

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามลำดับ ดังต่อไปนี้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาเด็กปฐมวัย

1. ความหมายของพัฒนาการ
2. องค์ประกอบของพัฒนาการ
3. ทฤษฎีพัฒนาการ
4. การเรียนรู้ของเด็ก

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบ

1. ความหมายของการจัดประสบการณ์
2. ขอบข่ายการจัดประสบการณ์
3. หลักการจัดประสบการณ์
4. ความหมายของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบ
5. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

1. ความหมายและความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
4. การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาเด็กปฐมวัย

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจำแนกตามหัวข้อต่อไปนี้
พัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

1. ความหมายของพัฒนาการ

เฮิร์ลอค (Hurlock, 1968 : 14) ได้ให้ความหมายคำว่าพัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่มีลำดับขั้นตอนต่อเนื่องกัน เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทั้งทางร่างกาย จิตใจ และสติปัญญาผสมผสานกัน และกระตุ้นให้บุคคลมีความสามารถจัดกระทำกับสิ่งแวดล้อม สำหรับเบรคเคนริจ และวินเซนต์ (Breckenridge and Vincent, 1968 : 1) อธิบายความหมายของพัฒนาการไว้ว่า หมายถึง การได้มาและการเพิ่มสมรรถภาพของบุคคล ทำให้กระทำหน้าที่ต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ สก็อต (Scott, 1974 : 4) ได้กล่าวไว้ว่า พัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทุกชนิดที่สัมพันธ์กับเวลา เป็น การเปลี่ยนแปลงทั้งโครงสร้างและการทำหน้าที่ของสิ่งที่มีชีวิต

สรุปได้ว่า พัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทุกด้านในตัวบุคคลที่ดำเนินไปอย่างมีลำดับขั้นตอน และต่อเนื่องกันไป อันเป็นการเพิ่มสมรรถภาพของบุคคล พัฒนาการเด็กแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ (สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ, ม.ป.ป. : 9)

1. พัฒนาการด้านร่างกาย หมายถึง ความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อใหญ่ที่ใช้ในการเคลื่อนไหว ทรงตัว ยืน วิ่ง รวมทั้งความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อเล็กและประสานสัมพันธ์ระหว่างคากับกล้ามเนื้อมือ

2. พัฒนาการด้านอารมณ์ – จิตใจ การที่เด็กมีความรู้สึกต่าง ๆ เช่น รัก สนใจ เกลียด ไม่พอใจ โดยที่เด็กรู้จักควบคุมการแสดงออกอย่างเหมาะสมกับวัยและสถานการณ์

3. พัฒนาการด้านสังคม ได้แก่ ความสามารถของเด็กในการช่วยตนเองและปรับตัวในการเล่นหรืออยู่กับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

4. พัฒนาการด้านสติปัญญา หมายถึง ความสามารถในการรับรู้ การเข้าใจสิ่งต่าง ๆ การใช้เหตุผล การแก้ปัญหา ซึ่งแสดงออกโดยการใช้ภาษาในการสื่อความหมายเป็นส่วนใหญ่

2. องค์ประกอบของพัฒนาการ

เบรคเคนริดจ์ และวินเซนต์ (Breckenridge and Vincent, 1968 : 16 – 18) กล่าวถึงองค์ประกอบของพัฒนาการไว้ว่า ประกอบด้วย

1. การเจริญงอกงาม (Growth) เป็นการเปลี่ยนแปลงทางขนาดของมนุษย์ เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง ขนาดลำตัว อวัยวะและโครงสร้างภายในเพื่อทำหน้าที่ให้เหมาะสม สำหรับพัฒนาการทางสมองก็แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงสังเกตได้จากการที่มีคำศัพท์เพิ่มมากขึ้นมีความสามารถในการให้เหตุผล การจำ การรับรู้ และจินตนาการ

2. วุฒิภาวะ (Maturation) เป็นการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพซึ่งไม่ได้เป็นผลมาจากการเรียนรู้ คือ เป็นผลรวมที่เกิดจากอิทธิพลของยีน (Gene) ซึ่งถ่ายทอดทางพันธุกรรมการเล่น และพัฒนาการทางด้านความเป็น “เจ้าของ” การยิ้มและการตอบสนองต่อบุคคลอื่น ต่อวัตถุบางอย่าง เช่น กระเจ๊กงา

3. การเรียนรู้ (Learning) หมายถึง กระบวนการที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปจากเดิมเป็นพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์สิ่งแวดล้อมและการฝึกฝน ดังที่กล่าวมาแสดงว่า พัฒนาการของมนุษย์จะประกอบไปด้วยการเจริญงอกงามของอวัยวะ และโครงสร้าง ซึ่งจะพัฒนาไปได้ต้องอาศัยวุฒิภาวะ และการเรียนรู้เป็นองค์ประกอบสำคัญ

3. ทฤษฎีพัฒนาการ

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีพัฒนาการดังต่อไปนี้

ทฤษฎีพัฒนาการของกิเซล (Gesell)

กิเซลเป็นนักจิตวิทยาพัฒนาการที่เน้นเรื่องวุฒิภาวะ เขาเชื่อว่า วุฒิภาวะจะเป็นตัวการที่ทำให้ทุกอย่างบรรลุผลสำเร็จ พัฒนาการเด็กจะเป็นไปตามแบบแผน ลำดับขั้น จะข้ามขั้นไม่ได้ แต่อัตราแห่งการเจริญเติบโตจะแตกต่างกันในตัวเด็ก กิเซลแบ่งพัฒนาการออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ ๆ (ศรีเรือน แก้วกังวาล, 2545 : 28 - 30) ดังนี้

1. พฤติกรรมทางการเคลื่อนไหว (Motor Behavior) ครอบคลุมถึงการบังคับอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายและความสัมพันธ์ทางการเคลื่อนไหวทั้งหมด พฤติกรรมกลุ่มนี้เกี่ยวข้องกับการทรงตัว การควบคุมกล้ามเนื้อ การทรงตัวของศีรษะ การนั่ง ยืน คลาน เดินจับยึดวัตถุ และการจัดกระทำ (Manipulation) กับวัตถุ

2. พฤติกรรมทางการปรับตัว (Adaptive Behavior) พฤติกรรมกลุ่มนี้ครอบคลุมทางด้านความเชื่อมโยงของการใช้มือและสายตาในการถือวัตถุการแก้ปัญหาในการปฏิบัติ การสำรวจและจัดกระทำต่อวัตถุ ตัวอย่างเช่น การจัดกล่องรูปลูกบาศก์ การสั้นระฆัง การวาดภาพ

3. พฤติกรรมทางด้านภาษา (Language Behavior) พฤติกรรมกลุ่มนี้ครอบคลุมทางด้านการสื่อสาร เช่น การแสดงออกทางใบหน้า การใช้วัยวะต่าง ๆ เช่น มือ หรือศรีษะ ถ่ายทอดความคิด การออกเสียง การใช้ภาษาพูด รวมทั้งความเข้าใจจากการสื่อสารของผู้อื่นด้วย

4. พฤติกรรมทางสังคม – ตัวบุคคล (Personal – Social Behavior) พฤติกรรมกลุ่มนี้ครอบคลุมถึงการตอบสนองของเด็กต่อบุคคลอื่นในด้านวัฒนธรรมทางสังคม แบบของพฤติกรรมในกลุ่มนี้ เช่น การเลี้ยงดู การฝึกการขับถ่าย และการตอบสนองต่อการฝึกหัดในสังคมต่าง ๆ การเล่น พัฒนาการทางด้านความเป็น “เจ้าของ” การยิ้ม และการตอบสนองต่อบุคคลอื่น ต่อวัตถุบางอย่าง เช่น กระจกเงา

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget)

เพียเจต์เป็นนักจิตวิทยาพัฒนาการที่สนใจกระบวนการคิดของเด็ก เขาเชื่อว่า อัตราพัฒนาการทางสติปัญญาในตัวเด็กแต่ละคนแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมที่ได้รับและสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อกระบวนการคิดของเด็ก เพราะเด็กจะเกิดการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยกระบวนการทำงานของโครงสร้างสติปัญญา คือ กระบวนการปรับเข้าสู่โครงสร้าง (Assimilation) เป็นกระบวนการที่พยายามจะนำเอาข้อมูลที่ได้รับจากสิ่งแวดล้อมมาปรับให้เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่ ตามระดับสติปัญญาที่บุคคลจะสามารถรับรู้ต่อสิ่งนั้นๆ ได้ และกระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (Accommodation) เป็นกระบวนการที่บุคคลปรับโครงสร้างความคิดหรือโครงสร้างทางสติปัญญาของคนให้เหมาะสมกับประสบการณ์ที่รับเข้าไปเพื่อให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม กระบวนการทั้งสองนี้จะทำงานร่วมกันตลอดเวลาเพื่อช่วยรักษาความสมดุล และผลจากการทำงานของกระบวนการดังกล่าวจะเกิดเป็นโครงสร้าง (Schema) ขึ้นในสมอง ซึ่งหมายถึงการสร้างและการวางแผนคร่าว ๆ ในการลงมือกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งกับวัตถุและเหตุการณ์ต่าง ๆ (สุรางค์ ใ้วตระกูล, 2545 : 48-50)

เพียเจต์ได้แบ่งระดับขั้นของพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 4 ขั้นคือ

(हरररर नीलविवीर, 2534 : 41 – 43)

1. ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว
2. ขั้นความคิดก่อนการปฏิบัติการ
3. ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยรูปธรรม
4. ขั้นปฏิบัติการด้วยนามธรรม

ในที่นี้จะขอกล่าวเพียงขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 ซึ่งเป็นช่วงพัฒนาการของเด็กปฐมวัย

1. ขั้นใช้ประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Stage) อยู่ในช่วงแรกเกิดถึง 2 ขวบ เด็กเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวโดยการใช้ประสาทสัมผัส และจากวัตถุสิ่งของที่เด็กมีประสบการณ์ตรง กิริยาที่เด็กค้นพบโดยบังเอิญจะถูกกระทำซ้ำและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่เพื่อต้องการผลเช่นเดิม ในช่วงปลายของพัฒนาการขั้นนี้เด็กจะเริ่มพัฒนาโครงสร้างทางสมอง กล่าวคือในขณะที่เด็กเรียนรู้ความถาวรของวัตถุ เด็กสามารถเข้าใจว่าถึงแม้วัตถุสิ่งของหรือคนจะไม่ปรากฏอยู่ในสายตา แต่วัตถุสิ่งของหรือคนนั้นก็ยังมีอยู่

2. ขั้นความคิดก่อนปฏิบัติการ (Pre – operational Thought) อยู่ในช่วงอายุ 2 – 7 ปี เด็กในขั้นนี้ยังไม่สามารถคิดในด้านเหตุผลและสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ แต่มีพัฒนาการทางภาษาอย่างรวดเร็ว ในขณะเดียวกันก็เรียนรู้โลกด้วยการใช้ภาพในสมอง และการใช้สัญลักษณ์ซึ่งขึ้นอยู่กับการรับรู้และการคิดของตนเอง เด็กจะยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม กล่าวคือถึงแม้ว่าเด็กจะเริ่มสนใจผู้คนและสิ่งของรอบตัว แต่จะมองเห็นเฉพาะในทัศนะของตนเองเท่านั้น

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner)

บรูเนอร์มีแนวคิดคล้ายกับเพียเจต์ กล่าวคือ การเรียนรู้ของเด็กเกิดจากขบวนการทำงานในอินทรีย์ (Organism) บรูเนอร์เน้นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมต่อเด็กซึ่งมีผลต่อความงอกงามทางสติปัญญาและถือว่าสิ่งแวดล้อมนั้นมีความสัมพันธ์กับพัฒนาการทางสติปัญญา ลำดับขั้นของพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ แบ่งเป็น 3 ขั้น คือ (Bruner, 1966 : 46 - 48)

1. Enactive Stage เป็นขั้นที่เปรียบได้กับขั้น Sensorimotor ของเพียเจต์เป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้ด้วยการกระทำมากที่สุด

2. Iconic Stage เปรียบได้กับขั้น Pre – operational ของเพียเจต์ ซึ่งครอบคลุมขั้นก่อนเกิดสติปัญญาและการคิดแบบนึกรู้เอง (Intuitive Thought) ในวัยนี้เด็กจะเกี่ยวข้องกับความจริงมากขึ้น เพราะเกิดความคิดจากการรับรู้เป็นส่วนใหญ่อาจจะมิจินตนาการบ้างแต่ไม่สามารถคิดได้ลึกซึ้งเหมือนขั้น Concrete Operation ของเพียเจต์

3. Symbolic Stage ขั้นใช้สัญลักษณ์และความคิดรวบยอด เป็นการเรียนรู้โดยการใช้ภาษาเป็นสื่อ จากการฟัง การอ่าน และการเขียน

จากทฤษฎีที่กล่าวมาสรุปได้ว่า เด็กเรียนรู้ได้จากการค้นพบด้วยตนเองซึ่งการจัดประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับบุคลิกภาวะของเด็กจะช่วยกระตุ้นให้เด็กคิดและเกิดการเรียนรู้ใหม่ ๆ

4. การเรียนรู้ของเด็ก

การเรียนรู้และพัฒนาการของเด็กเกี่ยวข้องกับกันอย่างใกล้ชิดโดยพัฒนาการเป็นตัวกำหนดความสามารถในการเรียนรู้ของเด็ก เด็กเรียนรู้ได้หลายวิธี ได้แก่

(สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2529 : 12-13)

1. การกระทำจนเป็นกิจวัตร เช่น เรื่องสุขนิสัยต่าง ๆ
2. การห้ามหรือกฏข้อบังคับของกลุ่ม เช่น ในเรื่องที่เป็นอันตรายต่าง ๆ
3. การจัดสภาพแวดล้อมเพื่อต่อการเกิดพฤติกรรมที่ต้องการ เช่น การจัดอาหาร แต่ชนิดที่มีประโยชน์โดยหมุนเวียนให้เช่นนี้ เด็กก็จะกินแต่อาหารที่มีประโยชน์ และกินครบทุกหมู่ที่ต้องการ
4. การสังเกตและการเลียนแบบ
5. การอบรมสั่งสอนของบิดามารดาและครู
6. จากการลองผิด - ลองถูก ด้วยตนเอง
7. จากการวิเคราะห์ หาเหตุผล วิจาร์ณ และตั้งสมมุติฐาน

ทิสนา เขมมณี และคณะ (2535 :133 – 135) กล่าวถึงการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

1. การจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้เด็กควรให้สัมพันธ์กับระดับพัฒนาการของเด็กโดยเริ่มต้นจากพัฒนาขั้นที่เด็กเป็นอยู่ และกระตุ้นและส่งเสริมให้เด็กพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงขึ้น
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกแห่ง ไม่ใช่เฉพาะในห้องเรียน เด็กเรียนจากประสบการณ์ต่าง ๆ ในชีวิต จากการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งแวดล้อมรอบตัว
3. เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวันและการสอนอย่างเป็นทางการ การจัดการศึกษาสำหรับเด็กจึงต้องเปิด โอกาสให้เด็กได้มีประสบการณ์และวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย
4. เด็กปฐมวัยมีการเรียนรู้ทั้งที่ผ่านทางารรับรู้ของประสาทสัมผัสและที่สร้างสรรค์ขึ้นเองภายในตัว การให้เด็กได้เล่นสิ่งของจากธรรมชาติ และเล่นท่ามกลางธรรมชาติจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ดังกล่าวได้ดี
5. การจัดประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยหรือประสบการณ์ใกล้ตัวไปหาประสบการณ์ที่ไกลตัวจะช่วยให้เด็กขยายการเรียนรู้ไปอย่างมีความหมาย
6. การเรียนรู้โดยการสังเกตหรือการเลียนแบบจากตัวแบบ (Modeling) เป็นกระบวนการเรียนรู้ทางธรรมชาติซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้และการกระทำของเด็ก การมีตัวแบบที่ดีจึงเป็นสิ่งจำเป็นมาก
7. การเรียนรู้ควรเปิด โอกาสให้เด็กเป็นผู้ริเริ่มการเรียนรู้ นำการเรียนรู้และค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง
8. การส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ จะช่วยส่งเสริมให้เด็ก

สามารถพัฒนาตนเองไปตามศักยภาพของคนอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากกระบวนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญในการแสวงหาความรู้

9. สื่อเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ จึงควรนำสื่อที่หลากหลายทั้งที่เป็นสื่อธรรมชาติ สื่อที่เป็นวัฒนธรรมพื้นฐาน และสื่อที่ผลิตขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้มาช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก

10. การเล่นเป็นประสบการณ์หลักที่ส่งเสริมพัฒนาการทุกด้านของเด็กปฐมวัย จึงจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้เด็กเล่น จัดเวลา สิ่งแวดล้อม และกิจกรรมให้เด็กได้เรียนรู้จากการเล่น

ฉะนั้นการส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ของเด็กอาจกระทำได้โดยให้โอกาสเด็กได้ทดลองกระทำเอง สอนและมีแบบอย่างให้เด็กดู นอกจากนี้การใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์จะช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้ดีขึ้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบ

1. ความหมายของการจัดประสบการณ์

ความหมายของการจัดประสบการณ์ ได้มีนักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญ ได้ให้ความหมายของการจัดประสบการณ์ไว้หลายท่านดังนี้

ราศี ทองสวัสดิ์ และคณะ (2529 : 2) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ หมายถึง การจัดกิจกรรมตามแผนการจัดประสบการณ์และการจัดสภาพแวดล้อมทั้งภายนอกและภายในห้องเรียนให้กับเด็กปฐมวัย โดยให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงจากการเล่น การลงมือปฏิบัติซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี และเพื่อส่งเสริมพัฒนาการทุกด้านทั้งทางร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา

พัฒนา ชัชพงศ์ (2530 : 24) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ หมายถึง การจัดการศึกษาให้กับเด็กปฐมวัยเพื่อพัฒนาครบทุกด้าน มิใช่มุ่งจะให้อ่านเขียนได้ ดังเช่น ระดับประถมศึกษาแต่จะเป็นการปูพื้นฐานให้โดยคำนึงถึงวัยและความสามารถของเด็กและจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมพัฒนาการให้พร้อมที่จะเรียนรู้ในระดับต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2531 : 6)

จากการให้ความหมายของการจัดประสบการณ์ สรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์ หมายถึง การจัดการศึกษาให้กับเด็กปฐมวัยเพื่อให้ได้รับประสบการณ์ตรงโดยการลงมือปฏิบัติ หรือใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้เป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา ให้บรรลุถึงซึ่งความพร้อมเพื่อส่งเสริมพัฒนาการที่เหมาะสมกับวัย

2. ขอบข่ายการจัดประสบการณ์

ขอบข่ายของการจัดประสบการณ์ หมายถึง หลักสูตรหรือแนวการจัดประสบการณ์ที่ครูจะต้องจัดเพื่อพัฒนาเด็กตามวัยให้ครบทั้ง 4 ด้าน เป็นการพัฒนาพื้นฐานทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ ซึ่งมีแนวการจัดประสบการณ์ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, ม.ป.ป. : 3)

จุดมุ่งหมาย

แนวการจัดประสบการณ์

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. พัฒนาการทางร่างกาย | 1) พัฒนากล้ามเนื้อใหญ่ เช่น วิ่ง กระโดด คลาน ลาก ดึง ฯลฯ
2) พัฒนากล้ามเนื้อเล็ก เช่น ปั่น ฉีก ตัดแปะ ประดิษฐ์ ฯลฯ
3) พัฒนาประสาทสัมผัส
4) สุขนิสัย อนามัย |
| 2. พัฒนาการทางอารมณ์-จิตใจ | 1) ให้มีความสุขในการเล่นและผ่อนคลายความตึงเครียด โดยการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ศิลปะ ร้องเพลง ฟังนิทาน ฯลฯ
2) รู้จักควบคุมอารมณ์ตนเองในการทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่น
3) ปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรม
4) มีความรู้สึที่ดีต่อตนเอง |
| 3. พัฒนาการทางสังคม | 1) ระเบียบวินัย
2) การเล่นและการทำงานกลุ่ม
3) การรู้จักรอคอย
4) การเอาใจเขามาใส่ใจเรา
5) การรู้จักรับผิดชอบหน้าที่ของตนเอง ฯลฯ |
| 4. พัฒนาการทางสติปัญญา | 1) การสังเกตโดยการมอง การฟัง การดม การชิม และการสัมผัส
2) การคิดแก้ปัญหา
3) การคิดสร้างสรรค์
4) ความจำ
5) การฝึกพูดและการเพิ่มพูนคำศัพท์
6) ยึดระยะความสนใจ |

3. หลักการจัดประสบการณ์

นิตยา บรรณประสิทธิ์ (2538 : 15) กล่าวถึง หลักการจัดประสบการณ์ ควรคำนึงถึงวัยของเด็กเป็นหลัก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เพียเจต์ (Piaget) และบรูเนอร์ (Bruner) ได้กล่าวว่าการสนับสนุนให้เด็กได้เรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง และควรคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก โดยครูจะต้องจัดรูปแบบกิจกรรม สิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมเอื้ออำนวยต่อความเจริญงอกงามทางสติปัญญาของเด็ก การจัดประสบการณ์ที่มีคุณค่าหรือจัดกิจกรรมที่เปิดกว้างและช่วยกระตุ้นให้เด็ก ได้คิด รวมทั้งการที่เด็กได้กระทำวัตถุต่าง ๆ

พัฒนา ชัชพงศ์ (2531 : 7) ประมวลหลักการจัดประสบการณ์ดังนี้

1. เป็นการปูพื้นฐานให้กับเด็ก โดยคำนึงถึงความสามารถและความเหมาะสมกับวัยของเด็กเป็นหลัก การจัดกิจกรรมปูพื้นฐานทักษะทางการเรียนรู้เป็นการฝึกการใช้ประสาทสัมผัส
2. บูรณาการหน่วยประสบการณ์เข้าด้วยกัน การจัดการศึกษาปฐมวัยไม่ได้แบ่งเป็นรายวิชาแต่จัดรวมกัน (บูรณาการ) เป็นหน่วยประสบการณ์ โดยแต่ละหน่วยจะประมวลทุกวิชาให้เด็กได้เรียนรู้

บูรณาการ หมายถึง การจัดรูปสร้างเสริมประสบการณ์โดยยึดตัวเด็กเป็นศูนย์กลางและนำสิ่งที่เด็กต้องการจะเรียนรู้ในทุกด้านมาลำดับความสำคัญของประสบการณ์จัดให้เหมาะสมสอดคล้องกับพัฒนาการและชีวิตของเด็ก หลักการบูรณาการที่เหมาะสม คือ

- 1) ยึดตัวเด็กเป็นสำคัญ เน้นเรื่องที่เด็กสนใจและใกล้ชิดตัวเด็ก ได้มีโอกาสทำกิจกรรมอาจเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม ความยากง่ายของกิจกรรมควรมีปะปนกัน
- 2) สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย มีความสนใจสิ่งแวดล้อมรอบตัว ฉะนั้นจึงเลือกสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่เด็กคุ้นเคยมาให้เด็กได้เรียนรู้
- 3) ให้ประสบการณ์กว้างขวาง เมื่อเด็กพบเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง เด็กมีโอกาสได้รับประสบการณ์หลายด้านพร้อมกัน ดังนั้นจะช่วยให้เด็กได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่

หลักในการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้น สรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์ควรจัดในรูปแบบบูรณาการเป็นหน่วยการสอนที่สามารถสร้างให้เด็กเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เด็กเป็นศูนย์กลาง ยึดเอาความสนใจและตัวเด็กเป็นหลัก โดยการจัดกิจกรรมให้มีความยากง่าย สอดคล้องกับวัยของเด็กและในแต่ละกิจกรรมมีหลายทักษะปะปนกัน

4. การจัดการประสบการณ์แบบการศึกษานอกสถานที่

วีระ ไทยพานิช (2529 : 14) กล่าวว่า การศึกษานอกสถานที่ คือ การพาเด็กไปศึกษานอกอาณาเขตของห้องเรียนที่เรียนกันตามปกติ เพื่อให้การศึกษามีความหมาย มีคุณค่าแก่ชีวิต และความสนใจแก่เด็ก และทองทิพย์ วรรณพัฒน์ และคณะ (2522 : 99) กล่าวว่า การศึกษานอกสถานที่ หมายถึง การพาเด็กไปศึกษาดูชีวิตจริง สถานที่จริง สิ่งของที่ต้องการศึกษา วัตถุประสงค์หลักของการศึกษานอกสถานที่ ก็คือ ให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงกับสถานที่ วัตถุ บุคคล โรงงาน เครื่องมือ แหล่งแร่ และสิ่งที่จะศึกษาจริง ๆ โดยมีเงื่อนไขว่า สิ่งเหล่านั้นไม่สามารถนำมาให้ดูในห้องเรียนได้ เป็นการให้ทรัพยากรที่มีอยู่ในชุมชนให้เป็นประโยชน์

ชาญชัย อินทรประวัติ (2522 : 89) ได้กล่าวถึง การจัดการศึกษานอกสถานที่ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 แบบ ตามระยะทาง คือ

1. การศึกษานอกสถานที่ในระยะทางที่ใกล้ ๆ (Mini - Trip) หมายถึง การนำเด็กไปยังสถานที่อื่น ซึ่งยังคงอยู่ภายในโรงเรียน
2. การศึกษานอกสถานที่ในระยะทางขนาดกลาง (Midi - Trip) หมายถึง การนำเด็กไปศึกษาในบริเวณชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงกับบริเวณโรงเรียน ซึ่งสามารถที่จะเดินทางด้วยเท้าไปได้สะดวก
3. การศึกษานอกสถานที่ในระยะทางไกล (Maxi - Trip) หมายถึง การไปศึกษานอกสถานที่ ที่จะต้องใช้ยานพาหนะ และจะต้องเสียเวลาอย่างน้อยๆ วันขึ้นไป

นอกจากนี้ วีระ ไทยพานิช (2529 : 14) ได้เสนอข้อดีของการศึกษานอกสถานที่ว่า เป็นการให้ประสบการณ์ตรง กระตุ้นความสนใจในเนื้อหา ให้ประสบการณ์ร่วมกันสำหรับกลุ่ม อีกทั้งยังเป็นการถ่ายทอดที่ดีที่สุดจากทฤษฎีที่นำไปใช้ในห้องเรียน รวมทั้งนำไปสู่กิจกรรมอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งการศึกษานอกสถานที่มี 3 ชั้น คือ

- 1) การวางแผน ครูไปสำรวจแหล่งที่จะไปก่อนเพื่อดูสภาพและทราบปัญหา
- 2) การไปศึกษา ออกเดินทางตามกำหนดการ ศึกษาการดู และการ ชักถาม
- 3) ขึ้นคิดตาม เมื่อกลับมาแล้ว ควรมีการติดตามผลว่าได้ผลตรงกับจุดมุ่งหมายหรือไม่ ประโยชน์ของการจัดการประสบการณ์แบบการศึกษานอกสถานที่
 - 1) เด็กได้รับประสบการณ์ตรง
 - 2) ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ยากเห็น ไม่เกิดความเบื่อหน่าย
 - 3) สามารถนำเอาสิ่งที่ได้เห็นมาปรับปรุง โรงเรียนและชุมชนที่ตนเองอยู่ให้ดีขึ้น
 - 4) ทำให้สังคมเด็กกว้างขวางขึ้น
 - 5) สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชนหรือสถานที่ที่ไปศึกษา

5. ความหมายของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบ

คารินและซังค์ (Carin and Sung 1975 : 97 – 98 อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2542 : 157) ได้กล่าวว่าการจัดค้นพบ (Discovery) จะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้ใช้กระบวนการคิดอย่างมากในการที่จะสร้างหรือค้นพบมโนทัศน์หรือ หลักการบางอย่าง กระบวนการที่ใช้ความรู้ความคิดในการค้นพบ เช่น การสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การพยากรณ์ การอธิบาย การลงความคิดเห็น เป็นต้น

เรนเนอร์และสแตฟฟอร์ด (Renner and Stafford 1972 : 112 – 113 อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2542 : 157 – 158) ได้กล่าวถึงการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบค้นพบว่าเป็นส่วนประกอบสำคัญส่วนหนึ่งของการสอนแบบเสาะแสวงหาความรู้ กล่าวคือ การสอนแบบเสาะแสวงหาความรู้ แบ่งได้ 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการสำรวจ ขั้นการสร้าง รูปแบบแนวคิด และขั้นตอนสืบค้นหาความรู้ หรือขั้นการค้นพบ

บรูเนอร์ (Bruner อ้างถึง ใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2542 : 158) ได้ให้ความหมายของการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยการค้นพบ 2 ประการ คือ ประการแรก เป็นการจัดประสบการณ์ที่นำแนวทางให้เด็กพบปัญหาหรือสถานการณ์ที่น่าสนใจที่จะศึกษาหาคำตอบแล้วครูให้เด็กเสาะแสวงหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหานั้น โดยที่ครูไม่ได้คาดหวังไว้ล่วงหน้าว่าต้องการให้เด็กค้นพบอะไร ประการที่สอง เป็นการสอนที่เน้นที่ตัวเด็กว่าจะให้เด็กค้นพบอะไร โดยที่เด็กจะต้องรวบรวมข้อมูลจนสามารถค้นพบความรู้หรือคำตอบที่ต้องการ ดังนั้นการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยการค้นพบจึงไม่ได้หมายความว่าสิ่งที่เด็กค้นพบสิ่งที่แปลกใหม่เท่านั้น แต่หมายถึง เป็นผลของการจัดกระทำกับข้อมูลตามความคิดของเด็กที่ได้เรียนรู้มา

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 65 – 66) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยการค้นพบ คือ วิธีจัดประสบการณ์ที่ผู้เรียนค้นพบคำตอบหรือความรู้ด้วยตนเอง คำว่าค้นพบความรู้ไม่ได้หมายถึงผู้เรียนเป็นคนค้นพบความรู้หรือคำตอบนั้นเป็นคนแรกสิ่งที่ค้นพบนั้นจะมีผู้ค้นพบมาก่อนแล้ว และผู้เรียนก็ค้นพบความรู้หรือคำตอบนั้นด้วยตนเอง ไม่ใช่ทราบจากการบอกเล่าของคนอื่นหรือจากการอ่านคำตอบที่มีผู้เขียนไว้

พันธ์ ทองชุมนุม (2544 : 57-59) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์แบบการค้นพบ เป็นการจัดประสบการณ์ที่เน้นตัวเด็กว่าต้องการจะค้นพบอะไร โดยที่เด็กจะต้องรวบรวมข้อมูลจนสามารถค้นพบความรู้ หรือคำตอบที่ต้องการ การค้นพบจึงไม่ได้หมายถึง การที่นักเรียนได้ค้นพบสิ่งที่แปลกใหม่เท่านั้น แต่รวมถึงการจัดกระทำกับข้อมูลตามความคิดที่เด็กได้เรียนรู้มา

ดังนั้นอาจสรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยการค้นพบ หมายถึง การจัดประสบการณ์ตรง โดยใช้วิธีการเสาะแสวงหาความรู้ใช้กระบวนการคิดในการสร้าง หรือค้นพบ

มโนทัศน์ หรือหลักการบางอย่าง กระบวนการที่ใช้ความรู้ความคิดในการค้นพบ เช่น การสังเกต การจำแนก ประเภท การวัด เด็กจะเรียนรู้ได้จากการค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งการจัดประสบการณ์ และ สิ่งแวดล้อม ที่เหมาะสมกับวุฒิภาวะของเด็กจะช่วยกระตุ้นให้เด็กคิดและเกิดการเรียนรู้ใหม่ ๆ

6. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Method)

พันช์ ทองชุมนุม (2544 : 57-59) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบ เป็นการจัดประสบการณ์ที่เน้นกระบวนการตอบสนองของเด็กต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยตัวของเด็กเอง โดยได้รับคำแนะนำจากครูบ้างหรือไม่คำแนะนำเลย บทบาทของครูจะเป็นผู้ชี้แนะให้เด็กแก้ปัญหาของตนเอง โดยอาศัยข้อเท็จจริงจากเหตุการณ์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เด็กต้องมองหาความสัมพันธ์ที่จะสรุปเป็นหลักการขึ้นมา กระบวนการค้นพบส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับการใช้คำถามของครู การใช้คำถามที่ดี จะช่วยให้เด็กรวบรวมความคิด กระตุ้นให้เกิดแนวคิดในการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ทำการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การจัดกระทำกับข้อมูลการตีความหมายของข้อมูล การอภิปรายผล การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยแบบค้นพบที่เน้นกิจกรรมเป็นกิจกรรมที่เด็กได้ใช้กระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อค้นพบมโนทัศน์ หรือหลักการกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ใช้ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การพยากรณ์ การลงความคิดเห็น ครูที่มีประสบการณ์มาก สามารถที่จะนำเด็กเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้โดยการค้นพบในการแก้ปัญหาได้ ในการจัดประสบการณ์ครูควรมีทักษะ ความชำนาญที่ดี ครูจะสามารถช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จในการเรียนรู้โดยการค้นพบ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้และครูควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ ตามลำดับที่เหมาะสมในการเรียนรู้
2. ความพร้อมของผู้เรียนและแรงจูงใจ เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมมากที่สุด หากการเรียนรู้โดยค้นพบในขั้นแรก ๆ ประสบความสำเร็จจะเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนพอใจในการศึกษาขั้นต่อไป
3. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบสามารถใช้ได้กับกลุ่มผู้เรียนทุกกลุ่ม แต่กิจกรรมการเรียนการสอนอาจจะเปลี่ยนไปตามความเหมาะสมของกลุ่ม
4. การจัดกิจกรรมและประสบการณ์ให้ผู้เรียน ต้องให้ท้าทายความคิดและการกระทำ กิจกรรมดังกล่าว ต้องให้เด็กใช้กระบวนการแสวงหาความรู้หรือใช้เหตุผลตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหา
5. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบ เป็นวิธีการ ที่ยอมรับกันว่ามีคุณค่าของการเรียนรู้และถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ดี
6. การจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้กระบวนการมีความสำคัญและมีความจำเป็น การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยค้นพบ เป็นการจัดประสบการณ์วิธีการหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความคิดของตัวเองอย่างมีระบบ

ข้อดีและข้อจำกัดการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบ

บรูเนอร์ ผู้สนับสนุนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบ ได้ให้เหตุผลในการจัดประสบการณ์แบบนี้ว่ามีข้อดี 4 ประการ คือ (อ้างถึงใน ภพ เกาห์ไพบูลย์, 2542 : 160 – 161)

1. มีการเพิ่มพูนทางสติปัญญา การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบช่วยให้เด็กได้เรียนรู้และพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่
2. ก่อให้เกิดแรงจูงใจ อันเป็นผลเนื่องมาจากนักเรียนประสบความสำเร็จในการค้นพบ เด็กจะมีความพอใจหรือเป็นการได้รับรางวัลพอใจในความสามารถของตนเอง
3. ทำให้เด็กมีโอกาสได้เรียนรู้เทคนิคในการค้นพบ เด็กได้เรียนรู้วิธีการจัดระบบความคิด วิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ทำให้มีความรู้คงทนและสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ การที่เด็กได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีเหตุผลในการสรุป แม้ว่าเด็กจะได้เรียนรู้เป็นเวลานานแล้ว ความรู้นั้นก็ยังอยู่ในความทรงจำ และเมื่อพบสถานการณ์ใหม่ เด็กสามารถนำหลักการเรียนรู้เดิมไปใช้ได้อีกด้วย

นอกจากนี้ประโยชน์หรือข้อดีของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบ มีอีกหลายข้อ คือ

1. เด็กได้พัฒนาความคิดและมีความเชื่อมั่นในตนเองเพิ่มมากขึ้น
2. เด็กเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
3. เด็กได้เรียนโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ไม่ได้เรียนด้วยการท่องจำ
4. เป็นการกระตุ้นให้เด็กได้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อจำกัดของการเกิดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบมีดังนี้ คือ

1. มีข้อจำกัดในเรื่องเวลา ในการสอนจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบครั้งหนึ่ง ๆ ต้องใช้เวลานาน สำหรับการที่จะให้โอกาสแก่เด็กได้ทำการรวบรวมข้อมูล จัดลำดับความคิดและสรุปผล
2. ในการค้นพบของเด็กต้องใช้กระบวนการ ทำให้ครูค่อนข้างลำบากในการติดตามว่าเด็กกำลังพยายามจะค้นพบอะไร และทำให้ครูคาดหวังไม่ได้ว่าเด็กจะได้อะไรจากการค้นพบนั้น
3. เด็กที่มีสติปัญญาค่อนข้างต่ำ หรือไม่ได้รับแรงจูงใจที่ดีพอ ครูจะใช้วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบไม่ได้ผล
4. เนื้อหาวิชาบางเนื้อหาอาจไม่เหมาะสมกับจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบ กล่าวคือ เนื้อหายากเกินไป

5. สถิติปัญหา ทักษะ ประสิทธิภาพ และความรู้ด้านเนื้อหาของเด็กไม่ดีพอ ทำให้นักเรียนไม่สามารถค้นพบวิธีการแก้ปัญหาในการเรียนได้

7. แนวทางในการใช้การเรียนรู้โดยการค้นพบ (The Discovery Approach)

(ภพ เลาทไพบูลย์ 2542 : 131 – 132)

ครูควรพยายามที่จะให้เด็กมีโอกาสได้ค้นพบปรากฏการณ์ที่สังเกตได้ด้วยตนเอง ซึ่งตามแนวทางทฤษฎีของเปียเจต์แล้ว ในการค้นพบจะมีมากที่สุด เมื่อเด็กแต่ละคนได้จัดกระทำกับสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ และเก็บข้อมูลเอง

การจัดประสบการณ์แบบเสาะแสวงหาความรู้โดยใช้แนวทางการค้นพบมี 2 แนวทาง ได้แก่ การจัดประสบการณ์ที่ไม่แนะแนวทาง และการจัดประสบการณ์แนะแนวทาง

1. การจัดประสบการณ์โดยใช้แนวทางค้นพบแบบไม่แนะแนวทาง (Pure discovery) เป็นการจัดประสบการณ์แบบเสาะแสวงหาความรู้ที่ครูไม่แนะแนวทางในการเสาะแสวงหาความรู้ให้กับเด็กแต่ละคน ครูเป็นผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ให้เด็กแต่ละคน

2. การจัดประสบการณ์โดยใช้แนวทางการค้นพบแนะแนวทาง (Guided discovery) เป็นการจัดประสบการณ์แบบเสาะแสวงหาความรู้ที่ครูแนะแนวทางในการเสาะแสวงหาความรู้ให้กับเด็ก ครูอาจต้องการให้เด็กได้ค้นพบปัญหาที่คล้ายกัน มีประสบการณ์ที่เหมือนกัน

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบ ได้มีผู้ศึกษาไว้ดังนี้

จารุวรรณ ยังรักษา (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบค้นพบโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึมเป็นกลุ่มกับเป็นรายบุคคล และการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พงษ์ถิตดา รักณรงค์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง กับวิธีการสอนแบบปกติที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนบ้านไร่ อ. ปากคาด จ. หนองคาย ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบ

ด้วยตนเอง มีความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกคคืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิพาพรรณ ก. บัวเกษร (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง กับการสอนแบบค้นพบโดยมีการชี้แนะ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มที่ทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิชญา พุกผาสุก (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบค้นพบด้วยวิธีแนะแนวทาง (Guided Discovery) กับการสอนตามคู่มือผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบด้วยวิธีแนะแนวทางสูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิวแมน (Neuman, 1981 : 320) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ ควรเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้สังเกตด้วยตนเอง กำหนดความคิดเห็นด้วยตนเอง จำแนกประเภทด้วยตนเอง และเสนอสิ่งที่ค้นพบซึ่งตนเองคิดว่าสำคัญ สำหรับบทบาทของครูนั้น ครูจะเป็นผู้กำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น รวมทั้งให้คำแนะนำในขอบข่ายที่พึงกระทำ และไม่พึงกระทำ ในเรื่องความปลอดภัยของการใช้วัสดุอุปกรณ์ และกิจกรรมที่จัดนั้นอาจจัดเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่ม โดยจัดในสถานการณ์ที่เป็นจริง สามารถปฏิบัติได้ และสอดคล้องกับความสามารถของเด็ก

พอเชอร์ (Porcher, 1982 : 3006 – A – 3007 – A) ได้ศึกษาพฤติกรรมของนักเรียนอนุบาลที่เป็นผลจากพฤติกรรมของครู โดยอาศัยวิธีการศึกษา สังเกตขณะที่เด็กทำกิจกรรมต่าง ๆ ในห้องเรียนแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ครูเป็นผู้นำในการทำกิจกรรมกับครูให้อิสระแก่เด็กในการทำกิจกรรม ผลการศึกษาพบว่า อิทธิพลจากพฤติกรรมของครูที่ส่งผลถึงพฤติกรรมทางการเรียนรู้ของเด็ก พฤติกรรมของครูดังกล่าว ได้แก่

- 1) การทำกิจกรรมที่让孩子มีโอกาสในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง
- 2) การให้เวลาเด็กในการคิด ให้อิสระในการคิด และสนับสนุนให้เด็กได้ใช้ความสามารถในการคิด
- 3) การเลือกใช้วัสดุที่เด็กสามารถจับต้องได้ และเป็นอุปกรณ์ประเภทรูปธรรม
- 4) การจัดกิจกรรมที่เรียกร้องความสนใจของเด็กในการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มและให้ความสำคัญต่อเรื่องคุณภาพมากกว่าปริมาณ

แอทคินสัน (Atkinson, 1987 : 228) ได้ศึกษาการเล่น โดยธรรมชาติของเด็กปฐมวัย อายุ 1 – 3 ขวบ แต่ละกลุ่มอายุต่างกัน 6 เดือน รวมทั้งสิ้น 20 คน โดยจัดให้อยู่ในสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติ และจัดไว้ในห้องทดลองที่ไม่มีของเล่น พบว่า พฤติกรรมการเล่นของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม ขึ้นอยู่กับอายุ และมีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่าง การเล่น และระดับวุฒิภาวะในการเล่น

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบดังกล่าว สรุปได้ว่าการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กนั้น ควรคำนึงถึงความเหมาะสมกับพัฒนาการตามวัย เปิดโอกาสให้เด็กทำกิจกรรมตามความสามารถ ความสนใจ ให้อิสระในการคิด การเลือกใช้อุปกรณ์ อันจะเป็นการส่งเสริมพัฒนาเด็กให้บรรลุจุดมุ่งหมายในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการค้นพบ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

1. ความหมายและความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักวิทยาศาสตร์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ แต่การทำงานตามขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวขึ้นอยู่กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของแต่ละคน ดังที่ ปรีชา วงศ์ชูศิริ (2527 อ้างถึงใน สุวรรณิ ขอบรูป, 2540 : 41) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์หลายท่าน ได้เห็นพ้องต้องกันว่า การปลูกฝังทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน นั้นมีความสำคัญและจำเป็น

นักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ ดังต่อไปนี้

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2543 : ค) กล่าวว่าวิทยาศาสตร์มิได้มุ่งเฉพาะตัวเนื้อหาความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าแล้วเรียบเรียงไว้อย่างมีระเบียบเท่านั้น แต่ยังมีความหมายครอบคลุมไปถึงกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วย การสอนวิทยาศาสตร์จึงควรให้ผู้เรียนได้รับทั้งผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ คือตัวเนื้อหาความรู้ และควรปลูกฝังกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนไปด้วยในเวลาเดียวกัน การที่นักวิทยาศาสตร์มีความสนใจแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ นั้นทำให้นักวิทยาศาสตร์ต้องใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

จอห์น คิวอี้ (John Dewey, 1975 อ้างถึงใน วารี ธีระจิตร, 2538) กล่าวว่า การเรียนการสอนควรให้เด็กได้รับประสบการณ์จริง ๆ ในการคิด การคิดนี้ควรเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งคิวอี้ได้กำหนดขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่ามี 5 ขั้นตอน ดังนี้คือ

- 1) การกำหนดขอบเขตของปัญหา
- 2) การตั้งสมมติฐาน
- 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และการทดลอง
- 4) การวิเคราะห์ข้อมูล
- 5) การสรุปผล

กุสแลน และสโตน (Kusland and Stone, 1968 อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2542 :

10-11) ได้กล่าวถึง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่ามี 6 ขั้นตอน คือ

- 1) ขั้นระบุข้อความของปัญหา
- 2) ขั้นตั้งสมมติฐาน
- 3) ขั้นการสืบเสาะหาข้อมูลหลักฐานเพื่อทดสอบสมมติฐาน
- 4) ขั้นประเมินความเที่ยงของสมมติฐาน
- 5) ขั้นทบทวนสมมติฐาน ถ้าจำเป็น
- 6) ขั้นนำข้อสรุปไปใช้กับปัญหาอื่นที่คล้ายกัน

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2538 อ้างถึงใน สุวรรณิ ขอบรูป, 2540 : 41) กล่าวว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิถีทางแห่งการใช้สติปัญญาอย่างหนึ่ง เพราะเป็นการคิดแก้ปัญหาอย่างมีระเบียบแบบแผน หากเด็กได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอก็จะเป็นการปลูกฝังให้เป็นผู้ที่รู้จักใช้ความคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผลรู้จักแสวงหาความรู้อยู่เสมอซึ่งเป็นคุณลักษณะหนึ่งของบุคคลที่จะช่วยให้ดำรงอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) กำหนดขอบเขตของปัญหาอย่างชัดเจน
- 2) เก็บรวบรวมข้อมูล หรือข้อความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น
- 3) ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา หรือคาดคะเนความน่าจะเป็น
- 4) ตรวจสอบสมมติฐาน
- 5) ให้ข้อสรุป

จันง พรายเข้มแจ (2529 อ้างถึงใน อโณทัย อุบลสวัสดิ์, 2536 : 14) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skills) ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นและสำคัญที่ครูผู้สอนจะต้องฝึกฝนให้เด็กทุกคน และทุกระดับชั้น ให้เกิดการเรียนรู้ โดยจะเริ่มจากทักษะง่าย ๆ ไปสู่ทักษะที่ยาก และซับซ้อนยิ่งขึ้น ตามความสนใจ และความสามารถทางสติปัญญาของเด็กในแต่ละระดับชั้น

- 1) การกำหนดขอบเขตของปัญหา
- 2) การตั้งสมมติฐาน
- 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และการทดลอง
- 4) การวิเคราะห์ข้อมูล
- 5) การสรุปผล

คูดแลน และสโตน (Kusland and Stone, 1968 อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2542 :

10-11) ได้กล่าวถึง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่ามี 6 ขั้นตอน คือ

- 1) ขั้นระบุข้อความของปัญหา
- 2) ขั้นตั้งสมมติฐาน
- 3) ขั้นการสืบเสาะหาข้อมูลหลักฐานเพื่อทดสอบสมมติฐาน
- 4) ขั้นประเมินความเที่ยงของสมมติฐาน
- 5) ขั้นทบทวนสมมติฐาน ถ้าจำเป็น
- 6) ขั้นนำข้อสรุปไปใช้กับปัญหาอื่นที่คล้ายกัน

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2538 อ้างถึงใน สุวรรณิ ขอบรูป, 2540 : 41) กล่าวว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิถีทางแห่งการใช้สติปัญญาอย่างหนึ่ง เพราะเป็นการคิดแก้ปัญหาอย่างมีระเบียบแบบแผน หากเด็กได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ ก็จะเป็นการปลูกฝังให้เป็นผู้ที่รู้จักใช้ความคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล รู้จักแสวงหาความรู้ อยู่เสมอ ซึ่งเป็นคุณลักษณะหนึ่งของบุคคลที่จะช่วยให้ดำรงอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) กำหนดขอบเขตของปัญหาอย่างชัดเจน
- 2) เก็บรวบรวมข้อมูล หรือข้อความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น
- 3) ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา หรือคาดคะเนความน่าจะเป็น
- 4) ตรวจสอบสมมติฐาน
- 5) ให้ข้อสรุป

จันจ พรายเข้มแจ (2529 อ้างถึงใน อโณทัย อุบลสวัสดิ์, 2536 : 14) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skills) ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นและสำคัญที่ครูผู้สอนจะต้องฝึกฝนให้เด็กทุกคน และทุกระดับชั้น ให้เกิดการเรียนรู้ โดยจะเริ่มจากทักษะง่าย ๆ ไปสู่ทักษะที่ยาก และซับซ้อนยิ่งขึ้น ตามความสนใจ และความสามารถทางสติปัญญาของเด็กในแต่ละระดับชั้น

แอนเดอร์สัน (Anderson, 1978 : 15 อ้างถึงใน อรัญญา เจียมอ่อน, 2538 : 10) กล่าวถึงกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ ความหมายที่สำคัญของทักษะกระบวนการ คือ วิธีทางของกระบวนการในการหาความรู้ กระบวนการนี้ทำให้เกิดพัฒนาการทางด้านสติปัญญา

ปีเตอร์สัน (Peterson, 1978 : 153 อ้างถึงใน สรศักดิ์ แพรด้า, 2544 : 32) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า “เป็นปฏิบัติการสืบเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การตั้งคำถาม การทดลอง การเปรียบเทียบ การสรุป พาดพิง การสรุปหลักเกณฑ์การสื่อความหมายการนำไปใช้”

ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการปฏิบัติและฝึกฝน กระบวนการทางความคิดในการแสวงหาความรู้ตลอดจนสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้อย่างคล่องแคล่ว และชำนาญ จะเห็นได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญต่อการแสวงหาความรู้ เป็นทักษะขั้นพื้นฐานที่จะช่วยให้เกิดการพัฒนากทางด้านสติปัญญา สมควรที่จะส่งเสริมให้แก่เด็กตั้งแต่ระดับปฐมวัยเพื่อเป็นพื้นฐานของการเรียนขั้นต่อไป

2. ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้กำหนด ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้หลายประการ ดังต่อไปนี้

สมาคมเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา (The American Association for the Advancement of Science, 1970 อ้างถึงใน วรฉันทิพา รอดแรงค้า และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2532 : V - VII) ได้แบ่งประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

- ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) และ
 - ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน (Integrated Science Process Skills)
- ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) ประกอบด้วย

ทักษะสำคัญ 8 ทักษะ คือ

- 1) การสังเกต (Observation)
- 2) การจำแนกประเภท (Classification)
- 3) การวัด (Measurement)
- 4) การใช้เลขจำนวน (Using Number)
- 5) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา (Space/Space Relationship and Space/Time Relationship)

- 6) การลงความเห็นจากข้อมูล (Inference)
 - 7) การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication)
 - 8) การทำนาย (Prediction)
- ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน (Integrated Science Process Skills)

ประกอบด้วยทักษะสำคัญ ได้แก่

- 1) การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling)
- 2) การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)
- 3) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร (Defining Operationally)
- 4) การทดลอง (Experimenting)
- 5) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)

ซันด์ และ ไทรวบริดจ์ (Sund and Trowbridge. 1967 : 93-95 อ้างถึงใน ศรีศักดิ์ แพรดำ, 2544 : 35 - 37) ได้กล่าวถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรพัฒนาให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน มีดังนี้

- 1) ทักษะในการหาความรู้ (Acquisitive Skills)
 - 1.1) ฟังอย่างตั้งใจ และถามเมื่อสงสัย
 - 1.2) สังเกตอย่างถี่ถ้วน สนใจ และคิดอย่างเป็นระบบ
 - 1.3) ค้นหาแหล่งข้อมูล และใช้แหล่งข้อมูลหลายๆ แหล่งมาร่วมพิจารณา
 - 1.4) สืบเสาะแสวงหาความรู้โดยการสัมภาษณ์หรือการเขียนจดหมายติดต่อสอบถาม
 - 1.5) ตั้งปัญหา
 - 1.6) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการบันทึกเป็นข้อความ เป็นตาราง หรือจำแนกเป็นรายการ
 - 1.7) ค้นหา คำตอบของปัญหาที่กำหนดไว้โดยทำการทดลอง วิเคราะห์ผลการ

ทดลองแล้วสรุปผล

- 2) ทักษะในการรวบรวมประสบการณ์ (Organization Skills)

2.1) รวบรวมข้อมูลอย่างมีระบบ เป็นระเบียบและสมบูรณ์ โดยรายงาน เป็นตารางหรือเป็นแผนผัง

- 2.2) เปรียบเทียบความเหมือนกันของสิ่งที่สังเกตได้
- 2.3) เปรียบเทียบความแตกต่างของสิ่งที่สังเกตได้
- 2.4) จัดจำแนกข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่
- 2.5) กำหนดเค้าโครงร่างออกเป็นหัวข้อใหญ่ และหัวข้อย่อย
- 2.6) แสดงหัวข้อที่สำคัญ และความสัมพันธ์ของข้อมูล
- 2.7) ประเมินผล และหาวิธีปรับปรุงแก้ไข

2.8) วิเคราะห์แล้วนำผลที่ได้ไปใช้

3) ทักษะในการสร้างสรรค์ (Creative Skills)

3.1) วางแผนล่วงหน้าโดยเล็งเห็นผลที่จะเป็นไปได้รวมถึงการตั้งสมมติฐาน

3.2) กำหนดปัญหาใหม่ วิธีการใหม่ เครื่องมือใหม่ หรือระบบใหม่

3.3) คิดค้นหาเทคนิควิธีการต่าง ๆ

3.4) สังเคราะห์โดยการนำสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ประกอบกันเป็นสิ่งใหม่ ๆ

4) ทักษะในการใช้เครื่องมือ (Manipulative Skills)

4.1) รู้จักส่วนต่าง ๆ ของเครื่องมือ

4.2) ดูแลรักษาเครื่องมือให้อยู่ในสภาพที่ดี

4.3) สาธิตแสดงส่วนต่าง ๆ ของเครื่องมือ และการทำงาน

4.4) นำเครื่องมือมาใช้ในการทดลอง

4.5) ซ่อมแซมเครื่องมือ

4.6) สร้างเครื่องมืออย่างง่าย ๆ เพื่อการแสดงและทดลอง

4.7) วัดโดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น เทอร์โมมิเตอร์ คาลิเบรตเตอร์ เครื่องจับเวลา เป็นต้น

5) ทักษะในการสื่อความหมาย (Communicative Skills)

5.1) สามารถตั้งคำถาม รู้จักเลือกใช้คำถามที่ดี

5.2) สามารถอภิปราย รู้จักใช้ความคิดของตนเองและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

5.3) สามารถอภิปรายให้ชัดเจน

5.4) สามารถรายงานด้วยปากเปล่าต่อชั้นเรียนหรือครูโดยเน้นเนื้อหาที่สำคัญทาง

วิทยาศาสตร์

5.5) สามารถเขียนรายงานการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ และสรุปผลการทดลองได้

5.6) สามารถวิจารณ์ในเชิงสร้างสรรค์ เพื่อประเมินค่าผลที่ได้

5.7) สามารถเขียนกราฟแสดงผลการทดลอง และแปลความหมายจากกราฟได้

5.8) สามารถถ่ายทอดความรู้ที่ได้ แก่เพื่อนร่วมชั้นเรียน

สำหรับการกำหนดความหมายและความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละประเภทแล้วนั้น มีรายละเอียดดังแสดงในตาราง 1 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2524 อ้างถึงใน สุวรรณิ ขอบรูป. 2540 : 44 – 52)

ตาราง 1 ประเภท ความหมาย และพฤติกรรมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	ความหมาย	ความสามารถที่แสดงว่าเกิด ทักษะ
1. การสังเกต (observing)	<p>การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และ กายสัมผัสเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ใช้ประสบการณ์และความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไปใน การเสนอข้อมูล</p> <p>ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอาจแบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ 1. ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติ 2. ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และ 3. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง</p>	<p>1.1 ชีบ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง</p> <p>1.2 บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ</p> <p>1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้</p>
2. การจำแนกประเภท (Classification)	<p>การจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยมีเกณฑ์ ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือนความแตกต่างหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง การจำแนกและการเรียงลำดับนั้นอาจใช้เกณฑ์ที่กำหนดมาให้หรือใช้เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นเอง</p>	<p>2.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้</p> <p>2.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้</p> <p>2.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้</p>

ตาราง 1 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความหมาย	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ
3. การวัด (Measurement)	การวัด หมายถึง ความสามารถในการเลือก และการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ	3.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการจะวัด 3.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้ 3.3 วิธีใช้เครื่องมือวัดบอกวิธีวัดและได้ถูกต้อง 3.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อณูภูมิ น้ำหนักอื่น ๆ ได้ถูกต้อง 3.5 ระบุนหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

นิวแมน (Neuman, 1981 : 320 – 321) มีความเห็นว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อเด็กปฐมวัยในการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการลงความเห็น

อรัญญา เจียมอ่อน (2538 : 12) ได้สรุปทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยได้รับการพัฒนา ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการแสดงปริมาณ ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการลงความเห็นและทักษะการหามิติสัมพันธ์

จากที่กล่าวมาจึงสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยได้รับการพัฒนา ได้แก่

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนกประเภท
3. ทักษะการวัด

ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต

การสังเกต (Observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2524 : 2) ส่วน วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2535 : V) กล่าวว่า การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้นและกายสัมผัสเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ หรือเหตุการณ์ เพื่อค้นหาข้อมูลซึ่งเป็น รายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป การสังเกตแบ่งได้ 3 อย่าง คือ

1. การสังเกตเชิงคุณลักษณะ เช่น สี รูปร่าง ฯลฯ
2. การสังเกตเชิงปริมาณ เช่น จำนวน ขนาด การกะประมาณ
3. การสังเกตการเปลี่ยนแปลง เช่น จากการทดลองเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงสมบัติของสิ่ง

ที่เราสังเกต

นอกจากนี้ นิวแมน (Neuman, 1978 : 26) ได้เสนอหลักสำคัญไปสู่การสังเกตสำหรับเด็กปฐมวัย ดังนี้ คือ

1. ความรู้ที่ได้จากการสังเกตต้องเกี่ยวข้องกับประสาทสัมผัสทั้งห้า
2. ควรใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการสังเกตอย่างละเอียดละออ
3. ความสามารถของร่างกายที่จะใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการสังเกตต้องใช้อย่างระมัดระวังตลอดจนประสบการณ์ที่ได้รับทำให้การสังเกตพัฒนาขึ้น และความสามารถกลายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่มีคุณค่า

สรุปได้ว่า ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง ไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ หรือเหตุการณ์เพื่อค้นหา และรวบรวมข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียด และคุณสมบัติต่าง ๆ ของสิ่งนั้น ๆ

2. ทักษะการจำแนกประเภท

การจำแนกประเภท (Classificaion) หมายถึง การจัดวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไป ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เกณฑ์นี้อาจเป็นความเหมือน ความสัมพันธ์ ภายในหรือประ โยชน์ใช้สอยอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น สี กลิ่น รส ขนาด รูปร่าง ลักษณะ เป็นต้น (สุวรรณ นิยมคำ, 2531 : 182) ส่วนมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช (2527 : 37) ได้ให้ความหมายของการจำแนกประเภทว่าหมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งของร่างกาย จัดสิ่งต่าง ๆ ให้เข้าอยู่ในประเภทเดียวกัน ซึ่งการจัดประเภทนี้อาจทำได้หลายวิธี เช่น แยกประเภทตามตัวอักษรตามลักษณะรูปร่าง แสง สี เสียง ขนาด ประ โยชน์ในการใช้ เป็นต้น และกล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยด้านทักษะการจำแนกประเภทดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีทักษะในการจัดประเภทของสิ่งของด้วยวิธีการสังเกต
2. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดมโนทัศน์เกี่ยวกับประเภทของสิ่งของ
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความแตกต่างและความเหมือนระหว่างสิ่งของลักษณะต่าง ๆ กัน
4. เพื่อสร้างเสริมลักษณะนิสัยความมีระเบียบในการจัดของให้เป็นประเภทเดียวกัน

นอกจากนี้ยังกล่าวถึง หลักการจัดประสบการณ์ทักษะการจำแนกประเภทให้กับเด็กดังนี้

1. ครูต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์หลาย ๆ ชนิดมาให้เด็กได้เล่น เพื่อให้เกิดความสนใจอยู่เสมอ
2. กระตุ้นให้เด็กเสนอแนวคิดในการจำแนกวัตถุในหลาย ๆ ลักษณะ ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

จะทำได้

3. หลังจากเด็กจำแนกประเภทได้แล้วควรให้เด็กอภิปรายเหตุผลที่เขาได้จำแนกประเภท

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการจัดแบ่ง หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งของที่มีอยู่ให้เป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือนหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

3. ทักษะการวัด

การวัด (Measuring) หมายถึง การเลือกใช้เครื่องมือนั้นทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัด แสดงวิธีใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้องพร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือ รวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

(วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์เคชะคุปต์, 2532 : V)

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ (2527 อ้างถึงใน อโชนัย อุบลสวัสดิ์, 2536 : 22 – 23) ได้กล่าวว่า ในการวัดสำหรับเด็กปฐมวัยนั้น วิธีวัดควรง่าย ๆ พอเหมาะกับความสามารถของเด็กเนื่องจากเครื่องมือวัดของผู้ใหญ่มักยากเกินไป และไม่ช่วยทำให้เด็กเข้าใจความหมายของสิ่งที่เราจะวัดได้

สมนึก โรจนพนัส (2528 อ้างถึงใน อโชนัย อุบลสวัสดิ์, 2536 : 22 – 23) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสอนทักษะการวัดให้แก่เด็กปฐมวัยไว้ว่ากิจกรรมที่นำมากระทำให้เด็กนั้นต้องเป็น สิ่งง่ายๆและให้มีความสัมพันธ์กับทักษะการสังเกตซึ่งความพร้อมทางการวัดจะช่วยให้เด็กค้นหา ความหมายมากขึ้นจากสิ่งที่เขาพบเห็น จะเห็นได้ว่าการวัดเป็นกระบวนการที่สืบเนื่องมาจากการสังเกตและทักษะการวัดของเด็กปฐมวัยนี้เป็นเพียงพื้นฐาน หรือทักษะเบื้องต้นของการวัด เช่น การกะปริมาณ การบอก หรือชี้สิ่งที่เขาสัมผัสอยู่ว่า หนัก เบา ใหญ่ เล็ก ฯลฯ ซึ่งถือว่าเป็นการเตรียมความพร้อมทางการวัดของเด็กปฐมวัย

ดังนั้นอาจสรุปได้ว่า ทักษะการวัดสำหรับเด็กปฐมวัยนั้น เป็นเพียงการเตรียมความพร้อม เพื่อให้มีความรู้พื้นฐานการวัด มุ่งให้มีความสามารถในการใช้เครื่องมือง่าย ๆ วัดสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องโดยพิจารณาให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัดและความสามารถของเด็ก ทั้งนี้จะต้องฝึกฝน กระตุ้นให้เด็กคิดหาคำตอบ เช่น จะวัดอะไร จะวัดทำไม จะวัดด้วยอะไร และเราจะวัดได้อย่างไร ทั้งนี้ การวัดอาจมีหน่วยการวัดที่เป็นมาตรฐานหรืออาจไม่มีหน่วยในการวัดกำกับก็ได้

4. การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

การสอนวิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จถ้ามีการจัดประสบการณ์ในการสอนให้มีความสัมพันธ์กับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัยแล้ว พักเคทท์ และชอว์ (Puckett and Shaw, 1992) กล่าวว่า การฝึกฝนเด็กปฐมวัยให้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นประจำ ซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เด็กควรได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ทุกวัน โดยจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่让孩子ได้มีการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองด้วย กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้เด็กตระหนักถึงสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัวของเด็ก และให้การสนับสนุนต่อความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก ซึ่งจะก่อให้เกิดคุณค่าต่อการเรียนรู้ของเด็กเป็นอย่างมาก

สำหรับการจัดประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัยนั้น ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้คำแนะนำไว้ดังนี้

เยวพา เดเซคูปต์ (2542 : 13) ให้ความเห็นว่า การจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กปฐมวัย เป็นการส่งเสริมให้เด็กสนใจ มีความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเพราะทุกสิ่งทุกอย่างอยู่รอบตัวล้วนประกอบด้วยมโนทัศน์ทางกายภาพ ซึ่งจะฝึกได้โดยอาศัยการสังเกต การทดลอง การถามคำถาม ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้รับจะกลายเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน

เดือนใจ ทองสำริด (2531 อ้างถึงใน สุวรรณี ขอบรูป, 2540 : 56 - 58) กล่าวว่า ครูของเด็กปฐมวัยต้องคำนึงถึงในการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่า มีดังนี้

- 1) ครูต้องเข้าใจว่าการเปลี่ยนแปลงในความคิดของเด็กไม่สามารถเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เพราะสิ่งที่ดูง่าย หรือชัดเจนสำหรับผู้ใหญ่ อาจยากหรือไม่ชัดเจนสำหรับเด็ก
- 2) เด็กเล็กมักมีข้อจำกัดด้านความสามารถที่จะใช้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล ข้อจำกัดนี้มีความสำคัญมากซึ่งครูจะต้องตระหนักอยู่เสมอ การถามคำถามที่มีลักษณะให้เด็กอธิบายเหตุผล จึงไม่อาจจะหวังให้เด็กตอบได้อย่างสมเหตุสมผล แต่ไม่ควรที่จะหลีกเลี่ยงไปเสียทั้งหมด
- 3) การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์นั้นไม่มีขอบเขตจำกัดว่าจะต้องเฉพาะในห้องเรียนในโลกของเด็กแล้วสามารถพบวิทยาศาสตร์ได้ทุกหนทุกแห่ง และพบได้ในเรื่องต่าง ๆ ที่มีความสอดคล้องกับความจริงทางธรรมชาติ
- 4) เด็กเรียนรู้โดยการกระทำ และคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขากำลังทำ เด็กต้องการทดลองให้เห็นจริงว่าจะเกิดอะไรขึ้นภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ ครูจึงต้องจัดให้เด็กได้เรียนรู้โดยการกระทำและคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขากำลังทำ
- 5) การทดลองเป็นส่วนหนึ่งของวิธีการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความสำคัญมากก็จริง แต่การทดลองก็มีขอบเขตจำกัด ครูไม่อาจให้เด็กทดลองได้ทุกเรื่อง โดยต้องคำนึงถึงอันตรายที่

จะเกิดกับเด็ก และความซับซ้อนของการทดลองนั้น นอกจากนี้อุปกรณ์ที่ใช้ก็ควรเป็นอุปกรณ์ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน และเด็กได้พบเห็นอยู่เสมอ

6) การช่วยให้เด็กเข้าใจวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริงนั้น ครูต้องให้เด็กได้ทำความรู้ให้เป็นรูปธรรมด้วยตนเอง โดยจัดประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมและให้เวลาแก่เด็กในการสำรวจ ตรวจสอบ ค้นพบประสบการณ์ที่จัดให้อย่างพอเพียง ทั้งนี้ต้องไม่บังคับ หรือควบคุมจนเกินไป

7) การถามคำถามที่เหมาะสมทั้งก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ มีประโยชน์ต่อการสร้างความรู้ลึกของเด็ก กล่าวคือ การถามก่อนจัดประสบการณ์จะช่วยกระตุ้นให้เด็กต้องการค้นคว้าหาคำตอบ กับเป็นการช่วยกำหนดทิศทางการศึกษา และสำรวจของเด็ก ช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจในสิ่งที่ศึกษา และสำรวจดีขึ้น

8) การสร้างมโนทัศน์ของเด็กอาจจะไม่บูรณาการมาเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้องสมบูรณ์ในทันทีทันใด หรือแม้แต่เมื่อใช้เวลายาวนานต่อมากก็ตาม แต่มโนทัศน์ที่ไม่สมบูรณ์นั้นก็จะเป็นพื้นฐานของมโนทัศน์ที่ถูกต้อง และสมบูรณ์ในเวลาต่อมา

9) อุปกรณ์ที่ได้ใช้ในการจัดประสบการณ์ที่ผ่านมาแล้วไม่ควรเก็บเข้าตู้เลยทันที แต่ควรนำมาวางไว้ที่มุมวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เด็กได้กระทำหรือเล่นซ้ำ ๆ อันเป็นการทบทวน และเน้นย้ำให้เด็กเกิดความเข้าใจมากขึ้น และจดจำได้ดีขึ้น

10) เด็กต้องการการกระทำอย่างเดียวกันซ้ำ ๆ ขณะเดียวกันเด็กก็ยังคงต้องการความหลากหลาย ยิ่งสิ่งแวดล้อมของเด็กมีความหลากหลายมากเท่าใดก็ยิ่งมีการเรียนรู้เกิดขึ้นมากเท่านั้น ความหลากหลายและการกระทำซ้ำ ๆ รวมกันทำให้เด็กสร้างมโนทัศน์และความสามารถพื้นฐานในการที่จะเข้าใจมโนทัศน์เกี่ยวกับปริมาณ ทั้งนี้เพราะตัวเลข หรือวิทยาศาสตร์ไม่ได้มีแต่เพียง การได้หยิบจับหรือกระทำต่อสิ่งของเท่านั้น แต่ได้มาจากความหลากหลายด้วย

11) นอกจากการกระทำซ้ำ และความหลากหลายแล้ว ความแปลกใหม่ก็เป็นอีกสิ่งทีครูต้องคำนึงถึงด้วย ทั้งนี้เพราะความแปลกใหม่จะช่วยกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น และความคิดของเด็กด้วย

12) ในการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์นั้น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ครูจะกระตุ้นให้เด็กได้พัฒนา สำหรับเด็กเล็กนั้นก็อาจกระตุ้นให้ได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ หลายทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง ทักษะการลงความเห็น ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการลงข้อสรุป

13) คำถามที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ควรเป็นคำถามทั้งที่มีคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว และหลายคำตอบ

14) ต้องไม่ทำให้เด็กเข้าใจว่ากิจกรรมวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องมายากล ต้องทำให้เด็กอยู่บนโลกของความเป็นจริง โดยช่วยให้เด็กเห็นความสัมพันธ์ของเหตุและผล

ประภาพรรณ สุวรรณสุข (2527 อ้างถึงใน อโณทัย อุบลสวัสดิ์, 2536 : 25) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้กระทำโดยอาศัยทักษะเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับความจริงต่าง ๆ รอบตัวเด็ก ฉะนั้น การให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม จะช่วยพัฒนาทักษะในการคิดอย่างมีระบบอันเป็นพื้นฐานในการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับสูงต่อไป

เกษลดา มานะจตุติ (2530 อ้างถึงใน อโณทัย อุบลสวัสดิ์, 2536 : 26 - 27) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ควรเริ่มจากความรู้ง่าย ๆ ที่เกี่ยวกับตัวเอง แล้วจึงค่อย ๆ ขยายกว้างออกไปสู่ความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่อยู่รอบตัวที่ใกล้ที่สุดก่อน และไกลตัวออกไปในที่สุด วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยจึงมีเนื้อหาที่เด็กได้พบในชีวิตประจำวันของเขา และควรควรหยิบยกประเด็นที่เป็นพื้นฐานความรู้นำมาสู่กิจกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ของเด็ก โดยการสำรวจ สังเกต พิสูจน์ ทดลอง ทดสอบ เก็บรวบรวมสิ่งของ และการแก้ปัญหา ตลอดจนสามารถสรุปผลแห่งการเรียนรู้ และบอกเล่า หรือสื่อความหมายได้

สมนึก โรจนพนัส (2528 อ้างถึงใน อโณทัย อุบลสวัสดิ์, 2536 : 26) ได้กล่าวว่า วิธีการสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นระดับปฐมวัย ควรส่งเสริมให้เด็กมีโอกาสได้ทำกิจกรรมที่จะฝึกฝนให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการแสดงปริมาณ ทักษะการจำแนกประเภท และทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปตกับสเปตและสเปตกับเวลา

ดังนั้นอาจสรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งควรจัดประสบการณ์ให้เด็กมีโอกาสใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ในการสังเกต สำรวจ ค้นคว้า ทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล และลงมือกระทำกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ให้มากที่สุด โดยเริ่มจากสิ่งใกล้ตัวก่อนและขยายไปสู่สิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัว โดยคำนึงถึงความสนใจ ความสามารถของเด็ก และสถานการณ์ที่เหมาะสม เพื่อให้ได้รับความรู้ความเข้าใจ สามารถพัฒนาความคิด และการรู้จักหาคำตอบแบบวิทยาศาสตร์ได้มากที่สุด

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้มีผู้ศึกษาไว้ทั้งภายในประเทศ ต่างประเทศและดังนี้

ศุภาวดี ลัญยานุฎ (2532 : 69) ได้เปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ด้านการวัด และการสื่อความหมายของเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบใช้เกมประกอบการสาธิตกับ แบบปฏิบัติการทดลองของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ปีการศึกษา 2531 โรงเรียนสาธิตอนุบาลละออ อุทิศ สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ วิทยาลัยครูสวนดุสิตจำนวน 30 คน โดยการทดสอบความรู้ก่อนการเรียน และจับคู่คะแนนที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกัน จำนวน 15 คู่ จากนั้นใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็น กลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งได้รับการจัดประสบการณ์ แบบใช้เกมประกอบการสาธิต และกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งได้รับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง โดยผู้วิจัยใช้เวลาในการสอนเท่ากันเป็นเวลา 6 สัปดาห์ แล้วทดสอบความรู้หลังการเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดิมและวิเคราะห์ข้อมูล โดยการทดสอบค่าที (t-test) ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบใช้เกม ประกอบการสาธิตกับแบบปฏิบัติการทดลอง มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ด้านการวัดและการ สื่อความหมายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วไลพร พงษ์ศรีทัศน์ (2533 : 61 – 64) ได้ศึกษาผลการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการ ทดลองประกอบอาหารกับแบบปกติ ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผลการ ศึกษาพบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองประกอบอาหารมีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ

สิริมา สิงหะพลิน (2533 : 61 – 64) ได้ศึกษาทักษะการหามิติสัมพันธ์และทักษะการ ลงความเห็นของเด็กปฐมวัยที่ได้การจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองและแบบปกติ ผลการ ศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง มีทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กที่ได้การจัดประสบการณ์แบบปกติจากการทดสอบทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้านทักษะการหามิติสัมพันธ์ และด้านทักษะการลงความเห็นระหว่างกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุมภายหลังทดลอง ปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัญชติ ไสยวรรณ (2535 : 54) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการจัดประสบการณ์ แบบ ปฏิบัติการทดลองกับแบบผสมผสานที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย พบว่า เด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติการทดลองมีทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้านทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีผสมผสาน

อโณทัย อุบลสวัสดิ์ (2536 : 92 - 93) ได้ศึกษาผลของกิจกรรมให้ความรู้ผู้ปกครองที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กก่อนวัยเรียน ตัวอย่างประชากรเป็นผู้ปกครองและเด็กก่อนวัยเรียนที่มีอายุ 5 - 6 ปี จำนวน 30 ครอบครัว ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายชั้น ผู้วิจัยจัดกิจกรรมให้ความรู้ผู้ปกครอง 4 ขั้นตอน คือ การประชุมเชิงปฏิบัติการ การฝึกด้วยชุดฝึกปฏิบัติการ การให้คำแนะนำเป็นรายบุคคลและการประชุมสรุปและประเมินผล ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองความรู้ความเข้าใจในการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กก่อนวัยเรียนที่ผู้ปกครองเข้าร่วมกิจกรรมให้ความรู้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005 และสูงกว่าเด็กก่อนวัยเรียนที่เป็นกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .025

อรัญญา เจียมอ่อน (2538 : 56 - 62) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของเด็กก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดมุมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการทดลองกับการจัดมุมวิทยาศาสตร์แบบปกติผลการศึกษาพบว่าเด็กก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดมุมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กที่ได้รับการจัดมุมวิทยาศาสตร์แบบปกติ

สุวรรณี ขอบรูป (2540 : 125 - 126) ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ผลการศึกษาพบว่า หลังการทดลองใช้โปรแกรมฯ นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม และนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองสูงเกินกว่าการทดลองใช้โปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ชนกพร ชีระกุล (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์แบบเน้นกระบวนการ ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมสร้างสรรค์แบบเน้นกระบวนการ และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์แบบปกติ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สายทิพย์ ศรีแก้วทุม (2541 : 55) ได้ศึกษาการคิดอย่างมีเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับแบบปกติมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์คะแนนเฉลี่ยความสามารถการคิดอย่างมีเหตุผลสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์แบบปกติ

จัดจ์ (Judge, 1975 : 407 – 413 อ้างถึงใน อรัญญา เจียมอ่อน, 2538 : 17 – 18) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะการสังเกตในเด็กอายุ 5 - 6 ปี โดยแบ่งกลุ่มเด็กเป็น 3 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 เป็นเด็กที่เรียนหลักสูตร Montessori ระดับอนุบาลมา 2 ปี

กลุ่มที่ 2 เป็นเด็กที่เคยเรียนหลักสูตรอื่นมา และได้รับการฝึกตามหลักสูตร S-APA ระดับอนุบาล 1 ปี

กลุ่มที่ 3 ไม่เคยเรียนหลักสูตร Montessori และหลักสูตร S-APA ในระดับอนุบาลเลย ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 กับ กลุ่มที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 กับกลุ่มที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ 2 กับกลุ่มที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เคาร์ (Kaur, 1973 : 186 – A อ้างถึงใน ศรีนวล รัตนานันท์, 2540 : 38) ได้ศึกษาหาการวัดผลทักษะเชิงวิทยาศาสตร์ในด้านการสังเกตและจำแนกประเภทโดยสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตและจำแนกประเภทสำหรับนักเรียนเกรด 1 และเกรด 3 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการสังเกตและการจำแนก ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนเกรด 3 สามารถบรรยายได้ชัดเจนและรัดกุมกว่านักเรียนเกรด 1 ส่วนนักเรียนเกรด 1 และเกรด 3 มีทักษะในการจำแนกประเภทไม่แตกต่างกันสำหรับทักษะการสังเกตและการจำแนกประเภทมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมาก

แม็คเบธ (Macbeth, 1974 : 45 – 51 อ้างถึงใน อรัญญา เจียมอ่อน, 2538 : 18) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยเปรียบเทียบทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนอนุบาลกับการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 3 เพื่อทำการทดลองสอนบทเรียนแบบปฏิบัติการตามหลักสูตร (S-APA) กับเด็กอนุบาลและเด็กที่เรียนอยู่ในเกรด 3 เป็นเวลา 14 สัปดาห์พบว่า

1. การสอนโดยให้นักเรียนทำการทดลองด้วยตนเองช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับอนุบาลได้ดีกว่าเด็กที่เรียนอยู่ในระดับเกรด 3
2. การสอนโดยให้นักเรียนทดลองด้วยตนเองไม่เป็นผลสำเร็จสาเหตุหนึ่งคือเนื่องจากทักษะทางด้านสื่อความหมายของเด็กยังไม่ดีพอ

บาร์ฟูอลดี และไดเอ็ทซ์ (Barufaldi and Dietz, 1975 อ้างถึงใน อโณทัย อุบลสวัสดิ์, 2535 : 29) ศึกษาทักษะการสังเกตและทักษะการเปรียบเทียบเพื่อจำแนกประเภทของจริง (มองเห็นเป็น 3 มิติ) ภาพถ่ายและภาพวาด (มองเห็นเป็น 2 มิติ) โดยการศึกษาทั้งเด็กเกรด 1, 2, 4 และ 6 พบว่าเด็กเกรด 1, 4 และ 6 ได้คะแนนการจำแนกประเภทจากของจริงมากกว่าจากภาพถ่าย และจากภาพถ่ายมากกว่าภาพวาดอย่างมีนัยสำคัญ แต่เด็กเกรด 2 ได้คะแนนการจำแนกประเภทจากภาพวาดมาก

กว่าภาพถ่าย และจากภาพถ่ายมากกว่าจากของจริง ผลการศึกษาครั้งนี้ สรุปว่า ประเภทของอุปกรณ์มีอิทธิพลต่อการสังเกต และทักษะการเปรียบเทียบเพื่อจำแนกประเภทของเด็ก

จากผลการวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ แสดงว่าเด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์ที่แตกต่างกันจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน นอกจากนี้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ มีอิทธิพลต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่นักเรียนตั้งแต่ปฐมวัยเพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นความสามารถที่สามารถพัฒนากันได้ ทั้งยังเป็นประโยชน์และสามารถนำไปใช้ในการเรียนต่อไป

ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

