

BIBLIOGRAPHY

Books

Bourne, L.E., Ekstrand., B.R. and Dominowski, R.L., The Psychology of Thinking, New Jersey : Prentice-Hall Inc., 1971.

Davis, G.A., Psychology of Problem Solving : Theory and Practice, New York; Basic Book Inc., 1973.

Deese, James, The Psychology of Learning, McGraw-Hill Book Company Inc., 1958.

Gagne, R.M., The Conditions of Learning, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1965.

Hilgard, E.R. and Bower, G.H., Theories of Learning, Meredith Publishing Company, 1966.

Kintsch, Walter, Learning, Memory and Conceptual Processes, John Wiley & Sons, Inc., 1970.

Köhler, Wolf Gang, The Mentality of Apes, Translated from the Second Revised Edition by Ella Winter; Percy Lund, Humphries Co. Ltd., 1925.

Thomson, Robert, The Psychology of Thinking, Penguin Book Ltd., 1959.

Wertheimer, Max, Productive Thinking, New York : Harpen & Brothers Publisher, 1959.

Woodworth, R.S. and Schlosberg, H., Experimental Psychology, Henry Holt and Company Inc., 1954.

Articles

- Egan, S.C. and Margaret, Mary, "The Effects of Formalized Training in Analytical Problem-Solving Skills in a Professional College of Education course," Dissertation Abstracts International, March, Vol. 38, No. 9, 1978.
- I.B.V.M., Shean, Sister Jeannette Mary, "The Effect of Training in Creative Problem Solving on Divergent Thinking and Organizational Perceptions of students of school Administration," Dissertation Abstract International, August, vol. 38, No. 2, 1977.
- Nelson, George, Bratton, "The Effect of Heuristic Instruction on Problem Solving Ability in College Algebra," Dissertation Abstracts International, January, vol.38, No.7, 1978.
- Ossie, Mea Banks, Thomas, "Direct Instruction on Three Reading Variables Related to Verbal Arithmetic Problem Solving of Educable Mentally Retarded Pupils," Dissertation Abstract International, July, vol.39, 1978.
- Seung, Jong Lee, "The Effects of Process Behaviors on Problem-Solving Performance in Various Tests," Dissertation Abstracts International, October, Vol.39, No.4, 1978.
- Terry, Joe, Shaw, "The Effects of Problem-Solving Training in Science upon utilization of Problem Solving Skills in Science and Social Studies," Dissertation Abstracts International, March, vol.38, 1978.

การทบทวน

ภาคผนวก ก.

จำนวน เวลาและจำนวนชั้นตอนที่ผู้เข้ารับการทดลองใช้ในการแก้ปัญหา

คนที่	ชนิดการทดสอบ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
		ใช้เวลา(นาที)	จำนวนชั้นตอน	ใช้เวลา(นาที)	จำนวนชั้นตอน
๑	Pretest	๔	๕+	๘	๑๐+
	Posttest	๓	๑๐..	๕	๖..
๒	Pretest	๖	๑๐+	๗	๑๐+
	Posttest	๑๒	๑๐..	๕	๗..
๓	Pretest	๗	๑๐+	๑๒	๑๐+
	Posttest	๘	๑๐..	๖	๕..
๔	Pretest	๖	๑๐+	๑๗	๑๐+
	Posttest	๔	๑๐..	๕	๖..
๕	Pretest	๑๒	๑๐+	๖	๑๐+
	Posttest	๑๒	๑๐..	๓	๕..
๖	Pretest	๕	๖+	๖	๑๐+
	Posttest	๑๕	๑๐..	๕	๕..
๗	Pretest	๘	๑๐+	๕	๑๐+
	Posttest	๑๕	๖	๘	๑๐..
๘	Pretest	๘	๗	๑๐	๑๐+
	Posttest	๑๑	๑๐	๕	๕..
๙	Pretest	๕	๑๐+	๖	๑๐+
	Posttest	๕	๑๐..	๘	๑๐..
๑๐	Pretest	๕	๑๐+	๘	๑๐+
	Posttest	๑๐	๑๐..	๘	๗..
๑๑	Pretest	๑๐	๑๐+	๘	๑๐+
	Posttest	๗	๑๐..	๕	๑๐..
๑๒	Pretest	๘	๑๐+	๕	๕
	Posttest	๕	๑๐..	๕	๖..
๑๓	Pretest	๖	๑๐+	๑๑	๑๐+
	Posttest	๓	๓	๖	๕..

หมายเหตุ ๑๐+.. หมายถึงการใช้จำนวนชั้นตอน ๑๐ ชั้นแล้วยังแก้ปัญหาไม่ได้

คนที่	ชนิดการทดสอบ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
		ใช้เวลา(นาที)	จำนวนขั้นตอน	ใช้เวลา(นาที)	จำนวนขั้นตอน
๑๔	Pretest	๑๗	๑๐ +	๔	๑๐ +
	Posttest	๑๒	๑๐ ..	๔	๘ ..
๑๕	Pretest	๖	๕	๕	๑๐ +
	Posttest	๑๗	๑๐	๕	๖ ..
๑๖	Pretest	๕	๑๐ +	๕	๑๐ +
	Posttest	๖	๑๐ ..	๖	๖ ..
๑๗	Pretest	๖	๑๐ +	๖	๑๐ +
	Posttest	๑๑	๑๐ ..	๖	๕ ..
๑๘	Pretest	๖	๑๐ +	๕	๑๐ +
	Posttest	๘	๙	๕	๖ ..
๑๙	Pretest	๑๑	๕ +	๑๐	๑๐ +
	Posttest	๑๑	๑๐ ..	๕	๑๐ ..
๒๐	Pretest	๖	๑๐ +	๕	๑๐ +
	Posttest	๖	๑๐ ..	๖	๑๐ ..
๒๑	Pretest	๖	๖ +	๕	๕
	Posttest	๖	๑๐ ..	๖	๕
๒๒	Pretest	๖	๑๐ +	๕	๑๐ +
	Posttest	๕	๕	๖	๖ ..
๒๓	Pretest	๕	๑๐ +	๕	๖
	Posttest	๕	๑๐ ..	๖	๕
๒๔	Pretest	๕	๑๐ +	๖	๖
	Posttest	๑๑	๑๐ ..	๖	๖
๒๕	Pretest	๖	๖ +	๖	๑๐ +
	Posttest	๖	๑๐ ..	๖	๕ ..
๒๖	Pretest	๖	๖	๑๓	๑๐
	Posttest	๖	๕	๑๔	๕
๒๗	Pretest	๑๓	๑๐ +	๖	๑๐ +
	Posttest	๑๓	๑๐ ..	๖	๖ ..

คนที่	ชนิดการทดสอบ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
		ใช้เวลา(นาที)	จำนวนขั้นตอน	ใช้เวลา(นาที)	จำนวนขั้นตอน
๒๘	Pretest Posttest	๑๕ ๖	๑๐ + ๘ ..	๒๘	๑๐ + ๗ ..
๒๙	Pretest Posttest	๗ ๑๐	๑๐ + ๑๐ + .. ๑๐ ..	๖ ๓	๑๐ + ๑๐ .. ๖
๓๐	Pretest Posttest	๘ ๕	๑๐ + ๗ ..	๖ ๑๕	๑๐ + ๑๐ + .. ๑๐ ..
๓๑	Pretest Posttest	๘ ๗	๑๐ + ๑๐ + .. ๑๐ ..	๕ ๕	๑๐ + ๑๐ + .. ๑๐ ..
๓๒	Pretest Posttest	๔ ๔	๖ ๖	๑๐ ๒๐	๑๐ ๒
๓๓	Pretest Posttest	๗ ๘	๑๐ + ๑๐ + .. ๑๐ ..	๕ ๕	๕ ๕
๓๔	Pretest Posttest	๑๐ ๘	๑๐ + ๘ ..	๑๐ ๕	๑๐ + ๕ ..
๓๕	Pretest Posttest	๕ ๕	๑๐ + ๑๐ ..	๑๕ ๓	๑๐ + ๖ ..
๓๖	Pretest Posttest	๗ ๕	๑๐ + ๑๐ + .. ๑๐ ..	๗ ๕	๕ ๕
๓๗	Pretest Posttest	๕ ๕	๑๐ + ๘ ..	๑๐ ๒	๑๐ + ๕ ..
๓๘	Pretest Posttest	๕ ๕	๕ ๕	๑๖ ๒	๑๐ + ๕ ..
๓๙	Pretest Posttest	๘ ๑๐	๑๐ + ๘ ..	๖ ๗	๑๐ ๕
๔๐	Pretest Posttest	๕ ๑๐	๑๐ + ๑๐ ..	๘ ๓	๑๐ + ๕ ..
๔๑	Pretest Posttest	๖ ๖	๑๐ + ๑๐ + .. ๑๐ ..	๕ ๕	๑๐ + ๑๐ + .. ๑๐ ..

คนที่	ชนิดการทดสอบ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
		ใช้เวลา(นาที)	จำนวนขั้นตอน	ใช้เวลา(นาที)	จำนวนขั้นตอน
๔๒	Pretest	๑๒	๑๐ ⁺ ..	๙	๑๐ ⁺ ..
	Posttest	๑๐	๑๐ ⁺ ..	๙	๑๐
๔๓	Pretest	๘	๑๐ ⁺ ..	๗	๗ ⁺ ..
	Posttest	๘	๖	๙	๑๐ ⁺ ..
๔๔	Pretest	๙	๙	๑๐	๑๐ ⁺ ..
	Posttest	๖	๗	๑๐	๑๐ ⁺ ..
๔๕	Pretest	๗	๑๐ ⁺ ..	๙	๑๐ ⁺ ..
	Posttest	๘	๑๐ ⁺ ..	๘	๙
๔๖	Pretest	๗	๙	๒๐	๑๐ ⁺ ..
	Posttest	๘	๑๐ ⁺ ..	๖	๙
๔๗	Pretest	๑๓	๑๐ ⁺ ..	๑๐	๑๐ ⁺ ..
	Posttest	๘	๑๐ ⁺ ..	๘	๘
๔๘	Pretest	๙	๑๐ ⁺ ..	๑๓	๑๐ ⁺ ..
	Posttest	๘	๑๐ ⁺ ..	๗	๗
๔๙	Pretest	๑๐	๑๐ ⁺ ..	๑๖	๑๐ ⁺ ..
	Posttest	๑๑	๑๐ ⁺ ..	๑๓	๙
๕๐	Pretest	๓	๙	๖	๑๐ ⁺ ..
	Posttest	๗	๑๐ ⁺ ..	๒	๖

ภาคผนวก ข.

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่แก้ปัญหาสำเร็จในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองโดยใช้
Chi-square test

$$\text{สูตรที่ใช้} \quad \chi^2 = \frac{N(AD - BC)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}$$

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

A = จำนวนนักเรียนที่แก้ปัญหาสำเร็จในกลุ่มควบคุม

B = จำนวนนักเรียนที่แก้ปัญหาไม่สำเร็จในกลุ่มควบคุม

C = จำนวนนักเรียนที่แก้ปัญหาสำเร็จในกลุ่มทดลอง

D = จำนวนนักเรียนที่แก้ปัญหาไม่สำเร็จในกลุ่มทดลอง

๒. หาค่าเฉลี่ยของจำนวนเวลาที่ใช้และจำนวนครั้งในการแก้ปัญหาสำเร็จของนักเรียนแต่ละกลุ่ม
ในแต่ละครั้ง

$$\text{สูตรที่ใช้} \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

\bar{x}_1 = ค่าเฉลี่ยของจำนวนเวลาที่ใช้หรือจำนวนครั้งในการแก้ปัญหาสำเร็จของนักเรียน
กลุ่มควบคุมในแต่ละครั้ง

\bar{x}_2 = ค่าเฉลี่ยของจำนวนเวลาที่ใช้ หรือจำนวนครั้งในการแก้ปัญหาสำเร็จของนักเรียน
กลุ่มทดลองในแต่ละครั้ง

$\sum x_1$ = ผลรวมของจำนวนเวลาที่ใช้หรือจำนวนครั้งในการแก้ปัญหาสำเร็จของนักเรียน
ในกลุ่มควบคุมแต่ละคน

$\sum x_2$ = ผลรวมของจำนวนเวลาที่ใช้หรือจำนวนครั้งในการแก้ปัญหาสำเร็จของ
นักเรียนในกลุ่มทดลองแต่ละคน

N = จำนวนนักเรียนที่แก้ปัญหาคสำเร็จในแต่ละกลุ่ม

๓. เปรียบเทียบจำนวนเวลาที่ใช้ และจำนวนครั้งในการแก้ปัญหาสำเร็จของนักเรียนในกลุ่ม
ควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยใช้ t - test

$$\text{สูตรที่ใช้} \quad t = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{S(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}$$

$S(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานระหว่างมัชฌิมเลขคณิต

คำนวณจากสูตร

$$S_{(x_1 - x_2)} = \sqrt{\left(\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right) \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}, \quad \sum x^2 = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}$$

$\sum x_1^2$ = ผลรวมของจำนวนเวลาที่ใช้ หรือจำนวนครั้งในการแก้ปัญหาสำเร็จของ
นักเรียนในกลุ่มควบคุมแต่ละคนยกกำลังสอง

$\sum x_2^2$ = ผลรวมของจำนวนเวลาที่ใช้หรือจำนวนครั้งในการแก้ปัญหาสำเร็จ ของนักเรียน
นักเรียนในกลุ่มทดลองแต่ละคนยกกำลังสอง

N_1 = จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุมที่แก้ปัญหาคสำเร็จ

N_2 = จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองที่แก้ปัญหาคสำเร็จ

ภาคผนวก ค.
แผนการฝึกชุดที่ ๑
การฝึกทดสอบหมวดสี่

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดรหัสหมวดสี่ให้ท้าย ๔ หมวด นักเรียนสามารถถอดรหัสหมวดสี่ได้ถูก เฉพาะสีทั้ง ๔ หมวด ไม่เกิน ๖ ขั้นตอน

กิจกรรมการฝึก

- ๑) ให้นักเรียนสุ่มหมวดสี่แถวแรกเพียงสี่เดียวทั้ง ๔ หมวด
- ๒) ถ้าหมวดสี่ใดไม่ถูกเลย ให้ตัดสีนั้นไปโดยไม่นำสีนั้นมาใช้อีกต่อไป แล้วใช้สีอื่นทดสอบเช่นเดียวกันต่อไป
- ๓) ถ้าหมวดสี่ใดถูกเป็นจำนวนไม่ถึง ๔ หมวด เช่นถูกเป็นจำนวน ๑, ๒, ๓ หมวด ก็ให้ใช้หมวดสีนั้นในแถวต่อไปเท่าจำนวนที่ถูก พร้อมทั้งใช้สีอื่นในช่องที่เหลือครั้งละ ๑ สี แล้วสังเกตหมวดสี่แถวดังนี้
 - ๓.๑. ถ้าจำนวนสีที่ถูกเท่าเดิม แสดงว่าสีใหม่ที่ใช้ไม่ถูกเลยให้ตัดสีนั้นทิ้งไป แล้วคงสีที่ถูกไว้เท่าเดิม พร้อมทั้งใช้สีใหม่ในช่องที่เหลือครั้งละ ๑ สีเช่นกัน
 - ๓.๒. ถ้าจำนวนสีที่ถูกเพิ่มขึ้น แต่ยังไม่ครบ ๔ หมวด แสดงว่าสีใหม่ที่ใช้ถูกเท่าจำนวนแถวที่เพิ่มขึ้น ให้ใช้สีที่แน่ใจว่าถูกในขั้นต่อไป พร้อมทั้งใช้สีที่เหลือทดสอบต่อไปเช่นเดียวกันจนถูกรับสีทั้ง ๔ หมวด

แผนการฝึกชุดที่ ๒

การฝึกทดสอบตำแหน่งของหมุดสี

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดรหัสหมุดสีให้ท้าย ๔ หมุด โดยบอกชื่อสีทั้ง ๔ หมุด ให้นักเรียนสามารถวางหมุดสีทั้ง ๔ ได้ตรงตามตำแหน่งที่ตั้งไว้ โดยใช้ขั้นตอนไม่เกิน ๑๐ ขั้นตอน

กิจกรรมการฝึก

- ๑) ให้นักเรียนเสียบหมุดสีตามตำแหน่งใดก็ได้ทั้ง ๔ ตำแหน่ง
- ๒) ให้นักเรียนสังเกตหมุดสีที่เฉลยดังนี้
 - ๒.๑. ถ้าตำแหน่งผิด ๒ ตำแหน่ง ถูก ๒ ตำแหน่ง ให้คงตำแหน่งเดิมไว้ ๒ ตำแหน่ง ใดก็ได้ แล้วสับเปลี่ยนหมุดสี ๒ หมุด
 - ๒.๒. ถ้าตำแหน่งผิด ๓ ตำแหน่ง ถูก ๑ ตำแหน่ง ให้คงตำแหน่งเดิมไว้ ๑ ตำแหน่ง ใดก็ได้ แล้วสับเปลี่ยนหมุดสี ๓ หมุด
 - ๒.๓. ถ้าตำแหน่งผิด ๔ ตำแหน่ง ก็ให้สับเปลี่ยนหมุดสีใหม่ทั้งหมด โดยไม่นำหมุดสีนั้น ๆ มาใช้ในตำแหน่งที่ผิดอีกเลย
- ๓) หลังจากสับตำแหน่งตามข้อ ๒ แล้ว ถ้าจำนวนตำแหน่งที่ถูกน้อยลงหรือไม่ถูกเลย แสดงว่าตำแหน่งที่นำมาสับนั้น มีสีที่ถูกตำแหน่งอยู่ ให้สับตำแหน่งสีคู่ใหม่ แล้วสังเกตหมุดเฉลยในขั้นก่อน ๆ ตลอดเวลา พร้อมทั้งใช้หลักการข้างต้นในการทดสอบหาตำแหน่งหมุดที่ถูกต้อง

แผนการฝึกชุดที่ ๓

การฝึกทดสอบสี่และตำแหน่งพร้อมกัน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดรหัสหมวดสี่ให้ท้าย ๔ หมวด นักเรียนสามารถวางหมวดทั้ง ๔ ได้ตรงทั้ง ๔ สี่ และตรงตำแหน่งที่ตั้งไว้ โดยใช้ขั้นตอนไม่เกิน ๑๐ ขั้นตอน

กิจกรรมการฝึก

ให้นักเรียนลุ่มหมวดสี่ สี่ใดสี่หนึ่งทั้ง ๔ หมวดในแถวแรก แล้วลูหมวดที่เฉลยดังนี้

๑) ถ้าหมวดสี่ใดไม่ถูกเลย ก็ให้ตัดสี่นั้นไปโดยไม่นำสี่นั้นมาใช้อีก

๒) ถ้าหมวดสี่ใดถูกเป็นจำนวนไม่ถึง ๔ หมวด ก็ใช้หมวดสี่นั้นในแถวต่อไปเท่าจำนวนที่ถูก พร้อมทั้งใช้สี่อื่นในช่องที่เหลือครึ่งละ ๑ สี่ แล้วสังเกตลูหมวดเฉลยดังนี้

๒.๑. ถ้าจำนวนสี่ที่ถูกเท่าเดิม และถูกตำแหน่งด้วย ก็แสดงว่าสี่ใหม่ที่ใช้ไม่ถูกเลย ให้ตัดสี่นั้นไป โดยไม่นำมาใช้อีก คงนำเฉพาะหมวดสี่ที่เคยถูกแล้วมาใช้ในแถวต่อไป ๓ ตำแหน่งเดิม

๒.๒. ถ้าจำนวนสี่ที่ถูกเท่าเดิม และไม่ถูกตำแหน่ง ก็ใช้แต่หมวดสี่นั้นในแถวต่อไป โดยเปลี่ยนตำแหน่งใหม่ และไม่นำมาเสียบในตำแหน่งที่ผิดอีก

๒.๓. ถ้าจำนวนสี่ที่ถูกเพิ่มขึ้น แต่ยังไม่ครบ ๔ หมวด แสดงว่าสี่ใหม่ที่นำมาเสียบนั้น ถูกเท่าจำนวนเฉลยที่เพิ่มขึ้น ทั้งสังเกตตำแหน่งที่ถูกด้วย แล้วใช้หลักการฝึกทดสอบสี่ในชุดที่ ๑ รวมกับการฝึกทดสอบตำแหน่งในชุดที่ ๒ พิจารณาในการถอดรหัสให้ถูกต้อง พร้อมกันทั้ง ๒ ประการ

ประวัติผู้เขียน

นางสาวเกษมศรี เหมวราพรชัย เกิดเมื่อวันที่ ๒๒ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๗
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ปีการศึกษา ๒๕๑๗ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปัจจุบัน
รับราชการ ตำแหน่งอาจารย์ ๑ ระดับ ๓ ที่โรงเรียนบางบัวทอง นนทบุรี

