กิจกรรมต่าง ๆ มุ่งให้เด็กฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกจดจำ และทดลองไปพร้อม ๆ กับ ขณะที่เด็ก เล่นหรือปฏิบัติกิจกรรม และจะต้องมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องและเหมาะสมกับวัยของเด็ก

กฤษณา ดามาพงศ์ (2555, น.15) กล่าวว่า การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของ เด็กปฐมวัย พัฒนาให้เกิดขึ้น ได้โดยการฝึกให้ผู้เรียนสืบค้นข้อเท็จจริงจากประสบการณ์อันหลากหลาย โดยการตีความ การจำแนกแยกแยะ การทำความเข้าใจองค์ประกอบต่าง ๆ การตั้งคำถาม การสังเกต การทดลอง การสืบค้น และการทำนาย ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคการสอนในการพัฒนาการคิด เช่น เทคนิคการตั้งคำถามกระตุ้นให้เด็กคิดควรเป็นคำถามปลายเปิด การใช้ผัง มโนทัศน์ เทคนิคการแก้ปัญหา เทคนิคการสอนให้คิดแบบวิเคราะห์ กิจกรรมต่าง ๆ มุ่งให้เด็กฝึกคิด ฝึกจดจำ และทดลองไปพร้อม ๆ กับขณะที่เด็กเล่นหรือปฏิบัติกิจกรรม การจัดกิจกรรมต้องดำเนิน ไปอย่างต่อเนื่องและเหมาะสมกับวัยของเด็ก

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นทักษะที่สามารถพัฒนาได้จาก ประสบการณ์ อันหลากหลายและบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน กิจกรรมที่จัดจะอยู่ใน รูปแบบการตั้ง คำถาม การสังเกต การสืบสวน การทำนาย และเนื่องจากการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะ การคิดระดับสูง จึงต้องอาศัยเทคนิคการสอนในการพัฒนาการคิด พัฒนาให้เกิดขึ้นได้โดยการฝึกให้ผู้เรียนสืบค้น ข้อเท็จจริงจากประสบการณ์อันหลากหลาย โดยการตีความ การจำแนกแยกแยะ การทำความเข้าใจ องค์ประกอบต่าง ๆ การตั้งคำถาม การสังเกต การทดลอง การสืบค้น และการทำนาย

ซึ่งต้องอาศัย เทคนิคการสอนในการพัฒนาการคิด

2.3.4 ประโยชน์ของทักษะการคิดวิเคราะห์

นักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ดังนี้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, น.32-46) กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ การคิดวิเคราะห์ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกตความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏ สำรวจและพิจารณาความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปไปตามอารมณ์ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริงโดยการพิจารณาเหตุและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณี การคิดวิเคราะห์ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์ สมเหตุสมผล อยู่บนฐานของตรรกะและความน่าจะเป็นไปได้ โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่มีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ได้สมเหตุสมผลมากกว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่น ๆ ช่วยวินิจฉัยแยกแยะสิ่งที่จริงออกจากสิ่งที่ไม่จริง สิ่งที่มีจริงออกจากสิ่งที่ไม่จริง สิ่งที่น่าจะเป็นออกจากสิ่งที่จะต้องเป็น การคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ และการทำความเข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้น ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง เพราะสาเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น อันจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาได้ตรงกับประเด็นปัญหา และช่วยให้เราได้ข้อมูลเป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ประโยชน์ สามารถประเมินสถานการณ์และตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้แม่นยำ

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2552, น.12-13) กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ ผู้ที่ได้รับ การฝึกการคิดวิเคราะห์จะทำให้สามารถในการปฏิบัติได้อย่างมีระบบ มีหลักการ มีเหตุผล และ ผลงานที่ได้รับมีประสิทธิภาพ เกิดความสามารถในการคิดชัดเจน ถูกต้อง คิดกว้างขวาง คิดไกลและ ลุ่มลึก มีความสามารถในการอ่าน เขียน พูดและฟัง ตลอดจนสามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น.39) กล่าวถึงประโยชน์การคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. ช่วยให้เรา รู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้างทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาการประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. ช่วยให้เราสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง
3. ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริง ขณะเดียวกันจะช่วยให้เราไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณี

4. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่

5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏ พิจารณาตาม ความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป

6. ช่วยให้เราเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่ฟังฟังอคติที่ ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง

7. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เรามีวิเคราะห์ ร่วมกับ ปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้นอันจะช่วยเราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้ สมเหตุสมผล มากกว่า

กฤษณา ดามาพงศ์ (2555, น.16) กล่าวถึงประโยชน์การคิดวิเคราะห์ ดังนี้ การคิดวิเคราะห์ จะช่วยให้สำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่เป็นจริง ไม่ด่วนสรุปสิ่งใดอย่างง่าย ๆ แต่สื่อสาร ตามความเป็นจริง พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้ ช่วยขุดค้นสาระของความ ประทับใจครั้งแรก คาดการณ์ความน่าจะเป็นได้อย่างสมเหตุสมผล วินิจฉัยข้อเท็จจริงจาก ประสบการณ์ส่วนบุคคล ทำให้รู้สาเหตุของปัญหาช่วยให้แก้ปัญหาได้ตรงประเด็น สามารถ ประเมินสถานการณ์และตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้แม่นยำและสมจริงสมจัง ทำให้ได้ข้อมูลเป็น ฐานความรู้ในการนำไปใช้ประโยชน์ เป็นคนช่างสังเกต สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่ง ที่จินตนาการขึ้นกับการนำไปใช้ สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ มากมายก่อนที่จะนำมาใช้จริง ได้ผ่านการ วิเคราะห์ว่าใช้การได้ทั้งสิ้น การคิดวิเคราะห์จึงเป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่น จากการศึกษาสรุปได้ ว่า ประโยชน์การคิดวิเคราะห์ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่าง สังเกตความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏ สำรวจและพิจารณาความ สมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏ และไม่ด่วนสรุปไปตามอารมณ์ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตาม หลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง โดยการพิจารณาเหตุและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณี การคิด วิเคราะห์ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์ สมเหตุสมผล อยู่บนฐานของตรรกะและความน่าจะเป็นไปได้ โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่มี วิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ จะช่วยให้สำรวจความสมเหตุสมผล ของข้อมูลที่เป็นจริง ไม่ด่วนสรุป สิ่งใดอย่างง่าย ๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริงพิจารณาเหตุผลและ ปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้ ช่วยขุดค้นสาระของความประทับใจครั้งแรก คาดการณ์ความน่าจะเป็น ได้อย่างสมเหตุสมผล วินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล ทำให้รู้สาเหตุของปัญหา ช่วยให้แก้ปัญหาได้ตรง ประเด็น สามารถประเมินสถานการณ์และตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ

2.3.5 องค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์

มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

ทิสนา เขมมณี และคณะ (2544, น.118 - 140) กล่าวว่าไว้ว่า ทักษะการคิด ความสามารถย่อยๆ ในการคิดลักษณะต่างๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของกระบวนการคิดที่สลับซับซ้อน ทักษะการคิดอาจ จัดประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

1. ทักษะการคิดพื้นฐาน (Basic skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นต่อการคิดในระดับที่สูงขึ้นหรือซับซ้อนขึ้น แบ่งได้ 2 ส่วน คือ

1.1 ทักษะการสื่อความหมาย (Communication skills) หมายถึง ทักษะการรับสารที่แสดงถึงความคิดของผู้อื่นเข้ามาเพื่อรับรู้ ตีความ/จดจำ และเมื่อต้องการที่จะระลึก เพื่อนำมาเรียบเรียงและถ่ายทอดความคิดของตนให้กับผู้อื่น

1.2 ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไป (Core or General thinking skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงที่มีความสลับซับซ้อน ซึ่งคนเราจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ ประกอบได้ ด้วยทักษะย่อยที่สำคัญ เช่น การสังเกต การสำรวจ การตั้งคำถาม การเก็บรวบรวมข้อมูล การระบุ การจำแนกแยกแยะ การจัดลำดับ การเปรียบเทียบ การสรุปอ้างอิง การแปล การตีความ การเชื่อมโยง การขยายความ การให้เหตุผล การสรุปย่อ

2. ทักษะการคิดขั้นสูงหรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (Higher-ordered/More complicated Thinking skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้นตอนและต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมายและทักษะการคิดที่เป็นแกนหลายๆ ทักษะในแต่ละขั้น โดยทักษะการคิดขั้นสูงจะพัฒนาได้เมื่อเด็กได้พัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานจนจะมีความชำนาญพอสมควรแล้ว

ปียาพร ขาวสอาด (2548, น.36) จากการรวบรวมแนวคิดเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ พบว่า นักการศึกษาส่วนใหญ่ทั้งในประเทศและต่างประเทศได้กล่าวถึงการคิดวิเคราะห์ในแนวเดียวกัน

ทิบloom (Bloom, 1959: 144 – 148) ได้กล่าวถึงไว้ในวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย โดย ได้กล่าวถึงการคิดวิเคราะห์ ว่าการคิดวิเคราะห์เน้นที่การตีความข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจองค์ประกอบและค้นหาความสัมพันธ์ของแนวทางที่ใช้ในการจัดการ โดยมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ ได้แก่

1. การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการแยกส่วนของข้อมูลที่มีอยู่เป็นส่วนย่อยเพื่อพิจารณาว่า ส่วนใดเป็นความจริง ส่วนใดเป็นค่านิยม และส่วนใดเป็นความคิดเห็น ดังนั้น การวิเคราะห์เนื้อหาจึงต้องอาศัยความสามารถในการวิเคราะห์ประเด็น ได้แก่ การตระหนักรู้ถึงประเด็นของข้อมูล การจำแนกความจริงออกจากสมมุติฐาน การจำแนกความจริงออกจากข้อมูลอื่น การพิจารณาพฤติกรรมของบุคคลและพฤติกรรมของกลุ่ม และการจำแนกข้อสรุปออกจากข้อความปลีกย่อย

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ทั้งข้อมูลหลักและข้อมูลย่อย ข้อสรุป สมมุติฐาน และหลักฐาน โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ต้องอาศัยความสามารถ ได้แก่ การทำความเข้าใจความสัมพันธ์ของแนวคิดในข้อความ การระบุเหตุผลที่สนับสนุนการตัดสินใจการระบุความจริง สมมุติฐาน หรือข้อโต้แย้งที่นำมาใช้ในการสนับสนุนข้อความนั้น การจำแนกความสัมพันธ์ของเหตุและผลออกจากความสัมพันธ์ การระบุข้อมูลที่ขัดแย้ง และแยกแยะสิ่งที่ตรงกันและไม่ตรงกันกับข้อมูล การสืบหา ความผิดปรกติของข้อมูลตามหลักตรรกะ การสร้างความสัมพันธ์และแยกรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญออกจากกัน

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์ระบบ หลักการ และระบุความชัดเจนของโครงสร้าง โดยต้องวิเคราะห์แนวคิด จุดประสงค์ และมโนทัศน์ ซึ่งต้องอาศัยความสามารถ ได้แก่ การวิเคราะห์รายละเอียดของงาน ความสัมพันธ์ของข้อมูลและความหมายขององค์ประกอบ การวิเคราะห์รูปแบบในการนำเสนอข้อมูล จุดประสงค์ในการนำเสนอข้อมูล ความเห็นและความรู้สึกของผู้ที่เสนอข้อมูล การวิเคราะห์ถึงมโนทัศน์ของผู้เสนอข้อมูล ความสามารถในการระบุส่วนที่เป็น การโฆษณาชวนเชื่อ และการระบุส่วนที่เป็นอคติของผู้นำเสนอข้อมูลน้อยที่สุด แล้วจึงวิเคราะห์ปัญหาอย่างถี่ถ้วน

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, น.26 -30) ยังได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ว่าประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 4 ประการคือ

1. ความสามารถในการตีความ ซึ่งอาจเป็นการตีความจากความรู้ การตีความจากประสบการณ์ หรือการตีความจากข้อเขียนหรือข้อมูล
2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ ซึ่งความรู้ในเรื่อง จะเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ทำให้การวิเคราะห์สมเหตุสมผล และใช้ในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์
3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างซักถาม โดยขอบเขตการตั้งคำถามเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์จะใช้คำถาม คือใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไร เพราะเหตุใดและอย่างไร ซึ่งสามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสม

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ได้แก่ สาเหตุ ผลลัพธ์ ความเชื่อมโยงของประเด็นต่างๆ ตลอดจนองค์ประกอบ และวิธีการ เป็นต้น

กัญญา สิทธิศุภเศรษฐ์ (2548, น.8) กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. ความสามารถในการจำแนกแยกแยะ หมายถึง การพินิจ พิเคราะห์ และแยกแยะเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน
2. ความสามารถในการเปรียบเทียบ หมายถึง การเทียบเคียงเรื่องราว เหตุการณ์ หรือสิ่งต่าง ๆ ให้เห็นลักษณะที่เหมือนกันและแตกต่างกัน

3. ความสามารถในการเห็นความสัมพันธ์ หมายถึง การบอกความเกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล หรือความแตกต่างของเรื่องราว เหตุการณ์หรือสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน

4. ความสามารถในการให้เหตุผล หมายถึง การบอกเหตุผลหรือผลของเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจนสรุปความ การเห็นความสัมพันธ์

รัตนาลิงหุต (2550, น.6-7) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่เป็นพื้นฐานการคิด ในระดับสูงหรือซับซ้อน ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างร่วมกัน สัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ รับรู้ข้อมูลหรือรายละเอียดของสิ่งนั้น และสามารถระบุหรือบอกคุณสมบัติ คุณลักษณะ องค์ประกอบ หรือโครงสร้างรายละเอียดที่ชัดเจน ของสิ่งนั้นหรือเหตุการณ์นั้น ๆ ได้ โดยไม่แสดงออกถึง ข้อคิดเห็นของผู้สังเกต ทักษะการเปรียบเทียบ หมายถึง ความสามารถในการระบุสิ่งของ เหตุการณ์ ข่าวสาร เรื่องราวว่าคล้ายหรือต่างกันอย่างไร ตามลักษณะ รูปร่าง รูปทรง สี ขนาด นำหนัก จำนวน ความสูง ความยาว รสชาติ กลิ่น หรือคุณลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้น ๆ ทักษะการจัดประเภท หมายถึง ความสามารถในการจัดแยกวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว ข่าวสาร เหตุการณ์ โดยอาศัย ลักษณะร่วมและคุณสมบัติที่แตกต่างกัน เช่น ลักษณะ รูปร่าง สี ขนาด นำหนัก จำนวน ความสูง ความยาว รสชาติ กลิ่น จัดให้เข้าพวกเดียวกันโดยอาศัยหลักเกณฑ์อย่างใด อย่างหนึ่ง ทักษะการคิดละเอียดละออ หมายถึง ความสามารถในการบอก พิจารณาสิ่งต่าง ๆ ด้วย ความละเอียด รอบคอบ คิดถึงสิ่งที่คนอื่น ๆ ทั่วไปอาจมองข้ามไปของวัตถุ สิ่งของ ข่าวสาร เหตุการณ์ เรื่องราว ให้ละเอียด และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น.23) ได้จำแนกการคิดวิเคราะห์เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้ การวิเคราะห์ ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช สัตว์ ข่าว ข้อความ หรือเหตุการณ์ ตัวอย่างคำถามการวิเคราะห์ ส่วนประกอบ มีดังนี้

1. ส่วนประกอบของพืชมีอะไรบ้าง
2. อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของการระบาดของไข้หวัดนกในประเทศไทย
3. อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนอาชีวศึกษายกพวกตีกัน
4. องค์ประกอบสำคัญของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มีอะไรบ้าง
5. สาเหตุสำคัญของการปฏิรูปการเรียนรู้คืออะไร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ ส่วนสำคัญ ต่าง ๆ โดยการระบุความสัมพันธ์ ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล หรือความแตกต่าง ระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างคำถามการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ดังนี้

1. การที่ครอบครัวมีปัญหา ส่งผลต่อการเรียนของนักเรียนอย่างไรบ้าง
2. การเกิดภัยธรรมชาติมีส่วนสัมพันธ์กับระบบนิเวศอย่างไรบ้าง
3. ครูไม่ยอมรับการปรับเปลี่ยนการสอน ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างไร
4. รัฐบาลประกาศชัยชนะของสงครามยาบ้า ส่งผลดีต่อสังคมไทยอย่างไร
5. การพัฒนาประเทศกับการศึกษา มีความสัมพันธ์กันอย่างไร การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่อง นั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัย หลักการใด เช่น การให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่องการระบุ จุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็น สำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการจูงใจผู้อ่าน และรูปแบบของภาษา ที่ใช้ ตัวอย่าง คำถามการ วิเคราะห์หลักการ

1. หลักการสำคัญของศาสนาพุทธ ได้แก่อะไร
2. หลักการมีส่วนร่วม ได้แก่อะไร
3. หลักการสำคัญของการบริหารงานแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์ ได้แก่อะไร
4. หลักการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่อะไร
5. หลักการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ประกอบด้วย อะไรบ้าง

นภาพร พรหมจันทร์ (2550, น.80) กล่าวว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. ความสามารถในการจำแนกความเหมือน ความต่าง หมายถึง ความสามารถในการ จำแนกภาพที่มีความเหมือนและความต่าง ลักษณะและความหมายเดียวกันหรือต่างกัน
2. ความสามารถในการจัดลำดับ หมายถึง ความสามารถในการจัดลำดับภาพทั้งหมดที่ เป็นประเภทเดียวกัน
3. ความสามารถในการระบุประเด็น หมายถึง ความสามารถในการระบุประเด็นสำคัญ จากเรื่องที่ได้ฟัง โดยการระบุประเด็นจากการฟังนิทาน
4. ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลแบบนิรนัย หมายถึง ความสามารถในการใช้เกณฑ์ หรือหลักการที่มีอยู่ไปอธิบายความสัมพันธ์และต่อเติม ภาพที่ กำหนดให้สมบูรณ์
5. ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลแบบอุปนัย หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความสัมพันธ์ของภาพที่กำหนดให้แล้วสังเกตโครงสร้าง และหลักการ และคิดหาข้อสรุปไปใช้กับสถานการณ์ใหม่

บลูม (Bloom 1956, p.201-207, อ้างถึงใน กฤษณา ตามาพงศ์, 2555, น.20) ได้กล่าวถึง ทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ (Analysis of element) เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่า สิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด ประกอบด้วย

1. วิเคราะห์ชนิด
2. วิเคราะห์สิ่งสำคัญ
3. วิเคราะห์เลขศูนย์

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationship) เป็นการค้นหา ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ว่ามีอะไรสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกันได้แก่

1. วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์
2. วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์
3. วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์
4. วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ
5. วิเคราะห์สาเหตุและผล
6. วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปแบบอุปมา อุปมัย

3. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of organizational principles) หมายถึง การค้นหาโครงสร้าง ระบบ เรื่องราว สิ่งของและการทำงานต่าง ๆ ประกอบด้วย

1. วิเคราะห์โครงสร้าง
2. วิเคราะห์หลักการ

มาร์ซาโน (Marzano, 2001, อ้างถึงใน กฤษณา คามาพงศ์, 2555, น.20) กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. ทักษะการจำแนก หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่าง ๆ ทั้ง เหตุการณ์เรื่องราว สิ่งของออกเป็นส่วนย่อย ๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ได้

2. ทักษะการจัดหมวดหมู่ หมายถึง ความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัด กลุ่มของสิ่งของลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน

3. ทักษะการเชื่อมโยง หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของ ข้อมูลต่าง ๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร

4. ทักษะการสรุปความ หมายถึง ความสามารถในการจับประเด็นและสรุปผลจาก สิ่งที่กำหนด

5. การประยุกต์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หลักการและทฤษฎีมาใช้ ในสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถคาดการณ์ งบประมาณ พยากรณ์ ขยายความ คาดเดาสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต

2.3.6 ลักษณะการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น.23-24) จำแนกลักษณะการคิดวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่างๆ เช่นการคิดวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช สัตว์ ข้าว ข้อความ หรือเหตุการณ์ เป็นต้น

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ โดยการระบุ ความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่าง ระหว่างขั้นโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

3. การวิเคราะห์หลักการเป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนลำดับในเรื่องนั้นๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เช่นการให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่อง การระบุจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เทคนิค ที่ใช้ในการจูงใจผู้อ่านและรูปแบบของภาษาที่ใช้ เป็นต้น

สรุป ลักษณะของการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 ลักษณะ เป็นลักษณะที่แยกเป็นหลักๆให้เห็นถึงความชัดเจนในการคิดวิเคราะห์ของเรื่องราวต่างๆ

2.3.7 กระบวนการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น.19) แบ่งกระบวนการคิดวิเคราะห์เอาไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ เช่น พืช สัตว์ หิน ดิน รูปภาพ บทความ เรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์จากข่าว ของจริงหรือสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจกำหนดเป็นคำถามหรือเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อค้นหาความจริง สาเหตุ หรือความสำคัญ เช่น ภาพนี้ บทความนี้ ต้องการสื่อหรือบอกอะไรที่สำคัญที่สุด

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาหลักความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจเป็นลักษณะความสัมพันธ์ ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ เป็นการพินิจ พิเคราะห์ทำการแยกแยะกระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5 W 1 H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไหร่) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนด

สรุปได้ว่า กระบวนการคิดวิเคราะห์ มี 5 ขั้นตอน ซึ่งจะส่งผลให้เด็กได้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์

2.3.8 เทคนิคการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น.21-22) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดโดยใช้สมองซีกซ้ายเป็นหลัก เป็นการคิดเชิงลึก คิดอย่างละเอียด จากเหตุไปสู่ผล ตลอดจนการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุและผล ความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง เทคนิคการคิดวิเคราะห์อย่างง่ายที่นิยมใช้ คือ 5W 1H รายละเอียดมีดังนี้

3.8.1 What (อะไร) ปัญหาหรือสาเหตุที่เกิดขึ้น

- เกิดอะไรเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้
- มีอะไรเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้
- หลักฐานที่สำคัญที่สุด คือ อะไร
- สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์นี้ คืออะไร

3.8.2 Where (ที่ไหน) สถานที่หรือตำแหน่งที่เกิดเหตุ

- เรื่องนี้เกิดขึ้นที่ไหน
- เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นที่ใดมากที่สุด

3.8.3 When (เมื่อไร) เวลาที่เหตุการณ์นั้นได้เกิดขึ้น หรือจะเกิดขึ้น

- เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นเมื่อไร
- เวลาใดบ้างที่สถานการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นได้

3.8.4 Why (ทำไม) สาเหตุหรือมูลเหตุที่ทำให้เกิดขึ้น

- เหตุใดต้องเป็นคนนี้เป็นเวลานี้ เป็นสถานที่นี้
- เพราะเหตุใดเหตุการณ์นี้จึงเกิดขึ้น
- ทำไมจึงเกิดเรื่องนี้

3.8.5 Who (ใคร) บุคคลสำคัญเป็นตัวประกอบหรือเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องที่จะได้รับ

ผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบ

- ใครอยู่ในเหตุการณ์บ้าง
- ใครน่าจะเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้บ้าง

- ใครน่าจะเป็นคนที่ทำให้สถานการณ์นี้เกิดมากที่สุด
- เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใครได้ประโยชน์ใครเสียประโยชน์

3.8.6 How (อย่างไร) รายละเอียดของสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วหรือกำลังจะเกิดขึ้นว่ามีความเป็นไปได้ในลักษณะใด

- เขาทำสิ่งนี้ได้อย่างไร
- ลำดับเหตุการณ์ดูว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร
- มีหลักในการพิจารณาคนคืออย่างไร

บรูเนอร์ (Bruner. อ้างถึงใน สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2554, น.214-215) เห็นด้วยกับ เพียเจต์ (Piaget) ที่เชื่อว่า คนเรามีโครงสร้างสติปัญญามาตั้งแต่เกิด ในวัยทารกโครงสร้างสติปัญญายังไม่ซับซ้อนเพราะยังไม่พัฒนา ต่อเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมจะทำให้โครงสร้างสติปัญญามีการขยายและซับซ้อนขึ้น ผู้เรียนสามารถควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองได้ และเป็นผู้ริเริ่ม หรือลงมือกระทำ หน้าที่ของโรงเรียนคือการช่วยเหลือการขยายของโครงสร้างสติปัญญาของนักเรียน โดยจัดสิ่งแวดล้อมให้เอื้อการเรียนรู้โดยการค้นพบให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ตามขั้นพัฒนาการเขาแก้ปัญหาของตน ข้อสำคัญคือครูต้องให้นักเรียนเป็นผู้กระทำ หรือเป็นผู้แก้ปัญหาเอง

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า ความสามารถทางความคิดของเด็กเป็นไปตามลำดับ ขั้นตอนขึ้นอยู่กับวัยของเด็ก มีความคิดที่ตามระดับขั้นที่แตกต่างกันจากการจัดประสบการณ์และการได้รับการกระตุ้นที่เหมาะสม โดยการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้จากทักษะการคิด ตั้งแต่ระดับพื้นฐานไปสู่การคิดระดับสูง

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขวัญนุช บุญอยู่สง (2546, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยการเล่า “นิทานคณิต” ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเล่านิทานคณิต มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในทุกทักษะสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ในด้านการจัดประเภทสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จงรัก อ่วมมีเพียร (2547, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสื่อผสม ผลการวิจัยพบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการจัดกิจกรรมศิลปะสื่อผสม โดยรวมและจำแนกรายด้านอยู่ในระดับดี และเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองพบว่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ลิดา จันทร์ตรี (2547, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับปฐมวัยด้วยชุดการสอน ผลการวิจัยพบว่า ทักษะพื้นฐานทาง

คณิตศาสตร์ในภาพรวม และแยกเป็นรายด้านหลังการใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์สูงขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อีเบลลิง และเจลแมน (Ebeling; & Gelman. 1988, p.888–896) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการตัดสินขนาดวัตถุด้วยเกณฑ์การรับรู้ และเกณฑ์มาตรฐานตามการรับรู้ของบุคคลทั่วไป โดยศึกษากับเด็กอายุระหว่าง 2–4 ปี วิธีการทดสอบความสามารถในการตัดสินขนาดวัตถุด้วยเกณฑ์การรับรู้ของกลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการจัดให้เด็กดูวัตถุที่มีขนาดต่างกัน 3 ขนาด โดยให้ดูพร้อมกันทีละ 2 ชิ้น คือ วัตถุขนาดใหญ่กับขนาดกลาง 1 ครั้ง และวัตถุขนาดเล็กกับขนาดกลาง 1 ครั้ง แล้วถามว่าวัตถุขนาดกลางมีขนาดเปรียบเทียบกับในแต่ละคู่เป็นขนาดใหญ่และเล็ก สำหรับการทดสอบความสามารถในการตัดสินขนาดวัตถุด้วยเกณฑ์มาตรฐาน ใช้วิธีการศึกษาโดยจัดให้เด็กดูวัตถุครั้งละ 1 ชิ้น แล้วถามว่าวัตถุนั้นมีขนาดใหญ่หรือเล็ก ผลการศึกษาพบว่า เด็กอายุ 3 ปี และ 4 ปี มีความสามารถในการตัดสินขนาดวัตถุด้วยเกณฑ์มาตรฐานมากกว่าเด็กอายุ 2 ปี แต่ระหว่างเด็กอายุ 3 ปี และ 4 ปี ไม่พบความแตกต่าง ส่วนความสามารถในการตัดสินขนาดวัตถุด้วยเกณฑ์การรับรู้จะเพิ่มขึ้นตามระดับ

คาร์ลตัน (Carton, 1990, น.บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความพร้อมทางการอ่านและคณิตศาสตร์ของเด็กเกรด 1 เกรด 2 และเกรด 3 โดยกลุ่มทดลองเป็นเด็กมาจากโครงการพัฒนาพ่อ แม่ ลูก ในเวอร์จิเนีย และกลุ่มควบคุมไม่เคยผ่านอนุบาลเลยเป็นเด็กค้อยโอกาส ซึ่งนำมาอยู่ด้วยกันไม่ต่ำกว่า 40 วัน ทำการทดลองโดยครู ผลปรากฏว่าเด็กที่มาจากโครงการพัฒนาพ่อ แม่ ลูก จะได้รับการส่งเสริมที่ดีในเรื่องความพร้อมทางการอ่านและความพร้อมทางคณิตศาสตร์

กิโรวา และบาร์กาว่า (Kirova; & Bhargava, 2002, น.บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล ที่ใช้วิธีการเรียนแบบมีครูเป็นผู้ชี้แนะกับความก้าวหน้าในวิชาพีชคณิต พบว่า ความสำคัญของพื้นฐานการเล่นของเด็กอนุบาลกับการพัฒนาและการเข้าใจเกี่ยวกับความคิดอย่างลึกซึ้งทางคณิตศาสตร์จากสังคม สิ่งแวดล้อม และการเรียนรู้สามารถเป็นไปได้มาก ถ้าผู้ใหญ่หรือคนที่มีความสามารถมากกว่าเป็นสื่อหรือชี้แนะให้เด็กมีประสบการณ์การเรียนรู้ โดยเน้นความสำคัญของพัฒนาการ หลักสูตร และสิ่งแวดล้อม ภายในศูนย์ของเล่นจะมีครูคอยทำหน้าที่แนะนำการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้กับเด็กในขณะที่เล่นกับวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นทุก ๆ วันจากความก้าวหน้าในวิชาพีชคณิตได้ค้นพบขั้นตอนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้านมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็น 3 ชั้น ดังนี้คือ ชั้นที่ 1 ใช้วิธีการสาธิตจากของจริงเพื่อให้เด็กสามารถจำแนกสิ่งต่าง ๆ ได้ ชั้นที่ 2 ยกตัวอย่างและชี้แนะจากการใช้ภาษาในชีวิตประจำวันที่มีความหมายทางคณิตศาสตร์ให้เด็กเข้าใจ และชั้นที่ 3 มีการประเมินเด็กอย่างเป็นระบบ สำหรับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาให้กับเด็กอนุบาลนั้นมี 3 ด้านคือ ความสัมพันธ์แบบ 1 ต่อ 1 การจัดหมวดหมู่ และการเรียงลำดับ

ดอนเนลด์สัน และแมการ์เร็ต (Donaldson; & Magarret. 1968: 461-471) ได้ศึกษาความเข้าใจของเด็กในเรื่องการจำแนกความแตกต่างของจำนวนมากกว่า – น้อยกว่า กับเด็กอายุ 3–4 ปี จำนวน 15 คน ผลการศึกษาพบว่า เด็กระดับอายุ 3-4 ปี จะสามารถเข้าใจคำว่ามากกว่า และน้อยกว่าได้แล้ว แต่มีแนวโน้มว่าเด็กจะเข้าใจความหมายของคำว่ามากกว่าได้ดีกว่าคำว่า น้อยกว่า

จากเอกสารและงานวิจัยสรุปได้ว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ คือความสามารถทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ การเล่นเกมคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผน การจัดกิจกรรมสนทนา และการเล่นเกมคณิตศาสตร์นั้นมีผลต่อการส่งเสริมเด็กปฐมวัยให้มีความพร้อมทางคณิตศาสตร์

พรเพ็ญ ศรีวิรัตน์ (2546, น.57-63) ศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการเล่นเกมฝึกทักษะการคิด ของเด็กปฐมวัยชาย – หญิง อายุ 5-6 ปี กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอนุบาลนครศรีธรรมราช ณ นครอุทิศสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่เล่นเกมฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และที่เล่นสื่อตามมม มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่แตกต่างกัน แต่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพราะสื่อน่าสนใจ ทำให้เด็กอยากรู้ อยากเห็นและต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ

รัตนา สิงห์กุล (2550, น.41) ได้ศึกษาผลการสอดแทรกกิจกรรมการฝึกทักษะการคิดขั้นพื้นฐานในการสอนที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แผนการสอนจำนวน 12 แผน วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการทดลองด้วยแบบทดสอบจำนวน 4 ฉบับ นำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกันด้วยการทดสอบค่า t ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังจากสอน คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เข้ารับการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นภาพร พรหมจันทร์ (2550, น.109) ได้ศึกษาผลการใช้เกมการศึกษาที่คัดสรรต่อการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัย ผลการศึกษาพบว่า ผลการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาที่คัดสรรทำให้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยเพิ่มสูงขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพฤติกรรมเกมการศึกษาที่คัดสรรมีพฤติกรรมกลุ่มด้านความสนใจในการร่วมกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 92.86 ด้านการร่วมกิจกรรมกับเพื่อน คิดเป็นร้อยละ 85.71 และด้านการแสดงความคิดเห็นในการจัดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 78.57

กฤษณา ดามาพงศ์ (2555, น.59) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมประกอบอาหารที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัย ผลการศึกษา พบว่า หลังได้รับการจัดกิจกรรมประกอบอาหาร เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมประกอบอาหาร โดยหลังการจัดกิจกรรมมีค่าคะแนนสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรม ร้อยละ 53.60

ซึ่ง สูงกว่าเกณฑ์กำหนด

รอสแมน (ปริยานุช สถาวรมณี , น.2548 ; 45 อ้างอิงจาก Rosman. 1966, p.2126-B) ได้ศึกษาการคิดแบบวิเคราะห์ของนักเรียนชั้น ป.1 และ ป.2 พบว่า นักเรียนชั้น ป.2 คิดแบบวิเคราะห์ห้มากกว่าชั้น ป.1 และยังพบต่อไปอีกว่า การคิดแบบวิเคราะห์มีความสัมพันธ์ในทางลบกับแบบทดสอบวัดสติปัญญาของเวซเลอร์ (Wechsler Intelligence Scale for Children) ในฉบับเดิมภาพให้สมบูรณ์ (Picture Completion) การจัดเรียงรูป(Picture Arrangement) แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบที่เกี่ยวกับด้านภาษา (Verbal test) นอกจากนั้นการคิดแบบวิเคราะห์ยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นตามอายุและความสัมพันธ์กับความพร้อมการเรียนรู้ และแรงจูงใจอีกด้วย

กี (ปริยานุช สถาวรมณี, 2548, น.47 อ้างอิงจาก Gee.1996, p.1343) ศึกษาผลการฝึกฝนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการปฏิบัติการของนักเรียนในชั้นที่เรียนจิตวิทยาการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า มีความแตกต่างน้อยมากระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จึงมีข้อสังเกตว่า ทักษะนี้ควรสอนในชั้นที่สอนเนื้อหาหรือแยกจากชั้นที่สอนเนื้อหา

สมิธท์ (ปริยานุช สถาวรมณี, 2548, น.47 อ้างอิงจาก Smith, 1996, p.2424-A) ศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสวนกับวิธีการสอนแบบดั้งเดิม เพื่อดูผลสัมฤทธิ์ ทักษะกระบวนการ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการปฏิบัติการในห้องทดลอง ผลการศึกษาพบว่า การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสวนเพิ่มการเรียนรู้แบบรอบรู้ของนักเรียนในด้านเนื้อหา พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะการปฏิบัติการในห้องทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับสูงกว่าวิธีการสอนแบบดั้งเดิม ขณะที่ทักษะกระบวนการไม่มีความแตกต่าง

เทรนเนอร์ (ปริยานุช สถาวรมณี, 2548, น.47 อ้างอิงจาก Trainer, 1997, น.4294-A) ศึกษาการประเมินคุณค่าของกิจกรรมเสริมหลักสูตรของสมาคมนักศึกษาเทคโนโลยีแห่งชาติในการส่งเสริมการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณในโปรแกรมการศึกษาเทคโนโลยีของรัฐคาโรไลน่าเหนือ ใน 4 สาขา ได้แก่ การก่อสร้าง การผลิต การสื่อสาร และการขนส่ง โดยมุ่งเน้นทักษะการคิด ผลการศึกษา พบว่า ครูทุกคนเชื่อว่า กิจกรรมที่ครูได้ประเมินสามารถส่งเสริมการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในหมู่นักศึกษา นอกจากนี้ยังพบว่า ไม่มีความแตกต่างในเรื่องรับรู้ของครูที่อยู่และไม่อยู่ในสมาคมนักศึกษาเทคโนโลยีแห่งชาติ

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดในบทนี้จะเห็นได้ว่า การใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว เด็กจะได้ประสบการณ์ต่างและส่งเสริมทักษะความสามารถทางด้านประสาทสัมผัส อีกทั้งยังสามารถพัฒนาความคิดวิเคราะห์อย่างมีระบบแบบ

แผน ดังนั้นครูจึงมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาการทางด้านต่าง ๆ ซึ่งเป็นรากฐานในการเรียนรู้

ด้วยความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจในการศึกษาการพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กระดับปฐมวัยโดยใช้ชุดกิจกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาโดยใช้แนวคิดทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ อันประกอบด้วย (1) แผนการเรียนรู้ (2) ชุดกิจกรรม (3) แบบทดสอบหลังทำกิจกรรม