

พัฒนาการด้านการรู้คิดตามทฤษฎีอิงขั้นตอนของ เพียเจท์

พัฒนาการด้านการรู้คิดตามทฤษฎีอิงขั้นตอนของเพียเจท์ (Piaget's Stage-Dependent Theory of Cognitive Development) หมายถึง แนวคิดของเพียเจท์ที่จัดจำแนกลำดับขั้นตอนของพัฒนาการด้านการรู้คิดตั้งแต่วัยอายุ 0 - 2 ปี ถึงวัยอายุ 11 หรือ 12 ปี เป็นต้นไปออกเป็นสี่ขั้นตอน โดยกล่าวถึงลักษณะของพฤติกรรมการรู้คิดในแต่ละขั้นตอนตลอดถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงพัฒนาการจากขั้นตอนหนึ่งไปสู่อีกขั้นตอนหนึ่งตามลำดับขั้นตอนทั้งสิ้น

ความเป็นมา

ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในเรื่อง “พัฒนาการด้านการรู้คิดตามทฤษฎีไม่อิงขั้นตอนของเพียเจท์” ว่ามองเพียเจท์ (Jean Piaget) เป็นนักจิตวิทยาชาวสวิสได้รับการศึกษาและการฝึกฝนตอนต้นในสาขาวิชาสัตววิทยา ซึ่งช่วยให้เพียเจท์มีแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ก้าวหน้าในเรื่องพัฒนาการด้านการรู้คิดอันเป็นกระบวนการทางจิตวิทยา แนวคิดนี้แยกออกเป็นสองทางด้วยกันคือ ทฤษฎีไม่อิงขั้นตอน (Stage Independent Theory) และทฤษฎีอิงขั้นตอน (Stage Dependent Theory) แนวคิดทั้งสองทางนี้ยังเป็นที่ยอมรับหลายอยู่ในปัจจุบัน (Lerner, 1976)

ทฤษฎีของเพียเจท์ถูกวิจารณ์จากหลายวงการ โดยเฉพาะในประการที่เป็นทฤษฎีเชิงพันธุศาสตร์ซึ่งนักสิ่งแวดล้อมไม่สามารถยอมรับได้ เพราะเห็นว่าเป็นเรื่องที่ถูกกำหนดไว้แล้วภายในอินทรีย์ อีกประการหนึ่งเขาถูกวิจารณ์ในแง่ที่ว่า เขาตั้งทฤษฎีจากการใช้วิธีการทางคลินิก (clinical approach) มาก

กว่าจากการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research approach) อย่างไรก็ตามทฤษฎีของเพียเจท์อันเป็นแนวคิดเชิงพรรณนาเป็นเรื่องที่น่าสนใจ โดยเฉพาะในส่วนผลการศึกษาค้นคว้าที่เขาได้นำเสนอ (Garrison and Magoon, 1972) นักจิตวิทยาในปัจจุบัน เช่น การริสันและมาถูนเห็นว่าวิธีการพรรณนาเพื่อศึกษาปัญหาต่างๆ ในด้านพฤติกรรม ดังที่เพียเจท์กระทำนั้นได้ให้ข้อมูลความรู้อันเป็นประโยชน์อย่างมากต่อครูและนักจิตวิทยา จุดเน้นของเขาในเรื่องการเจริญเข้าสู่วุฒิภาวะ (maturation) เป็นพื้นฐานให้เกิดความเข้าใจเรื่องความพร้อมได้มากยิ่งขึ้น (Garrison and Magoon, 1972)

ขั้นของพัฒนาการด้านการรู้คิด

ขั้นทั้งสี่ของการรู้คิดตามทฤษฎีอิงขั้นตอนของเพียเจท์ประกอบด้วยขั้นตอนที่มีชื่อเรียกตามลำดับดังต่อไปนี้ คือ ขั้นประสาทกล้ามเนื้อ (the sensorimotor stage) ขั้นก่อนปฏิบัติการ (the preoperational stage) ขั้นปฏิบัติการเชิงรูปธรรม (the concrete operational stage) และขั้นปฏิบัติการเชิงนามธรรมหรือสมบูรณแบบ (the formal operational stage) อันเป็นปรากฏการณ์ในช่วงวัยอายุตั้งแต่ 0 - 2 ปี ถึง 11 หรือ 12 ปี เป็นต้นไป จากการศึกษาค้นคว้าของเพียเจท์ (Wortman, Loftus and Marshal, 1992)

1. **ขั้นประสาทกล้ามเนื้อ** ขั้นประสาทกล้ามเนื้อนี้มีพิสัยหรือขอบเขตด้านอายุแตกต่างกันไป แต่โดยประมาณจะอยู่ระหว่างวัยอายุตั้งแต่เกิดถึงสองปี

(0 - 2) เด็กเจริญเติบโตเข้าสู่โลกที่เพียเจท์ เรียกว่า innate schema (เค้าร่างหรือที่ติดตัวมาแต่กำเนิด) ซึ่งมีองค์ประกอบที่จำเป็นตามธรรมชาติอยู่พร้อมแล้วทุกประการตั้งแต่เกิด เปรียบดังเช่นวัสดุต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อพัฒนาการของการรู้คิดในวัยนี้ และเป็นส่วนที่ประกอบด้วยลำดับขั้นตอนของการทำงานด้านประสาททกล้ามเนื้อที่ผสมผสานกันอย่างกลมกลืน กล่าวคือ

ก. มีการผสมผสานกลมกลืนเป็นหน่วยเดียวกัน

ข. มีองค์ประกอบด้านการรับสัมผัส หรือตัวนำเข้าอันเป็นส่วนของการกระตุ้น ที่มาจากสิ่งแวดล้อมภายนอก

ค. มีองค์ประกอบด้านอวัยวะกล้ามเนื้อ อันเป็นส่วนของการส่งออก เช่นการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อซึ่งข้อมหมายถึง

ง. มีการกระทำต่อสิ่งแวดล้อมที่ตามมาด้วยการรับสัมผัสของโครงสร้าง และในที่สุด

จ. องค์ประกอบต่างๆ ของโครงสร้างจะกระทำการในลำดับที่เป็นขั้นตอนก่อนหลัง เช่น มีการรับสัมผัสและการแสดงออกของอวัยวะกล้ามเนื้อตามลำดับ

ดังนั้นเค้าร่างการรู้คิด (schema) ก็เหมือนกับปฏิกิริยาสะท้อน (reflex) คือเป็นส่วนที่เกิดมาพร้อมกับตัวเด็กแรกเกิด และคงดำรงอยู่ตลอดไปในขั้นตอน 1 และมีลักษณะที่เป็นปฏิกิริยาสะท้อนแหล่งรู้คิดนับว่าเป็นโครงสร้างของการรู้คิดที่เหนียวแน่น ไม่ยืดหยุ่น และถึงแม้พัฒนาการของแหล่งรู้คิดตลอดระยะเวลาของขั้นตอน 1 จะแสดงออกถึงการทำงานด้านการรู้คิดของเด็กก็ตาม แต่การมีอยู่ของแหล่งรู้คิดในช่วงเวลานี้จะจำกัดขอบเขตการรู้คิดของเด็กเสียมากกว่า ทั้งนี้ เพราะแหล่งรู้คิดมักแสดงออกในทิศทางเดียวกันอยู่เสมอ และทำให้เป็นเสมือนปฏิกิริยาสะท้อนดังเช่นการกะพริบตา ซึ่งเป็นปฏิกิริยาสะท้อนนั้น เกิดจาก

กระแสลมที่จะทำให้ตากะพริบ แหล่งรู้คิดก็เป็นไปในการทำงานของตัวเองกันในส่วนประกอบด้านการทำงานของอวัยวะกล้ามเนื้อเนื้อจะดำเนินไปตามลำดับและไม่สามารถจะย้อนกลับได้

เมื่อเด็กเกิดใหม่เข้ามาสู่โลกพร้อมกับแหล่งรู้คิดที่ติดตัวมาแต่กำเนิดอย่างครบถ้วน ก็จะนับได้ว่าเป็นการเริ่มต้นของขั้นประสาททกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นขั้นแรกของพัฒนาการด้านการรู้คิด ตัวอย่างของแหล่งรู้คิดที่ติดตัวมาแต่กำเนิดจะเห็นได้จากปฏิกิริยาสะท้อนในการจับจวบสิ่งของ (grasping reflex) และการคว้าตัวและแผ่นนิ้วเท้าออกอันเป็นปฏิกิริยาสะท้อนคอบางสิ่งบางอย่างที่มาสัมผัสฝ่าเท้า (Babinski reflex) ต่อมาเมื่อมีพัฒนาการในส่วนต่างๆ ของสมองบังเกิดขึ้นอาการปฏิกิริยาสะท้อนนี้จะหมดไปตั้งแต่ในระยะต้นนี้ หากยังคงมีอาการนี้อยู่ในเด็กที่มีอายุมากขึ้นก็จะแสดงถึงความเสื่อมเสียของสมอง (brain damage) อีกตัวอย่างหนึ่งของปฏิกิริยาสะท้อน คือ ในกรณีที่เด็กถูกสัมผัสที่แก้มโดยใช้นิ้วมือลูบตั้งแต่ใต้ใบหูจนถึงมุมปากและเด็กหันหัวมาทางที่มีสิ่งสัมผัสและพร้อมที่จะดูดนมแม่ (rooting reflex) ซึ่งเป็นปฏิกิริยาสะท้อนเกี่ยวกับการปรับตัว เพราะตามปกติเมื่อทารกถูกหัวนมของแม่มารกระตุ้นอย่างนั้นก็จะหันหัวเข้าไปหาหากหันเข้าไปได้ไกลมากเท่าใด ก็จะช่วยให้ดูดนมแม่ได้เร็วยิ่งขึ้นเท่านั้น

โดยสรุปก็คือ ทารกเข้ามาสู่โลกพร้อมกับแหล่งรู้คิดที่ติดตัวมาแต่กำเนิด แต่แหล่งรู้คิดนี้ไม่ได้คงลักษณะเดิมเอาไว้เพราะพอได้กระทำหน้าที่ไปครั้งหนึ่งซึ่งเป็นครั้งแรกแล้ว ก็จะเปลี่ยนแปลงไปโดยได้รับการประสมประสานจากสิ่งแวดล้อมและกลายเป็นแหล่งรู้คิดที่ได้มาใหม่ (acquired schema) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เมื่อใดที่แหล่งรู้คิดทำหน้าที่ ก็จะกระทำไปโดยการประสมประสาน (assimilation) และตามมาด้วยกระบวนการรับเข้าไว้ในโครงสร้างการรู้คิด (accomodation) ที่เข้ามารวบรวมกระบวนการ และ

เนื่องจากมีกระบวนการที่เรียกว่าการประสมประสานให้เกิดผลต่อไปอีก (functional or reproductive assimilation) โครงสร้างของแหล่งรู้คิดจึงเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ (Lerner, 1976)

เนื่องจากแหล่งรู้คิดมีการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เกิดขึ้นภายในโครงสร้างโดยตลอดของชั้นประสาทกล้ำมเนื้อ เพียเจต์จึงได้แบ่งชั้นคอนนีออกเป็น 6 ระยะเวลา (periods) และภายในแต่ละระยะเพียเจต์ มีแนวคิดเรื่องปฏิบัตินวนเวียน (circular reaction) เข้ามาประกอบอยู่ด้วย

ปฏิบัตินวนเวียนในที่นี้หมายถึงการกระทำซ้ำ 1 ครั้ง หรือ 1 ชุด อันเป็นการตอบสนองทางประสาทกล้ำมเนื้อ การตอบสนองครั้งแรกของแต่ละชุดเป็นการตอบสนองที่แปลกใหม่ต่อทารก ผลการตอบสนองจะเป็นประการใด ทารกยังไม่อาจคาดหมายได้ และจะต้องปรับโครงสร้างของการรู้คิดซ้ำแล้วซ้ำอีกในกระบวนการของการประสมประสานสิ่งที่ปรากฏให้เห็น จึงเป็นปฏิบัตินวนเวียนที่เป็นการกระทำซ้ำ ๆ อันเป็นการทำงานของแหล่งรู้คิดที่ได้มาหรือบังเกิดขึ้นมาใหม่ ทั้งหกระยะดำเนินไปตามลำดับดังนี้

ระยะแรก ของชั้นประสาทกล้ำมเนื้อ (0 - 1 เดือน) เป็นการเปลี่ยนแปลงของแหล่งรู้คิดของทารกจากที่มีมาแต่กำเนิดไปเป็นแหล่งรู้คิดที่บังเกิดขึ้นมาใหม่จากกระบวนการประสมประสานให้เกิดผลเพิ่มพูน (reproductive assimilation) เช่น การดูคนม การจับต้องสิ่งของ และการออกเสียง

ระยะสอง ของชั้นประสาทกล้ำมเนื้อ (1 - 4 เดือน) ปฏิบัตินวนเวียนเป็นปฏิบัตินวนเวียนที่มีผลกระทบต่อทารกทางร่างกาย โดยนำเอารูปแบบพฤติกรรมที่ติดตัวมาประสมประสานกับการรับรู้ใหม่นิสัยใหม่ และการเลียนแบบ

ระยะที่สาม ของชั้นประสาทกล้ำมเนื้อ (4-8 เดือน) ปฏิบัตินวนเวียนของทารกมีสิ่งของต่างๆ ในโลก

เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับอยู่ด้วย เช่น ตุ๊กตา พวงหมุนที่อยู่เหนือเปลนอนของเด็ก และจัดว่าเป็นปฏิบัตินวนเวียนทุกขัตติยภูมิ

ในช่วงนี้ของระยะที่สามในชั้นของประสาทกล้ำมเนื้อ ทารกมีพัฒนาการด้านการรู้คิดในลักษณะที่เพียเจต์เรียกว่า “พอพ้นสายตาไปก็จำอะไรไม่ได้ (out of sight, out of mind)” กล่าวคือ พอสิ่งของต่างๆ ไม่ได้อยู่ในโลกประสาทสัมผัสของตนเอง ทารกก็จะแสดงอาการให้เห็นว่าสิ่งเหล่านั้นไม่ได้ดำรงอยู่หรือมีอยู่ ทารกจะใส่ใจเฉพาะตนเองหรือยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง (egocentric) ไม่มีการจำแนกแยกออกจากกันระหว่างการดำรงอยู่ของสิ่งของกับการกระตุ้นทางประสาทสัมผัสที่ได้รับจาก สิ่งของนั้น

ระยะที่สี่ ของชั้นประสาทกล้ำมเนื้อ (8 - 12 เดือน) เป็นการกระทำหน้าที่ของปฏิบัตินวนเวียนที่เอื้ออำนวยให้ทารกได้รู้ถึงภาวะการดำรงอยู่ของสิ่งในโลก (object permanency in the world) ซึ่งเป็นพัฒนาการด้านการรู้คิดจากจุดที่ทารกขาดแหล่งรู้คิดเกี่ยวกับภาวะการดำรงอยู่ของสิ่งของนั้นในช่วงของพัฒนาการระหว่างสองจุดดังกล่าวนี้ เพียเจต์สังเกตเห็นพัฒนาการด้านการรู้คิดจากการเล่นของเด็ก เช่น “การเล่นซ่อนตัวและแสดงตัว” ซึ่งเด็ก ๆ ให้ความสนใจและแสดงอาการออกมาประหนึ่งว่า คนที่ร่วมเล่นมีตัวอยู่และหายตัวไปขณะที่เล่น ผู้ร่วมเล่นได้กระโดดเข้ามาแล้วออกไปจากสนามการรับรู้ของเด็ก ณ ขณะนั้น และเมื่อผู้เล่นปรากฏให้เห็นอีกครั้งเด็กแสดงอาการประหลาดใจออกมาด้วยการขี้มการหัวเราะหรือในกรณีเมื่อของเล่นที่ดึงดูดใจเด็กถูกนำเข้ามาและถูกนำออกไปจากสนามการรับรู้ของเด็กในครั้งแรกๆ ก็ปรากฏให้เห็นว่า เด็กไม่ติดตามดูเมื่อของพ้นไปจากตัว

ระยะที่ห้า ของชั้นประสาทกล้ำมเนื้อระยะ (1 - 1/2 ปี) มีพัฒนาการต่อจากระยะที่สี่ เป็นผลสืบเนื่องจากการให้เด็กได้รับประสบการณ์จากการ

กระทำซ้ำๆ ในทำนองเดียวกับที่เด็กได้รับในระยะที่สี่ ซึ่งมีผลให้เด็กรู้ว่าสิ่งของยังคงดำรงอยู่ หรือมีภาวะการดำรงอยู่แม้จะมีได้สังเกตเห็นสิ่งของขณะนั้นก็ตาม

ระยะที่หก ของขั้นประสาทกล้ามเนื้อ ($1\frac{1}{2}$ - 2 ปี) ลักษณะตนเองเป็นศูนย์กลาง (egocentric) ของเด็กลดลงไปในระดับมากพอที่จะรู้ถึงความแตกต่างระหว่างสิ่งของกับความประทับใจทางประสาทสัมผัสที่เด็กได้รับจากสิ่งของนั้น เด็กมีความสามารถที่จะแสดงออกถึงภาวะการดำรงอยู่ของสิ่งของในเวลา que สิ่งของนั้นพันไปจากหรือมิได้อยู่สายตา ซึ่งนับว่าเป็นความสำเร็จประการสำคัญในด้านการรู้คิดของขั้นประสาทกล้ามเนื้อ ที่จะช่วยให้ทารกก้าวไปสู่ขั้นตอนต่อไป ในด้านการรู้คิด

2. ขั้นก่อนปฏิบัติการ

อายุของเด็กในขั้นตอนนี้ตามปกติ 2 - 6 ปี สัมฤทธิ์ผลด้านการรู้คิดในขั้นตอนนี้ เป็นพัฒนาการด้านความสามารถเกี่ยวกับการใช้ความคิดแทนสิ่งของดังที่เพียเจท์เรียกว่า “representational ability” ซึ่งช่วยให้เด็กก้าวจากขั้นประสาทกล้ามเนื้อเข้าไปสู่ขั้นก่อนปฏิบัติการ และเป็นขั้นที่เอลไคนด์ (Elkind, 1967) เรียกว่า เป็นช่วงเวลาของการพิชิตสัญลักษณ์ กล่าวคือเป็นช่วงพัฒนาการของการรู้คิดในด้านการใช้ความคิดแทนวัตถุสิ่งของต่างๆ หรือการทำงานในเชิงสัญลักษณ์ปรากฏออกมา ตัวอย่างที่ชัดเจนเกี่ยวกับการใช้ความคิดแทนวัตถุในขั้นตอนนี้ คือ การใช้ภาษาของเด็กที่มีพัฒนาการมากขึ้น เด็กใช้คำพูดเป็นสัญลักษณ์แทนสิ่งของ เหตุการณ์และความรู้สึกต่างๆ ตลอดทั้งสิ่งของที่แสดงให้เห็นถึงการรู้คิด การเล่นของเด็กเป็นไปในเชิงสัญลักษณ์ เช่น ใช้แผ่นไม้ 2 แผ่นผูกติดกันเป็นเครื่องบิน ใช้นิ้วมือสองนิ้วแทนป็น นอกจากนี้จะมีการเลียนแบบของเด็กปรากฏให้เห็นเช่น เห็นพ่อสูบล้อรถเดินทอดน่องไปมาเด็กจะกระทำเช่นเดียวกันในเวลาต่อมาในลักษณะของการ เลียนแบบประเภททอดเวลาออกไป

การรู้คิดในขั้นก่อนปฏิบัติการมีลักษณะในทางบวก เพราะมีพัฒนาการด้านความสามารถในการใช้ความคิดแทนวัตถุสิ่งของต่างๆ มากขึ้น แต่ก็ยังอยู่ภายในขอบเขตจำกัด เนื่องจากเด็กในขั้นตอนนี้มีลักษณะของการมีตนเองเป็นศูนย์กลาง (ต่างไปจากขั้นตอนแรก) ดังที่จะเห็นได้จากหลักฐานที่แสดงว่าเด็กมีความสามารถในการใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งของและในการใช้คำพูดเพื่อแสดงถึงสิ่งของก็จริง แต่ก็ปรากฏว่ายังไม่สามารถแยกแยะระหว่างคำพูดกับสิ่งของที่กำลังกล่าวถึง ดังที่เพียเจท์นำมาเป็นตัวอย่าง เช่น เด็กในขั้นนี้เชื่อว่าของสิ่งหนึ่งมีคำพูดใช้แทนได้ไม่เกินหนึ่งคำและเด็กยังไม่ทราบว่าสิ่งของกับคำพูดที่ใช้แทนสิ่งของนั้นเป็นของสองอย่างที่แตกต่างกัน หรือกล่าวโดยสรุปก็คือ เด็กในขั้นตอนนี้ไม่สามารถแยกแยะระหว่างสัญลักษณ์กับสิ่งที่สัญลักษณ์หมายถึงหรือบ่งบอก

ลักษณะตนเองเป็นศูนย์กลางในรูปแบบดังกล่าวนี้มีผลสำคัญบางประการตามมา ดังเช่น

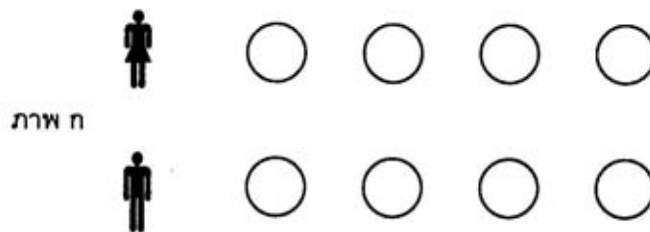
ประการหนึ่ง เด็กกระทำประหนึ่งว่า คำพูดมีความหมายมากกว่าสิ่งที่มีอยู่จริง เช่น เวลาเด็กขอบางสิ่งบางอย่างจากบางคน เด็กทำประหนึ่งว่า ได้ให้คำบอกกล่าวพอเพียงแล้วที่จะให้เขาจัดการให้ได้ สิ่งของตามความประสงค์ของตนเอง ข้อนี้เป็นผลสืบเนื่องจากความไม่สามารถของเด็กในการแยกแยะระหว่างสัญลักษณ์กับสิ่งที่สัญลักษณ์หมายถึง และคิดว่า คำพูดในคำบอกกล่าวของตนเป็นส่วนควบคู่ที่เป็นอันเดียวกับสิ่งของที่ต้องการ

ประการต่อมาเป็นผลที่กว้างออกไปของลักษณะการมีตนเองเป็นศูนย์กลาง ผลนี้คือเด็กไม่สามารถแยกแยะออกจากกันระหว่างสิ่งของกับคำพูดที่พาดพิงถึงสิ่งของ และเอาทั้งสองมิตี คือสิ่งของกับสัญลักษณ์เข้ามารวมไว้ด้วยกัน ความล้มเหลวหรือการขาดความสามารถในการนำเอาสองส่วนที่ต่างกันของสิ่งเร้าเข้ามาพิจารณาร่วมกันในเวลาเดียวกันมีอยู่

ในเด็ก (ขั้นก่อนปฏิบัติการ) ที่ไม่มีความสามารถด้านการอนุรักษ์หรือรักษากรม (conservation ability) ตามความหมายที่เพียเจท์ให้ไว้ดังนี้

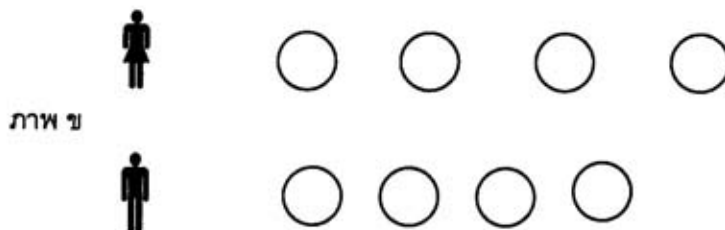
การอนุรักษ์ หมายถึงความสามารถที่จะรู้ว่าด้านหนึ่ง หรือส่วนหนึ่งของสิ่งเร้า จะยังคงเดิมอยู่โดยไม่เปลี่ยนแปลง ถึงแม้ว่าส่วนอื่นๆ หรือด้านอื่นๆ ได้เปลี่ยนแปลงไปแล้วก็ตาม สังกัปข้อนี้พอจะเข้าใจได้

จากตัวอย่างในกรณีที่เราได้ให้ตุ๊กตา 2 ตัว คือ ตุ๊กตาพ่อ และตุ๊กตาแม่แก่เด็กอายุ 5 ปี และเอาลูกหิน 4 ลูกวางเรียงเป็นแถวข้างตุ๊กตาพ่อ ในแนวเดียวกัน และในตำแหน่งตรงกันกับลูกหินข้างตุ๊กตาแม่ (ดังภาพ ก) แล้วให้เด็กอายุ 5 ปี คุลลักษณะของการจัดวางลูกหินข้างตุ๊กตาทั้งสองตัว (Lemer, 1976)



ต่อไปก็ตั้งคำถามเด็กว่า ตุ๊กตาตัวไหนมีลูกหินไว้เล่นมากกว่ากัน ตุ๊กตาพ่อหรือตุ๊กตาแม่ เด็กจะตอบว่า ตุ๊กตาทั้งสองมีลูกหินจำนวนเท่ากัน (เด็กมักจะตอบอย่างนี้)

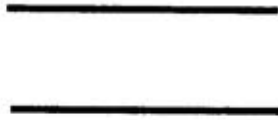
แต่พอกระจายลูกหินจำนวนของตุ๊กตาแม่ออกไปโดยให้เด็กเห็นชัดเจน แต่ยังคงลูกหินของตุ๊กตาพ่อไว้ตามเดิม (ดังภาพ ข) และถามเด็กอายุ 5 ปี นั้นว่า ตุ๊กตาตัวไหนมีลูกหินไว้เล่นมากกว่ากันเด็กอายุ 5 ปี ในขั้นตอนก่อนปฏิบัติการตอบว่าตุ๊กตาแม่มีลูกหินมากกว่า



จากตัวอย่างนี้ เพียเจท์ได้ชี้ให้เห็นถึงการขาดความสามารถที่จะอนุรักษ์จำนวน คือเด็กอายุ 5 ปี ไม่รู้ว่าส่วนหนึ่งหรือด้านหนึ่งของสิ่งเร้าอันได้แก่จำนวนลูกหินมิได้เปลี่ยนแปลงไปถึงแม้ว่าส่วนอื่นคือตำแหน่งของลูกหินเปลี่ยนไปก็ตาม ข้อนี้แสดงว่า เด็กไม่สามารถรู้ซึ่งถึงสองมิติของสิ่งเร้าในช่วงเวลาเดียวกัน และความผิดพลาดของการรู้คิดถึงจึงเกิดขึ้นเพราะเด็กไม่สามารถนำเอาสองมิตินี้มาสัมพันธ์ต่อกันอย่างเหมาะสม เด็กยังไม่สามารถคิดได้ว่า การเคลื่อนย้ายลูกหินของตุ๊กตาแม่ เมื่อกระทำไปแล้วจะสามารถย้ายกลับมาอย่างที่เดิมได้

การขาดความสามารถด้านการอนุรักษ์ที่เห็นได้จากมิติปริมาณจำนวนในตัวอย่างข้างต้นนี้แสดงออกมาให้เห็นว่าเป็นจริงกับด้านปริมาณของสิ่งเร้าอื่นๆ อีกด้วย ดังตัวอย่างในภาพ ค (1)

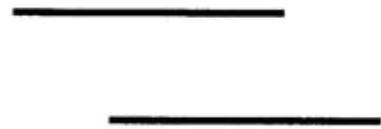
ภาพ ค (1)



แล้วถามว่า เชือกเส้นไหนยาวกว่ากัน เด็กก็อาจตอบว่า เชือกมีความยาวเท่ากัน เมื่อเราเคลื่อนย้ายตำแหน่งของเชือกเส้นหนึ่งตามภาพ ค (2) แล้วถามด้วยคำถามเดียวกันซ้ำอีกทีนี้เด็กจะตอบว่า เชือกเส้นหนึ่งยาวกว่าอีกเส้นหนึ่ง

ในทำนองเดียวกันเมื่อเอาดินสองก้อนที่เท่ากันมาปั้นให้เป็นทรงกลมที่มีขนาดเท่ากัน และให้เด็กดู

ภาพ ค (2)



ดังเช่นในภาพ ค (3) เด็กก็จะตอบว่า ลูกทรงกลมแต่ละลูกมีปริมาณดินเท่ากันพอเปลี่ยนลูกทรงกลมลูกหนึ่งให้เป็นทรงใส้กรอก เช่นในภาพ ค (4) โดยกระทำต่อหน้าที่เด็กเช่นเดียวกัน และถามเด็กว่า ก้อนโดมดินเหนียวให้เล่นได้มากกว่า คำตอบของเด็กจะต่างออกไป คือที่นี่เขาจะตอบว่า ทรงใส้กรอก มีดินเหนียวมากกว่า (Lerner, 1976)

ภาพ ค (3)



ตัวอย่างนี้แสดงให้เห็นว่า เด็กยังไม่สามารถเกี่ยวกับการอนุรักษ์หรือรักษากรมของมวลสาร (conservation of mass) คือ เด็กไม่รู้ค่าด้านหนึ่งของสิ่งเร้าคือมวลสารยังคงเดิม แม้ด้านอื่นคือรูปทรงเปลี่ยนไปก็ตาม

เมื่อก้าวโดยรวม เด็กในขั้นก่อนปฏิบัติการโดยทั่วไป ยังไม่แสดงความสามารถด้านการอนุรักษ์ดังที่แสดงออกมาทั้งในส่วนที่เกี่ยวกับด้านปริมาณของสิ่งเร้า เช่น มวลสาร ความยาว และจำนวนตลอดทั้งด้านอื่นๆ ในเชิงปริมาณของสิ่งเร้าเช่นพื้นที่และปริมาตร เด็กในขั้นก่อนปฏิบัติการแม้จะมีความคิดก้าวเลขขั้นประสาทกล้ามเนื้ออันเนื่องมาจากมีความสามารถใช้ความคิดแทนสิ่งของก็ตามแต่ยังมีการรู้คิดที่มีขอบเขตจำกัด อย่างไรก็ตาม ขณะที่ความสามารถในการแยกแยะระหว่างสัญลักษณ์กับสิ่งของตามที่หมายถึงได้เพิ่มความขัดแย้งด้านการรู้คิดมากขึ้น

ภาพ ค (4)



และขณะที่มี ปรากฏการณ์ต่างๆ อันแสดงถึงความไม่สามารถของเด็กที่จะรู้ซึ่งถึงลักษณะสองด้านที่ต่างกันของสิ่งเร้าเพิ่มมากขึ้นและก่อให้เกิดความขัดแย้งขึ้นนั้น เด็กจำเป็นต้องมีการรับเข้าไปในโครงสร้างเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ต่อมาเมื่อมีกระบวนการเข้าสู่ดุลยภาพและการเข้าสู่ภาวะขาดดุลยภาพบังเกิดขึ้นนั้น โครงสร้างด้านการรู้คิดของเด็กก็จะเปลี่ยนแปลงไป และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอย่างพอเพียงแล้ว เด็กจะก้าวไปสู่ขั้นต่อไปของพัฒนาการด้านการรู้คิด คือขั้นปฏิบัติการเชิงรูปธรรม (Piaget, 1952)

3. ขั้นปฏิบัติการเชิงรูปธรรม

ช่วง 6 - 11 หรือ 12 ปี เป็นเวลาที่เด็กเข้าสู่ขั้นปฏิบัติการเชิงรูปธรรม โครงสร้างการรู้คิดของเด็กประกอบด้วยแหล่งรู้คิด คือ schema เป็นส่วนสำคัญ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากแหล่งรู้คิดเป็นโครงสร้างในลักษณะที่มุ่งไปในโครงสร้างที่เป็นทิศทางเดียวกัน

(unidirectional structure) ซึ่งทำให้เด็กไม่สามารถรู้ซึ่งถึงส่วนต่างกันของสิ่งเร้า ดังที่ปรากฏให้เห็นจากการที่เด็กขาดความสามารถด้านการอนุรักษ์นั้นว่า เด็กมีการรู้คิดที่ถูกจำกัดไม่ให้คิดทวนกลับ (reverse) เหตุการณ์ต่างๆ ดังที่บุคคลวัยผู้ใหญ่กระทำ เช่น ผู้ที่เป็นผู้ใหญ่ เมื่อเห็นดินทรงกลมเป็นลูกบอล 2 ลูก และตัดสินใจว่า แต่ละลูกมีดินเหนียวในปริมาณเท่ากัน และจะคงยืนชันว่าเท่ากัน ไม่ว่าลูกบอลนั้นถูกเปลี่ยนรูปทรงเป็นไส้กรอกและเมื่อดินเหนียวเปลี่ยนรูปทรงเป็นไส้กรอกแล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องไปดูการกระทำใดๆ เพื่อเปลี่ยนรูปทรงไส้กรอกให้กลับไปเป็นลูกบอลตามเดิม เพราะผู้ใหญ่สามารถจะรู้ได้โดยการคิดแบบทวนกลับ การกระทำเพื่อการปรับเปลี่ยนรูปร่าง ซึ่งยังผลให้คิดได้ว่าก่อนดินทรงไส้กรอกสามารถกลับไปยังรูปทรงกลมตามสภาพเดิมได้ โดยไม่ต้องทำอะไรและไม่มีการเพิ่มเข้าหรือเอาออกไปจากลูกบอล เพราะการเปลี่ยนรูปทรงมิได้เปลี่ยนปริมาณของมวลสารที่มีอยู่แต่ประการใด ผู้ใหญ่จึงกล่าวตอบได้ว่า ก่อนดินทั้งสองก้อนมีปริมาณดินเท่ากัน

การเกิดโครงสร้างของการรู้คิดเชิงปฏิบัติการ จะทำให้เด็กมีความสามารถทางการคิดเช่นเดียวกับของบุคคลในวัยผู้ใหญ่ ความสามารถนี้เด็กจะได้มาจากการเรียนรู้โดยอาศัยการกระทำ ผลของการเรียนรู้นี้จะช่วยให้เด็กสามารถคิดทวนกลับได้และผลการเรียนรู้ที่เด็กได้รับจะคงดำรงอยู่ภายในตัวเด็กต่อไป

จากผลการเรียนรู้ที่ได้รับการกระทำในกรณีนี้จึงไม่จำเป็นต้องเห็นการกระทำที่เกี่ยวกับการปั้นรูปทรงไส้กรอกให้กลับมาเป็นรูปทรงลูกบอลหรือก้อนดินกลมเพื่อจะให้ได้ว่า ตนเองสามารถทำให้ก้อนดินกลับเข้าสู่รูปทรงเดิมของมัน เราเพียงแต่นึกถึงการกระทำนี้เท่านั้นก็รู้ได้

การรู้คิดเกี่ยวกับการกระทำต่างๆ ทางกายภาพที่เป็นรูปธรรมไม่ต้องอาศัยการมองเห็นการกระทำเหล่านั้นจริงๆ ความสามารถทวนกลับการกระทำใน

สมอง หรือในหัวคิดจะช่วยให้ได้ข้อสรุปอย่างเดียวกันกับการกระทำเสมือนได้เห็นการกระทำที่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจริงๆ

การปรากฏของความสามารถรู้คิดเชิงปฏิบัติการจะช่วยเพิ่มพูนสมรรถภาพของเด็กในการเผชิญกับโลก เพราะในเวลาอันเองที่ความคิดอาจทวนกลับได้ เด็กมีความรู้ถึงลักษณะการตอบสนองย้อนกลับระหว่างกันและสามารถใช้ปฏิบัติการเชิงรูปธรรมนี้กับสิ่งเร้าต่างๆ ทางกายภาพ ในช่วงนี้เด็กมีโครงสร้างการรู้คิดที่สามารถช่วยในด้านการคิดของตนเองที่เกี่ยวกับการกระทำของสิ่งต่างๆ โดยที่เด็ก ไม่ต้องมีประสบการณ์จริงๆ กับการกระทำเหล่านั้น ปฏิบัติการต่างๆ กระทำไปได้โดยการเรียนรู้ที่สะสมไว้ในตัว แม้เด็กในขั้นนี้จะมีความสำเร็จอย่างมากในด้านการรู้คิด แต่ความคิดในช่วงนี้มีข้อจำกัดภายในตัวของมันเอง ซึ่งสังเกตได้จากคำว่า “ปฏิบัติการเชิงรูปธรรม” ที่เป็นลักษณะสำคัญของขั้นนี้ความคิดแม้จะเป็นความคิดเชิงปฏิบัติการแต่ยังเป็นความคิดที่ผูกติดอยู่กับสภาพความจริงในทางปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือเด็กที่สามารถเผชิญกับสิ่งต่างๆ ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีประสบการณ์กับสิ่งของเหล่านั้น ยังจำเป็นต้องมีการกระทำและสิ่งของที่มีอยู่จริงเป็นรูปธรรม บรรดาสิ่งของต่างๆ หรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่ไม่ได้ปรากฏว่ามีอยู่จริงในโลก เด็กไม่สามารถจะเข้าใจได้ในขั้นปฏิบัติเชิงรูปธรรม ตัวอย่างที่ช่วยให้เข้าใจเรื่องนี้ดีขึ้น เอลไคนด์ (Elkind, 1967) ได้ให้ไว้ดังต่อไปนี้ (Elkind, อ้างจาก Lemer, 1976)

สมมติว่าใครคนหนึ่งขอให้ท่านจินตนาการเอาเองว่า ด้านหินมีสีขาว และถามท่านต่อไปว่า ด้านหินจะเป็นเช่นไรเมื่อถูกเผาไหม้จนร้อนถึงที่สุด ท่านอาจมีคำตอบต่อคำถามนี้ในลักษณะที่ทวนกลับ โดยท่านอาจคิดว่า เนื่องจากจริงๆ แล้วด้านหินมีสีดำ และเมื่อถูกเผาไหม้จนร้อนถึงที่สุด ด้านหินจะมีสีขาว ดังนั้น ถ้าด้านหินมีสีขาว มันก็จะมีสีดำเมื่อถูกเผาไหม้

จนร้อนถึงที่สุด ประเด็นนี้มีไขคำตอบ แต่เป็นความจริงที่ท่านสามารถตอบปัญหาที่เป็นคำถามทวนกลับความจริง (counterfactual question)

เด็กในชั้นปฏิบัติการเชิงรูปธรรมไม่สามารถจะทำได้เช่นว่านี้ ตัวอย่างของเรื่องนี้คือ อาจมีการตอบว่า “แต่ถ่านหินสีดำ”

ข้อจำกัดอื่นของการรู้คิดเชิงรูปธรรมดังที่เอลไคนดีให้ไว้ก็คือ เด็กที่อยู่ในชั้นนี้เป็นเด็กที่ยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง (egocentric) อยู่ด้วยเหมือนกัน ลักษณะการยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง (egocentrism) นี้อยู่ในรูปของความไม่สามารถที่จะแยกแยะระหว่างการกระทำต่างๆ กับสิ่งต่างๆ ที่ประสบมาโดยตรง และการกระทำต่างๆ กับสิ่งของต่างๆ ที่เด็กคิดถึงอยู่

ในชั้นนี้ ความคิดเห็นของเด็กเป็นอิสระไม่เกี่ยวกับประสบการณ์ในแง่ที่ว่า เด็กสามารถมีการกระทำได้ไม่ว่าจะเคยมีประสบการณ์กับการกระทำนั้นหรือเพียงแค่คิดถึงการกระทำนั้นก็ตาม (Lemer, 1976)

อย่างไรก็ดี เด็กไม่สามารถจะแยกแยะระหว่างความรู้ที่ได้จากประสบการณ์กับความรู้ที่ได้จากการคิดเพียงอย่างเดียว ถ้าเป็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์และขอให้แก้ปัญหานั้น เด็กไม่จำเป็นต้องเห็นสิ่งของจริงๆ เพื่อให้ได้คำตอบ แต่เขาจะคิดเกี่ยวกับปัญหาและให้คำตอบ หรือสมมติฐาน และเด็กจะไม่ถือว่าคำตอบนั้นเป็นเพียงสมมติฐาน หรือเป็นคำตอบที่เป็นไปได้เพียงคำตอบเดียวต่อปัญหานั้นแต่เขาจะคิดว่า คำตอบนั้นเป็นหนึ่งในเดียวและอย่างเดียวกันต่อทุกสถานการณ์ทางกายภาพ คือเด็กจะไม่เห็นความแตกต่างระหว่างสิ่งที่เขาคิดกับสิ่งที่เป็นอย่างหรือมีอยู่ ถ้าความคิดของเด็กเกี่ยวกับ ประสบการณ์ถูกล้มล้างหรือโต้แย้ง และมีหลักฐานที่ขัดแย้งกับความคิดที่เด็กมีอยู่ เขาจะไม่ยอมเปลี่ยนคำตอบแต่จะแปลความตามหลักฐานที่ขัดแย้งนั้นให้เข้ากับความคิดของตนเอง และเมื่อเด็กไม่สามารถคิดทวนความจริงกับทั้งไม่

สามารถเปรียบเทียบความจริงตามสภาพกับความจริงตามที่รับรู้ เด็กก็ไม่อาจยอมรับว่า ความคิดของตนเป็นการแสดงออกถึงสมมติฐานเท่านั้น หรือเป็นแต่เพียงหนึ่งใน แนวทางของการแปลความหมายหลายๆ ทางของสภาพแท้จริง ในชั้นนี้ เด็กจึงได้ยึดตนเองเป็นศูนย์กลางในช่วงที่ไม่สามารถมองเห็นว่าประสบการณ์และความคิดเกี่ยวกับประสบการณ์นั้นเป็นปรากฏการณ์สองอย่างต่างกันแยกออกจากกันเป็นอิสระ ไม่ได้เกี่ยวข้องกัน

ด้วยพัฒนาการด้านการรู้คิดต่อไปอีก เด็กก็สามารถคิดทวนกลับความจริงได้ และเห็นว่าความคิดเกี่ยวกับความจริงแตกต่างจากความจริง และเมื่อปรากฏมีความสามารถนี้ พัฒนาการด้านการรู้คิดขั้นสุดท้ายของเด็กก็เริ่มมีขึ้น ซึ่งเป็นขั้นที่ 4

4. **ขั้นปฏิบัติการแบบนามธรรมหรือสมบูรณ์แบบ**
ปฏิบัติการสมบูรณ์แบบหรือนามธรรมจัดเป็นขั้นสุดท้ายของพัฒนาการด้านการรู้คิดในทฤษฎีของเพียเจท์ ซึ่งเริ่มเมื่อเด็กมีอายุประมาณ 11 หรือ 12 ปี เป็นต้นไปในขั้นตอนนี้ความคิดกลายเป็นข้อสมมติฐาน นั่นคือ การแยกแยะความคิดต่างๆ เกี่ยวกับสภาพเป็นจริงออกไปจากสภาพเป็นจริงตามความจริงเป็นความสามารถประการสำคัญ ในช่วงนี้เด็กที่มีความสามารถนี้จะรู้ว่า ความคิดของตนเองเกี่ยวกับสภาพความเป็นจริงนั้นเป็นเรื่องของการสมมติเกี่ยวกับสภาพความเป็นจริง และมีอาจใช้แทนตัวธรรมชาติอันแท้จริงของประสบการณ์ได้ ด้วยเหตุนี้ เพียเจท์จึงกล่าวว่า ณ ชั้นนี้ ความคิดของเด็กเกี่ยวกับสภาพความเป็นจริงจึงเป็นเรื่องของการตั้งข้อสมมติหรือสมมติฐานว่า “ถ้าเป็นอย่างนั้น แล้วจะเป็นอย่างนี้” “ถ้ากรณีเป็นอย่างนี้แล้วสิ่งนั้นสิ่งนี้จะเป็นอย่างนั้น” ปรากฏการณ์ของพัฒนาการด้านการรู้คิดของเด็ก ในลักษณะนี้นับว่าเป็นไปตามหลักการคิดเหตุผลเป็นวิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์แบบ และเป็นเหตุให้ นำมาเป็นชื่อของขั้นตอนนี้ว่า ขั้นปฏิบัติการสมบูรณ์แบบ

พัฒนาการของการรู้คิดในขั้นตอนนี้ จะเริ่มปรากฏมีครั้งแรกเมื่อความคิดของเด็กไม่ต้องอาศัยสภาพความเป็นจริงเชิงรูปธรรม คือ เด็กสามารถคิดและคิดไม่แต่เพียงในลักษณะ “ถ้าอย่างนั้น แล้วอย่างนี้” หรือ “ต่างว่า” เท่านั้น แต่คิดอย่างทวนความจริงและในลักษณะที่เป็นธรรม ด้วยเหตุนี้ สิ่งใดๆ หรือทุกสิ่งทุกอย่างก็อาจใช้เพื่อช่วยให้เด็กมีพัฒนาการด้านความสามารถทางการรู้คิดในเชิงสมมติหรือนามธรรมได้ เด็กไม่เพียงแต่เห็นว่าความคิดของตนเองเป็นแนวทางหนึ่งในการแปลความหมายของสภาพที่เป็นจริงเท่านั้น แต่อาจเห็นว่า “สภาพความเป็นจริงนั้นเป็นเพียงตัวอย่างหนึ่งภายในสภาพจริงที่เป็นไปได้ ซึ่งมีจำนวนไม่จำกัด” และด้วยเหตุนี้ รูปธรรมที่ครอบงำบังคับความจริงจึงได้ถูกแทนที่โดยนามธรรมและสมมติฐาน แม้แต่ความคิดของเด็กเองก็เป็นสิ่งที่นำไปสู่การตั้งสมมติฐานหรือกล่าวนัยหนึ่งก็คือ ฌบด์นี้ เด็กสามารถจะคิดเกี่ยวกับความคิดของตนเอง โดยเฉพาะคนหนุ่มสาวใช้เวลามากสำหรับการใช้ความสามารถเกี่ยวกับความคิดใหม่ๆ และสิ่งสำคัญที่ชวนให้คิดคือกระบวนการคิดที่ประกอบด้วยการครุ่นคิด (preoccupation หรือ centration) ที่นำไปสู่การจำกัดขอบเขตความคิดปฏิบัติการสมบูรณ์แบบที่ได้พัฒนาขึ้นมาและนำไปสู่การยึดตนเป็นศูนย์กลางภายในขั้นตอนปฏิบัติการสมบูรณ์แบบ

ขั้นที่สี่นี้ตามเวลาปฏิทินตรงกับระยะชีวิตของคนวัยรุ่น ลักษณะการยึดตนเองเป็นศูนย์กลางในวัยนี้เอลเคนด์ เรียกว่า การยึดตนเองเป็นศูนย์กลางวัยรุ่น (adolescent egocentrism) ซึ่งประกอบด้วยลักษณะสองประการ ประการแรก เป็นความคิดของวัยรุ่นที่ครอบงำการคิดของตนเอง ซึ่งทำให้บุคคลวัยนี้ไม่สามารถแยกแยะระหว่างการคิดของตนเองกับ

เรื่องที่คนอื่นคิด เมื่อครุ่นคิดอยู่กับตนเองโดยการแยกแยะดังกล่าว บุคคลวัยรุ่นก็เชื่อว่าคนอื่นก็ครุ่นคิดเกี่ยวกับหน้าตาและพฤติกรรมของตัวบุคคลวัยรุ่นตามที่ปรากฏอยู่ และด้วยเหตุนี้ บุคคลวัยรุ่นจึงจินตนาการให้มีผู้เฝ้าดูขึ้นมาในจินตนาการ (an imaginary audience) ขึ้นมา เช่น ขณะไปเที่ยวโดยมิได้แต่งกายเหมาะสม ก็คิดว่ามีคนเฝ้าดูส่วนที่ขาดหายไป หรือเชื่อว่าทุกคนจะเห็นข้อบกพร่องของตน เพราะตนเองกระทำตนเป็นคนในจินตนาการของตนหรือคนอื่นจะวิจารณ์ตนเช่นเดียวกับที่ตนวิจารณ์ตนเอง เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งจะทำให้บุคคลวัยรุ่นมีความเครียดได้มาก อันเป็นผลจากการกระทำของผู้เฝ้าดูในจินตนาการ ส่วนประการที่สองของการยึดตนเองเป็นศูนย์กลางวัยรุ่นที่ปรากฏมีอยู่ คือ ความคิด ความรู้สึก และประสบการณ์ที่ตนเองได้รับนั้นเป็นเรื่องใหม่และเป็นเรื่องเฉพาะตัวเป็นเอกเทศไม่มีของใครเหมือนของตน บ้างก็มโนโยบายส่วนตัวที่มีส่วนประกอบทางด้านความรู้สึก และอารมณ์ รวมถึงด้านความรัก ความเสียสละ ความทุกข์ ความเจ็บปวด ความหดหู่ ที่ไม่มีใครได้ประสบเช่นตนเอง

ทั้งผู้เฝ้าดูในจินตนาการและนิยายส่วนตัว อันเป็นลักษณะของการยึดตนเองเป็นศูนย์กลางวัยรุ่นจะลดลงไปในตอนสุดท้ายของพัฒนาการด้านการรู้คิดของบุคคล และในเวลาต่อมาที่ลดลงโดยมีการปรับเข้าโครงสร้างและการปรับขยายโครงสร้างต่อไปอีกเรื่อยๆ ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในตอนต้น

โดยสรุป พัฒนาการด้านการรู้คิดดำเนินไปตามขั้นทั้ง 4 ควบคู่กับช่วงอายุ ตั้งแต่วัยทารกแรกเกิดถึงวัยอายุ 11 หรือ 12 ปี เป็นต้นไป ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ตามธรรมชาติในแนวคิดของเพียเจต์ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงการรู้คิดตามทฤษฎีอิงขั้นตอนของเพียเจท์

ขั้นตอน (stage)	พิสัยอายุประมาณ	สัมฤทธิ์ผลสำคัญทางการรู้คิด	ข้อจำกัดต่างๆ ด้านการรู้คิด
1. ประสาทกล้ามเนื้อ (sensorimotor)	ตั้งแต่เกิด ถึง 2 ปี	ภาวะการดำรงอยู่ของวัตถุสิ่งของ	การยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง : ขาดความสามารถที่จะแยกแยะตนเองกับโลกของสิ่งเร้าภายนอก
2. ก่อนปฏิบัติการ (preoperational)	2 - 6 ปี	ใช้ความคิดแทนภาวะการดำรงอยู่สิ่งของ การทำงานด้วยสัญลักษณ์แทนการเขียนแบบ	ขาดความสามารถเชิงอนุรักษ์ การยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง : ขาดความสามารถที่จะแยกแยะระหว่างสัญลักษณ์กับสิ่งที่สัญลักษณ์หมายถึง
3. ปฏิบัติการเชิงรูปธรรม (Concrete operational)	6 - 12 ปี	ความสามารถที่จะแสดงความคิดโดยมีต้องอิงประสบการณ์ การคิดทวนกลับ ความสามารถเชิงอนุรักษ์	การยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง : ขาดความสามารถที่จะแยกแยะระหว่างความคิดที่เกี่ยวกับสภาพที่เป็นจริง กับประสบการณ์จริงที่เกี่ยวกับสภาพที่เป็นจริง
4. ปฏิบัติการเชิงนามธรรมหรือสมบูรณแบบ (Formal operational)	12 ปีขึ้นไป	ความสามารถที่จะคิดเชิงคาดคะเนโดยการตั้งสมมติฐาน โดยการคิดทวนความจริง และโดยการเสนอแนวทาง	การยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง : ผู้เฝ้าดูในจินตนาการนิยายส่วนตัว

การศึกษาปัจจุบันกับพัฒนาการด้านการรู้คิดตามทฤษฎีอิงขั้นตอนของเพียเจท์

ตามที่เพียเจท์ให้แนวคิดเกี่ยวกับพัฒนาการด้านการรู้คิดตามทฤษฎีอิงขั้นตอนนั้น บุคคลในวงการต่างๆ โดยเฉพาะในวงการศึกษาและการพัฒนามนุษย์ ย่อมตระหนักดีว่าลักษณะการรู้คิดที่บังเกิดขึ้นในช่วงอายุต่างๆ ตามลำดับดังกล่าว คือ ตั้งแต่วัยอายุ 0 - 2 ปี ถึงวัยอายุ 11 หรือ 12 ปี เป็นต้นไปเป็นเรื่องที่มีความสำคัญในเชิงพัฒนาการและควรมีแนวทางดำเนินการเพื่อให้เกิดผลดีต่อวงการศึกษา โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับการพัฒนาเด็กและเยาวชนตามศักยภาพของแต่ละคน

การดำเนินงานขั้นแรกควรเป็นไปในแนวทางที่การริสันและมากูนได้กระทำตามข้อเสนอแนะให้ตนเองได้จัดการรวบรวมพฤติกรรมกรู้คิดโดยทั่วไปที่แสดงถึงพัฒนาการด้านการรู้คิดตามลำดับขั้นทั้งสี่

เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตรวจสอบและเปรียบเทียบความเจริญงอกงามและพัฒนาการระดับอายุในแต่ละขั้นตอนดังที่เพียเจท์ได้จัดจำแนกไว้ การดำเนินการขั้นแรกนี้จำเป็นต้องใช้ลักษณะพฤติกรรมต่างๆ ของเด็กปกติทั่วไปในแต่ละวัยมาจัดทำไว้เป็นเกณฑ์ดังที่การริสัน และมากูน (Garrison and Magoon, 1972) ได้จัดทำและเสนอไว้ให้เป็นตัวอย่างดังต่อไปนี้

ขั้น 1 (อายุ 6 ปี)

1. เด็กกระทำสิ่งต่างๆ ตามความรู้สึกชั่วแล่น โดยมีความสนใจเล็กน้อย หรือไม่มีความสนใจเลย
2. เด็กแยกออกจากกันไม่ได้ระหว่างกฎเกณฑ์ (ที่ควบคุมพฤติกรรมของบุคคลที่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน) กับนิสัย (ที่ถือปฏิบัติในฐานะที่เป็นปัจเจกบุคคล)
3. พฤติกรรมการเล่นเกมของเด็กขณะที่เล่นกับบุคคลอื่น เป็นพฤติกรรมที่มุ่งสู่ตนเอง

ชั้น 2 (อายุ 8 ปี)

1. เด็กไม่รับรู้เหตุผลที่มีอยู่ในมนุษย์สัมพันธ์ เด็กจึงเห็นว่าผลที่ได้รับเป็นเรื่องบังเอิญและไม่ขึ้นอยู่กับการกระทำโดยมีเจตนาเป็นเหตุ

2. เด็กรับข้อกำหนดต่างๆ ของบุคคลผู้ทรงอำนาจว่าเป็นที่พึงปรารถนา โดยที่มีความเข้าใจเพียงเล็กน้อยในด้านบทบาท หน้าที่ หรือความรู้สึกของบุคคลเหล่านี้

3. เด็กชอบเล่นเกมที่ใช้เวลาช่วงสั้นๆ แต่อาจเล่นต่อไปอีกโดยขยายเวลาออกไป

ชั้น 3 (อายุ 10 ปี)

1. เด็กพยายามปรับความรู้สึกบางอย่างของตนเองให้เข้ากับความรู้สึกของโรงเรียน ครอบครัว หรือกลุ่มสังคม

2. เด็กเคารพบุคคลที่เขาเห็นว่าเป็นผู้ทรงอำนาจและแสวงหาคำแนะนำเพื่อแก้ปัญหาของตนเอง

3. เด็กต้องการและสามารถจะรู้รายละเอียดต่างๆ ของกฎกติกาการเล่น และปฏิบัติได้ถูกต้อง

4. เด็กเริ่มแสดงหาค่านิยม (คุณค่า) ต่างๆ ที่เขาจะกระทำได้โดยการเข้าร่วมกับกลุ่ม และเต็มใจจะละลดค่านิยมบางอย่างของตนเอง เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการร่วมกิจกรรมเป็นกลุ่มเป็นคณะ

ชั้น 4 (อายุ 12 ปี)

1. เด็กสามารถพูดแสดงความรู้สึกของตนเองได้ ในรูปแบบต่างๆ ที่สังคมเปิดโอกาสให้ตนเองออก

2. เด็กแสดงออกถึงความเชื่อ ซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงถึงการกระทำต่างๆ ที่คาดคิดไว้ว่าจะก่อให้เกิดผลดังที่คาดหมายเอาไว้

3. เด็กสามารถจะเห็นสภาพความเป็นจริงได้ตามความแท้จริงมากขึ้น และสามารถเข้าใจความสัมพันธ์เชิงเหตุปัจจัยได้มากขึ้นด้วย

4. เด็กสามารถประนีประนอมกับความปรารถนาต่างๆ ของตนเอง เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อการทำงานเป็นกลุ่ม โดยที่ยังคงลักษณะเฉพาะของตนเองไว้

การกำหนดลักษณะของพฤติกรรมที่ควบคู่กับแต่ละขั้นตอนดังตัวอย่างที่นำมาแสดงไว้นี้ ถือได้ว่าเป็นการประยุกต์ใช้ทฤษฎีของเพียเจท์ เพื่อตรวจสอบพัฒนาการในกลุ่มตัวอย่างต่างๆ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาอบรมเพื่อพัฒนาตนโดยเฉพาะในด้านการรู้คิดอันเป็นเป้าหมายสำคัญของการศึกษาโดยทั่วไป อย่างไรก็ตาม เครื่องมือตรวจสอบและเปรียบเทียบพัฒนาการทำนองนี้ จำเป็นต้องผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นก่อนจะนำมาใช้ตามความมุ่งหมาย

ส่วนการดำเนินขั้นต่อไป ควรยึดหลักการ และการดำเนินการตามแนวทฤษฎีของขั้นตอนของ เพียเจท์ ในทำนองเดียวกัน

ด้านหลักการ

1. การยึดอินทรีย์คือตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. สิ่งเร้าหรือสิ่งแวดล้อมภายนอกตัวผู้เรียนเป็นปัจจัยสำคัญต่อพัฒนาการของผู้เรียน
3. พัฒนาการด้านการรู้คิดของผู้เรียนมีผลต่อผู้เรียนทั้งในด้านความรู้และการปรับตัว

ด้านการดำเนินการ

บุคคลและองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาปัจจุบันอาจดำเนินการตามแนวทางต่อไปนี้

1. ด้านสถานการณ์การเรียนรู้ตามหลักสูตร ต้องเน้นความสำคัญของกระบวนการรู้คิด
2. จัดบทเรียนและกิจกรรมประกอบการเรียนการสอน ที่เกื้อกูลต่อผู้เรียนในแต่ละชั้นของพัฒนาการด้านการรู้คิด เพื่อให้ก้าวจากขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่งได้เป็นผลสำเร็จ
3. ให้โอกาสแก่ผู้เรียนในการปรับปรุงโครงสร้างของระบบการรู้คิด เพื่อให้สามารถปรับตัวเข้ากับโลกภายนอกได้อย่างเหมาะสมและอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาตนตามศักยภาพและตามขั้นของการพัฒนาตนในด้านการรู้คิด
4. จัดให้มีการประเมินผลเพื่อเสริมสร้างพัฒนาการเชิงบูรณาการของผู้เรียน

บรรณานุกรม

- Garrison, Karl C. and Magoon, Robert A. **Educational Psychology : An Integration of Psychology and Educational Practices.** Columbus, Ohio : Charles E. Merrill Publishing Company, 1972.
- Piaget, J. **The origin of Intelligence in Children.** (M. Cook, Trans.). New York : Basic Book, 1954.
- Piaget, J. **The Origin of Intelligence in Children.** (M. Cook, Trans.), New York : Basic Book, 1952.
- Lerner, Richard M. **Concepts and Theories of Human Development.** Reading, Mass : Addison - Wesley, 1976.
- Wortman, C.B., Loftus, E.F and Marshal, M.E. **Psychology.** 4th ed. New York : McGraw - Hill, 1992.