

บรรณานุกรม



หนังสือ

- เบอร์รี เจ. วอดสเวิร์ท. "ทฤษฎีพัฒนาการทางความคิดของเพียเจต์." แปลโดยดวงเดือน ศาสตราภรณ์. กรุงเทพมหานคร: ภาคจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2519.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. "ทฤษฎีพัฒนาการสติปัญญาและความคิดของเพียเจต์." กรุงเทพมหานคร: แผนกวิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2513.

เอกสารอื่น ๆ

- มณี เลิศปัญญาบุษ. "มโนทัศน์ของนักเรียนประถมศึกษาเกี่ยวกับความทรงไว้ของความยาว พื้นที่ และปริมาตร." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.
- สุพล บุญทรง. "พัฒนาการของเด็กไทยทางด้านการสร้างมโนภาพเกี่ยวกับการคงอยู่ของสสาร." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาคจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2511.
- ชัยสิทธิ์ สรียาภรณ์. "การตรวจสอบข้อค้นพบจากงานวิจัยของออปเปอร์เกี่ยวกับพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของเด็กไทย." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.
- อรนุช หลิมประเสริฐ. "การศึกษาเปรียบเทียบเด็กในเมืองและชนบทเกี่ยวกับพัฒนาการของสังกัปในการอนุรักษ์ความยาวและปริมาตรกับการอบรมเลี้ยงดู." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาคจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2520.

Books

Baldwin, Alfred L. Theories of Child Development. Wiley International Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1967.

Elkind, David. "Children Discovery of Conservation of Mass, Weight, Volume: Piaget Replication Study II. "in Research Reading in Child Psychology, pp. 406-412. Edited by David S. Palermo and Lewis P. Lipsitt. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1964.

Festinger, Leon. Conflict, Decision and Dissonance. California: Stanford University Press, 1964.

—————. A Theory of Cognitive Dissonance. California: Stanford University Press, 1957.

Ginsburg, Herbert and Oppen, Sylvia. Piaget's Theory of Intellectual Development: An Introduction. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1969.

Hyde, D.M.G. Measurement and Piaget. London: Holt, Rinehart and Winston, 1970.

Inhelder, Barbel. "Some Aspects of Piaget's Genetic Approach to Cognition." in Piaget and Knowledge, pp. 27. Edited by Hans G. Furth. New Jersey: Prentice-Hall, 1969.

Lemos. "The Development of Spatial Concept in Zulu Children." in Culture and Cognition Readings in Cross-Cultural Psychology, pp. 367-381. Edited by Berry and Dasen.

Liebert, Poulos and Strauss. Developmental Psychology. New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1974.

Maier, Henry W. Three Theories of Child Development. Revised ed. New York: Harper & Row, 1969.

Russell, D.H. Children's Thinking. Boston: Gin & Company, 1956.

Smart, R.C. and Smart, M.S. Children Development and Relationships. New York: The Macmilland Company, 1968.

Wadsworth, Barry J. Piaget's Theory of Cognitive Development. New York: David McKay Company Inc., 1972.

Yamane, Taro. Statistics : An Introductory Analysis. 2 ed. Tokyo: John Weatherhill, Inc., 1967.

Articles

Lovell, K. and Ogilvie, E. "A Study of Conservation of Substance in Junior School Child." The British Journal of Educational Psychology, 30 (February 1960): 109-118.

McKinney, James D. "Developmental Study of the Acquisition and Utilization of Conceptual Strategies." Journal of Educational Psychology 63 (February 1972): 22-31.

Murray, Frank; Ames, Gail; and Botvin, Gilbert. "Acquisition of Conservation Through Cognitive Dissonance." Journal of Educational Psychology 69 (October 1977): 519-527.

Nyiti, Raphael M. "The Development of Conservation in the Meru Children of Tanzania." Child Development 47 (December 1976): 1122-1129.

Silverman, Trwin W.; and Stone, Judith M. "Modifying Cognitive Functioning Through Participation in a Problem-Solving Group." Journal of Educational Psychology 63 (December 1972): 604-608.

Sylwester, Robert. "Piaget : His Idea are changing our School." The Instructor 1969.

Other Material

Opper, Phyllis Sylvis. "Intellectual Development in Thai Children." Doctoral dissertation, Faculty of Graduate School, Cornell University, 1971.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

สูตรสถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. มัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

\bar{x} = มัชฌิม เลขคณิตของคะแนน

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนน

N = จำนวนผู้รับการทดสอบทั้งหมด

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิต ทดสอบด้วยค่าที (t-test)

$$t = \frac{\bar{d}_1 - \bar{d}_2}{\sigma(\bar{d}_1 - \bar{d}_2)} \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{d}}{\sigma_{\bar{d}}}$$

t = ค่าที

\bar{d} = มัชฌิม เลขคณิตของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดสอบ
ของผู้รับการทดสอบแต่ละคน

$\sigma_{\bar{d}}$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและ
หลังการทดสอบของผู้รับการทดสอบแต่ละคน

ศูนย์วิทยุทวิภาษา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

ข้อ 1 แบบทดสอบ

แบบทดสอบการอนุรักษ์ความคิดเกี่ยวกับความยาวของไม้สองอัน

อุปกรณ์

ไม้ที่มีขนาดและรูปร่างเหมือนกัน 2 อัน ยาวอันละ 8 นิ้ว

วิธีการ

1. ผู้ดำเนินการทดสอบ บอกให้ผู้รับการทดสอบทราบอย่างย่อ ๆ ว่าจะต้องทำอะไรบ้าง แล้วผู้ดำเนินการทดสอบก็วางไม้สองอันลงบนโต๊ะตรงหน้าผู้รับการทดสอบ โดยวางให้ไม้ทั้งสองอันนั้นขนานห่างกันประมาณ 1 นิ้ว ปลายทั้งสองข้างเท่ากัน () ถามผู้รับการทดสอบว่าไม้ทั้งสองอันมีความยาวเท่ากันหรือไม่ ถ้าผู้รับการทดสอบเห็นว่ายังยาวไม่เท่ากันก็จะซักถามรายละเอียดว่าตรงไหนที่ยาวไม่เท่ากัน แล้วผู้ดำเนินการทดสอบก็จะเลื่อนไม้อันนั้นให้เท่ากันจนผู้รับการทดสอบบอกว่าไม้ทั้งสองอันนั้นยาวเท่ากัน
2. ผู้ดำเนินการทดสอบ บอกให้ผู้รับการทดสอบสังเกตที่ไม้ทั้งสองอัน ผู้ดำเนินการทดสอบจะเลื่อนไม้ขึ้นบนไปทางขวาประมาณ 2 นิ้ว () แล้วถามผู้รับการทดสอบว่าไม้ทั้งสองอันนี้มีความยาวเท่ากันหรือไม่ ถ้าผู้รับการทดสอบไม่เข้าใจคำถามก็จะถามใหม่ว่า ไม้ทั้งสองอันนี้ยังคงมีความยาวเท่ากัน

(บันทึกคำตอบ)



3. ผู้ดำเนินการทดสอบ ถามผู้รับ การทดสอบถึง เหตุผลในการตอบว่ายาว เท่ากัน หรือไม่

(บันทึกคำตอบ)

แบบทดสอบการอนุรักษ์ความคิด เกี่ยวกับความยาวของไม้หลายอันอุปกรณ์

1. ไม้ยาว 8 นิ้วจำนวน 1 อัน
2. ไม้ยาว 2 นิ้วจำนวน 4 อัน

วิธีการ

1. ผู้ดำเนินการทดสอบ วางไม้ยาว 8 นิ้วและไม้อันสั้นขนาด 2 นิ้วทั้งสี่อันลงบน โต๊ะโดยนำไม้อันสั้นขนาด 2 นิ้วมาเรียงกันให้ขนานกับ ไม้อันยาวห่างกันประมาณ 1 นิ้ว ปลายทั้งสองข้างเท่ากัน  ตามผู้รับการทดสอบว่าไม้ทั้งสองอันมี ความยาวเท่ากันหรือไม่ ถ้าผู้รับการทดสอบ เห็นว่ายังยาวไม่เท่ากันก็จะถามรายละเอียดว่าตรงไหนที่ ยาวไม่เท่ากัน แล้วผู้ดำเนินการทดสอบก็จะเลื่อนไม้อันนั้น ให้เท่ากันจนผู้รับการทดสอบบอกว่าไม้ทั้งสองอันนั้นยาว เท่ากัน
2. ผู้ดำเนินการทดสอบ บอกให้ผู้รับการทดสอบสังเกตที่ไม้ทั้งสองอัน ผู้ดำเนินการทดสอบเลื่อนไม้อันสั้นให้อยู่ในสภาพหักงอ  แล้วถามผู้รับการทดสอบว่าไม้ทั้งสองอันมีความยาวเท่ากัน หรือไม่ ถ้าผู้รับการทดสอบไม่เข้าใจคำถาม ก็จะถามใหม่ว่า

ไม้ทั้งสองอันนี้ยังคงมีความยาวเท่ากันหรืออันหนึ่งยาว
อีกอันหนึ่งสั้น

(บันทึกคำตอบ)

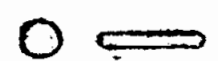
3. ผู้ดำเนินการทดสอบ ถามผู้รับการทดสอบถึง เหตุผลในการตอบว่ายาวเท่ากันหรือไม่
(บันทึกคำตอบ)

แบบทดสอบการอนุรักษ์ความคิด เกี่ยวกับมวลสาร

อุปกรณ์

ดินน้ำมันรูปทรงกลมสีเขียวแดง เหลือง น้ำเงิน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 นิ้ว
จำนวน 4 ก้อน

วิธีการ (การทดลองที่ 1)

1. ผู้ดำเนินการทดสอบ วางดินน้ำมันจำนวนสองก้อนลงบนโต๊ะหน้าผู้รับการทดสอบ โดยให้ดินน้ำมันทั้งสองก้อนห่างกันพอประมาณ แล้วถามผู้รับการทดสอบว่า ดินน้ำมันทั้งสองก้อนมีขนาดเท่ากันหรือไม่ ถ้าผู้รับการทดสอบ เห็นว่ายังมีขนาดไม่เท่ากัน ก็จะชั่งถาวยาละเอียดว่าตรงไหนที่เห็นว่าขนาดไม่เท่ากัน จากนั้นผู้ดำเนินการทดสอบก็จะปั้นดินน้ำมันให้กลมและมีขนาดเท่ากันจนผู้รับการทดสอบ พอใจและบอกว่าดินน้ำมันทั้งสองก้อนมีขนาดเท่ากัน
2. ผู้ดำเนินการทดสอบ บอกให้ผู้รับการทดสอบสังเกตที่ดินน้ำมันทั้งสองก้อน ผู้ดำเนินการทดสอบจะหยิบดินน้ำมันก้อนหนึ่งขึ้นมาปั้น เป็นรูปกลมยาวคล้ายไส้กรอก () แล้วถามผู้รับการทดสอบว่าดินน้ำมันทั้งสองก้อนมีเนื้อดินน้ำมันเท่ากันหรือไม่ ถ้า

ผู้รับการทดสอบไม่เข้าใจคำถามก็จะถามใหม่ว่าดินน้ำมัน ทั้งสองก้อนยังคงมี เนื้อดินน้ำมัน เท่ากันหรือก้อนหนึ่งมี เนื้อ ดินน้ำมันมากกว่า อีกก้อนหนึ่งมี เนื้อดินน้ำมันน้อยกว่า


(บันทึกคำตอบ)

3. ผู้ดำเนินการทดสอบ ถามผู้รับการทดสอบถึง เหตุผลในการตอบว่ามี เนื้อดินน้ำมัน เท่ากันหรือไม่

(บันทึกคำตอบ)

วิธีการ (การทดลองที่ 2)

1. ผู้ดำเนินการทดสอบ นำดินน้ำมันรูปทรงกลมที่ เหลืออีกสองก้อนมาวางลงบนโต๊ะ ข้างหน้าผู้รับการทดสอบ โดยวางดินน้ำมันทั้งสองก้อนให้ ห่างกันพอประมาณ ถามผู้รับการทดสอบว่า ดินน้ำมัน ทั้ง สองก้อนมีขนาด เท่ากันหรือไม่ ถ้าผู้รับการทดสอบ เห็นว่า ยังมีขนาดไม่เท่ากัน ก็จะถามรายละเอียดว่าตรงไหนที่ เห็นว่าขนาดไม่เท่ากัน แล้วผู้ดำเนินการทดสอบก็จะปั้น ดินน้ำมันให้กลมและมีขนาด เท่ากัน จนผู้รับการทดสอบพอใจ และบอกว่าดินน้ำมันทั้งสองก้อนมีขนาด เท่ากัน

2. ผู้ดำเนินการทดสอบ บอกให้ผู้รับการทดสอบสังเกตที่ดินน้ำมันทั้งสองก้อน ผู้ดำเนินการทดสอบจะหยิบดินน้ำมันก้อนหนึ่งขึ้นมาปั้น เป็นรูปกลมแบน คล้ายแพนเค้ก () แล้วถามผู้รับการทดสอบว่าดินน้ำมันทั้งสองก้อนมี เนื้อดินน้ำมัน เท่ากันหรือไม่ ถ้า ผู้รับการทดสอบไม่เข้าใจคำถามก็จะถามใหม่ว่า ดินน้ำมัน ทั้งสองก้อนนี้ยังคงมี เนื้อดินน้ำมัน เท่ากันหรือก้อนหนึ่งมี เนื้อดิน น้ำมันมากอีกก้อนหนึ่งมี เนื้อดินน้ำมันน้อย

(บันทึกคำตอบ)

3. ผู้ดำเนินการทดสอบ ถามผู้รับการทดสอบถึง เหตุผลในการตอบว่ามี เนื้อดินน้ำมัน เท่ากันหรือไม่

(บันทึกคำตอบ)

แบบทดสอบการอนุรักษ์ความคิดเกี่ยวกับปริมาณของเหลว

อุปกรณ์

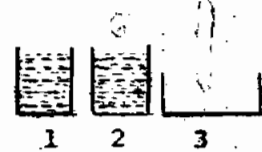
1. แก้วทรงสี่เหลี่ยมขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 นิ้ว สูง 3.5 นิ้ว จำนวน 2 ใบ
2. แก้วทรงสี่เหลี่ยม กว้างและเตี้ย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว สูง 2.5 นิ้ว จำนวน 1 ใบ
3. แก้วทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว สูง 6.5 นิ้ว จำนวน 1 ใบ
4. น้ำสีชมพู

วิธีการ (การทดลองที่ 1)

1. ผู้ดำเนินการทดสอบ หยิบถ้วยแก้วทรงสี่เหลี่ยม เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 นิ้ว สูง 3.5 นิ้ว จำนวนสองใบที่บรรจุน้ำสีชมพูระดับ เท่ากัน มาวางบนโต๊ะหน้าผู้รับการทดสอบ โดยให้แก้วห่างกันพอประมาณ ถามผู้รับการทดสอบว่า ปริมาณน้ำในแก้วทั้งสอง ใบมี เท่ากันหรือไม่ ถ้าผู้รับการทดสอบ เห็นว่า ยังมีปริมาณ ไม่เท่ากัน ก็จะถามต่อไปว่า ปริมาณน้ำในแก้วใดที่มีน้อยกว่า และจะต้องเติมน้ำลงไปเพื่อจะได้มีปริมาณน้ำ เท่ากับ อีกใบหนึ่ง จากนั้นผู้ดำเนินการทดสอบก็จะ เติมน้ำจนมี ระดับ เท่ากันและผู้รับการทดสอบบอคว่ามีปริมาณน้ำ เท่ากัน ทั้งสองใบ
2. ผู้ดำเนินการทดสอบ บอกให้ผู้รับการทดสอบสังเกตปริมาณน้ำในแก้วทั้งสองใบ ผู้ดำเนินการทดสอบหยิบแก้วทรงสี่เหลี่ยม กว้างและเตี้ย

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว สูง 2.5 นิ้วมาวางถัดไป
จากแก้วที่วางอยู่เดิม ผู้ดำเนินการ

ทดสอบเทน้ำจากแก้วใบที่ 2 มาใส่
ในแก้วทรงกว้างเตี้ยใบที่ 3 แล้ว



ถามผู้รับการทดสอบว่า แก้วใบที่ 1



กับแก้วใบที่ 3 มีปริมาณน้ำเท่ากันหรือไม่ ถ้าผู้รับการทดสอบ
ไม่เข้าใจคำถามก็จะถามใหม่ว่าแก้วใบที่ 1 กับแก้วใบที่ 3
มีปริมาณน้ำเท่ากันหรือแก้วใบที่ 1 มีปริมาณน้ำมากกว่า แก้ว
ใบที่ 3 มีปริมาณน้ำน้อยกว่า

(บันทึกคำตอบ)

3. ผู้ดำเนินการทดสอบ

ถามผู้รับการทดสอบถึงเหตุผลในการตอบว่ามีปริมาณน้ำเท่า
กันหรือไม่

(บันทึกคำตอบ)

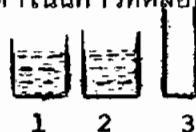
วิธีการ (การทดลองที่ 2)

1. ผู้ดำเนินการทดสอบ

เทน้ำสีชมพูจากแก้วทรงกว้างเตี้ยใบที่ 3 มาใส่ในแก้วทรง
สี่เหลี่ยมใบที่ 1 ตามเดิม แล้วนำแก้วทรงกว้าง เตี้ยออก
ไปจากโต๊ะหน้าผู้รับการทดสอบ ให้ผู้รับการทดสอบดูระดับ
น้ำในแก้วทรงสี่เหลี่ยมใบที่ 1 และ 2 ว่ามีระดับเท่ากันหรือ
ไม่ ถ้ายังมีระดับไม่เท่ากันก็จะเติมน้ำสีชมพูลงไปจนกระทั่ง
ระดับน้ำในแก้วทั้งสองใบมีระดับเท่ากัน และผู้รับการทดสอบ
บอกว่ามีระดับน้ำหรือปริมาณน้ำเท่ากันทั้งสองใบ

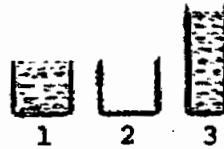
2. ผู้ดำเนินการทดสอบ

บอกให้ผู้รับการทดสอบสังเกตปริมาณน้ำในแก้วทั้งสองใบ ผู้
ดำเนินการทดสอบหยิบแก้วทรงกระบอกมาวางถัดไป



ผู้ดำเนินการทดสอบ เทน้ำสีชมพูจาก

จากแก้วใบที่ 2 มาใส่ในแก้วทรงกระบอกใบที่ 3



แล้วถามผู้รับการทดสอบว่าแก้ว

ใบที่ 1 กับแก้วใบที่ 3 มีปริมาณ

น้ำเท่ากันหรือไม่ ถ้าผู้รับการทดสอบ

ไม่เข้าใจคำถามก็จะถามใหม่ว่าแก้วใบที่ 1 กับแก้วใบที่ 3 มี

ปริมาณน้ำเท่ากัน หรือแก้วใบที่ 1 มีปริมาณน้ำน้อยกว่า แก้วใบ

ที่ 3 มีปริมาณน้ำมากกว่า

(บันทึกคำตอบ)

3. ผู้ดำเนินการทดสอบ

ถามผู้รับการทดสอบถึงเหตุผลในการตอบว่ามีปริมาณน้ำเท่ากัน
หรือไม่

(บันทึกคำตอบ)

ข้อ 2 การบันทึกคำตอบ

การทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์ความคิดเกี่ยวกับ ความยาว มวลสารและปริมาณของเหลว

ชื่อ นามสกุล อายุ

ชั้น ทดสอบครั้งที่

แบบทดสอบ	คำถาม	คำตอบ/ เหตุผล			
		เท่า	ไม่เท่า	เหตุผล	คะแนน
รวม					

ข้อ 3 การให้คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนนถือตามการให้คะแนนของเพียเจท์ กล่าวคือในการตอบแบบทดสอบแต่ละชุดนั้น ผู้รับการทดสอบจะต้องตอบคำถาม 2 ประเภทคือ

1. คำถามประเภทให้ตัดสินใจ คือ ถ้าตอบว่า "เท่า" จะได้ 1 คะแนน แต่ถ้าตอบว่า "ไม่เท่า" จะได้ 0 คะแนน
2. คำถามประเภทให้เหตุผลหรืออธิบาย คือ ถ้าผู้รับการทดสอบให้เหตุผลหรืออธิบายได้ถูกต้องตามเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งในสามข้อที่จะกล่าวต่อไปนี้ ถือว่าได้ 1 คะแนน แต่ถ้าตอบไม่ได้ตามเกณฑ์ดังกล่าวก็จะได้ 0 คะแนน

เหตุผลหรือคำอธิบายที่เข้าตามเกณฑ์ มีดังนี้

1. แบบอิงลักษณะเดิม (Identity) คือการให้เหตุผลในลักษณะที่แสดงว่าเป็นวัตถุเดิมซึ่งไม่ได้เพิ่มสิ่งใดเข้าไปหรือนำสิ่งใดออกมา
2. แบบชดเชย (Compensation) คือ การให้เหตุผลในลักษณะที่มีสิ่งหนึ่งหายไปก็จะต้องมีสิ่งหนึ่งเพิ่มขึ้น
3. แบบทวนกลับ (Reversibility) คือ การให้เหตุผลในลักษณะที่คิดย้อนกลับไประหว่างจุดเริ่มต้นกับจุดจบ

เหตุผลหรือคำอธิบายสำหรับแบบทดสอบแต่ละชุดที่ถูกต้องตาม เกณฑ์ มีรายละเอียดดังนี้

แบบทดสอบการอนุรักษ์ความคิด เกี่ยวกับความยาวของไม้สองอัน

1. เพราะไม้ทั้งสองอันยาวเท่ากันอยู่แล้ว ไม่ว่าจะเลื่อนไม้ไปอย่างไรก็ยังคงยาวเท่ากัน
2. เป็นไม้อันเดิมไม่ได้ตัดให้สั้นลง เพราะฉะนั้นไม้ทั้งสองอันก็ยังเท่ากันอยู่
3. ไม้ตรงที่ยื่นออกมาเท่ากับไม้ตรงที่หดเข้าไป
4. ถ้าเลื่อนไม้กลับมาที่เดิมก็จะเห็นว่ายาวเท่ากัน

แบบทดสอบการอนุรักษ์ความคิด เกี่ยวกับความยาวของไม้หลายอัน

1. ไม้ทั้งสองอันยาวเท่ากันอยู่แล้ว จะทำเป็นรูปอะไรก็ยังคงยาวเท่ากัน
2. ยังคงเป็นไม้อันเดิม ไม่ได้หักออกไปหรือเดิมเข้ามาใหม่
3. เพียงแต่เปลี่ยนรูปไปจากเดิมเท่านั้น ดังนั้นความยาวจึงยังคงเท่ากันอยู่
4. ถ้าเอาไม้มาเรียงกันตาม เดิมก็จะเห็นว่ายาวเท่ากัน

แบบทดสอบการอนุรักษ์ความคิด เกี่ยวกับมวลสาร

การทดลองที่ 1

1. เดิมดินน้ำมันทั้งสองก้อนมีขนาดเท่ากัน เมื่อปั้นเป็นแท่งยาวก็ยังคงมีเนื้อดินน้ำมันเท่าเดิม
2. เป็นดินน้ำมันก้อนเดิม ไม่ได้นำเนื้อดินน้ำมันออกไปหรือเดิม เนื้อดินน้ำมันเข้ามา
3. ดินน้ำมันแท่งยาวแม้จะผอมแต่ก็ยาวกว่าก้อนกลม เพราะฉะนั้นจึงมีเนื้อดินน้ำมันเท่ากัน
4. ถ้าปั้นดินน้ำมันแท่งยาวใหม่ให้เป็นรูปทรงกลม ก็จะมีเนื้อดินน้ำมันเท่าก้อนกลม

การทดลองที่ 2

1. เดิมดินน้ำมันทั้งสองก้อนมีขนาดเท่ากัน เมื่อปั้นเป็นรูปกลมแบนก็ยังคงมีเนื้อดินน้ำมันเท่าเดิม
2. เป็นดินน้ำมันก้อนเดิมที่มีขนาดเท่ากัน ไม่ได้เอาเนื้อดินน้ำมันออกไปหรือเดิม เนื้อดินน้ำมันเข้ามา
3. ดินน้ำมันรูปกลมแบนแม้จะบางกว่าแต่ก็ใหญ่กว่า เพราะฉะนั้นจึงมีเนื้อดินน้ำมันเท่ากัน
4. ถ้าปั้นดินน้ำมันรูปกลมแบนให้เป็นรูปกลมก็จะมีเนื้อดินน้ำมันเท่าก้อนกลม

แบบทดสอบการอนุรักษ์ความคิด เกี่ยวกับปริมาตรของเหลว

การทดลองที่ 1

1. เพราะไม่ได้เติมน้ำเข้าไปอีกหรือเพราะไม่ได้เทน้ำทิ้งไป

2. เพราะน้ำในแก้วใบที่ 1 เท่ากับน้ำในแก้วใบที่ 2 เพราะฉะนั้นเมื่อเทน้ำจากแก้วใบที่ 2 มาใส่ในแก้วใบที่ 3 จึงยังคงมีน้ำเท่ากัน
3. ถ้าเทน้ำจากแก้วใบที่ 3 มาใส่คืนในแก้วใบที่ 2 ก็จะมีน้ำเท่ากันตามเดิม
4. แก้วใบที่ 3 ทรงกว้างและเตี้ย เพราะฉะนั้นเมื่อเทน้ำจากแก้วใบที่ 2 มาใส่จึงทำให้น้ำในแก้วใบที่ 3 มีระดับต่ำ แต่ที่จริงยังคงมีปริมาณน้ำเท่ากัน

การทดลองที่ 2

1. เพราะไม่ได้เติมน้ำเข้าไปอีกหรือเพราะไม่ได้เทน้ำทิ้งไป
2. เพราะน้ำในแก้วใบที่ 1 เท่ากับน้ำในแก้วใบที่ 2 เพราะฉะนั้นเมื่อเทน้ำจากแก้วใบที่ 2 มาใส่ในแก้วใบที่ 3 จึงยังคงมีน้ำเท่ากัน
3. ถ้าเทน้ำจากแก้วใบที่ 3 มาใส่คืนในแก้วใบที่ 2 ก็จะมีน้ำเท่ากันตามเดิม
4. แก้วใบที่ 3 ทรงผอมและสูง เพราะฉะนั้นเมื่อเทน้ำจากแก้วใบที่ 2 มาใส่จึงทำให้น้ำในแก้วใบที่ 3 มีระดับสูงแต่ที่จริงยังคงมีปริมาณน้ำเท่ากัน

ข้อ 4 การฝึก

หลังจากทำการทดสอบครั้งแรกแล้ว ผู้รับการทดสอบทั้งหมดจะถูกแบ่งเป็น 4 กลุ่ม โดยถือคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้งแรกเป็นหลัก ดังนี้

คะแนน 0 เป็นกลุ่มที่ไม่มีโมโนทัศน์ในการอนุรักษ

คะแนน 4-7 เป็นกลุ่มหัวเลี้ยวหัวต่อ

คะแนน 12 เป็นกลุ่มที่มีโมโนทัศน์ในการอนุรักษ

คะแนน 0 จำนวน 14 คนและคะแนน 4-7 จำนวน 14 คนเป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก

แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยผู้รับการทดสอบรวม 28 คน สำหรับผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 1-3

และ 8-11 จะถูกจัดให้เป็นผู้สังเกตการณ์ในการฝึกของกลุ่มต่าง ๆ

ในการฝึกนั้น แต่ละกลุ่มจะได้รับคำแนะนำและการฝึกให้ตอบคำถามและให้เหตุผลที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ความคิดในด้านต่าง ๆ ซึ่งคำตอบและเหตุผลที่ได้รับจากการฝึกนั้น จะมีลักษณะตรงกันข้ามหรือขัดแย้งกับคำตอบและ เหตุผลที่ได้รับการทดสอบในแต่ละกลุ่ม เคยตอบมาก่อนในการทดสอบครั้งแรก รายละเอียดในการฝึกของแต่ละกลุ่ม ยกเว้นกลุ่มควบคุม มีดังนี้

1. กลุ่มที่ไม่มีมโนทัศน์ในการอนุรักษ์

ผู้รับการทดสอบที่ถูกจัดว่าเป็นกลุ่มที่ไม่มีมโนทัศน์ในการอนุรักษ์เมื่อเข้ามาอยู่ในห้องที่ใช้สำหรับการฝึกแล้ว ก็จะได้รับคำบอกเล่าจากผู้ดำเนินการทดสอบหรือผู้ฝึก ดังต่อไปนี้

"นักเรียนจำได้ไหม เมื่อคราวก่อนครูเคยให้ตอบคำถาม เวลาที่ครูเห็นว่าจากแก้วใบเล็กไปใส่ในแก้วใบใหญ่ แล้วนักเรียนตอบว่าน้ำในแก้วใบเล็กมีปริมาณมากกว่าน้ำในแก้วใบใหญ่ เอาละนะคราวนี้เราจะมาเล่นเกมสักัน ครูตั้งชื่อเกมนี้ว่า เกมส่นักสืบ มีกติกาในการเล่นง่าย ๆ คือ เวลาที่ครูนำนักเรียนที่ไม่ได้อยู่ในห้องนี้เข้ามา เขาจะทำหน้าที่เป็นนักสืบหรือผู้สังเกตการณ์และจะสังเกตเวลาที่นักเรียนตอบคำถาม เพราะฉะนั้นเฉพาะตอนที่นักสืบเข้ามาในห้องนี้ ครูจะให้ให้นักเรียนแกล้งตอบคำถามทุกข้อที่ครูถามว่า "เท่ากันหรือไม่" ว่า "เท่ากัน" และเมื่อครูถามว่า "เพราะเหตุใดจึงเท่ากัน" นักเรียนต้องแกล้งตอบว่า "เท่ากัน เพราะไม่ได้เพิ่มอะไรเข้าไปหรือไม่ได้หักอะไรออกมา" ครูคิดว่านักเรียนคงจำได้นะ คอนนี้เรามาซ้อมกันก่อน"

ในระหว่างการซ้อม ถ้านักเรียนคนใดตอบผิดก็จะได้รับการแก้ไขโดยเตือนให้จำว่า "เฉพาะตอนที่นักสืบเข้ามา นักเรียนจะต้องแกล้งตอบว่าเท่ากัน"

หลังจากที่ฝึกตอบคำถามและให้เหตุผลจนตอบได้ถูกต้องหมดแล้ว ผู้ดำเนินการทดสอบจะนำนักเรียนที่เป็นนักสืบหรือผู้สังเกตการณ์เข้ามา และจะถามคำถามผู้ที่ได้รับการฝึกต่อหน้าผู้สังเกตการณ์

2. กลุ่มที่มีมโนทัศน์ในการอนุรักษ์

เมื่อผู้รับการทดสอบที่ถูกจัดว่ามีมโนทัศน์ในการอนุรักษ์เข้ามาในห้องสำหรับฝึกแล้ว ก็จะได้รับคำบอกเล่าจากผู้ดำเนินการทดสอบหรือผู้ฝึก ดังต่อไปนี้

"นักเรียนจำได้ไหม คราวก่อนครูเคยให้ตอบคำถาม เวลาที่ครูเหน้าจากแก้วใบเล็กไปใส่ในแก้วใบใหญ่ แล้วนักเรียนตอบว่าน้ำในแก้วทั้งสองใบมีปริมาณเท่ากัน เอาละนะคราวนี้เราจะมาเล่นเกมสักัน ครูจะตั้งชื่อ เกมนี้ว่า เกมส้นกสิบ มีกติกาในการเล่นง่าย ๆ คือ ครูจะนำนักเรียนที่ไม่ได้อยู่ในห้องนี้เข้ามา เขาจะทำหน้าที่เป็นส้นกสิบหรือผู้สังเกตการณ์และจะสังเกตเวลาที่นักเรียนตอบคำถาม เพราะฉะนั้นเฉพาะตอนที่ส้นกสิบเข้ามาในห้องนี้ ครูจะให้นักเรียนแกล้งตอบคำถามทุกข้อที่ครูถามว่า "เท่ากันหรือไม่" ว่า "ไม่เท่ากัน" และเมื่อครูถามว่า "เพราะเหตุใดจึงไม่เท่ากัน" นักเรียนต้องแกล้งตอบว่า "เพราะว่าน้ำในแก้วใบเล็กอยู่มากกว่า" จำไว้ว่าเฉพาะตอนที่ส้นกสิบเข้ามาเท่านั้นที่จะต้องตอบว่า "ไม่เท่ากัน"

หลังจากที่ฝึกจนตอบคำถามและให้เหตุผลได้ถูกต้องหมดแล้ว ผู้ดำเนินการทดสอบจะนำนักเรียนที่เป็นส้นกสิบหรือผู้สังเกตการณ์เข้ามา และจะถามคำถามผู้ที่ได้รับการฝึกต่อหน้าผู้สังเกตการณ์

3. กลุ่มหัวเลี้ยวหัวต่อ

สำหรับกลุ่มนี้ได้แบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อยกลุ่มละ 14 คน เนื่องจากผู้รับการทดสอบในกลุ่มนี้สามารถตอบคำถามและให้เหตุผลได้ถูกต้องบ้างแล้วในการทดสอบครั้งแรก ดังนั้นในช่วงของการฝึกจึงต้องแบ่งผู้รับการทดสอบออกเป็น 2 กลุ่มย่อยเพื่อให้ผู้รับการทดสอบในกลุ่มย่อยทั้งสองกลุ่มนี้ได้รับการฝึกที่ต่างกัน กล่าวคือ กลุ่มย่อยกลุ่มแรกจะได้รับการฝึกให้ตอบคำถามและให้เหตุผลแบบกลุ่มที่ไม่มีความมั่นใจในการอนุรักษ์ซึ่งจะต้องตอบคำถามทุกข้อในแบบทดสอบว่า "เท่ากัน" และให้เหตุผลว่า "เท่ากัน เพราะไม่ได้เพิ่มอะไรเข้าไปหรือไม่ได้หักอะไรออกมา" สำหรับกลุ่มย่อยกลุ่มที่สองจะได้รับการฝึกให้ตอบคำถาม และให้เหตุผลแบบกลุ่มที่ไม่มีความมั่นใจในการอนุรักษ์ซึ่งจะต้องตอบคำถามทุกข้อในแบบทดสอบว่า "ไม่เท่ากัน" และให้เหตุผลว่า "ไม่เท่ากัน เพราะดูมีมากกว่าอีกอันหนึ่ง"

ในการฝึกของกลุ่มหัวเลี้ยวหัวต่อนี้ ได้ใช้คำอธิบายในการฝึก เช่นเดียวกับสองกลุ่มแรก สาเหตุที่จัดแบ่งผู้รับการทดสอบในกลุ่มนี้เป็นสองกลุ่มย่อยและรับการฝึกที่ต่างกันก็ เพราะผู้รับการทดสอบในกลุ่มนี้มีความสามารถในการอนุรักษ์ความคิดได้บ้างแล้ว ถ้าหากให้การฝึกแต่เพียงวิธีใดวิธีหนึ่งก็จะเกิดความขัดแย้งจนเกินไปกับคำตอบและ เหตุผลที่ผู้รับการทดสอบ เคยตอบมาก่อนในการทดสอบครั้งแรก ดังนั้น จึงต้องให้การฝึกทั้งสองวิธี เพื่อพิจารณาว่าการฝึกด้วยวิธีใดจึงจะเหมาะสมที่

สุดสำหรับผู้รับการทดสอบในกลุ่มนี้

เมื่อผู้รับการทดสอบในแต่ละกลุ่มได้รับการฝึกเสร็จแล้วประมาณ 15 นาทีก็จะทำการทดสอบครั้งที่ 2 ด้วยแบบทดสอบชุดเดิมโดยทุก ๆ กลุ่มที่ได้รับการฝึกนั้น ก่อนที่จะทำการทดสอบครั้งที่ 2 จะได้รับคำเตือนจากผู้ทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่งว่า

"ต่อไปนี้ครูต้องการทราบคำตอบและเหตุผลตามที่นักเรียนเชื่อจริง ๆ เพราะว่าเราเลิกเล่นเกมสันทนิบแล้ว นักเรียนจะตอบคำถามของครูในแบบใดก็ได้แต่ขอให้คำตอบที่นักเรียนเชื่อจริง ๆ เท่านั้น"

ในการทดสอบครั้งที่ 2 นี้ กลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกจะได้รับการทดสอบด้วย

หลังจากทำการทดสอบครั้งที่ 2 แล้วเสร็จประมาณ 7 วัน ก็จะมีการทดสอบครั้งที่ 3 ด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกันกับผู้รับการทดสอบในทุกกลุ่ม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาววัลนิกา ฉลากบาง เกิดวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2496 ที่กรุงเทพมหานคร
ได้รับปริญญาตรีครุศาสตรบัณฑิตจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2516 เข้าทำงานเป็น
อาจารย์ในโรงเรียน เซนต์ฟรังซิสซาเวียร์คอนแวนต์เป็นเวลา 3 ปี เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท
เมื่อปีการศึกษา 2519



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย