



ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาทฤษฎีปัญญาหรือสติปัญญา

ในวงการนักจิตวิทยา สติปัญญาของมนุษย์จะมีความหมายถึงสิ่งใดแน่ชัดนั้นยังไม่เป็นที่เห็นพ้องต้องกัน นักจิตวิทยาเพียงแต่ยอมรับกันอย่างง่าย่ว่าคนเรามีความสามารถแตกต่างกันในการแก้ปัญหาหรือในการเรียน อย่างไรก็ตามก็เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกันโดยทั่วไป ว่าสติปัญญาหมายถึง ความสามารถในการคิด และกระบวนการทั้งปวงในการรับรู้ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการนึกคิดในแบบต่าง ๆ เช่น การหาความสัมพันธ์ การตัดสินใจฉับพลัน และการยอมรับความคิด ตลอดจนการพัฒนาความคิด และสมรรถภาพที่ีค่าคัดการณืล่วงหน้าถึงผลอันจะตามมา รวมทั้งความสามารถที่จะลงความเห็นอย่างมีเหตุผลและใช้การได้ มีนักจิตวิทยาหลายท่าน เช่น ทอร์นไดค์ (Thorndike) สเปียร์แมน (Spearman) เทอร์สโตน (Thurstone) เพียเจท์ (Piaget) และบุคคลอื่น ๆ อีกหลายท่านให้ความสนใจเกี่ยวกับความสามารถและโครงสร้างของสติปัญญามากเป็นพิเศษ โดยให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของสติปัญญาไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้คือ

โรเบิร์ต แอล ทอร์นไดค์ (Robert L. Thorndike) มีความเห็นว่าคนเราไม่มีสติปัญญา กว้างขวางรอบด้านทั่วไปในทุกสิ่ง แต่จะมีสติปัญญาที่แสดงออกในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะ ฉะนั้นจึงไม่มีสิ่งที่เรียกว่า "สติปัญญาโดยทั่วไป"

ชาร์ล อี สเปียร์แมน (Charles E. Spearman) นักจิตวิทยาชาวอังกฤษ และสำนักศิษย์ของเขาเชื่อในแนวความคิดรวมสองประการของ ทอร์นไดค์ กล่าวคือในแนวความคิดแรกที่ว่า โดยพื้นฐานแล้วคนเรามีความสามารถในระดับ "จี" ซึ่งหมายถึงความสามารถโดยทั่วไป (General intelligence อันเป็นพื้นฐานที่จะขยายไปสู่ความสามารถเฉพาะด้านในสิ่งต่าง ๆ ซึ่ง สเปียร์แมน เรียกว่า "เอส"

(Special intelligence)¹

ฌ็อง เพียเจท์ (Jean Piaget) เป็นนักจิตวิทยาชาวสวิส ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสติปัญญาและการนึกคิดของเด็กมาเป็นเวลานาน ในที่สุดรวบรวมผลการศึกษาตั้งขึ้นเป็นทฤษฎีพุทธิปัญญา (Cognitive Theory) ซึ่งได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ในทัศนะของเพียเจท์ "เชาวน์ปัญญา" (Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดความสมดุลย์และความมั่นคง²

เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ ได้ยึดเอาทฤษฎีพัฒนาการทางพุทธิปัญญา หรือสติปัญญาของเพียเจท์เป็นหลัก จึงจะขอกล่าวถึงทฤษฎีพัฒนาการทางพุทธิปัญญาหรือสติปัญญาของเพียเจท์โดยละเอียด ดังนี้

เพียเจท์เชื่อว่า ปัจจัยสำคัญในการพัฒนาพุทธิปัญญาและสติปัญญา คือ การที่อินทรีย์ (Organism) มีการปะทะสัมพันธ์ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่เกิดเป็นต้นมา การปะทะสัมพันธ์นี้ทำให้เกิดการปรับตัว (Adaptation) เพื่อรักษาสมดุลย์ (Equilibrium) ซึ่งเป็นผลให้เกิดการพัฒนาการทางความคิดและสติปัญญา อธิบายได้ว่า เมื่อมีการรับรู้ (Perceive) สิ่งแวดล้อมเข้ามา กระบวนการทางสมองหรือความนึกคิด (Cognition) ก็จะจัดระบบ (Organized) และมีการปรับตัว การจัดระบบและการปรับตัวนี้เป็นกระบวนการที่ทำงานพร้อม ๆ กัน³

จะเห็นได้ว่าการคิดและการเรียนรู้นั้นจะเกิดขึ้นกับบุคคลใดได้ก็เมื่อบุคคลนั้น ได้มีส่วนร่วม

¹ ลิล ทัสซิง (Lyle Tussing), จิตวิทยาเพื่อชีวิตที่ดี, แปลโดยคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, สำนักงาน (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2521), หน้า 90-93.

² เบอร์รี เจ วอดส์เวทท์, ทฤษฎีพัฒนาการทางความคิดของเพียเจท์, แปลโดย ดวงเดือน คำสตรัทธ์ (กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2520), หน้า 5.

³ เรื่องเดียวกัน.

ในการทำเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อีกนัยหนึ่งก็คือ การกระทำหรือกิจกรรม (Activity) ย่อมเป็นสิ่งจำเป็นในการที่จะเกิดการเรียนรู้หรือการคิดขึ้น โดยเฉพาะสำหรับเด็กเล็ก การศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการคิดหรือความนึกคิด หรือทฤษฎีปัญญาของเด็กนั้นจะต้องทราบสิ่งสำคัญเป็นพื้นฐาน 4 ประการ คือ

1. ประสพการณ์เดิม (Schemata) หมายถึง ความรู้ที่สะสมเป็นทุนเดิมของเด็กนั่นเอง ในเด็กเล็กนั้นประสพการณ์เดิม ย่อมมีน้อยเต็มที แต่เมื่อได้พบได้เห็น หรืออีกนัยหนึ่ง ได้มีประสพการณ์มากขึ้น ประสพการณ์เหล่านั้น ก็ย่อมจะไปรวมเข้ากับประสพการณ์หรือความรู้ ที่มีอยู่เดิม ทำให้มีประสพการณ์เดิมหรือความรู้ที่สะสมเป็นทุนเดิมที่กว้างขวาง มีจำนวนมากและประณีตยิ่งขึ้น

2. การดูดซึม (Assimilation) เมื่อบุคคลได้สัมผัสหรือประสพหรือปะทะกับสิ่งแวดล้อมก็就会产生ความรู้สึก ความรู้และความคิดขึ้น ซึ่งจะเข้าไปรวมหรือเกี่ยวพันกับประสพการณ์ หรือความรู้ที่มีอยู่เดิมวิธีการที่เข้าไปรวมนี้เรียกว่า การดูดซึม

3. การปรับโครงสร้าง (Accommodation) ถ้าบุคคลได้ประสพการณ์กับเหตุการณ์ใด ๆ ซึ่งไม่อาจเข้ากันได้กับประสพการณ์ หรือความรู้ที่มีอยู่ (Schemata) บุคคลนั้นก็ต้องพยายามปรับปรุงประสพการณ์หรือความรู้เดิม ที่มีอยู่เพื่อให้เข้ากันได้ หรือไม่ก็ต้องสร้างโครงสร้างความรู้ที่มีอยู่เสียใหม่ให้เหมาะสมกับสิ่งเร้า (Stimulus) ที่เข้ามานั้น วิธีการเช่นนี้เรียกว่า การประนีประนอม หรือการปรับโครงสร้าง (Accommodation) นั่นเอง

4. ความสมดุลย์ (Equilibrium) ในการที่ความรู้ความคิดจะงอกงามขึ้นได้นั้น การดูดซึมและการปรับโครงสร้าง (Accommodation) จะต้องได้สมดุลย์กัน ดังนั้นถ้าคนขาดสมดุลย์เมื่อใด บุคคลก็จะเริ่มตำหนิการหรือปฏิบัติการ หรือกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งทันที เพื่อให้เกิดความสมดุลย์ให้จงได้ ในทางจิตวิทยาเชื่อว่า การขาดสมดุลย์จะทำให้เกิดสิ่งๆ ที่เรียกว่า ความจำเป็น หรือความต้องการ (Needs) ขึ้น และการศึกษาจะต้องพยายามสนองความต้องการอันนี้ เพื่อว่า เด็กจะได้เกิดมีสมดุลย์ขึ้นให้จงได้

เมื่อกล่าวถึงพื้นฐานสำคัญ 4 ประการนี้แล้ว ก็จะกล่าวถึงขั้นตอนของการงอกงามในทางความคิดของเด็กต่อไปดังนี้

การออกงานในทางความรู้ ความคิด (Cognitive Development) ของเด็กโดยวิธีการดูดซึม (Assimilation) และการปรับโครงสร้าง (Accommodation) นี้จะเกิดขึ้นเป็นระยะ ๆ ไป หรือเป็นขั้นตอน ถึงแม้ว่าขั้นตอนเหล่านี้จะเกิดขึ้นแก่เด็กทุกคน แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า จะเกิดขึ้นแก่เด็กที่มีอายุเท่า ๆ กันเสมอไป ย่อมจะแตกต่างกันไปแล้วแต่ลักษณะที่แตกต่างกันของเด็ก และความแตกต่างของสิ่งแวดล้อมหรือวัฒนธรรมของเด็กแต่ละคน¹

เพียเจท์ได้แบ่งลำดับขั้นของพัฒนาการทางความรู้ ความคิดหรือพุทธิปัญญา (Piagetian Cognitive Level) ตลอดจนกำหนดอายุในแต่ละลำดับขั้น ดังต่อไปนี้

1. ขั้นของการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (The Sensory Motor Period) เป็นระยะตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี พฤติกรรมช่วงนี้เป็นการเคลื่อนไหวในรูปของปฏิบัติการสะท้อนหรือปฏิกิริยาสะท้อน (Reflex) อย่างง่าย ๆ เช่น การดูด การไขว่คว้า การติดเต้าของเด็กอ่อน และการรับรู้ทางประสาทสัมผัสในระดับง่าย
2. ขั้นความคิดก่อนการปฏิบัติการ (The Period of Preoperational Thought) เป็นพัฒนาการในช่วง 2-7 ปี ในขั้นนี้เด็กเริ่มมีการปะทะสัมพันธ์ (interaction) กับสิ่งแวดล้อมทางวัตถุและสังคม เด็กเริ่มเข้าใจสัญลักษณ์ต่าง ๆ ใช้ภาพแทนวัตถุและเหตุการณ์ รู้จักคิดโดยการหยั่งรู้ (Intuitive Thought) เด็กในระยะนี้มักจะยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric) ยังไม่สามารถคิดย้อนกลับ (Reversibility) และรับความคิดของผู้อื่นได้
3. ขั้นการคิดปฏิบัติการด้วยรูปธรรม หรือขั้นการคิดแบบรูปธรรม (The Period of Concrete Operations) เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 7-11 ปี เด็กจะมีพัฒนาการทางความคิดสูงขึ้น การค้นหาความจริงเกี่ยวกับวัตถุและสิ่งแวดล้อมจะมีแบบแผน เด็กจะเริ่มคิดแบบใช้เหตุผลอย่างถูกต้องตามหลักตรรกวิทยาเชิงคณิตศาสตร์ (Logical Mathematics) ได้ เด็กจะเข้าใจเรื่อง

¹ ล่าโรซ บัวศรี, "ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฌ็อง เปียเจท์ (Jean Piaget)," วารสารการศึกษา, 16 (พฤศจิกายน-ธันวาคม, 2523), หน้า 31-35.

ของการอนุรักษ์ (Conservation) โดยที่เด็กเข้าใจว่าของแข็งหรือของเหลวจำนวนหนึ่ง แม้ว่า จะเปลี่ยนรูปร่างไป ก็ยังมีน้ำหนักหรือปริมาตรเท่าเดิม เด็กจะเกิดมโนคติอื่น ๆ ที่ซับซ้อนมากขึ้น¹ ซึ่งพฤติกรรมต่าง ๆ ทางด้านสมองจะแสดงออกมาให้ปรากฏได้ก็ต่อเมื่อวัตถุที่เป็นรูปธรรมปรากฏ ให้เห็นประกอบอยู่ด้วย เด็กในระยะนี้อาจจะมีกระบวนการนึกคิดและหาเหตุผลได้ แต่ถ้าจะต้องพิสูจน์ ให้เห็นแล้ว สำเป็นอย่างไรที่เขาจะต้องอาศัยสิ่งที่เป็นรูปธรรมมาช่วยในการพิสูจน์²

ระดับพุทธิปัญญาในขั้นนี้แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือ

3.1 ลอจิก-อริธเมติก โอเปอร์เรชั่น (Logico-arithmetic operations)

3.2 สเปเชียล โอเปอร์เรชั่น (Spatial operations)

การวัดระดับพุทธิปัญญาขั้นนี้วัดได้โดยดูจากความสามารถของเด็ก 4 ด้าน คือ ความสามารถในการอนุรักษ์ ความสามารถในการเข้าใจเรื่องความสัมพันธ์ ความสามารถในการจัดจำแนกหมวดหมู่ และความสามารถในการเรียงลำดับ³

4. ขั้นปฏิบัติการด้วยนามธรรม หรือขั้นการคิดแบบนามธรรม (The Period of Formal operations) เป็นขั้นสุดท้ายของพัฒนาการทางพุทธิปัญญา หรือพัฒนาการทางความคิดความเข้าใจ ซึ่งอยู่ในระดับอายุ 11-15 ปี โครงสร้างของความคิดความเข้าใจของเด็กจะมีพัฒนาการทางด้าน ความรู้และความเข้าใจในระดับสูง เด็กมีความสามารถที่จะคิดโดยใช้เหตุผลทางตรรกวิทยาแก้ปัญหา ต่าง ๆ ได้ สามารถใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์สร้างสมมติฐานในการแก้ปัญหา สามารถคิดหาเหตุผล ใต้นอกเหนือจากข้อมูลที่มีอยู่ เด็กมีโครงสร้างทางสมอง (Schema) ซึ่งมีโครงสร้างใหม่ ๆ ที่ถูก สร้างขึ้น กล่าวได้ว่าความสามารถทางสติปัญญาของเด็กในช่วงนี้เท่าเทียมผู้ใหญ่ ถ้าตัดเรื่องประสบการณ์

¹E.N. Plank, Child Development Abstracts and Bibliography 37 (Indiana : Child Development Publications, p. 62.

²กิ่งฟ้า สินธุรงค์ และคณะ, "ความสามารถของนักเรียนในการใช้เหตุผลเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์," ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2521, (สัปดาห์ที่ 1) หน้า 13-14.

³Charles J. Brainerd, Piaget's Theory of Intelligence, p.193.

ออกไป แล้วเด็กจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ทัดเทียมกับผู้ใหญ่ทุกประการ¹

เด็กที่มีระดับพุทธิปัญญาในขั้นนี้มีพัฒนาการความคิดไปในทางนามธรรมมากกว่าเด็กที่มีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operations) ที่ยังคงมีแนวความคิดค่อนข้างไปในทางรูปธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้เหตุผลของเด็กที่มีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal operation) นี้ มักจะมีรูปแบบดังนี้ คือ

4.1 การให้เหตุผลเชิงสันนิษฐานอนุมาน (Hypothetico-deductive reasoning)

เป็นการให้เหตุผลที่ต้องสรุปโดยการอนุมานเอาจากหลักการหรือข้อมูลที่มียู่ ซึ่งข้อมูลมักจะมีลักษณะเป็นข้อสมมติฐานมากกว่าเป็นข้อเท็จจริง

4.2 การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific (inductive) reasoning)

การให้เหตุผลแบบนี้มักจะเกิดขึ้นเมื่อเด็กเผชิญปัญหา แทนที่เด็กจะมองเฉพาะข้อเท็จจริงในปัจจุบัน แต่จะพิจารณาถึงข้อเท็จจริงหรือข้อมูลที่อาจเป็นไปได้ และภาวะที่ต้องกระทำ แล้วตั้งสมมติฐาน หรือคาดคะเนหาคำตอบที่ดีที่สุดเพื่อจะทำการทดลองพิสูจน์คำตอบนั้น

4.3 การให้เหตุผลแบบคิดทบทวนไตร่ตรอง (Reflective Abstract Reasoning)

การให้เหตุผลแบบนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากการให้เหตุผลสองแบบแรก การให้เหตุผลแบบนี้จะเกิดขึ้นได้เมื่อระดับสมองอยู่ในขั้นที่สามารถคิดไตร่ตรองได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นผลทำให้สามารถสร้างความรู้ใหม่ได้จากการไตร่ตรองความรู้ที่มีอยู่เดิม

ระดับพุทธิปัญญาขั้นที่อยู่ระหว่างขั้นการคิดแบบนามธรรมและขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Transitional operations) เป็นระดับพุทธิปัญญาขั้นหัวเลี้ยวหัวต่อระหว่างการก้าวจากระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operations) ไปสู่ระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal operations) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้จะสังเกตได้จากความสามารถของเด็ก 2 ประการ คือ ความสามารถในการคิดโดยใช้กฎการย้อนกลับทั้ง 2 กฎ พร้อมกัน (Coordination

¹E.N. Plank, Child Development Abstracts and Bibliography, p. 62.

of the two reversibility rules) และการแสดงออกถึงศักยภาพของการกระทำ (Representation of potential action) เพียเจท์กล่าวว่า เด็กที่มีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operations) สามารถแก้ปัญหาโดยการประยุกต์เอากฎการย้อนกลับกฎใดกฎหนึ่งมาใช้ แต่จะไม่สามารถแก้ปัญหาที่ต้องใช้กฎการย้อนกลับทั้งสองพร้อมกันได้ ความสามารถในการประสานกฎการย้อนกลับทั้งสองนี้ถือว่าเป็นกุญแจของการเปิดไปสู่ระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal operations) และการแสดงออกถึงศักยภาพของการกระทำ ช่วยให้พุทธิปัญญามีความเป็นรูปธรรมน้อยลง เพราะในขณะที่เด็กที่มีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operations) ถูกจำกัดการแสดงออกของการกระทำให้อยู่ในขีดขั้นที่เขาสามารถจะแสดงออกมาได้จริง ๆ เท่านั้น ส่วนเด็กที่มีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal operations) จะไม่ถูกจำกัดอยู่แค่นั้น ด้วยเหตุนี้เด็กที่มีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal operations) จึงสามารถแก้ปัญหาซึ่งเป็นปัญหาที่รวมเอาองค์ประกอบที่มองไม่เห็นได้ เช่น เรื่องแรงเสียดทาน¹

เพียเจท์ (Piaget) ไม่เคยพูดว่าในพัฒนาการทางพุทธิปัญญาตามทฤษฎีของเขา นั้นจะมีลักษณะที่ว่าเด็กเลื่อน (move) จากขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง โดยแยกออกจากกันเด็ดขาด เหมือนกับขั้นของบันได แต่พัฒนาการทางการคิดหรือสติปัญญานั้นจะติดต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ (flow stage) แต่ที่พูดเป็นขั้น ๆ นั้น เพื่อประโยชน์จะให้ผู้เรียนทฤษฎีของเขา เข้าใจถึงขอบเขตการพัฒนาว่าเป็นอย่างไร

มีบางคนคิดว่าขั้นต่าง ๆ ในทฤษฎีของเพียเจท์ (Piaget) นั้น "ตายตัว" เพราะตามหลักของเพียเจท์ (Piaget) กล่าวไว้ว่าเด็กทุกคน ต้อง ผ่านขั้นต่าง ๆ ของพัฒนาการการคิดเรียงไปตามลำดับที่วางไว้เหมือนกัน จะไม่มีเด็กที่จะมีพุทธิปัญญาเพิ่มมากขึ้นจากขั้นความคิดก่อนการปฏิบัติการ (Preoperational) แล้วก้าวข้ามไปสู่ขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal operations) เลย โดยไม่ผ่านขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operations) กรณีเช่นที่ว่ามานี้จะไม่เกิดขึ้นได้

¹Charles J Brainerd, Piaget's Theory of Intelligence, p. 265.

แต่ทว่าสิ่งที่เกิดขึ้นได้ก็คือ อัตราที่เด็กแต่ละคนจะก้าวข้ามแต่ละขั้นไปนั้นไม่เหมือนกัน ทั้งนี้เนื่องจากองค์ประกอบของประสบการณ์และพันธุกรรม เด็กฉลาด (Bright) อาจผ่านขั้นต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว ในขณะที่เด็ก "ปัญญาทึบ" (dull) จะผ่านแต่ละขั้นนั้นใช้เวลานานมาก คือ เป็นไปอย่างช้า ๆ และอาจจะไปไม่ถึงขั้นสุดท้าย หรือถ้าไปถึงก็ถึงอย่างไม่สมบูรณ์ในขั้นสุดท้าย (Formal operations)¹

พัฒนาการดังกล่าวมาทั้งหมดนี้ ยังขึ้นกับองค์ประกอบสำคัญอีก 3 ประการ คือ วุฒิภาวะ (Maturation) ประสบการณ์ (Experiences) และการสืบทอดทางสังคม (Social Transmission) ซึ่งเพียเจท์แนะนำว่าองค์ประกอบทั้งสามอย่างจะทำให้เด็กมีพัฒนาการช้าเร็วต่างกัน อย่างไรก็ตามการเรียงลำดับของ 4 ขั้น พัฒนาการยังคงเป็นไปตามที่เพียเจท์สรุปไว้ แต่จะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับช่วงอายุของเด็กต่างกัน เชื้อชาติ วัฒนธรรม ภาษาและอื่น ๆ²

ถ้าอ่านผลงานวิจัยเกี่ยวกับการวัดระดับพุทธิปัญญาตามแบบของเพียเจท์ในช่วง 3-4 ปีที่ผ่านมา ซึ่งมักจะทำในต่างประเทศแล้วจะพบว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษา และนักศึกษาระดับวิทยาลัย มีจำนวนไม่น้อยเลย ที่มีระดับพัฒนาการทางพุทธิปัญญาอยู่ในขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operations) ซึ่งดูตามอายุแล้วนักเรียน นักศึกษา เหล่านี้ น่าจะมีระดับพุทธิปัญญาอยู่ในขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal operations) มากกว่า ดังเช่น งานวิจัยของ แอนตัน ฮีริค ลอว์สัน (Anton Eric Lawson) ที่ทำการศึกษความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชาทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมกับระดับพุทธิปัญญาของผู้เรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนสาขา เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ ทำการสัมภาษณ์นักเรียนชีววิทยา 51 คน เคมี 54 คน แลฟิสิกส์ 33 คน เกี่ยวกับงานของเพียเจท์

¹ ดวงเดือน คำสตรัทธ์, "พัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของเพียเจท์" เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชา Piagetion Theory มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร, (ม.ป.ท., 2520), หน้า 17-19.

² กิ่งฟ้า สันธวงษ์ และคณะ, เรื่องเดิม, หน้า 15-17.

4 เรื่อง คือ ความถาวรของน้ำหนัก ความถาวรของปริมาตร การแยกแยะตัวแปร และเล็ทียรภาพ ในการลุ่มตลย และลอบข้อเขียน 2 ครั้ง ผลปรากฏว่าจากการสัมภาษณ์ตามแบบเพียเจท์ 64.8 % ของนักเรียนชีววิทยาถูกจัดเป็นพวกที่มีความคิดในเชิงรูปธรรม (Concrete operations) 92 % ของนักเรียนเคมีถูกจัดเป็นพวกที่มีระดับพุทธิปัญญา เหนือพวกที่มีความคิดในเชิงรูปธรรมแต่ต่ำกว่าพวกที่มีความคิดเชิงนามธรรม (Transitional operations) กลุ่มนักเรียนฟิสิกส์ถูกจัดคล้ายพวกเคมี ลรูปการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่เหมาะสมกับระดับพุทธิปัญญาของนักเรียน นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับพุทธิปัญญาในขั้นคิดแบบรูปธรรมขณะที่เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นนามธรรม (Formal or abstract)¹

กิ่งฟ้า สันรูจขี และคณะ ได้ทำการศึกษาความสามารถของนักเรียนในการให้เหตุผล เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนรู้ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 อายุเฉลี่ย 11 ปี 2 เดือน 36 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อายุเฉลี่ย 15 ปี 2 เดือน 30 คน ในเขต จังหวัดขอนแก่น ซึ่งนักเรียนทุกคนสัดอยู่ในระดับการเรียนปานกลาง ผลการวิจัยในส่วนที่เกี่ยวข้อง เรื่องการให้เหตุผลอย่างพอเพียงพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำคะแนนในการให้เหตุผล อย่างพอเพียงขณะใช้ตรรกปฏิบัติแบบลอลิจคอลล มัลติปลิเคชัน (Logical multiplication) และอัตราส่วน (ratio) ได้ดีกว่านักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และ นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้แบบเรียนแตกต่างกัน ให้เหตุผลอย่างพอเพียงในการ ใช้ตรรกปฏิบัติทั้ง 7 ชนิดของเพียเจท์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลที่ได้ จากการวิจัยนี้พิสูจน์ให้เห็นว่าการให้เหตุผลอย่างพอเพียงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้น

¹Anton Eric Lawson, "Relationships Between Concrete and Formal Operational Science Subject Matter and the Intellectual Level of The Learner," Dissertation Abstracts International 34 (March 1974) : 3179-A.

ประภคปีที่ 5 นั้น เด็กโตให้เหตุผลได้อย่างพอเพียงดีกว่าเด็กเล็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ใช้ตรรกปฏิบัติแบบ ลอจิคอล มัลติพลิเคชัน (Logical multiplication) และส่วนอัตราส่วน (ratio) แต่นักเรียนทั้ง 2 ระดับชั้น ไม่แสดงให้เห็นความแตกต่างกันในการให้เหตุผลอย่างพอเพียง ขณะที่ใช้ตรรกปฏิบัติในการจัดจำแนก (classification) การจัดลำดับ (seritation) การชดเชย (Compensation) ความน่าจะเป็น (Probability) และการแสดงความเกี่ยวพันกัน (correlation) และจะเห็นว่าแบบเรียนที่ใช้ในชั้นเรียนของมัธยมศึกษาปีที่ 2 คือ แบบเรียนของ สล่าวท. และแบบเรียนของกระทรวงศึกษาธิการตามหลักสูตร 2503 นั้น ไม่มีอิทธิพลที่จะก่อให้เกิดความแตกต่างกันในการใช้ตรรกปฏิบัติทั้ง 7 ชนิด และในการให้เหตุผลอย่างพอเพียงของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนั้นนักเรียนควรจะได้รับการฝึกทักษะในการให้เหตุผลมากขึ้นกว่าที่ได้รับอยู่ และการจัดนักเรียนทั้ง 2 ระดับชั้นในชั้นการคิดแบบรูปธรรมตอนปลาย (Late concrete) และชั้นการคิดแบบนามธรรมตอนปลาย (Late formal stager) นั้นไม่เหมาะสมกับความสามารถของเด็ก เนื่องจากเด็กทั้ง 2 ระดับชั้นยังมีลักษณะพัฒนาที่เห็นได้ชัดว่าอยู่ในขั้นระยะแรกและระยะตอนปลายของชั้นการคิดแบบรูปธรรม (early and Late concrete stages) ในการให้เหตุผลอย่างพอเพียง¹

งานวิจัยที่เกี่ยวกับระดับพุทธิปัญญาตามแบบเพียเจท์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เชอร์เลย์ แอน ซัมเมอร์เรล สมิธ (Shirley Anne Sumarel Smith) เป็นผู้ที่หนึ่งที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับระดับพุทธิปัญญาตามแบบเพียเจท์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับขั้นพัฒนาการทางพุทธิปัญญาตามแบบเพียเจท์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาค่าลัศร์ระดับมัธยมศึกษาจำนวน 722 คน จาก 3 โรงเรียน ในเลกซิงตัน (Lexington) และเมือง ไอเคนของคาโรไลนาตอนใต้ (Aiken Counties of South Carolina) ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบทดสอบวัดการให้เหตุผลเชิงตรรกค่าลัศร์ (LRT) ที่กิลเบิร์ต เอ็ม เบอร์นีย์ (Gilbert

¹ กิ่งฟ้า ลินรวงษ์ และคณะ, "ความสามารถของนักเรียนในการใช้เหตุผล---," หน้า IV-VI.

M. Burney) สร้างและหาความเที่ยงตรงในปี ค.ศ. 1974 ไปสอบวัดระดับพุทธิปัญญาของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างการศึกษานี้ แบ่งนักเรียนออกได้เป็น 3 กลุ่ม และจัดอันดับกลุ่มดังนี้คือ นักเรียนที่มีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operations) จัดเป็นอันดับ 0 นักเรียนที่มีระดับพุทธิปัญญาขั้นที่อยู่ระหว่างขั้นการคิดแบบนามธรรม และขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Transitional operations) จัดเป็นอันดับ 1 และนักเรียนที่มีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal operations) ให้เป็นอันดับ 2 ระดับคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์เทอมสุดท้ายของปีการศึกษา ค.ศ. 1979 ของนักเรียนทุกคนถูกนำมาจัดอันดับเป็น เอ (A) = ตีมาก (4), บี (B) = ตี (3), ซี (C) = ปานกลาง (2), ดี (D) = ต่ำกว่าปานกลาง (1) นำข้อมูลที่จัดเป็นตำแหน่งแล้วนี้ มาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และตรวจสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์ว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและระดับพัฒนาการทางพุทธิปัญญาตามแบบเพียเจท์ ของนักเรียนดังต่อไปนี้

1. นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไป นักเรียนที่เรียนฟิสิกส์ และนักเรียนที่เรียนวิชาชีววิทยา 1
2. นักเรียนชายที่เรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไป นักเรียนชายที่เรียนวิชาฟิสิกส์ นักเรียนชายที่เรียนชีววิทยา 1 และชีววิทยา 2
3. นักเรียนหญิงที่เรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไป นักเรียนหญิงที่เรียนวิชาฟิสิกส์ นักเรียนหญิงที่เรียนวิชาชีววิทยา 1 และวิชาเคมี

นักเรียนที่มีพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal operations) มีแนวโน้มที่จะได้รับคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operations) หรือขั้นที่อยู่ระหว่างขั้นการคิดแบบนามธรรม และขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Transitional operations) และพบว่า นักเรียนที่เลือกเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นสูง มักมีแนว

โน้มนำที่จะมีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal Operations) ถึง 28.53 %

จากการล่อวัดระดับพุทธิปัญญาของนักเรียนพบว่า 22.03 % ของนักเรียนทั้งหมดมีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบนามธรรม 28.53 % เป็นนักเรียนที่มีระดับพุทธิปัญญาขั้นที่อยู่ระหว่างขั้นการคิดแบบนามธรรมและขั้นการคิดแบบรูปธรรม และ 49.44 % เป็นนักเรียนที่มีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบรูปธรรม

การค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าการสอนวิทยาศาสตร์ ควรจะยึดเอาระดับพัฒนาการทางพุทธิปัญญาเป็นหลัก และเนื้อหาวิชาที่จะใช้สอนตลอดจนวิธีการสอนควรจะได้กำหนดให้เป็นไปตามระดับพุทธิปัญญาของเด็ก เมื่อระดับพัฒนาการทางพุทธิปัญญามีผลกระทบบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้ว ครูก็ควรมีความรู้เกี่ยวกับวิธีที่จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาพุทธิปัญญาของเขาด้วย¹

ซูซาน แครก จอห์นสตัน (Susanne Craig Johnston) ได้ทำการศึกษาแยกแยะให้เห็นความต่างกันของความสัมพันธ์ระหว่างระดับพุทธิปัญญาตามแบบเพียเจต์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่จัดการเรียนการสอนแบบอินโควรี และกลุ่มที่ไม่ได้จัดการเรียนการสอนแบบอินโควรี การศึกษาครั้งนี้กระทำกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียน 400 คน นอกเขตตัวเมือง โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และคะแนนล่อวัดระดับพุทธิปัญญาหรือไม่ และต้องการจะพิสูจน์ว่าในชั้นเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบอินโควรีนั้นระดับพุทธิปัญญาในชั้นสูง จะมีส่วนสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าในชั้นเรียนที่ไม่ได้จัดการเรียนการสอนแบบอินโควรีหรือไม่ ผลการวิจัยพบว่า

1. มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ขนาด .51 ที่ระดับ .001 ระหว่างคะแนนพุทธิปัญญาและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพบว่ามีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ขนาด .23 ที่ระดับ .001 ระหว่างคะแนน

¹ Shirley Anne Samerel Smith, "Relationships Between Piagetian Stages of Cognitive Development and Scholastic Achievement in High School Science, Dissertation Abstracts International 42 (July 1981) : 165-A-166-A.

พหุวิธีวิทยาและระดับคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ตลอดปี (yearly science grades)

2. พบว่า 52 % ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีระดับพหุวิธีวิทยาชั้นการคิดแบบนามธรรม
เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และตรวจสอบด้วยสถิติของ เชฟเฟ

(Scheffe') แล้วพบว่า

ในชั้นเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบอินโควรีพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ระหว่างนักเรียนที่มีระดับคะแนน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีระดับคะแนน
และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีระดับพหุวิธีวิทยา ระดับคะแนน
และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงในชั้นที่จัดให้มีการเรียนการสอนแบบอินโควรี กับ นักเรียน
กลุ่มที่มีระดับพหุวิธีวิทยา, ระดับคะแนน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในชั้นที่ไม่ได้จัดการ
เรียนการสอนแบบอินโควรี

มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างนักเรียนกลุ่มที่มีระดับพหุวิธีวิทยา, ระดับคะแนน
และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในชั้นที่จัดให้มีการเรียนการสอนแบบอินโควรี กับ นักเรียนกลุ่ม
ที่มีระดับพหุวิธีวิทยา, ระดับคะแนน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงในชั้นที่ไม่ได้จัดให้มีการเรียน
การสอนแบบอินโควรี

การค้นพบนี้ชี้ให้เห็นอย่างเด่นชัดว่า นักเรียนซึ่งได้รับคะแนนสูงจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและสอบวัดระดับพหุวิธีวิทยา มีแนวโน้มที่จะได้ระดับคะแนนสูง (earn higher grades)
มากกว่านักเรียนที่มีคะแนนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนระดับพหุวิธีวิทยาต่ำ ทั้งในชั้นที่จัด
ให้มีการเรียนการสอนแบบอินโควรี และชั้นที่ไม่ได้จัดให้มีการเรียนการสอนแบบอินโควรี นอกจากนี้
ยังเน้นให้เห็นอีกด้วยว่า ผลสำเร็จในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบอินโควรี เป็นพื้นฐานที่ทำให้ผล
สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงขึ้น

และทำให้ระดับพุทธิปัญญาสูงขึ้นด้วย¹

สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับระดับพุทธิปัญญาตามแบบเพียเจท์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศไทย เท่าที่พบมีงานวิจัยของ อุพา สุระไวทยะ ซึ่งทำการวิจัยหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับพุทธิปัญญาตามแบบเพียเจท์ (Piagetian Cognitive Level) ของเด็กนักเรียนไทยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนกวิทยาศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชา เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดระดับพุทธิปัญญา ตามแบบเพียเจท์ (Formal Reasoning Instrument) ทำการทดสอบเด็กนักเรียนในระหว่าง 4 สัปดาห์ แรกของการเรียนภาคเรียนที่ 1 ของปีการศึกษา 2522 แบ่งนักเรียนตามระดับพุทธิปัญญาได้เป็น 3 ระดับ คือ ระดับขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal operations) ขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operations) และขั้นที่อยู่ระหว่างขั้นการคิดแบบนามธรรมและขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Transitional operations) และใช้แบบทดสอบอีก 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์และทักษะทางคณิตศาสตร์ และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทั้ง 2 นี้ จะถูกใช้เป็นตัวแปรควบคู่ไปเพื่อวัดคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการสอบปลายปีให้มา เชื่อมโยงกัน ผลการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า

1. มีความสัมพันธ์กันจริงระหว่างระดับพุทธิปัญญาตามแบบเพียเจท์ของนักเรียนไทย มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนกวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์
2. เด็กที่มีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบนามธรรม มักจะได้รับคะแนนวิชา เคมี ชีววิทยา

¹Susanne Craig Johnston, "Identification of Some Differential Relationships between Piagetian Operational Levels and Science Achievement by Junior High School Students in Science Classes Categorized as Inquiry or Non Inquiry Oriented," Dissertation Abstracts International 41 (November 1980) : 2045-A - 2046-A.

ฟิลิกส์ และคณิตศาสตร์ มากกว่าเด็กที่มีพุทธิปัญญาชั้นที่อยู่ระหว่างขั้นการคิดแบบนามธรรม และขั้นการคิดแบบรูปธรรม

3. เด็กที่มีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบนามธรรมได้คะแนนวิชา เคมี ชีววิทยา ฟิลิกส์ และคณิตศาสตร์มากกว่าเด็กที่มีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบรูปธรรม

4. เด็กที่มีระดับพุทธิปัญญาที่อยู่ระหว่างขั้นการคิดแบบนามธรรม และขั้นการคิดแบบรูปธรรม ได้คะแนนวิชา เคมี ชีววิทยา ฟิลิกส์ และคณิตศาสตร์เท่ากับเด็กที่มีระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบรูปธรรม¹

ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการคิด

นักค้นคว้าทางจิตวิทยาหลายคนได้ใช้คำว่า "รูปแบบการคิด" (Cognitive Styles) เพื่อเป็นเครื่องหมายแสดงถึงวิธีที่แตกต่างกันของเด็กหรือผู้ใหญ่ในการที่จะรับรู้ และจัดจำแนกสิ่งแวดล้อมในสถานการณ์พิเศษ ดังเช่น

เดวิด พี ออสซูเบล (David P. Ausubel) กล่าวว่า "แบบการคิด" แสดงให้เห็นความคงเส้นคงวภายในตัวบุคคล (Self-Consistent) และแสดงถึงความแตกต่างในเรื่องการจัดระบบความคิด และการจัดหน้าที่ของแต่ละระบบ ในที่นี้ "การจัดระบบความคิด" หมายถึง การจัดรูปความคิดให้ง่าย และคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง ความคงเส้นคงวภายในตัวบุคคล หมายถึง แนวโน้มของนิสัยที่มีลักษณะพิเศษ เช่น ความหวั่นไหวทางอารมณ์ อันเนื่องมาจากความไม่สามารถจะทนรับความน่าเคลือบแคลงสงสัยในสิ่งที่คลุมเครือ (Intolerance of ambiguity) และอย่างจดจำแต่ลักษณะเฉพาะของ

¹Yupa Viravaidhaya, "An Analysis of the Relationship between the Piagetian Cognitive Level of Eleventh Grade Thai Students Who are Science Majors and Their Achievement in Biology, Physics, Chemistry and Mathematics, "Dissertation Abstracts International 41 (April 1981) : 4351-A - 4352-A.

ประสบการณ์ หรือความเคยชินในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าแบบเดิม เช่น ในเรื่อง "แบบการคิด" ถ้าบุคคลเคยคิดแบบใด ก็มักคิดแบบนั้นอยู่เสมอ เป็นต้น¹ 9

จอห์น ซี ธอร์เนล (John G. Thornell, 1976) อธิบายว่า "แบบการคิด" เป็นกระบวนการทางการคิดและวิธีการในการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนใช้²

เฮย์ เอ วิทกิน (H.A. Witkin) ได้อธิบายว่า รูปแบบการคิดตั้งอยู่บนพื้นฐานของความคิดที่ต่อเนื่องกันในการวิเคราะห์สิ่งเร้าทั้งหมด วิทกินตัดสินแบบการคิดของบุคคลจากความสามารรถที่เอาชนะอิทธิพลของการลวงให้ไขว้เขวของภาพที่เป็นพื้น (Background) ขณะที่บุคคลกำลังพยายามจัดจำแนกสิ่งเร้า บุคคลที่เป็นอิสระหลุดพ้นจากการลวงของภาพที่เป็นพื้นได้มากเพียงใด ก็ยิ่งวิเคราะห์และจำแนกสิ่งเร้าได้ดีเพียงนั้น แบบการคิดของบุคคลเช่นนี้เรียกว่า แบบการคิดแบบอิสระ (Field-independent) และคนที่มีลักษณะการคิดววนสับสนกว่าอันเนื่องมาจากอิทธิพลการลวงของภาพที่เป็นพื้นจะถูกจัดว่ามีรูปแบบการคิดแบบไม่อิสระ (Field-dependent)³

เจอร์ม เคแกน (Jerome Kagan) โฮวาร์ด เอ มอสส์ (Howard A. Moss) และ เออร์วิง อี ซิเกล (Irving E Sigel) ได้ให้ความหมาย "รูปแบบการคิด" ว่าเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลที่มักจะใช้ในการจัดการรับรู้และการตีประเภทนิมิตเมื่อบุคคลได้รับสิ่งเร้าจากสิ่งแวดล้อมภายนอก⁴ เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการคิดตามแบบการคิดของ เคแกน,

¹David P. Ausubel, Educational Psychology : A Cognitive View (New York : Holt, Rinehart and Winston, 1968), p. 551 9

²John G. Thornel, "Research on Cognitive Styles : Implications for Teaching and Learning, "Educational Leadership 33 (April 1976) : 503.

³Richard H. Coop, and Kinnard White, Psychological Concepts in the Classroom (New York : Harper & Row, 1974), p.255.

⁴Ibid., p. 253.

มอลส์ และ ซีเกล ดังนั้นจึงขอกล่าวถึงรูปแบบการคิดของ เคแกน, มอลส์ และ ซีเกล โดยละเอียด ดังนี้ :-

เจอโรม เคแกน (Jerome Kagan) และคณะได้แบ่งรูปแบบการคิดของคนออกเป็น 3 แบบ คือ

1. การคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย (Descriptive-analytic)
2. การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ (Relational-contextual)
3. การคิดแบบจำแนกประเภท (Inferential-categorical)

รูปแบบการคิดของบุคคลนี้จะแสดงให้เห็นชัดเมื่อบุคคลแสดงการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพ ตัวอย่างเช่นรูปภาพข้างล่างนี้



การคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย การคิดแบบนี้สะท้อนให้เห็นการจัดจำแนก ชั่งชั่ง อยู่กับวัตถุที่ถูกสังเกต และการคิดแบบนี้สะท้อนถึงลักษณะนิสัยการสังเกตของบุคคลด้วย ตัวอย่างเช่น เมื่อให้บุคคลใดบุคคลหนึ่งเลือกจับคู่ภาพในภาพตัวอย่าง เขาอาจจะจัดให้รูป ดี (D) และ เอฟ (F) ไว้ด้วยกัน ด้วยเหตุผลที่ว่าผู้หญิงทั้งสองคนนั้นสวมรองเท้าสีดำเหมือนกัน ลักษณะการคิดแบบนี้มักจะแบ่งแยกสิ่งเร้าออกเป็นส่วนย่อย และสนใจพิจารณา ส่วนย่อยเหล่านี้เป็นหลักในการจัดจำแนก สิ่งเร้าทั้งหมด การแตกสิ่งเร้าออกเป็นส่วนย่อยและพิจารณาสั้นใจเฉพาะส่วนย่อยนั้น เป็นลักษณะนิสัยที่บอกถึงลักษณะการคิดแบบวิเคราะห์

การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ การคิดแบบนี้เป็นการคิดที่พยายามเชื่อมโยงสิ่งเร้าต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กัน โดยจะรับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ ในรูปของส่วนรวมเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าเหล่านั้น โดยคำนึงถึงหน้าที่ หรือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า นั้น ตัวอย่างเช่น ถ้าเล่นภาพดังภาพตัวอย่างให้บุคคลใดบุคคลหนึ่ง เลือกจับคู่ ผู้ที่มีรูปแบบการคิดแบบโยงสัมพันธ์จะเลือกรูป ฮี (E) คู่กับรูปเอฟ (F) ด้วยเหตุผลที่ว่า ผู้หญิงในรูป เอฟ (F) มีหน้าที่ทำความสะอาดบ้าน ฮี (E) จะเห็นว่าการคิดแบบโยงสัมพันธ์นี้ไม่มีสิ่งเร้าใดที่จะถูกจัดเป็นอิสระ สิ่งเร้าแต่ละอันจะต้องสัมพันธ์กับสิ่งเร้าอื่น ๆ เพื่อจะผูกเรื่องราวขึ้นมา

การคิดแบบจำแนกประเภท เป็นแบบการคิดที่ผู้คิดพยายามจัดสิ่งเร้าออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามข้อวิจลฉัย, ความรู้ หรือ ประสบการณ์ที่เคยได้รับมาโดยไม่คำนึงถึงข้อเท็จจริงที่ปรากฏในสิ่งเร้า นั้นแต่อย่างใด เช่น ถ้าเล่นรูปภาพดังภาพตัวอย่างให้บุคคลใดบุคคลหนึ่งดูแล้ว เลือกจับคู่ภาพ ถ้าหากบุคคลนั้นมีรูปแบบการคิดแบบจำแนกประเภท เขาจะจัดรูป ดี (D) กับรูป เอฟ (F) เพราะว่า เป็นผู้หญิง เหมือนกัน

เจอโรม เคแกน (Jerome Kagan) ติดตามผลงานของเขาซึ่งประกอบด้วยรูปแบบการคิด 3 แบบ และสังเกตพบว่ามีคนหลายคนมีแนวโน้มที่จะใช้เวลาในการไตร่ตรองสิ่งเร้าหลาย ๆ อัน ก่อนที่จะแสดงการตอบสนอง และบางคนก็มีแนวโน้มที่จะตอบสนองอย่างรวดเร็วต่องานหรือสิ่งเร้าที่ให้ ดู เคแกนได้คิดวิธีที่จะให้มีการตอบสนองต่องาน หรือสิ่งเร้าของเขาด้วยอัตราเร็วต่าง ๆ กัน ซึ่งทำให้ได้การตอบสนองที่มีความไม่แน่ใจสูง (กล่าวคือ ถ้ามีคำตอบ 2 หรือมากกว่า 2 คำตอบ) เคแกน ได้พัฒนาแบบทดสอบนี้เป็น "แบบทดสอบการจับคู่ภาพเหมือน" (Matching Familiar Figures Test หรือ MFF) เพื่อใช้วัดเวลาในการตอบสนองและความคลาดเคลื่อนของผู้ถูกสอบ ด้วยแบบทดสอบนี้ เคแกน ได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบข้อสอบใหม่เรียกว่าคอนเซ็ปชวล เทมโป (Conceptual tempo) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ต้องใช้ความเร็วของแต่ละคนในการตอบสนอง การตอบสนองจะมีความไม่แน่ใจสูง และมีความคลาดเคลื่อนด้วย ผู้ที่ตอบสนองอย่างรวดเร็วจะมีความคลาดเคลื่อนสูง เรียกว่า "ไม่ยั้งคิด" (impulsive) และผู้ที่ตอบสนองช้ากว่ามีแนวโน้มที่จะพลาดน้อยกว่า เรียกว่า "รอบคอบ" (reflective) เคแกน พบว่าโดยทั่ว ๆ ไป บุคคลที่คิดแบบวิเคราะหะนั้น เมื่อตอบแบบทดสอบ

"คอนเซ็ปชวล สไตล์ เทสต์" (Conceptual Styles Test) มีแนวโน้มที่จะใช้เวลาในการตอบสนองนานและผิดพลาดน้อย คือ จัดเป็นพวก รอบคอบ (Reflective)

แบบทดสอบ เอ็ม เอฟ เอฟ (MFF) จะใช้วัดความสามารถของนักเรียนหรือบุคคลในส่วนที่จะส่ง เลย์กซ์ำในการตอบสนองและความผิดพลาดในการเลือกจับคู่ภาพด้วย อย่างไรก็ตาม "รูปแบบการคิด" มีแนวโน้มที่จะวัดลักษณะเฉพาะของบุคคลที่แตกต่างกัน ซึ่งเขามักจะใช้เลือกรับรู้ และจัดจำแนกสิ่งแวดลอม¹

เกี่ยวกับเรื่องแบบการคิดนี้ เจอโรม เคแกน (Jerome Kagan) และคณะได้ทำการทดลองโดยสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ ขึ้น แล้วดูว่ากลุ่มตัวอย่างมีแบบการคิดแบบใด และพบว่าเด็กที่มีการคิดแบบวิเคราะห์มีแนวโน้มที่จะเป็นผู้ที่คิดอย่างรอบคอบ (Reflective) และมีความสามารถในการต่อต้านอิทธิพลที่จะหันเหเขาให้ออกไปจากสิ่งเร้า ส่วนเด็กที่คิดแบบจำแนกประเภทกับแบบโยงความสัมพันธ์มักไม่ค่อยยังคิด (Impulsive)²

ในปี ค.ศ. 1965 เอ็ม เอ วอลเลซ (M.A. Wallach) และ เอ็น โคแกน (N. Kogan) ได้ศึกษาพบว่า การคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งต่อมาในปี ค.ศ. 1971 เอฟ อาร์ แอนเนสเลย์ (F.R. Annesley) ก็พบว่า การคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับการอ่าน ส่วน ริชาร์ด เอช คูป (Richard H. Coop) และ เออร์วิง อี ซิเกล (Irvin E. Sigel) ได้ทำการวิจัยในปี ค.ศ. 1970 พบว่า รูปแบบการคิดมีความสัมพันธ์กับเขาวนปัญญา และการแสดงออกของการรับรู้³

¹Ibid., p. 252-255.

²มาลี ชุมเพ็ญ, "ความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิด เขาวนปัญญา และสัมฤทธิผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยาจิตวิทยาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514, อ้างจาก William J. Meyer, "Developmental Psychology. 4 th ed. New York : The Center for Applied Research in Education, 1964.

³Richard H. Coop, and Kinnard White, Psychological Concepts in the Classroom, p. 261.

งานวิจัยเกี่ยวกับแบบการคิดและสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

ในเรื่องของแบบการคิดและสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้มีผู้ทำการวิจัยได้ผลต่าง ๆ กัน ดังนี้ :-

เพ็ญพิไล จิรอิทธิวรณาทำการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาคำศัพท์ และคณิตศาสตร์กับแบบการใช้ความคิดห้าแบบ คือ แบบวิเคราะห์ แบบบรรยาย แบบจำแนกประเภท แบบอ้างอิง และแบบหาความสัมพันธ์ และเปรียบเทียบแบบในการใช้ความคิดทั้งห้าของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงในระดับการศึกษาเดียวกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนลำริต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 177 คน เป็นนักเรียนหญิง 52 คน และนักเรียนชาย 125 คน ผลจากการวิจัยพบว่า

1. คะแนนสัมฤทธิ์ผลในวิชาวิชาคำศัพท์ และคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนลำริต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีความสัมพันธ์ในทางกลับกับความคิดแบบบรรยาย และมีความสัมพันธ์ในทางตรงกับความคิดแบบโยงความสัมพันธ์ในระดับความเชื่อมั่นที่ 1 % โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ในความคิดทั้งสองแบบนี้จะมีค่าต่ำ ผู้วิจัยไม่พบความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างคะแนนสัมฤทธิ์ผลกับความคิดแบบวิเคราะห์ แบบจำแนกประเภทและแบบอ้างอิง

2. ความแตกต่างระหว่างเพศไม่เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อแบบการใช้ความคิดของนักเรียนชายหญิงที่อยู่ในระดับการศึกษาเดียวกัน¹

และในปีต่อมาคือ พ.ศ. 2513 ธงชัย ฮิวปราชา ได้ทำการศึกษาแบบการคิดของนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่ 1 และปีที่ 2 โดยมีจุดประสงค์จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนว่าจะมีความสัมพันธ์กับแบบการคิดแบบไหนหรือไม่ และมีความสัมพันธ์มากน้อยเพียงใด

¹ เพ็ญพิไล จิรอิทธิวรณา, "ความสัมพันธ์ระหว่างสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนกับแบบการใช้ความคิดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โรงเรียนลำริต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาจิตวิทยา แผนกวิชาจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2512), หน้า จ.

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนฝึกหัดครู วิทยาลัยครูเพชรบุรี 205 คน เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 107 คน ชั้นปีที่ 2 จำนวน 98 คน และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถามการคิดของบุคคลของ เจอโรม เคแกน (Jerome Kagan) และคณะ ซึ่งถูกนำมาดัดแปลงก่อนใช้ ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงคิดแบบวิเคราะห์ห้มากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ คิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

3. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ คิดแบบจำแนกประเภทในปริมาณที่ไม่แตกต่างกัน¹

เมื่อปี พ.ศ. 2520 โทท จันทรศิริระกุล มีความสนใจต่อปัญหา 2 ประการ คือ

1. คนที่มีแบบการคิดแบบ แฟคชวล เซต (Factual set) ต้องการทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างจากบุคคลที่มีรูปแบบการคิดแบบ คอนเซ็ปชวล เซต (Conceptual set) หรือไม่

2. การเรียนการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง จะแสดงให้เห็นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เบื้องต้นได้มากกว่าการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

จากปัญหาทั้ง 2 นี้ ทำให้ โทท จันทรศิริระกุล ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง รูปแบบการคิด ทักษะคิดต่อกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษา 58 คน ในวิทยาลัยครู ซึ่งผ่านการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์มาแล้ว แบบสอบถาม

¹ รงชัย ชิวปรีชา, "การศึกษาแบบการคิด (Cognitive Styles) ของนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2," หน้า 43.

ต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ให้นักศึกษาทำการสอบด้วยความสมัครใจ ข้อมูลที่ได้จากการสอบนำมาวิเคราะห์พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ: ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เบื้องต้น ทั้ง 7 ซึ่งนำไปสู่การสรุป ดังนี้ :-

1. รูปแบบการคิดแบบ แฟคชวล เซต (Factual set) และ คอนเซ็ปชวล เซต (Conceptual set) ไม่ได้เป็นผลสะท้อนมาจากทักษะที่แตกต่างกันในทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ทักษะใดเลย
2. ทักษะคิดของบุคคลใดบุคคลหนึ่งไม่ว่าจะในแง่ที่ให้ครูเป็นศูนย์กลาง การจัดการเรียนการสอน หรือให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางในการจัดการเรียนการสอน ไม่มีความสัมพันธ์กับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เบื้องต้นของบุคคลนั้นเลย
3. รูปแบบการคิดและทัศนคติที่มีต่อการร่วมมือกันระหว่างครูและนักเรียน ในการเรียนการสอน (student-teacher orientation attitude) ไม่มีส่วนปะทะสัมพันธ์ (interaction) ในการแสดงออกของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เบื้องต้นทักษะใดเลย¹

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับปริญญา รูปแบบการคิด และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

ปีการศึกษา 2514 มาลี ชุมเพ็ญ ได้ทำการวิจัยถึงความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิด เชาวน์ปัญญา และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยทำการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนกวิทยาศาสตร์ และ ศิลปะ จำนวน 369 คน จากโรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย โรงเรียนราชินีบูรณะ โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม โรงเรียนสตรีรัตนบุรี และโรงเรียนวัดมกุฏกษัตริย์ฯ คณะแผนกสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน คือ คะแนนสอบไล่ปลายปีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2513 ส่วน

¹Pote Jantaraweragul, "Relationships among Cognitive Style, Attitude Toward Science Activities, and Science Process Skills," Dissertation Abstracts International 39 (August 1978) : 777-A

คะแนนแบบการคิดและเข้าวนปัญญา ได้จากแบบลอบแบบการคิดของ ธงชัย ชิวปรีชา กับคณะ และแบบทดสอบแอดวานซ์โพรเกรสซีฟแมทริคส์ ของ ราเวน ผลการวิจัยในส่วนที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า

1. มีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญในระดับปานกลางระหว่างเข้าวนปัญญา และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างเข้าวนปัญญาและแบบการคิด
2. ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนกับแบบการคิด ยกเว้นนักเรียนแผนกวิทยาศาสตร์ ซึ่งพบว่ามีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการคิดแบบวิเคราะห์ แต่อยู่ในระดับต่ำ
3. มีความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิด เข้าวนปัญญา และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเป็นเกณฑ์ และแบบการคิดกับเข้าวนปัญญาเป็นตัวทาย¹

ส่วน ชวลี อุบลชัย ได้ทำการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ และระดับสติปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียน ชาย-หญิง จำนวน 100 คน อายุ 13-15 ปี ลุ่มจากนักเรียนระดับชั้นมัธยม 2 ปีการศึกษา 2522 จากโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบลอบวัดแบบการคิด แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดระดับสติปัญญา และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ ประชาภาคต้น ผลการเปรียบเทียบในส่วนที่เกี่ยวกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน พบว่า

1. นักเรียนที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่มีแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ในระดับนัยสำคัญ .01
2. นักเรียนที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง มีความสามารถในการแก้ปัญหา

¹ มาลี ชุ่มเทียน, "ความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิด เข้าวนปัญญา และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514), หน้า จ.

เชิงคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย และแบบโยงความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญ .01

3. นักเรียนที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิงมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

4. แบบการคิดวิเคราะห์มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความล่าช้าในการแก้ปัญหาและระดับสติปัญญาที่นัยสำคัญ .01 ($r = .458$ และ $r = .427$ ตามลำดับ) ส่วนความสัมพันธ์กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นไปในทางบวกเช่นกัน แต่ไม่ถึงระดับนัยสำคัญที่ .01 ($r = .181$)¹

งานวิจัยในต่างประเทศที่พบมีงานวิจัยของ แอนตัน ฮีริค ลอว์สัน (Anton Eric Lawson) ซึ่งศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับพัฒนาการทางพุทธิปัญญาตามแบบเพียเจท์ รูปแบบการคิด และระดับคะแนนวิชาชีววิทยาในวิทยาลัย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา 53 คน เป็นชาย 8 คน หญิง 45 คน อายุเฉลี่ย 22.6 ปี นักศึกษาเหล่านี้เรียนวิชาชีววิทยาเบื้องต้นสำหรับครู เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบล่อวัดระดับพัฒนาการทางพุทธิปัญญา ซึ่งได้หาค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงแล้ว โดย ลอว์สัน (Lawson 1978) เมื่อครั้งที่ทำการวิจัยกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังมีแบบล่อวัดรูปแบบการคิดแบบไม่อิสระ และการคิดแบบอิสระ (Field dependence-field independence) ของ วิทกิน (Witkin) และคณะเมื่อ ค.ศ. 1977 สำหรับระดับคะแนนวิชาชีววิทยา ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการสอบ 3 ภาคการศึกษา และคะแนนล่อวัด ผลการวิจัยพบว่า

1. ระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal operations) มีความสัมพันธ์กัน¹³ อย่างมีนัยสำคัญกับรูปแบบการคิดแบบอิสระ และพบว่าในกลุ่มนักเรียนระดับพุทธิปัญญาขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operations) นั้นไม่มีคนใดเลยที่มีรูปแบบการคิดแบบอิสระ (field-independence)

1

ฮวลี จูปัย, "การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ และระดับสติปัญญาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกัน," (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523), หน้า จ.

2. นักศึกษาที่มีระดับพุทธิปัญญาขึ้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operations) และมีรูปแบบการคิดแบบไม่อิสระ ได้คะแนนเฉลี่ยจากการสอบชีววิทยา 39.4% ขณะที่นักศึกษามีระดับพุทธิปัญญาขึ้นการคิดแบบนามธรรม (Formal operations) และมีรูปแบบการคิดแบบอิสระได้คะแนนเฉลี่ยจากการสอบชีววิทยา ถึง 90.4 % คะแนนเฉลี่ยจากการสอบชีววิทยาของกลุ่มอื่น ๆ จะอยู่ระหว่าง 2 กลุ่มนี้

3. คะแนนจากการสอบวัดระดับพุทธิปัญญาตามแบบเพียเจท์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับคะแนนเฉลี่ยของการสอบชีววิทยา 3 ภาคการศึกษา ($r = .75, p < .001$) และคะแนนระดับพุทธิปัญญาตามแบบเพียเจท์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับคะแนนสอบวัดรูปแบบการคิด ($r = .46, p < .001$)

4. พบว่าเมื่อคิดระดับคะแนนวิชาชีววิทยาโดยถือเกณฑ์ว่า เอ (A) =4.00 บี (B)=3.00 ซี (C)=2.00 นักศึกษากลุ่มที่มีระดับสติปัญญาขึ้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operations) ได้คะแนนเฉลี่ยทั้งกลุ่มอยู่ในระดับ ซีลบ (C⁻)คือได้ 1.45 นักศึกษาระดับพุทธิปัญญาขึ้นที่อยู่ระหว่างขึ้นการคิดแบบนามธรรมและขึ้นการคิดแบบรูปธรรม (Transitional operations)ได้คะแนนเฉลี่ยทั้งกลุ่มอยู่ในระดับ ซีบวก (C⁺)หรือ บีลบ (B⁻)คือได้ 2.65 และนักศึกษามีระดับพุทธิปัญญาขึ้นการคิดแบบนามธรรม (Formal operations) ได้คะแนนเฉลี่ยทั้งกลุ่มอยู่ในระดับ เอลบ (A⁻)ถึง เอ (A) คือ ได้ 3.89 การค้นพบนี้ทำให้สรุปได้ว่า

1. นักศึกษาระดับวิทยาลัยบางคนมีระดับพุทธิปัญญาขึ้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operations)จริง อย่างน้อยที่สุดก็ทราบว่านักศึกษาที่เรียนชีววิทยาบางคนมีระดับพุทธิปัญญาขึ้นนี้จริง ๆ
2. แบบทดสอบวัดระดับพุทธิปัญญาของเพียเจท์ ซึ่งเนื้อหาของข้อสอบเน้นหนักในวิชาฟิสิกส์ สามารถทำนายระดับพุทธิปัญญาของนักเรียนที่เรียนชีววิทยาได้จริง ๆ¹

¹Anton Eric Lawson, "Relationships Among Level of Intellectual Development, Cognitive Styles, and Grades in a College Biology Course," Science Education 64 (January 1980) : 95-102.

นอกจากงานวิจัยของ ลอว์สัน (Lawson) แล้ว ยังมีงานวิจัยของ แฮลแซน ฮัสเสน ไซเทาน์ (Hassan Hussein Zeitoun) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับระดับพุทธิปัญญาตามแบบเพียเจท์ รูปแบบการคิด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเขาได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการทำนายระดับพัฒนาการทางพุทธิปัญญาตามแบบเพียเจท์ของนักศึกษาวิชาการศึกษาที่มหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย จุดประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้คือ ต้องการทำนายระดับพุทธิปัญญาตามแบบเพียเจท์ ซึ่งจะใช้คะแนนจากแบบทดสอบวัดระดับพุทธิปัญญาของ กิลเบิร์ต เอ็ม เบอร์นีย์ (Gilbert M Burney) เป็นตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามที่จะใช้เป็นตัวทำนายได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคำสตร์ เพศ ระดับคะแนนสะสมจากชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ความสามารถพิเศษในการใช้ถ้อยคำภาษา ความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ รูปแบบการคิดแบบการคิดแบบไม่อิสระและการคิดแบบอิสระ (field dependent-field independent)

ตัวอย่างที่เลือกมาสำหรับการศึกษานี้ประกอบด้วย อาสาสมัคร 126 คน (ชาย 60 คน หญิง 66 คน) จากวิทยาลัยวิชาการศึกษาที่ มหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย ในระหว่างภาคการศึกษาฤดูใบไม้ร่วง ค.ศ. 1979 และภาคการศึกษาในฤดูหนาว ค.ศ. 1980 ผลที่ได้จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า

1. นักศึกษาที่มีระดับสติปัญญาชั้น (Formal operation) ประกอบด้วย 55 % ของกลุ่มนักศึกษาที่เป็นตัวอย่างทั้งหมด เป็นชาย 63 % และหญิง 47 %
2. ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคำสตร์ และรูปแบบการคิดในรูปแบบ การคิดแบบอิสระ (field-independent) หรือแบบการคิดแบบไม่อิสระ (field-dependent) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงมากกับระดับพุทธิปัญญาของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และกับแต่ละเพศ ($P < .0001$)
3. ความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ถูกพบว่ามีสหสัมพันธ์ อย่างสูงกับระดับพุทธิปัญญาของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ($p < .0001$)
4. ระดับคะแนนเฉลี่ยในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสัมพันธ์ กับระดับพุทธิปัญญาของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และกับแต่ละเพศ

5. ตัวทํานายทั้ง 6 ทํานายระดับพุทธปรัชญาตามแบบเพียบเจทได้¹



ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹Hassan Hussein Zeitoun, "Predicting the Piagetian Cognitive Developmental Levels as Measured by the Burney Logical Reasoning Test among Teacher Education Students at the Pennsylvania State University," Dissertation Abstracts International 42 (July 1981) : 162-A.