



ในการศึกษาเปรียบเทียบ ความเข้าใจในทัศนคติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ห้าที่มีแบบการคิดต่างกัน มีแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ดังต่อไปนี้

ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

การจัดการศึกษาทั้งในอดีตและปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าการบรรจุวิชาคณิตศาสตร์
ไว้ในหลักสูตรตลอดมา และได้มีการพยายามที่จะปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
โดยทำการทดลองหรือใช้นวัตกรรมใหม่ ๆ เข้ามามีบทบาทในการเรียนคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น
ซึ่งนี้โดยมุ่งหวังให้วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาความคิด สติปัญญา ให้มีทักษะ
ในการคิดคำนวณและการแก้ปัญหาของนักเรียน เพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและ
สังคมแห่งชาติที่มุ่งเน้นพัฒนาเทคโนโลยีและวิทยาการต่าง ๆ ดังนั้นวิชาคณิตศาสตร์จึงนับได้
ว่ามีความสำคัญมากวิชาหนึ่ง (สุรวิทย์ กองสาสนะ 2500: 33) เพราะชีวิตประจำวัน
ของมนุษย์เรานั้นต้องอาศัยความคิดในการแก้ปัญหาต่าง ๆ อยู่เสมอและวิชาคณิตศาสตร์เป็น
วิชาที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผล นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาความรู้และ
ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล ฉะนั้นการวางรากฐานทางคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
จึงนับว่ามีความสำคัญมากที่จะช่วยให้เด็กสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพในสังคม
ปัจจุบันและเป็นกำลังในการพัฒนาประเทศต่อไป

ความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้กำหนดจุดประสงค์ทั่วไปของการ
สอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาไว้ดังนี้

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ในชีวิประจำวัน
2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทางคณิตศาสตร์อย่าง

กว้างขวาง

3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงออกความรู้สึกรู้จักคิดตามลำดับนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน มีความประณีต ความละเอียดถี่ถ้วน ความแม่นยำและรวดเร็ว
4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์และการศึกษาค้นคว้า
5. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหาและเป็นแนวทางอันก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ 2520: 62)

จุดประสงค์ทั้ง 5 ประการนี้สอดคล้องกับความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ ที่เฟอร์และฟิลลิปส์ (Fehr and Phillips 1971: 3 - 5) ได้สรุปไว้ว่า เพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้นิเทศน์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยแสดงได้ด้วยความซุกซนและสัญลักษณ์ มี ทักษะในการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหาได้

ลักษณะของวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521

คณิตศาสตร์เป็นวิชาในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ซึ่งมีลักษณะที่ซับซ้อน กว้างขวาง มีมโนทัศน์ต่าง ๆ เป็นโครงสร้างที่สำคัญและเป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ดังนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยมุ่งให้นักเรียนมีความเข้าใจและมีเหตุผลในการศึกษาค้นคว้า มีใช้เรียนด้วยการท่องจำหรือเลียนแบบจากตัวอย่างเท่านั้นแต่ต้องให้นักเรียนได้ เข้าใจหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และความคิดตามลำดับเหตุผล ได้เห็นและ เข้าใจโครงสร้างของคณิตศาสตร์แล้วจึงค่อยสรุปเป็นหลักเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อจะได้นำไปใช้ในการ แก้ไขปัญหา ซึ่งต้องอาศัยการศึกษาค้นคว้าอย่างสมเหตุสมผลสามารถอธิบายให้เข้าใจ หลักเบื้องต้นต่าง ๆ ได้ รวมทั้งให้นักเรียนได้เข้าใจเครื่องหมายและสัญลักษณ์ต่าง ๆ อย่าง แท้จริง ซึ่งนำมาใช้แทนประโยคและคำต่าง ๆ ในการศึกษาค้นคว้า (บุญทา สิทธิบุตร ม.ป.ป. : 9) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของสุรชัย ขวัญเมือง (2522: 3 - 7) ซึ่งได้ กล่าวถึงลักษณะของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับมโนทัศน์ ซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นเมื่อ สังเกตเห็นแล้วจัดประเภท เหตุการณ์ ความคิดให้เป็นหมวดหมู่ แยกแยะให้เห็นความแตกต่างของสิ่งที่เกี่ยวข้อง เกิดความคิดอันเป็นแนวทางที่มองเห็นโครงสร้างรวมข้อคิดที่เหมือนกัน นำไปสู่ข้อสรุปด้วยการอนุมาน

2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง เนื้อหาโดยใช้ตรรกวิทยาสรุปผลเป็นกฎหรือทฤษฎี เพื่อนำผลไปใช้
3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน ถ้านักเรียนได้เข้าใจในเหตุผลแล้ว นักเรียนก็จะเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย ทำให้เป็นคนที่รักวิชานี้ กลายเป็นคนอยากรู้อยากเห็น ซึ่งเป็นผลอันเนื่องมาจากความมีเหตุผลนั่นเอง
4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์เป็นเครื่องมือในการฝึกสมอง ซึ่งสามารถช่วยให้เกิดการกระทำในการคิดคำนวณและการแก้ปัญหา

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

สุรชัย ขวัญเมือง (2522: 13) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง การสร้างความคิดอันหนึ่งให้เกิดขึ้นเป็นการสรุปความคิดหรือข้อคิดที่เหมือนกันอันเกิดจากประสบการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น

อัจฉราพรรณ เกิดแก้ว (2524: 10) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้รวมทั้งความสามารถในการสรุปและจำแนกสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

อุทุมพร ทองอุไทย (2511: 7) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นความคิด ความเข้าใจที่สรุปรวมเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งในทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้นั้นนักเรียนจะต้องมีประสบการณ์ในเรื่องนั้น ๆ มาก่อน

จากความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ตามที่กล่าวมาข้างต้น พอจะสรุปได้ว่ามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความคิดขั้นสุดท้ายเพื่อที่จะให้ได้เป็นข้อสรุปหรือคำจำกัดความที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ทั้งนี้เพราะความสำเร็จของการเรียนคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับว่า นักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์ในสิ่งที่เรียนหรือไม่ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของเฟอร์และฟิลลิปส์ (Fehr and Phillips 1971: 17) ที่ว่าหลักในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาที่คืบหน้า นักเรียนควรจะได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งอาศัยกิจกรรมหลักคือ ต้องรู้จักสังเกต รู้จักเลือกและสามารถเชื่อมโยง

ข้อสรุปต่าง ๆ ในรูปของนามธรรม เพื่อให้เกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในที่สุด

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ จะต้องประกอบไปด้วยสภาพความพร้อมหลายประการ เช่น นักเรียนจะต้องมีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ พร้อมทั้งจะเรียนเรื่องใหม่จากความรู้เดิม นักเรียนจะต้องอยากที่จะเรียนและอยากที่จะร่วมกิจกรรมการเรียนเพราะการได้ฟัง ได้คิด ได้แสดงความคิดเห็นหรือลงมือปฏิบัติจากวัสดุอุปกรณ์ กิจกรรมและระยะเวลาที่เหมาะสมจะทำให้เกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี นักเรียนจะมีความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้ จะต้องผ่านกระบวนการดังต่อไปนี้

1. สังเกตเห็นแล้วจับประเภท เหตุการณ์ ความคิด ให้เป็นหมวดหมู่
2. แยกแยะให้เห็นความแตกต่างของสิ่งที่เกี่ยวข้อง
3. เกิดความคิดอันเป็นแนวทางที่จะมองเห็นโครงสร้าง
4. รวบรวมข้อคิดที่เหมือนกัน
5. นำไปสู่การสรุปด้วยการอนุมาน (สุรชัย ขวัญเมือง 2522: 5)

ยูนิน พิพิชกุล (2519: 23 - 26) ได้กล่าวถึง การสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ว่า จะต้องประกอบด้วยสภาพดังต่อไปนี้

1. นักเรียนจะต้องมีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และพร้อมที่จะเรียนเรื่องใหม่จากความรู้เดิมของเขา เขาจะสังเกตเห็นคุณสมบัติร่วม ความสัมพันธ์ แบบแผน โครงสร้างของความคิด สิ่งเหล่านี้จะประมวลกันเข้า ทำให้นักเรียนนำไปสู่ข้อสรุปได้
2. นักเรียนจะต้องได้รับการจูงใจ (Motivation) หรือถูกกระตุ้นให้อยากเรียน มีความเต็มใจที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน ผู้เรียนจะต้องนึกอยู่เสมอว่า เรากำลังทำอะไร เห็นอะไร รู้สึกอะไร คิดอะไร การเรียนจะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนนั้นได้ตอบสนองต่อสภาพการเรียนและเราจะตอบสนองก็ต่อเมื่อเราคิด
3. นักเรียนจะต้องมีความสามารถที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน การเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นกระบวนการของปัญหา ซึ่งเกี่ยวข้องกับกิจกรรม เช่น การเห็น การเขียน การอ่าน การฟัง การคำนวณ การคิด การพูด การลงมือทำ การใช้นามธรรม การใช้สัญลักษณ์ การสรุป นั่นก็หมายความว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อนักเรียนสามารถทำสิ่งเหล่านี้

4. นักเรียนจะต้องได้รับการแนะนำเพื่อจะเป็นแรงจูงใจให้เขาเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนแบบดองบิคลองถูก อาจทำให้นักเรียนเกิดความท้อถอย เพราะเข้าไปไม่ถึงจุดมุ่งหมายสักที

5. จะต้องมีกิจกรรมที่ผู้เรียนอย่างถูกต้องและเหมาะสมกับสภาพ เช่น ของจริง ภาพ แบบเรียน ฯลฯ

6. นักเรียนจะต้องมีเวลาเพียงพอสำหรับที่จะมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ในการที่นักเรียนจะเกิดมโนทัศน์นั้น จะต้องใช้เวลาการเรียนเป็นกระบวนการที่ค่อย ๆ พัฒนาไปที่ละน้อย การที่จะสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้นั้น ต้องการประสบการณ์ที่ต่างกัน

ประโยชน์ของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

1. ลดความซับซ้อนในเรื่องที่เรียน ถ้านักเรียนมุ่งจำหรือเข้าใจในรายละเอียด จะก่อให้เกิดความยากต่อความเข้าใจในเรื่องที่เรียนและเนื้อหาทางคณิตศาสตร์

2. ช่วยในการจัดลำดับความคิด จำแนกเรื่องและเนื้อหาที่เป็นประเภทเดียวกัน ให้เขาเป็นหมู่พวก เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ประหยัดเวลาในการเรียนรู้ เมื่อเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องอะไรแล้วก็ไม่ต้องเสียเวลาไปเรียนมโนทัศน์นั้นซ้ำอีก

4. ความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เป็นรากฐานการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น

5. ช่วยให้มีแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

(วิทยาลัยครูสวนกุหลาบ 2519: 107)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเปียเจต์ (Piaget ' s Theory of Intellectual Development)

เปียเจต์และอินเฮลเดอร์ (Piaget and Inhelder 1966: 152 - 159)
ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางสติปัญญาไว้ดังนี้

1. ความเจริญเติบโตทางร่างกาย ภูมิภาคทางสมองและคอมพิวเตอร์
2. ประสบการณ์ อันได้แก่ ประสบการณ์ทางกาย และประสบการณ์ทางความคิดแบบตรรกศาสตร์คณิตศาสตร์
3. สภาพแวดล้อมในสังคม
4. ขบวนการปรับความสมดุล



ลำดับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของเปียเจต์

เปียเจต์ (Piaget) ได้ศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเด็ก ซึ่งเขาให้ความเห็นว่า กิจกรรมทางกลไกและกล้ามเนื้อเป็นรากฐานของปฏิบัติการของสมอง การเจริญงอกงามทางสติปัญญาเป็นผลจากการปะทะสังสรรค์ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อม สำหรับการคิดนั้นเหมือนกับพัฒนาการทางร่างกายด้านต่าง ๆ ที่ค่อย ๆ เติบโตจนถึงขีดสุดในระยะวัยรุ่น ดังนั้นเขาจึงทุ่มเทความสนใจศึกษาเรื่องกระบวนการคิดของเด็กจนถึงวัยรุ่น เปียเจต์เชื่อว่า การศึกษากระบวนการคิดของเด็กจะเป็นแนวช่วยให้เข้าใจกระบวนการคิดของผู้ใหญ่และช่วยให้รู้จักเอ็นดูสมารถให้อภัยเด็กได้มากขึ้นตลอดจนแนะแนวทางแก้ไขชีวิตของเด็กให้เขาเจริญในรูปแบบของเขาได้ดีขึ้น (วิทยาลัยครูสวนกุหลาบ 2519: 18) สาระสำคัญของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเปียเจต์ คือ การจัดลำดับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิด โดยแบ่งออกตามระดับอายุเป็นขั้นใหญ่ ๆ 4 ขั้นคือ

1. ขั้นรับรู้ความรู้สึกจากประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (sensory motor Operation) พัฒนาการขั้นนี้เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 2 ปี ถือว่าเป็นขั้นแรกในการปรับพฤติกรรม การเคลื่อนไหวและการใช้ประสาทสัมผัสช่วยให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งแวดล้อม
2. ขั้นเริ่มใช้ความคิด (Preoperational Intuitive Thinking) เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 - 7 ปี เป็นขั้นที่เด็กเริ่มเคาะความสัมพันธ์ของสิ่งที่ตนรับรู้ เริ่มมีพัฒนาการด้านความเข้าใจ (Conceptual Level) พัฒนาการด้านภาษาเจริญอย่างรวดเร็ว ควบคู่กับพัฒนาการด้านมโนทัศน์ (Conceptualization) เด็กจึงสามารถเรียนจากประสบการณ์ทางอ้อมได้ เด็กถือตนเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric) และเมื่อมีภูมิภาคมากขึ้นก็จะสมาคมกับเพื่อนบ้าง การแก้ปัญหายังไม่ถึงกับการเปลี่ยนแปลงรูปขนาดของวัตถุ ในตอนปลายของระยะนี้จะแก้ปัญหาแบบกึ่งเหตุผล (Pre - Logic)

คือ ใช้เหตุผลทั้งหมดยังไม่ได้

3. ขั้นคิดด้วยรูปธรรม (Concrete Operation) เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 7 - 12 ปี สำหรับขั้นการคิดด้วยรูปธรรมนี้ ความคิดของเด็กจะมีพัฒนาการขึ้นอย่างรวดเร็ว เริ่มมีพัฒนาการในการมีมโนทัศน์เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ขบวนการคิดเข้าสู่ขั้นที่มีความสามารถแยกแยะจัดหมวดหมู่ เรียงลำดับสิ่งของได้ และการแก้ปัญหาซึ่งต้องใช้เหตุผลที่เป็นรูปธรรมเป็นสำคัญ คือ ต้องได้เห็นได้จับจึงจะเข้าใจ เด็กยังแยกแยะคิดหลาย ๆ อย่างได้ในเวลาเดียวกันและคิดวกวนกลับไปยังจุดเริ่มต้นของปัญหาได้

4. ขั้นคิดด้วยนามธรรม (Formal Operation) เป็นขั้นสุดท้ายของพัฒนาการด้านการคิด นับตั้งแต่อายุ 12 ปีขึ้นไป เด็กจะเริ่มโดยอาศัยตรรกวิทยาสามารถทั้งสมมุติฐานและทดสอบสมมุติฐานได้ความจริงจากประสบการณ์ (นงเยาว์ แข่งเทียน 2521: 33 - 35)

ทฤษฎี แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการคิด

แบบการคิด เป็นกระบวนการที่บุคคลใช้ในการรับรู้ การจัดระเบียบและรวบรวมมิติของสิ่งเร้า อันนำไปสู่การเรียนรู้ในสถานการณ์ของสิ่งเร้านั้น ออซูเบล (Ausubel 1968: 170) กล่าวว่า แบบการคิดแสดงให้เห็นความคงเส้นคงวาทายในตัวบุคคล หรือความเคยชินในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าแบบเดิมอยู่เสมอและแสดงความแตกต่างในเรื่องการจัดระบบความคิด ซึ่งสอดคล้องกับคำจำกัดความของเคแกน มอสส์และซีเกล (Kagan Moss and Sigel quoted in Wallach 1960: 106) ที่กล่าวว่าแบบการคิดเป็นแนวโน้มในการจัดการรับรู้เมื่อบุคคลได้รับสิ่งเร้าจากสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้แกร์ริสัน (Garrison 1972: 389) ได้กล่าวไว้ในทำนองเดียวกันว่า เป็นกระบวนการทางการคิดและวิธีการในการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนใช้

กล่าวโดยสรุป แบบการคิดเป็นกระบวนการที่บุคคลใช้ในการรับรู้และจัดระบบของสิ่งเร้า ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้กระบวนการคิดของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน แบบการคิดอาจนำมาพิจารณาได้หลายด้านในแง่ของความพร้อมที่จะรับรู้และคิดตามที่แต่ละคนชอบ สำหรับการศึกษเกี่ยวกับ "แบบการคิด" ได้มีผู้แบ่งแบบการคิดไว้ต่าง ๆ กัน ตามลักษณะของวิธีการที่ใช้ศึกษา วิธีการศึกษาและแบ่งแบบการคิดที่นับว่า

ใช้ได้ดีและมีประโยชน์ต่อการศึกษาเรื่องนี้ คือ วิธีของเคนแกน มอสส์และซีเกิล (Kagan Mose and sigel quoted in wallach 1965: 105) ซึ่งใช้แบบทดสอบที่เรียกว่า " แบบทดสอบแบบการคิด " ที่มีลักษณะเป็นภาพลายเส้นชาวค้ำ แต่ละข้อประกอบด้วยภาพ 3 ภาพ ให้ผู้เข้าสอบเลือกภาพ 2 ภาพที่ไปด้วยกันได้ หรือเข้าคู่กันได้ พร้อมกับให้เหตุผลว่าเพราะเหตุใดจึงเลือกเช่นนั้น เหตุผลที่นำมาจะแสดงถึง " แบบการคิด " ของผู้สอบ โดยแบ่งแบบการคิดออกเป็น 3 แบบ คือ

1. การคิดแบบวิเคราะห์ (Analytical styles) เป็นแบบการคิดที่รวมรูปสิ่งเร้าเข้าเป็นพวกเดียวกัน โดยพิจารณาจากความคล้ายคลึงของส่วนต่าง ๆ ที่มองเห็นจากภาพ เป็นการตัดสินใจตามความเป็นจริงและอาศัยความละเอียดรอบคอบ ตัวอย่างคำตอบ (เหตุผลในการจับคู่รูปภาพ) เมื่อเสนอรูปภาพ 3 ภาพ (รูปม้าลาย รูปคนใส่เสื้อลาย รูปสิงโต) ให้คู่คือ รูปคนคู่กับรูปม้าลาย เพราะเสื้อลายเหมือนลายม้า

2. การคิดแบบจำแนกประเภท (Categorical styles) เป็นแบบการคิดที่รวมสิ่งของเข้าเป็นพวกเดียวกัน โดยอาศัยหลักเกณฑ์อันใดอันหนึ่งจากความรู้ที่มีอยู่เดิม เป็นการพิจารณาที่ไม่อาศัยความคล้ายคลึงในรูปร่างหรือลักษณะของสิ่งเร้า แต่อาศัยการอ้างอิงหรือหาชื่อรวมที่จัดกลุ่มเข้าด้วยกัน ตัวอย่างคำตอบที่จัดกลุ่มอยู่ในแบบการคิดประเภทนี้คือ รูปคนคู่กับรูปม้าลายเพราะเป็นสิ่งที่มีชีวิตเหมือนกัน

3. การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ (Relational styles) เป็นการคิดที่รวมสิ่งเร้าเข้าเป็นพวกเดียวกัน โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ของสิ่งเร้าในแง่ที่มีหน้าที่สัมพันธ์กัน เกี่ยวข้องกันในแง่ของเวลาหรือสถานที่ ภายใต้สภาพการณ์อันใดอันหนึ่ง ตัวอย่างเช่น รูปคนคู่กับรูปม้าลายเพราะคนต้องขี่ม้า หรือม้ามีไว้สำหรับให้คนขี่

การแบ่ง " แบบการคิด " ตามแนวดังกล่าว เกิดจากความรู้ที่ว่า การคิดของบุคคลประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ 3 ประการ คือ การอาศัยข้อมูลภายนอกการอาศัยข้อมูลภายในที่สะสมไว้และการผสมผสานเกี่ยวโยงข้อมูลที่สะสมไว้ กระบวนการทั้ง 3 อย่างนี้ อยู่ภายใต้อิทธิพลของลักษณะของปัญหาที่บุคคลประสบ ยกตัวอย่างเช่น เมื่อนาย ก. เห็นไม้บรรทัด นาย ก. จะรับรู้และมองมิติต่าง ๆ ของไม้บรรทัดแตกต่างไปจากคนบางคน และจะตัดสินใจคุณลักษณะของไม้บรรทัดตามลักษณะความคงเส้นคงวาภายใน หรือตามความเคยชินที่นาย ก. ได้เคยกระทำมาแล้ว ถ้านาย ก. ตัดสินสิ่งที่ตนเห็นว่า ทำด้วยไม้ ยาว

แมน ข้างบนมีตัวเลขกำกับเป็นระยะ นาย ก. คิดสิ่งที่เขาเห็นตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏ เป็นการอาศัยข้อมูลภายนอก หรือสิ่งเร้าเป็นหลักเป็นการคิดแบบวิเคราะห์ ถ้านาย ก. บอกว่า นี่เป็นไม้บรรทัดของเขาหรือเป็นไม้บรรทัดที่ครูใช้ตีมือ แสดงว่า นาย ก. มีประสบการณ์เกี่ยวกับไม้บรรทัดนั้นมาก่อน เมื่อเห็นไม้บรรทัดนั้นจึงได้นำความรู้ และประสบการณ์ที่สัมผัสไว้ มาสัมพันธ์กับสิ่งที่เขารับรู้ใหม่ เป็นการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ แต่ถ้านาย ก. เห็นไม้บรรทัดแล้วกลับไปนึกถึงยางลบ คินสอ ที่เป็นเครื่องเขียน หรือเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิตเช่นเดียวกับปากกาและคินสอ แสดงว่า นาย ก. ได้นำเอาสิ่งที่เขารับรู้ใหม่ไปจัดเข้าพวกกับสิ่งอื่นที่รู้มาก่อน เป็นการคิดแบบจำแนกประเภท

จากลักษณะการรับรู้และการจัดระเบียบความคิดข้างต้น อาจสรุปได้ว่าการคิดแบบจำแนกประเภทและการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ เป็นลักษณะการคิดที่ผู้คิดยึดถือตนเองเป็นศูนย์กลาง เพราะเป็นการประเมินจากความรู้และประสบการณ์ที่ตนสัมผัสไว้ ส่วนการคิดแบบวิเคราะห์ผู้คิดยึดถือสิ่งเร้าเป็นศูนย์กลาง เพราะดูจากข้อเท็จจริงที่ปรากฏขณะนั้น (สุวณัณ เงินฉ่ำ 2513: 3 - 4)

การแบ่ง " แบบการคิด " เช่นนี้อาศัยพื้นฐานเบื้องต้น 2 ประการคือ การคิดโดยยึดถือตนเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric) กับการคิดโดยยึดถือสิ่งเร้าเป็นศูนย์กลาง (Stimulus - Centered) การคิดแบบวิเคราะห์จะเป็นลักษณะของการคิดที่ยึดสิ่งเร้าเป็นศูนย์กลาง และการคิดอีก 2 แบบเป็นลักษณะการคิดที่ยึดถือตนเองเป็นศูนย์กลาง เพราะต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์เป็นส่วนประกอบด้วย การยึดถือตนเองเป็นศูนย์กลางในเรื่องของ " แบบการคิด " น่าจะมีความหมายคนละนัยกับที่ใช้ในเรื่องพัฒนาการของการคิดแม้จะใช้คำเหมือนกัน เพราะในความหมายของพัฒนาการทางการคิดของเด็กในระยะยึดถือตนเองเป็นศูนย์กลางไม่สามารถแยกได้ว่าอะไรเป็น " ฉัน " อะไรเป็น " คนอื่น " เป็นระยะที่ยังไม่มีเหตุผล แต่ในความหมายของขบวนการคิด การยึดถือตนเองเป็นศูนย์กลางเป็นการหาสาเหตุและเหตุผลโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ของตนเองเป็นพื้นฐาน

อาจจะกล่าวได้อีกประการหนึ่งว่า การแบ่ง " แบบการคิด " ตามแนวของเคนแกน มอสส์และซีเกล เกิดจากความเชื่อที่ว่า กิจกรรมทางสมองจะประกอบด้วย

กระบวนการต่าง ๆ 3 ประการ คือ การอาศัยข้อมูลภายนอก การอาศัยข้อมูลภายใน
 ที่ได้สะสมไว้ และการผสมผสานเกี่ยวโยงข้อมูลที่ได้สะสมไว้ กระบวนการทั้ง 3 แบบนี้
 จะอยู่ที่อิทธิพลของลักษณะปัญหาที่บุคคลประสบ ซึ่งจะสอดคล้องกับ " แบบการคิด " ทั้ง
 3 แบบตามลำดับ ความแตกต่างของ " แบบการคิด " จะมีการรับรู้เป็นสื่อสำคัญที่ทำให้
 บุคคลคิดไปต่าง ๆ กัน การคิดแบบวิเคราะห์เป็นการรับรู้ส่วนย่อยต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อม
 มากกว่ารับรู้ส่วนทั้งหมด การคิดแบบโยงความสัมพันธ์เป็นการโยงความคิดหรือการรับรู้กับ
 ความคิดหรือการรับรู้อื่น ๆ โดยอาศัยความเกี่ยวโยงที่บุคคลมีมาจากการประสบการณ์และการ
 คิดแบบจำแนกประเภทเป็นการจัดกลุ่มสิ่งที่รับรู้เข้าในมโนทัศน์ (กมล ภูประเสริฐ
 2512: 4 - 5)

จากการศึกษาของซีเกิล (Sigel) และนวลเพ็ญ โภคผลเสรษฐ์ ซึ่งสอดคล้อง
 กับผลการศึกษาของ ชงชัย ชิวปรีชา ที่พบว่า การคิดแบบวิเคราะห์มีความสัมพันธ์ใน
 ทางลบกับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ส่วนการคิดแบบจำแนกประเภทมีความสัมพันธ์ในทาง
 ลบกับการคิดแบบวิเคราะห์และการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ดังนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่า
 แบบการคิดเป็นลักษณะที่มีอยู่ในตัวบุคคล แต่ละคนมีแบบการคิดแต่ละประเภทอยู่ในระดับที่
 แตกต่างกัน (ชวลี ภูภักย์ 2523: 15)

แบบการคิดกับการเรียนการสอน

การมอง " แบบการคิด " ในแง่จิตวิทยาพัฒนาการเพียงอย่างเดียวอาจจะ
 ให้ความหมายและแนวทางที่จะศึกษาเพื่อหาประโยชน์จาก " แบบการคิด " แคบลงไป
 จึงได้มีการพิจารณา " แบบการคิด " ในแง่จิตวิทยาการศึกษาด้วย ในแง่ของจิตวิทยา
 การศึกษาถือว่า " แบบการคิด " อาจเป็นเหมือน I:Q. ที่มีสมรรถวิสัยของมันเองใน
 ขอบเขตจำกัดตายตัว แต่สิ่งแวดล้อมมีส่วนที่จะพัฒนาหรือดวงความเจริญเต็มที่ของมัน ตาม
 ทรรศนะนี้ เราสามารถพัฒนา " แบบการคิด " ของเด็กได้โดยการสอนและการฝึกหัด
 (Fredrick 1970: 670) วิธีสอนของครูและเนื้อหาในหลักสูตรมีความสำคัญอย่างยิ่ง
 ต่อการพัฒนา " แบบการคิด " ของเด็ก เฟรดริก (Fredrick 1970: 668)
 กล่าวว่า แยนโคและเคแกน (Yando and Kagan) ประสบความสำเร็จในการ
 พัฒนา " แบบการคิด " ของเด็กโดยพบว่า เมื่อเด็กได้เรียนกับครูที่มีแบบการคิดอย่างหนึ่ง

เด็กจะคิดแบบครุคิดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า แบบอย่างการคิดของผู้ใหญ่และการเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement) สามารถไปกระตุ้นทัศนคติในการคิดของเด็กได้

ห้องปฏิบัติการทางการศึกษาแห่งท้องถิ่นเซตตะวันตกเฉียงเหนือ (Northwest Regional Educational Laboratory) ในสหรัฐอเมริกาเสนอแนะว่า การสอนให้เด็กมี " แบบการคิด " ใด ๆ ที่ต้องการเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ เมื่อเนื้อหาเปลี่ยนไปวิธีการสอนเดิมย่อมไม่เหมาะสมต่อเนื้อหาวิชาและต่อเด็ก ดังนั้นครูจึงจำเป็นที่จะต้องเสาะแสวงหาวิธีการอื่น ๆ กระตุ้นให้เด็กได้พัฒนา " แบบการคิด " ที่ต้องการไปสู่ขีดจำกัดสูงสุด

แบบการคิดกับอายุ เพศและชั้นเรียน

เคแกน มอสส์และซีเกล (Kagan Moss and Sigel) ได้ศึกษาแบบการคิดของนักเรียนชั้น ป.1. - ป.5. ได้ผลสอดคล้องกับการศึกษาของซุกแมนและนวลเพ็ญ โกลด์เสิร์ธ (อ้างถึงใน สุวัฒน์ เงินฉ่ำ 2513: 11 - 12) ที่พบว่า การคิดแบบวิเคราะห์มีแนวโน้มที่จะเพิ่มตามอายุ และความสัมพันธ์สัมพันธ์ระหว่างการคิดแบบวิเคราะห์และการคิดแบบโยงความสัมพันธ์เป็นลบ นอกจากนี้โรสแมน เคย์ อัลเบิร์ต และฟิลลิปส์ (Rosman Kay Albert and Phillips quoted in Ausubel 1968: 173) พบว่า เด็กที่คิดแบบวิเคราะห์มีแนวโน้มที่จะคิดอย่างรอบคอบมากกว่าเด็กที่คิดแบบจำแนกประเภท สามารถจะวิเคราะห์วัตถุที่เห็นได้ดีกว่าเด็กที่คิดแบบจำแนกประเภท และสามารถจะวิเคราะห์วัตถุที่เห็นได้ดีกว่าเด็กที่คิดแบบอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวิทกินและกอร์ดอน (Witkin and Gordon อ้างถึงใน จุมพล พูลภัทรชีวิน 2521: 44) ที่พบว่า เด็กที่มีการคิดแบบวิเคราะห์มีความสามารถในการแยกแยะสิ่งเร้ารอบตัวได้อย่างดี มีความเป็นอิสระในการตัดสินใจไม่ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมรอบข้าง ส่วนเด็กที่คิดแบบไม่วิเคราะห์จะไม่ค่อยมีความมั่นใจในตนเอง มีแนวโน้มที่จะรับรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ช้ากว่าการตัดสินใจและการรับรู้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการคิดในประเทศไทย ซึ่งจุมพล พูลภัทรชีวิน (2521: 45 - 49) ได้รวบรวมและสรุปผลงานวิจัยของ จาร์ส นองมาก (2513)

ที่ได้ศึกษากับนักเรียนชั้น ป1. - ป4. จำนวน 150 คน อายุ 7 - 12 ปี กมล
ภูประเสริฐ (2512) ศึกษาตักนักเรียนชั้น ป5. - ป7. จำนวน 117 คน อายุระหว่าง
10 - 14 ปี สุวัฒน์ เงินดำ (2513) ศึกษาตักนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน
457 คน และชงชัย ชิวปรีชา (2512) ที่ศึกษาตักนักศึกษาวิทยาลัยครูชั้นปีที่ 1 - 2
จำนวน 205 คน ซึ่งผลการวิจัยดูได้จากตารางสรุปค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบการคิดแต่ละ
แบบของนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ ดังตารางต่อไปนี้

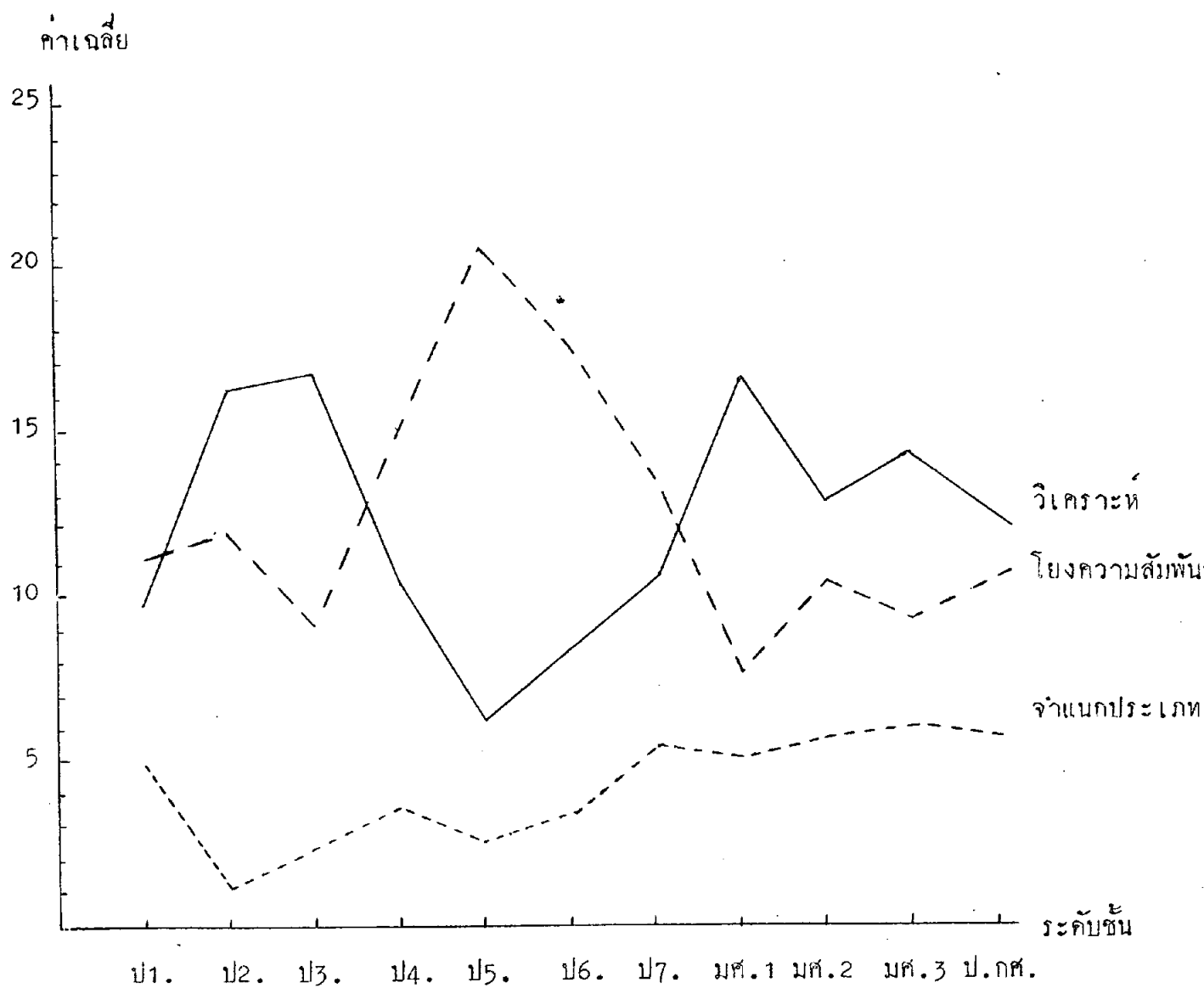


ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดแต่ละแบบ ของนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ

ระดับชั้น	แบบการคิด		
	วิเคราะห์	จำแนกประเภท	โยงความสัมพันธ์
ป1.	9.579	4.421	11.184
ป2.	16.286	1.077	11.897
ป3.	16.861	2.694	9.194
ป4.	10.432	3.784	15.189
ป5.	6.236	2.657	20.684
ป6.	8.457	3.771	17.543
ป7.	10.568	5.750	13.522
มศ.1	16.772	5.021	7.938
มศ.2	12.903	5.938	11.104
มศ.3	14.244	6.336	9.336
ป.กศ.	12.80	6.23	10.50

จากตาราง นำค่าเฉลี่ยไปเขียนกราฟเพื่อให้เห็นแนวโน้มของแบบการคิดแต่ละแบบของนักเรียน

กราฟแสดงพัฒนาการแบบการคิด ของนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ



จากการวิจัยดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของแบบการคิด (Cognitive Styles) แบบต่าง ๆ ของนักเรียนไทยในระดับต่าง ๆ ว่าขึ้นลงตามระดับชั้นยกเว้นการคิดแบบจำแนกประเภทที่มีความคงที่พอควรในระดับชั้นต่าง ๆ แต่ก็จัดอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ แสดงว่าอัตราการเพิ่มของการคิดแบบจำแนกประเภทช้ากว่าการคิดแบบอื่น ๆ ส่วนการคิดแบบวิเคราะห์มีแนวโน้มว่าลดลงต่ำมากในชั้น ป5. การที่ผลออกมาเป็นเช่นนี้สะท้อนให้เห็นถึงตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจจะส่งผลต่อแบบการคิดแต่ละแบบของนักเรียนได้

ส่วนความแตกต่างระหว่างเพศในการเลือกแบบการคิดแต่ละแบบ จากการศึกษาของกมล ภูประเสริฐ (2512: 47) และจำรัส นองมาก (2512: 51) ได้ผลตรงกันคือนักเรียนชายและนักเรียนหญิงใช้การคิดแบบวิเคราะห์ แบบโยงความสัมพันธ์และแบบจำแนกประเภทไม่แตกต่างกัน ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาซีเกิล (Sigel 1961: Part C) และ สุวัฒน์ เงินดำ (2513: 66) ที่พบว่า นักเรียนหญิงใช้การคิดแบบวิเคราะห์มากกว่านักเรียนชาย แต่นักเรียนชายใช้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่านักเรียนหญิง ส่วนการศึกษาของชงชัย ชิวปรีชา (2512: 38) และวิยะดา วิจักขณา (2521: 39) กลับพบว่า นักเรียนหญิงใช้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่านักเรียนชาย แต่การคิดแบบวิเคราะห์ผลการศึกษาของชงชัย ชิวปรีชา (2512: 38) พบว่า นักเรียนชายใช้การคิดแบบวิเคราะห์มากกว่านักเรียนหญิง สำหรับการคิดแบบจำแนกประเภทนั้น การศึกษาส่วนใหญ่ได้ผลตรงกัน คือ นักเรียนชายและนักเรียนหญิงใช้การคิดแบบจำแนกประเภทไม่แตกต่างกัน ยกเว้นการศึกษาของวิยะดา วิจักขณา (2521: 39) ที่พบว่า นักเรียนชายใช้การคิดแบบจำแนกประเภทมากกว่านักเรียนหญิง

จากผลการวิจัยดังกล่าวมานี้ แสดงให้เห็นว่าแบบการคิดของคนเรานั้นเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ วัย และองค์ประกอบอื่น ๆ อีกมากมาย เช่น วิธีการอบรมเลี้ยงดู สภาพแวดล้อมในโรงเรียน ระดับฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น และจากงานวิจัยต่าง ๆ ที่ทำในประเทศไทยก็ยังไม่สามารถสรุปได้แน่นอนว่าเพศชายหรือเพศหญิงมีการคิดแต่ละแบบมากน้อยแตกต่างกันอย่างไร นอกจากนี้ ชงชัย ชิวปรีชา (2512: 63) ได้เสนอแนะว่า การพัฒนาแบบการคิดหากเป็นไปได้ควรกระทำเสียในวัยเด็กเพราะเมื่ออายุมากขึ้น ก็จะเกิดความคงที่ของความสามารถหลาย ๆ ประการในกระบวนการคิด

แบบการคิดกับระดับสติปัญญา

เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่า สติปัญญา หมายถึง ความสามารถในการคิด และกระบวนการทั้งปวงในการรับรู้ ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดในแบบต่าง ๆ เช่น การหาความสัมพันธ์ การตัดสินใจและ การยอมรับความคิด ตลอดจนการพัฒนาความคิด และสมรรถภาพที่จะคาดการณ์ล่วงหน้าถึงผลอันจะตามมา รวมทั้งความสามารถที่จะลงความเห็นอย่างมีเหตุผล ทำให้คนเรามีความสามารถแตกต่างกันในการแก้ปัญหา หรือในการเรียน นอกจากนี้แล้วยังมีนักจิตวิทยาหลายท่าน เช่น ธอร์นไดค์ (Thorndike) สเปียร์แมน (Spearman) เซอร์สโตน (Thurstone) เปียเจต์ (Piaget) และบุคคลอื่น ๆ อีกหลายท่านให้ความสนใจเกี่ยวกับความสามารถและโครงสร้างของสติปัญญา มากเป็นพิเศษ โดยให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของสติปัญญาไว้ต่าง ๆ กัน (Lyle Tussing 2521: 90 - 93)

เปียเจต์ (Piaget) เชื่อว่า ปัจจัยสำคัญในการพัฒนาสติปัญญา คือ การที่อินทรีย์ (Organism) มีการปะทะสัมพันธ์ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อมนับตั้งแต่เกิดเป็นต้นมา การปะทะสัมพันธ์นี้ทำให้เกิดการปรับตัว (Adaptation) เพื่อรักษาสสมดุล (Equilibrium) ซึ่งเป็นผลให้เกิดการพัฒนาทางความคิดและสติปัญญา ซึ่งอธิบายได้ว่า เมื่อมีการรับรู้ (Perceive) สิ่งแวดล้อมเข้ามากระบวนการทางสมองหรือความนึกคิด (Cognition) ก็จะจัดระบบ (Organized) และมีการปรับตัว การจัดและการปรับตัวนี้เป็นกระบวนการที่ทำงานพร้อม ๆ กัน (ดวงเดือน ศาสตร์ภัทร 2520: 5)

จะเห็นได้ว่าการคิดและการเรียนรู้นั้นจะเกิดขึ้นกับบุคคลใดก็ตามเมื่อบุคคลนั้นได้มีส่วนร่วมในการทำอะไรเรื่องหนึ่ง อีกนัยหนึ่งก็คือการกระทำหรือกิจกรรมย่อมเป็นสิ่งจำเป็นในการที่จะเกิดการเรียนรู้หรือการคิดขึ้นโดยเฉพาะสำหรับเด็กเล็ก การศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการคิดหรือความนึกคิดของเด็กนั้น จะต้องทราบสิ่งที่สำคัญเป็นพื้นฐาน 4 ประการ คือ

1. ประสมการณ์เดิม (Schemata) หมายถึง ความรู้ที่สะสมเป็นทุนเดิมของเด็กนั่นเอง ในเด็กเล็กนั้นประสมการณ์เดิมน้อยเกินที่ แต่เมื่อได้พบเห็นหรืออีก

นัยหนึ่งได้มีประสบการณ์มากขึ้น ประสบการณ์เหล่านั้นก็ย่อมจะไปรวมกับประสบการณ์หรือความรู้ที่มีอยู่เดิม ทำให้ประสบการณ์เดิมหรือความรู้สะสมเป็นทุนเดิมที่กว้างขวาง มีจำนวนมากและประณีตยิ่งขึ้น

2. การดูดซึม (Assimilation) เมื่อบุคคลได้สัมผัสหรือประสบหรือปะทะกับสิ่งแวดล้อมก็จะเกิดความรู้สึก ความรู้และความคิดขึ้น ซึ่งจะเข้าไปรวมหรือเกี่ยวพันกับประสบการณ์หรือความรู้ที่มีอยู่เดิม

3. การปรับโครงสร้าง (Accomodation) ถ้าบุคคลได้ประสบกับเหตุการณ์ใด ๆ ซึ่งไม่อาจเข้ากันได้กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้ที่มีอยู่ บุคคลนั้นก็ต้องพยายามปรับปรุงประสบการณ์หรือความรู้ที่มีอยู่เพื่อให้เข้ากันได้หรือไม่ก็ต้องสร้างโครงสร้างที่มีอยู่เสียใหม่ให้เหมาะสมกับสิ่งเร้าที่เข้ามานั้น วิธีการเช่นนี้เรียกว่า การประนีประนอมหรือการปรับโครงสร้างนั่นเอง

4. ความสมดุล (Equilibrium) ในการที่ความรู้ความคิดจะงอกงามได้ขึ้น การดูดซึมและการปรับโครงสร้างจะต้องได้สมดุลกัน ดังนั้นถ้าคนขาดความสมดุลเมื่อใด บุคคลนั้นจะเริ่มดำเนินการหรือปฏิบัติการหรือกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งทันที เพื่อให้เกิดความสมดุลให้จงได้ ในทางวิทยาเชื่อว่า การขาดสมดุลจะทำให้เกิดสิ่งที่เรียกว่า ความจำเป็นหรือความต้องการ (Needs) ขึ้น และการศึกษาจะต้องพยายามสนองความต้องการอันนี้เพื่อว่าเด็กจะได้เกิดสมดุลขึ้นให้จงได้

การงอกงามในทางความรู้ ความคิด (Cognitive Development) ของเด็กโดยวิธีการดูดซึม (Assimilation) และการปรับโครงสร้าง (Accomodation) นี้จะเกิดขึ้นเป็นระยะ ๆ ไปหรือเป็นขั้นตอน ถึงแม้ว่าขั้นตอนเหล่านี้จะเกิดขึ้นแก่เด็กทุกคน แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า จะเกิดขึ้นแก่เด็กที่มีอายุเท่ากันเสมอไป ย่อมจะแตกต่างกันไปแล้วแต่ลักษณะที่แตกต่างกันของเด็กและความแตกต่างของสิ่งแวดล้อมหรือวัฒนธรรมของเด็กแต่ละคน (สาราโรช บัวยศรี 2523: 31 - 35)

นอกจากนี้พัฒนาการทั้งหมดดังกล่าว ยังขึ้นกับองค์ประกอบสำคัญอีก 3 ประการ คือ วุฒิภาวะ (Maturation) ประสบการณ์ (Experience) และการสืบทอดทางสังคม (Social Transmission) ซึ่งเบญจเอกแนะนำว่า องค์ประกอบทั้ง 3 อย่าง จะทำให้เด็กมีพัฒนาการช้าเร็วต่างกัน อย่างไรก็ตามการเรียงลำดับ 4 ขั้นตอนพัฒนาการยังคง

เป็นไปตามที่เปียเจต์สรุปไว้ แต่จะช้าหรือเร็ว ขึ้นอยู่กับช่วงอายุของเด็กต่างกัน เชื้อชาติ วัฒนธรรม ภาษาและอื่น ๆ (กึ่งฟ้า สิบช่วงและคณะ 2521: 13 - 14)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับสติปัญญา รูปแบบการคิดและสัมฤทธิผลทางการเรียน

ชวลี อุปกัย (2523: 66 - 67) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ สัมฤทธิผลทางการเรียนคณิตศาสตร์และระดับสติปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกัน ตัวอย่างประชากรประกอบด้วยนักเรียนชาย - หญิง จำนวน 100 คน อายุระหว่าง 13 - 15 ปี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบทดสอบวัดแบบการคิด แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดระดับสติปัญญาและสัมฤทธิผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ประจำภาคต้น ผลการเปรียบเทียบในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสัมฤทธิผลทางการเรียน พบว่า

1. นักเรียนที่มีการคิดแบบวิเคราะห์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01
2. นักเรียนที่มีการคิดแบบจำแนกประเภท มีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่มีการคิดแบบวิเคราะห์และแบบโยงความสัมพันธ์ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01
3. นักเรียนที่มีการคิดแบบจำแนกประเภท มีสัมฤทธิผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05
4. การคิดแบบวิเคราะห์มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์และระดับสติปัญญาที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ($r = .458$ และ $r = .427$ ตามลำดับ) ส่วนความสัมพันธ์กับสัมฤทธิผลทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นไปในทางบวกเช่นกัน แต่ไม่ถึงระดับความมีนัยสำคัญ .01 ($r = .181$)

พรพิมล สฤตธู (2525: 65) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิผลทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่ ที่มีระดับพุทธิปัญญาและรูปแบบการคิดต่างกัน ตัวอย่างประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่ ของโรงเรียนอุครพิทยานุถูล จำนวน 368 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดรูปแบบการคิด แบบทดสอบวัดระดับพุทธิปัญญาตามแบบเปียเจต์และแบบทดสอบวัดสัมฤทธิผลทางการเรียนวิชาชีววิทยา

ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกันมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาชีววิทยาไม่แตกต่างกัน และนักเรียนที่มีพหุทธิปัญญาในระดับเดียวกันตามแบบเปียเจต์ที่มีรูปแบบการคิดต่างกันมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาชีววิทยาไม่แตกต่างกัน

มาลี ชุมเพ็ญ (2514: หน้า จ) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิด เขาวนปัญญา และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่ จำนวน 369 คน คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้มาจากคะแนนการสอบไล่ปลายชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม ปีการศึกษา 2513 ส่วนคะแนนแบบการคิดและเขาวนปัญญาวัดจากแบบทดสอบแบบการคิดของกมล ภูประเสริฐและคณะที่สร้างขึ้นและแบบทดสอบวัดเขาวนปัญญาของราเวน ผลการวิจัยในส่วนที่เกี่ยวกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนพบว่า มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนกับแบบการคิด

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น จะพบว่ามีความขัดแย้งกัน ในเรื่องของแบบการคิดและสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน โดยที่ชวลี อุภักดิ์ พบว่า นักเรียนที่มีแบบการคิดต่างกันมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนแตกต่างกัน ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของพรพิมล สฤตอุ และมาลี ชุมเพ็ญ ที่พบว่า นักเรียนที่มีแบบการคิดต่างกันมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และแบบการคิดกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนมีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญ

ทฤษฎี แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์

เจนเสน (Jensen 1978: 32) ได้ค้นพบทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบความสามารถทางสมองของมนุษย์ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ความสามารถระดับที่ 1 เป็นความสามารถในการเรียนรู้แบบพื้นฐาน ได้แก่ ความสามารถในการเรียนแบบท่องจำ (Rote Learning) หรือความสามารถในการจำแบบปฐมภูมิ (Primary Memory) คุณลักษณะของการจำแบบนี้ คือ ไม่มีการแปลงรูปหรือการจัดระบบ ระเบียบสิ่งที่จำความสามารถระดับนี้ เจนเสนได้ใช้ชื่อว่า ความสามารถเชิงเชื่อมโยง (Associative Ability) ส่วนความสามารถระดับที่ 2 เป็นความสามารถที่ซับซ้อนมากกว่าระดับที่ 1 มีคุณลักษณะเหมือนกับองค์ประกอบของเขาวนปัญญาทั่วไป (General Intelligence Factor) ได้แก่ ความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ การคิดให้เหตุผลและการคิดแก้ปัญหา เป็นต้น ความสามารถระดับนี้ใช้ชื่อว่า ความสามารถเชิงมโนทัศน์ (Conceptual Ability)

จากการศึกษาของนิยะดา ศรีจันทร์ (2521: 133) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับความสามารถทางการคิดเชิงเชื่อมโยงและเชิงมโนทัศน์ของเด็กไทยที่มีสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมต่างกัน พบว่า เด็กไทยที่มีสภาพทางสังคมและเศรษฐกิจต่างกันจะมีความสามารถเชิงเชื่อมโยงต่างกัน (เมื่อวัดด้วยแบบทดสอบวัดช่วงความจำตัวเลข) และมีความสามารถเชิงมโนทัศน์ไม่แตกต่างกัน (เมื่อวัดด้วยการเรียนรู้แบบระลอกเสรีจากรายการคำชนิดจัดประเภทได้) แต่จะมีความสามารถเชิงเชื่อมโยงแตกต่างกันน้อยกว่าความสามารถเชิงมโนทัศน์ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของ กาญจนมา มณีแสง (2516: 147 - 148) ที่พบว่าฐานะทางสังคมและ เศรษฐกิจที่ต่างกัน เป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อมโนทัศน์ประเภทคำรวมของนักเรียนในทุกระดับชั้น นั่นคือบิตามารคาที่มีฐานะทางการเงินสูงสามารถจะจัดหาอุปกรณ์การเรียนและแบบเรียนให้บุตรของตนได้สมบูรณ์ทุกประการ ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์มากกว่ากลุ่มนักเรียนที่บิตามารคาที่มีฐานะทางสังคมและ เศรษฐกิจต่ำ ซึ่งนักเรียนจะขาดอุปกรณ์การเรียนและแบบเรียน อีกประการหนึ่งบิตามารคาที่ได้รับการศึกษาชั้นสูงสนใจการเรียนของบุตรหลานตลอดจนการอบรมเลี้ยงดูก็ช่วยส่งเสริมประสบการณ์ของเด็ก เป็นผลให้เด็กที่บิตามารคาที่มีฐานะทางสังคมและ เศรษฐกิจสูงกว่าเด็กที่บิตามารคาที่มีฐานะทางสังคมและ เศรษฐกิจต่ำ เนื่องจากบิตามารคาที่มีฐานะทางสังคมและ เศรษฐกิจสูงมีเวลาดูแลเอาใจใส่บุตรของตนเองมากกว่าบิตามารคาที่มีฐานะทางสังคมและ เศรษฐกิจต่ำ ซึ่งมุ่งแต่หาเลี้ยงชีพเป็นประการสำคัญและบางครั้งนักเรียนต้องช่วยบิตามารคาในการหาเลี้ยงชีพจึงอาจทำให้ไม่มีเวลาเอาใจใส่บทเรียนหรือการบ้านมากนัก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของมาลา วิภูวานนท์ (2515: 149) ที่พบว่า การรับรู้แบบจำแนกประเภทซึ่งเป็นการรับรู้แบบที่เป็นพื้นฐานของการสร้างมโนทัศน์มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการอบรมเลี้ยงดูสำหรับการศึกษาของไสว เลี่ยมแก้ว (2522: 128) พบว่า นักเรียนที่มีความคิดแบบเอกนัยจะเรียนมโนทัศน์ได้ดีกว่าเมื่อมีความคิดแบบขอเนกนัยระดับต่ำ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือความคิดแบบเอกนัยมีบทบาทต่อการเรียนรู้มโนทัศน์

นอกจากนี้ผู้ให้ความสนใจค้นคว้าเกี่ยวกับมโนทัศน์ของเด็กไทยไว้อีกมากดังเช่นจากการศึกษาของอัจฉราพรพรณ เกิดแก้ว (2524: 59) ที่เปรียบเทียบการสอนมโนทัศน์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้วยชุดสื่อการสอนและการบรรยาย ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สองจำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยสื่อการ

สอนมีมโนทัศน์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อุทุมพร ทองอุไทย (2511: 65) ได้ทำการเปรียบเทียบความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ในจังหวัดพระนคร ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ในจังหวัดพระนคร จำนวน 1,017 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์พื้นฐานซึ่งแปลมาจาก Test of Basic Understanding of Arithmetic ของ Angela Pace ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชายมีความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์พื้นฐานสูงกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์พื้นฐานสูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. โดยเฉลี่ยนักเรียนยังมีความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์พื้นฐานต่ำ

อุทัย แก้วขาว (2515: 57) ได้ทำการศึกษาความสามารถทางมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ ทั้งในกรุงเทพและต่างจังหวัด เพื่อหาความสัมพันธ์กับความสามารถทางภาษา 2 ด้าน คือ ความเข้าใจในการอ่านและความเร็วในการอ่าน ผู้วิจัยได้วัดมโนทัศน์ 3 ชนิด คือ ภาษา ภาพและวัตถุ ผลปรากฏว่า ความสามารถทางมโนทัศน์กับความสามารถทางภาษาไทยมีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างสูง และนักเรียนที่อยู่ในชั้นสูงมีความสามารถทางถ้อยคำสูงกว่านักเรียนที่อยู่ในระดับชั้นที่ต่ำกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของกาญจนา มณีแสง (2516: 148) ปฐม นิคมานนท์ (2514: 98) นิกิ สุวรรณศิริ (2515: 38) และสุวรรณ ภควัทชัย (2514: 74 - 89) นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงในเมืองมีความสามารถทางมโนทัศน์สูงกว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงในชนบท เช่นเดียวกับการศึกษาของ วิชัย ชำนิ (2519: 35) อรบุษ หลิมประเสริฐ (2520: 67 - 69) และสมทรัพย์ สุขอนันต์ (2520: 48)

ส่วนการศึกษาของสก๊อต (Scott 1963: 4229 - 4230) ที่ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในค่านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์กับเพศและอายุ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ในค่านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับระดับอายุและเพศ

นอกจากนี้ผู้สนใจศึกษาความสัมพันธ์ ความยากง่ายของการเรียนรู้โน้ตค้น เช่น การศึกษาของ เฮลเบรเดอ (Heidbreder อ้างถึงในสุนีย์ ชีรการ 2523: 123 - 124) พบว่า มโนทัศน์ที่เรียนได้ง่ายที่สุด คือ มโนทัศน์เกี่ยวกับรูปธรรม ส่วนมโนทัศน์ที่ยากขึ้นไปตามลำดับ คือ มโนทัศน์เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตและจำนวน จึงสรุปได้ว่า การเรียนรู้โน้ตค้นที่เป็นรูปธรรมง่ายกว่าการเรียนรู้โน้ตค้นที่เป็นนามธรรม ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเปียเจต์ รัสเซลล์ (Russel quoted in Weiser 1969: 270) ที่กล่าวว่า พัฒนาการทางค่านมโนทัศน์จะเริ่มจากสิ่งที่ธรรมดาไปหาสิ่งที่ซับซ้อน จากอัตนัยไปสู่ปรนัยและความคิดด้วยรูปธรรมจะเป็นความคิดของเด็กในระยะแรก เมื่อมีอายุมากขึ้นก็จะมีความคิดทางนามธรรมเพิ่มขึ้นตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของไวเซอร์ (Weiser 1969: 265 - 270) ที่พบว่า วุฒิกวาและ การเรียนรู้มีอิทธิพลต่อพัฒนาการของความคิดในค่านนามธรรม

การศึกษาดนการศึกษาที่เกี่ยวกับมโนทัศน์ไม่ว่าจะเป็นในด้านภาษาหรือคณิตศาสตร์พบว่า ส่วนใหญ่เด็กในเมืองจะมีมโนทัศน์สูงกว่าเด็กในชนบทและเด็กโศจะมีความสามารถค่านมโนทัศน์ดีกว่าเด็กเล็ก ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าการที่เด็กจะมีมโนทัศน์ในสิ่งโลกกว้างขวางและรวดเร็ว นั้นจะมีองค์ประกอบอื่นอีกมาเป็นส่วนร่วม ในการพัฒนาทางค่านมโนทัศน์ในเด็กไม่ว่าจะเป็นสิ่งแวดล้อมทางการศึกษาหรือสิ่งแวดล้อมทางสังคมของเด็กก็ตาม องค์ประกอบเหล่านี้ควรจะก่อให้เกิดความสนใจในการนำมาประกอบการพิจารณาในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

