

บทที่ 2



วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

### การฝึกทักษะกับคณิตศาสตร์

ทักษะ คือ ความสามารถที่จะกระทำให้สิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยความชำนาญ คล่องแคล่ว ว่องไว โดยที่ผู้ปฏิบัติไม่ต้องเสียเวลาคิดหรือเตรียมตัว<sup>1</sup> ผู้ที่จะมีทักษะทางด้านใด ด้านหนึ่งได้นั้นจะต้องได้รับการฝึกหัดหรือปฏิบัติบ่อย ๆ จนในที่สุดก็จะสามารถกระทำ สิ่งนั้น ๆ ได้ด้วยความชำนาญ คณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้อง ได้รับการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอจึงจะเกิดทักษะได้ เพราะการเรียนรู้และเข้าใจใน หลักการนั้นไม่เพียงพอสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ และทำให้แบบฝึกหัดก็ต้องพิจารณา ให้เหมาะสมกับนักเรียนอย่าให้ยากหรือง่ายเกินไปจะทำให้นักเรียนเบื่อ<sup>2</sup>

ขั้นตอนของการเรียนให้เกิดทักษะมีอยู่ 3 ขั้นตอน คือ<sup>3</sup>

1. ขั้นความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องพยายามศึกษาให้เข้าใจในเนื้อหา วิชา นั้น ๆ

<sup>1</sup>สุโร พงษ์ทองเจริญ และเทือก กุสุมา ณ อยุธยา, วิธีสอนภาษาอังกฤษ ตำราวิชาชีพครูมัธยม พิมพ์ครั้งที่ 6 (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2519), หน้า 20

<sup>2</sup>สุรัชย์ ขวัญเมือง, วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา เอกสารนิเทศการศึกษา, ฉบับที่ 214 หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู, (กรุงเทพฯ- มหานคร: เทพนิมิตการพิมพ์, 2522), หน้า 33.

<sup>3</sup>ชม ภูมิภาค, จิตวิทยาการเรียนการสอน (กรุงเทพฯมหานคร: สำนัก- พิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2516), หน้า 233.

2. **ชั้นปฏิบัติ** เป็นชั้นที่ลงมือปฏิบัติตามความรู้ ความเข้าใจ เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการปฏิบัติเรื่องนั้น ๆ เพิ่มขึ้น

3. **ชั้นเพิ่มพูนความชำนาญ** เป็นชั้นที่ฝึกปฏิบัติจนกระทั่งทำได้รวดเร็วและถูกต้อง โอกาสทำผิดจะเกิดขึ้นน้อยมาก

วิธีการฝึกเพื่อให้เกิดทักษะการคิดคำนวณนั้น ได้มีผู้เสนอแนะวิธีการฝึกไว้ต่าง ๆ กัน **พนัส และพิทักษ์** ได้เสนอวิธีการฝึกไว้ดังนี้

1. การฝึกจะต้องมีการ**เร้าใจ (Motivation)** การเร้าใจที่ดีคือให้นักเรียนเข้าใจและเห็นความสำคัญของการฝึกคิดคำนวณ สำหรับเด็กเล็กครูอาจจะใช้การแข่งขัน ข้อควรระวังอย่าให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์เพื่อเป็นการลงโทษ เพราะอาจจะทำให้นักเรียนมีทัศนคติไม่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. การทำงานของนักเรียนควรปล่อยให้ไปเป็นไปตามความสามารถ บางคนทำเสร็จเร็ว บางคนทำเสร็จช้า

3. อย่าใช้เวลาฝึกนานเกินไป เพราะความ**แห่งความสนใจ**ของนักเรียนมีน้อย ระดับประถมมีประมาณ 20 นาที<sup>2</sup>

4. การฝึกจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนจึงจะได้ผล กล่าวคือ ครูจะต้องตั้งจุดมุ่งหมายให้แน่ชัดลงไปว่าจะฝึกเรื่องอะไร เช่น ต้องการฝึกทักษะในเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร หรือเน้นเรื่องวิธีทำ หรือเน้นเรื่องการคำนวณหาคำตอบ

---

<sup>1</sup>พนัส หันนาคินทร์ และพิทักษ์ รัชกุลพลเดช, วิธีสอนคณิตศาสตร์ตำราวิชา-  
ครูมัธยม หน้า 64 - 70.

<sup>2</sup>กระทรวงศึกษาธิการ, แนวการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521  
[ม.ป.ท., ม.ป.ป.] หน้า 13.



จะฝึกทางไหนก็ตามครูต้องแน่ใจเสียก่อนว่านักเรียนเข้าใจเรื่อง que ที่ฝึกดีแล้ว

5. ความประณีตและความถูกต้องในการคิดคำนวณเป็นเรื่องที่จะต้องเข้มงวดเป็นพิเศษ ต่อจากนั้นจึงกวาดชั้นเรื่องความเร็ว การส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักตรวจหาคำตอบด้วยวิธีต่าง ๆ ก็เป็นการกระทำอันหนึ่งที่จะทำให้ นักเรียนทำงานด้วยความเร็วและมีความมั่นใจมากยิ่งขึ้นด้วย

6. หากเป็นไปได้ครูต้องพยายามให้คะแนนแก่นักเรียน เพื่อนักเรียนจะได้รู้ความก้าวหน้าของตนเอง ซึ่งจะเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนพยายามพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณให้ดีขึ้น

สุโร และเทือก<sup>1</sup> ได้เสนอแนะวิธีการฝึกเพื่อให้เกิดทักษะว่า

1. เลือกเนื้อหาในทำนองเดียวกันให้นักเรียนฝึกจนคล่อง
2. ให้นักเรียนฝึกเนื้อหาที่ซ้ำ ๆ กัน แต่เปลี่ยนวิธีการฝึกเพื่อที่นักเรียนจะได้ไม่เบื่อ
3. การฝึกแต่ละครั้งจะต้องไม่นาน เพราะถ้าใช้เวลานานนักเรียนจะเบื่อ
4. ฝึกในสิ่งที่ถูกต้อง
5. การฝึกต้องใช้หลักการเรียนรู้ โดยใช้ประสบการณ์ของนักเรียนเป็นมาตรฐาน
6. ฝึกสิ่งที่น่าสนใจได้

การส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการฝึกคิดคำนวณนั้น บุญเลิศ<sup>2</sup> บอกว่ามีประโยชน์หลายประการดังนี้คือ

<sup>1</sup>สุโร พงษ์ทองเจริญ และเทือก กุสุมา ณ อยุชยา, วิธีสอนภาษาอังกฤษ ตำราวิชาชุดक्रमัชยมน หน้า 40.

<sup>2</sup>บุญเลิศ บุญเรือง, "เลขคิดเร็ว" ประชาศึกษา 31 (พฤษภาคม 2523): 24.

1. ช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. สอดคล้องกับการวัดผลในปัจจุบันที่ให้นักเรียนหาแต่คำตอบโดยไม่ต้องแสดงวิธีทำ
3. สอดคล้องกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพราะในชีวิตประจำวัน การคิดคำนวณเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ เราไม่แสดงวิธีทำ
4. เป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหานักเรียนที่อ่อนเลข เนื่องจากนักเรียนจะมีประสบการณ์ในการคิดคำนวณมากขึ้นกว่าเดิม

#### งานวิจัยเกี่ยวกับผลของการฝึกคิดคำนวณ

งานวิจัยเกี่ยวกับการฝึกคิดคำนวณที่ผู้วิจัยได้พบจากการค้นคว้ามีดังนี้คือ

ดาวิสัน<sup>1</sup> (Davison, 1975) ได้ค้นพบว่าผู้ที่มีวุฒิภาวะจะได้รับประโยชน์จากการฝึกคิดคำนวณ โดยเขาได้ศึกษาผลของการฝึกที่มีต่อความสามารถในการบวกเลขกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมและมัธยม จำนวน 1,007 คน ตั้งแต่ระดับเกรด 1 ถึง 9 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการฝึกคิดคำนวณตัวเลขบวก (Addition facts) ต่าง ๆ จนครบทุกตัว นักเรียนทุกคนได้รับการทดสอบ 3 ครั้ง คือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 1 สัปดาห์ และ 2 สัปดาห์ ตามลำดับ เครื่องมือที่ใช้วัดคือ แบบทดสอบการบวกเลขอย่างง่าย 100 ข้อ และการลบเลขอีก 100 ข้อ ผลการวิจัยสรุปว่า

1. นักเรียนระดับเกรด 1 ยังไม่ได้รับประโยชน์จากการฝึกคิดคำนวณครั้งนี้

I

Ted E. Davison, "The Effects of Drill on Addition-Subtraction Fact Learning; with Implication of Piagetian Reversibility,"  
Dissertation Abstracts International 36 (July 1975) : p I02 A.

2. นักเรียนระดับเกรด 2 เริ่มมีความเข้าใจและได้รับประโยชน์จากการฝึกคิดคำนวณครั้งนี้

3. นักเรียนระดับเกรด 3 และ 4 ได้รับประโยชน์จากการฝึก โดยปรากฏว่าได้รับคะแนนเพิ่มสูงที่สุดเมื่อเทียบกับระดับชั้นที่ต่ำกว่า

ที่เล<sup>1</sup> (Thiele, 1935) ได้ศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับเกรด 2 จากโรงเรียนต่าง ๆ ในเมืองดีทรอยต์ (Detroit) ในกลุ่มทดลองมีนักเรียนจำนวน 262 คน กลุ่มควบคุมมี 263 คน กลุ่มทดลองได้รับการฝึกบวกเลข โดยการครอบคลุมจนครบตัวเลขที่ใช้บวกทุกตัว คือ กำหนดตัวคงที่แล้วเพิ่มทีละ 1 ต่อจากนั้นก็ฝึกอุปสลับที่ของตัวตั้งกับตัวบวก เขาพบว่ากลุ่มทดลองทำได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับการฝึก

บราวน์<sup>2</sup> (Brown, 1911 and 1912) ได้ทำการทดลอง 2 ครั้ง การทดลองครั้งแรกทดลองกับนักเรียนเกรด 6 ถึง 8 จำนวน 51 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองได้รับการฝึกให้ท่องจำตัวเลขจากการบวก ลบ คูณ หาร เป็นจำนวน 30 ครั้ง ใช้เวลาครั้งละ 5 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติไม่มีการฝึกแต่อย่างใด การดำเนินการทดลองครั้งที่ 2 ใช้วิธีเดียวกับครั้งแรกแต่ใช้กลุ่มตัวอย่าง 222 คน ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองทำคะแนนได้เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าของกลุ่มควบคุม

---

I

Homer B. Reed, Psychology of Elementary School Subjects, rev. ed. (Boston: The Atheneum Press, 1938), pp 305-307. อ้างถึงใน วิจิตรวาทย์ ชื่อธานูนงศ์, "การฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการบวกเลขในใจของเด็ก" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาคจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523), หน้า 15

<sup>2</sup> เรื่องเดียวกัน.

แครมเมอร์<sup>1</sup> (Kramer, 1931) ได้ทดลองกับนักเรียนเกรด 3 โดยให้กลุ่มทดลองได้รับฝึกทักษะการทำเลขในแผนกระดาษจำนวน 96 ตัวอย่าง ของทักษะการบวก ลบ คูณ หาร ฝึกทุกวัน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมี 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกวันละ 3 นาที กลุ่มที่ 2 ฝึกวันละ 6 นาที กลุ่มที่ 3 ฝึกวันละ 9 นาที กลุ่มที่ 4 ฝึกวันละ 2 ช่วง ๆ ละ 3 นาที เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองพบว่า กลุ่มทดลองทำคะแนนได้เพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่า ถึง 5 เท่า แต่เมื่อเปรียบเทียบผลในกลุ่มทดลองด้วยกันพบว่า แต่ละกลุ่มตั้งแต่กลุ่มที่ 1 ถึงกลุ่มที่ 4 ทำคะแนนได้เพิ่มขึ้นตามลำดับดังนี้ 9.24, 10.00, 11.66, 12.57 ซึ่งชี้ให้เห็นถึงผลของการแบ่งฝึกเป็นคาบย่อยในแต่ละวันว่าดีกว่าฝึกวันละคาบเดียว และสิ่งสำคัญที่ได้พบจากการทดลองคือ การฝึกคิดคำนวณแม้ในระยะเวลาอันสั้นก็ยังช่วยพัฒนาทักษะการคิดคำนวณได้มากกว่าที่ไม่ได้รับการฝึกเลย

บราวเนล และชาซาล<sup>2</sup> (Brownell and Chazal, 1935) ได้ทดลองกับนักเรียนระดับเกรด 3 จำนวน 63 คน ในการทดลองนั้นนักเรียนได้รับการฝึกตัวเลขบวก (Addition facts) และคูณจำนวนอย่างละ 100 ข้อ แล้วเปรียบเทียบ

<sup>1</sup> เรื่องเดียวกัน.

<sup>2</sup> William A. Brownell and Charlotte B. Chazal, "The Effect of Premature Drill in Third Grade Arithmetic." Journal of Educational Research 29 (1935): I7-I8. Cited by Chester W. Harris and Marie R. Liba. Encyclopedia of Educational Research. 3d ed. (New York : The Macmillan Co., 1960), p. 68. อ้างถึงใน วิจิตรา ชีอธานวงศ์, "การฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการบวกเลขในใจของเด็ก" หน้า 17.

เทียบผลก่อนฝึกและหลังฝึก เขาสรุปว่าการฝึกเกี่ยวกับตัวเลขอย่างง่ายช่วยเพิ่มทักษะการคิดคำนวณได้เร็วขึ้นและถูกต้องแก่นักเรียน

ซอลล์<sup>1</sup> (Schall, 1969) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะการคิดเลขในใจของกลุ่มที่ได้รับการฝึกทำแบบฝึกหัดคิดเลขในใจกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก ทักษะที่ฝึกคือทักษะเบื้องต้นของการบวก ลบ คูณ หาร กลุ่มตัวอย่างมี 5 กลุ่มได้รับการปฏิบัติต่าง ๆ กันคือ กลุ่มที่ 1 ใหญ่โทรทัศน์วงจรปิด กลุ่มที่ 2 ให้ใช้หนังสือซึ่งจัดทำเป็นโปรแกรมคิดในใจ กลุ่มที่ 3 ให้ฟังเสียงจากเทป กลุ่มที่ 4 ไม่มีการฝึก กลุ่มที่ 5 ให้ใช้หนังสือซึ่งจัดทำเป็นโปรแกรมโดยใช้ทฤษฎีเซต (Set Theory) เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรเป็นแบบทดสอบ 3 ชนิดคือ มาตรการวัดทัศนคติทางคณิตศาสตร์ (The Attitude Toward Mathematics Scale) แบบสอบสัมฤทธิ์ผลการคิดเลขในใจ (Mental Arithmetic Achievement Test) และแบบสอบสัมฤทธิ์ผลเลขคณิตของคาลิฟอร์เนีย (The Arithmetic Section of California Achievement Test : Form Y) กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับเกรด 5 จำนวน 399 คน กลุ่มที่ 1 ถึงกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 4 และ 5 เป็นกลุ่มควบคุม แต่ละกลุ่มได้รับการทดสอบ 3 ครั้ง คือ ก่อนการทดลอง สอบทันทีหลังการทดลอง และสอบหลังการทดลองแล้ว 2 สัปดาห์ ผลการวิจัยสรุปว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการคิดเลขในใจและมีทัศนคติที่ดีต่อการคิดเลขในใจก็มากขึ้นกว่าเดิม

มอร์ตัน<sup>2</sup> (Morton, 1975) ได้ศึกษาว่าการฝึกมีผลต่อความเร็วในการ

---

I  
William Edward Schall, "A Comparison of Mental Arithmetic Modes of Presentation in Elementary School Mathematics." Dissertation Abstracts International 31 (August 1970): 684 A.

2  
William Franklin Morton, "The Influence of Three Common Practice Procedures and Feedback on Proficiency of Children on the One Hundred Basic Addition Facts." Dissertation Abstracts International 36 (December 1975): 3566 A.

บวกเลข 100 ข้อแบบครบทุกเลขคู่บวกหรือไม่ ตัวแปรที่วัดคือ คะแนนการตอบถูก และอัตราความเร็วในการบวก กระบวนการที่ศึกษาคือ การฝึกเขียนเลข การฝึกทำแบบทดสอบ กลุ่มตัวอย่างมีอายุ 6 ถึง 9 ปี จำนวน 36 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งสองกลุ่มได้รับการฝึกเขียนเลข 2 นาทีเหมือนกัน ต่อจากนั้นกลุ่มทดลองได้ฝึกทำแบบทดสอบเป็นเวลา 1 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกทำแบบทดสอบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบอัตราความเร็วและการตอบถูกในระบะก่อนการทดลองและหลังการทดลองพบว่า ทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามกลุ่มทดลองแต่ละคนมีการเพิ่มอัตราความเร็วและการตอบถูกอย่างเห็นได้ชัด บอร์ตัน (Morton) สรุปว่า ผลของการฝึกทักษะนั้นมีส่วนช่วยพัฒนาทักษะการบวกเลขของนักเรียนไม่ทุกคนเสมอไป 003843

1 วิจัยการวิจัยเปรียบเทียบความสามารถในการบวกเลขในใจของนักเรียน ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการบวกเลขในใจกับนักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึก ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนวัดปทุมคงคา เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร โดยมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ เทปบันทึกเสียงที่ได้อัดเสียงของผู้ทดลองในการเสนอตัวเลขให้คิด 3 แบบ คือ แบบที่ 1 : เสนอตัวตั้งและตัวบวกแล้วให้ผู้ตอบหาผลบวก แบบที่ 2 : เสนอตัวตั้งและผลบวกแล้วให้ผู้ตอบหาตัวบวก แบบที่ 3 : เสนอตัวบวกและผลบวกแล้วให้ผู้ตอบหาตัวตั้ง จำนวนข้อของแต่ละแบบเท่ากันคือ แบบละ 55 ข้อ ผลของการวิจัยปรากฏว่า หลังจากการฝึกกลุ่มทดลองมีความสามารถในการบวกเลขในใจเพิ่มขึ้นจากเดิมและแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

---

1 วิจัยการวิจัยชื่อชานวงค์, "การฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการบวกเลขในใจของเด็ก" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาคจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523), หน้า 53-55.