

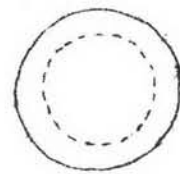
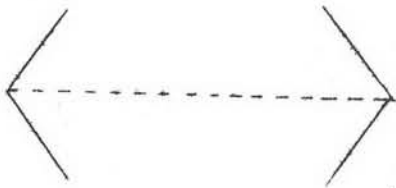
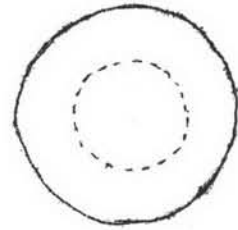
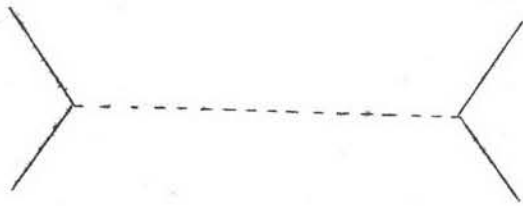
วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง



การวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้ความสามารถในการกระยะ และการกะจำนวน ใน  
 เจริญเปรียบเทียบความสัมพันธ์กับสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเท่า  
 ที่คนควา มา ปรากฏว่า ยังไม่มีผู้ใดในประเทศไทยทำการวิจัยโดยตรงเลย แต่มีการวิจัย  
 และเอกสารที่มีส่วนใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงในแง่ของการรับรู้ (Perception) จากการ  
 ใหญ่รูปภาพลักษณะต่าง ๆ กัน ที่เรียกว่า ข้อทดสอบมิติสัมพันธ์ (Spatial Tests) ซึ่ง  
 เป็นข้อสอบที่ไม่เกี่ยวกับภาษา (Non-Verbal Test) ได้แก่ การจัดทำเป็นประเภทรูปภาพ  
 แบบมิติสัมพันธ์ (Form-Relation) อนุกรมจุด (Dot Series) แบบเส้น (Line  
 Pattern) ภาพไม่สมบูรณ์ (Incomplete Drawings) ภาพซ้อน (Overlapping  
 Shapes) สมการภาพ (Form Equations) และอื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมาก

เมอร์เรย์<sup>๑</sup> (Murray) ได้ทำการศึกษาลักษณะภาพลวงตาที่มีต่อเด็กในชั้น  
 และอายุต่าง ๆ กัน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ จำนวน ๑๕ คน ชั้น  
 ประถมปีที่ ๒ จำนวน ๒๓ คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ จำนวน ๒๒ คน ทดลองโดยให้บอกขนาด  
 ความยาว และขนาดของพื้นที่สองอัน เปรียบเทียบกันโดย มีสิ่งสังเกต (Cue) ต่างกัน  
 กิ่งภาพตัวอย่าง

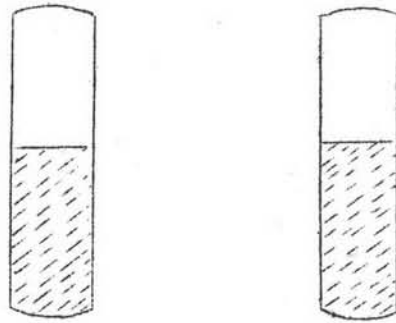
<sup>๑</sup>Frank B. Murray, "Conservation of Illinoid Distorted Lengths and Areas by Primary School Children," Journal of Education Psychology 56 (April, 1965), 62 - 66.



ถามว่า เส้นไขปาดแต่ละคู่ยาวเท่ากันหรือไม่ เส้นที่ ๒ ยาวกว่าหรือสั้นกว่าเส้นแรก หรือยาวเท่ากัน พวกที่เป็นพื้นที่ก็ให้เปรียบเทียบขนาดของพื้นที่ พวกที่มีไขปาดล้อมรอบ เป็นคู่ ๆ ไป ผลปรากฏว่า โดยที่ขนาดความยาวของเส้นแต่ละคู่เท่ากัน และพื้นที่ก็กว้างแต่ละคู่เท่ากัน แต่เด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ บอกว่าไม่เท่ากันมากกว่าเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ และชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ผลการตอบของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ และชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ และสรุปได้ว่า กลุ่มที่ตอบผิดกันนี้ กลุ่มหนึ่งอายุประมาณ ๗ ปี และอีกกลุ่มหนึ่งอายุ ๘ ปี

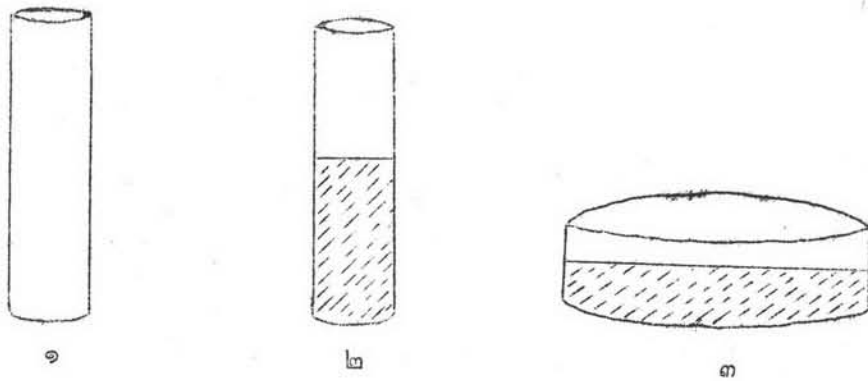
เปียร์เจ็ท<sup>๒</sup> (Piaget) ได้ทำการศึกษาดังพัฒนาการทางจิตปัญญาความคิดของเด็กในวัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการรับรู้ (Perception) ได้ทำการทดลองกับเด็กวัย ๒ - ๔ ปี ทดลองโดยไขแก้ว ๒ ใบ ที่มีขนาดและความสูงเท่ากัน แล้วใส่น้ำลงไปเป็นจำนวนเท่ากัน เพื่อให้ระดับในแก้วสองใบเท่ากัน ตามรูปที่ ๑

<sup>๒</sup> สุรางค์ โควตระกูล, ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเปียร์เจ็ท, วารสารครุศาสตร์ (ฉบับปฐมฤกษ์ : ๖ ธ.ค. ๒๕๑๓), หน้า ๑๘ - ๒๒.



รูปที่ ๑

จากการเปรียบเทียบนี้ เด็กทราบว่า น้ำเท่ากัน และหลังจากที่ผู้ทดลองเทน้ำจากแก้ว  
ใบที่หนึ่งลงไปใบที่ ๓ จะต่ำกว่าระดับน้ำในแก้วที่ ๒ ดังแสดงตามรูปที่ ๒



รูปที่ ๒

จากการเปรียบเทียบครั้งนี้ เด็กจะตอบว่า "ไม่เท่ากัน" น้ำในแก้วที่ ๒ มากกว่าน้ำใน  
แก้วที่ ๓ แสดงว่า เด็กวัยนี้มีความเข้าใจเพียงแต่สิ่งที่ตนเห็นและรับรู้ ไม่สามารถจะ  
เข้าใจความคงตัวของของที่มีจำนวนเท่ากัน แม้วาจะเปลี่ยนรูปร่าง จำนวนก็ยังคง  
เท่ากันอยู่

เปียร์เจย์ ได้ทำการทดลองซ้ำอีกเรื่องหนึ่ง ที่แสดงว่าความคิดของเด็กในวัยนี้

ขึ้นอยู่กับารรับรู้ (Perception) เป็นส่วนใหญ่ เพียร์เจย์ ใ้ให้ไม้เล็กสองทอน  
ที่ขนาดเท่ากัน วางขนานกัน ให้ทอนหนึ่งอยู่เหนืออีกทอนหนึ่ง ตามรูปที่ ๓



รูปที่ ๓ ไม้ทอน ก. และทอน ข. มีความยาวเท่ากัน

รูปที่ ๔ ไม้ทอน ก. ซึ่งขนาดเดียวกับทอน ข. ถูกเลื่อนไปทางขวา ไม้ทอน ก. และ  
ทอน ข. ก็ยังมีขนาดเท่ากัน และหลังจากที่ผู้ทดลองเลื่อนไม้ ทอน ก. ไปข้างขวาให้  
เหลื่อมกัน ตามรูปที่ ๔ เด็กวัยนี้จะตอบว่าไม่เท่ากัน ทอน ก. ยาวกว่าทอน ข.

การทดลองทั้งสองอย่างนี้ แสดงให้เห็นว่า เด็กวัยนี้ไม่มีความเข้าใจและรู้จัก  
คิดโดยใช้เหตุผลอย่างถูกต้อง ความคิดของเด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับสิ่งที่ได้รับรู้ หรือสิ่ง  
ที่ได้เห็นด้วยตา

เด็กวัยตั้งแต่ ๕ - ๑๒ ปี จะค่อย ๆ พัฒนาด้านความคิดเกี่ยวกับการรับรู้ที่ขึ้น  
ตามลำดับ สำหรับการทดลองของเพียร์เจย์ทั้งสอง คือในเรื่องปริมาณของน้ำ และ  
ขนาดความยาวของไม้ เด็กวัยนี้จะไม่เห็นความแตกต่างของปริมาณน้ำในแก้วที่ ๑ กับ  
๓ และขนาดความยาวของไม้ทอน ก. กับทอน ข. แสดงว่าเด็กวัยนี้สามารถที่จะ  
เข้าใจเหตุผลว่า ของที่มีขนาดเท่ากันแม้ว่าจะแปรรูปร่างหรือตำแหน่ง ก็จะต้องยังมีขนาด  
เท่ากันหรือคงตัว เด็กวัยนี้ยังเข้าใจความหมายของการเปรียบเทียบในลักษณะต่าง ๆ  
ไม่แน่นอน เช่น สูงกว่า หนักรกว่า เบากว่า มากกว่า หรือ น้อยกว่า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่ง  
ที่นำมาเปรียบเทียบ เช่น สามารถจะแบ่ง สุนัข แมว มา รวมเป็นหมวดหมูเดียวกัน  
ได้ เพราะเป็นสัตว์เลี้ยงเหมือนกัน หรือ ถ้าเอาลูกกวาดสีต่าง ๆ จำนวนต่าง ๆ กัน  
เช่น ลูกกวาดหอควยกระดาษสีเหลือง ๘ อัน และ ลูกกวาดหอควยกระดาษสีน้ำตาล ๔

อัน และตั้งคำถามว่า "ลูกกวาดสีเหลือง หรือ ลูกกวาดสีน้ำตาลมีมากกว่ากัน" เด็กวัยนี้ จะตอบว่า "ลูกกวาดสีเหลือง" เพราะการรับรู้จะบอกให้เขาเห็นว่า ลูกกวาดสีเหลืองมีมากกว่าสีน้ำตาล เพราะฉะนั้นลูกกวาดสีเหลืองมีมากกว่า

เด็กในวัย ๗ - ๑๒ ปี สามารถที่จะคิดเปรียบเทียบได้ สามารถที่จะเข้าใจว่า ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งใหญ่กว่า มากกว่า น้อยกว่า ขึ้นอยู่กับว่าเปรียบเทียบกับอะไร เข้าใจว่า ของต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันไม่ใช่เป็นสิ่งที่สมบูรณ์ในตัว (Absolute) และยังเข้าใจ ความหมายของส่วนย่อยและส่วนรวมด้วย นอกจากนี้ก็สามารถที่จะจัดของตามลำดับ ความหนัก ความยาว ได้ เช่น เอาไม้ขนาดต่าง ๆ กันมาให้เด็กวัยนี้เรียงลำดับความยาว เด็ก จะทำได้โดยง่ายกาย ซึ่งเด็กในวัย ๒ - ๔ ปี ยังทำไม่ได้ ดังนั้นความเข้าใจในความสัมพันธ์ของตัวเลขจึงจำเป็นมากในการเรียนเลขคณิต

ความคิดรวบยอดทางจำนวนเลข เป็นความคิดทั่ว ๆ ไป ซึ่งพัฒนามาในรูปของ วิธีการ ขบวนการต่าง ๆ ในวิชาเลขคณิต โดยต้องมีความเข้าใจในความหมายเฉพาะเกี่ยวกับ จำนวน ปริมาณ ประโยค หรือวลีต่าง ๆ

เทรมเมล<sup>m</sup> (Tremel) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถเบื้องต้นสามอย่างคือ ความสามารถด้านภาษา (Verbal Ability) ความสามารถด้านจำนวน-เลข (Numerical Ability) และความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability) กับการเรียนรู้ วิธีบวก และวิธีคูณเลขจำนวนเต็ม เมื่อสอนโดยวิธีสอน ๒ แบบ คือ ใช้ความคิดรวบยอดทางจำนวน (Numerical Concepts) และใช้ความคิดรวบยอดทางมิติสัมพันธ์ (Spatial Concept) โดยทดลองสอนกับนักเรียนชั้นปีที่ ๔

<sup>m</sup>Jerome George Tremel, "A Study of the Relationship Among Basic Ability Factors and the Learning of Selected Operations on the Set of Integers" Dissertation Abstracts, 24 (1964), 5259-5260.

สองกลุ่ม กลุ่มหนึ่งมี ๔๕ คน อีกกลุ่มหนึ่งมี ๕๐ คน ใช้วิธีสอนต่างกัน จากการทดสอบพบว่า ความแตกต่างของความสามารถด้านจำนวนเลขก็คือนักเรียนกลุ่มหนึ่งไม่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการเรียนบวกและคูณเลย ส่วนความแตกต่างของความสามารถด้านภาษา มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการเรียนบวกและคูณ และยังพบว่า การแก้ไขโจทย์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการเรียนบวกและคูณด้วย ยิ่งกว่านั้นวิธีสอน ๒ แบบ ที่ใช้ในการสอนบวกและคูณ ไม่ทำให้ผลสำเร็จในการทำโจทย์ปัญหาต่างกันเลย

ชาฟฟ์ (Schaff) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับวิธีการสอนคณิตศาสตร์ โดยให้คำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้ เช่น

๑. ความเข้าใจในจำนวนเลข และความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน
๒. ความสามารถที่จะมองเห็นสิ่งที่ต้องการหา
๓. ความสามารถที่จะคาดคะเนค่าตอบได้

005147

การประมาณค่าตอบ เด็กควรได้รับการกระตุ้น และได้รับคำแนะนำในการประมาณค่าตอบตั้งแต่ชั้นประถมต้น และต่อเนื่องกันไปจนกลายเป็นนิสัยที่ต้องประมาณค่าตอบก่อนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ทุกครั้ง ทักษะในการประมาณค่าตอบนี้จะช่วยในการตรวจคำตอบเพื่อให้ได้คำตอบที่เป็นไปได้และรวดเร็ว นอกจากนี้ปัญหาในชีวิตประจำวัน อาจกล่าวได้ว่าส่วนใหญ่ของการคำนวณโดยประมาณ ไม่ใช่คำตอบโดยเฉพาเจาะจง ทักษะนี้จึงจำเป็นมากอย่างยิ่งที่ครูควรพัฒนาให้กับเด็ก

เจ. เฟรด วีฟเวอร์<sup>๕</sup> (J. Fred. Weaver) เสนอรายงานของโครงการ

<sup>๕</sup>W.L. Schaff, "A Realistic Approach to Problem Solving in Arithmetic" Elementary School Journal, 46 (1946), 494-497.

<sup>๕</sup>Fred J. Weaver, "Improving Elementary School Mathematic Programs in America School", The Arithmetic Teacher, 9 (January, 1962), 41-44.

วิจัย และปรับปรุงวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาของโรงเรียนอเมริกา มีความว่า  
ในระยะหลังนี้การวิจัยส่วนมากเป็นการศึกษาเกี่ยวกับขบวนการต่าง ๆ ในการคิดเลข  
ความคิดรวบยอดในเรื่องจำนวนเลข การแก้โจทย์ปัญหา และยังได้ระบุไว้ว่า ควรจะ  
สอนวิชาคณิตศาสตร์ควบคู่ไปกับวิชาอื่น ๆ พร้อม ๆ กัน ไม่ควรสอนให้ชำนาญแต่ในการ  
คำนวณเลขแต่อย่างเดียว จะคงสอนให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดทางจำนวนเลขให้  
ถูกต้อง และแม่นยำควย และควรให้ความสนใจเกี่ยวกับการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำ  
วัน นำมาแก้ปัญหาซึ่งเกิดจากสถานการณ์ในชีวิตจริงควย