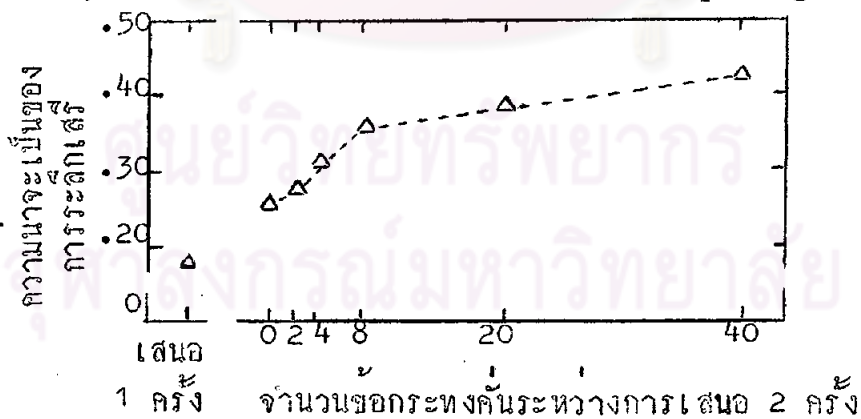




ปรากฏการณ์อิทธิพลของการเว้นระยะ

ปรากฏการณ์ที่น่าสนใจอย่างหนึ่งซึ่งพบในการทดลองเกี่ยวกับความจำก็คือ ถ้าเสนอข้อกระทงที่ต้องจำซ้ำกัน 2 ครั้งโดยให้ระยะจำ (retention interval) คงที่ แล้วแปรระยะห่างระหว่างการเสนอข้อกระทงนั้นครั้งที่ 1 กับการเสนอครั้งที่ 2 แล้ว จะพบว่า คะแนนความจำของข้อกระทงที่เสนอซ้ำนั้นจะแปรตามระยะห่างระหว่างการเสนอซ้ำ กล่าวคือ การเว้นระยะระหว่างการเสนอซ้ำทำให้คะแนนความจำสูงขึ้นกว่าการไม่เว้นระยะหรือเสนอ 2 ครั้งติดต่อกัน และระยะห่างยิ่งมากคะแนนความจำยิ่งสูง ดังตัวอย่างข้อมูลในรูปที่ 1 ส่วนในระหว่างการเสนอครั้งที่ 1 กับการเสนอครั้งที่ 2 อาจจะเป็นการทำงานแทรกหรือการเสนอหรือการทดสอบข้อกระทงอื่น ปรากฏการณ์นี้ชื่อว่า อิทธิพลของการเว้นระยะระหว่างการเสนอซ้ำ (the effect of spacing of repetition) หรือเรียกย่อว่าอิทธิพลของการเว้นระยะ (spacing effect)



รูปที่ 1 ข้อมูลการทดลองของเมลตันกับชัลแมน (Melton and Shulman, 1967)¹

¹ Arthur W. Melton, "The Situation with Respect to the Spacing of Repetitions," Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 9 (1970): 602.

อิทธิพลของการเว้นระยะมีความทั่วไปสูงมาก มีพบในแบบการทดลองความจำทุกแบบ คือ ในการทดลองแบบคู่สัมพันธ์ (paired-associate learning) เช่น การทดลองกรีน (Greeno)¹ ในการทดลองแบบจำได้ (recognition memory) เช่น การทดลองของคินทซ์ (Kintsch)² ในการทดลองแบบบราวน์-ปีเตอร์สัน (Brown-Peterson paradigm) เช่น การทดลองของปีเตอร์สัน (Peterson)³ และของพอลแลตเซ็ก (Pollatsek)⁴ และในการทดลองแบบระลึกเสรี (free recall) เช่น การทดลองของเมลตันกับชัลแมน (Melton and Shulman)⁵ และการทดลองของแมดิกัน (Madigan)⁶

อิทธิพลของการเว้นระยะนอกจากจะมีพบในแบบการทดลองความจำทุกแบบแล้ว ยังสามารถพบได้ในเนื้อหาที่ต้องจำหลายลักษณะ นับตั้งแต่เพียงคำไร้ความหมาย

¹James G. Greeno, "Paired-Associate Learning with Massed and Distributed Repetitions of Items," Journal of Experimental Psychology 67 (1964), 3: 286 - 295.

²Jalter Kintsch, "Recognition Learning as a Function of the Length of the Retention Interval and Changes in the Retention Interval," Journal of Mathematical Psychology 3 (1966): 412 - 433.

³Melton, (1970): 598.

⁴Alexander Warren Pollatsek, "Rehearsal, Interference, and Spacing of Practice in Short-Term Memory," Human Performance Center Technical Report 16 (University of Michigan, 1969).

⁵Melton, (1970): 601 - 603.

⁶Stephen A. Madigan, "Intraserial Repetition and Coding Processes in Free Recall," Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 8 (1969): 828 - 835.

(nonsense syllables)¹ คำ² ประโยค³ ไปจนถึงรูปภาพ⁴ และพบในการเสนอคำไม่ว่าทางหูหรือทางตา⁵ หรือตั้ง 2 ทางคล้ายกันในรายการเดียวกัน⁶ นอกจากนี้ไม่ว่าระยะเวลาของการเสนอคำจะเป็น 1.3 หรือ 2.3 หรือ 4.3 วินาทีต่อคำ อิทธิพลของการเว้นระยะก็มีปรากฏอยู่⁷

การเว้นระยะไม่เพียงแต่มีผลต่อความน่าจะเป็น (probability) ของการระลึกและการจำได้เท่านั้น แต่ยังมีผลต่อความเร็วของการจำได้ (recognition latency)⁸ และการตัดสินความถี่ปรากฏในรายการ (frequency judgment)^{9,10,11} อีกด้วย

¹Kintsch, (1966).

²Madigan, (1969).

³B. J. Underwood, "A Breakdown of the Total-Time Law in Free-Recall Learning," Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 9 (1970): 573 - 580.

⁴D. L. Hintzman and M. K. Rogers, "Spacing Effects in Picture Memory," Cognition & Memory 1 (1973): 430 - 434.

⁵Melton, (1970): 602.

⁶D.L. Hintzman, R. A. Block, and J. J. Summers, "Modality Tags and Memory for Repetitions: Locus of the Spacing Effect," Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 12 (1973): 229 - 238.

⁷Melton, (1970): 602.

⁸D. L. Hintzman, "Recognition Time: Effects of Recency, Frequency, and the Spacing of Repetitions," Journal of Experimental Psychology 79 (1969): 192 - 194.

⁹D. L. Hintzman, "Apparent Frequency as a Function of Frequency and the Spacing of Repetitions," Journal of Experimental Psychology 80 (1969): 139 - 145.

¹⁰Chaiyaporn Wichawut, "Encoding Variability and the Effect of Repetitions in Continuous Recognition Memory," Human Performance Center Technical Report 35 (University of Michigan, 1972).

¹¹Madigan, (1969).

มีผลการทดลอง 3 - 4 ครั้งที่ผ่านมาให้สงสัยว่า การเว้นระยะระหว่างการเสนอซ้ำมีผลก็ต่อความจำเพียงชั่วระยะห่างระยะหนึ่งและหลังจากนั้นคะแนนความจำจะลดลงเมื่อระยะห่างเพิ่มขึ้น การทดลองดังกล่าวได้แก่การทดลองแบบคู่สัมพันธ์ต่อเนื่องของปีเตอร์สันกับคณะ (Peterson et al.)¹ และของยัง (Young)² กับแบบระลึกเสรีของฟูลกับสมิท (Foos and Smith)³ ถ้าข้อสรุปที่ว่า อิทธิพลของการเว้นระยะมีที่จริงจากที่นี้เป็นจริง ผลการทดลองอื่น ๆ ที่ไม่พบข้อจำกัดของอิทธิพลนี้ โดยเฉพาะการทดลองแบบระลึกเสรีของเมลตัน ซึ่งพบว่าแม้จะเว้นระยะถึง 40 คำค้นการระลึกก็ยังคงดีกว่าระยะห่างที่สั้นกว่า⁴ นั้น เป็นผลของการเว้นระยะจริงหรือไม่หรือเป็นผลเทียม (artifact) ที่เกิดจากตัวแปรแทรกซ้อน (confounding variable) ฟูลกับสมิทได้สันนิษฐานว่า ในรายการระลึกเสรี คำที่มีระยะห่างระหว่างการเสนอซ้ำยาวมากมีคะแนนระลึกได้สูง อาจเนื่องจากการเสนอครั้งที่ 2 ของคำเหล่านี้อยู่ในตำแหน่งที่ใกล้กับท้ายรายการ กล่าวคือ อิทธิพลของการเว้นระยะของคำที่มีระยะห่างมากเป็นผลเทียม ซึ่งเกิดจากการแทรกซ้อนของ

¹Lloyd R. Peterson, Richard Wampler, Meredith Kirkpatrick, and Dorothy Salzman, "Effects of Spacing Presentations on Retention of a Paired Associate over Short Intervals," Journal of Experimental Psychology 66 (1963), 2: 206 - 209.

²J. L. Young, "Reinforcement - Test Intervals in Paired-Associate Learning," Journal of Mathematical Psychology 8 (1971): 58 - 81.

³Paul W. Foos and Kirk H. Smith, "Effects of Spacing and Spacing Patterns in Free Recall," Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory 103 (1975), 1: 112 - 116.

⁴Melton, (1970).

อิทธิพลตำแหน่งลำดับที่ในรายการ¹ แต่เกล็นเบอร์ก (Glenberg) ได้ทดสอบข้อสันนิษฐานนี้โดยอิงคำอธิบายของทัตฟวิง (Tulving) ในเรื่องอิทธิพลตอนปลาย (recency effect) ก็พบว่า การที่ระยะห่างยาวมากยังคงมีคะแนนระลึกได้สูงนั้นมีได้เป็นผลเติมของลำดับที่ ดังที่ผู้สกับสมิธสันนิษฐาน² นอกจากนี้เมลดตันกับเกล็นเบอร์กยังพบอีกว่า ในรายการยาว ๆ ที่มีระยะห่างระหว่างการเสนอซ้ำ 80 ข้อกระทง คะแนนความจำยังคงแปรตามระยะห่างไปเรื่อย ๆ แม้เมื่อมีการควบคุมตำแหน่งลำดับที่ของการเสนอครั้งที่ 2 เป็นอย่างใดจนถึงระยะห่างที่ 20 ก็ตาม และ ณ ตำแหน่งลำดับที่ต่าง ๆ ข้อกระทงที่มีระยะห่างมากจะระลึกได้มากกว่าข้อกระทงที่มีระยะห่างน้อย³

ปรากฏการณ์อิทธิพลของการเว้นระยะจะไม่น่าสนใจมากนักถ้าสามารถทำนายได้ควยกฎความจำที่มีอยู่ แต่ปรากฏการณ์นี้ดูเหมือนกลับจะขัดแย้งกับกฎความจำอย่างน้อย 3 กฎ คือ การที่การเสนอครั้งที่ 1 โกลหลายรายการ (ระยะห่างน้อย) ความจำยิ่งลดลงนั้นขัดแย้งกับกฎตอนปลาย (law of recency)⁴ การที่ระยะเวลาเสนอข้อกระทงเท่ากันไม่ว่าระยะห่างมากหรือน้อยแต่ระลึกได้ไม่เท่ากัน ก็

¹ Foos and Smith, (1975).

² Arthur M. Glenberg, "Influences of Retrieval Processes on the Spacing Effect in Free Recall," Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory 3 (1977), 3: 282 - 294.

³ Ibid., p. 289.

⁴ Douglas L. Hintzman, "Theoretical Implications of the Spacing Effect," in Theories in Cognitive Psychology: The Loyola Symposium, ed. Robert L. Solso (Potomac, Maryland: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1974), p. 78.

ขัดแย้งกับกฎเวลาดรวมยอด (total-time law)¹ และถ้าพิจารณาในแง่ของความ
 เคนหรือความแปลกจากพวกแล้ว ขอกระทั่งที่เสนอซ้ำแบบติดต่อกันยอมเคนกว่าขอกระทั่ง
 ที่มีการเว้นระยะ ดังนั้นถ้าทำนายด้วยอิทธิพลของการอยู่โดดเดี่ยว (isolation
 effect) หรือฟอนเรสตอร์ฟฟือฟเฟ็กท์ (von Restorff effect) ก็จะได้ว่า ขอ
 กระทั่งที่เสนอซ้ำแบบติดต่อกันจะระลึกได้ดีกว่า แต่การทดลองปรากฏตรงกันข้าม²

ทฤษฎีที่ได้รับการเสนอให้ใช้อธิบายปรากฏการณ์อิทธิพลของการเว้นระยะ

ทฤษฎีที่ได้รับการเสนอให้ใช้อธิบายปรากฏการณ์อิทธิพลของการเว้นระยะ
 มีหลายทฤษฎี เหาที่ผู้วิจัยรวบรวมได้ในขณะนี้มีดังนี้

1. ทฤษฎีการเลือกรหัส (Selective-Coding Theory) กรีน
 (Greeno)³ ได้ตั้งข้อสมมุติเบื้องต้นว่า ในขณะที่เสนอขอกระทั่งหนึ่ง ๆ ให้ผู้รับการ
 ทดลองเรียนนั้น ผู้รับการทดลองจะสุ่มรหัสขึ้นตัวหนึ่งจากบรรดา รหัสทั้งหลายที่สัมพันธ์
 กับขอกระทั่งนั้นเพื่อเก็บไว้ในความจำ ในบรรดา รหัสที่ผู้รับการทดลองเลือกใช้ บาง
 ตัวก็สามารถช่วยให้ขอกระทั่งนั้นคงอยู่ได้ในความจำจนถึงเวลาทดสอบ (ดังที่วิชชาวูท⁴
 เรียกว่ารหัสดี) แต่บางตัวก็ไม่สามารถอยู่ได้นานเช่นนั้น จะอยู่ได้เพียงชั่วระยะเวลา

¹Linda M. Gartman and Neal E. Johnson, "Massed Versus
 Distributed Repetition of Homographs: A Test of the Differen-
 tial-Encoding Hypothesis," Journal of Verbal Learning and
Verbal Behavior 11 (1972): 801 - 808.

²Hintzman, (1974).

³James G. Greeno, "Paired-Associate Learning with
 Short-Term Retention: Mathematical Analysis and Data Regarding
 Identification of Parameters," Journal of Mathematical
Psychology 4 (1967): 432 - 433.

⁴Wichawut, (1972).

สั้น (พวกหลังนี้อาจเรียกว่า รหัสเฉว) ขอสมมุติเบื้องต้นอีกข้อหนึ่งมีว่า ถ้าในขณะที่เสนอขอกะทรง รหัสที่แทนขอกะทรงนั้นยังอยู่ในความจำแล้ว การเลือกรหัสจะไม่เกิดขึ้น ทฤษฎีนี้จึงอธิบายอิทธิพลของการเว้นระยะว่า ถ้าระยะห่างระหว่างการเสนอซ้ำมีน้อย เมื่อเสนอขอกะทรงครั้งที่ 2 โอกาสที่รหัสซึ่งเลือกไว้ในครั้งที่ 1 จะยังคงอยู่ก็จะมีมาก โอกาสที่จะเลือกรหัสอีกในการเสนอครั้งที่ 2 ก็จะมีน้อย และถ้ารหัสที่เลือกไว้ในครั้งที่ 1 เป็นรหัสเฉว (มีอายุไม่ยืนนาน) รหัสตัวนี้ก็ไม่สามารถทำให้ขอกะทรงคงอยู่ได้จนถึงเวลาทดสอบ แต่ถ้าระยะห่างมาก โอกาสที่จะเลือกรหัสใหม่เสนอครั้งที่ 2 ก็จะมีมากกว่า เพราะถ้าการเลือกครั้งที่ 1 ใ้รหัสเฉว รหัสตัวนี้ย่อมอยู่ไม่ถึงการเสนอครั้งที่ 2 การเลือกรหัสใหม่ในครั้งที่ 2 ทำให้มีโอกาสใ้รหัสดีเพิ่มขึ้น ดังนั้นระยะห่างมากจึงระลึกได้ดีกว่าระยะห่างน้อย

ชัยพร วิชชาวุธ¹ ได้วิเคราะห์ขอสมมุติเบื้องต้นของทฤษฎีนี้เทียบเคียงกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (empirical data) พบว่า ขอสมมุติเบื้องต้นของทฤษฎีนี้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยยาก กล่าวคือ คำว่า "รหัส" ตามความหมายของทฤษฎีนี้คุณสมบัติเป็นอย่างไรมิได้บ่งไว้ในทฤษฎี ถ้ารหัสตัวหนึ่ง ๆ มีคุณสมบัติ (attribute หรือ dimension) เพียงประการเดียว และการลืมรหัส (รหัสหายไปจากความจำ) ก็คือการลืมคุณสมบัตินั้น ๆ ไป ก็ไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยที่พบว่าขอกะทรงหนึ่ง ๆ ในเวลาเดียวกัน สามารถถูกแปลงเป็นรหัสที่ประกอบด้วยคุณสมบัติหลาย ๆ อย่าง² แต่ถ้าจะนิยามว่า รหัสตัวหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยคุณสมบัติหลายประการแล้ว การลืมรหัสก็คือการลืมคุณสมบัติทั้งหมด (all-or-none) แต่หลักฐานการวิจัยมีว่า แม้ผู้รับการทดลองจะระลึกขอกะทรงนั้น ๆ ไม่ได้ แต่ยังคงจำคุณสมบัติบางอย่าง

¹Wichawut, (1972): 24.

²Delos D. Wickens, "Characteristics of Word Encoding," in Coding Processes in Human Memory, eds. Arthur W. Melton and Edwin Martin (Washington, D.C.: V. H. Winston & Sons, 1972), pp. 191 - 215.

ของข้อทรงหนั้นได้¹ และเมื่อให้ตัวแนะ (cue) แก่ผู้รับการทดลอง เขาก็จะสามารถระลึกข้อทรงหนั้นออกมาได้² จึงดูเหมือนว่า ข้อมูลเชิงประจักษ์เหล่านี้จะไม่สอดคล้องกับข้อสมมุติเบื้องต้นของทฤษฎีการเตือนรหัส

2. โมเดลพหุภาวะมาร์กอฟ (Multi-State Markov Model) แอตคินสันกับครอเธอร์ (Atkinson and Crothers)³ ตั้งข้อสมมุติเบื้องต้นว่า เมื่อเสนอข้อทรงครั้งแรก ข้อทรงสามารถเปลี่ยนภาวะจากภาวะไม่เรียนรู้ (Uncoded หรือ U state) ไปสู่ภาวะความจำระยะยาว (Long-term memory หรือ L state) ด้วยความน่าจะเป็นปริมาณ a และเข้าสู่ภาวะความจำระยะสั้น (Short-term memory หรือ S state) ด้วยความน่าจะเป็น $1-a$ ถ้าข้อทรงอยู่ในภาวะจำระยะยาวหรือภาวะจำระยะสั้น ความน่าจะเป็นของการตอบถูกเป็น 1 และถ้าอยู่ในภาวะไม่เรียนรู้ ความน่าจะเป็นของการตอบถูกอยู่ในระดับเดา (Guessing หรือ g) แต่อย่างไรก็ตามข้อทรงที่อยู่ในภาวะความจำระยะสั้น มีโอกาสเปลี่ยนไปสู่ภาวะลืม (Forgetting หรือ F state) หากมีข้อทรงอื่น ๆ ตามมา การเปลี่ยนภาวะจากความจำระยะสั้นไปสู่ภาวะลืมมีความน่าจะเป็นเท่ากับ f และยังคงอยู่ในภาวะจำระยะสั้นเท่ากับ $1-f$ ความน่าจะเป็นของการตอบถูกต้องในภาวะลืมเป็นเช่นเดียวกันกับในภาวะไม่เรียนรู้คืออยู่ในระดับ g

บียอร์ก (Bjork)⁴ ได้เพิ่มข้อสมมุติเบื้องต้นชั้นข้อหนึ่งซึ่งทำให้ทฤษฎีนี้สามารถอธิบายปรากฏการณ์อิทธิพลของการเว้นระยะได้ นั่นก็คือ ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนภาวะจากภาวะลืมไปสู่ภาวะความจำระยะยาวมีมากกว่าจากภาวะ

¹ Roger Brown and David McNeill, "The 'Tip of the Tongue' Phenomenon," Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 5 (1966): 325 - 337.

² Harry P. Bahrick, "Measurement of Memory by Prompted Recall," Journal of Experimental Psychology 79 (1969): 213 - 219.

³ Richard C. Atkinson and Edward J. Crothers, "A Comparison of Paired-Associate Learning Model Having Different Acquisition and Retention Axioms," Journal of Mathematical Psychology (1964), 1: 287 - 288.

⁴ Wichawut, (1972): 13.

ความจำระยะสั้นไปสู่ความจำระยะยาว ชัยพร วิชาวุธ¹ ได้นำข้อสมมุติเบื้องต้นเหล่านี้เสนอเป็นเมทริกซ์ของการเปลี่ยนภาวะ (transition matrix) ของข้อกระทงจากภาวะที่เป็นอยู่ เมื่อสิ้นระยะห่างและก่อนการเสนอครั้งที่ 2 เป็นภาวะที่เป็นอยู่หลังการเสนอครั้งที่ 2 โดยสมมุติให้ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนภาวะจากภาวะเดิมไปสู่ภาวะความจำระยะยาวเป็น a จากภาวะความจำระยะสั้นไปสู่ความจำระยะยาวเป็น b จากภาวะเดิมไปสู่ภาวะความจำระยะสั้นเป็น c และยังคงอยู่ในภาวะเดิมเป็น $1-c$ ภาวะเดิมหลังการเสนอครั้งที่ 2 มาจากข้อสมมุติเบื้องต้นที่ว่า ในขณะที่เสนอข้อกระทงครั้งที่ 2 มีโอกาสที่ผู้รับการทดลองจะไม่ได้ใส่ใจในข้อกระทงที่เสนอ² เมทริกซ์เป็นดังนี้

		เมทริกซ์ของการเปลี่ยนแปลง หลังการเสนอครั้งที่ 2			กฎของค่าตอบ ความน่าจะเป็น ของการตอบถูก
		L	S	F	
สิ้นระยะห่าง และ ก่อนการเสนอ ครั้งที่ 2	L	1	0	0	$\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 8 \end{bmatrix}$
	S	b	$(1-b)(1-f)$	$(1-b)f$	
	F	a	$c(1-a)$	$(1-a)(1-c)$	

โมเดลนี้จึงอธิบายปรากฏการณ์อิทธิพลของการเว้นระยะว่า เมื่อระยะห่างยิ่งสั้น โอกาสที่ข้อกระทงยังคงอยู่ในความจำระยะสั้นเมื่อการเสนอครั้งที่ 2 ปรากฏก็จะยิ่งมีมาก และเมื่อระยะห่างยิ่งมาก โอกาสที่ข้อกระทงจะเคลื่อนไปสู่ภาวะเดิมก็ยิ่งมากเมื่อการเสนอครั้งที่ 2 ปรากฏ และเนื่องจากความน่าจะเป็นของการ

¹ Ibid.

² Robert A. Bjork, "Repetition and Rehearsal Mechanisms in Models for Short-Term Memory," Human Performance Center Technical Report 14 (University of Michigan, 1969): 18.

เปลี่ยนภาวะจากภาวะลืมไปสู่ความจำระยะยาวมีมากกว่าจากความจำระยะสั้นไปสู่ความจำระยะยาวดังกล่าวแล้ว ขอกระทั่งที่มีระยะห่างมากจึงมีโอกาสเข้าสู่ความจำระยะยาวมากกว่า

แม้ว่าโมเดลนี้จะอธิบายปรากฏการณ์อิทธิพลของการเว้นระยะที่เกิดขึ้นในการทดลองการเรียนรู้แบบคู่สัมพันธ์และแบบรวน-ปีเตอร์สันได้ แต่ดูเหมือนจะอธิบายอิทธิพลของการเว้นระยะที่เกิดขึ้นในการระลึกเสรีที่มีระยะห่างมาก ๆ ได้ยาก ยกตัวอย่างเช่น การทดลองของเมลตันกับชัลแมน (Melton and Shulman)¹ และแมดิกัน (Madigan)² เมื่อพิจารณาจากกราฟที่ปรากฏจะเห็นว่าระยะห่างที่ 20 ยังคงระลึกได้น้อยกว่าที่ 40 ไม่ว่าระยะเวลาเสนอต่อขอกระทั่งจะเป็น 1.3 วินาที หรือ 4.3 วินาทีก็ตาม การที่ระยะห่างที่ 20 ค่อยกว่าระยะห่างที่ 40 นี้โมเดลพหุภาวะมาร์กอฟอธิบายว่า เนื่องจากระยะห่างที่ 20 มีขอกระทั่งซึ่งอยู่ในความจำระยะสั้น เมื่อการเสนอครั้งที่ 2 ปรากฏในจำนวนที่มากกว่าระยะห่างที่ 40 สิ่งที่เป็นไปได้ยากก็คือ แม้การเสนอครั้งที่ 1 จะอยู่ห่างจากการเสนอครั้งที่ 2 นานถึง 20 ขอกระทั่งคั่นหรือ 86 วินาที ขอกระทั่งยังคงสามารถอยู่ในความจำระยะสั้นได้ ซึ่งขัดกับปรากฏการณ์ของความจำระยะสั้นโดยทั่วไปที่พบว่า ขอกระทั่งจะอยู่ในความจำระยะสั้นได้นานไม่เกิน 30 วินาที หรือประมาณ 7-8 ขอกระทั่งสอดแทรก³

3. ทฤษฎีการแข็งตัวของรอยความจำ (Consolidation Theory)

ทฤษฎีนี้มีพัฒนาการมาจากทฤษฎีเชิงสรีรวิทยาทฤษฎีหนึ่งซึ่งมุลเลอร์และพิลเช็คเคอร์

¹Melton, (1970): 602.

²Madigan, (1969): 829.

³Bennet B. Murdock, Jr., "The Serial Position Effect of Free Recall," Journal of Experimental Psychology 64 (1962), 5: 482 - 488.

(Muller and Pilzecker)¹ เป็นผู้ตั้งขึ้น มีชื่อว่า ทฤษฎีการคงอยู่ (perseveration theory) ใจความสำคัญของทฤษฎีนี้ที่ว่า กิจกรรมทางประสาทซึ่งเกิดจากการเรียนรู้มีแนวโน้มจะคงอยู่ต่อไปหลังจากการฝึกหัดภายนอกสิ้นสุดลง ต่อมา ดี. โอ. เฮบบ์ (D. O. Hebb)² ได้ปรับปรุงทฤษฎีนี้ให้รัดกุมยิ่งขึ้นโดยเสนอว่า ประสบการณ์ที่อินทรีย์ได้รับในขั้นแรก จะก่อให้เกิดรอยความจำของวงจรประสาทสะท้อนกลับ (reverberating-circuit trace) ซึ่งจะทำให้เรื่องราวเกี่ยวกับประสบการณ์นั้นคงอยู่ต่อไปได้ แต่ก็จะเสื่อมไปค่อนข้างเร็ว และในขณะเดียวกัน กิจกรรมสะท้อนกลับที่มีอายุชั่วคราวนี้จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของระบบประสาทซึ่งจะเก็บเรื่องราวนั้นไว้อย่างคงทนถาวรต่อไป³ เฮบบ์กล่าวว่า "การเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างนี้ต้องอาศัยเวลาและการเปลี่ยนแปลงนี้จะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อการสะท้อนกลับของความจำระยะสั้นมีอายุอยู่ได้นานพอที่จะเอื้อให้การเปลี่ยนแปลงได้เกิดขึ้นเท่านั้น ความจำ 2 ชนิดนี้ทำงานร่วมกัน การสะท้อนกลับของความจำระยะสั้นยังมีอายุอยู่ได้นานเท่าใด โอกาสที่ความจำระยะยาวจะถูกสร้างขึ้นก็มีมากขึ้นเท่านั้น"³

แลนเดาเออร์ (Landauer)⁴ ได้เพิ่มข้อสมมุติเบื้องต้นที่ทำให้ทฤษฎีนี้อธิบายปรากฏการณ์อิทธิพลของการเว้นระยะได้ ข้อสมมุติเบื้องต้นนี้มีว่า การกระตุ้นของเหตุการณ์ (ข้อกระทง) ที่เกิดขึ้น ครั้งแบบติดต่อกันจะไม่เพิ่มการแข็งตัวของรอยความจำเป็น 2 เท่าของการกระตุ้นครั้งเดียว กล่าวคือ ถ้ากิจกรรมสะท้อนกลับ

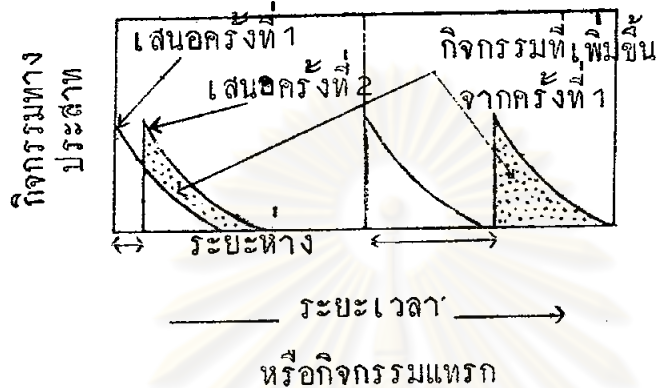
¹S. H. Hulse, J. Deese, & H. Egeth, The Psychology of Learning (Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, 1975):

²T. K. Landauer, "Reinforcement as Consolidation," Psychological Review 70 (1969): 83.

³D. O. Hebb, Textbook of Psychology (Tokyo: Toppan Company, 1972), p. 97.

⁴Landauer, (1969): 84.

อยู่ในระดับสูงสุดทันทีหลังการ เสนอครั้งที่ 1 เหตุการณ์กระตุ้นที่เกิดขึ้นในครั้งที่ 2 จะไม่สามารถผลิตกิจกรรมสะท้อนกลับมากเท่ากับครั้งที่ 1 นั่นคือ การแข่งขันตัวของรอยความจำขึ้นอยู่กับระยะเวลาและความเข้มของกิจกรรม แลนเคาเออร์ได้แสดงข้อสมมุติเบื้องต้นของเขาด้วยภาพดังนี้



รูปที่ 2 ปริมาณของกิจกรรมสะท้อนกลับที่เกิดขึ้นในการเสนอครั้งที่ 1 กับ 2 ตามทฤษฎีของแลนเคาเออร์¹

ดังนั้น ถ้าระยะห่างระหว่างการเสนอครั้งที่ 1 กับการเสนอครั้งที่ 2 ยิ่งมาก ปริมาณการแข่งตัวของรอยความจำ (บริเวณพื้นที่สีขาวบวกกับบริเวณแรเงา) ก็ยิ่งมาก แต่การเพิ่มขึ้นจะขึ้นตามระยะห่างจนถึงระยะหนึ่งเท่านั้น

เปรียบกับแอลเด็น² ได้ทดสอบทฤษฎีนี้ด้วยการทดลองแบบบราวน์-ปีเตอร์สัน ผู้รับการทดลองต้องจำคำสามัญนามชุดละ 3 คำที่เสนอให้ดูทางเมโมรี่ดรัม (memory drum) หลังการเสนอชุดคำครั้งที่ 1 ผู้รับการทดลองต้องอ่านตัวเลข 3 หลักหรือ

¹ Ibid.

² Robert A. Bjork and Ted W. Allen, "The Spacing Effect: Consolidation or Differential Encoding," Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 9 (1970): 567 - 572.

5 หลักในอัตรา 1 จำนวนต่อ 1.5 วินาที ในเวลา 1.5 วินาที ผู้รับการทดลองสามารถอ่านเลข 3 หลักได้อย่างสบาย แต่มักอ่านเลขหลักที่ 5 ของเลข 5 หลักไม่ทัน ผู้ทดลองจึงกำหนดให้การอ่านเลข 3 หลักเป็นกิจกรรมแทรกที่ง่าย และ 5 หลักเป็นกิจกรรมแทรกที่ยาก ภายหลังจากการอ่านเลขจะตามมาด้วยการระลึกชุดคำที่ต้องจำหรือการเสนอคำชุดนั้นครั้งที่ 2 นอกจากนี้จะแปรความยากง่ายของกิจกรรมแทรกแล้ว ผู้ทดลองยังแปรระยะห่างและระยะจำด้วยจำนวนเลขแทรก ทฤษฎีการแข่งตัวของรอยความจำจะทำนายว่า ในสภาพกิจกรรมแทรกง่าย ผู้รับการทดลองจะระลึกได้ดีกว่าในสภาพกิจกรรมยาก เหตุผลก็คือ กิจกรรมแทรกง่ายเอื้ออำนวยให้มีการแข่งตัวของรอยความจำได้ดีกว่ากิจกรรมยาก ผลการทดลองปรากฏว่าการระลึกภายหลังการเสนอครั้งเดียวนั้น ระยะจำที่มีกิจกรรมง่ายจะระลึกได้ดีกว่าระยะจำที่มีกิจกรรมยากจริง แต่เมื่อวัดการระลึกภายหลังการเสนอ 2 ครั้ง กลับได้ผลตรงกันข้าม คือ ระยะห่างที่มีกิจกรรมแทรกง่ายกลับระลึกได้น้อยกว่าระยะห่างที่มีกิจกรรมแทรกยาก จึงขัดแย้งกับคำทำนายของทฤษฎีการแข่งตัวของรอยความจำ

การทดลองในทำนองเดียวกันนี้อีกการทดลองหนึ่งเป็นของโอวิด เจ. เอ็ด. เจ็ง (Ovid J. L. Tzeng)¹ เจ็งได้เพิ่มจำนวนระยะห่างเป็น 6 ระยะ และแปรระดับความมีความหมายของตัวเราเป็น 2 ระดับ แต่เปลี่ยนกิจกรรมแทรกให้ยากขึ้นกว่าของบียอร์กกับแอดเลิน โดยให้ผู้รับการทดลองนับเลขถอยหลังที่ละ 3 (กิจกรรมแทรกที่ง่าย) หรือที่ละ 7 (กิจกรรมแทรกที่ยาก) ผลการทดลองสอดคล้องกับผลการทดลองของบียอร์กกับแอดเลินทุกตัวแปรและทุกระดับของตัวแปร จึงทำให้ขอบเขตของการปฏิเสธทฤษฎีการแข่งตัวของรอยความจำกว้างขวางขึ้นอีก

4. ทฤษฎีกันชน (Buffer Model) หรือ ทฤษฎีการทบทวน (Rehearsal Theory) แอตคินสันกับชิฟฟริน (Atkinson and Shiffrin) ได้สร้างทฤษฎีนี้ซึ่งมี

¹Ovid J. L. Tzeng, "Stimulus Meaningfulness, Encoding Variability, and the Spacing Effect," Journal of Experimental Psychology 9 (1973), 2: 162 - 166.

ข้อสมมุติเบื้องต้นว่า ขอกระงที่อยู๋ในความจำระยะสั้น (short-term store หรือ STS) ตามปกติจะหายไปในเวลาประมาณ 30 วินาทีหรือต่ำกว่านั้น แต่มีกลไกอันหนึ่งซึ่งเรียกว่า กันชนทบทวน (rehearsal buffer) ทำหน้าที่ทบทวนข้อกระงที่อยู๋ในความจำระยะสั้นในจำนวนจำกัด การทบทวนนี้ทำให้ข้อกระงอยู๋ในความจำระยะสั้นได้นานเท่าที่ผู้รับการทดลองต้องการ ในขณะที่ข้อกระงยังอยู๋ในความจำระยะสั้น รายละเอียดเกี่ยวกับข้อกระงนั้นก็ถูกสร้างขึ้นในความจำระยะยาว (long-term store หรือ LTS) ควย ข้อกระงเมื่อเข้าสู่ความจำระยะยาวจะอยู๋อย่างถาวร ไม่ถูกทำลายหรือขจัดออกไป แต่จะระลึกรอกหรือไม่ขึ้นอยู๋กับเวลาและสารรบกวน (interfering material)¹ ข้อกระงที่อยู๋ในกันชนทบทวนในครั้งหนึ่ง ๆ มีจำนวนจำกัด ข้อกระงที่จะเข้าไปสู่กันชนทบทวนเมื่อมันบรรจุข้อกระงจนเต็มแล้ว จะต้องไล้ข้อกระงเก่า และการที่ข้อกระงใดจะเข้าสู่กันชนทบทวนหรือไม่ ผู้รับการทดลองจะเลือกควยเหตุผลหลายประการ เช่น การจัดระเบียบใหม่ในกันชนเสียเวลาและแรงงาน และผู้รับการทดลองอาจจะเสียควยที่จะละทิ้งข้อกระงซึ่งง่ายแก่การทบทวน²

ทฤษฎีนี้จึงอธิบายปรากฏการณ์อิทธิพลของการเว้นระยะได้ 2 แบบคือ แบบที่ 1 ระยะห่างน้อย มีโอกาสที่การเสนอครั้งที่ 2 จะไม่เข้าสู่กันชนทบทวนเนื่องจากการเสนอครั้งที่ 1 ยังคงอยู๋ในกันชน แบบที่ 2 ระยะห่างน้อย มีปริมาณการทบทวนทั้งหมดน้อยกวาระยะห่างมาก กล่าวคือ ข้อกระงเข้าสู่กันชนทบทวนทุกครั้ง แต่การเสนอซ้ำที่กระชั้นเกินไปทำให้ปริมาณการทบทวนในครั้งที่ 1 หรือครั้งที่ 2 ลดลง คำอธิบายแบบที่ 2 นี้คล้ายกับทฤษฎีการแข่งตัวของรอยควมจำ

¹R. M. Shiffrin and R. C. Atkinson, "Storage and Retrieval Processes in Long-Term Memory," Psychological Review 76 (1969), 2: 180.

²Walter Kintsch, Learning, Memory, and Conceptual Processes (New York: John Wiley & Sons, 1970), pp. 209 - 210.

รันดัส (Rundus)¹ ทำการทดลองแบบระลึกเสรีโดยแปรระยะทางเป็น 0, 1, 2, 4 หรือ 7 คำคั่นระหว่างการเสนอครั้งที่ 1 กับ 2 และมีคำสั่งว่าในระหว่างเรียนรายการถ้าผู้รับการทดลองนึกถึงคำใดเมื่อไรก็ให้เอ่ยออกมาด้วย รันดัสต้องการศึกษาปริมาณการพบทวนที่เกิดขึ้น ทั้งในขณะที่และหลังการเสนอแต่ละครั้ง กับหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการพบทวนกับความน่าจะเป็นของการระลึกได้ ผลการทดลองสนับสนุนคำอธิบายแบบที่ 2 คือ มีการพบทวนเกิดขึ้นในขณะที่เสนอข้อกระทงทุกครั้ง และในปริมาณที่ไม่แตกต่างกันระหว่างระยะทาง แต่ระยะทางมากมีปริมาณการพบทวนมากหลังการเสนอโดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังการเสนอครั้งที่ 1 และปริมาณการพบทวนมีสหสัมพันธ์อย่างสูงกับความน่าจะเป็นของการระลึกได้

อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองของบียอร์กกับแอ๊ดเลน² และของเจ็ง³ ที่ไม่สอดคล้องกับทฤษฎีการแข็งตัวของรอยความจำดังกล่าวมาแล้ว ก็อาจถือได้ว่าไม่สอดคล้องกับทฤษฎีกันชนด้วย กล่าวคือ กิจกรรมแทรกที่ยากน่าจะขัดขวางการพบทวนที่เกิดขึ้นในระหว่างการเสนอเข้ามามากกว่ากิจกรรมแทรกที่ง่าย และด้วยเหตุนี้คะแนนระลึกได้ของข้อกระทงที่มีกิจกรรมแทรกยากจึงควรจะระลึกได้น้อยกว่าข้อกระทงที่มีกิจกรรมแทรกง่าย แต่คำทำนายนี้ขัดแย้งกับข้อมูลการทดลอง

นอกจากนี้ ถ้าในขณะที่เสนอข้อกระทงแต่ละครั้ง เราควบคุมให้ผู้รับการทดลองพบทวนข้อกระทงที่เสนอในจำนวนครั้งที่เท่ากันทุกครั้งและในขณะที่เดียวกันไม่ให้พบทวนข้อกระทงอื่น คำทำนายของทฤษฎีนี้ก็จะมีว่า อิทธิพลของกรรเวณระยะจะหายไป เพราะปริมาณการพบทวนของทุกระยะทางเท่ากันหมด แต่เกล็นเบอร์ก (Glenberg)⁴

006143

¹Dewey Rundus, "Analysis of Rehearsal Processes in Free Recall," Journal of Experimental Psychology 80 (1971), 1: 71 - 73, Exp. III.

²Bjork and Allen, (1970).

³Tzeng, (1973).

⁴Glenberg, (1977): Exp. II.

พบว่า แม้จะมีการควบคุมถึงกล่าว คะแนนระลึกไค้ของระยะห่างที่สั้นมากยังคงต่ำกว่าระยะห่างอื่น ๆ ที่ยาวกว่า ความแตกต่างนี้จึงอยู่นอกเหนือคำทำนายของทฤษฎีกันชน

5. ทฤษฎีความใส่ใจที่อยู่ใต้งัยค้ของจิตใจ (Voluntary Attention Theory) ฮินทซ์แมน กล่าวว้า คำอธิบายอิทธิพลของการเว้นระยะอีกแบบหนึ่งซึ่งเป็นไปได้คือ ความใส่ใจที่เกิดขึ้นในการเสนอครั้งที่ 2 ของระยะห่างน้อยจะมีน้อยกว่าความใส่ใจที่เกิดขึ้นในการเสนอครั้งที่ 2 ของระยะห่างมาก ความใส่ใจในที่นี้หมายถึงความใส่ใจที่ผู้รับการทดลองจงใจให้ เกิดมีขึ้นแก้ออกกระทบนั้น ๆ

ฮินทซ์แมนได้อางหลักฐานสนับสนุนจากการทดลองอันหนึ่งของเซาฟเนสลี ซิมเมอร์แมน และอันเคอร์วูด (Shaughnessy, Zimmerman, and Underwood)¹ ในการทดลองนั้น ผู้รับการทดลองเป็นผู้ควบคุมระยะเวลาของการเสนอคำที่ต้องจำแต่ละครั้งด้วยตนเอง ครังใจจะใช้เวลาเสนอนานเท่าใดก็ได้ตามต้องการ ผลการทดลองปรากฏว้า ระยะเวลาเสนอคำลดลงเรื่อย ๆ เมื่อจำนวนครั้งของการเสนอเพิ่มขึ้น และคำที่เสนอซ้ำติดต่อกันมีระยะเวลาที่ลดลงมากกว่าคำที่เว้นระยะ การที่ระยะห่างน้อยใช้เวลาเสนอคำในครั้งที่ถัดจากครั้งที่ 1 น้อยกว่าระยะห่างมาก ที่ความใดอย่างหนึ่งว้า ผู้รับการทดลองใส่ใจในข้อกระทบที่มีระยะห่างน้อยน้อยกว่าข้อกระทบที่มีระยะห่างมาก²

แต่เซาฟเนสลีกับคณะไค้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ผู้รับการทดลองใช้เสนอคำกับอิทธิพลของการเว้นระยะเพื่อคว้าความแตกต่างของระยะเวลาเสนอจะเป็นสาเหตุของความแตกต่างของการระลึกไค้ระหว่างการไม่เว้นระยะกับการเว้นระยะจริงหรือไม่ วิธีวิเคราะห์ก็คือ ทารระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ศึกษาคำไม่เว้น

¹Hintzman, (1974): 86.

²John J. Shaughnessy, Joel Zimmerman, and Benton J. Underwood, "Further Evidence on the MP-DP Effect in Free-Recall Learning," Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 11 (1972): 7 - 11, Exp. III.

ระยะเวลาจำนวนคำไม่เว้นระยะที่ระลึกได้ ก็จะได้อัตราของระยะเวลาที่ใช้ต่อคำไม่เว้นระยะที่ระลึกได้ จากนั้นก็นำไปหารระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาคำที่เว้นระยะการเว้นระยะเวลาเป็นสาเหตุเดียวของความแตกต่างของการระลึกได้แล้ว ผลลัพธ์ที่ได้จะทำนายจำนวนคำไม่เว้นระยะที่ระลึกได้อย่างถูกต้อง ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าคะแนนจากการทำนายกับคะแนนที่ได้จริงมีสหสัมพันธ์กัน 0.68 แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 คะแนนทำนายต่ำกว่าคะแนนจริง 12% เขาเฟเนสลิกับคณะจึงสรุปว่า นอกจากระยะเวลาที่ใช้ศึกษาแล้วยังมีองค์ประกอบอื่นอีกที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างการไม่เว้นกับการเว้นระยะ¹ และถ้าเรารู้ว่าระยะเวลาที่ผู้รับการทดลองใช้ศึกษาแต่ละครั้งคือปริมาณความใส่ใจแล้ว ทฤษฎีความใส่ใจจะอธิบายความแตกต่าง 12% ดังกล่าวไม่ได้

6. ทฤษฎีการลืมตัวแนะ (Cue-Forgetting Theory) ทฤษฎีนี้คล้ายกับทฤษฎีการเลือกรหัสของกริโนที่ได้อธิบายมาแล้ว แตกต่างตรงที่ทฤษฎีนี้ตั้งข้อสมมุติเบื้องต้นว่า เมื่อการเสนอครั้งที่ 2 ปรากฏ ตัวแนะ (cue) ที่สร้างขึ้นในตอนเสนอครั้งแรกถูกลืมไปการเว้นระยะห่างมาก จึงมีการสร้างตัวแนะใหม่ในตอนเสนอครั้งที่ 2 ไม่ใช้การลบรายละเอียดทั้งหมดของการเสนอครั้งแรก และการมี 2 ตัวแนะในขณะที่ทดสอบ (ในขณะระลึก) ย่อมช่วยให้ระลึกได้ดีกว่าการมีตัวแนะเดียว²

แม้ว่าทฤษฎีนี้ดูน่าจะเป็นไปได้มากกว่าทฤษฎีการเลือกรหัสตรงที่รายละเอียดของครั้งที่ 1 ที่ถูกลืมไม่ใช่ทุกส่วนของข้อกระทงแต่เป็นเพียงตัวแนะ แต่ความไม่สอดคล้องก็เกิดขึ้นภายในข้อสมมุติเบื้องต้นของทฤษฎีนี้เอง กล่าวคือ ตัวแนะของการเสนอครั้งที่ 1 ซึ่งถูกลืมไปเมื่อการเสนอครั้งที่ 2 ปรากฏ เหตุใดจึงกลับมามีบทบาทอีก (ทำให้ตัวแนะเพิ่มขึ้น) ในขณะทดสอบ

7. ทฤษฎีพหุรหัส (Multiple-Code Theory) หรือ ทฤษฎีความแตกต่างของการแปลงเป็นรหัส (Differential Encoding) ทฤษฎีนี้มีข้อสมมุติเบื้องต้นว่า

¹ Ibid.

² Tzeng, (1973): 162.

การเสนอชื่อครั้งที่หนึ่ง ๆ ผู้รับการทดลองจะสุ่มคุณสมบัติ (attribute หรือ dimension) บางประการของชอกระทงนั้นประกอบกันเข้าเป็นรหัสเก็บไว้ในความจำแทนชอกระทงนั้น ๆ ชอกระทงเสนอชื่อที่มีระยะห่างระหว่างการเสนอชามากย่อมมีสิ่งแวดล้อมหรือชอกระทงแวดล้อมแตกต่างกันระหว่างการเสนอครั้งที่ 1 กับการเสนอครั้งที่ 2 มากกว่าชอกระทงที่มีระยะห่างน้อย และความแตกต่างกันของสิ่งแวดล้อมนี้เองทำให้การเสนอครั้งที่ 2 ของระยะห่างมากใคร่รหัสที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากครั้งที่ 1 มากกว่าชอกระทงที่มีระยะห่างน้อย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ชอกระทงที่มีระยะห่างมากมีจำนวนรหัสทั้งหมดมากกว่าชอกระทงที่มีระยะห่างน้อย จึงระลึกได้ดีกว่า^{1,2}

การค้นคว้าของการ์ตแมนกับจอห์นสัน (Gartman and Johnson)³ ได้ทดสอบทฤษฎีนี้ด้วยคำสองความหมาย เช่น คำว่า foot อาจหมายถึง เท้า หรือ หน่วยความยาว 12 นิ้ว คำสองความหมายเหล่านี้ได้รับการเสนอ 2 ครั้ง โดยในเงื่อนไขหนึ่ง คำสองความหมายมีคำแวดล้อมที่นำมาก่อนการเสนอทั้ง 2 ครั้ง ชักนำไปสู่ความหมายเดียวกัน เช่น ครั้งที่ 1 เป็น neck, leg, foot ครั้งที่ 2 เป็น arm, hand, foot ส่วนในอีกเงื่อนไขหนึ่ง คำนำหน้าในครั้งที่ 2 ชักนำไปให้ผู้รับการทดลองนึกถึงความหมายอีกแบบหนึ่งของคำนั้น เช่น inch, metre, foot ทฤษฎีพหุรหัสทำนายว่าในแต่ละเงื่อนไข อิทธิพลของการเว้นระยะจะหายไป เนื่องจากไม่ว่าระยะห่างจะมากหรือน้อย ต่างก็มีรหัสเดียวหรือ 2 รหัส (2 ความหมาย) เท่ากัน และการระลึกในเงื่อนไขที่มี 2 ความหมายจะดีกว่าในเงื่อนไขที่มีเพียงความหมายเดียว คำทำนายทั้ง 2 ข้อได้รับการสนับสนุนจากผลการทดลองเป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตาม มีจุดที่น่าสนใจในการทดลองของการ์ตแมนกับจอห์นสันอยู่ 2 จุด จุดที่ 1 ก็คือ ผู้ทดลองควบคุมให้การเสนอครั้งที่ 2 มีรหัสเชิงความหมายเหมือนหรือแตกต่างกับครั้งที่ 1 แต่สิ่งหนึ่งที่ผู้ทดลองมองข้ามไปและไม่ได้ควบคุม คือ ความ

¹Madigan, (1969): 831.

²Gartman and Johnson, (1972): 807.

³Ibid., pp. 801 - 808.

เป็นรูปธรรมของความหมายหรือของรหัส มีหลักฐานการวิจัยจำนวนมากที่แสดงให้เห็นว่า ขอกระทั่งซึ่งมีความเป็นรูปธรรมมากกว่าจะระลึกง่ายกว่าขอกระทั่งที่มีความเป็นรูปธรรมน้อย^{1,2} ในการทดลองของการคัดค้านกับจอห์นสัน การระลึกที่ขึ้นของเงื่อนโซ่ที่เปลี่ยนรหัสเชิงความหมายในครั้งที่ 2 อาจเกิดจากตัวแปรแทรกซ้อนในเรื่องความเป็นรูปธรรมของรหัสในครั้งที่ 2 ก็ได้ ยกตัวอย่างเช่น คำว่า foot ในสภาพรหัสไม่เปลี่ยนก็จะได้ความหมายอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียวในการเสนอ 2 ครั้ง คือ อาจจะได้ความหมายที่เป็น "เท้า" หรือ "ความยาว 12 นิ้ว" ซึ่งเมื่อเทียบความหมายทั้ง 2 จะเห็นว่า ความหมาย "เท้า" น่าจะมีความเป็นรูปธรรมกว่า "ความยาว 12 นิ้ว" ดังนั้นผู้รับการทดลองบางคนจะได้แต่เฉพาะความหมายที่มีความเป็นรูปธรรมต่ำกว่า ส่วนในเงื่อนโซ่รหัสเปลี่ยน ผู้รับการทดลองทุกคนจะต้องได้ความหมายที่มีความเป็นรูปธรรมสูงกว่าคู่กับต่ำกว่าเสมอ ฉะนั้น ในเงื่อนโซ่ที่เปลี่ยนรหัสจึงมีโอกาสที่จะได้รหัสที่มีความเป็นรูปธรรมสูงมากกว่าเงื่อนโซ่ที่ไม่เปลี่ยนรหัส และจึงอาจระลึกได้ดีกว่าควยเหตุดังกล่าว

จุดที่น่าสนใจอีกจุดหนึ่งก็คือ ถ้าจำนวนรหัสเป็นสาเหตุเดียวของการระลึกที่ขึ้นแล้ว คำที่มีสองรหัสก็น่าจะระลึกได้เป็น 2 เท่าของคำที่มีเพียงรหัสเดียว แต่ผลการทดลองปรากฏว่า การระลึกได้มีมากกว่า 2 เท่าตัว³

¹Endel Tulving, J. A. McNulty, and M. Ozier, "Vividness of Words and Learning to Learn in Free-Recall Learning," Canadian Journal of Psychology 19 (1965): 242 - 252.

²A. Paivio, J. C. Yuille, and P. C. Smythe, "Stimulus and Response Abstractness, Imagery and Meaningfulness, and Reported Mediators in Paired-Associate Learning," Canadian Journal of Psychology 20 (1966): 362 - 377.

³Gartman and Johnson, (1972): 808.

การทดลองเพื่อทดสอบทฤษฎีนี้คือการทดลองหนึ่งเป็นของแมดิกัน (Madigan)¹ แมดิกันจัดเงื่อนไขการทดลองที่มีคำขยายคู่กับคำนามที่ต่อระลึก โดยในเงื่อนไขหนึ่ง คำนามที่เสนอ 2 ครั้งจะคู่กับคำขยายเดิม ส่วนในอีกเงื่อนไขหนึ่งคำนามจะคู่กับคำขยายใหม่เมื่อเสนอคำนามนั้นซ้ำเป็นครั้งที่ 2 คำทำนายก็เป็นเช่นเดียวกันกับการทดลองของการ์คแมนกับจอห์นสัน แต่ผลการทดลองปรากฏว่า อิทธิพลของการเว้นระยะลดลงเฉพาะในเงื่อนไขที่ได้คำขยายใหม่โดยมีตัวแฉะเสนอให้ในขณะระลึกเท่านั้น และคะแนนระลึกได้ของเงื่อนไขที่เปลี่ยนคำขยายใหม่ก็มีได้สูงกว่าสภาพที่ใช้คำขยายเดิมแต่อย่างไร

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทของ ชัยพร วิชชาวุธ ก็เป็นงานวิจัยอีกชิ้นหนึ่ง ที่ทดสอบทฤษฎีนี้และได้ขอคนพบที่ไม่สนับสนุนทฤษฎีนี้ทุกประการ นอกจากนั้นหลักฐานของอิทธิพลการเว้นระยะที่พบยังบ่งให้เห็นว่า รหัสที่ใช้แทนคำค่อนข้างคงที่ จึงอาจเป็นไปได้ว่า สิ่งที่อยู่ใจช่วยความจำเมื่อเสนอคำครั้งที่ 2 ไม่ใช่รหัสตัวใหม่ แต่เป็นตัวแฉะใหม่ที่สัมพันธ์กับรหัสนั้น ๆ²

8. ทฤษฎีตัวแฉะพหุคูณ (Multiple-Cue Theory) หรือ ทฤษฎีการจัดระเบียบแตกต่าง (Differential-Organization Theory) อาร์เทอร์ คัมบลิว เมลตัน (Arthur W. Melton) เสนอข้อสมมุติเบื้องต้น 2 ข้อเพื่อใช้อธิบายปรากฏการณ์อิทธิพลของการเว้นระยะ ข้อที่ 1 กล่าวว่า การแปลงคำหนึ่ง ๆ เป็นรหัส 2 ครั้งที่มีสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันจะเพิ่มตัวแฉะหรือหนทางของการดึงคำนั้นออกจากคลังความจำเมื่อต้องการ และข้อที่ 2 กล่าวว่า เมื่อระยะห่างระหว่างการเสนอซ้ำเพิ่มมากขึ้น ค่าแวดล้อมของคำที่ต้องจำจะสับสนสัมพันธ์กันน้อยลงทุกที (อิสระต่อกันมากขึ้น) และจำนวนตัวแฉะแตกต่างจึงเพิ่มขึ้นด้วย³

ทฤษฎีนี้มีที่มาจากข้อสังเกตของเอ็นเคิล ทัลฟริง ที่พบว่าตามปกติการเรียน

¹Madigan, (1969): Exp. II.

²Wichawut, (1972).

³Melton, (1970), p. 605.

รายการแบบระดึกเสรีนั้น ผู้เรียนจะเชื่อมคำตั้งแต่ 2 คำขึ้นไปเป็นหน่วยเดียวกัน ซึ่ง ทัฬฟิงเรียกวิธีการนี้ว่า การจัดระเบียบอย่างอัตนัย (subjective organization) และหน่วยอัตนัยที่ประกอบด้วยคำตั้งแต่ 2 คำขึ้นไปนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวแนะในขณะระดึก¹

ทฤษฎีตัวแนะของคุณแตกต่างกับทฤษฎีพุทธัสอย่างไร? ถ้าพิจารณาเฉพาะในแง่ที่ว่าเมื่อสิ่งแวดล้อมของการเสนอคำเปลี่ยนไป การระดึกได้ก็มีโอกาสเพิ่มมากขึ้นแล้ว 2 ทฤษฎีนี้ก็ดูเหมือนจะไม่แตกต่างกัน แต่ถ้าพิจารณาให้ลึกซึ้งถึงสิ่งที่เกิดขึ้นแก่คำที่ต้องจำในแต่ละครั้งแล้ว ก็จะพบว่า 2 ทฤษฎีนี้มีจุดที่แตกต่างกัน คือ ในทัศนะของทฤษฎีพุทธัส สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไปจะมีผลต่อการระดึกถัดต่อเมื่อสิ่งแวดล้อมนั้นทำให้รหัสหรือคุณสมบัติบางอย่างของคำที่ต้องจำเปลี่ยนไปเท่านั้น และถ้าจะถือว่า รหัสก็คือตัวแนะแล้ว ตัวแนะในทฤษฎีนี้ก็จะต้องเป็นคุณสมบัติของคำที่ต้องจำเท่านั้น ส่วนทฤษฎีตัวแนะของคุณนั้นถือว่า คำแวดล้อมของคำที่ต้องจำก็คือตัวแนะที่จะนำไปสู่คำที่ต้องจำได้ ดังนั้น การเปลี่ยนคำแวดล้อมก็ทำให้การระดึกเพิ่มขึ้นได้โดยรหัสหรือคุณสมบัติของคำที่ต้องจำไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนไปด้วย ตัวอย่างต่อไปนี้จะช่วยให้อำบรรยายข้างต้นชัดเจนขึ้น สมมุติว่า คำที่ต้องจำคือคำว่า "วงเวียน" และการเปลี่ยนคำแวดล้อมเป็นดังนี้

	เสนอครั้งที่	คำแวดล้อม	คำที่ต้องจำ
แบบที่ 1:	1	คินสอ	วงเวียน
	2	คินสอ	วงเวียน
แบบที่ 2:	1	คินสอ	วงเวียน
	2	ยางลบ	วงเวียน
แบบที่ 3:	1	คินสอ	วงเวียน
	2	ถนน	วงเวียน

¹Ibid.

ทฤษฎีพหุรหัสจะทำนายว่า การระลึกแบบที่ 1 ได้ผลเท่ากับแบบที่ 2 และ
 แบบที่ 3 ไม่ได้ ส่วนทฤษฎีตัวแนะนำพหุคูณจะทำนายว่า การระลึกแบบที่ 2 ได้ผลเท่า
 กับแบบที่ 3 และได้มากกว่าแบบที่ 1

การทดลองที่ทดสอบทฤษฎีพหุรหัสดังกล่าวข้างต้น (ในข้อ 7) ก็อาจถือได้ว่า
 เป็นการทดสอบทฤษฎีตัวแนะนำพหุคูณนี้ด้วย จึงเห็นได้ว่า ผลการทดลองที่มีอยู่ยังไม่
 สามารถสรุปได้ว่า ทฤษฎีนี้เป็นคำอธิบายที่ถูกต้องของปรากฏการณ์อิทธิพลการเว้นระยะ
 หรือไม่ เนื่องจากงานวิจัยที่แล้วมายังไม่มีงานวิจัยใดที่เปิดโอกาสให้ผู้รับการทดลอง
 ได้ใช้ตัวแนะนำอย่างอิสระจากตัวที่ท่องจำโดยสะดวก ซึ่งอาจทำให้ประสิทธิภาพของตัวแนะนำ
 ต่ำกว่าที่ควร ผู้รับการทดลองจึงอาจไม่ใช่เลยหรือไม่ใช่เฉพาะตัวแนะนำที่เสนอให้
 ทำให้การทดสอบทฤษฎีนี้ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการสร้างเงื่อนไขการทดลองที่เอื้อให้ผู้รับการทดลอง
 ได้ใช้ตัวแนะนำที่มีประสิทธิภาพสูง และให้ผู้รับการทดลองสามารถใช้ตัวแนะนำเหล่านี้ได้อย่าง
 คล่องแคล่ว เพื่อว่าผู้รับการทดลองจะได้ใช้ตัวแนะนำที่เสนอให้โดยตลอด และไม่หันไปใช้
 คำแวดล้อมในรายการเป็นตัวแนะนำ ทางหนึ่งที่จะทำเช่นนี้ได้ก็คือ การให้ผู้รับการทดลอง
 รับการฝึกตัวแนะนำที่จะนำไปใช้ก่อน เนื่องจากมีงานวิจัยพบว่า การฝึกตัวแนะนำให้แก่ผู้รับ
 การทดลองก่อนการใช้จริงจะช่วยให้ประสิทธิภาพของตัวแนะนำสูงขึ้น¹ ตัวแนะนำที่ผู้วิจัย
 นำมาใช้ในครั้งนี้คือ จินตภาพตัวเลข (number images) ซึ่งชัยพร วิชาวุธ² ได้
 เสนอไว้ว่าเป็นตัวแนะนำที่มีประสิทธิภาพสูงในการช่วยความจำ การระลึกเป็นแบบระลึก

¹Werner Schwarz and Philip M. Salzberg, "Free-Recall Performance as a Function of Input Cue Accessibility," Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory 1 (1975), 6: 764 - 771.

²ชัยพร วิชาวุธ, ความจำมนุษย์ (คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518), หน้า 116 - 118.

เสรี เงื่อนไขการใช้ตัวแฉะมี 5 แบบคือ เงื่อนไขที่ไม่เสนอตัวแฉะให้ในขณะเสนอ คำ มีตัวแฉะจินตภาพตัวเลขเหมือนกันในการเสนอครั้งที่ 1 กับ 2 ตัวแฉะจินตภาพ ตัวเลขต่างกันในการเสนอซ้ำ และเงื่อนไขที่มีตัวเลขเหมือนหรือตัวเลขต่างเสนอให้ โดยมีคำสั่งให้ใช้เป็นตัวแฉะ การระลึกมี 2 ครั้ง ครั้งแรกระลึกโดยไม่มีตัวแฉะ ปรากฏให้เห็น และครั้งหลังมีปรากฏให้เห็น

จากเงื่อนไขการทดลองดังกล่าวข้างต้น ทฤษฎีตัวแฉะทุกคนจะทำนายว่า

1. ในเงื่อนไขตัวแฉะจินตภาพตัวเลขเหมือน เมื่อไม่มีตัวแฉะปรากฏในขณะระลึก อิทธิพลของการเว้นระยะจะหายไป เนื่องจากแต่ละคำมีตัวแฉะช่วยการดึง คำ 1 ตัว ไม่ว่าจะห่างจะเป็นเท่าไรก็ตาม เมื่อทุกระยะห่างมีตัวแฉะเท่ากัน การระลึกก็จะไม่ต่างกัน

2. ในเงื่อนไขตัวแฉะจินตภาพตัวเลขเหมือน เมื่อมีตัวแฉะปรากฏในขณะระลึก อิทธิพลของการเว้นระยะจะหายไป ด้วยเหตุผลเดียวกันกับข้อ 1

3. ในเงื่อนไขตัวแฉะจินตภาพตัวเลขต่าง เมื่อไม่มีตัวแฉะปรากฏในขณะระลึก อิทธิพลของการเว้นระยะจะหายไป เพราะแต่ละคำมีตัวแฉะช่วยการระลึกคำ จำนวน 2 ตัว (การเสนอครั้งที่ 1 มี 1 ตัว และครั้งที่ 2 มีอีก 1 ตัว) ไม่ว่าจะห่างห่างจะเป็นเท่าไรก็ตาม เมื่อทุกระยะห่างมีตัวแฉะจำนวน 2 ตัวเท่ากัน การระลึกได้ จะไม่ต่างกัน

4. ในเงื่อนไขตัวแฉะจินตภาพตัวเลขต่าง เมื่อมีตัวแฉะปรากฏในขณะระลึก อิทธิพลของการเว้นระยะจะหายไป ด้วยเหตุผลเดียวกันกับข้อ 3

5. ในเงื่อนไขตัวแฉะจินตภาพตัวเลขต่าง เมื่อไม่มีตัวแฉะปรากฏในขณะระลึก คะแนนระลึกได้จะสูงกว่าเงื่อนไขจินตภาพตัวเลขเหมือน ทั้งนี้ เนื่องจากคำ ในเงื่อนไขจินตภาพตัวเลขต่างแต่ละคำมีตัวแฉะมากกว่าจินตภาพตัวเลขเหมือน 1 ตัว ความน่าจะเป็นของการระลึกได้จึงสูงกว่า

6. ในเงื่อนไขตัวแฉะจินตภาพตัวเลขต่าง เมื่อมีตัวแฉะปรากฏในขณะระลึก คะแนนระลึกได้จะสูงกว่าเงื่อนไขจินตภาพตัวเลขเหมือน เนื่องจากมีจำนวนตัวแฉะต่อคำมากกว่า

7. ในเงื่อนไขตัวแฉะตัวเลขเหมือน เมื่อไม่มีตัวแฉะปรากฏในขณะระลึก อิทธิพลของการเว้นระยะจะไม่หายไป เนื่องจากในเงื่อนไขนี้ผู้รับการทดลองไม่ได้รับคำสั่งให้ใช้ตัวแฉะที่เสนอให้คู่กับค่าเป็นตัวแฉะช่วยการระลึก เท่ากับไม่ได้ป้องกันการใช้ช่อกระทงอื่นในรายการเป็นตัวแฉะ หรือไม่ได้ควบคุมจำนวนตัวแฉะที่เชื่อมโยงกับค่าใหม่จำนวนเท่ากันทุกกระยะทาง อิทธิพลของการเว้นระยะจึงยังมีอยู่

8. ในเงื่อนไขตัวแฉะตัวเลขเหมือน เมื่อมีตัวแฉะปรากฏในขณะระลึก อิทธิพลของการเว้นระยะหายไป เพราะว่ามีจำนวนตัวแฉะช่วยค้ำค่าเท่ากันทุกกระยะทาง จึงขจัดความได้เปรียบที่เกิดจากการมีจำนวนตัวแฉะช่วยค้ำค่าในจำนวนที่มากกว่าออกไป

9. ในเงื่อนไขตัวแฉะตัวเลขต่าง เมื่อไม่มีตัวแฉะปรากฏในขณะระลึก อิทธิพลของการเว้นระยะจะไม่หายไป ด้วยเหตุผลในทำนองเดียวกันกับข้อ 7

10. ในเงื่อนไขตัวแฉะตัวเลขต่าง เมื่อมีตัวแฉะปรากฏในขณะระลึก อิทธิพลของการเว้นระยะจะหายไป เหตุผลของสมมุติฐานข้อนี้เป็นเช่นเดียวกันกับข้อ 8

11. ในเงื่อนไขตัวแฉะตัวเลขต่าง เมื่อไม่มีตัวแฉะปรากฏในขณะระลึก คะแนนระลึกได้จะสูงกว่าเงื่อนไขตัวแฉะตัวเลขเหมือน เนื่องจากมีจำนวนตัวแฉะที่เชื่อมโยงกับค่ามากกว่า

12. ในเงื่อนไขตัวแฉะตัวเลขต่าง เมื่อมีตัวแฉะปรากฏในขณะระลึก คะแนนระลึกได้จะสูงกว่าเงื่อนไขตัวแฉะตัวเลขเหมือน ด้วยเหตุผลเช่นเดียวกันกับข้อ 11

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย