บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เสียงมีธรรมชาติเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของมนุษย์นับแต่จุดเริ่มต้นของชีวิต เสียงร้องไห้จะเป็นสัญญาณแห่งการเกิด หลังจากนั้นเสียงจะมีคุณค่าอย่างมากมายต่อชีวิตมนุษย์ เพราะเราใช้เพื่อการติดต่อสื่อสาร นอกจากการสื่อสารทางภาษาแล้วเสียงยังเป็นสื่อความรู้สึกซึ่งเป็นพฤติกรรมภายในแล้วเกิดพฤติกรรมภายนอกขึ้น ความสุข แสดงออกด้วยเสียงหัวเราะ ความทุกข์ระทมแสดงออกด้วยเสียงสะอื้นร่ำไห้ และแม้แต่น้ำเสียงที่ออกมาพร้อม ๆ กับเสียงพูดก็ยังแฝงไว้ด้วยความรู้สึกหลายอย่างที่ผู้ฟังรับรู้ได้ เสียงยังมีคุณค่าต่อชีวิตอย่างเด่นชัด เช่น เป็นสัญญาณเตือนภัยเพื่อความอยู่รอดของชีวิต ยิ่งไปกว่านั้นเสียงยังให้ความเพลิดเพลินบันเทิงใจแก่มนุษย์ เราเรียกเสียงชนิดนี้ว่าเสียงดนตรี อย่างไรก็ตามเสียงที่มีคุณค่าก็อาจเปลี่ยนแปลงเป็นสิ่งทำลายได้ ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับลักษณะของเสียง สภาพการณ์ และความรู้สึกของผู้ฟัง ฯลฯ ด้วยเสียงที่ดังเกินไปและเสียงนั้นคงอยู่นานอาจทำให้ ปวดประสาทหู หนวกหู หรือหงุดหงิดใจ ซึ่งมีผลต่อร่างกายและจิตใจโดยตรง ยิ่งไปกว่านั้นยังส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของมนุษย์ เสียงเหล่านี้ไม่จำกัดว่าจะเป็นเสียงชนิดใดเพราะแม้แต่เสียงดนตรีก็อาจเป็น "เสียงที่ไม่พึงปรารถนา" ได้หากไม่ถูกรสนิยมของผู้ฟังหรือผู้ฟังนั้นต้องการนอนหลับในที่ปราศจากเสียง เสียงเหล่านี้จึงมักถูกเรียกว่า "เสียงรบกวน"

เสียงรบกวนที่จริงมิใช่สิ่งเลวร้ายหรือแปลกใหม่อะไรนัก ด้วยคำว่าเสียงรบกวนในภาษาอังกฤษ "noise" มาจากภาษาลาตินรากศัพท์เดียวกับคำว่า "คลื่นไส้" (nausea)

ซึ่งเสียงรบกวนนี้จูเลียสซีซาร์รำคาญจนกระทั่งสั่งห้ามการขับยวดยานในเวลากลางคืน[1]

"เสียง" โดยเฉพาะเสียงรบกวน แม้เป็นสิ่งที่บุคคลไม่พึงปรารถนาและต้องการขจัดออกไปให้มากที่สุด แต่ที่จริงแล้วเสียงรบกวนจำนวนมากมีความสำคัญและเป็นสัญญาณซึ่งแสดงความแตกต่างได้[2] และด้วยเหตุที่เสียงรบกวนบางประเภทเป็นสิ่งที่คู่มากับความเจริญ การศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของเสียงรบกวนใดใดจึงเป็นประเด็นสำคัญประเด็นหนึ่งในปัจจุบัน

เสียงรบกวนแตกต่างจากเสียงเสนาะเพราะระดับของคลื่นเสียง (pitch) ไม่ได้ถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจน และการสร้างเสียงรบกวนโดยการผสมคลื่นเสียงที่มีความถี่ทั้งหมดเข้าด้วยกัน เสียงรบกวนนี้เรียกว่า เสียงรบกวนประเภท white noise[3] เพราะเปรียบได้กับแสงสีขาวที่เกิดจากการผสมแสงที่มีความยาวคลื่น (wavelength) ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน[4] เสียงรบกวนประเภท white noise นี้ตรงกันข้ามกับเสียงเสนาะประเภท pure tone โดยที่เสียง pure tone มีพลังงานทั้งหมดของมันที่ความถี่อันหนึ่ง แต่เสียงรบกวนประเภท white noise มีจำนวนพลังงานที่เท่ากันในความถี่ทุกความถี่ทั้งหมด ดังนั้น white noise จึงเป็นเสียงที่แย้งกันกับเสียงเสนาะ pure tone กรณีเช่นนี้

---

[1]จอห์น เอ็ม เมคลิน, "ถึงเวลาหรี่เสียงพวกนั้นลงแล้ว," สิ่งแวดล้อม, แปลโดย ปราณี ชนะชานันท์ (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แพร่พิทยา, 2516), หน้า 188.

[2]Robert S. Woodworth and Harold Schlosberg, Experimental Psychology, (New York: Henry Holt and Company, 1954), p. 339.

[3]Ibid., pp. 339-340.

[4]Burton G. Andreas, Experimental Psychology, (New York: John Wiley & Sons, 1965), p. 312.

จึงเป็นเสียงรบกวนที่เรียกว่า pure noise

การศึกษาเกี่ยวกับเรื่องเสียงรบกวนในทางจิตวิทยานั้น บรอดเบ็นท์ (Broadbent) กล่าวว่า "เสียงรบกวนที่ดังก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อประสิทธิภาพในการทำงานของมนุษย์"[2] และนับแต่ปี ค.ศ. 1950 งานเขียนของบรอดเบ็นท์ที่ตีพิมพ์ในปีต่าง ๆ (1953, 1954, 1955, 1957, 1958) ก็อ้างว่า เสียงรบกวนต่อเนื่องที่มีช่วงคลื่นกว้าง (broad-band noise) ที่ระดับเสียง 100 เดซิเบล หรือเหนือกว่านี้มีผลเป็นอันตรายต่อการทำงาน ซึ่งถือว่าแตกต่างจากอิทธิพลของเสียงรบกวนที่มีต่อการกลบเสียง (masking) ข้ออ้างนี้ได้รับการอ้างอิงโดยผู้เขียนคนอื่น ๆ ในทำนองการทบทวนถึงอิทธิพลของเสียงรบกวน เช่น มิลเลอร์ (Miller, 1974) ไมราเบลลาและโกลดสเทน (Mirabella & Goldstein, 1967) พลัทชิค (Plutchik, 1959) เบรินส์ (Burns, 1973) เดวี่ส์และทูน (Davies & Tune, 1970) ไครเตอร์ (Kryter, 1970) รวมทั้งโพลตัน (Poulton, 1970) ในจำนวนนี้มีเพียงไครเตอร์ (Kryter) เท่านั้นที่ไม่เห็นด้วยกับบรอดเบ็นท์[3]

---

[1] S. S. Stevens, Psychophysics, (New York: John Wiley & Sons, 1975), p. 69.

[2] D. E. Broadbent, "Noise Paced Performance and Vigilance Tasks," British Journal of Psychology 44 (1953): 295-303. cited by L. R. Hartley and R. G. Adams," Effect of Noise on the Stroop Test," Journal of Experimental Psychology 102 (January 1974): 62.

[3] E. C. Poulton, "Continuous Intense Noise Masks Auditory Feedback and Inner Speech," Psychological Bulletin 84 (September 1977): 978.

ที่จริงแล้วก่อนหน้านี้ระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 สตีเวนส์ (S. S. Stevens) ได้สรุปว่า เสียงรบกวนต่อเนื่องที่ดังนั้นไม่ได้ลดการทำงานของมนุษย์ นอกจากเกิดการกลบเสียงตัวแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับการฟัง ซึ่งมีการทดสอบอันหนึ่งของสตีเวนส์ ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพการทำงานลดลงเมื่อมีเสียงรบกวน การทดลองนี้มีชุดทดสอบช่วงเวลาปฏิกิริยาตอบ (reaction time) ที่ให้ผู้รับการทดลองฉายลำแสงแคบ ๆ ไปตามทางทึบแสงที่คดเคี้ยว โดยจะมีเสียงกริกไฟฟ้าดังขึ้นในแต่ละครั้งที่ลำแสงข้ามขอบของทางเดินนั้น เสียงกริกนี้สามารถได้ยินในเงื่อนไขควบคุมแต่ได้ถูกกลบโดยเสียงรบกวน เสียงกริกจะบอกผู้รับการทดลองให้รู้ว่าไกลอีกเท่าใดที่เขาสามารถไปตามทางนั้นก่อนบันทึกความคลาดเคลื่อน เสียงกริกทำให้ผู้รับการทดลองสามารถตอบสนองได้เร็ว และจำนวนความผิดพลาดน้อยที่สุด ในตอนแรกสตีเวนส์คิดว่า เขาได้พบอิทธิพลโดยตรงของเสียงรบกวนต่อเนื่องที่มีต่อประสิทธิภาพในการทำงานของมนุษย์ แต่ในที่สุดเขาเองก็ปฏิเสธผลของงานนี้ เพราะว่าเสียงกริกจากการส่งต่อเป็นทอด ๆ สามารถช่วยผู้รับการทดลองในกรณีที่ไม่มีเสียงรบกวน[1]

จะเห็นได้ว่าทั้งสตีเวนส์และไดรเตอร์ผู้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับผลของเสียงรบกวนต่อเนื่องในการทำงานที่มิได้เกิดจากสาเหตุแห่งการกลบเสียง ปกติการกลบเสียงรบกวนมีอิทธิพลต่อการได้ยินคำพูด แต่เขาได้ชี้ประเด็นสำคัญที่ว่า การคิดหรือการพูดภายในนั้นได้รับอิทธิพลโดยตรงจากการกลบเสียงและมีผลต่อการทำงานด้วย ซึ่งต่อมาโพลตัน (Poulton) ก็เป็นอีกผู้หนึ่งที่สนับสนุนในแนวความคิดนี้[2]

ในการพิจารณาถึงผลของเสียงรบกวนต่อเนื่อง โพลตันกล่าวว่าเป็นความจำเป็นที่จะต้องพิจารณาถึงรายละเอียดต่าง ๆ ของงานที่กระทำ ทั้งนี้เพราะงานเฉพาะอย่างอาจจะชี้ให้เห็นผลที่จะพบในการศึกษาเกี่ยวกับเสียงรบกวนต่อเนื่อง และผลที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับ

---

[1]Ibid., p. 977.

[2]Ibid., pp. 977-979.

ธรรมชาติของงาน[1] โพลตันให้ความสนใจศึกษาในงานที่เสียงรบกวนไปกลบเสียงที่ถูกทำขึ้นโดยการตอบสนองของผู้รับการทดลอง และในงานที่เสียงรบกวนกลบเสียงพูดภายใน[2]

เสียงพูดภายใน (inner speech) คือ คำพูดที่ไม่ออกเสียง กระทำหน้าที่ในตัวของมันเอง และเป็นรูปแบบพื้นฐานของการคิดในลักษณะของคำต่าง ๆ ปราชญ์สมัยโบราณได้บันทึกไว้ว่า "การคิด คือ การพูดกับตนเองในความเงียบ"[3] กล่าวได้ว่า เสียงพูดภายในหรือการพูดภายในนี้ คือการคิดซึ่งเจริญรอยตามแบบแผนของคำพูด[4]

โพลตัน (Poulton, 1977) ได้พิจารณาถึงรายละเอียดของงานและอธิบายการทดลองบางส่วนเสียใหม่ โดยแสดงถึงอิทธิพลของเสียงรบกวนต่อเนื่องต่อการกลบเสียงพูดภายใน ดังต่อไปนี้[5]

---

[1]E. Christopher Poulton, "Composite Model for Human Performance in Continuous Noise," Psychological Review 86 (July 1979): 361.

[2]Poulton, "Continuous Intense Noise Masks Auditory Feedback and Inner Speech,": 980-987.

[3]A. N. Sokolov, "Inner speech," Encyclopedia of Psychology 2 (1972): 130.

[4]John B. Carrol, Language and Thought, (Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1964), p. 77.

[5]Poulton, "Continuous Intense Noise Masks Auditory Feedback and Inner Speech,": 983-987.

สรุปงานวิจัยเกี่ยวกับเสียงรบกวนมีผลลดการทำงานอย่างเชื่อถือได้ : เสียงรบกวนกลบเสียงพูดภายใน

ระดับเสียงเป็นเดซิเบล(ก)	เสียงรบกวน (ข) และจำนวนผู้รับการทดลอง (ค)	การวัดการทำงาน	งาน	เหตุและผลที่ทำให้ปริมาณและ/หรือประสิทธิภาพของงานลดลง
บรอดเบ็นท์และเกรโกรี่ (Broadbent & Gregory, 1963)				
75,100	ระดับเสียงราบเรียบ, 1-5 กิโลเฮริตซ์ ผู้รับการทดลอง 20 คน	ความแตกต่างที่ลดลงระหว่างอัตราส่วนของจำนวนครั้งของการเห็นต่อจำนวนครั้งของการเห็นพลาดกับระดับความแตกต่างของความเชื่อมั่นในเวลา 30 นาทีสุดท้ายของงาน 80 นาที	ให้มองตะเกียง 3 ดวงที่สว่างขึ้นทุก ๆ 1.5 วินาทีเพื่อหาดวงที่สว่างกว่าที่จะเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอทุก ๆ 50 วินาทีโดยเฉลี่ยแล้วจึงกด 1 ใน 4 ปุ่มเพื่อแสดงความมั่นใจ	การกลบของเสียงรบกวนทำให้ผู้รับการทดลองสับสนในประเภทความเชื่อมั่นที่ไม่แน่ใจกับอันอื่น ๆ แต่ละอัน
เจอริสัน (Jerison, 1959) การทดลองที่ 2				
77.5, 111.5	มีค่าอยู่ระหว่าง 2 และ 4 กิโลเฮริตซ์ ผู้รับการทดลอง 14 คน	ความคลาดเคลื่อน	นับแยกจำนวนแสงไฟที่เกิดขึ้น 0.25 วินาทีจากตะเกียงทีละดวงของจำนวน 3 ดวงและตอบสนองเมื่อผลรวมเป็น 10	การกลบของเสียงรบกวนผู้รับการทดลองจะลืมหนึ่งในจำนวน 3 ตัวมากขึ้น

ระดับเสียงเป็นเดซิ-เบล(ก)	เสียงรบกวน (ข) และจำนวนผู้รับการทดลอง (ค)	การวัดการทำงาน	งาน	เหตุและผลที่ทำให้ปริมาณและ/หรือประสิทธิภาพของงานลดลง
วิลคินสัน (Wilkinson, 1975)				
75,95	white noise ผู้รับการทดลอง 12คน	จำนวนของชุดความจำที่ถูกต้องและจำนวนของตัวเลขที่ผิด	เสนอชุดความจำของตัวเลข 8 ตัวโดยเสนอทางเสียง แต่ละตัวเลขเสนอทุกๆ 0.5 วินาทีและให้เขียนมันลงในตำแหน่งที่ถูกต้องในกล่อง 8 กล่องภายใน 6 วินาทีซึ่งขั้นระหว่างชุดความจำ	การกลบของเสียงรบกวนผู้รับการทดลองจะลืมตัวเลขต่าง ๆ มากขึ้น ก่อนที่เขาจะได้รับอนุญาตให้เขียนมันลงไป
ไอเซ็นค์ (Eysenck, 1975)				
80	white noise ผู้รับการทดลอง 44 คน	เวลาการตอบสนอง	บอกคำที่ได้จัดให้เป็นคำเฉพาะที่นำด้วยตัวเลขที่จัดไว้เฉพาะ	การกลบของเสียงรบกวนทำให้ต้องการเวลาที่ใช้สร้างคำ ๆ นั้นมากขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระดับเสียงเป็นเดซิเบล(ก)	เสียงรบกวน (ข) และจำนวนผู้รับการทดลอง (ค)	การวัดการทำงาน	งาน	เหตุและผลที่ทำให้ปริมาณและ/หรือประสิทธิภาพของงานลดลง
ลัคกีชและมอสส์ (Luckiesh & Moss, 1933)				
-	เสียงรบกวนจากเครื่องมอเตอร์ 10 กิโลวัตต์หลายเครื่อง ผู้รับการทดลอง 9 คน	อัตราของงาน	ค้นหาหนึ่งในจำนวน 13 ตัวอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ที่เขียนโดยลากเส้นเอียง 45 ห่างกัน 0.3 มม. มีความสว่างของดวงไฟ 17 กำลังเทียน/เมตร^2	การกลบของเสียงรบกวนผู้รับการทดลองต้องเตือนตนเองบ่อยครั้งขึ้นว่าตัวอักษร 13 ตัวนั้นตัวใดเฉพาะที่เขากำลังหาอยู่
เชอนเบอร์เกอร์และแฮร์ริส (Shoenberger & Harris, 1965)				
85,110	2-10 กิโลเฮริทซ์เพิ่มขึ้น 7 เดซิเบลต่ออ็อกเทฟ, เสียงผ่านทางที่ฟัง (headphone) ผู้รับการทดลอง 16 คน	อัตราของงานที่ถูกต้อง	หาตามตำแหน่งของตัวเลข 1 ถึง 25 ที่กระจัดกระจายกันบนหน้ากระดาษและลากเส้นเชื่อมตำแหน่งของตัวเลข	การกลบของเสียงรบกวนผู้รับการทดลองต้องย้อนกลับไปดูบ่อยมากขึ้นเพื่อเตือนตนเองถึงตัวเลขที่เขาจะหาต่อไป

ระดับเสียงเป็นเดซิเบล(ก)	เสียงรบกวน (ข) และจำนวนผู้รับการทดลอง (ค)	การวัดการทำงาน	งาน	เหตุและผลที่ทำให้ปริมาณและ/หรือประสิทธิภาพของงานลดลง
บรอดเบ็นท์ (Broadbent, 1958)				
70,100	เสียงราบเรียบ 1-5 กิโลเฮริตซ์ ผู้รับการทดลอง 12 + 6 คน	เวลาในการคำนวณที่เพิ่มขึ้น	ลบเลข 4 จำนวนออกจากเลข 6 จำนวนที่จำไว้	การกลบของเสียงรบกวนทำให้ต้องการเวลามากขึ้นสำหรับการทบทวนระหว่างลบเลขนั้น
แฟร็งเค็นเฮาเซอร์และลันด์เบอร์ก (Frankenhaeuser & Lundberg, 1975)				
56,85	white noise ผู้รับการทดลอง 12-12 คน	อัตราของงานที่ถูกต้อง	บวกและลบชุดของเลข 1 ตัวเป็นคู่ในใจด้วยกฎที่แน่นอน	การกลบของเสียงรบกวนทำให้ต้องการเวลามากขึ้นสำหรับการทบทวนงาน
แฮมิลตัน ฮ็อคคี่และเร็จแมน(Hamilton, Hockey & Rejman, 1977)				
50,85	white noise ผู้รับการทดลอง 12-12 คน	การเพิ่มขึ้นในอัตราของความเร็วที่ในเงื่อนไขเงียบดีขึ้นกว่าในเงื่อนไขเสียงรบกวนในการเพิ่มจำนวนตัวอักษรและตำแหน่ง	การแปลงรูปในใจผู้รับการทดลองระหว่างตัวอักษรที่สุ่มมาหนึ่งและสี่ตัวอักษรไปเป็นตำแหน่งหนึ่ง สอง สาม หรือสี่ต่อไปในลักษณะตัวอักษรที่เรียนตามลำดับ	การกลบของเสียงรบกวนทำให้ต้องการเวลามากขึ้นเพื่อทบทวนในระหว่างการแปลงรูปนั้น

ระดับเสียงเป็นเดซิเบล(ก)	เสียงรบกวน (ข) และจำนวนผู้รับการทดลอง (ค)	การวัดการทำงาน	งาน	เหตุและผลที่ทำให้ปริมาณและ/หรือประสิทธิภาพของงานลดลง
ฮาร์ทเลย์และอาดัมส์ (Hartley & Adams, 1974) การทดลองที่ 2				
70 (C), 95 (C)	ใช้เสียงชวงคลื่นกว้าง ผู้รับการทดลอง 16 คน	ความแตกต่างในอัตราของงานระหว่างงาน ก. และงาน ข.	ขีดฆ่า 1 ในจำนวน 5 ชื่อสีที่พิมพ์ในบรรทัด ก. ขีดฆ่าชื่อสีทางซ้ายมือของบรรทัด เมื่อชื่อสีทั้งหมดพิมพ์ด้วยหมึกสีดำ ข. ขีดฆ่าสีที่ไม่ตรงกับชื่อสีทางซ้ายมือของบรรทัด เมื่อชื่อสีทั้งหมดพิมพ์ด้วยสีที่ไม่ตรงกับชื่อสี	การกลบของเสียงรบกวนและความขัดแย้งของสีหมึก ทำให้ต้องการเวลาเพิ่มมากขึ้นสำหรับการพบทวนความสับสนสำหรับสีหมึกและชื่อสี

(ก) เดซิเบลเป็นสเกล A และที่ (C) ระดับเสียงเป็นสเกล C

(ข) เสียงรบกวนได้ถูกเสนอโดยเครื่องขยายเสียง เว้นแต่ได้ระบุอย่างอื่นไว้

(ค) จำนวน 2 จำนวนแสดงถึงการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้รับการทดลองแยกกัน 2 กลุ่ม

จากผลการวิจัยโพลตันสรุปว่า

การที่ประสิทธิภาพของงานลดลงไม่อาจนับได้ว่าเกิดจากการกลบเสียงที่ได้ยิน แต่งานในการทดลองทั้งหมดนั้นมีองค์ประกอบเชิงถ้อยคำ (verbal component) ดังนั้น การลดประสิทธิภาพของงานในเสียงรบกวนควรจะขึ้นอยู่กับการสอดแทรก (interference) ของเสียงรบกวนต่อส่วนบันทึกความจำเชิงถ้อยคำ (verbal working memory) การสอดแทรกนี้จะเกิดขึ้นในระหว่างที่มีการทบทวนอย่างเงียบ ๆ และอาจลดช่วงเวลาที่คำต่าง ๆ ถูกเก็บไว้ในส่วนบันทึกความจำก่อนที่จะสามารถทบทวนได้มากขึ้น ดังนั้นเมื่อเปรียบกับการกลบเสียงในคำพูด เราก็อาจกล่าวถึงการกลบเสียงพูดภายในเป็นทำนองเดียวกันได้[1]

โพลตันได้ยกตัวอย่างการทดลองที่ 4 ของแฮมิลตัน ฮ็อคคี่และเร็จแมน (Hamilton, Hockey and Rejman; 1977) ที่แสดงให้เห็นว่าการกลบของเสียงพูดภายในที่มีผลต่อช่วงความจำที่เปลี่ยนไปอย่างไร ในการทดลองนี้ตัวพยัญชนะในลักษณะสุ่มถูกเสนอให้เห็นทางสายตาด้วยอัตราเร็ว ระหว่าง 0.56 ถึง 3.3 ต่อวินาที เมื่อแสดงให้เห็นผ่านไป 30 ตัว หรืออย่างน้อยที่สุด 18 ตัว ผู้รับการทดลองจะต้องเขียนตัวพยัญชนะ 8 ตัวสุดท้ายตามลำดับที่ถูกต้องใส่ลงในกล่องตาราง 8 กล่อง ผู้รับการทดลองที่เป็นกลุ่มควบคุมมีจำนวน 12 คน ทำงานภายใต้สภาพแวดล้อมที่เงียบสงบ เมื่อเทียบกลุ่มนี้กับอีกกลุ่มหนึ่งมีจำนวน 12 คนเท่ากัน แต่ทำงานในสภาพเสียงรบกวน 85 dB(A) ปรากฏว่ากลุ่มหลังทำผิดน้อยกว่าในตัวพยัญชนะ 3 ตัวสุดท้ายแต่ทำผิดมากกว่าในตัวพยัญชนะ 4 ตัวแรกในจำนวนทั้งหมด 8 ตัวที่อยู่ในกล่อง เขาอธิบายว่า การที่สามารถบอกตัวพยัญชนะ 3 ตัวสุดท้ายได้อย่างถูกต้องในสภาพเสียงรบกวนนั้นอาจกล่าวได้ว่าเป็นการสะท้อนให้เห็นถึงเสียงพูดภายใน (inner speech) ถูกใช้อย่างมากเมื่อพยัญชนะดังกล่าวแล้วนั้นถูกมองเห็นครั้งแรก ซึ่งได้รับการจดจำและบรรจุในส่วนบันทึกความจำเชิงถ้อยคำ และยิ่งมีเสียงรบกวนกลบมากขึ้นความพยายามในการใช้เสียงพูดภายในเข้าช่วยก็เพิ่มมากขึ้น ส่วนความถูกต้องที่น้อยกว่าในการรายงานข้อกระทงลำดับแรก ๆ ได้ถูกพบในงานความจำระยะสั้นที่ผู้รับการทดลองจะต้อง

---

[1] Ibid., p. 979.

ออกเสียงข้อกระทงแต่ละตัวในทันทีที่เห็น ซึ่งคราวเดอร์ (Crowder, 1970) เสนอว่า การที่ต้องออกเสียงพูดออกมาดัง ๆ เป็นการรบกวนประสิทธิภาพแห่งกลวิธีในการทบทวนของบุคคล และก็น่าจะเป็นในทำนองเดียวกันของความพยายามในการใช้เสียงพูดภายในอย่างมากมายในสภาพเสียงรบกวนที่จะส่งผลได้คล้ายกัน[1]

โพลตันย้ำว่าเนื่องจากการกลบเสียง (masking) เป็นสาเหตุที่เห็นได้ชัดถึงประสิทธิภาพลดลงในการทำงานที่มีเสียงรบกวนที่ดัง การกลบเสียงพูดภายในด้วยเสียงรบกวนก็น่าที่จะได้มีการชี้ประเด็นขึ้นกล่าวก่อนหน้านี้แล้ว แต่เป็นเพราะนักวิจัยหลายคนยังเชื่อตามความคิดของบรอดเบ็นท์ (Broadbent) ที่ว่าเสียงรบกวนมีผลโดยตรงต่อการทำงานมิใช่เป็นผลแห่งการกลบเสียง และผู้ทำการทดลองส่วนมากที่ทำงานเกี่ยวกับเสียงรบกวนก็จะมุ่งเฉพาะผลที่เกิดขึ้น และละเลยการกล่าวถึงการกลบเสียงที่เกิดขึ้นในการทดลอง กล่าวคือ ในระยะแรกบรอดเบ็นท์ได้แสดงเหตุผลในแง่เสียงรบกวนต่อเนื่อง (continuous noise) เป็นเครื่องล่อ (distraction) เช่นเดียวกับเสียงรบกวนที่ดังแบบไม่มีระบบหรือไม่มีจังหวะ (intermittent noise) ดังนั้นเสียงรบกวนต่อเนื่องเปรียบเหมือนสิ่งเร้าคู่แข่ง (competing stimulus) ที่หันเหความสนใจของคนออกจากงาน ทำให้เกิดการชะงักในการทำงานชั่วขณะหรือกีดกั้นการทำงานชั่วขณะ บรอดเบ็นท์เปรียบเทียบการกีดกั้นการทำงานนี้กับกลไกที่ปิด ๆ เปิด ๆ ภายใน (internal blink mechanism) ซึ่งอยู่แห่งหนึ่งแห่งใดในสมอง (Broadbent, 1958) โพลตันจึงให้ทัศนะว่าถ้าเสียงรบกวนต่อเนื่อง ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลงเพราะผลแห่งการดึงความสนใจของคน ๆ นั้น แล้วเสียงรบกวนต่อเนื่องก็น่าจะมีอิทธิพลต่อการทำงานน้อยกว่าเสียงรบกวนที่ดังแบบไม่เป็นระบบ ทั้งนี้เพราะเสียงรบกวนต่อเนื่องเป็นสิ่งเร้าความสนใจคงที่ และยังทำให้คน ๆ นั้นมีโอกาสที่จะปรับตัวให้เข้ากับมันได้ แต่สำหรับเสียงรบกวนที่ดังแบบไม่เป็นระบบเป็นสิ่งเร้าดึงความสนใจที่เปลี่ยนแปลงไปตามเสียงรบกวนนั้น แต่ในทางตรงข้ามหากเสียงรบกวนต่อเนื่องลดประสิทธิภาพของการทำงาน

---

[1]Ibid., p. 996.

โดยการกลบเสียงแล้วผลของเสียงรบกวนต่อเนื่องจะมีผลมากกว่าเสียงรบกวนที่ดังแบบไม่เป็นระบบ เพราะในเสียงรบกวนต่อเนื่องมีการกลบเสียงอยู่ตลอดเวลาในขณะที่เสียงรบกวนที่ดังแบบไม่เป็นระบบมีการกลบเสียงเป็นการชั่วคราวเป็นระยะ ๆ[1]

ในอีกแนวคิดหนึ่งเสนอโดย ฮ็อคกี้ (Hockey, 1970) ว่า คนจะพุ่งความสนใจไปสู่สิ่งที่เขาคิดว่าเป็นส่วนสำคัญของงานเท่านั้น และดูเหมือนว่าเขาจะละเลยต่อสิ่งที่เขาคิดว่ามีความสำคัญน้อยกว่า แนวคิดนี้เรียกว่า การรวบความสนใจ (funneling of attention) ซึ่งเป็นการตรงกันข้ามกับทฤษฎีเครื่องล่อ (theory of distraction) ของบรอดเบ็นท์[2]

การทดลองของฮ็อคกี้และแฮมิลตัน (Hockey and Hamilton, 1970) ได้ถูกทำการทดลองซ้ำโดย เดวี่ส์และโจนส์ (Davies and Jones, 1975)[3] โดยผู้รับการทดลองจะต้องเรียนรู้อันดับต่อกันของคำคุณศัพท์ 2 พยางค์ ซึ่งเป็นคำคุณศัพท์ธรรมดา ๆ ที่รู้จักกันดี จำนวน 8 คำ คำคุณศัพท์แต่ละตัวจะถูกฉายโดยเครื่องฉายภาพสไลด์ที่ละตัว ตัวละ 2 วินาที ให้คำคุณศัพท์แต่ละตัวถูกจัดอยู่ในมุมใดมุมหนึ่งของสไลด์ ผลปรากฏว่าผู้รับการทดลองที่อยู่ภายใต้สภาพเสียงรบกวนต่อเนื่อง 80 dB(A) สามารถระลึกคำต่าง ๆ ได้ดีกว่าผู้ที่อยู่ในสภาพเสียงรบกวน 55 dB(A) แต่เมื่อผู้รับการทดลองถูกถามให้ระลึกถึงตำแหน่งของคำซึ่งมิได้บอกผู้รับการทดลองไว้ล่วงหน้า ปรากฏว่า ผู้รับการทดลองที่อยู่ในเสียงรบกวนที่ดังกว่าจำได้น้อยกว่า ในการทดลองนี้โพสตันมีความเห็นว่าเสียงไม่จำเป็นจะต้องรวบความสนใจ

---

[1]Ibid., pp. 995-997.

[2]Ibid., p. 997.

[3]D. R. Davies and D. M. Jones, "The Effects Of Noise and Incentives upon Attention in Short-Term Memory," British Journal of Psychology 66 (February 1975): 61-68.

โดยตรง แต่เป็นเพราะการเน้นให้ผู้รับการทดลองทบทวนคำคุณศัพท์ได้เพิ่มขึ้น และต้องมีมากกว่าการกลบเสียงพูดภายใน ซึ่งย่อมลดจำนวนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะบอกตำแหน่งของคำคุณศัพท์นั้นได้ และนับเป็นความสำเร็จของผู้ทำการทดลองที่ได้พยายามทดแทนการกลบเสียงพูดภายในของผู้รับการทดลอง ทำให้เขาต้องใช้สมองส่วนที่ว่างของเขามากที่สุดเพื่อการนี้ ถ้าเป็นดังนี้แล้วผลโดยตรงของเสียงอาจกล่าวได้ว่าเป็นการเพิ่มความเร้าพฤติกรรม (behavioral arousal) และการกลบเสียงพูดภายใน (masking inner speech)[1]

ต่อมาบรอดเบ็นท์ได้เสนอว่าเสียงรบกวนที่ดังทำให้มีการเร้าผู้รับการทดลองมากเกินไป และเป็นสาเหตุให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง ดังนั้นในปี ค.ศ. 1971 บรอดเบ็นท์ได้ยกเลิกข้อเสนอแนะที่ว่าเสียงรบกวนต่อเนื่องเป็นตัวล่อและทำให้เกิดความบ่ายเบนความสนใจการทำงาน ในทางตรงข้ามเขาอธิบายทดแทนด้วยรูปตัวยูที่หมุนกลับ (inverted U-shaped function) ที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานและความเร้าพฤติกรรมจากรูปแบบอันนี้เอง การเพิ่มขึ้นด้วยเสียงรบกวนต่อเนื่องหรือด้วยการย้ำตัวเร้าอื่น ๆ เป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มความเร้าพฤติกรรมจนเกือบถึงขีดสุด และจะเกิดการลดลงเมื่อมีความเร้ามากเกินไป (overarousal) ในกรณีนี้โพลตันแสดงทัศนะว่า สมมุติฐานนี้ไม่สามารถทำการทดสอบได้ เนื่องจากการทำนายขึ้นอยู่กับการควบคุมสภาวะการทดลองจะถูกจัดวางอยู่ ณ จุดไหนบนรูปตัวยูกลับ (inverted U) หากอยู่ต่ำกว่าจุดสูงสุดมาก ความเร้าที่เพิ่มขึ้นจะทำให้การทำงานดีขึ้น แต่ว่าเงื่อนไขที่ควบคุมนั้นอยู่ ณ จุดสูงสุด หรือสูงกว่า ความเร้าที่เพิ่มขึ้นจะลดการทำงาน กระนั้นก็ดียังไม่มีการเสนอแนะวิธีการใดเพื่อการจัดวางตำแหน่งของเงื่อนไขที่ควบคุม นอกจากจะเห็นการย้ำความเร้านั้นทำให้ประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้นหรือลดลง ดังนั้นจึงเป็นไปในเชิงพรรณนา (descriptive) มากกว่าในเชิงทำนายได้ (predictive)[2]

---

[1]Poulton, "Continuous Intense Noise Masks Auditory Feedback and Inner Speech,": 998.

[2]Ibid.

จะเห็นได้ว่าในสภาพการทดลองที่มีเสียงรบกวนนั้นมีผู้พบว่า เสียงรบกวนสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานได้ ดังการทดลองของเดวี่ส์และฮ็อคคี่ (Davies and Hockey, 1966)[1] ทำการทดลองโดยแบ่งผู้รับการทดลองเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน โดยใช้แบบสำรวจบุคลิกภาพ เอ็ม พี ไอ (MPI = Maudsley Personality Inventory) แบ่งเป็น 4 กลุ่ม มีบุคลิกภาพแสดงตัว (Extrovert) และอีก 4 กลุ่ม มีบุคลิกภาพเก็บตัว (Introvert) ผู้รับการทดลองได้รับคำสั่งให้ตรวจลำดับของชุดตัวเลข (ซึ่งเลือกจากตารางเลขสุ่ม) ที่ปรากฏบนจอภาพกับชุดตัวเลขฉบับพิมพ์ และให้บันทึกลักษณะที่ไม่ตรงกันระหว่างตัวเลขบนจอและตัวเลขบนฉบับพิมพ์ โดยขีดฆ่าตัวเลขบนฉบับพิมพ์และเขียนแทนด้วยตัวเลขที่เหมาะสมที่อยู่บนจอ เวลาที่ให้ทำในแต่ละกลุ่มให้เวลา 32 นาที โดยแบ่งเป็นกลุ่มภายใต้เงื่อนไขความไม่ตรงกันมีสัญญาณความถี่เป็น 2 เงื่อนไข คือ สัญญาณความถี่ต่ำ (LSF) จะมี 6 สัญญาณในแต่ละ 8 นาที รวมทั้งสิ้น 24 สัญญาณที่ไม่ตรงกัน และเงื่อนไขสัญญาณความถี่สูง (HSF) จะมี 12 สัญญาณในแต่ละ 8 นาที รวมเป็น 48 สัญญาณที่ไม่ตรงกัน และแบ่งกลุ่มผู้รับการทดลองเป็นกลุ่มเสียงรบกวนที่ระดับเสียง 95 dB(A) หรือกลุ่มเงียบมีระดับเสียง 70 dB(A) ทั้ง 2 เงื่อนไขใช้เสียงรบกวนที่เป็นเสียงรบกวนประเภท white noise ผลการทดลองพบว่า เงื่อนไขเงียบ (70 dB(A)) ที่ทั้ง 2 ระดับสัญญาณความถี่ กลุ่มแสดงตัวนั้นจะพบการลดลงอย่างเห็นได้ชัดจากจำนวนการตรวจจับสัญญาณได้ถูกต้อง ในขณะที่กลุ่มเก็บตัวไม่ลดลง แต่พบว่าไม่มีกลุ่มใดเลยที่แสดงการลดลงภายใต้เงื่อนไขเสียงรบกวน (95 dB(A)) และเงื่อนไขเงียบ (70 dB(A)) พบว่า มีจำนวนความถูกต้องในการค้นพบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัย

004867

---

[1]D. R. Davies and G. R. L. Hockey, "The Effects of Noise and Doubling the Signal Frequency on Individual Differences in Visual Vigilance Performance," British Journal of Psychology 57 (November 1966): 381-389.

I 17398022

สำคัญทางสถิติในกลุ่มแสดงตัวเงื่อนไขสัญญาณความถี่ LSF) และเพิ่มขึ้นเช่นกันในเงื่อนไขสัญญาณความถี่ HSF แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติของกลุ่มเก็บตัวด้วยเช่นเดียวกัน

โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้รับการทดลอง โพลตันกล่าวว่า เสียงรบกวนต่อเนื่อง สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน โดยจะเห็นได้จากงานที่ต้องการความรอบคอบ อัตราการทำงาน และช่วงเวลาปฏิกริยาตอบ การเพิ่มประสิทธิภาพนี้เนื่องมาจากการเพิ่มของความเร้าพฤติกรรม (behavioral arousal) ซึ่งเป็นผลจากเสียงรบกวนต่อเนื่องนั้น และการเพิ่มขึ้นของความเร้าพฤติกรรมนี้ก็มีแนวโน้มที่จะหักลบระหว่างกันกับการกลบเสียง ดังนั้นเมื่อผลของความเร้าและผลของการกลบเสียงรวมเข้าด้วยกันก็จะเป็นหลักพอเพียงที่จะให้เหตุผลสำหรับเสียงรบกวนต่อเนื่องที่มีต่อการทำงานทั้งที่ทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานสูงขึ้นหรือลดลง ซึ่งจะเห็นได้จากการทดลองที่ 5 ของแฮมิลตัน ฮ็อคกี้ และเร็จแมน (Hamilton, Hockey and Rejman; 1977) ในการทำงานแปลงตัวอักษร (letter transformation task) เสียงรบกวนต่อเนื่องที่ดังจะเพิ่มอัตราของงานเมื่อส่วนที่ต้องบรรจุในความทรงจำมีจำนวนน้อยที่สุด คือ มีเพียงตัวอักษรตัวเดียวเท่านั้นที่ต้องแปลงรูป นี้ย่อมแสดงถึงการเพิ่มระดับของความเร้าพฤติกรรม แต่เสียงรบกวนจะลดอัตราการทำงานให้ต่ำลง เมื่อส่วนที่ต้องบรรจุในความทรงจำเพิ่มขึ้นเป็น 3-4 ตัวอักษรที่จะต้องแปลงรูปก่อนตอบ นี้ก็ย่อมแสดงให้เห็นถึงการกลบของเสียงรบกวนที่มีต่อเสียงพูดภายใน ในส่วนบันทึกความจำเชิงถ้อยคำ และโพลตันก็ได้เน้นว่าในการทดลองต่าง ๆ แสดงถึงผลที่ตรงกันข้ามทั้ง 2 นี้ ไม่ว่าจะมากหรือน้อยก็จะหักลบซึ่งกันและกัน และนี่เองเป็นเหตุผลว่าทำไมการทดลองเกี่ยวกับเสียงรบกวนให้ผลในทางกลับกัน ดังนั้นเพื่อที่จะให้เกิดผลในทางลดลงก็จะต้องทำให้ผลของการกลบเสียงมีมากกว่าผลของความเร้า และในผลตรงข้ามก็โดยการเพิ่มความเร้าพฤติกรรม[1]

---

[1] Poulton, "Continuous Intense Noise Mask Auditory Feedback and Inner Speech,": 996-997.

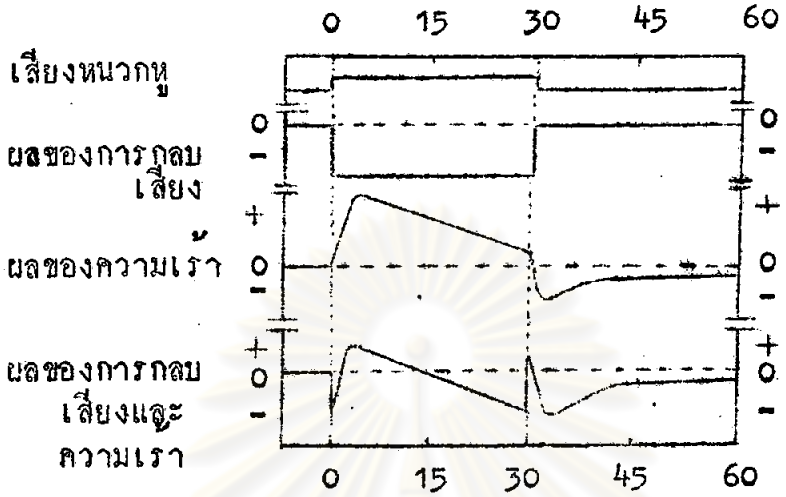
โพลตัน (Poulton, 1978)[1] ได้สรุปถึงอิทธิพลของเสียงรบกวนที่มีต่อการทำงาน ว่ามีทั้งการลดประสิทธิภาพของงานจากการกลบเสียง และมีทั้งการเพิ่มประสิทธิภาพของงานจากเสียงรบกวนที่ทำให้เกิดความเร้า ซึ่งผลทั้ง 2 ประการนี้นำมาผนวกเข้าด้วยกันเป็นทฤษฎีเกี่ยวกับอิทธิพลของเสียงรบกวนที่รวมสรุปความเข้าใจไว้ กล่าวคือ นอกจากการกลบเสียงของเสียงรบกวนแล้วบทบาทของความเร้าก็ปรากฏให้เห็นได้ เมื่อเสียงรบกวนถูกเปิดขึ้นครั้งแรกเสียงรบกวนนั้นจะเพิ่มระดับความเร้าที่สามารถทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพขึ้น หรือส่งเสริมให้บุคคลเผชิญกับเสียงที่ทำให้เกิดการลดประสิทธิภาพของการทำงานที่มีการกลบเสียงจากเสียงรบกวนนั้น ดังนั้นประสิทธิภาพของการทำงานจึงไม่ลดลง ในทันทีที่เปิดเสียงรบกวนแต่หลังจากนั้นชั่วขณะหนึ่ง ระดับความเร้าก็จะลดต่ำลงสู่ระดับที่คงอยู่ (resting level) ดังนั้นถ้าความเร้าทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานดีขึ้นในช่วงนี้ ผลที่ดีขึ้นนี้ก็จะลดลงหรือหายไป แต่ถ้าความเร้านั้นช่วยในการเผชิญกับผลของการกลบเสียงที่ทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานลดลงก็ย่อมลดสภาพนั้นให้ดีน้อยลง แล้วทำให้ลดประสิทธิภาพของการทำงานนั้นลงอีกด้วย และเมื่อเสียงรบกวนนั้นได้ถูกปิดลง ระดับความเร้าก็จะตกต่ำลงกว่าปกติชั่วขณะหนึ่งก่อนที่จะกลับคืนสู่สภาพปกติในที่สุด ซึ่งเป็นผลให้เกิดการลดประสิทธิภาพในการทำงานเมื่อแรกที่เสียงรบกวนปิดลง ทฤษฎีนี้โพลตันเรียกว่า ทฤษฎีส่วนประกอบ (Composite theory)

เพื่อความเข้าใจทฤษฎีส่วนประกอบ (Composite theory) โพลตันได้อธิบายถึงแนวความเป็นมาของทฤษฎี โดยกล่าวถึงหน้าที่เชิงทฤษฎี (theorical function) ดังแสดงในโมเดล (Model)[2]

---

[1] E. C. Poulton, "A New look at the Effects of Noise: A Rejoinder," Psychological Bulletin 85 (September 1978): 1069-1074.

[2] E. Christopher Poulton, "Composite Model for Human Performance in Continuous Noise," Psychological Review 86 (July 1979): 362.



จากภาพแสดงถึงวิธีการง่าย ๆ ของการสร้างหน้าที่เชิงทฤษฎี โดยการทำหน้าที่ของเสียงรบกวน 2 หน้าที่ ประกอบกัน กล่าวคือ ในสภาพเสียงรบกวน ถ้างานนั้นต้องทนต่อการกลบเสียงย้อนกลับที่ได้ยิน (acustic feedback) หรือเสียงพูดภายใน (inner speech) การกลบเสียงนี้ก็จะลดการทำงานอย่างทันทีทันใดที่เสียงรบกวนนั้นถูกเปิดขึ้น แต่การทำงานจะกลับดีขึ้นเป็นปกติทันทีที่เสียงรบกวนได้ถูกปิดลง หน้าที่ส่วนนี้ของเสียงรบกวนได้แสดงให้เห็นทางตอนบนของภาพ โดยให้ชื่อว่า ผลของการกลบเสียง (effect of masking)

หน้าที่ส่วนถัดลงมาแสดงถึงผลของเสียงรบกวนที่มีต่อการทำงานในหน้าที่ของความเร้า คือ จะมีความเร้าเพิ่มขึ้น เมื่อเสียงรบกวนต่อเนื่องถูกเปิดขึ้นครั้งแรก ความเร้าจะทำให้การทำงานดีขึ้น แต่เพราะเสียงรบกวนนั้นยังดำเนินต่อไปการปรับให้เข้ากับเสียงรบกวนจึงเกิดขึ้น ความเร้าก็จะลดต่ำลงทีละน้อยจนถึงระดับที่คงที่ (resting level) จากการลดลงทีละน้อยของความเร้านี้จะทำให้มาตรฐานการทำงานค่อย ๆ ลดน้อยถอยลงสู่ระดับเดิม

เมื่อเสียงรบกวนนั้นถูกปิดลงความเร้าก็จะตกลงต่ำกว่าระดับที่คงอยู่ชั่วขณะหนึ่งก่อนที่จะกลับสู่สภาพปกติในที่สุด หน้าที่ส่วนนี้เรียกว่า ผลของความเร้า (Effect of arousal)

ดังนั้นเมื่อรวมผลของการกลบเสียงและผลของความเร้าเข้าด้วยกัน ก็จะเป็นหน้าส่วนประกอบ (Composite function) ดังแสดงในตอนท้ายของภาพ

กล่าวโดยสรุปแล้วอิทธิพลของเสียงรบกวนที่มีต่อการทำงานซึ่งต้องอาศัยเสียงพูดภายในเฉพาะในช่วงที่เสียงรบกวนดำเนินอยู่อย่างต่อเนื่องตามทฤษฎีส่วนประกอบ (Composite theory) อธิบายว่า ความเร้าจะเพิ่มขึ้นในขณะที่เสียงรบกวนได้เริ่มขึ้นและจะหักลบผลของการกลบเสียงพูดภายใน การทำงานจึงดีขึ้นในช่วงระยะเวลาแรก และดีกว่าในช่วงระยะเวลาหลัง เพราะหลังจากช่วงเวลาหนึ่งผ่านไป ผลของเสียงรบกวนที่มีต่อการเร้าการกระทำนั้นตกต่ำลงกว่าผลของเสียงรบกวนที่มีต่อการกลบเสียงพูดภายใน ดังนั้นประสิทธิภาพของการทำงานในช่วงเวลาหลังจึงลดต่ำลงกว่าช่วงเวลาแรก อิทธิพลของเสียงรบกวนต่อเนื่องต่อการกลบเสียงพูดภายในตามทฤษฎีส่วนประกอบนี้แสดงให้เห็นได้ในการทดลองของฮาร์ทเลย์และอาดัมส์ (Hartley and Adams, 1974)[1] การทดลองนี้ใช้ผู้รับการทดลองเป็นอาสาสมัครชาย 2 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน โดยผู้รับการทดลองกลุ่มหนึ่งทำงานในระหว่าง 10 นาทีแรกที่เปิดเสียงรบกวนต่อเนื่อง และอีกกลุ่มหนึ่งให้ผู้รับการทดลองอ่านนิตยสารใน 20 นาทีแรกของการทดลองที่มีเสียงรบกวน และให้ทำงานใน 10 นาทีสุดท้ายของการทดลอง 30 นาที งานที่ให้ผู้รับการทดลองทำนี้เป็นชุดทดสอบที่ฮาร์ทเลย์และอาดัมส์สร้างขึ้นเองโดยดัดแปลงมาจากชุดทดสอบสทรูพ กัลเลอร์-เวร์ด (Stroop color-word test) ชุดทดสอบนี้เป็นรูปแบบของการเขียนเพื่อให้ผู้รับการทดลองได้ทำเครื่องหมายบน

---

[1] L. R. Hartley and R. G. Adams," Effect of Noise on the Stroop Test," Journal of Experimental Psychology 102 (January 1974): 62-66.

ข้อกระทงที่เหมาะสมในแผ่นกระดาษ แต่ละแผ่นมีข้อกระทง 32 แถว ชุดทดสอบนี้จะมีลักษณะคล้ายกัน 2 ชุด คือ ชุด C (C sheets) และชุด E (E sheets) กล่าวคือ ในชุด C ผู้รับการทดลองจะต้องขีดฆ่าชื่อสีหนึ่งในจำนวน 5 ชื่อสีทางขวามือให้ตรงกับชื่อสีทางซ้ายมือ ชื่อสีทั้งหมดพิมพ์ด้วยหมึกสีดำ ส่วนชุด E ชื่อสีแต่ละชื่อ จะถูกพิมพ์ด้วยสีหมึกที่ไม่ตรงกับชื่อสีนั้น ผู้รับการทดลองจะต้องขีดฆ่าชื่อสีหนึ่งใน 5 ชื่อสีทางขวามือให้ตรงกับสีหมึกที่ใช้พิมพ์ชื่อสีทางซ้ายมือ ชุดทดสอบแต่ละชุดให้เวลาทำอย่างมากที่สุด 5 นาที ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มจะต้องทำชุดทดสอบทั้ง 2 ชุด ภายใต้เงื่อนไขที่มีเสียงรบกวน (N) ใช้เสียงรบกวน 95 dB(A) และภายใต้เงื่อนไขควบคุม (Q) ที่มีเสียงรบกวน 70 dB(A) . โดยแบ่งครึ่งผู้รับการทดลองให้ทำลำดับชุดทดสอบทั้ง 2 ชุด และลำดับเงื่อนไขที่มีเสียงรบกวนและเงื่อนไขควบคุมถูกทำให้สมดุลย์ภายในกลุ่ม ดังนั้นผู้รับการทดลองทุกคนจะต้องทำชุดทดสอบทั้ง 2 ชุด 2 ครั้งในการทดลองจริง และก่อนการทดลองจะมีการฝึกฝน 1 ครั้ง การวัดการกระทำใช้ความแตกต่างในจำนวนข้อกระทง (items) ที่ได้จากการทำเสร็จสมบูรณ์อย่างถูกต้องของชุดทดสอบ C และชุดทดสอบ E ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่ทำงานใน 10 นาทีแรกเงื่อนไขเสียงรบกวนมีความแตกต่างระหว่างชุดทดสอบทั้ง 2 น้อยกว่าเงื่อนไขควบคุมอย่างเชื่อถือได้ สำหรับกลุ่มที่ทำงานในช่วง 10 นาทีสุดท้ายของการทดลอง 30 นาที พบว่าในเงื่อนไขเสียงรบกวนมีความแตกต่างระหว่างชุดทดสอบทั้งสองมากกว่าเงื่อนไขควบคุมอย่างเชื่อถือได้ โพลตันชี้ให้เห็นว่า การสอดแทรกของเสียงรบกวนต่อเนื่องมีมากขึ้น (ภายหลังหักลบกับความเร้าแล้ว) ในช่วงสุดท้ายของการทดลอง[1]

เมื่อพิจารณาตามทฤษฎีส่วนประกอบ (Composite theory) ของโพลตันแล้วจะเห็นได้ว่าเสียงรบกวนต่อเนื่องส่งผลให้การทำงานที่มีเสียงพูดภายในมีประสิทธิภาพลดลงเมื่อเวลาผ่านไป และเมื่อเทียบกับการทำงานในช่วงเวลาแรกที่เปิดเสียงรบกวนขึ้น การ

---

[1] E. Christopher Poulton, "Composite Model for Human Performance in Continuous Noise,": 363.

ทำงานในช่วงเวลาแรกนั้นย่อมต้องดีกว่าการทำงานในช่วงเวลาหลังอย่างไม่ต้องสงสัย

ต่อสมมุติฐานข้างต้นที่ว่าประสิทธิภาพของการทำงานจะลดต่ำลงในช่วงเวลาท้าย ที่เสียงรบกวนต่อเนื่องมีอยู่ เห็นควรพิจารณาต่อไปว่าจะทำอย่างไรจึงจะช่วยให้การทำงาน ในช่วงเวลาท้ายที่มีเสียงรบกวนในระดับที่ยังคงกลบเสียงพูดภายในให้ประสิทธิภาพของการ ทำงานนั้นดีขึ้น

ประเด็นที่พึงนำมาพิจารณาเพื่อตอบปัญหาดังกล่าวข้างต้น คือ ระดับเสียงของ เสียงรบกวนระดับใดที่ถือว่ายังคงกลบเสียงพูดภายใน และเสียงรบกวนในระดับเสียงที่แตก ต่างกัน จะสัมพันธ์กับความเร้าและมีผลต่อการทำงานแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

จากการทดลองของไอเซ็นค์ (Eysenck, 1975)[1] พบว่า ระดับเสียงของ เสียงรบกวนที่ระดับ 80 dB(A) อาจเป็นระดับต่ำสุดที่เสียงรบกวนนั้นกลบเสียงพูดภายใน ต่อมาแฟร็งค์เค็นเฮาเซอร์ และลันค์เบอร์ก (Frankenhaeuser and Lundberg, 1977) ได้ทำการทดลอง และพบว่าระดับเสียงของเสียงรบกวนต่อเนื่องที่เป็นเสียงรบกวน ประเภท whit noise ระดับเสียงต่ำสุดที่จะยังมีผลลดการทำงานโดยการกลบเสียง พูดภายในอย่างเชื่อถือได้ คือ ระดับเสียง 72.5 dB(A) ส่วนเสียงรบกวนที่ระดับเสียง แตกต่างกันจะสัมพันธ์กับความเร้าและทำงานอย่างไร แฟร็งเค็นเฮาเซอร์ (Frankenhaeuser, 1975) อ้างว่า การทดลองจำนวนหนึ่งที่แสดงถึงความสัมพันธ์ทางบวกอย่างเชื่อถือได้

---

[1]Michael W. Eysenck, "Effect of Noise, Activation Level, and Response Dominance on Retrieval from Sematic Memory," Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory 104 (March 1975): 143-148.

[2]E. Christopher Poulton, "Composite Model for Human performance in Continuous Noise," 364.

ระหว่างการทำงานได้ดีและจำนวนเอดรีนาลีน (adrenaline) ที่ขับถ่ายออกมามีสูงกว่าระดับเฉลี่ยของกลุ่ม แต่จากการทดลองของแฟร็งเก็นเฮาเซอร์และลันด์เบอร์ก (Franken-haeuser and Lundberg; 1977) พบว่า การทำงานในระดับเสียงต่าง ๆ กัน คือ 56 dB(A) 72.5 dB(A) และ 80 dB(A) นั้นพบเอดรีนาลีนในสิ่งที่ขับถ่ายออกมาเพิ่มขึ้นมากที่สุดที่ระดับเสียง 72.5 dB(A) แต่ผลการทำงานกลับดีที่สุดที่ระดับเสียง 56 dB(A) โพลตันจึงแสดงทัศนะในเรื่องนี้ว่าในขณะที่ทำงานความเร้าทางกายภาพ (physiological arousal) ที่ถูกทำให้เพิ่มขึ้นจะถูกนำไปสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นในการทำงาน และการทำงานในเสียงรบกวนต่อเนื่องก็เพิ่มความเร้าทางกาย-ภาพ ดังนั้น เมื่อไม่มีปัญหาในเรื่องการกลบเสียงแล้ว การเพิ่มขึ้นของความเร้าทางกายภาพโดยทำงานภายใต้สภาพเสียงรบกวนต่อเนื่องย่อมทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานดีขึ้น[1]

จะเห็นได้ว่าระดับเสียงของเสียงรบกวน ซึ่งสัมพันธ์กับความเร้าทางกายภาพและประสิทธิภาพในการทำงานนั้นยังมีความขัดแย้งกันอยู่ แม้ว่าโพลตันจะได้พยายามสรุปโดยกล่าวถึงกรณีเมื่อไม่มีปัญหาในเรื่องการกลบเสียงเกิดขึ้นแต่ก็ย่อมหลีกเลี่ยงไม่ได้ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาตามโมเดล (model) ของทฤษฎีส่วนประกอบเชื่อได้ว่าการเพิ่มระดับเสียง การลดระดับเสียง หรือแม้แต่การเพิ่มและการลดระดับเสียงสลับกัน อาจส่งผลให้ประสิทธิภาพของการทำงานที่มีเสียงพูดภายในในช่วงเวลาท้ายดีขึ้นได้ เพราะการเพิ่มระดับเสียงย่อมเป็นการเพิ่มความเร้าที่จะหักลบการกลบเสียงที่เกิดขึ้น ส่วนการลดระดับเสียงจะเป็นผลให้ลดการกลบเสียงรบกวน และทั้งการเพิ่มและการลดระดับเสียงของเสียงรบกวนสลับกันก็อาจได้รับผลรวมของการลดการกลบเสียงและการเพิ่มความเร้าได้

ต่อความขัดแย้งทั้งปวงและแนวทางการสร้างทฤษฎีส่วนประกอบ (Composite theory) ผู้วิจัยจึงสนใจใคร่จะทดสอบผลบางประการของทฤษฎีนี้ และทำการทดลองเพื่อ

---

[1] Ibid., pp. 367-369.

หาเงื่อนไขแห่งการปรับระดับเสียงของเสียงรบกวนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ที่มีการกลบเสียงพูดภายในจากเสียงรบกวนอันเป็นสภาพแวดล้อมซึ่งในบางกรณีมนุษย์ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

ปัญหาของการวิจัย

1. ทฤษฎีส่วนประกอบ (Composite theory) จะสามารถนำมาอธิบายปรากฏการณ์อิทธิพลของเสียงรบกวนต่อเนื่องต่อการกลบเสียงพูดภายใน (inner speech) ภายใต้สภาพการณ์ที่มีเสียงรบกวนนั้นได้หรือไม่

2. การเปลี่ยนแปลงระดับเสียงของเสียงรบกวนต่อเนื่องในเงื่อนไขต่าง ๆ จะมีผลต่อการกลบเสียงพูดภายในได้แตกต่างกันหรือไม่

3. การเปลี่ยนแปลงระดับเสียงของเสียงรบกวนต่อเนื่องในเงื่อนไขต่าง ๆ จะมีผลต่อการลดการกลบเสียงพูดภายในหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบกับเสียงรบกวนต่อเนื่องที่ระดับเสียงไม่เปลี่ยนแปลงตลอดช่วงเวลา

สมมุติฐานของการวิจัย

1. การกลบเสียงพูดภายในช่วงเวลาแรกที่เกิดเสียงรบกวนจะมีน้อยกว่าการกลบเสียงพูดภายในเมื่อเวลาผ่านไป เมื่อความเร้าการทำงานลดลงตามทฤษฎีส่วนประกอบ (Composite theory)

2. เงื่อนไขการเพิ่มและการลดระดับเสียงของเสียงรบกวนต่อเนื่อง แต่ละเงื่อนไขมีผลต่อการกลบเสียงพูดภายในแตกต่างกัน

3. เงื่อนไขการเพิ่มและการลดระดับเสียงของเสียงรบกวนต่อเนื่อง มีผลต่อการลดการกลบเสียงพูดภายในเมื่อเปรียบเทียบกับเสียงรบกวนต่อเนื่องที่ระดับเสียงไม่เปลี่ยนแปลงตลอดช่วงเวลา

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทฤษฎีส่วนประกอบเกี่ยวกับผลของเสียงรบกวนต่อเนื่องต่อการกลบเสียงพูดภายใน ภายใต้สภาพการณ์ที่มีเสียงรบกวน

2. เพื่อศึกษาถึงผลจากการปรับระดับเสียงของเสียงรบกวนต่อเนื่อง (independent variable) ต่อเสียงพูดภายใน (dependent variable) ในงานที่เสียงรบกวนต่อเนื่องกลบเสียงพูดภายใน โดยมีเงื่อนไขการปรับระดับเสียงของเสียงรบกวน 3 เงื่อนไข คือ

- เงื่อนไขการเพิ่มระดับเสียงของเสียงรบกวน
- เงื่อนไขการลดระดับเสียงของเสียงรบกวน
- เงื่อนไขการเพิ่มและการลดระดับเสียงของเสียงรบกวนสลับกัน

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยมุ่งจะศึกษาในขอบเขตดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยใช้เฉพาะนิสิตระดับปริญญาตรีที่กำลังศึกษาอยู่ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2522 อายุระหว่าง 17 - 25 ปี

2. เสียงที่ใช้ในสภาพการทดลอง คือ เสียงรบกวนประเภท white noise ที่ระดับเสียง 75 dB(A) 85 dB(A) และ 95 dB(A)

เหตุผลที่ใช้ระดับเสียงใน 3 ระดับ ดังกล่าวนี้เพราะความจำกัดของเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเสียงรบกวน ประกอบกับที่ระดับเสียงต่ำสุดที่เลือกใช้คือ 75 dB(A) จะยังคงมีผลต่อการกลบเสียงพูดภายใน[1]

---

[1]ที่ระดับเสียง 72.5 dB(A) ของเสียงรบกวน white noise เป็นระดับเสียงรบกวนต่ำสุดที่กลบเสียงพูดภายใน (Frankenhaeuser and Lundberg, 1977)

3. งานที่ให้ผู้รับการทดลองทำเป็นชุดทดสอบ 2 ชุดที่ดัดแปลงมาจากชุดทดสอบสทรูพ คัลเลอร์–เวิร์ด (Stroop color-word test) และแนวการทดลองของฮาร์ทเลย์และอาดัมส์ (Hartley and Adams, 1974) ซึ่งมีรูปแบบให้ผู้รับการทดลองขีดฆ่าตัวเลือกในแต่ละบรรทัดๆ ละข้อ มีทั้งหมดชุดละ 70 ข้อ ให้เวลาในการทำชุดละ 3 นาที

4. ทำการทดลองเป็นกลุ่ม ช่วงเวลาในการทดลองกลุ่มละ 16 นาที

5. การอธิบายถึงการทำงานในชุดทดสอบ ผู้ทำการทดลองอธิบายประกอบแผ่นคำสั่งและตัวอย่าง ก่อนหน้าการทำการทดลอง 16 นาทีของทีละกลุ่มผู้รับการทดลอง โดยมิให้มีการฝึกฝน

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. งานที่ให้ทำ (ชุดทดสอบ ก.) เป็นงานที่ผู้รับการทดลองใช้ความคิดและพูดกับตัวเองในใจ ไม่มีการเปล่งเสียงออกมา

2. การปรับระดับเสียงของเสียงรบกวนให้มากขึ้นหรือน้อยลง 10 dB (A) ในการทดลองนี้ใช้ในทำนองเดียวกับการทดลองของบรอดเบ็นท์และลิตเติล (Broadbent & Litte, 1960) และการทดลองของเวสตันและอาดัมส์ (Weston & Adams, 1932) คือ 10 dB(A) และ 9 dB (A) ตามลำดับ[1] และโดยปกติเสียงในระดับความถี่ 1,000 – 3,000 เฮริตซ์ การเปลี่ยนแปลงระดับเสียงเพียง 1 หรือ 2 เดซิเบล ก็สามารถทำให้เกิดความรู้สึกแตกต่างในระดับของเสียงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเข้มของเสียงตาม[2] $\frac{\Delta I}{I} = K$ (คงที่) Weber's La

3. การทำงานใน 6 นาทีสุดท้ายของการทดลอง 16 นาทีที่เปิดเสียงรบกวน

---

[1]Poulton, "Continuous Intense Noise Masks Auditory Feedback and Inner Speech," : 982, 987.

[2]Andreas, Experimental Psychology, p. 317.

เฉพาะช่วงเวลา 6 นาทีสุดท้าย เป็นการทำงานในช่วงเวลาแรกที่เกิดเสียงรบกวน และการทำงานใน 6 นาทีสุดท้ายของการทดลองที่เปิดเสียงรบกวน ตลอดเวลาการทดลอง 16 นาที เป็นช่วงเวลาของการทำงานภายใต้สภาพเสียงรบกวนเมื่อเวลาผ่านไป

<u>คำจำกัดความของการวิจัย</u>

เสียงรบกวน (noise) ในการวิจัยนี้หมายถึง เสียงรบกวนประเภท white noise ที่สร้างขึ้นจาก noise generator ซึ่งบันทึกมาเปิดทางเครื่องบันทึกเสียงและปรับระดับเสียงตามเงื่อนไขในการทดลอง

เสียงรบกวนต่อเนื่อง (continuous noise) หมายถึง เสียงรบกวนทางเครื่องบันทึกเสียงตลอดระยะเวลาการทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระดับเสียง หรือระดับความดันของเสียง (sound pressure level) หมายถึง การเปิดระดับเสียงของเสียงรบกวนจากชุดควบคุมเป็นเดซิเบล (decibel) ในสเกล A

เสียงพูดภายใน (inner speech) ในการวิจัยนี้หมายถึง การกักเก็บคำพูดต่าง ๆ ในการทำงานด้วยรูปของความคิดของการทำงานที่กำหนดให้ ในการทำงานนี้ผู้รับการทดลองจะต้องคิดคำนึงหรือพูดในใจถึงสีที่ใช้พิมพ์ตัวอักษรทางซ้ายมือของชุดทดสอบ (ชุดทดสอบ ก.)

งานที่มีเสียงพูดภายใน (inner speech task) ในการวิจัยนี้หมายถึงการขีดฆ่าชื่อสีในตัวเลือกทางขวามือที่พิมพ์ไว้ด้วยสีที่ไม่ตรงกับชื่อสีนั้นให้ตรงกับสีของตัวเร้าทางซ้ายมือที่ไม่ตรงกับชื่อสี

การกลบเสียงพูดภายใน (masking inner speech) หมายถึง การที่เสียงรบกวนต่อเนื่องทำให้ระดับการทำงานในงานที่มีเสียงพูดภายในผิดพลาดมากขึ้น ซึ่งจะแสดงให้เห็นผลของการกลบเสียงโดยคะแนนผลต่างจากการทำชุดทดสอบที่ไม่มีเสียงพูดภายในกับชุดทดสอบที่มีเสียงพูดภายในด้วยถือว่าเป็นการตัดผลของความเร้า

<u>ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย</u>

1. เป็นประโยชน์เชิงวิชาการโดยตรง ด้วยเป็นการทดสอบและเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับผลของเสียงรบกวนต่อเนื่องต่อการกลบเสียงพูดภายใน และผลการปรับระดับเสียงของเสียงรบกวนต่อเนื่องที่มีต่อการทำงานที่อาศัยเสียงพูดภายใน

2. เป็นประโยชน์เชิงประยุกต์ โดยอาจนำผลการเพิ่มและการลดระดับเสียงของเสียงรบกวนต่อเนื่องไปปรับปรุงสภาพแวดล้อม ซึ่งแม้มิอาจลดระดับเสียงลงไปมากนักแต่อาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้บ้างเมื่อต้องอยู่ในสภาพเสียงรบกวนติดต่อกัน