

การศึกษาความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
ระดับเรียนได้โดยกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันและการบริหารสมอง

สารนิพนธ์
ของ
นายทวี จันหนู

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ
พฤษภาคม 2547
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
ระดับเรียนได้โดยกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันและการบริหารสมอง

บทคัดย่อ
ของ
นายทวี จันหนู

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ
พฤศจิกายน 2547

ก 25716%

๑๑/๑๑๖
๓๑๒๔๓
๑.๓

๒๐๓.๑. ๒๕๔๖

ทวี จันหนู. (2547). *การศึกษาความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ โดยกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน และการบริหารสมอง*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : อาจารย์ศรียา นิยมธรรม.

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ โดยกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันและการบริหารสมอง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ จำนวน 6 คน ระดับสติปัญญาระหว่าง 50 – 70 กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง และใช้เวลาในการทดลอง 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน ครั้งละ 45 นาที รวมทั้งสิ้น 25 ครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ กิจกรรม การใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน โปรแกรมการบริหารสมองและแบบทดสอบความสามารถในการจำ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ ค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยควอไทล์ และวิธีการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างก่อนและหลังการทดลองด้วยวิธีของ The Wilcoxon Matched Pairs Signed – Ranks Test

ผลการศึกษาพบว่า

ความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ หลังการฝึกโดยใช้กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน และการบริหารสมองอยู่ในระดับปานกลาง และสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

A STUDY ON MEMORY ABILITY OF STUDENTS WITH MENTAL
RETARDATION THROUGH SENSORY INTEGRATION ACTIVITY AND
BRAIN GYM

AN ABSTRACT
BY
MR. TAWEE JANNOO

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Special Education
at Srinakharinwirot University
November 2004

Tawee Jannoo. (2004). *A Study on Memory Ability of Students with Mental Retardation through Sensory Integration Activity and Brain Gym*. Master's Project, M.Ed. (Special Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University.
Project Advisor : Professor Sriya Niyomthum.

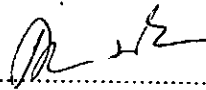
The purpose of this study was to investigate the memory ability of students with mental retardation through sensory integration activity and brain gym.

The sample was consisted of 6 students with mental retardation, with IQ of 50 – 70, having no other handicapping conditions. All of them were in Pratomsuksa 5, the first semester of the academic year 2004 at Piboonprachasan School. The duration of the study was five weeks, five times a week with forty – five minutes per each session. The instruments for data collection were sensory integration activity, brain gym program and memory assessment test. The one group pretest – posttest design was applied in this study. The collected data were analyzed using percentage, median, interquartile range and Wilcoxon Matched Pairs Signed – Ranks Test.

It was found that the memory ability of students with mental retardation after using sensory integration and brain gym was at the medium level and increased significantly at .05

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



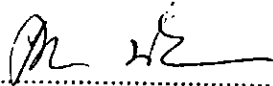
(ศาสตราจารย์ศรียา นิยมธรรม)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



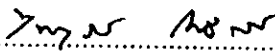
(ศาสตราจารย์ ดร. ผดุง อารยะวิญญู)

คณะกรรมการสอบ



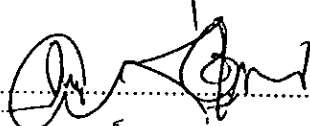
ประธาน

(ศาสตราจารย์ศรียา นิยมธรรม)



กรรมการ

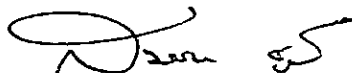
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพฑูรย์ โพธิสาร)



กรรมการ

(อาจารย์ ดร. กุลยา ก่อสุวรรณ)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

วันที่ 17 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2547

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ศาสตราจารย์ศรียา นิยมธรรม อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ที่ท่านได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงในความกรุณาของท่านไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิสาร อาจารย์ ดร.กุลยา ก่อสุวรรณ ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์และให้คำแนะนำ แก่ไข เป็นผลให้สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจ แก่ไข และให้คำแนะนำเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณพ่อ แม่ พี่ น้อง และเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจช่วยเหลือด้วยดีตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำสารนิพนธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์สมบูรณ์ อาศิริพจน์ อาจารย์วัลยา สุทธิพิบูลย์ อาจารย์ศิริพร ไทพันธ์ และคุณนิริติ ทิพภาวรรณ

ประโยชน์และคุณค่าทั้งปวงอันเกิดจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบคุณความดีทดแทนคุณบิดา มารดา และครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย ทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์อันมีค่าอย่างยิ่ง

ทวี จันหนู

สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนำ
	กุ่มิหลััง
	ควมสำคัญของการวิจัย
	ขอบเขตของการวิจัย
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
	ตัวแปรที่ศึกษา
	นิยามศัพท์เฉพาะ
	กรอบแนวคิดในการวิจัย
	สมมติฐานในการวิจัย
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความบกพร่องทางสติปัญญา
	ความหมายของความบกพร่องทางสติปัญญา
	ประเภทของความบกพร่องทางสติปัญญา
	ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้
	ลักษณะทางจิตวิทยาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้
	ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้
	หลักการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้
	การจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจำ
	ความหมายของความจำ
	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจำ
	โครงสร้างของความจำ

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า	
2 (ต่อ)	ความจำระยะสั้น	20	
	การทดสอบความจำ	21	
	การพัฒนาความสามารถในการจำ	22	
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความจำของนักเรียนที่มีความบกพร่อง ทางสติปัญญา	25	
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสมอง	25	
	โครงสร้างของสมอง	25	
	สมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา	26	
	สารเคมีในสมองกับการเรียนรู้	27	
	ระบบการเก็บข้อมูลในสมองกับความจำ	28	
	การกระตุ้นการพัฒนาของสมอง	29	
	การบริหารสมอง	29	
	ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสมอง	33	
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน	34	
	ความหมายของการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน	34	
	หลักการทำงานขั้นพื้นฐานของระบบประสาทส่วนกลางในกระบวนการ ใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน	36	
	พัฒนาการของการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน	37	
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันของนักเรียนที่มี ความบกพร่องทางสติปัญญา	42	
	3	วิธีดำเนินการวิจัย	43
		การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	43
		การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	43
แบบแผนการทดลองและวิธีดำเนินการทดลอง		46	
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล		50	

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	52
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	54
ความมุ่งหมายของการวิจัย	54
สมมติฐานในการวิจัย	54
วิธีการดำเนินการวิจัย	54
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	54
วิธีดำเนินการทดลอง	54
การวิเคราะห์ข้อมูล	55
สรุปผลการวิจัย	55
ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย	56
อภิปรายผล	55
ข้อเสนอแนะ	56
บรรณานุกรม	57
ภาคผนวก	63
ภาคผนวก ก	64
ภาคผนวก ข	66
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	80

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	การแบ่งระดับความรุนแรงของความบกพร่องทางสติปัญญา	8
2	อายุและระดับสติปัญญาของกลุ่มตัวอย่าง	43
3	คะแนนและร้อยละความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่อง ทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ ที่ได้รับการฝึกโดยใช้กิจกรรมการใช้ ประสาทรับรู้ร่วมกัน และการบริหารสมอง	52
4	การเปรียบเทียบความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่อง ทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ ก่อนและหลังการฝึกโดยใช้กิจกรรม การใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน และการบริหารสมอง	53

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	โครงสร้างของระบบความจำ	20
---	------------------------------	----

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ศูนย์ข้อมูลคนพิการ สำนักส่งเสริมและพิทักษ์คนพิการ ได้รวบรวมสถิติบุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในประเทศไทย ระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2537 – 31 พฤศจิกายน 2546 พบว่ามีจำนวนถึง 49,339 คน (สำนักส่งเสริมและพิทักษ์คนพิการ, 2546 : แผ่นพับ) แม้ว่าเมื่อคิดเป็นร้อยละของจำนวนประชากรทั้งประเทศ จะมีจำนวนเพียงไม่ถึง 1 เปอร์เซ็นต์ก็ตาม แต่บุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาเป็นกลุ่มบุคคลที่จัดเป็นผู้ที่ด้อยโอกาสในสังคม ควรที่จะได้รับการช่วยเหลือดูแลในทุกด้าน ซึ่งปัจจุบันการให้บริการดูแลของรัฐไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการศึกษา การให้บริการทางสังคม สวัสดิการ และการส่งเสริมอาชีพ ก็สามารถช่วยเหลือบุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาได้ระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม เป้าหมายสูงสุดของการช่วยเหลือบุคคลในกลุ่มนี้ ก็คือ การส่งเสริมให้พวกเขาสามารถศึกษาที่เหมาะสมตามศักยภาพของเขา ส่งเสริมให้พวกเขาสามารถประกอบอาชีพ มีรายได้เลี้ยงตัวเอง สามารถอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข การให้การศึกษากับบุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานับเป็นสิ่งที่สำคัญลำดับแรกในการที่จะพัฒนาให้บุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา สามารถพึ่งพาตนเองได้ ไม่เป็นภาระแก่ผู้อื่น จะเห็นได้ว่าการศึกษามีสามารถช่วยเหลือพวกเขาตั้งแต่เรื่องการดูแลตนเองไปจนถึงการประกอบอาชีพ ทั้งนี้จากความเชื่อที่ว่าคนทุกคนสามารถพัฒนาศักยภาพของตนได้ จากการศึกษาการเรียนรู้ไม่ว่าคนคนนั้นจะเป็นคนปกติ หรือเป็นบุคคลที่มีความบกพร่อง

จากการศึกษาลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา พบว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปัญหาด้านความจำ เช่น จำสิ่งที่เรียนไปแล้วไม่ได้ (ผดุง อารยะวิญญู, 2541 : 45) ซึ่งความสามารถในการเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการจดจำประสบการณ์หลากหลายในชีวิตเพื่อเก็บไว้เปรียบเทียบกับคลังแห่งข้อมูลที่สามารถนำออกมาใช้ประโยชน์ได้ ในลักษณะเดียวกันกับการบันทึกการเรียนรู้และการทำความเข้าใจคือส่วนหนึ่งของพัฒนาการทางสมองที่จะนำไปสู่การจดจำ และความสามารถในการจดจำนี้เองที่เป็นจุดแบ่งที่ทำให้มนุษย์ มีระดับความเฉลียวฉลาดที่แตกต่างกัน (พิสุทธิพร จำใจ, 2537 : 80 - 81) หากปราศจากความจำ บุคคลจะไม่สามารถเรียนรู้สิ่งใดจากประสบการณ์หรือปรับความรู้ต่อสถานการณ์ใหม่ได้ การสนองตอบต่อสิ่งต่างๆ รอบตัวจะเป็นไปตามการทำงานของระบบประสาทเท่านั้น ความจำช่วยในการตัดสินใจในการทำกิจกรรมต่างๆ ของชีวิต การเกี่ยวโยงอดีตเข้ากับปัจจุบันและการคาดหมายอนาคตต้องใช้ความจำเป็นเครื่องมือทุกครั้ง (ฮิกบี, 2530 : 9) เนื่องจากปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ที่จดจำในสิ่งที่เรียนรู้อะไรไม่ค่อยได้ จึงทำให้เด็กกลุ่มนี้ไม่สามารถที่จะพัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ ส่งผลให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทาง

สติปัญญาส่วนใหญ่ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนและการทำงาน และความแตกต่างในระดับสติปัญญา ก็เป็นด้านที่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีความแตกต่างจากเด็กปกติมากที่สุด ส่งผลให้เด็กมีลักษณะทางบุคลิกภาพที่มักคิดว่าตนเองเป็นคนไม่มีความสามารถ ขาดความเชื่อมั่นในตัวเอง มีความรู้สึกที่ไม่ดีต่อตนเอง ซึ่งทัศนคติต่อตนเองเช่นนี้มีส่วนทำให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาส่วนใหญ่ล้มเหลวในการเรียนและการทำงาน (ผดุง อารยะวิญญู. 2541 : 44 - 45)

ด้วยเหตุนี้หากสามารถแก้ไขปัญหาด้านความจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ให้มีความสามารถในด้านความจำดีขึ้น ก็จะทำให้ให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาพัฒนาการเรียนรู้อย่างเต็มที่ตามศักยภาพของตนเอง สามารถพัฒนาให้เป็นบุคคลที่สามารถดำรงชีวิต ได้อย่างมีคุณค่า มีคุณภาพ มีความสุข ไม่เป็นภาระแก่ครอบครัว และสังคมที่ตนอาศัยอยู่

กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน (Sensory Integration Activity) เป็นกิจกรรมที่ฝึกการใช้ประสาทการรับรู้หลายๆด้านร่วมกันเพื่อให้การรับรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มีการใช้การรับรู้ทั้งในด้านการสัมผัส การเคลื่อนไหว การใช้ส่วนต่างๆ ของลำตัว การใช้สายตา การฟัง การลิ้มรส และการดมกลิ่น สำหรับนักเรียนทั่วไปการใช้ประสาทสัมผัสในการรับรู้เป็นไปอย่างอัตโนมัติ มีประสิทธิภาพ แต่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางระบบประสาท รวมถึงนักเรียนที่มีความบกพร่องประเภทอื่นๆ การรับรู้เป็นสิ่งที่ค่อนข้างลำบาก ดังนั้นกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน จึงเป็นการช่วยให้การรับรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องต่างๆมีประสิทธิภาพขึ้น ทำให้การเรียนรู้อ่อนของนักเรียนดีขึ้น (ผดุง อารยะวิญญู. 2546 : 93) ซึ่งสอดคล้องกับ แสงเดือน ทวีสิน (2539 : 136) และ ไพบูล เทวรักษ์ (2537 : 46) ได้กล่าวว่า มนุษย์สามารถรับรู้ข้อมูลที่ได้จากความรู้สึกสัมผัสจากอวัยวะรับสัมผัสทั้งห้าอันประกอบด้วย ตา หู จมูก ลิ้น และการสัมผัส มาจำแนก แยกแยะ คัดเลือก วิเคราะห์ ด้วยกระบวนการทำงานของสมอง แล้วแปลสิ่งนั้นออกมา เพื่อนำไปใช้ในการเรียนรู้ต่อไป อวัยวะรับสัมผัสเปรียบเสมือนประตูที่รับเอาสิ่งต่างๆ ไปสู่กระบวนการรับรู้ การเรียนรู้ การจำ การคิด และการตัดสินใจ

การบริหารสมอง (Brain Gym) เป็นวิธีการหนึ่งในการช่วยกระตุ้นการพัฒนาของสมอง เพื่อพัฒนาความสามารถในการจำ และประสิทธิภาพการเรียนรู้ เนื่องจากการบริหารสมองก็คือการบริหารร่างกายในส่วนที่สมองควบคุมอยู่ จะช่วยเพิ่มความแข็งแรงในการทำงานของกล้ามเนื้อคอร์ปัส คอลโลซัม (Corpus Collosum) ซึ่งเชื่อมสมองทั้งสองซีกเข้าด้วยกัน ให้ประสานกันและทำงานอย่างคล่องแคล่ว นอกจากนี้ยังทำให้การทำงานของสมองส่วนคอร์เท็กซ์ (Cortex) สูงขึ้น และสามารถควบคุมความเครียด ขจัดความเครียดลงได้ทำให้สภาพจิตใจพร้อมที่จะเรียนรู้เกิดแรงจูงใจ เกิดความจำทั้งระยะสั้นและระยะยาว (พัชรวิวัลย์ เกตุแก่นจันทร์. 2544 : 36 - 37) ซึ่งสอดคล้องกับฮานนาฟอร์ด (Hannaford. 2003 : Online) ได้กล่าวไว้ว่าการบริหารสมองเป็นระบบพัฒนาการเคลื่อนไหวที่ช่วยลดความเครียด และช่วยให้การทำงานของสมองทั้งสองซีกประสานกัน

ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ปรับปรุงความมั่นใจในตัวเอง ลดปัญหาด้านพฤติกรรมทำให้เด็กมีสมาธิในการเรียนและความจำดีขึ้น

ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาว่าจะสามารถใช้กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้อารมณ์ร่วมกันและการบริหารสมองในการพัฒนาความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาได้หรือไม่

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ก่อนและหลังใช้กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้อารมณ์ร่วมกันและการบริหารสมอง

ความสำคัญของการวิจัย

ผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางให้ครู ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ได้นำกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้อารมณ์ร่วมกันและการบริหารสมอง ไปใช้พัฒนาความสามารถในการจำ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา พัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ระดับสติปัญญาระหว่าง 50 -70 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ระดับสติปัญญา ระหว่าง 50 - 70 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน จำนวน 6 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

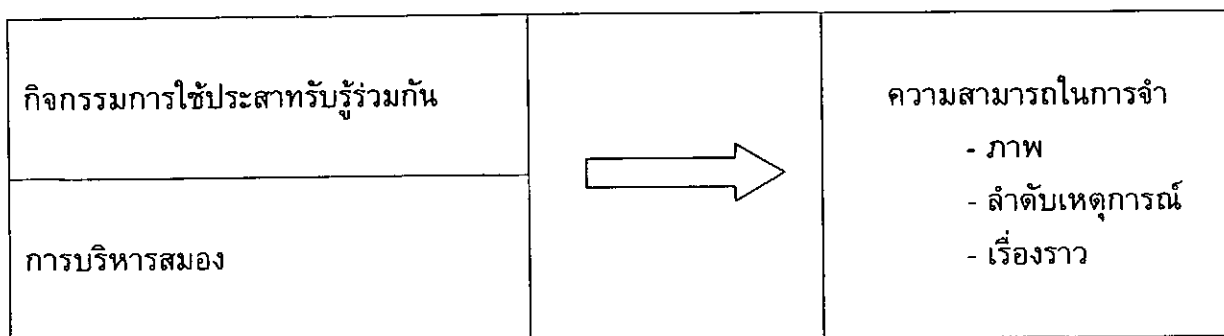
ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น
กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้อารมณ์ร่วมกันและการบริหารสมอง
2. ตัวแปรตาม
ความสามารถในการจำ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้** หมายถึง นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาระหว่าง 50-70
2. **ความสามารถในการจำ (Memory Ability)** หมายถึง ความสามารถทางสมองของนักเรียนในการเก็บบันทึก ข้อมูล ความรู้ จากการรับรู้ในลักษณะที่เป็นภาพ ลำดับเหตุการณ์ เรื่องราว และสามารถระลึกออกมาได้อย่างถูกต้อง
3. **การบริหารสมอง (Brain Gym)** หมายถึง การบริหารร่างกายในส่วนที่สมองควบคุมอยู่โดยเฉพาะ ส่วนของคอร์ปัส คอลอสซัม (Corpus Collosum) ซึ่งเชื่อมสมองทั้งสองซีกเข้าด้วยกันให้แข็งแรง ซึ่งจะทำให้การถ่ายโอนการเรียนรู้และข้อมูลของสมองทั้งสองซีกเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
4. **กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน (Sensory Integration Activity)** หมายถึง กิจกรรมที่ฝึกการใช้ประสาทการรับรู้หลายๆ ด้านร่วมกันทั้งในด้านการสัมผัสการเคลื่อนไหวการใช้ส่วนต่างๆ ของลำตัว การใช้สายตา การฟัง การลิ้มรส และการดมกลิ่น

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานในการวิจัย

ความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา หลังจากได้รับการฝึกกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันและการบริหารสมองสูงขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความบกพร่องทางสติปัญญา
 - 1.1 ความหมายของความบกพร่องทางสติปัญญา
 - 1.2 ประเภทของความบกพร่องทางสติปัญญา
 - 1.3 ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้
 - 1.4 ลักษณะทางจิตวิทยาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้
 - 1.5 ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้
 - 1.6 หลักการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้
 - 1.7 การจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจำ
 - 2.1 ความหมายของความจำ
 - 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจำ
 - 2.3 โครงสร้างของความจำ
 - 2.4 ความจำระยะสั้น
 - 2.5 การทดสอบความจำ
 - 2.6 การพัฒนาความสามารถในการจำ
 - 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสมอง
 - 3.1 โครงสร้างของสมอง
 - 3.2 สมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา
 - 3.3 สารเคมีในสมองกับการเรียนรู้
 - 3.4 ระบบการเก็บข้อมูลในสมองกับความจำ
 - 3.5 การกระตุ้นการพัฒนาของสมอง
 - 3.9 การบริหารสมอง
 - 3.7 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสมอง

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน
 - 4.1 ความหมายของการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน
 - 4.2 หลักการทำงานขั้นพื้นฐานของระบบประสาทส่วนกลางในกระบวนการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน
 - 4.3 พัฒนาการของการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน
 - 4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความบกพร่องทางสติปัญญา

1.1 ความหมายของความบกพร่องทางสติปัญญา

1.1.1 ความหมายทางการแพทย์ ตาม ICD 10 (International Classification of Disease) โดยองค์การอนามัยโลก (World Health Organization) ให้ไว้ว่า ภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา หมายถึง ภาวะที่สมองหยุดพัฒนาหรือพัฒนาได้ไม่สมบูรณ์ทำให้เกิดความบกพร่องของทักษะต่างๆ ในระยะพัฒนาการส่งผลกระทบต่อระดับเซเว่นปีปัญญาทุกๆ ด้าน เช่น ความสามารถทางด้านสติปัญญา ภาษา การเคลื่อนไหว และทักษะทางสังคม มีความบกพร่องในเรื่องการปรับตัวอาจจะมีหรือไม่มีความผิดปกติทางร่างกายหรือจิตร่วมด้วย (กัลยา สุตะบุตร. 2539 : 25)

1.1.2 ความหมายตาม American Association on Mental Retardation (AAMR) ภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา (Mental Retardation) หมายถึง ภาวะที่มีความจำกัดเกิดขึ้น มีผลต่อการปฏิบัติงานในขณะนั้น แสดงลักษณะมีความสามารถทางสติปัญญาดำกว่าปกติ ปรากฏร่วมกับมีความจำกัดทางทักษะด้านการปรับตัวอย่างน้อย 2 ทักษะหรือมากกว่า คือทักษะการสื่อความหมาย การควบคุมตนเอง สุขอนามัยและความปลอดภัย การเรียนรู้ทางวิชาการที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การใช้เวลาว่าง และการทำงาน ทั้งนี้ต้องมีภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาเกิดขึ้นก่อนอายุ 18 ปี (พัชรวิวัลย์ เกตุแก่นจันทร์. 2539 : 2 - 3)

1.1.3 ความหมาย AAMD (American Association on Mental Deficiency) ภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา หมายถึง ระดับสติปัญญาที่ด้อยหรือต่ำกว่าปกติ (คือระดับสติปัญญาที่ต่ำกว่า 70) เนื่องจากพัฒนาการของสมองหรือจิตใจ หยุดชะงักเจริญเติบโตไม่เต็มที่ ทำให้มีความสามารถจำกัดในด้านการเรียน ไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสังคมและมีการเจริญเติบโตไม่สมวัย (ศรียา นิยมธรรม. 2540 : 23)

1.1.4 เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ (Educable Mentally Retarded) เด็กที่มีระดับสติปัญญาอยู่ระหว่าง 50 - 70 วัดโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐาน มีสติปัญญาและความเฉลียวฉลาดไม่เท่าเทียมกับเด็กปกติในวัยเดียวกัน และมีพฤติกรรมทางสังคมไม่เหมาะสมกับวัย (ผดุง อารยะวิญญู. 2539 : 23) แต่พอพึ่งตนเองและทำงานได้ โดยอาศัยการฝึกหัดและการแนะนำเป็นพิเศษ (กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. 2524)

สรุปได้ว่า ภาวะบกพร่องทางสติปัญญา หมายถึง ภาวะที่มีความสามารถทางสติปัญญาดำกว่าเกณฑ์ปกติ (IQ = 50 - 70 หรือต่ำกว่า) ปรากฏร่วมกับมีความจำกัดทางด้านทักษะด้านการปรับตัวอย่างน้อย 2 อย่างหรือมากกว่าและมีพฤติกรรมที่เบี่ยงเบนไปจากคนปกติทั่วไปในวัยเดียวกัน ทั้งนี้ ภาวะบกพร่องทางสติปัญญาต้องเกิดก่อนอายุ 18 ปี

เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ จะมีพัฒนาการในด้านต่างๆ ช้ากว่าเด็กปกติ แต่ถ้าได้รับการฝึกหัดและการแนะนำเป็นพิเศษ เด็กเหล่านี้สามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ ฟังพาดตนเองและประกอบอาชีพที่ไม่ต้องใช้ความคิดมากนักได้

1.2 ประเภทของความบกพร่องทางสติปัญญา

1.2.1 องค์การอนามัยโลก ICD – 10 Fourth Edition Revised แบ่งระดับความรุนแรงของความบกพร่องทางสติปัญญา ดังตาราง 1 (กัลยา สุตะบุตร. 2539 : 24 – 28)

ตาราง 1 การแบ่งระดับความรุนแรงของความบกพร่องทางสติปัญญา ICD –10

ระดับความรุนแรง	IQ	ลักษณะเฉพาะ
น้อย (Mild Mental Retardation)	50 - 69	มีการพัฒนาการด้านภาษาช้ากว่าเด็กในวัยเดียวกัน แต่สามารถพัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาในชีวิตประจำวันและสามารถพึ่งตนเองในเรื่องการดูแลตนเอง เช่น การรับประทานอาหาร การอาบน้ำ การแต่งตัว การขับถ่าย และทักษะที่ใช้ในชีวิตทั่วไป สามารถเรียนในระดับประถมศึกษาได้ และเรียนวิชาชีพง่ายๆ ประกอบอาชีพง่าย ๆ ประกอบอาชีพเลี้ยงตนเองได้ ปัญหาทางด้านสังคม อารมณ์และพฤติกรรม มีความต้องการแก้ไข และการสนับสนุนช่วยเหลือลักษณะคล้ายคลึงกับบุคคลที่มีสติปัญญาปกติ
ปานกลาง (Moderate Mental Retardation)	35 - 49	มีพัฒนาการด้านภาษาค่อนข้างจำกัด ระดับการพัฒนาของแต่ละคนมีความแตกต่างกัน บางคน สามารถร่วมสนทนาและเข้าใจคำสั่งง่ายๆ ได้บางคนทำได้แต่เพียงใช้ภาษาเพื่อสื่อความต้องการขั้นพื้นฐาน การดูแลตนเอง และทักษะการเคลื่อนไหวล่าช้า มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้จำกัดแต่พอจะเรียนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการสอน การเขียน และการนับจำนวนได้

ตาราง 1 (ต่อ)

ระดับความรุนแรง	IQ	ลักษณะเฉพาะ
		วัยผู้ใหญ่สามารถทำงานเชิงปฏิบัติได้ง่ายๆ ได้ แต่ไม่สามารถพึ่งตนเองได้เต็มที่ สามารถพัฒนาความสามารถทางด้านสังคมในการสร้างปฏิสัมพันธ์ การสื่อความหมายกับผู้อื่น และเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมง่ายๆ ได้
รุนแรง (Severe Mental Retardation)	20 – 34	มีลักษณะคล้ายคลึงกับบุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับปานกลางมาก แต่มักพบสาเหตุทางพยาธิสภาพ บุคคลกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะมีปัญหาของความบกพร่องด้านอื่นๆ ที่เกิดร่วมกันด้วยอย่างชัดเจน
รุนแรงมาก (Profound Mental Retardation)	น้อยกว่า 20	มีความจำกัดอย่างมากในด้านการเข้าใจหรือทำตามคำขอร้องหรือคำสั่ง ส่วนใหญ่ไม่เคลื่อนไหวหรือเคลื่อนไหวได้น้อยมาก ไม่สามารถควบคุมตัวเองได้ การดูแลตนเองในระดับพื้นฐานทำได้เพียงเล็กน้อยหรือทำไม่ได้เลย จำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือปรึกษาและแนะนำ
อื่น ๆ (Other Mental Retardation)	ทำการประเมินเชาวน์ปัญญาตามวิธีการปกติได้ยากหรือไม่สามารถทำได้	มีความบกพร่องทางกายหรือทางประสาทรับรู้เกิดขึ้นร่วมด้วย เช่น ดาบอด หูหนวก หรือมีความผิดปกติทางพฤติกรรมอย่างรุนแรงหรือพิการทางกาย

1.2.2 AAMR (American Association on Mental Retardation) แบ่งตามระดับความรุนแรงของลักษณะความต้องการความช่วยเหลือโดยแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

1.2.2.1 ต้องการความช่วยเหลือเป็นครั้งคราว (Intermittent)

1.2.2.2 ต้องการความช่วยเหลือตามระยะเวลาที่กำหนด (Limited)

1.2.2.3 ต้องการความช่วยเหลือติดต่อกันตลอดไป (Extensive)

1.2.2.4 ต้องการความช่วยเหลือในทุกๆ ด้านอย่างทั่วถึงและต้องการมากที่สุด (Pervasive)

จะเห็นว่าประเภทของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา สามารถแบ่งได้ตามระดับความรุนแรงของลักษณะความต้องการความช่วยเหลือ โดยความรุนแรงจะเรียงระดับจากน้อยไปหามากในเด็กที่ความบกพร่องน้อย ต้องการความช่วยเหลือเป็นครั้งคราว สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องรุนแรงมาก มีความต้องการความช่วยเหลือในทุกๆ ด้านอย่างทั่วถึงและต้องการมากที่สุด

1.3 ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้มีลักษณะดังนี้

1.3.1 ด้านสติปัญญาเป็นด้านที่เด็กมีความแตกต่างจากเด็กปกติมากที่สุด เมื่อเทียบกับด้านอื่น ๆ การวินิจฉัยด้านสติปัญญามักเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ เช่น เรียนรู้ช้ากว่าปกติ หรือมีความสามารถในการเรียนรู้น้อยกว่าปกติ ซึ่งจะพบลักษณะเหล่านี้เมื่อเด็กเข้าโรงเรียนและเริ่มเรียนวิชาการดังนี้

1.3.1.1 อัตราเร็วของการเรียนรู้ (Rate of Learning) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ใช้เวลาในการเรียนรู้มากกว่าเด็กปกติ

1.3.1.2 ระดับการเรียนรู้ (Level of Learning) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้มักมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนรู้การเรียนวิชาการ คือ เรียนได้ในระดับต่ำกว่าเด็กปกติ แต่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้อาจพัฒนาการเรียนรู้ได้ดีในวิชาพลศึกษา เครื่องจักรกลหรือด้านศิลปะ เป็นต้น

1.3.1.3 อัตราเร็วของการลืม (Rate of Forgetting) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้มีแนวโน้มที่จะลืมสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วเร็วกว่าเด็กปกติ หากเด็กไม่มีโอกาสได้ฝึกฝนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว การฝึกฝนในลักษณะซ้ำๆ บ่อยๆ และให้ฝึกเป็นระยะๆ จะช่วยให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้สามารถจำข้อมูลที่เรียนไปแล้วได้ดีขึ้น

1.3.1.4 การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ มีปัญหาความยากลำบากในการถ่ายโยงการเรียนรู้จากสถานการณ์หนึ่ง ทักษะหรือความคิดรวบยอดที่กำลังเรียนอยู่ นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่กำหนดในขณะที่เรียนได้ดี แต่ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เลยในสถานที่แตกต่างจากสถานการณ์เดิมเล็กน้อยหรือแตกต่างโดยสิ้นเชิง

1.3.1.5 การเรียนสิ่งที่เป็นรูปธรรม นามธรรม (Concrete Versus Abstract Learning) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ สามารถจะเรียนรู้สิ่งที่เป็นรูปธรรมชัดเจน ตรงไปตรงมาได้ดีกว่าสิ่งที่เป็นนามธรรม

1.3.1.6 การเก็บรายละเอียดในการเรียนรู้ (Incidental Learning) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ในขณะที่เรียนรู้จะสนใจเฉพาะ main idea แต่ไม่สามารถเก็บข้อมูลที่เรียนรู้ส่วนอื่นๆ ที่อยู่ในสถานการณ์นั้นๆ ในขณะที่เด็กปกติสามารถทำได้

1.3.1.7 รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Set) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ต้องใช้เวลานานมากกว่าเด็กปกติในการที่จะพัฒนา Learning Set ซึ่งคือกระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ จะใช้วิธีแก้ไขเป็นขั้นตอนไปจนประสบความสำเร็จเมื่อประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาบ่อยๆ แล้ว มนุษย์จะพัฒนารูปแบบการแก้ปัญหาของตนเอง นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ มีปัญหาความยากลำบากมาก แต่ถ้าให้เด็กได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีระบบได้แล้ว ก็สามารถทำได้เช่นเดียวกับเด็กปกติ

1.3.2 ภาษาและการสื่อสาร นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้จะเรียนรู้ภาษาได้ช้ากว่าเด็กปกติ วิชาการอื่นๆ ที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ เช่น คณิตศาสตร์ สังคม เป็นต้น ทำให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้มีปัญหาในการเรียนรู้สูงมาก ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญและรับการกระตุ้นพัฒนาการโดยเฉพาะทางภาษาจากนักวิชาการ

1.3.3 ทักษะทางสังคม นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้จะต้องต่อสู้แข่งขันในการดำรงชีวิตกับผู้อื่น ทักษะทางสังคมจึงมีความสำคัญ เป็นอย่างยิ่งเมื่อต้องอยู่ในสถานการณ์ที่แตกต่างจากที่เคยชิน เด็กจะมีปฏิกริยาตอบสนองในลักษณะกลัว วิดกกังวล หรือพฤติกรรมก้าวร้าวสังคม

1.3.4 ทักษะกลไกกล้ามเนื้อ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ จะมีความแตกต่างของพัฒนาการด้านร่างกาย และความสามารถทางทักษะล่าช้าหรือมีความบกพร่องจะส่งผลให้พัฒนาการโดยรวมของเด็กมีความล่าช้าไปด้วย แต่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และการวินิจฉัยเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มิได้ขึ้นอยู่กับความผิดปกติหรือล่าช้าทางพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งเป็นเกณฑ์

สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ที่อยู่ในช่วงปฐมวัย จะมีลักษณะและพฤติกรรมต่างจากเด็กปกติทั่วไป คือมีความจำกัดด้านความสามารถทางสติปัญญาการเรียนรู้การพูดและการใช้ภาษา ซึ่งเป็นลักษณะของความต้องการพิเศษของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ แต่โดยรวมนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้มีความคล้ายคลึงกับเด็กปกติ มากกว่า ความแตกต่างจากเด็กปกติสังเกตได้ยากแต่เมื่อเด็กเริ่มเข้าสู่วัยเรียน เริ่มเรียนทักษะวิชาการ ซึ่งจะแสดงลักษณะความต้องการพิเศษให้เห็นเด่นชัด (พัชรวิวัลย์ เกตุแก่นจันทร์. 2539 : 5 - 8)

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ มีลักษณะทางบุคลิกภาพที่มักคิดว่าตนเองเป็นคนไม่มีความสามารถ พยายามหลีกเลี่ยงบางอย่างที่จะนำความล้มเหลวมาให้และชอบพึ่งพาอาศัยผู้อื่นในการแก้ปัญหาต่างๆ ลักษณะการเรียนรู้มีช่วงความสนใจสั้น เสียสมาธิง่าย มีปัญหาในด้านความจำ การถ่ายโยงความรู้ การเรียนสิ่งที่เป็นามธรรมและการหาความสัมพันธ์ในด้านการจำแนกความเหมือนและความแตกต่าง ลักษณะการพูดและภาษาพูดไม่ชัด รู้คำศัพท์จำนวนจำกัด เขียนประโยคไม่ถูกต้อง ลักษณะทางร่างกายและสุขภาพที่พัฒนาช้ากว่าปกติ ความสามารถในการเคลื่อนไหวด้อยกว่าเด็กปกติในวัยเดียวกัน มีปัญหาในด้านการรักษาสุขภาพทั่วไป โดยเฉพาะปัญหาเกี่ยวกับฟันและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรียนไม่ทันเพื่อน มีปัญหาการเรียนแทบทุกวิชา (ผดุง อารยะวิญญู. 2539 : 44 - 45)

สรุป นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ โดยทั่วไปจะไม่ปรากฏความแตกต่างผิดปกติในช่วงปกติในช่วงปฐมวัย จะมีพัฒนาการพูด การใช้ภาษาและกลไกบางส่วนล่าช้าบ้าง แต่ไม่เด่นชัด เมื่อเข้าสู่ระดับประถมศึกษาเริ่มพบความล้มเหลวทางการศึกษามีความจำกัดด้านความสามารถทางสติปัญญา มีความสามารถในการเรียนรู้ช้ากว่าปกติมีช่วงความสนใจสั้น ลักษณะการพูดไม่ชัด มีปัญหาเรียนแทบทุกวิชา ซึ่งเป็นสิ่งระบุถึงความต้องการความช่วยเหลือและต้องการความเอาใจใส่มากเป็นพิเศษ เพื่อให้มีความสามารถในการเรียนรู้ต่างๆ และพัฒนาไปตามลำดับขั้นตอนเหมือนเด็กทั่วไป

1.4 ลักษณะทางจิตวิทยาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้

ผดุง อารยะวิญญู ได้กล่าวถึงลักษณะทางจิตวิทยาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1.4.1 มีความสามารถทางการรับรู้และการเคลื่อนไหว นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ถึงแม้จะมีร่างกายปกติ แต่ไม่สามารถใช้หู ตา และเคลื่อนไหวได้เท่ากับเด็กปกติ

1.4.2 ไม่มีความอดทน นักเรียนจะแสดงอารมณ์ไม่พอใจออกมาทันที เมื่อมีความผิดหวัง

1.4.3 ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้จะขาดความเชื่อมั่นในตนเอง เนื่องจากประสบความล้มเหลวซ้ำแล้วซ้ำอีก

1.4.4 มีความสามารถทางภาษาดำ เนื่องจากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้มีความบกพร่องทางสติปัญญา จึงส่งผลให้มีความสามารถทางภาษาดำไปด้วย (ผดุง อารยะวิญญู. 2533 : 24)

1.4.5 มีผลการเรียนต่ำ โดยเฉพาะผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาไทย

สรุป ลักษณะทางจิตวิทยาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้คือไม่มีความอดทน ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง มีช่วงความสนใจสั้น มีความสามารถทางภาษาดำ ส่งผลให้ผลการเรียนต่ำแทบทุกวิชา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทย

1.5 ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้

ฮาริงและแมคคอกมิก (Haring and McCormick.1 990 : 120 - 121) สรุปลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ดังนี้

1.5.1 ด้านความสนใจ จะมีความสนใจและตั้งใจมาก การวัดความสนใจประเมินได้จากระยะเวลาในการทำกิจกรรม โดยเลือกสิ่งเร้าสร้างแรงจูงใจเพื่อทำกิจกรรมเสร็จ

1.5.2 การถ่ายโยงความรู้และการระลึกได้ การจัดและรวมจำนวน การใช้ภาพและแผ่นป้ายบัตรคำเป็นสื่อ จะมีความลำบากในการถ่ายโยงการเรียนรู้ การเตรียมความพร้อมจะสามารถแก้ปัญหานี้ได้ด้วยการทบทวนทักษะซ้ำๆ

1.5.3 ด้านความจำ มีปัญหาด้านความจำระยะสั้น (Short – Term Memory = STM) การใช้สื่อต่างๆและแผนการสอนที่ดี ก็จะช่วยทำให้สามารถเก็บไว้ได้จนระยะเวลานานเป็นความจำระยะยาว (Long –Term Memory = LTM) ไม่แตกต่างจากเด็กปกติ

1.5.4 การนำไปใช้ นักเรียนจะเรียนรู้บทเรียนหรือทักษะใหม่ได้ยาก เนื่องจากจากสิ่งที่จะเร้าความสนใจ จึงต้องแบ่งย่อยสอนของบทเรียนอย่างละเอียด มุ่งสอนตามประสบการณ์ในธรรมชาติและชีวิตประจำวันที่ได้กพบเห็นและปฏิบัติ

1.5.5 พัฒนาการทางสติปัญญา เรื่องนามธรรม จะมีความสามารถเรื่องความคิดเกี่ยวกับรูปธรรมมากกว่านามธรรม การสอนจึงต้องเน้นสิ่งที่เป็นรูปธรรม เชื่อมโยงไปสู่ความคิดนามธรรม

1.5.6 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เมื่อปฐมวัยเด็กมักล้มเหลวด้านการเรียนเกี่ยวกับเรื่องความพร้อม จึงมักหลบเลี่ยงไม่ทำกิจกรรมและประเมินความสามารถตนเองต่ำ เพราะประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อมภายนอกที่ผ่านมามีผลกระทบต้อจิตใจจึงต้องการรับความช่วยเหลือ ค่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จึงต่ำลงไปด้วย ต้องการความช่วยเหลือจากบุคคลอื่น ทำให้เด็กขาดความเชื่อมั่น

1.5.7 ศักยภาพทางเรียนรู้ ความสำเร็จเป็นแรงจูงใจที่สำคัญในการเรียนรู้ปัญหา ความล่าช้า และความสำเร็จเนื่องจากประสบการณ์ที่ล้มเหลวรวมถึงระดับสติปัญญาและความสนใจที่มีความจำกัด การเรียนรู้ของเด็กจึงขึ้นอยู่กับแรงจูงใจเป็นสำคัญ (Sedlak and Sedlak. 1985 : 8 - 15)

สรุปลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ จะมีลักษณะความสนใจสั้น มีความลำบากในการถ่ายโยงการเรียนรู้ มีปัญหาในการเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมและการหาความสัมพันธ์ ทำให้เกิดความล้มเหลวด้านการเรียนมีผลการเรียนต่ำ และเรียนไม่ทันเพื่อน ดังนั้น เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นนามธรรม การเรียนการสอนควรมีสื่อการสอนที่เป็นรูปธรรม มีการแบ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ ขยายข้อย่อยมากๆ ให้ง่ายต่อการเรียนรู้และประเมินผล มีการฝึกฝนทักษะต่างๆ ซ้ำ ๆ อย่างต่อเนื่องเพื่อให้นักเรียนเกิดความจำในระยะยาว และเริ่มเรียนจากเนื้อหาที่ง่ายไปหายากเน้นประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม เชื่อมโยงไปสู่ความคิดนามธรรมให้เหมาะสมสอดคล้องกับความสามารถและลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้

1.6 หลักการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้

การสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ จำเป็นต้องมีวิธีสอนที่แตกต่างไปจากเด็กปกติ เพื่อสนองความต้องการพิเศษของนักเรียนเหล่านี้ ซึ่งมีหลักการสอนดังนี้

1.6.1 ครูต้องคำนึงถึงความพร้อมทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาเพราะนักเรียนจะเรียนรู้ได้ช้ากว่าเด็กปกติ ก่อนทำการสอนสิ่งใดครูจะต้องเตรียมความพร้อมก่อนนาน ๆ เมื่อเด็กมีความพร้อมแล้วครูจึงทำการสอนวิชานั้น ๆ

1.6.2 สอนตามความสามารถและความต้องการของนักเรียนแต่ละคน โดยจัดสภาพการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพและลักษณะของนักเรียนคนนั้น

1.6.3 สอนตามระดับสติปัญญา เพราะนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีระดับสติปัญญาค่าม่านักเรียนทั่วไปที่มีอายุเท่ากัน

1.6.4 ยอมรับความสามารถและพยายามสร้างเสริมความสามารถของนักเรียนอย่าตามใจคอยช่วยเหลือ หรือลงโทษทั้งทางกายวาจามากเกินไป

1.6.5 พยายามฝึกให้นักเรียนช่วยตัวเองให้มากที่สุดจะเป็นการช่วยให้นักเรียนพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองเพิ่มขึ้นและแบ่งเบาภาระจากผู้เลี้ยงดู

1.6.6 สอนตามการวิเคราะห์งาน (Task Analysis) โดยการแบ่งงาน เป็นขั้นตอนย่อยๆ หลายๆ ชั้นเรียงตามลำดับจากง่ายไปหายากเพื่อไม่ให้นักเรียนสับสน ให้นักเรียนประสบความสำเร็จในงานซึ่งเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในตนเองให้แก่นักเรียน

1.6.7 ใช้หลักการสอนแบบ 3R'S คือ

1.6.7.1 Repetition คือการสอนซ้ำและใช้เวลาสอนมากกว่านักเรียนปกติ ใช้วิธีสอนหลายๆ วิธีในเนื้อหาเดิม

1.6.7.2 Relaxation คือการสอนแบบไม่ตึงเครียด ไม่สอนเนื้อหาวิชาเดี๋ยวนานเกิน 15 นาที ควรเปลี่ยนกิจกรรมการสอน วิชาการเป็นการเล่น ร้องเพลง ดนตรี เล่นิทาน หรือให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง

1.6.7.3 Routine คือการสอนให้เป็นกิจวัตรประจำวัน เป็นกิจกรรมที่ต้องทำสม่ำเสมอในแต่ละวัน

1.6.8 สอนโดยการแบ่งหมู่ตามตารางสอนสามารถทำได้ดีในกรณีที่นักเรียนมีระดับสติปัญญาใกล้เคียงกัน

1.6.9 เมื่อฝึกนักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ต้องพยายามแทรกฝึกด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง

1.6.10 ต้องช่วยให้เด็กพัฒนาความเชื่อมั่นในตัวเอง เด็กทุกคนจะเรียนได้ดีถ้าเขามีความรู้สึกระบายความสำเร็จ

1.6.11 สอนทีละขั้น จากสิ่งใกล้ตัวไปหาสิ่งที่ไกลตัว จากง่ายไปหายาก เพื่อไม่ให้เด็กสับสน บางอย่างเด็กปกติในวัยเดียวกันเห็นว่าง่าย แต่เด็กเหล่านี้อาจสับสนไม่เข้าใจ

1.6.12 สอนโดยการลงมือปฏิบัติจริง

1.6.13 สอนสิ่งที่มีความหมายสำหรับเด็ก และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยเฉพาะสิ่งที่เป็นนามธรรมเป็นสิ่งที่เด็กเข้าใจยากครูต้องพยายามอธิบายโดยใช้คำง่ายๆ และยกตัวอย่างประกอบ

1.6.14 ต้องพยายามจัดการสอน ให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีประสบการณ์ใหม่ ๆ เพื่อฝึกให้เด็กคิด

1.6.15 สอนโดยใช้ของจริง หรืออุปกรณ์ประกอบทุกครั้ง

1.6.16 การสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ต้องอาศัยแรงจูงใจ การเสริมแรง

1.6.17 มีการประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนในทุกด้านอย่างสม่ำเสมอ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับเปลี่ยนวิธีการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.6.18 ครูต้องเชื่อว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีความสามารถและศักยภาพในตนเอง สามารถพัฒนาตนให้เป็นบุคคลที่สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีคุณค่า มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพได้ทุกคน (พัชรวิทย์ เกตุแก่นจันทร์. 2539 : 15 - 16)

นอกจากนี้ การสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ อาจสอนเป็นรายบุคคลหรือสอนเป็นกลุ่มได้ การสอนต้องคำนึงความยากง่ายของเนื้อหา การใช้ภาษาที่นักเรียนสามารถเข้าใจง่ายและมีความจำเป็นมากที่จะต้องใช่วิธีสอน ที่จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น (ผดุง อารยะวิญญู. 2539 : 15 - 16)

สรุป ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ซึ่งมีความบกพร่องทางด้านความสนใจ ความจำและการถ่ายโยงความรู้ ดังนั้น การสอนควรยึดหลักการสอนในลักษณะเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม สอนตามระดับความสามารถของเด็ก สอนช้าๆ เป็นประจำ มีการยืดหยุ่นให้เหมาะสมกับลักษณะของเด็ก บรรยากาศในการเรียนการสอนไม่ตึงเครียด สอนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง มีการประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ มีการให้แรงจูงใจและให้ การเสริมแรง

1.7 การจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้

การจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ เป็นการจัดการศึกษาที่มุ่งหวังปลูกฝังให้เด็กมีลักษณะนิสัยมีทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ อ่านออก เขียนได้ และมีทักษะการคิดคำนวณเบื้องต้นที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวัน สามารถช่วยเหลือตนเอง ดูแลรักษาสุขภาพอนามัยของตนเอง ตลอดจนสามารถทำงานและปรับตัวให้เข้ากับสังคมปกติได้อย่างมีความสุข นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ที่ไม่สามารถเรียนวิชาการต่างๆ ได้เท่าเทียมนักเรียนปกติ จึงจำเป็นที่ครูผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจผู้เรียนและจัดการเรียนการสอนให้ถูกต้องเหมาะสมกับผู้เรียน โดยการปรับหลักสูตรจากนักเรียนปกติทุกๆ ไป ให้สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการพิเศษของผู้เรียน เพื่อพัฒนาตนเองได้ตามศักยภาพและดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข (พัชรวิวัลย์ เกตุแก่นจันทร์. 2539 : 13)

หลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ ควรครอบคลุม 4 เนื้อหา คือ

หมวดที่ 1 ความพร้อมและเนื้อหาวิชาที่จำเป็น

หมวดที่ 2 การสื่อสาร (การติดต่อกับผู้อื่น) ภาษาและพัฒนาการทางความคิด

ความจำ

หมวดที่ 3 ทักษะในทางสังคม การดำรงชีพ นันทนาการ และการพัฒนาบุคลิกภาพ

หมวดที่ 4 พื้นฐานทางด้านการทำงานและอาชีพ

เนื้อหาที่กำหนดไว้นี้เป็นขอบข่ายกว้างๆ เนื่องจากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่เรียนหนังสือได้ มีความต้องการแตกต่างกัน และชุมชนแต่ละแห่งสามารถสนองความต้องการของเด็กได้ในลักษณะที่แตกต่างไป ดังนั้น หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาประเภทนี้ อาจมีรายละเอียดแตกต่างกันไป หลักสูตรในแต่ละระดับควรเน้นในสิ่งต่อไปนี้

1. ก่อวินัยเรียน หลักสูตรในระดับนี้ควรเน้น

- เน้นความพร้อมของนักเรียน ทั้งในด้านความคิด ความจำ ร่างกาย อารมณ์ และสังคมของเด็ก

- การพัฒนาทักษะที่จำเป็น เช่นการสัมผัสกล้ามเนื้อเล็กกล้ามเนื้อใหญ่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมในด้านการเรียน

- การฝึกให้นักเรียนมีความสนใจในบทเรียนนานยิ่งขึ้น
- การฝึกความคิด ความจำ ภาษา และการพูด

2. ระดับประถมศึกษา หลักสูตรในระดับนี้ควรเน้น

- การอ่าน คณิตศาสตร์ ภาษา
- ควรปรับปรุงเนื้อหา วิทยาศาสตร์ และสังคมให้แตกต่างไปจากหลักสูตรของนักเรียนปกติ และสอดคล้องกับความสนใจและความสามารถของนักเรียน

- สำหรับวิชาดนตรีและศิลปะ ก็ควรจัดให้เหมาะสมกับนักเรียนเช่นเดียวกัน

(ผดุง อารยะวิญญู. 2539 : 46 - 47)

สรุป การจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้เป็นการจัดการศึกษามุ่งพัฒนาให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตนเองให้มีความพร้อมที่จะใช้ชีวิตอยู่ร่วมในสังคมได้อย่างปกติสุข โดยไม่เป็นภาระแก่ครอบครัวและสังคมที่ตนอาศัยอยู่ การจัดการศึกษาในแต่ละระดับจะจัดแตกต่างกันออกไป ตามความต้องการของนักเรียนในลักษณะที่แตกต่างกัน ในระดับก่อนวัยเรียนเน้นการเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ระดับประถมศึกษาเน้นให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียน จะได้รับการส่งเสริมให้เรียนวิชาที่เหมาะสม หากเรียนไม่ได้ จะได้รับการฝึกทักษะด้านอาชีพและทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตประจำวัน เพื่อให้ นักเรียนสามารถเติบโตและอยู่ร่วมในสังคมได้อย่างเป็นสุข

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจำ

2.1 ความหมายของความจำ

นักจิตวิทยาและนักวัดผลการศึกษาหลายท่านได้ให้คำจำกัดความของความจำ ไว้ในลักษณะต่างๆ กันดังนี้

กิลฟอร์ด (Guilford. 1956 : 221) กล่าวว่าความจำ เป็นความสามารถของบุคคลที่จะเก็บสะสมหน่วยความรู้ไว้ และสามารถระลึกได้ หรือนำหน่วยความรู้นั้นออกมาใช้ได้ ในลักษณะเดียวกับที่เก็บไว้ ซึ่งเป็นความสามารถที่จำเป็นในกิจกรรมทางสมองทุกแขนง

เทอร์สโตน (Thurstone. 1958 : 121) กล่าวว่าสมรรถภาพทางสมองด้านความจำ เป็นความสามารถในการเก็บรักษาและจดจำเหตุการณ์หรือบันทึกเรื่องราวต่างๆ ไว้ในสมองได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และสามารถระลึกออกมาได้

ชวาล แพรัตกุล (2514 : 65) กล่าวว่า คุณลักษณะของความจำ คือความสามารถทางสมองในการบันทึกเรื่องราวต่างๆ รวมทั้งที่มีสติระลึกจึ้นสามารถถ่ายทอดออกมาได้อย่างถูกต้อง

ลัวน สายยศ (2522 : 120) กล่าวว่า ความจำเป็นความสามารถพื้นฐานอย่างหนึ่งของมนุษย์ซึ่งจะขาดเสียมิได้ เพราะเป็นพื้นฐานของการคิด แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความจำจึงเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการเก็บสะสมและระลึกนึกออกมาสมองได้สิ่งสมอะไรไว้ จากที่เห็นๆ มา และความสามารถในการเก็บสะสมและระลึกนึกออกมาได้มากน้อยเพียงได้ด้วย

บุญชม ศรีสะอาด (2526 : 40) กล่าวว่า ความจำเป็นความสามารถในการจดจำสัญลักษณ์ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์ พฤติกรรมต่าง ๆ แล้วระลึกนึกออกได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็วตามที่ต้องการ

ไสว เลี่ยมแก้ว (2528 : 8) กล่าวว่า ความจำ หมายถึงผลที่คงอยู่ในสมองหลังจากสิ่งเร้าได้หายไปจากสัมผัสแล้ว ผลที่คงอยู่นี้จะอยู่ในรูปของรหัสใดๆ ที่เป็นผลจากการโยงสัมพันธ์จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความจำ คือ ความสามารถทางสมองในการคงไว้ ซึ่งผลของการเรียนรู้ หรือการนำบางส่วนที่เกิดจากการเรียนรู้มาแสดงให้เห็นได้อีกในปัจจุบัน

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความจำ

นักจิตวิทยาจำนวนมากได้ศึกษาเกี่ยวกับความจำ และส่วนที่เกี่ยวข้องกับความจำ คือ การลืม และได้สรุปเป็นทฤษฎีไว้หลายทฤษฎี แต่ทฤษฎีที่สำคัญมีอยู่ 4 ทฤษฎี คือ

2.2.1 ทฤษฎีความจำสองกระบวนการ (Two – Process Theory of Memory)

ทฤษฎีนี้แอตคินสันและชิฟฟริน (Atkinson and Shiffrin. 1968 : 89 - 195) ได้สร้างขึ้น และกล่าวถึงความจำว่าความจำมี 2 ประเภท คือ ความจำระยะสั้นและความจำระยะยาว ความจำระยะสั้นหรือความจำแบบทันทีทันใดเป็นความจำชั่วคราว นั่นคือ ถ้าสิ่งใดอยู่ในความจำระยะสั้นต้องได้รับการทบทวนอยู่ตลอดเวลา มิฉะนั้นความจำสิ่งนั้นจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว และถ้าสิ่งใดอยู่ในความจำระยะสั้นเป็นระยะเวลาสั้น สิ่งนั้นก็มิโอกาสฝังตัวในความจำระยะยาว และจะติดอยู่ในความจำตลอดไป

2.2.2 ทฤษฎีการจัดกระบวนการตามระดับความลึก (Depth – of – processing Theory)

ทฤษฎีนี้สร้างขึ้นโดย แครกและล็อกฮาร์ท (Craik and Lockhart. 1972 : 671 – 684) เป็นทฤษฎีที่ขัดแย้งกับความคิดของแอตคินสันและชิฟฟริน ที่กล่าวว่า ความจำมีโครงสร้าง และตัวแปรสำคัญของความจำในความจำระยะยาว ก็คือ ความยาวนานของเวลาที่ใช้ทบทวนสิ่งที่จะจำในความจำระยะสั้นแต่แครกและล็อกฮาร์ท มีความคิดว่า ความจำไม่มีโครงสร้าง และความจำที่เพิ่มขึ้นไม่ได้เกิดขึ้นเพราะมีเวลาทบทวนในความจำระยะสั้นนาน แต่เกิดขึ้นเพราะความซับซ้อนของรหัส การเข้ารหัสที่ซับซ้อนหรือการโยงความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการจำย่อมอาศัยเวลา แต่เวลาดังกล่าวไม่ใช่เพื่อทบทวนแต่เพื่อการระลึกภาพมาเป็นรหัสที่ซับซ้อนหรือการโยงความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการจำย่อมอาศัยเวลา แต่เวลาดังกล่าวไม่ใช่เพื่อทบทวนแต่เพื่อการระลึก

ภาพมาเป็นรหัสที่ซับซ้อน ความจำจึงเป็นไปตามระดับความลึกหรือซับซ้อนของการกระทำกับสารที่เข้าไป นั่นคือถ้ายิ่งลึกหรือซับซ้อนก็ยิ่งจำได้มาก (ไสว เลี่ยมแก้ว. 2528 : 20 - 22)

2.2.3 ทฤษฎีการสลายตัว (Decay Theory) เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการลืมซึ่งกล่าวไว้ว่า รอยความจำจะสลายหรือเลื่อนไปตามเวลาที่ล่วงไป ถ้าหากผู้เรียนไม่ทบทวนหรือท่องซ้ำข้อความนั้น (Adams. 1967 : 23 - 25) ทฤษฎีการสลายตัวนี้เปรียบเหมือนกับทางเดินที่เชื่อมระหว่างบ้านในหมู่บ้านที่มีคนเดินไปมาเป็นประจำ หล้าที่รอยทางเดินจะเตียนเป็นรอยทางเดิน แต่ถ้าต่อมาทางเดินนั้นไม่ได้ใช้นานๆ รอยทางเดินนั้นจะค่อยๆ หายไปเพราะมีหญ้างอกขึ้นมาแทน ซึ่งเงื่อนไขที่สำคัญของการลืมตามทฤษฎีนี้คือเวลาที่ผ่านไป (ไสว เลี่ยมแก้ว. 2528 : 9)

2.2.4 ทฤษฎีการรบกวน (Interference Theory) เป็นอีกทฤษฎีหนึ่งของการลืมซึ่งอธิบายถึงการลืมว่า เกิดจากการมีข้อมูลอื่นเข้ามาแทรกในข้อมูลที่เราต้องการจำ (Hamachek. 1990 : 203) ข้อมูลอื่นนั้นเป็นสาเหตุให้เกิดการรบกวนกันขึ้น การรบกวนนี้มี 2 แบบ แบบแรกคือ การตามรบกวน (Proactive Interference) หมายถึง การที่ผู้เรียนมีปัญหาในการจำสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ เพราะสิ่งที่จำไว้เดิมเข้ามาสอดแทรกการเรียนรู้อื่นใหม่ แบบที่สองคือ การย้อนรบกวน (Retroactive Interference) หมายถึง ความจำใหม่เข้าไปรบกวนต่อความจำเดิม

สรุปความจำระยะสั้นหากได้รับการทบทวนอยู่ตลอดเวลา ก็จะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาว ในทางกลับกันความจำหากไม่ได้รับการทบทวนหรือท่องซ้ำ นานเข้าก็จะสลายตัวไป

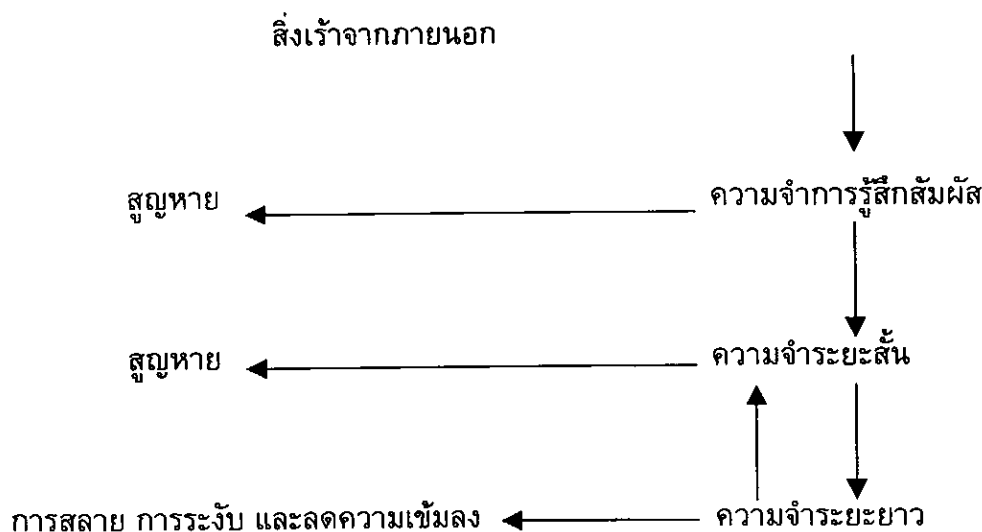
2.3 โครงสร้างของความจำ

แอตคินสันและชิฟฟริน (Atkinson and Shiffrin. 1968) เสนอว่า โครงสร้างพื้นฐานของความจำ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ระบบความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory Register) ระบบความจำระยะสั้น (Short - Tem Store) และระบบความจำระยะยาว (Long - Tem store)

ระบบความจำการรู้สึกสัมผัสเป็นความจำที่เกิดขึ้นก่อนการรับรู้ เป็นการคงอยู่ของความรู้สึกสัมผัสหลังจากการเสนอสิ่งเร้าสั้นสุดลง เช่น ความจำภาพติดตา (Iconic Memory) และความจำเสียงก้องหู (Echoic Memory)

ระบบความจำระยะสั้นเป็นความจำที่เกิดขึ้นภาพหลังการรับรู้ สิ่งเร้าที่ได้รับการตีความจนเกิดการรับรู้แล้วจะอยู่ในความจำระยะสั้นประมาณ 2 - 3 วินาที บุคคลใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการจำชั่วคราวเพื่อใช้ประโยชน์ในขณะที่จำอยู่เท่านั้น อิทธิพลที่มีต่อความจำระยะสั้น คือ ความสนใจ ใส่ใจ ทบทวน ทำซ้ำๆ อยู่เสมอ จึงจะทำให้ความจำระยะสั้นคงอยู่ได้ การมีสิ่งสอดแทรก การรบกวน เวลาที่ผ่านไป หรือ การไม่ใส่ใจทบทวนจะทำให้ความจำระยะสั้นหายไปได้ง่ายๆ

ระบบความจำระยะยาวเป็นระบบความจำที่คงทนกว่าความจำระยะสั้น บุคคลจะ
ไม่รู้สึกรว่ามีสิ่งใดอยู่ในความจำระยะยาวเลยจนกว่าเขาจะต้องการใช้หรือมีสิ่งใดสิ่งหนึ่งมาสะกิดใจ
ตัวอย่างของความจำระยะยาว ได้แก่ การจำชื่อเพื่อน การจำเหตุการณ์ต่างๆ ในอดีต ความรู้
และประสบการณ์ต่างๆ ที่เคยได้รับตั้งแต่จำความได้จะอยู่ในความจำระยะยาวทั้งสิ้น



ภาพประกอบ 1 โครงสร้างของระบบความจำ (Atkinson and Shiffrin. 1968)

2.4 ความจำระยะสั้น

ความจำระยะสั้น มีชื่อเรียกภาษาอังกฤษที่มีความหมายเช่นเดียวกันหลายชื่อ เช่น Short – Term Memory, Working Memory, Active Memory, Immediate Memory, Primary Memory และ Short Term Store หมายถึง ข้อมูลจำนวนเล็กน้อยที่บุคคลเก็บไว้ในลักษณะเตรียมพร้อมที่จะใช้ (Active State) ในปัจจุบัน (นิรมล ชยุตสาหกิจ. 2533 : 97) หรือเป็นกระบวนการทางสมองที่เก็บและใช้ข้อมูลในการปฏิบัติงานทางด้านความรู้คิด ความเข้าใจ การแก้ปัญหา และการเรียนรู้ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ เท่านั้น (Magill. 1993 : 2265)

การเข้ารหัสในความจำระยะสั้นมีการเข้ารหัสเป็นภาพ เสียง และความหมาย การเข้ารหัสเป็นภาพมีความสำคัญต่อความจำของเด็กอย่างมาก โดยเฉพาะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจึงควรใช้ภาพที่มีความหมายแน่นอนชัดเจน สำหรับการเข้ารหัสเป็นเสียงนั้นจะสามารถสังเกตได้ว่าบางครั้งขณะที่บุคคลอ่านหนังสือในใจ จะรู้สึกว่ามีเสียงเกิดขึ้นในสมอง ลักษณะนี้คือการเข้ารหัสที่เป็นเสียง ส่วนการเข้ารหัสเป็นความหมายจะต้องอาศัยตัวกลางภาษาธรรมชาติ (Natural Language Mediators) มาช่วยในการเข้ารหัส เช่น ให้จำคำว่า Mot ผู้จำจะ

พยายามเปลี่ยนคำว่า Mot เป็น Mother ซึ่งมีความหมาย ทำให้จำได้ง่าย คำว่า Mother จึงเป็น
 ตัวกลางภาษาธรรมชาติ เป็นต้น (ไลว เลียมแกว. 2528 : 43 - 62)

ความจำระยะสั้นหายสาบสูญไปได้ง่ายมาก หากบุคคลมิได้ตั้งใจจดจ่ออยู่ในสิ่ง
 ที่กำลังทำ (ชัยพร วิชชาวุธ. 2520 : 49) ฉะนั้น ปัจจัยสำคัญสำหรับความจำระยะสั้น คือ
 ความใส่ใจ (Attention) (ชูศรี เกิดพงษ์บุญโชติ. 2536 : 12; อ้างอิงมาจาก Bootzin and others
 1986 : 220) และสิ่งใดก็ตามที่อยู่ในความจำระยะสั้นต้องได้รับการทบทวนตลอดเวลา มิฉะนั้น
 จะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว บุคคลไม่สามารถทบทวนทุกสิ่งๆ ที่เข้ามาอยู่ในความจำระยะสั้นเป็น
 เวลายาวนาน สิ่งนั้นจะติดอยู่ในความจำตลอดไป (ชัยพร วิชชาวุธ. 2520 : 71; อ้างอิงมาจาก
 Atkinson and Shiffrin. 1968)

บุคคลสามารถรื้อฟื้นข้อมูลที่อยู่ในความจำระยะสั้นได้ภายในเวลาประมาณ 15 – 30
 วินาที (Atkinson and Shiffrin. 1968) การสูญหายของข้อมูลในความจำระยะสั้นเกิดจาก 2 สาเหตุ
 คือ ทฤษฎีการเลือนหายของรอยความจำ (Decay Theory) กล่าวว่า การลืมเกิดขึ้นเนื่องจาก
 อาการเลือนหายของรอยความจำเมื่อเวลาผ่านไป และทฤษฎีการรบกวนหรือทฤษฎีการระงับ
 (Interference Theory) กล่าวว่า การลืมเกิดขึ้นเนื่องจากการรบกวนกันระหว่างสารใหม่กับสารเก่า
 (ไลว เลียมแกว. 2528 : 66) ซึ่งทฤษฎีการรบกวน (การระงับ) เป็นทฤษฎีที่ได้รับความนิยม
 มากกว่า (Davidoff. 1987 : 193)

2.5 การทดสอบความจำ

ในการศึกษาความสามารถทางด้านความจำของบุคคล มีวิธีการทดสอบซึ่งนิยมใช้
 กันมาก 3 วิธี (กมลรัตน์ หล้าสูงวงศ์. 2528 : 242 – 248) ดังนี้

2.5.1 การจำได้ (Recognition) เป็นการทดสอบความจำโดยการปรากฏสิ่งที่เคย
 เห็นมาแล้วในอดีตปะปนกับสิ่งเร้าใหม่ๆ แล้วชี้ว่าสิ่งเร้าได้เป็นสิ่งเร้าเดิมได้ถูกต้อง สิ่งเร้าอาจเป็น
 ของจริงรูปภาพ คำทั้งที่มีความหมายและไม่มีความหมาย วิธีการทดสอบที่นิยมใช้มี 2 วิธี คือ

2.5.1.1 แบบจำสอบ (Study – Test Method) เป็นการเสนอสิ่งเร้าชุดหนึ่ง
 อาจเป็นคำโดยฉายให้ดู หรืออ่านให้ฟัง คำละ 4 – 5 วินาที แล้วให้ทำกิจกรรมอื่น ประมาณ
 30 นาที ต่อจากนั้นเสนอสิ่งเร้าที่เป็นคำเก่าปะปนกับคำใหม่ ด้วยวิธีเดียวกันกับที่เสนอในครั้งแรก
 แล้วให้ผู้ทดสอบตอบว่าคำใดเป็นคำเก่า

2.5.1.2 แบบจำต่อเนื่อง (Continuous Recognition Test) เป็นการเสนอ
 สิ่งเร้าเก่าและสิ่งเร้าใหม่ปะปนกัน โดยการเสนอแต่ละครั้งให้ผู้สอบตอบว่าสิ่งเร้าที่เสนอไปนั้น
 เป็นสิ่งเร้าเก่าหรือสิ่งเร้าใหม่

2.5.2 การระลึก (Recall) เป็นการระลึกสิ่งที่เคยประสบในอดีตออกมา โดยไม่มี
 สิ่งเร้าที่เคยประสบมาให้เห็นอีก วิธีการทดสอบ มี 3 วิธี คือ

2.5.2.1 การระลึกเสรี (Recall) เป็นการระลึกถึงสิ่งเร้าใดๆ ที่ให้มาก่อน หรือหลังได้ โดยไม่ต้องเรียงลำดับ

2.5.2.2 การระลึกตามลำดับ (Serial Recall) เป็นการระลึกถึงเร้าตาม ลำดับที่ซึ่งอาจจะระลึกตามลำดับจากหน้าไปหลัง หรือระลึกตามลำดับย้อนหลัง

2.5.2.3 การระลึกตามตัวแนะ (Cued Recall) เป็นการระลึกถึงสิ่งเร้าที่ กำหนดเป็นคู่ๆ หรือคู่สัมพันธ์ โดยแต่ละคู่ของสิ่งเร้าตัวแรก เรียกว่า ตัวแนะหรือตัวเร้า ตัวที่สอง เรียกว่า ตัวสนองเมื่อทดสอบจะเสนอตัวแนะ แล้วให้ผู้สอบระลึกถึงตัวสนองออกมา การทดสอบ แบบนี้ยังแบ่งออกเป็น 3 วิธี คือ แบบคาดคำตอบ แบบจำลอง และแบบต่อเนื่อง

2.5.3 การเรียนรู้ซ้ำ (Relearning) หมายถึง การทำซ้ำๆ หรือสนองสิ่งเร้าซ้ำๆ ใน การเรียนรู้การเรียนรู้แบบนี้มักใช้วัดด้วยเวลาหรือจำนวนครั้งที่ใช้ในการเรียนรู้ซ้ำว่าน้อยกว่า หรือลดลงกว่าการเรียนรู้ครั้งแรกอย่างไร

2.6 การพัฒนาความสามารถในการจำ

ความจำเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่บุคคลสามารถปรับปรุงไปจนถึงจุดสูงสุดของ ศักยภาพของตนเองได้ (วินแลนด์. 2536 : 20) ในที่นี้ผู้วิจัยนำเสนอทฤษฎีที่ใช้สำหรับพัฒนา ความจำ (สมบัติ จำปาเงิน และสำเนียง มณีกาญจน์. 2535 :105 - 119) และการนำเสนอหลัก ทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ปรับปรุงความจำ (ชัยพร วิชาวุธ. 2520 : 116 - 140) ดังนี้

2.6.1 ทฤษฎีนิมอเนอิกส์หรือเทคนิคการจำ (Mnemonics) เป็นหลักการที่ได้พยายาม ค้นคว้าทดลองหาวิธีการจำได้ง่าย สะดวก แม่นยำ รวดเร็ว และพัฒนาไปจากระบบปกติ หาก นำไปฝึกฝนอย่างจริงจังและถูกวิธีและใช้เวลายาวนานพอสมควรนำไปใช้อย่างได้ผล หากไม่มี การฝึกฝน ก็จะไม่มีประสิทธิภาพ เทคนิคช่วยจำนิมอเนอิกส์ที่สำคัญมี 5 ระบบ ได้แก่

2.6.1.1 ระบบลิงค์ (Link System) เป็นระบบพื้นฐานที่สุด และง่ายที่สุด ระบบนี้เรียกแบบไทยว่า ระบบลูกโซ่ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ขั้นแรกผู้จำจะร้องสร้างจินตนาการ ภาพสิ่งที่จะจำขึ้นทีละภาพ แล้วนำมาเชื่อมโยงกันแบบลูกโซ่ทีละข้อ ข้อหนึ่งไปข้อสอง สองไป สาม สามไปสี่ ฯลฯ เวลาเชื่อมโยงไม่ต้องกังวลว่าจะต้องเห็นภาพโซ่ทั้งสาย ให้จำทีละคู่ก่อน โดย เริ่มจากคู่แรก แล้วกาสิ่งที่สะกิดใจโยงไปทีคู่ที่สอง เช่น กำหนดให้จำ คำว่า ต้นไม้ ก้อนเมฆ ลิง กุหลาบ คน เตี้ยง เมื่อใช้ระบบลิงค์ จะได้เป็นต้นไม้อยู่บนก้อนเมฆ เมฆร่วงลงมาถูกหัวลิง ลิงเต็ดดอกกุหลาบมามอบให้คนที่นอนอยู่บนเตียง

2.6.1.2 ระบบผูกให้เป็นเรื่องราว คล้ายกับระบบลิงค์ แต่เติมคำพูดเข้าไป ให้มากขึ้นจนกลายเป็นเรื่องราว เช่น คำในข้อ 1.1 เมื่อใช้ระบบนี้จะได้เป็น กาลครั้งหนึ่ง มีต้นไม้ วิเศษขึ้นงอกงามอยู่บนก้อนเมฆ ซึ่งลิงเป็นผู้ดูแลรักษา ลิงอยู่ไม่สุข ชอบเต็ดดอกกุหลาบสวรรค์ มาเล่นสนุกบ่อยๆ จึงถูกลงโทษให้ตกสวรรค์มาอยู่บนโลกมนุษย์ ลิงกลับตัวดีขึ้น มาพบคน นอนเจ็บ จึงมอบกุหลาบที่ติดมือมาให้วางไว้ข้างเตียง

2.6.1.3 ระบบโลไซ (Loci System) บางที่เรียกว่า ระบบโทรปีกัล (Tropical) เป็นระบบเก่าแก่มากตั้งแต่ ค.ศ.500 คำว่าโลไซ เป็นคำพหูพจน์ของ โลกัส แปลว่า เส้นทาง สถานที่ หรือตำแหน่งแห่งที่ ซึ่งหมายถึง การใช้สถานที่หรือตำแหน่งแห่งที่เป็นเครื่องหมายกำหนดการจำ กระบวนการของโลไซมี 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่หนึ่งต้องจัดลำดับของตำแหน่งให้ได้ การเรียงลำดับควรเป็นไปตามจริงหรือตามธรรมชาติ (เช่น ก่อนถึงตัวบ้านต้องถึงรั้วก่อน) หรือเรียงตามเหตุผล (เช่น การขึ้นบันไดควรเริ่มจากต่ำไปหาสูง) ขั้นตอนที่สองต้องจำให้ได้ว่าภาพที่เราสร้างขึ้นในใจนั้นตรงที่นั้นมีของอะไรวางอยู่ เรียงเอาไว้ตามลำดับของสถานที่ที่เราจะต้องเดินผ่านเข้าไปทีละขั้น ๆ การใช้สถานที่ที่เป็นเครื่องกระตุ้นความจำ มีข้อดีคือเป็นรูปธรรมและสถานที่ที่เรียงลำดับเอาไว้แล้วตามธรรมชาติ

2.6.1.4 ระบบเพ็ก (Peg System) ระบบนี้ไทยเรียกว่า ระบบหัวหมุด เกิดขึ้นในราวกลางศตวรรษที่ 17 โดยการต่อเติมขยายระบบโลไซให้กว้างขึ้น ระบบเพ็กใช้ตัวเลขแทนวัตถุแล้วนำเอาคำและตัวเลขมาผูกเป็นคำสัมผัสเพื่อช่วยให้จำง่าย และนอกจากจะใช้ตัวเลขเป็นคำหัวหมุดแล้ว ยังอาจจะใช้พยัญชนะแทนก็ได้ โดยอาจจะใช้พยัญชนะที่พ้องเสียงกับคำนั้น หรือมีพยัญชนะดังกล่าวอยู่ในคำนั้น เช่น ง - ตัวง เป็นต้น

2.6.1.5 ระบบโฟเนติก (Phonetic System) ระบบนี้มีความซับซ้อนมาก และกว้างขวางกว่าระบบเพ็ก ถ้าฝึกฝนได้จะสามารถใช้ได้คล่องตัว ระบบนี้ใช้ตัวเลข 0 ถึง 9 โดยกำหนดตัวเลขแต่ละตัวแทนพยัญชนะ หรือเสียงพยัญชนะ เช่น กำหนด 0 แทน ร กำหนด 1 แทน ศ ช ส เป็นต้น

2.6.2 การปรับปรุงความจำ การปรับปรุงความจำเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ กล่าวคือเป็นวิทยาศาสตร์ในแง่ของการค้นหากฎเกณฑ์ของความจำ และเป็นศิลปะในแง่ของการนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนี้

2.6.2.1 การขัดขวางความจำ (Inhibition) คือความสับสนในการจำประเภทได้หน้าลืมหลัง (จำสิ่งหนึ่งได้แล้วทำให้ลืมอีกสิ่งหนึ่ง) เนื่องจากการจำสิ่งต่างๆหลายอย่างพร้อมกันทำให้ลืมนำง่าย แบ่งเป็น 2 แบบคือ การตามระงับ (Proactive Inhibition) คือความรู้เก่ากวนความรู้ใหม่ทำให้จำความรู้ใหม่ไม่ได้ และการย้อนระงับ (Retroactive Inhibition) คือความรู้ใหม่กวนความรู้เก่าทำให้จำความรู้เก่าไม่ได้

2.6.2.2 การเรียนรู้ซ้ำๆ การศึกษาสิ่งใดซ้ำ ๆ กัน จะทำให้ความจำในสิ่งนั้นดีขึ้น เช่น การท่องสูตรคูณหรือท่องอาขยานจะทำให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น ครูเจอร์ (ชัยพร วิชาวุธ. 2520 : 188; อ้างอิงมาจาก Kruger. 1929) ทำการศึกษาโดยให้ผู้รับการทดลองจำรายการคำ โดยบางคนหยุดเมื่อจำได้ครบทุกคำ บางคนศึกษาคำเหล่านั้นต่ออีก 50% ของจำนวนครั้งที่ใช้จนจำได้ครบเป็นครั้งแรก (เกิน 50 %) และบางคนศึกษาคำเหล่านั้นต่อไปอีก ในจำนวนครั้งที่เท่ากับจำนวนครั้งที่ใช้ศึกษาจนจำได้ครบเป็นครั้งแรก (เกิน 100%) ผลการทดลอง

พบว่าไม่ว่าจะทดลองเมื่อผ่านไปแล้ว 1 วัน หรือ 28 วัน หากเรียนซ้ำๆ มากขึ้น ความจำก็จะยิ่งดีขึ้นด้วย

2.6.2.3 การทดสอบตนเอง จากการศึกษาของเกตส์ (ชัยพร วิชาวุธ. 2520 : 120; อ้างอิงมาจาก Gates. 1971) ที่ให้ผู้รับการทดลองจํารายการพยางค์ไร้ความหมาย และเรื่องราวชีวิตประวัติสั้นๆ แล้วให้ผู้รับการทดลองบางคนใช้เวลาทั้งหมดที่กำหนดให้ อ่านรายการสิ่งเร้าที่ให้จําซ้ำๆ กัน ส่วนผู้รับการทดลองบางคนอ่านรายการสิ่งเร้า สลับกับการทดสอบความจําด้วยตนเองเกี่ยวกับสิ่งเร้าที่ให้จํา ผู้รับการทดลองบางคนใช้เวลาในการทดสอบ 20% บางคน 40% บางคน 60% และบางคน 80% ของเวลาที่กำหนดให้ในการทดสอบความจําด้วยตนเอง ก่อนที่ผู้ทดสอบจะทดสอบความจําอีกครั้งหนึ่ง ผลการทดลองพบว่า การทดสอบความจําพร้อมๆ กับการศึกษาสิ่งเร้าที่ต้องการจําทำให้ความจําดีขึ้นและยังทดสอบตนเองยิ่งมาก ความจําจะยิ่งดีขึ้นไม่ว่าจะทดสอบทันทีหรือทิ้งช่วงเวลา

2.6.3 กลวิธีพื้นฐานของการพัฒนาความจํา นอกจากหลักการทางทฤษฎีและการประยุกต์ทฤษฎีเพื่อพัฒนาความจําแล้ว กลวิธีพื้นฐานของการพัฒนาความจําของบุคคล (สุจริต ถาวรสุข. 2512 : 12 - 138) เพื่อความประสพผลสำเร็จที่ควรคํานึง มีดังนี้

2.6.3.1 ความศรัทธา เชื่อมั่น และสนใจ กลวิธีประการนี้เป็นด้านแรก และมีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาความจํา เนื่องจากหากบุคคลมีความตั้งใจ สนใจและเชื่อมั่นแล้วโอกาสที่รอบรู้ และจําได้ย่อมมีอยู่มาก ดังสุภาษิตที่ว่า “ศิลปะอันแท้จริงของความจํา ก็คือศิลปะของความตั้งใจ” (The True Art of Memory is the Art of Attention)

2.6.3.2 การวางความคิดให้เป็นระเบียบและทำใจให้มีสมาธิ ผู้ที่มีการจัดระเบียบ และมีสมาธิย่อมสามารถพัฒนาความจําได้ดี การมีเซวาร์ และไหวพริบ สติปัญญา มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความจํา

2.6.3.4 บรรยากาศ เวลา และสิ่งแวดล้อม หากอยู่ในสภาพที่เหมาะสม ย่อมช่วยให้พัฒนาความจําของบุคคลได้ดี

2.6.3.5 การใช้อินทรีย์และประสาท การมีเครื่องรับสัมผัสที่สามารถรับสัมผัสได้ดีย่อมช่วยให้สามารถพัฒนาความจําได้ดี

2.6.3.6 รสนิยมของบุคคล หมายถึง ความชอบบุคคล นั่นคือ การที่บุคคลใดจะประยุกต์เทคนิควิธีการใดเพื่อพัฒนาความจําของตนเองขึ้นอยู่กับบุคคลนั้น โดยเลือกที่เหมาะสมกับตนเองมากที่สุด และก่อประโยชน์สูงสุด คือ เป็นวิธีการที่บุคคลนั้นสามารถจําได้สูงสุดตามศักยภาพของตน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

วันที ผลสมบูรณ์ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความพร้อมความเข้าใจภาษา และความคงทนในการจำของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาวัยก่อนเรียนอายุ 3 - 6 ปี ระหว่างการฝึกความพร้อมเป็นรายกลุ่มกับการฝึกความพร้อมเป็นรายบุคคล พบว่าความคงทนในการจำเนื้อหาของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระหว่างการฝึกความพร้อมเป็นรายกลุ่มกับการฝึกความพร้อมเป็นรายบุคคลไม่แตกต่างกัน

ศิริพร ชัยรังษี (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความพร้อมในการอ่าน และความคงทนในการจำของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการเตรียมความพร้อมโดยใช้กิจกรรมเกมและแบบฝึก พบว่าความคงทนในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา หลังการเตรียมความพร้อมในการอ่านโดยใช้เกมและแบบฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสมอง

3.1 โครงสร้างของสมอง

สมองสามารถแบ่งตามระดับความคิดออกเป็นสามส่วนคือ

3.1.1 ก้านสมอง (The Brain Stem)

ก้านสมองหรือสมองเพื่อความอยู่รอด เป็นสมองส่วนแรกที่จะพัฒนาในช่วงชีวิตของการปฏิสนธิ ก้านสมอง (brain stem) เป็นสมองสำหรับคิดเพื่อการอยู่รอดเท่านั้น มิได้มีสมองไว้คิดเพื่อการอื่นที่ซับซ้อนกว่า แต่ข้อมูลข่าวสารทั้งหมดจะผ่านสมองที่จะไปส่วนอื่นๆ ของสมองที่ทำหน้าที่คิดในสิ่งที่ซับซ้อนกว่าทุกครั้งที่เราต้องตัดสินใจหรือตกใจหรือหลีกเลี่ยง ก้านสมองจะทำหน้าที่ควบคุมร่างกายของเราในการตอบสนองต่อสิ่งนั้น เช่น ให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น

ก้านสมองจะควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ และการหายใจในภาวะเครียดหรือตกใจ ส่วนนี้ของสมองจะทำทุกอย่างเพื่อการอยู่รอด เช่น ขณะที่เรากำลังข้ามถนน เราเห็นรถบรรทุกคันใหญ่กำลังวิ่งมาที่เรา แทนที่สมองส่วนความคิดที่มีระดับความซับซ้อนมากขึ้นเช่น คิดเกี่ยวกับขนาดรูปร่าง หรือแรงม้าของรถคันนั้น ก้านสมองกลับใช้ความคิดถึงความอยู่รอด จึงสั่งให้เราวิ่งหนีทันที เพื่อความปลอดภัย

3.1.2 สมองชั้นใน (The Limbic Brain)

สมองส่วนที่ 2 คือ สมองชั้นใน หรือสมองสัตว์เลื้อยคลานด้วยนม (limbic brain) เป็นสมองส่วนที่เกี่ยวข้องอารมณ์ความรู้สึก จากการวิจัยพบว่า สมองส่วนนี้ถือเป็นส่วนหนึ่งในสมองส่วนที่สำคัญเช่นกัน สมองส่วนนี้มีการทำงานสำหรับคำสั่งที่ซับซ้อนมากขึ้นอีกระดับหนึ่ง

สมองชั้นในจะทำหน้าที่รักษาสมดุลของร่างกายโดยการควบคุมการรับประทานอาหารนอนหลับ ระดับฮอร์โมนในร่างกายและอารมณ์ความรู้สึก และเพื่อเป็นการรักษาสมดุลย์ ดังนั้น สมองชั้นในจะรับคำสั่งเฉพาะระดับที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น การเป็นเหตุและผลหรือตรรกศาสตร์

3.1.3 สมองชั้นนอก (The Neocortex)

สมองส่วนที่ 3 และเป็นระดับความคิดซับซ้อนสูงสุดนั่นคือสมองชั้นนอก (neocortex) เป็นสมองระดับสูงสุดในการจัดลำดับ ความซับซ้อนของสมอง ทำหน้าที่เกี่ยวกับคำสั่งที่สลับซับซ้อนมากขึ้นเกี่ยวกับการอ่าน การวางแผน การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการใช้วิจารณ์ญาณตัดสินใจ ซึ่งเป็นสมองส่วนที่นักเรียนจะต้องใช้มากที่สุดในการศึกษาหาความรู้ และนี่คือ คลังเก็บข้อมูลที่เราจะนำความรู้มาใช้ (กมลพรรณ ชิวพันธุ์ศรี. 2545 : 18 - 20)

3.2 สมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา (Examining the Hemispheres)

ซีรีบรัม (cerebrum) จะแบ่งออกเป็นสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา ซึ่งสมองซีกซ้ายจะควบคุมการทำงานของร่างกายซีกขวาและสมองซีกขวาจะควบคุมการทำงานของร่างกายซีกซ้าย โดยการเชื่อมการทำงานของสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวานั้น จะมีกล้ามเนื้อเชื่อมตรงกลางเรียกว่า คอร์ปัส คอลอสซัม (Corpus collosum) ซึ่งเป็นเสมือนทางจราจร ทำให้เกิดความถนัดหรือความเชี่ยวชาญด้านใดด้านหนึ่งซึ่งเป็นแผนที่ในสมองซีกใดซีกหนึ่ง ข้ามไปสู่การรับรู้ของสมองซีกตรงข้ามได้ เพื่อให้เกิดการประสานงานกันอย่างสอดคล้อง หากคอร์ปัส คอลอสซัม (Corpus Collosum) มีความแข็งแรงจะช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพและพบว่า สามารถบริหารสมอง (Brain Gym) เพื่อให้กล้ามเนื้อคอร์ปัส คอลอสซัม (Corpus Collusum) แข็งแรงขึ้น

สมองของเราทำงานร่วมกันเป็นหนึ่งเดียวไม่แยกเป็นซ้ายหรือขวา ซึ่งอาจแตกต่างกันในวิธีการและประสิทธิภาพบ้างบางกรณี สมองซีกซ้ายมีความสามารถในการวิเคราะห์และจัดการแบบแยกเป็นส่วนๆ แต่สมองซีกขวาจะจัดการโดยเป็นภาพรวมทั้งหมด ไม่สามารถแยกเป็นส่วนๆ เหมือนสมองซีกซ้าย

สมองซีกซ้าย จะเกี่ยวกับความสามารถในการใช้ภาษาพูด การวิเคราะห์ การจัดลำดับก่อนหลัง ควบคุมพฤติกรรม รู้เวลา และสถานที่ส่วน

สมองซีกขวา จะมีความสามารถเกี่ยวกับกับภาษาท่าทางความสนุกสนานทางดนตรี เรื่องของภาพรวม และจินตนาการไหวพริบ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การสังเคราะห์ คิดสิ่งใหม่แปลกๆ

ไม่เพียงแต่คำนี้ถึงพัฒนาการต่าง ๆ ของสมองที่กล่าวมาแล้ว แต่ยังต้องคำนึงถึงพัฒนาการทางด้านอารมณ์ควบคู่กันไปด้วย นักเรียนที่เข้ามาในห้องเรียนด้วยอารมณ์เครียดย่อมมีความต้องการที่แตกต่างจากนักเรียนที่เข้ามาด้วยอารมณ์ปกติ

การที่เราเข้าใจพื้นฐานของสมอง รู้ถึงความจริงเกี่ยวกับพัฒนาการและหน้าที่ของสมอง จะทำให้เราเข้าใจถึงการเรียนรู้และหน่วยความจำได้ดียิ่งขึ้น (พัชรวิทย์ เกตุแก่นจันทร์. 2544 : 21 - 31)

3.3 สารเคมีในสมองกับการเรียนรู้

สารเคมีในสมองมีบทบาทสำคัญที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ การรับรู้ ความรู้สึก การสร้างความสุข ความเศร้า ความจำ ความคิด สติปัญญา และการเรียนรู้ การทำหน้าที่ต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันและมีผลต่อการเรียนรู้ สารเคมีในสมองแบ่งได้เป็นสองกลุ่มคือ

3.3.1 กลุ่มกระตุ้นสมอง เช่น เซโรโทนิน (Serotonin) เอนดอร์ฟิน (endorphin) อะเซทิลโคลีน (Acetylcholine) โดปามีน Dopamine ฯลฯ

3.3.2 กลุ่มกดการทำงานของสมอง เช่น อะดรีนาลิน (Adrenaline), คอร์ติซอล (cortisol)

โดปามีน (Dopamine) ช่วยควบคุมการเคลื่อนไหว ถ้าต่ำมีผลต่อความจำที่ใช้กับการทำงาน ถ้าสูงมาก ไปจะเกิดโรคจิตประสาทหลอน และจะลดลงเมื่ออายุมากขึ้น ผู้ชายจะลดมากกว่าผู้หญิง

เซโรโทนิน (Serotonin) ทำให้รู้สึกอารมณ์ดี ทำหน้าที่ส่งข้อมูลผ่านทางต่างๆ ในสมองเกือบทุกข่าวสาร ถ้าขาดจะทำให้คนซึมเศร้า มองคุณค่าตัวเองต่ำ

อะเซทิลโคลีน (Acetylcholine) ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายทำให้ข้อมูลส่งผ่านได้ดีขึ้น มีบทบาทสำคัญในความจำระยะยาว ช่วยให้สมองเก็บความรู้ที่เราเรียนในเวลากลางวันไปเก็บในสมองในเวลาที่เรากำลังหลับ เป็นสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับความฝัน ถ้าขาดสารนี้ทำให้สมาธิลดลง ซึมเศร้า นอนไม่ค่อยหลับ

เอนดอร์ฟิน (Endorphin) เป็นยาชาในร่างกายตามธรรมชาติ ทำให้รู้สึกเจ็บน้อยลง เช่น ผู้หญิงขณะคลอดจะผลิตสารนี้ 10 เท่า เป็นสารเคมีที่ทำให้เกิดความสุข อารมณ์ดี และสมองจะเจริญเติบโตและเรียนรู้ได้ดี ถ้าขาดสารนี้จะทำให้เราขาดความสุขแม้จะฟังเพลงที่เคยชอบ ถ้ามีสารมากจะมีอารมณ์ดีเป็นพิเศษและสนุกสนาน การออกกำลังกายและทำกิจกรรมอื่นๆ หรือการวิ่งจะทำให้สารนี้หลั่ง สังเกตได้ว่า ถ้าเราออกกำลังกายจะทำให้เรารู้สึกดี สมองปลอดโปร่ง มีความสุข

คอร์ติซอล (Cortisol) หลังจากต่อมหมวกไตคล้าย อะดรีนาลิน (Adrenaline) ถ้ามีมากจะมีพิษต่อสมองเป็นสารเคมีเกี่ยวกับความเครียดโดยจะหลั่งเมื่อมีความเครียด มีความทุกข์ เป็นสารที่เกี่ยวกับการตกใจและการต่อสู้ การตอบสนองต่อความเครียดจะมีอันตรายต่อทั้งอารมณ์และร่างกาย สารนี้จะหลั่งเมื่อมีความรู้สึกไม่ดี มีความเครียด การมองเห็นคุณค่าตัวเองต่ำ โดนดุด่าทุกวัน ซึมเศร้า โกรธ เข้มงวดเกินไป วิตกกังวล ซึ่งจะทำให้ทำลายองค์ประกอบภายในสมอง ไม่ว่าจะไปประสาทต่างๆ หรือแม้แต่เซลล์สมอง รวมทั้งจะหยุดยั้งการส่งข้อมูล

ระหว่างเซลล์สมอง ทำให้ไม่เกิดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่คุณครู หรือ พ่อ แม่ ผู้ใกล้ชิดต้องระวังไม่ให้เกิดเหตุการณ์เหล่านี้ในขณะที่สอนหรือขณะที่อยู่กับเด็ก

การหลั่งของ เซโรโทนิน (Serotonin), โดปามีน (Dopamine), เอนดอร์ฟิน (Endorphin) ทำให้เด็กสามารถเรียนรู้และจำได้ดีขึ้น เกิดจากการออกกำลังกาย การสัมผัสที่อบอุ่น การยิ้มแย้มแจ่มใส และการมีความสัมพันธ์ที่ดีการมองตนเองในแง่ดี การชมเชย การภูมิใจในตนเอง ทำให้ร่างกายรู้สึกดี และมีภูมิต้านทานสูงขึ้น

เพราะฉะนั้นการที่ครูชมเชยเด็กอยู่เสมอ และให้มีการออกกำลังกาย เคลื่อนไหว ในขณะที่เรียนบ้าง ไม่ดุเด็กมากมายจนขาดเหตุผล แต่พยายามกระตุ้นให้เด็กมีความสนุกกับการเรียน จะทำให้เด็กมีความสุข และทำให้เขาสามารถเรียนรู้ และจำได้ดีขึ้น เราสามารถสร้างภาวะเหล่านี้ในห้องเรียน เช่น ยืนขึ้น ยืดเส้น ยืดสาย การเล่นเกม เล่นตลก ภายบริหาร และการบริหารสมอง การทำให้สมองเรียนรู้ได้ดีในห้องเรียน คือ การลดความเครียดในห้องเรียนให้มากที่สุด (ตันสนีย์ จัตรคุปต์ และคณะ. 2544 : 37 - 40)

3.4 ระบบการเก็บข้อมูลในสมองกับความจำ

3.4.1 การเรียนรู้และความจำ

ความจำมีทั้งความจำระยะสั้น (Short term memory) และความจำระยะยาว (Long term memory)

ความจำระยะสั้นมีเวลา 15 – 30 วินาที ซึ่งหากเรารีบร้อนเราจะลืมความจำนี้ เพราะสมองมีพื้นที่จำกัดสำหรับความจำนี้ แต่ถ้าอายุมากขึ้นก็จะมีพื้นที่เพิ่มขึ้น

การจำข้อมูลซ้ำๆ มากมาย จะทำให้สอบได้ดี แต่อาจจะไม่อยู่ในพื้นที่สมองที่ถาวร เช่น การเรียนมากมาย (Cramming) ในโรงเรียนแต่จะมีผลแค่ระยะสั้น พอสอบเสร็จก็ลืม ซึ่งเป็นจริงดังในปัจจุบันที่เราเคยเรียนมากมายในสมัยเด็ก แต่ความรู้ในวัยเด็กก็ลืมไปมาก เพราะเป็นข้อมูลที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์หรือไม่มีความหมาย เพราะฉะนั้นการให้ความรู้แก่เด็กเท่าที่จำเป็น เรียนแล้วสามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้มีเวลาให้เด็กได้พักผ่อน ออกกำลังกายทำกิจกรรมบ้าง เพื่อให้สมองได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพครบทุกส่วน ไม่ใช่ให้เรียนครอบคลุมนานเกินไปจนความจำเป็นสุดท้ายก็จำอะไรไม่ได้มากเมื่อโตขึ้น และทำลายโอกาสในการพัฒนาสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับไหวพริวจินตนาการ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งสำคัญกว่าความรู้รอบตัวและไม่สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ที่อยู่นอกตำราเรียนได้

ข้อมูลต่างๆจะผ่านเข้าสู่สมองทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 และจะถูกส่งไปที่ส่วนต่างๆของสมองที่แตกต่างกันเมื่อจะใช้ก็จะเรียกกลับมา (Recall)

3.4.2 ความจำทางอารมณ์

ประกอบด้วยประสบการณ์ทางอารมณ์ทุกชนิด เช่น ถ้ามีความกลัว ทุกชนิดไม่ว่า เศร้า สุข กลัว ก็จะไม่สามารถจดจำข้อมูลอย่างอื่นได้ เป็นความจำที่มีอำนาจเหนือความจำอื่นๆ หรือเมื่อเกิดความเครียดก็จะทำให้ คอร์ติซอล (Cortisol) หลั่ง ซึ่งจะยับยั้งการเรียนรู้ และคิดอะไรไม่ออก

สมองส่วนต่างๆ จะเจริญโตจนเต็มที่ที่อายุ 3 ขวบเป็นเหตุผลว่าทำไมทุกคนจึงจำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนอายุ 3 ขวบไม่ได้ แต่สมองส่วนที่เก็บความจำทางอารมณ์จะพัฒนาในวัยก่อนหน้านี้ เมื่อเวลาผ่านไปสมองบางส่วนที่ไม่ถูกใช้หรือไม่ได้ถูกกระตุ้น จะถูกทำลาย (Neural pruning) และความจำนั้นก็ถูกลืม (กมลพรรณ ชีวพันธุ์ศรี. 2545 : 33 - 36)

3.5 การกระตุ้นการพัฒนาของสมอง

ในการศึกษาเรื่องระบบสมองพบว่ามีการที่จะกระตุ้นการพัฒนาของสมองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ และช่วยพัฒนาความจำ ซึ่งสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2546. ออนไลน์) ได้เสนอแนะวิธีการกระตุ้นการพัฒนาสมองไว้ 6 วิธีดังต่อไปนี้

3.5.1 การดื่มน้ำ ควรดื่มน้ำบริสุทธิ์ วันละ 6 - 8 แก้ว จะทำให้เซลล์สมองทำหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5.2 การรับประทานอาหารครบ 5 หมู่ ทำให้เซลล์ประสาท เซลล์สมองเจริญเติบโต ส่งผลให้ความจำดี และเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

3.5.3 การหายใจอย่างถูกวิธี โดยหายใจลึกๆช้าๆและมีจังหวะที่แน่นอน ทำให้สมองได้รับออกซิเจน ทำให้กระบวนการคิดดี เกิดสมาธิ สมองปลอดโปร่ง ความจำดี และป้องกันโรคสมองเสื่อม

3.5.4 การฟังเพลง ดนตรีที่มีคุณภาพ เป็นการกระตุ้นการรับรู้ และการทำงานของสมองทั้ง 2 ซีก ให้สอดคล้องกันทั้งระบบ ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว

3.5.3 การคลายความเครียด โดยการพักผ่อน และการออกกำลังกาย

3.5.4 การบริหารสมอง เพื่อเราให้สมองทำงานอย่างดี เกิดการเรียนรู้ และมีความจำดี

3.6 การบริหารสมอง (Brain Gym)

คือการบริหารร่างกายในส่วนที่สมองควบคุมอยู่โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนของ คอร์ปัสคอลลอสัม (Corpus Callosum) ซึ่งเชื่อมสมอง 2 ซีกเข้าด้วยกันให้แข็งแรงและทำงานคล่องแคล่ว อันจะทำให้การถ่ายโอนการเรียนรู้และข้อมูลของสมองทั้ง 2 ซีก เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การบริหารสมอง หรือ Brain Gym เป็นการช่วยให้สมองแข็งแรงและทำงานอย่างสมดุลกันทั้ง 2 ซีก รวมทั้งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้มากขึ้น และยังช่วยทำให้เกิดการผ่อนคลายความตึงเครียด การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อใช้สมองแบบประสานกัน (Whole Brain) การบริหารสมองจะทำให้สมองทั้ง 2 ซีกทำงานไปพร้อม ๆ กัน และเพิ่มความแข็งแรงในการทำงานของสมองทั้ง 2 ซีก ให้ประสานกัน ในขณะเดียวกัน คลื่นสมอง(Brain Wave) จะลดความเร็วลงจากคลื่น เบตา (Beta) เป็นอัลฟา (Alpha) ทำให้เกิดความผ่อนคลาย (Relaxation) เพิ่มขึ้น สมองอยู่ในภาวะ ผ่อนคลาย (Relaxed Alertness) ซึ่งเป็นภาวะที่สมองทำงานมีประสิทธิภาพสูงสุด

การดื่มน้ำที่สะอาดบริสุทธิ์ก่อนการบริหารสมองและหลังการบริหารจะช่วยทำให้การทำงานของสมองดีขึ้น เช่นเดียวกับการหายใจที่ถูกต้อง คือ หายใจเข้าลึก ๆ ช้า ๆ และหายใจออกช้า ๆ ให้ช้ากว่าการหายใจเข้า เพื่อให้สมองได้รับออกซิเจนอย่างเต็มที่รวมทั้งการบริโภคอาหารที่ถูกสุขลักษณะจะทำให้สมองมีพลังงานทำงานได้เต็มศักยภาพ (พัชรีวัลย์ เกตุแก่นจันทร์. 2544 : 32 - 33)

ข้อควรปฏิบัติในการบริหารสมอง (Brain Gym)

1. การบริหารสมองทำต่างๆ ควรทำซ้ำๆ ประมาณ 4 - 6 ครั้ง เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด

2. ควรทำซ้ำๆ ประกอบการหายใจที่ถูกต้อง คือหายใจเข้าช้าๆ ลึกๆ แล้วหายใจออกช้าๆ อย่างกลั้นลมหายใจ

3. ควรมีความพยายาม หากยังทำไม่ได้ในครั้งแรก ๆ

4. ไม่ควรรับประทานอาหารจนอิ่มเกินไป หรือรู้สึกหิวเกินไป

5. ไม่ควรบริหารสมองหลังจากดื่มแอลกอฮอล์

6. ดื่มน้ำบริสุทธิ์อย่างน้อยวันละ 12 แก้วขึ้นไป เนื่องจากสมองเป็นอวัยวะที่สูญเสียน้ำได้รวดเร็วมาก (Dehydration) เมื่อสมองขาดน้ำ จะทำให้เกิดความรู้สึกที่บื้อตื้อคิดอะไรไม่ออก

โปรแกรมการบริหารสมอง (Brain Gym) มีอยู่ทั้งหมด 4 ท่า คือ

1. การเคลื่อนไหวสลับข้าง (Cross-Over Movement)

2. การยืดส่วนต่างๆ ของร่างกาย (Lengthening movement)

3. การเคลื่อนไหวเพื่อกระตุ้น (Energising Movement)

4. ท่าบริหารร่างกายง่ายๆ (Useful Exercises)

1. การเคลื่อนไหวสลับข้าง (Cross –Over Movement)

การเคลื่อนไหวสลับข้างทำให้การทำงานของสมอง 2 ซีกถ่ายโยงข้อมูลกันได้ เช่น สมองซีกซ้ายจะสามารถใช้จินตนาการความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จากสมองซีกขวา ในการอ่าน การเขียนและการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อได้ดี การให้เด็กทำท่าเหล่านี้จะทำให้ทราบว่า เด็กมีปัญหาในเรื่องการทำงานประสานกันของตา มือ และเท้าหรือไม่ หากพบจะได้ช่วยเหลือเด็กได้ทันที

1.1 ยกขาขวางอให้ตั้งฉากกับพื้น พร้อมกับยื่นแขนทั้ง 2 ออกไปด้านหน้า มือคว่ำมือลงขนานกับพื้น แกว่งแขนทั้ง 2 ไปด้านข้างลำตัว ตรงข้ามกับขาที่ยกขึ้น แกว่งแขนทั้ง 2 กลับมาอยู่ด้านหน้า พร้อมกับวางเท้าขวาไว้ที่เดิม เอามือลง เปลี่ยนขาทำเช่นเดียวกัน

1.2 ก้าวเท้าขวาวางหน้าเท้าซ้าย พร้อมกับยื่นแขนทั้ง 2 ข้างออกไปด้านหน้า มือคว่ำมือลงขนานกับพื้น แกว่งแขนทั้ง 2 ไปด้านข้างลำตัว ตรงข้ามกับขาที่ก้าวออกไป แกว่งแขนทั้ง 2 ข้างกลับมาอยู่ด้านหน้าพร้อมกับชักเท้าขวาวางที่เดิมเอามือลง เปลี่ยนเท้าทำเช่นเดียวกัน

1.3 ยกขาขวางอไปด้านหลัง พร้อมกับยื่นแขนทั้ง 2 ออกไปด้านหน้า มือคว่ำมือลง แกว่งแขนทั้ง 2 ไปด้านข้างลำตัวตรงข้ามกับขาที่ยกขึ้น ให้มือซ้ายและส้นเท้าขวา แกว่งแขนทั้ง 2 กลับมาอยู่ด้านหน้าพร้อมกับวางเท้าขวาไว้ที่เดิม เอามือลง เปลี่ยนขาทำเช่นเดียวกัน

1.4 วิ่งเหยาะๆ อยู่กับที่ซ้ำๆ

1.5 นั่งชันเข่า มือ 2 ข้างประสานกันที่ท้ายทอยเอียงข้อศอกซ้ายแตะที่หัวเข่าขวา ยกข้อศอกซ้ายกลับไปที่ยกขึ้น เปลี่ยนเป็นเอียงข้อศอกขวา ทำเช่นเดียวกัน

1.6 กำมือซ้ายขวา ไขว้กันระดับหน้าอกกางแขนทั้ง 2 ข้างออกห่างกันเป็นวงกลม แล้วเอามือกลับมาไขว้กันเหมือนเดิม

1.7 กำมือ 2 ข้างยื่นแขนตรงไปข้างหน้า ให้แขนคู่กัน เคลื่อนแขนทั้ง 2 ข้างพร้อมๆ กัน หมุนเป็นวงกลม 2 วง ต่อกันคล้ายเลข 8

1.8 ยื่นแขนขวาไปข้างหน้า กำมือขวุนิ้วโป้งขึ้นตามองที่นิ้วโป้ง ศีรษะตรงและนิ่ง หมุนแขนเป็นวงกลม 2 วงต่อกันคล้ายเลข 8 แนวนอน ขณะหมุนแขนตามองที่นิ้วโป้งตลอดเวลาเปลี่ยนแขนทำเช่นเดียวกัน

2. การยืดส่วนต่างๆ ของร่างกาย (Lengthening Movement)

การยืดส่วนต่างๆ ของร่างกาย ทำให้ผ่อนคลายความตึงเครียดของสมองส่วนหน้า และส่วนหลังและทำให้มีสมาธิในการเรียนและการทำงาน

2.1 ยกมือ 2 ข้างดันฝ่าหนึ่ง งอขาขวา ขาซ้ายยืดตรง ยกส้นเท้าซ้ายขึ้น เอนตัวไปข้างหน้าเล็กน้อย พร้อมกับหายใจเข้าช้าๆ ลึกๆ วางส้นเท้าลง ตัวตรง หายใจออกช้าๆ งอขาซ้าย ทำเหมือนขาขวา

2.2 ไขว้ขาทั้ง 2 ข้างยื่นทรงตัวให้ดี หายใจเข้าช้าๆ ลึกๆ ก้มตัวลงไขว้แขนหายใจออกช้าๆ ยืดตัวขึ้นเปลี่ยนขาทำเช่นเดียวกัน

2.3 นิ่งไขว่ห้างกระดูกปลายเท้าขึ้น ลงพร้อมกันนิ้วขาช่วงหัวเข่าถึงข้อเท้า เปลี่ยนขาทำเช่นเดียวกัน

2.4 มือขวาจับไหล่ซ้าย พร้อมกับหายใจเข้าช้าๆ ตามองมือขวา ดึงหัวไหล่เข้าหาตัวพร้อมกับหันหน้าไปทางขวา พร้อมกับทำเสียง “อู” ยาว ๆ เปลี่ยนมือทำเช่นเดียวกัน

2.5 ใช้มือทั้ง 2 ข้าง ทำท่าจรดขีปขึ้นหายใจเข้าช้าๆ ทำท่าจรดขีปลง หายใจออกช้าๆ

3. การเคลื่อนไหวเพื่อกระตุ้น (Energising Movement)

เป็นท่าที่ช่วยกระตุ้นการทำงานของกระแสประสาท ทำให้เกิดการกระตุ้นความรู้สึกทางอารมณ์ เกิดแรงจูงใจเพื่อช่วยให้เรียนรู้ได้ดีขึ้น

3.1 ใช้นิ้วชี้นิ้วหัวแม่มือ ๑ ทั้ง 2 ข้าง วนเป็นวงกลม

3.2 จุดตำแหน่งต่าง ๆ ในร่างกายที่จะกระตุ้นการทำงานของสมอง

3.3 นวดใบหูด้านนอกเบา ๆ ทั้ง 2 ข้าง แล้วใช้มือปิดหูเบา ๆ ทำซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง ควรทำท่านี้ก่อนอ่านหนังสือ

3.4 ใช้มือทั้ง 2 เคาะที่ตำแหน่งกระดูกหน้าอก โดยสลับมือกันเคาะเบา ๆ

4. ท่าบริหารร่างกายง่าย ๆ (Useful Exercises)

4.1 นิ่งไขว่ห้าง มือกุมฝ่าเท้า หายใจเข้า ออกช้าๆ ลึกๆ 1 นาที แล้ววางเท้า 2 ข้างบนพื้น กำมือเข้าด้วยกันแล้วใช้ปลายลิ้นกดที่ฐานฟันล่างประมาณ 1 นาที จะเป็นท่าที่มีประสิทธิภาพสูงมาก ช่วยลดความเครียด ความอึดอัด และความคับข้องใจ เปลี่ยนขาทำเช่นเดียวกัน

4.2 กำมือทั้ง 2 ข้างยกขึ้นไขว้กันระดับตา ตามองมือที่อยู่ด้านนอก เปลี่ยนมือทำเช่นเดียวกัน

4.3 วางมือซ้อนกันที่ด้านหน้า หายใจเข้าช้าๆ ลึกๆ ยกแขนขึ้นเหนือศีรษะ คว่ำมือลงหายใจออกช้าๆ แล้ววาดมือออกเป็นวงกลม วางมือไว้ที่เดิม

4.4 ใช้มือทั้ง 2 ปิดตาที่ลิ้มอยู่เบาๆ ให้สนิท จนมองเห็นเป็นสีดำมืดสนิทสักพัก แล้วค่อยๆ เอามือออก เริ่มปิดตาใหม่ ควรจะทำก่อนอ่านหนังสือ

4.5 ใช้นิ้วมือทั้ง 2 ข้างเคาะเบาๆ ทั่วศีรษะจากกลางศีรษะออกมาด้านขวาและซ้ายพร้อมๆ กัน

ท่วงท่าของร่างกายที่ถูกต้อง ตำแหน่งที่ถูกต้องของศีรษะและคางมีความสำคัญมาก สำหรับการควบคุมส่วนต่างๆ ของร่างกายในการใช้เสียงร้องเพลง นักแสดง นักกีฬา จำเป็นต้องฝึกการควบคุมตำแหน่งของศีรษะ และคอให้สมดุลกัน การมีท่วงท่าของร่างกายที่ถูกต้อง จะช่วยลดความตึงเครียดของร่างกายและเกิดความรู้สึกผ่อนคลาย ดังนั้นในขณะที่เคลื่อนไหวร่างกายและเกิดความรู้สึกผ่อนคลาย ดังนั้นในขณะที่เคลื่อนไหวร่างกายท่าที่คางยื่นไปข้างหน้ามากเกินไป ศีรษะห้อยตกไปข้างหลังจะทำให้เกิดความตึงเครียด (Tension) ตำแหน่ง

ของศีรษะต้องตั้งตรงอยู่บนกระดูกสันหลัง รู้สึกเหมือนหุ่นชักที่มีเชือกร้อยศีรษะและลำตัวไว้ ควรตรวจดูตำแหน่งของคางในกระจกเพื่อให้ได้ตำแหน่งและมุมที่ถูกต้อง ท่าทางที่ถูกต้องคือ จมูกเป็นส่วนที่ต้องยื่นไปข้างหน้ามากกว่าส่วนอื่นๆ แล้วเพ่งสายตามองตรง (พัชรวิทย์ เกตุแก่นจันทร์. 2544 : 42 - 55)

3.7 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสมอง

ทฤษฎีความใส่ใจ (Attention Theory)

ตามทฤษฎีความใส่ใจ (Attention Theory) เด็กจะเรียนรู้ได้ดีในเรื่องที่เขาสนใจ การได้เรียนรู้ในสิ่งที่เขาสนใจจะทำให้เขามีความสุข อารมณ์ดี ไม่เครียด ซึ่งในสภาพอารมณ์เช่นนี้ทำให้สมองหลั่งสารเคมี เช่นโดปามีน (Dopamine) เอนดอร์ฟิน (Endorphin) ส่งผลให้เด็กเกิดความสนใจ กระตือรือร้น อยากรู้ อยากรเรียน มีสมาธิ เกิดความจำ ทำให้ผลการเรียนรู้ดีขึ้น หากเด็กได้ใช้การบริหารสมองก่อนการเรียน จะปรับความสนใจของเด็กให้ดีขึ้น เนื่องจากการบริหารสมอง จะทำให้สมองได้รับการกระตุ้น ลดความเครียด ซึ่งเมื่อเด็กไม่เครียดจะเป็นการยับยั้งสารเคมีคอร์ติซอล (Cortisol) ที่จะปิดกั้นการรับรู้ ทำให้ความจำไม่ดี ไม่ให้หลั่งออกมา ทำให้นักเรียนมีความจำดี การเรียนรู้ดีขึ้น (นัยพินิจ ฅชภักดี. สัมภาษณ์. 2547)

วิภา โกมลพันธ์ (2544 : เอกสารงานวิจัยในชั้นเรียน) นำการบริหารสมองไปใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งในการช่วยเหลือนักเรียน ป.1 ที่เรียนช้าชั้น ไม่มีสมาธิในการเรียน มีปัญหาพฤติกรรม พบว่าหลังจากใช้การบริหารสมองวันละ 30 นาที ต่อเนื่องเป็นเวลา 3 สัปดาห์ นักเรียนมีพัฒนาการในการเรียนรู้ดีขึ้น มีสมาธิ ปัญหาพฤติกรรมลดลง

เฟอร์รี (Ferree. 2001. Online) ได้ทำการศึกษาการบริหารสมอง การออกกำลังกาย และความรู้ ความเข้าใจ โดยใช้โปรแกรมการบริหารสมอง ทำการทดลองกับเด็ก 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ออกกำลังกายโดยใช้การบริหารสมอง กลุ่มที่ออกกำลังกายโดยใช้แอโรบิคเบาๆ และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ไม่ออกกำลังกายทั้ง 3 กลุ่มประเมินก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้แบบวัดความรู้ ความเข้าใจ 3 แบบ คือ

ทดสอบความคล่องแคล่วในการตอบคำถาม

ทดสอบการแสดงวิธีทำคณิตศาสตร์

ทดสอบความตั้งใจ

ใช้เวลาในการทดลอง 5 สัปดาห์ กลุ่มทดลอง ใช้เวลา ในช่วงเช้าวันละ 15 นาที เพื่อทำกิจกรรมตามกลุ่มของตน ผลจากการศึกษาพบว่าคะแนนในการแสดงวิธีทำคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองด้วยกัน

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประสาทรับรู้

4.1 ความหมายของการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน (Sensory Integration)

แอร์ (Ayres) ให้ความหมายของการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันว่า เป็นกระบวนการจัดระเบียบของสมองต่อสิ่งที่มากระตุ้นทางประสาทสัมผัส ทำให้เกิดการตอบสนองของร่างกาย ในลักษณะที่เป็นประโยชน์เกิดการรับรู้ อารมณ์ และความคิด (Ayres. 1989:5,28) แอร์เป็นนักกิจกรรมบำบัดชาวอเมริกัน ได้ศึกษาการจัดระเบียบการทำงานระบบประสาทส่วนกลางและได้เสนอทฤษฎีการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน (Sensory Integration Theory) กล่าวถึงพัฒนาการของระบบประสาทส่วนกลางที่เป็นลำดับขั้นเริ่มจากไขสันหลัง และก้านสมอง ไปจนถึงขั้นสูงสุดคือสมองส่วนซีรีบรอลคอร์เทกซ์ การทำงานของสมองส่วนซีรีบรอลคอร์เทกซ์ โดยการทำงานของสมองในระดับที่ต่ำกว่า (Lower Level Function) มีความสำคัญอย่างมากต่อการทำงานของสมองส่วนซีรีบรอลคอร์เทกซ์โดยการทำงานของสมองทั้งหมดมีลักษณะเป็นองค์รวม (Holistic Sense) (Parham & Mailloux. 2001: 332 -333) แอร์เป็นผู้ที่คิดค้นนำหลักการผสมผสานการรับความรู้สึกมาใช้บำบัดเด็กออทิสติก โดยพบหลักการจัดระเบียบของสิ่งเร้าที่เหมาะสมให้แก่สมอง โดยเฉพาะระบบการทรงตัว (Vestibular Sense) ความรู้สึกสัมผัส (Tactile Sense) ความรู้สึกจากกล้ามเนื้อเอ็นข้อ (Proprioceptive) เป็นการเพิ่มความสามารถในการทำงานของสมอง ให้เกิดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมได้ดีขึ้น โดยอาศัยคุณสมบัติของสมองแต่ละส่วนที่ต้องทำงานขึ้นต่อกันและกันเมื่อเซลล์สมองส่วนหนึ่งบกพร่องไป เซลล์สมองส่วนอื่นก็จะปรับตัวให้มีคุณสมบัติเพิ่มขึ้นเพื่อทำหน้าที่ทดแทน ถ้ามีสิ่งเร้าและมีการนำกระแสประสาทบ่อยขึ้น ความสามารถในการปรับตัวติดต่อกับสมองส่วนอื่นย่อมทำได้ดี ทำให้หน้าที่การทำงานของร่างกายมีประสิทธิภาพมากขึ้น (ไพวรรณ สุตวรรค์. 2542 : 2 - 4)

แอร์ ได้แสดงแผนภูมิกระบวนการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันจากระบบต่างๆ ซึ่งได้แก่ การเห็น การได้ยิน การทรงตัว การรับสัมผัส การรับความรู้สึกจากกล้ามเนื้อเอ็นข้อ จะทำให้เกิดประสิทธิผลขั้นสุดท้าย (End-Product Ability) ซึ่งเป็นตัวสะท้อนให้เห็นการทำงานของสมอง (Kimball. 1999 : 121-123)

แอร์ แสดงให้เห็นว่าเมื่อร่างกายรับข้อมูลความรู้สึกจากระบบประสาทรับความรู้สึกต่างๆ แล้วเกิดการผสมผสานกันเป็นผลทำให้มีการแสดงพฤติกรรมตอบสนองได้อย่างเหมาะสมซึ่งกระบวนการนี้จะมีการพัฒนาไปตามลำดับขั้น ในระดับต่างๆ 4 ระดับ

1. การใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันในระดับที่หนึ่ง

การรับความรู้สึกสัมผัส ทำให้ทารก ดูด กิน และมีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างแม่-ลูก เกิดการเรียนรู้ถึงการสัมผัสจากสิ่งแวดล้อม การแยกแยะสิ่งแวดล้อม รู้สึกปลอดภัย การผสมผสานการรับความรู้สึกการทรงตัวร่วมกับความรู้สึกจากกล้ามเนื้อเอ็นและข้อ ทำให้เกิดพฤติกรรมตอบสนองของร่างกายขั้นพื้นฐานคือ มีความสามารถควบคุมการเคลื่อนไหว ลูกตา เกิดการเรียนรู้ปฏิบัติการอัตโนมัติเกี่ยวกับการทรงตัว มีการควบคุมท่าทางต่าง ๆ ให้สมดุล มีความตั้งตัวที่ปกติของกล้ามเนื้อ รู้สึกปลอดภัยต่อการเคลื่อนไหวที่ต้านแรงดึงดูดของโลก (Gravitational Security)

2. การใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันในระดับที่สอง

เป็นการผสมผสานการรับความรู้สึกพื้นฐานจาก 3 ระบบเข้าด้วยกันคือ จากกายสัมผัส การทรงตัว และกล้ามเนื้อเอ็นข้อซึ่งถือเป็นรากฐาน (Building Blocks) ที่สำคัญที่ทำให้เกิดความมั่นคงทางอารมณ์ มีช่วงความสนใจ (Attention Span) มีระดับความตื่นตัวในการทำกิจกรรม (Activity Level) ที่เหมาะสม มีการรับรู้ส่วนต่างๆ ของร่างกาย (Body Percept) มีประสานสัมพันธ์ของร่างกายสองซีก และสามารถวางแผนการเคลื่อนไหวได้ (Motor Planning)

3. การใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันในระดับที่สาม

การผสมผสานการรับความรู้สึกจากการได้ยินและการทรงตัว ทำให้เด็กเกิดมีการเปล่งเสียงมีภาษาและเมื่อมีการผสมผสานการรับความรู้สึกจากการทรงตัว กล้ามเนื้อเอ็นข้อ กายสัมผัสและการมองเห็นจะทำให้เกิดประสานสัมพันธ์ระหว่างตาและมือ (Eye-Hand Coordination) มีการรับรู้ทางสายตา (Visual Perception) และสามารถทำกิจกรรมที่มีจุดมุ่งหมาย (Perposeful Activity)

4. การใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันในระดับที่สี่

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำงานของสมองที่เกิดประสิทธิภาพสูงสุดจากการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน 5 ระบบเข้าด้วยกัน ซึ่งจะเกิดได้เมื่อมีการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันตั้งแต่ระดับที่หนึ่งถึงระดับที่สามที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเป็นพื้นฐาน จะทำให้เด็กมีสมาธิ (Ability to Concentrate) มีความสามารถในการจัดระบบ (Ability to Organize) มีความนับถือตนเอง (Self Esteem) ควบคุมตนเองได้ (Self Control) มีความเชื่อมั่นในตนเอง (Self Confidence) มีความสามารถเรียนรู้วิชาการ (Academic Learning Ability) สามารถคิดแบบนามธรรมและมีเหตุผล (Capacity for abstract Thought and Reasoning) มีความเฉพาะเจาะจงของร่างกายและสมองแต่ละซีก (Specialization of Each Side of the Body and the Brain) (สร้อยสุดา วิทยากร. 2544 : 48 - 52)

สรุปได้ว่าการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันเป็นกระบวนการจัดระเบียบข้อมูลความรู้สึกต่าง ๆ ในสมองเพื่อเกิดการตอบสนองที่เป็นประโยชน์

4.2 หลักการทำงานขั้นพื้นฐานของระบบประสาทส่วนกลางในกระบวนการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน

สมองช่วยให้มนุษย์ได้เรียนรู้สิ่งแวดล้อมและตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม พื้นฐานทางทฤษฎีของการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันนั้นเกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองและการแสดงพฤติกรรมของมนุษย์ โดยแอร์ ซีให้เห็นว่าก้านสมอง (Brain Stem) มีบทบาทสำคัญที่สุด เป็นบริเวณแรกของการผสมผสานข้อมูลความรู้สึก สมองส่วนซีรีเบลลัมก็มีบทบาทสำคัญเนื่องจากมีการรับข้อมูลความรู้สึกที่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วงของโลกและการเคลื่อนไหว ระบบประสาทส่วนกลางทั้งหมดมีการทำงานร่วมกันในการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันซึ่งมีลักษณะการทำงานดังนี้

1. ระบบประสาทส่วนกลางจะมีการทำงานเป็นลำดับขั้น สมองแต่ละส่วนทำงานไม่เป็นอิสระ แต่ทำงานขึ้นต่อกันและกันอย่างมีลำดับขั้นตอนคือ สมองระดับคอร์เทกซ์ (Cortex Level) จะทำงานเมื่อได้รับพลังงานความรู้สึกที่เหมาะสมจากสมองส่วนล่าง (Lower Brain Center) ซึ่งจะมีการจัดระเบียบและส่งพลังงานความรู้สึกขึ้นไปยังสมองที่สูงกว่า (Higher Brain Center) เพื่อให้มีการประมวลผลข้อมูลในลักษณะที่ซับซ้อนและเฉพาะเจาะจงมากกว่า

2. การทำงานของสมองระดับสูงและการเกิดพฤติกรรมปรับตัว (Adaptive Response) จะเกิดขึ้นได้ต้องมีกระบวนการรับข้อมูลและให้ความหมายของสิ่งเร้า นั้น ก่อนร่างกายของมนุษย์จะมีการรับความรู้สึกเป็นกระบวนการแรก โดยอวัยวะรับสัมผัสแต่ละชนิดจะรับความรู้สึกในรูปของพลังงานไฟฟ้าที่เพียงพอที่จะกระตุ้นสมองให้เกิดการให้ความหมายว่ามีอะไร เกิดขึ้นกับตนเองในขณะนั้น แล้วเกิดการตอบสนองของร่างกายตามมา

3. สมองมีการจัดระเบียบข้อมูลความรู้สึกธรรมชาติ มีโปรแกรมของสมองเพื่อแสวงหาสิ่งกระตุ้น (Stimulation) ที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง การเกิดพฤติกรรมปรับตัวจะช่วยให้มีการผสมผสานกับการรับความรู้สึก แต่ต้องมีพื้นฐานจากการมีข้อมูลความรู้สึกจากระบบรับความรู้สึกต่างๆ ที่เพียงพอ เช่น เด็กอายุ 2 ปี มีพัฒนาการทางการเคลื่อนไหวด้านแรงดึงดูดของโลกจะมีแรงขับภายใน (Inner Drive) ต้องการประสบการณ์ต่างๆ จากกิจกรรมที่เป็นการเคลื่อนไหวด้านแรงดึงดูดของโลก ดังนั้น เด็กจึงชอบกิจกรรมที่มีการปีนป่าย กระโดด หกคะเมนตีลังกาต่างๆ ซึ่งเป็นโปรแกรมของสมองเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของเด็กวัยนี้

4. ข้อมูลความรู้สึกจากระบบรับความรู้สึกระบบหนึ่งมีผลกระทบซึ่งกันและกัน ต่อระบบรับความรู้สึกอื่นๆ และมีผลกระทบต่อร่างกายทุกส่วนด้วย โดยอาจเป็นลักษณะการกระตุ้นหรือยับยั้งก็ได้ ระบบประสาทส่วนกลาง มีเซลล์ประสาทมากมายซึ่งติดต่อกันบริเวณที่เรียกว่าไซแนปส์ (Synapse) ดังนั้น การกระตุ้นหรือยับยั้งจึงไม่สามารถเกิดขึ้นแต่เฉพาะระบบรับความรู้สึกเพียงระบบเดียว

5. ระบบประสาทส่วนกลางมีคุณสมบัติที่เรียกว่า นิวรอลพลาสติกซิตี้ (Neural Plasticity) นิวรอลพลาสติกซิตี้ หมายถึง ความสามารถในการปรับเปลี่ยนการทำงานของเซลล์ประสาท ซึ่งอาจเกิดขึ้นทั้งในระดับของการปรับเปลี่ยนหน้าที่การทำงานในระยะแรกไปจนถึงการเปลี่ยนโครงสร้างในระยะยาว ถึงแม้เด็กเล็กๆ จะมีนิวรอลพลาสติกซิตี้มากที่สุด แต่พบว่าผู้ใหญ่ก็มีนิวรอลพลาสติกซิตี้เช่นกัน

6. พัฒนาการปกติของมนุษย์จะเกิดอย่างมีลำดับขั้นตอน พัฒนาการในแต่ละด้านจะเป็นลำดับขั้นตอนและมีแบบแผนเฉพาะในแต่ละช่วงอายุ โดยเริ่มจากแบบแผนที่ง่าย ๆ แล้วพัฒนาที่มีความซับซ้อนมากขึ้นจนเป็นแบบแผนที่สมบูรณ์ (Mature Pattern) (สร้อยสุดา วิทยาการ. 2544 : 53 – 56) ; (Kimball. 1999 : 124 – 126)

สรุป ได้ว่าระบบประสาทส่วนกลางมีการทำงานอย่างเป็นขั้นตอนและทำงานร่วมกันโดยการทำงานของสมองชั้นที่สูงกว่าต้องอาศัยการทำงานที่ดีของสมองชั้นที่ต่ำกว่าเป็นพื้นฐาน

4.3 พัฒนาการของการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน (Sensory Integrative Development)

แอร์ (Ayres. 1989 : 6,7,13,15-24) กล่าวว่า การใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันเกิดขึ้นตั้งแต่เด็กอยู่ในท้องแม่ คือการเคลื่อนไหวของแม่และพัฒนาการเป็นไปตามธรรมชาติตามรูปแบบและขั้นตอนที่เหมือนกัน แต่อาจช้าเร็วต่างกัน เด็กทุกคนเกิดมาพร้อมกับความสามารถ (Capacity) ที่จะเกิดการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน แต่เด็กจะมีพัฒนาการได้ต้องมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อมแล้วเกิดพฤติกรรมปรับตัว (Adaptive Response) พฤติกรรมการปรับตัว หมายถึง การตอบสนองต่อประสบการณ์การรับรู้ความรู้สึก (Sensory Experience) ในลักษณะที่มีจุดประสงค์มีเป้าหมาย เช่น เด็กเห็นของเล่นก็เอื้อมมือไปหยิบ การเอื้อมมือเป็นพฤติกรรมปรับตัว ในขณะที่ซับซ้อนขึ้นเด็กรู้ว่าของเล่นอยู่สูงต้องเอื้อมมือแล้วหยิบของได้ การเกิดพฤติกรรมปรับตัวแสดงถึงพัฒนาการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันเราไม่สามารถเห็นสมองแต่เราสามารถเห็นพฤติกรรมซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการทำงานของสมองมีพัฒนาการเป็นลำดับขั้นดังนี้

1. ช่วงอายุ 1 เดือนแรก

1.1 การรับสัมผัส เด็กแรกเกิดรับรู้กายสัมผัสเป็นปฏิกิริยาสะท้อนกลับ (Reflex) เช่น ถ้าเอามือเขี่ยแก้มเบาๆ เด็กจะหันหัวไปหามือเพื่อให้เด็กหาอาหาร หรือเมื่อเด็กนอนหงายแล้วมีผ้าปิดหน้าเด็กจะพยายามส่ายหน้าเอามือปิดผ้าออก การรับสัมผัสจะถูกผสมผสานเป็นปฏิกิริยาสะท้อนกลับในลักษณะที่มีความหมายและมีจุดประสงค์ ผ้าอ้อมที่เปียกทำให้เด็กรู้สึกไม่สบายตัวแต่สัมผัสจากแม่ทำให้เด็กรู้สึกสบายซึ่งมีผลต่อการพัฒนาความผูกพันระหว่างแม่และเด็ก (Mother - Child Bond) ในช่วงเดือนแรกเด็กจะกำมือถ้าเราสัมผัสที่ฝ่ามือซึ่งเป็นปฏิกิริยาสะท้อนกลับช่วยให้เด็กยึดสิ่งของไว้

1.2 การเคลื่อนไหวและแรงโน้มถ่วงของโลก เด็กรับรู้ต่อการเคลื่อนไหวและแรงโน้มถ่วงของโลกโดยหูชั้นใน ถ้าเราอุ้มเด็กแล้ววางลงไว ๆ เด็กจะทำท่าตกใจยื่นแขนขาทำท่าเหมือนจะยึดเกาะซึ่งเป็นปฏิกิริยาสะท้อนกลับเพื่อป้องกันตนเองเวลาจะตก เมื่อเอาเด็กอุ้มพาดบ่าเด็กจะพยายามยกหัวขึ้นเพราะแรงโน้มถ่วงของโลกกระตุ้นบางส่วนของสมอง ไปกระตุ้นกล้ามเนื้อที่ใช้ในการยกศีรษะ ซึ่งใน 2 ถึง 3 สัปดาห์ต่อมาพฤติกรรมการปรับตัวนี้จะพัฒนาจนเด็กสามารถยกหัวได้เองเมื่อนอนคว่ำ แม่เด็กจะเรียนรู้ได้ว่าจะทำให้เด็กเงิบและสบายได้โดยการอุ้มเดินหรือโยกตัวเบาๆ การรับความรู้สึกจากการเคลื่อนไหวที่นุ่มนวลมีแนวโน้มช่วยให้สมองมีการจัดระเบียบ

1.3 การรับความรู้สึกกล้ามเนื้อเอ็นข้อ เด็กเรียนรู้ที่จะปรับร่างกายตนเองให้เข้ากับแขนและร่างกายของคนอุ้ม การเคลื่อนไหวต่างๆ เกิดขึ้นได้เพราะการรับความรู้สึกจากกล้ามเนื้อเอ็นข้อและหูชั้นในไปกระตุ้นระบบประสาท เด็กมีปฏิกิริยาสะท้อนกลับที่สำคัญที่เรียกว่า Tonic Neck Reflex คือ แขนข้างที่ศีรษะหันไปมีแนวโน้มที่จะเหยียด แขนอีกข้างจะงอซึ่งปฏิกิริยาสะท้อนกลับนี้มีผลต่อความตึงตัวของกล้ามเนื้อแขน

1.4 การเห็น การรับรู้ทางการเห็นยังจัดระเบียบได้ไม่ดีนัก พัฒนาการจะเริ่มจากการมองตามสิ่งที่เคลื่อนไหวด้วยตาและศีรษะซึ่งต้องมีการรับความรู้สึกจากกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวลูกตา กล้ามเนื้อคอ และจากหูชั้นใน

1.5 การได้ยิน เด็กตอบสนองโดยการหันหาเสียงแต่ไม่เข้าใจความหมายของเสียง การตอบสนองต่อเสียงเป็นรากฐานในการพัฒนาการพูด เด็กมีการเล่นเสียงในลำคอซึ่งมีการหดตัวของกล้ามเนื้อบริเวณคอ

1.6 การได้กลิ่นและการรับรส เป็นการรับความรู้สึกที่จัดระเบียบได้ดีแล้วตั้งแต่เกิดจะไม่มีการพัฒนาไปมากกว่านี้เท่าใดเมื่อเด็กโตขึ้น

2. ช่วงอายุ 2 - 3 เดือน

2.1 ตาและคอ พัฒนาการทางการเคลื่อนไหวของเด็กจะเริ่มจากศีรษะไปยังเท้า โดยตาและคอเป็นส่วนแรกของร่างกายที่เด็กเรียนรู้ที่จะควบคุม การมีศีรษะและตาที่มั่นคงเป็นความสามารถขั้นพื้นฐานที่สำคัญต่อการอยู่รอด (Survival) การรับรู้ทางสายตา (Visual Perception) มีความหมายมากกว่าการจ้องดูสิ่งของคือตาต้องมองภาพ ศีรษะต้องนิ่งเพื่อไม่ให้ภาพพร่ามัว สมองต้องผสมผสานการรับความรู้สึกจากหูชั้นใน จากกล้ามเนื้อตาและจากกล้ามเนื้อคอ ทำให้มองได้นิ่งเห็นภาพได้ชัดเจนแม้ว่าศีรษะหรือลำตัวกำลังเคลื่อนไหว ซึ่งจะเป็นรากฐานในการพัฒนาการอ่าน

2.2 การยกตัวขึ้น เมื่อเด็กนอนคว่ำหน้าหลังจากยกศีรษะได้แล้ว เด็กจะพยายามยกอกขึ้นจากพื้นเพราะการรับความรู้สึกจากแรงโน้มถ่วงของโลกไปกระตุ้นสมองให้มีการหดตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนบน

2.3 การใช้มือ เด็กชอบเอื้อมมือไปจับสิ่งของแต่ยังจับได้ไม่แม่นยำ เนื่องจากขาดการประสานสัมพันธ์ระหว่างตาและมือ เมื่อมีการผสมผสานการรับความรู้สึกจากร่างกายเข้ากับสิ่งที่เห็นจะทำให้เด็กสามารถเอื้อมมือหยิบของได้ตามต้องการ เวลาหยิบของเด็กใช้ฝ่ามือและนิ้ว 3 นิ้ว ไม่ใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้

3. ช่วงอายุ 4 - 6 เดือน

3.1 แขนและมือ เด็กเริ่มสัมผัสและมองแขนของตนเองซึ่งจะพัฒนาเป็นการตระหนัก รู้ว่ามือของเขาอยู่ที่ไหนในที่ว่าง (Space) เด็กวัยนี้ต้องการรับความรู้สึกจากการสัมผัสกล้ามเนื้อเอ็นข้อร่วมกับการเห็น เพื่อเรียนรู้ใช้มือได้แม่นยำต่อสิ่งที่เห็น เด็กเริ่มมีการใช้นิ้วชี้และนิ้วหัวแม่มือในการจับของแต่ยังไม่แม่นยำนัก มักใช้มือเดียวในการจับของ พัฒนาการที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งคือการทำเด็กเอามือมาจับกันทางด้านหน้าของร่างกายซึ่งเป็นการเริ่มต้นประสานสัมพันธ์ระหว่างร่างกายทั้ง 2 ข้าง ต่อมาจะเอาของเล่นในมือทั้งสองข้างมาเคาะกัน เด็กสามารถบิดหมุนข้อมือเพื่อจับสิ่งของด้วยวิธีการใหม่ ๆ และเริ่มมีการวางแผนการเล่นได้ กิจกรรมใหม่ๆ ที่เด็กเล่นทำให้เกิดการวางแผนการเคลื่อนไหวมากขึ้นมีการผสมผสานการรับความรู้สึกมากขึ้น

3.2 การทำท่าคล้ายเครื่องบิน (Airplane Position) เมื่อให้เด็กอายุ 6 เดือนนอนคว่ำ เด็กจะยกศีรษะ หลังส่วนบน แขน ขา ทุกส่วนพร้อมกันโดยทรงตัวอยู่บนท้อง เรียกท่านี้ว่า Prone Extension Posture ซึ่งเป็นการเริ่มต้นในการพัฒนากล้ามเนื้อที่ใช้ในการก้มการยืนและการเดิน

3.3 ความสนุกจากการเคลื่อนไหว เด็กอายุ 6 เดือน ชอบที่จะถูกโยกไกวโยนหรือหมุน เนื่องจากเด็กสามารถผสมผสานการรับความรู้สึกจากแรงโน้มถ่วงของโลกและการเคลื่อนไหวได้ ถ้าไม่สามารถทำได้เด็กจะร้องไห้

4. ช่วงอายุ 6 - 8 เดือน

4.1 การเคลื่อนไหวจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง (Locomotion) เป็นสิ่งหนึ่งที่สำคัญมากที่สุดของพัฒนาการช่วงนี้ทำให้เด็กได้สำรวจสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง การคืบหรือคลานจะมีการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันมากมายทำให้เกิดความเป็นอิสระของตนเอง (Independent Living) เด็กสามารถเปลี่ยนจากท่านอนหงายเป็นนอนคว่ำโดยใช้ปฏิกิริยาสะท้อนกลับที่เรียกว่า Neck Righting Reflex ซึ่งถูกกระตุ้นจากการรับความรู้สึกจากกล้ามเนื้อและข้อของคอ และจากแรงโน้มถ่วงของโลก

4.2 การรับรู้มิติ (Spatial Perception) การเคลื่อนจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งทำให้เด็กรู้ระยะห่างระหว่างตนเองกับวัตถุต่างๆ ในสิ่งแวดล้อม การกระระยะทางทำให้เด็กรู้ถึงความกว้างของสิ่งต่างๆ เป็นอย่างไร ถ้าเด็กมีปัญหาในการคืบและคลานอาจทำให้เด็กมีปัญหาในเรื่องของการกระระยะทางและขนาด

4.3 นิ้วมือและตา เด็กสามารถใช้นิ้ว 2 นิ้ว ในการหยิบของเล็ก ๆ หรือดึงเชือกขอบเอานิ้วแหงนรู้ การรับรู้ความรู้สึกจากกายสัมผัสและกล้ามเนื้อเอ็นข้อจะให้ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการเคลื่อนไหวเหล่านี้ นอกจากนี้ต้องมีการควบคุมกล้ามเนื้อตาให้ดูในสิ่งที่ต้องการดู

4.4 การวางแผนการเคลื่อนไหว (Motor Planning) เด็กเริ่มมีการวางแผนการเคลื่อนไหวดีพอที่จะสั่งกระดิ่ง เอาสิ่งของมารวมกันหรือแยกสิ่งของออกจากกัน การเคลื่อนไหวถูกวางแผนในสมองให้เป็นลำดับขั้นที่ถูกต้องตามต้องการ การรับรู้ความรู้สึกจากร่างกายจะให้ข้อมูลที่จำเป็นต่อการวางแผนการเคลื่อนไหว เด็กจะค้นหาสิ่งของเมื่อมันหายไป เพราะเด็กรู้ว่าของนั้นยังมีอยู่จากการที่เคยสัมผัสของนั้นมาแล้ว

4.5 การเล่นเสียง (Babbling) เป็นการส่งการรับรู้ความรู้สึกจากข้อต่อ ขากรรไกร กล้ามเนื้อและผิวหนังของปากไปที่สมอง ถ้าสมองมีการผสมผสานการรับรู้ความรู้สึกต่างๆ เหล่านี้มากขึ้นเด็กจะสามารถทำเสียงที่ซับซ้อนมากขึ้น

5. ช่วงอายุ 9 -12 เดือน

เด็กคลานได้ไกลสำรวจสิ่งแวดล้อมได้มากขึ้น การรับรู้ความรู้สึกจากกล้ามเนื้อกระดูกและจากแรงโน้มถ่วงของโลกช่วยให้เด็กมีประสานสัมพันธ์ของร่างกายทั้งสองข้าง เรียนรู้ในการวางแผนการเคลื่อนไหว และมีการพัฒนาการของการรับรู้ทางสายตา เด็กจะใช้เวลาส่วนมากในการดูสิ่งของต่างๆ ว่าคืออะไร ยิ่งเด็กมีประสบการณ์ต่างๆ มากขึ้นเท่าใด สมองจะมีการผสมผสานข้อมูลความรู้สึกมากขึ้นและมีพฤติกรรมปรับตัวมากขึ้นเท่านั้น

5.1 การเล่น เด็กจะเอาของเล่นมาเคาะกัน ดึงแยกจากกัน ปาของเล่น ฯลฯ ทุกครั้งที่เด็กเอาของเล่นมารวมกันหรือแยกจากกันสมองของเด็กเรียนรู้ที่จะวางแผนและจัดลำดับการเคลื่อนไหวที่เหมาะสม พบได้บ่อยๆ ว่าเด็กเคลื่อนไหวมือข้างหนึ่งข้ามแนวกึ่งกลางลำตัว

5.2 การยืน การยืนด้วยตนเองต้องการการผสมผสานข้อมูลความรู้สึกจากทั้งร่างกายรวมทั้งจากกล้ามเนื้อตาและคอ

5.3 คำพูด เด็กเริ่มเข้าใจสิ่งที่พ่อแม่พูด แต่พูดได้น้อย การรับรู้ความรู้สึกจากการเคลื่อนไหวของร่างกายจะช่วยกระตุ้นสมองบริเวณที่เกี่ยวข้องกับการพูด

6. ช่วงอายุ 2 ปี

เด็กเรียนรู้ในการเดิน การสนทนา และวางแผนทำกิจกรรมต่างๆ ที่ซับซ้อนได้มากขึ้น

6.1 การบอกตำแหน่งได้เมื่อถูกสัมผัส (Localization of Touch) ความสามารถในการวางแผนการเคลื่อนไหวขึ้นกับความแม่นยำของระบบรับรู้ความรู้สึกทางกายสัมผัส เด็กอายุ 2 ปี สามารถบอกได้ว่าถูกสัมผัสที่ไหนและมีการตอบสนองได้ การสัมผัสให้ข้อมูลกับสองต่างจากการเห็น การรับรู้ความรู้สึกจากผิวหนังทำให้เด็กรู้ว่าร่างกายของเด็กเริ่มต้นและสิ้นสุดตรงไหน

6.2 การเคลื่อนไหว เด็ก จะเคลื่อนไหวหลายๆ รูปแบบเพื่อให้ร่างกายของเขาทำหน้าที่อย่างไร เด็กจะหยิบของขึ้นมา โยนของทิ้งผลักหรือดึงของเล่น เดินขึ้นลงบันไดสำรวจทุกสิ่งทุกอย่างทั้งในและนอกบ้าน

6.3 การสร้างภาพร่างกาย (Mapping the Body) เด็กชอบเล่นอย่างมาก ชอบขี้นหลัง ชอบเล่นชิงช้าซึ่งเป็นการให้ข้อมูลความรู้สึกจำนวนมากจากร่างกายและหูส่วนใน ทำให้เด็กรู้ว่าแรงโน้มถ่วงของโลกทำงานอย่างไร ส่วนต่างๆ ในร่างกายเคลื่อนไหวอย่างไร แต่ละส่วนทำงานประสานกันอย่างไร อะไรที่ทำได้ อะไรที่ทำได้แล้วรู้สึกดี ข้อมูลความรู้สึกทั้งหมดนี้จะสร้างภาพ (Internal Sensory Picture) ของร่างกายขึ้นในสมอง มีการรับรู้ส่วนต่าง ของร่างกาย

6.4 การปีนป่าย เด็กมีแรงขับภายในที่จะสำรวจที่ว่างทั้งแนวนอนและ แนวตั้ง การปีนป่ายในแนวดิ่งต้องอาศัยความสามารถทางประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensory - Motor Intelligence) ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาการรับรู้ทางสายตาเกี่ยวกับช่องว่าง (Visual Space Perception)

6.5 การเป็นตนเอง (Selfhood) เด็กเริ่มรู้สึกว่าเขาคือตัวของเขาเอง ไม่ต้องพึ่งพาใคร เขาสามารถเดินและเคลื่อนไหวอย่างอิสระภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก การผสมผสานการรับรู้ความรู้สึกต่างๆ จะเป็นรากฐานของการมีสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น

7. ช่วงอายุ 3 - 7 ปี

เด็กอายุ 5 ปี จะมีการพัฒนาการที่สมบูรณ์ของประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหวสติปัญญาขั้นสูงจะพัฒนาหลังอายุ 7 ปี ช่วงอายุ 3 - 7 ปี เป็นช่วงวิกฤตของการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน เพราะเป็นธรรมชาติของสมองในการการรับข้อมูลความรู้สึกและจัดระเบียบได้มากที่สุด ในวัยนี้ พฤติกรรมการปรับตัวจะซับซ้อนมากขึ้นทำให้ความสามารถในการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันเพิ่มมากขึ้น

เด็กชอบวิ่ง ปีนป่าย กลิ้งตัว ฯลฯ ด้วยความสนุกเพราะเด็กมีการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันได้มากขึ้น มีประสานสัมพันธ์ตา-มือมากขึ้น มีการทรงตัวดีขึ้นและวางแผนการเคลื่อนไหวได้มากขึ้น เด็กชอบสนามเด็กเล่นและเครื่องเล่นต่างๆ เพราะช่วยให้เด็กมีพัฒนาการของระบบประสาท

เด็กเรียนรู้การใช้เครื่องมือต่างๆ เช่น มีด ช้อน พลั่ว เข็มด้าย กรรไกร ฯลฯ งานแต่ละอย่างต้องการข้อมูลความรู้สึกซึ่งเก็บไว้ในสมองจากประสบการณ์ ก่อนอายุ 8 ปี ระบบการรับสัมผัสสมบูรณ์เต็มที่ที่สามารถบอกได้ถูกต้องว่าถูกสัมผัสที่ไหน การรับรู้ความรู้สึกจากแรงโน้มถ่วงของโลกและการเคลื่อนไหวเกือบสมบูรณ์ สามารถยืนขาเดียวและเดินในที่แคบๆ ได้ การรับรู้ความรู้สึกจากกล้ามเนื้อเอ็นข้อส่วนมากผสมผสานได้ดี สามารถวางแผนทำกิจกรรมต่างๆ ได้ดี พูดสื่อสารได้ตามต้องการ

สรุป ได้ว่าการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน มีพัฒนาการไปตามลำดับขั้นในแต่ละช่วงอายุการที่เด็กมีพัฒนาการได้ตามปกติจะส่งผลให้เด็กมีความสามารถทางด้านประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensory - Motor Intelligence) ซึ่งเป็นรากฐานของการพัฒนาด้านสติปัญญา สังคม และบุคลิกภาพ

4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

มยุรี เพชรอักษร (2540 : 2 - 4) ศึกษาผลของการกระตุ้น ระบบการรับรู้สี การทรงตัว และการเคลื่อนไหว ที่มีต่อพัฒนาการทางด้านภาษา ในนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีระดับสติปัญญา 28 - 69 อายุ 5 - 14 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเด็กออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กระตุ้นระบบรับรู้สี การทรงตัว และการเคลื่อนไหว พร้อมกับฝึกพูดด้วยวิธีเฉพาะกลุ่มที่ 2 ฝึกพูดด้วยวิธีเฉพาะ กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ฝึกพูดแบบทั่วไปใช้เวลาทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่ 1 มีคะแนนเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มอื่นทุกด้าน เมื่อใช้แบบประเมิน Porch Index of Communication Ability in Children แต่เมื่อวิเคราะห์ ทางสถิติ แล้วพบว่าไม่แตกต่างกัน

ไพวรรณ สุตวรรค์, สร้อยสุดา วิทยากร และมยุรี เพชรอักษร (2543 : 33) ศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างการรับรู้ส่วนของร่างกาย กับการทำงานประสานกันของร่างกาย ทั้ง 2 ข้าง ในนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีระดับสติปัญญา 50 - 89 อายุ 5 - 15 ปี จำนวน 60 คน พบว่ามีความสัมพันธ์กันตั้งแต่ระดับปานกลาง จนถึงระดับสูง ซึ่งเป็นการบ่งชี้ว่าการรับรู้ส่วนของร่างกาย และการทำงานประสานกันของร่างกายทั้งสองข้างทำงานร่วมกัน โดยเป็นพื้นฐานของการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน เพื่อการทำงานของสมองในระดับสูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. แบบแผนการทดลองและวิธีดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ ระดับสติปัญญา ระหว่าง 50 - 70 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานครเขต 1

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ ระดับสติปัญญา 50 - 70 ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน กำลังเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ เลือกโดยวิธีเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 6 คน มีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 2 อายุและระดับสติปัญญาของกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	อายุ (ปี)	ระดับสติปัญญา
1	11	65
2	11	70
3	11	53
4	11	68
5	11	70
6	11	60

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่

1. โปรแกรมการฝึกการบริหารสมอง
2. กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการจำ

การสร้างและหาคุณสมบัติของเครื่องมือ

1. โปรแกรมการฝึกการบริหารสมอง

1.1 ศึกษา ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสมอง

1.2 เขียนโปรแกรมการฝึกการบริหารสมอง โดยแบ่งการบริหารสมองออกเป็น

4 ท่า ดังมีรายละเอียดการฝึกต่างๆอยู่ในสารนิพนธ์ บทที่ 2 หัวข้อ การบริหารสมองซึ่งมีเนื้อหาหลักในการฝึกด้านต่างๆดังนี้

1.2.1 การเคลื่อนไหวสลับข้าง(Cross-Over Movement)

1.2.2 การยืดส่วนต่างๆ ของร่างกาย (Lengthening movement)

1.2.3 การเคลื่อนไหวเพื่อกระตุ้น (Energising Movement)

1.2.4 ท่าบริหารร่างกายง่าย ๆ (Useful Exercises)

1.3 นำโปรแกรมการบริหารสมองที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ในการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาและกิจกรรมการบริหารสมอง ตรวจสอบคุณภาพของแบบฝึกในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ตรวจสอบความถูกต้อง นำมาแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำมาแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

1.4 นำโปรแกรมการฝึกการบริหารสมองไปทดลองใช้กับกลุ่มที่วิจัย

2. กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน (Sensory Integration)

2.2 นำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาสร้างกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน

จำนวน 20 กิจกรรม

2.3 นำกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งประกอบด้วย นักกิจกรรมบำบัด และครูการศึกษาพิเศษ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) นำมาแก้ไขปรับปรุง

2.4 นำกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้อารมณ์ร่วมกัน ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้อารมณ์ร่วมกัน ไปทดลองกับกลุ่มที่วิจัย

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการจำ

3.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความจำ

3.2 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

3.3 นำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการจำ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

3.3.1 การจำภาพ

3.3.2 การจำลำดับเหตุการณ์

3.3.3 การจำเรื่องราว

3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการจำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งเป็นการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับระดับความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยกำหนดเกณฑ์ประเมิน ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้น สอดคล้องกับความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ชั้น ป.5
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ชั้น ป.5
- 1 เมื่อแน่ใจว่าบทอ่านนั้นไม่สอดคล้องกับความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ชั้น ป.5

นำคะแนนที่ได้มาแทนค่าในสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ชั้น ป.5

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมคะแนนความคิดของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ถ้าค่าดัชนีที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับความสามารถในการจำของนักเรียน

ถ้าค่าดัชนีที่คำนวณได้น้อยกว่า 0.5 แสดงว่า แบบทดสอบนั้นต้องนำไปปรับปรุงแก้ไข (วิราพร พงศ์อาจารย์. 2542 : 160)

3.5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข และจัดทำเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการจำ ฉบับสมบูรณ์จำนวน 1 ฉบับ

3.6 เกณฑ์การประเมินความสามารถในการจำ พิจารณาตามเกณฑ์ดังนี้

คะแนนร้อยละ 0 – 20 หมายถึง มีความสามารถในการจำระดับ
ควรปรับปรุง

คะแนนร้อยละ 21 – 40 หมายถึง มีความสามารถในการจำระดับพอใช้

คะแนนร้อยละ 41 – 60 หมายถึง มีความสามารถในการจำระดับ
ปานกลาง

คะแนนร้อยละ 61 – 80 หมายถึง มีความสามารถในการจำระดับดี

คะแนนร้อยละ 80 – 100 หมายถึง หมายถึง มีความสามารถในการจำ
ระดับดีมาก

แบบแผนการทดลองและการดำเนินการทดลอง

แบบแผนการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและสอบหลัง (One group pretest-posttest design) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 60) ดังนี้

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)

T₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) โดยการใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการจำ

X แทน การจัดการกระทำหรือการให้ตัวแปรทดลอง (Treatment) ด้วยการ
บริหารสมอง และใช้กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน

T₂ แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest) โดยการใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการจำ

วิธีดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 รวมทั้งหมด 25 ครั้ง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 45 นาที โดยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. เลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน
2. ทดสอบความสามารถในการจำก่อนการทดลอง

3. ดำเนินการทดลอง ระหว่างวันที่ 4 สิงหาคม 2547 ถึง 8 กันยายน 2547 โดยใช้ การบริหารสมอง ครั้งละ 15 นาที และกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันครั้งละ 30 นาที รวมทั้งหมด 25 ครั้ง ตามรายละเอียด ดังนี้

ครั้งที่	วันที่	เวลา	แผนการฝึก
1	4 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ท่าที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 1 ชื่อ ปาเป้าฝูงสัตว์
2	5 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ท่าที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 2 ชื่อ ย้ำมาฆ่า
3	6 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ท่าที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 3 ชื่อ หอมไหมเอ๋ย?
4	9 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ท่าที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 4 ชื่อ สมุนไพรในครัว
5	10 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ท่าที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 5 ชื่อ เสียงอะไร?
6	11 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ท่าที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 6 ชื่อ อะไรอยู่ในถังข้าวสาร
7	13 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ท่าที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 7 ชื่อ เขี่ยบลูกโป่งหลากสี

ครั้งที่	วันที่	เวลา	แผนการฝึก
8	16 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ท่าที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 8 ชื่อ หนูน้อยหวมวกแดง
9	17 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ท่าที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 9 ชื่อ ฝนตกเปาะแปะ
10	18 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ท่าที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 10 ชื่อ มาอ่านนิทานกันเถอะ
11	19 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ท่าที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 11 ชื่อ ไปเที่ยวสวนสัตว์
12	20 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ท่าที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 12 ชื่อ ทายซิว่าฉันทำอะไร
13	23 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ท่าที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 13 ชื่อ ทำตามที่ฉันสั่ง
14	24 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ท่าที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 14 ชื่อ ต่อจิ๊กซอว์
15	25 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ท่าที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 15 ชื่อ มาจัดห้องรับแขกกันเถอะ
16	26 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ท่าที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 16 ชื่อ หาคู่ให้ฉันหน่อย

ครั้งที่	วันที่	เวลา	แผนการฝึก
17	27 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ทำที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 17 ชื่อ ทำท่าให้เหมือนฉัน
18	30 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ทำที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 18 ชื่อ เต็มภาพในช่องว่าง
19	31 สิงหาคม 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ทำที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 19 ชื่อ สนุกกับการ์ตูน
20	1 กันยายน 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ทำที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 20 ชื่อ ฉันรักนิโม
21	2 กันยายน 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ทำที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 21 ชื่อ ปาเป้าฝูงสัตว์
22	3 กันยายน 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ทำที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 22 ชื่อ ย่ามามา
23	6 กันยายน 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ทำที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 23 ชื่อ หอมไหมเอ๋ย ?
24	7 กันยายน 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ทำที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 24 ชื่อ สมุนไพรรักษาโรค
25	8 กันยายน 2547	14.30 – 15.15	- การบริหารสมอง ทำที่ 1 – 4 - กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 25 ชื่อ เสียงอะไร?

4. ทดสอบความสามารถในการจำหลังการทดลอง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ

1.2 ค่ามัธยฐาน (Median) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (นิภา ศรีไพโรจน์. 2533 : 61)

$$\text{Mdn} = \frac{\frac{xN}{2} + \frac{xN}{2} + 1}{2}$$

เมื่อ Mdn เป็นค่ามัธยฐาน
N เป็นจำนวนคะแนนหรือข้อมูลที่เป็นเลขคู่

$\frac{xN}{2}$ เป็นคะแนนตัวที่ $\frac{N}{2}$

$\frac{xN}{2} + 1$ เป็นคะแนนตัวที่ $\frac{N}{2} + 1$

1.3 ค่าพิสัยควอไทล์ (IQR) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (ยุทธพงษ์ กัวยารณ์. 2543 : 152)

$$\text{IQR} = Q_3 - Q_1$$

เมื่อ IQR เป็นค่าพิสัยควอไทล์

Q_1 คือ ค่าตำแหน่ง $\frac{1}{4}$ หรือ 25%

Q_3 คือ ค่าตำแหน่ง $\frac{3}{4}$ หรือ 75%

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการจำก่อนและหลังการบริหารสมอง และใช้กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน โดยใช้วิธีทดสอบแบบ The Wilcoxon Matched Pairs Signed - Ranks Test คำนวณได้จากสูตร (นิภา ศรีไพโรจน์. 2533 : 91)

$$D = Y - X$$

เมื่อ	D แทน	ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนน X และ Y ก่อนและหลังการทดลอง
	X แทน	ความสามารถในการจำก่อนการทดลอง
	Y แทน	ความสามารถในการจำหลังการทดลอง

โดยมีลำดับขั้นตอนในการคิดดังนี้

1. หาความแตกต่างของข้อมูลแต่ละคู่ กำกับด้วยเครื่องหมายบวกหรือลบ
2. นำข้อมูลที่ได้มาจัดลำดับจากน้อยไปหามาก โดยไม่คิดเครื่องหมายและให้ค่าน้อยที่สุดเป็นอันดับ 1
3. หาผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายบวก และหาผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายลบ (โดยไม่คิดเครื่องหมาย)
4. ให้ค่าผลรวมของอันดับที่มีค่าน้อยกว่าเป็นค่า T ที่จะทำการทดสอบ
5. นำค่า T ที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับค่า T จากตาราง Table H : Critical Values for the Wilcoxon Matched Pairs Signed - Ranks Test ตามระดับนัยสำคัญและแบบการทดสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้ (Kirk. 1998 : 357)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ ที่ได้รับการฝึกกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน และการบริหารสมอง

ตาราง 3 คะแนนและร้อยละของความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ ที่ได้รับการฝึกโดยใช้กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน และการบริหารสมอง

คนที่	คะแนนความสามารถในการจำ (คะแนนเต็ม 57 คะแนน)					
	ก่อนฝึก	ร้อยละ	ความหมาย คะแนน	หลังฝึก	ร้อยละ	ความหมาย คะแนน
1	6	10.5	ปรับปรุง	30	52.6	ปานกลาง
2	16	28.1	พอใช้	41	71.9	ดี
3	4	7	ปรับปรุง	25	43.9	ปานกลาง
4	11	19.3	ปรับปรุง	37	64.9	ปานกลาง
5	15	26.3	พอใช้	44	77.2	ดี
6	8	14	ปรับปรุง	28	49.1	ปานกลาง
Mdn	9.5	16.67	ปรับปรุง	33.5	58.77	ปานกลาง
IQR	9			13		

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ ก่อนได้รับการฝึกกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันและการบริหารสมอง นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการจำอยู่ระหว่างร้อยละ 7 – 26.3 ค่ามัธยฐานของกลุ่มเท่ากับ 9.5 ค่าพิสัยควอไทล์เท่ากับ 9 ซึ่งจัดอยู่ในระดับควรปรับปรุง และหลังจากการฝึกกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันและการบริหารสมอง นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการจำอยู่ระหว่างร้อยละ 43.9 – 77.2 ค่ามัธยฐานของกลุ่มเท่ากับ 33.5 ค่าพิสัยควอไทล์เท่ากับ 13 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ก่อนและหลังใช้กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันและการบริหารสมอง

สมมติฐานในการวิจัย

ความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา หลังจากได้รับการฝึกกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันและการบริหารสมอง สูงขึ้น

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ระดับสติปัญญา ระหว่าง 50 – 70 ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน กำลังเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 6 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่

1. โปรแกรมการฝึกการบริหารสมอง
2. กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการจำ

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ขั้นตอนการทดลอง

ผู้วิจัยทำการทดสอบความสามารถในการจำของกลุ่มตัวอย่าง (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการจำ

2. ขั้นตอนการทดลอง

ดำเนินการทดลองโดยใช้กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันและการบริหารสมองกับกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ 5 วัน วันละ 45 นาที รวมทั้งหมด 25 ครั้ง

3. ขั้นตอนหลังการทดลอง

3.1 ผู้วิจัยทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการจำ

3.2 นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบความสามารถในการจำมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าความสามารถในการจำ ทั้งก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สถิติพื้นฐาน ซึ่งได้แก่ ค่าร้อยละ ค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยควอไทล์

2. เปรียบเทียบความสามารถในการจำ ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้การทดสอบของ วิลคอกซัน (The Wilcoxon Matched Pairs Signed – Ranks Test)

สรุปผลการวิจัย

ความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ หลังการฝึกโดยใช้กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันและการบริหารสมองอยู่ในระดับปานกลาง และสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผล

จากการศึกษาความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ โดยใช้กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันและการบริหารสมอง พบว่า

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ มีความสามารถในการจำหลังการฝึกโดยใช้กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งทั้งกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน (Sensory Integration Activity) และการบริหารสมอง (Brain Gym) ต่างมีหลักการที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ การใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันเป็นกระบวนการจัดระเบียบของสมอง ต่อสิ่งที่มากระตุ้นทางประสาทสัมผัส ทำให้เกิดการตอบสนองของร่างกายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และส่งเสริมความสามารถในการที่จะรับรู้ จดจำ และวางแผนการเคลื่อนไหว เพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียน (Ayres. 1989 : 5, 28) ส่วนการบริหารสมอง ก็เป็นการกระตุ้นการพัฒนาและการทำงานของสมองเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ สมาธิ และความจำ (Hannaford.

2003. Online) เมื่อนำกิจกรรมทั้งสองมาใช้ร่วมกันกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ จึงเป็นการตอบสนองความต้องการของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ในด้านลักษณะการเรียนรู้ที่จะมีปัญหาด้านการเรียนรู้ คือ เรียนรู้ช้ากว่าปกติ มีปัญหาด้านความจำ กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน และการบริหารสมองเป็นกิจกรรมที่ผ่อนคลาย ไม่ตึงเครียด นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ฝึกโดยใช้ของจริง ซึ่งสอดคล้องกับหลักการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จึงทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานในการฝึกกิจกรรม อารมณ์ดี ไม่เครียด เกิดแรงจูงใจ พร้อมทั้งเรียนรู้ ส่งผลให้ความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา สูงขึ้นกว่าเดิม

ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย

1. นักเรียนให้ความสนใจการฝึกกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันมาก มีความกระตือรือร้น และสนุกสนานในการฝึกทุกครั้ง สำหรับการบริหารสมองในช่วงกลางของระยะเวลาในการทดลอง นักเรียนไม่ค่อยกระตือรือร้นในการฝึกเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงนำเพลงมาประกอบการฝึก พบว่านักเรียนให้ความสนใจกระตือรือร้นและสนุกสนานกับการฝึกมากขึ้น
2. นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีเกิดขึ้น มีการช่วยเหลือและแนะนำแก่กันในเรื่องการทดลองและบรรยากาศในการทดลองเป็นไปอย่างสนุกสนาน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการศึกษาความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ โดยใช้กิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน และการบริหารสมอง พบว่า การจะทำให้เกิดการพัฒนาความสามารถในการจำนั้น ผู้วิจัยควรให้ความสำคัญกับสิ่งต่อไปนี้

1.1 สภาพแวดล้อมในการทดลอง ควรเป็นห้องที่เป็นส่วนตัว เพราะจะช่วยให้ นักเรียนมีสมาธิในการฝึก ไม่วอกแวก และสนใจต่อสิ่งแวดล้อมภายนอก

1.2 บรรยากาศในการทดลอง ควรเป็นบรรยากาศที่สนุกสนาน ผ่อนคลาย ครู ให้ความเป็นกันเองกับนักเรียน ไม่เครียด

1.3 การเสริมแรง จากการศึกษาพบว่า นักเรียนบางคนต้องการเวลามากกว่าคนอื่นในการทำกิจกรรม ครูควรให้โอกาสแก่นักเรียนและควรให้การเสริมแรงทุกครั้งเมื่อนักเรียนทำสำเร็จ สิ่งเหล่านี้จะเป็นกำลังใจ และกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำกิจกรรมต่อไป

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาวิจัย โดยใช้กิจกรรมการใช้ประสาทร่วมกันและการบริหารสมอง เพื่อพัฒนาความสามารถในการจำในเด็กกลุ่มอื่น โดยเฉพาะเด็กที่อยู่ในกลุ่มที่มีภาวะประมวลการรับความรู้สึบกพร่อง เช่น เด็กออทิสติก เด็กที่มีปัญหาการเรียนรู้ เด็กสมาธิสั้น เนื่องจากเด็กในกลุ่มนี้จะมีปัญหาในการรับรู้ ส่งผลในเรื่องของความจำ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลพรรณ ชิวพันธุ์ศรี. (2545). *สมองกับการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : ส่งเสริมการศึกษาและจริยธรรม.
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2524). *สุขภาพจิตในโรงเรียน*. กรุงเทพฯ : มหามงกุฎวิทยา.
- _____. (2528). *จิตวิทยาการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กัลยา สุตะบุตร. (2539). *การแบ่งประเภทของภาวะปัญญาอ่อนตาม ICD-10*. เอกสารประกอบการฝึกอบรมครูการศึกษาพิเศษรุ่นที่ 6. กรุงเทพฯ : อัดสำเนา.
- ชวาล แพรัตกุล. (2514). *การทดสอบเพื่อค้นหาสมรรถภาพ*. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการประสานมิตร.
- ชัยพร วิชชาวุธ. (2520). *ความจำมนุษย์*. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.
- ชูศรี เกิดพงษ์บุญโชติ. (2536). *ปัจจัยบางประการที่มีอิทธิพลต่อความจำระยะสั้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2541) *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เทพเนรมิตร.
- นัยพินิจ คชภักดี เป็นผู้ให้สัมภาษณ์, ทวี จันหนู เป็นผู้สัมภาษณ์, ที่โครงการวิจัยชีววิทยาระบบประสาทและพฤติกรรม มหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อวันที่ 9 มกราคม 2547.
- นิภา ศรีไพโรจน์. (2533). *สถิตินอนพาราเมตริก*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮาส์.
- นิรมล ชยุดสาหกิจ. (2533). *โครงการดำรงและเอกสารวิชาการ*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2526). *แบบทดสอบความถนัด*. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.
- ผดุง อารยะวิญญู. (2533). *การศึกษาพิเศษในปัจจุบัน*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- _____. (2539). *การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไร่ไพเพรส.
- _____. (2541). *การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : พี. เอ. อาร์ต แอนด์ พริ้นติ้ง.

- ผดุง อารยะวิญญู. (2546). *วิธีสอนเด็กออทิสติก*. เอกสารประกอบการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พัชรวิวัลย์ เกตุแก่นจันทร์. (2539). *เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา*. เอกสารประกอบการฝึกครูการศึกษาพิเศษ. กรุงเทพฯ : อัดสำเนา.
- _____. (2544). *การบริหารสมอง*. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- พัชรวิวัลย์ เกตุแก่นจันทร์. (2544). *ปฏิบัติการสู่สมองฉลาด*. กรุงเทพฯ : 5+5.
- พิสุทธิพร ฉ่ำใจ. (2537). *พลังสมองใช้ให้เป็น*. กรุงเทพฯ : ดันธรรม.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ไพบูล เทวรักษ์. (2537). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : เอ็กซ์เพรสมีเดีย.
- ไพวรรณ สุตวรงค์. (2542). *การรับความรู้สึกและการประสมประสานจัดระเบียบการรับความรู้สึก*. เชียงใหม่ : ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. อัดสำเนา.
- ไพวรรณ สุตวรงค์, สร้อยสุดา วิทยากร และมยุรี เพชรอักษร (2543, ฉบับเสริมกันยายน). *ความสัมพันธ์ระหว่าง Body Awareness กับ Bilateral Motor Coordination ในเด็กที่มี IQ 50 - 89*. เชียงใหม่เวชสาร. 39(3) : 33.
- มยุรี เพชรอักษร. (2540, มกราคม - เมษายน). *ผลของการกระตุ้น เวสติบูล่าต่อพัฒนาการด้านภาษาในเด็กบกพร่องทางสติปัญญา*. วารสารกิจกรรมบำบัด. 2(1) : 2-4.
- มิ่งขวัญ ฉ่ำชื่นเมือง. (2541). *คู่มือพัฒนาความจำเชิงปฏิบัติการ*. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- ยุทธพงษ์ กัยววรรณ. (2543). *พื้นฐานการวิจัย*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ. (2522). *หลักการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัด*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วันที ผลสมบูรณ์. (2541). *การเปรียบเทียบความพร้อมความเข้าใจภาษาและความคงทนในการจำของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา วัยก่อนเรียนอายุ 3 - 6 ปี ระหว่างการฝึกความพร้อมรายกลุ่มกับการฝึกความพร้อมเป็นรายบุคคล*. ปรินญานินพนธ์ ก.คม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- วิภา โกมลพันธ์. (2544). *การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนและการแสดงออกต่อเพื่อนๆ ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่ตัน ด้วยการฝึกสมาธิ บริหารสมองและเพลงภาษาไทย*. งานวิจัยในชั้นเรียนโรงเรียนวัดไผ่ตัน. กรุงเทพฯ. ถ่ายเอกสาร.

- วิภาฤดี วิภาวิน. (2546, มกราคม-มิถุนายน). *สมองและการบริหารสมอง*. วารสารศึกษาศาสตร์ (2) :1 - 4.
- วิราพร พงศ์อาจารย์. (2542). *ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย*. ฝ่ายเอกสารตำรา สำนักส่งเสริมวิชาการ สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.
- วินแลนด์, เจมส์ ดี. (2536). *เคล็ดวิธีสร้างจำดีจำแม่น* แปลโดย วราภรณ์ ศรีสง่าไทย.ลพิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เดลฟี.
- คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และคณะ. (2544). *การเรียนรู้อย่างมีความสุข: สารเคมีในสมองกับความสุข และการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์.
- ศิริพร ชัยรังษี. (2544). *การเปรียบเทียบความพร้อมในการอ่านและความคงทนในการจำของเด็กที่มีความพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ประถมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการฝึกความพร้อมโดยใช้กิจกรรมเกมและแบบฝึก*. ปรินญาณิพนธ์ ก.ศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศรียา นิยมธรรม. (2540). *การเรียนรู้ร่วมสำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ : เลิฟแอนด์.
- สุจรีต ถาวรสุข. (2512). *ทฤษฎีความจำฉบับสมบูรณ์*. กรุงเทพฯ : มหารัชตะ.
- แสงเดือน ทวีสิน. (2539). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : เอ็กซ์เพิร์มดี.
- สร้อยสุดา วิทยากร. (2544). *กรอบอ้างอิงการผสมผสานความรู้สึกร่างกายของสมอง (The Sensory Integration Frame of Reference)*. เชียงใหม่ : คณะเทคนิคการแพทย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สมบัติ จำปาเงิน และสำเนียง มณีกาญจน์. (2539). *หลักนักจำ*. กรุงเทพฯ : ข้าวฟ่าง.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2546). *การพัฒนาเขาวนปัญญา*. (ออนไลน์) แหล่งที่มา : <http://202.183.214.209/~intira/atice-incig-01.html> วันที่สืบค้น 10 ธันวาคม 2546.
- ไสว เลี่ยมแก้ว. (2528). *ความจำของมนุษย์ ทฤษฎีและวิธีสอน*. กรุงเทพฯ : มิตรสยาม.
- สำนักส่งเสริมและพิทักษ์คนพิการ. (2546). *สถิติบุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในประเทศไทย*. (แผ่นพับ). กรุงเทพฯ.
- อิกบี, เคนเน็ต แอล. (2530). *ความจำ*. แปลโดย กิติกร มีทรัพย์ และกาญจนา คำสุวรรณ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สมิต.
- Adam, J.A. (1967). *Human Memory*. NewYork. : McGraw - Hill.
- Atkinson, R.C. and Shiffrin, R.M.. (1968). *The Psychology of Memory*. New York : Academic Press.
- Ayres,J. (1989). *Sensory Integration and the Child*. Los Angeles : Western Psychological Services.
- Brain Gym. (2003). (Online). Available: www.braingym.org/bbs/list.php. Retrieved December 10, 2003.

- Brain Gym Exercises. (2003). (Online). Available: Esl.about.com/library/lessons/blbraingym.htm. Retrieved December 10, 2003.
- Brain Gym in Action. (Online). Available: www.braingyminaction.com/coure2.html. Retrieved December 10, 2003.
- Craik, F.I.M. and Lockhart, R.S. (1972). *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*. New York: n.p.
- Davidoff, Linda L. (1987). *Introduction to Psychology*. 3rd ed. New York: McGraw-Hill.
- Ferree, M. (2001). *Brain Gym, Exercise, and Cognition*. (Online). Available: <http://thailis.uni.net.th/DAO/printarticles.nsp>. Retrieved October 28, 2003.
- Guiford, J.P. (1956). *Fundamental Statistics in Psychology and Education*. New York: n.p.
- Hamchek, D. (1990). *Psychology in Teaching Learning and Growth*. 4th ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Hannaford, C. (2003). *Learning*. (Online) Available: <http://www.Wetse/wholistic.com/calender.htm>. Retrieved October 28, 2003..
- Haring, N.G. & McCormick, L. (1990). *Exceptional Children and Youth*. Melbourne: Merrill.
- Kimball, J.G. (1999). *Sensory Integration Frame of Reference*. Baltimore: Lippincott, Williams & Wikims.
- Kirk, Roger E. (1998). *Introductory Statistics*. Monterey: Wadsworth Publishing.
- Magill, Frank N. (1993). *International Encyclopedia of Sociology*. London: Fitzroy Dearborn.
- Patham, L.D & Mailloux, Z. (2001). *Sensory Integration in Occupational Therapy for Children*. Edited by J. Czse-Smith. St. Louis: Mosby.
- Sedlak, R.A. & Sedlak, D.M. (1985). *Teaching the Educable Mentally Retarded*. Albany New York: State University of New York.
- Thurstone. (1958). *Primary Mental Ability*. Chicago: n.p.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการจัดกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้อร่วมกัน

1. นางสาวชุตีวรรณ แก้วไสย
นักกิจกรรมบำบัด สถาบันราชานุกูล
2. นางสาวผกาวรรณ สุทธิวงศ์
นักกิจกรรมบำบัด สถาบันราชานุกูล
3. อาจารย์กนกวรรณ ชัยชาญ
หัวหน้างานการศึกษาพิเศษ โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์

ผู้เชี่ยวชาญตรวจโปรแกรมการบริหารสมอง

1. อาจารย์ถนอมศักดิ์ เสนาคำ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์อุษากร พันธุ์วานิช
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์วัลยา สุทธิพิบูลย์
ผู้ช่วยผู้อำนวยการศูนย์การศึกษาพิเศษส่วนกลาง

ผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการจำ

1. อาจารย์สมบูรณ์ อาศิริพจน์
ผู้อำนวยการศูนย์การศึกษาพิเศษส่วนกลาง
2. อาจารย์กนกวรรณ ชัยชาญ
หัวหน้างานการศึกษาพิเศษ โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์
3. อาจารย์จิรวดี วิจิตรานนท์
อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์

ภาคผนวก ข

- ตัวอย่างกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้อร่วมกัน
- ตัวอย่างแบบทดสอบความสามารถในการจำ

แผนการฝึกกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน

กิจกรรมที่ 1 ชื่อ ปาเป้าฝูงสัตว์

จุดประสงค์

1. เพื่อฝึกประสาทรับรู้การมองเห็น การประสานสัมพันธ์ ระหว่างมือกับสายตา
2. เพื่อฝึกประสาทรับรู้การสัมผัส
3. เพื่อฝึกประสาทการรับรู้ความรู้สึกของเอ็นและข้อ
4. เพื่อฝึกความสามารถในการจำภาพ

สื่อ-อุปกรณ์

1. ขวดน้ำพลาสติกบรรจุทรายไว้ครึ่งขวด ดัดภาพรูปสัตว์ต่างๆ ไว้ ขวดละ 1 ชนิด จำนวน 10 ใบ
2. ลูกเทนนิส จำนวน 6 ลูก หุ้มด้วยผิวสัมผัสต่างๆ

ขั้นตอนในการปฏิบัติ

1. ครูตั้งขวดน้ำในระยะห่างกันพอสมควรบนโต๊ะ โดยให้ห่างจากเส้นที่เด็กยืนประมาณ 2 เมตร
2. ให้นักเรียนเข้าแถวตอน 2 แถว แถวละ 3 คน
3. ให้แต่ละแถวปาเป้าทีละคน สลับกันทีละแถว
4. เมื่อคนใดปาถูกเป้า สัตว์ตัวใดให้เรียกชื่อสัตว์ตัวนั้นดังๆ เช่น ช้าง ถ้าปาไม่ถูก ไม่ต้องเรียกชื่อ ครูบันทึกชื่อสัตว์ที่นักเรียนแต่ละคนปาถูก พร้อมจับขวดน้ำที่นักเรียนปาถูกเป้า วางให้เหมือนเดิม
5. กำหนดให้นักเรียนแต่ละคน ปาเป้าให้โดนสัตว์อย่างน้อย 5 ชนิด

การประเมินผล

1. สังเกตการจับลูกเทนนิส และวิธีปาของนักเรียน
2. นำบัตรภาพสัตว์ 10 บัตร ที่ตรงกับสัตว์บนขวดน้ำมาให้นักเรียนแต่ละคนเลือก ภาพสัตว์ที่ตนปาถูก หากเลือกถูกให้คะแนน บัตรละ 1 คะแนน

แผนการฝึกกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้อารมณ์ร่วมกัน

กิจกรรมที่ 2 ชื่อ ย่ำมามา

จุดประสงค์

1. เพื่อกระตุ้นประสาทการรับรู้รส
2. เพื่อฝึกประสาทการรับรู้ทางตา
3. เพื่อฝึกประสาทรับรู้การสัมผัส
4. ฝึกความสามารถในการจำลำดับเหตุการณ์และเรื่องราว

สื่อ-อุปกรณ์

1. เครื่องปรุงในการย่ำมามาใส่ถ้วยไว้ ดังนี้

- เส้นมามาลวก	- น้ำปลา
- มะเขือเทศหั่น	- น้ำเชื่อม
- หอมใหญ่หั่น	- พริกป่น
- ผักชีหั่น	- หมูสับลวก
- น้ำมะนาว	- ไข่กรอกลวกหั่น
2. อุปกรณ์ในการปรุง มี ถาดกลมก้นลึก จานเปล่า ช้อน-ส้อม ทัพพี

ขั้นตอนในการปฏิบัติ

1. ครูแนะนำเครื่องปรุงในการย่ำมามาแต่ละอย่างโดยชี้ไปแต่ละถ้วยให้นักเรียนบอกว่าคืออะไร ที่ถ้วยจนครบ โดยเครื่องปรุงแต่ละอย่างมีป้ายชื่อเครื่องปรุงวางอยู่ข้างหน้า
2. ครูให้นักเรียนช่วยกันปรุงย่ำมามาโดยให้ทำตามขั้นตอน เมื่อใส่เครื่องปรุงใดลงไป ในถาดให้ช่วยกันบอกว่าใส่อะไรลงไป เท่าไหร่
3. เมื่อปรุงเสร็จให้นักเรียนใช้มือคลุกเคล้า ย่ำให้เข้ากัน แล้วให้แต่ละคนใช้ทัพพีตักใส่จานของตนเองรับประทาน

การประเมินผล

1. สังเกตการช่วยกันปรุงย่ำมามาของนักเรียนแต่ละคน
2. ให้นักเรียนแต่ละคนบอกรสชาติย่ำมามาที่รับประทานว่ามีรสชาติอะไรบ้าง
3. ทดสอบความสามารถในการจำลำดับเหตุการณ์โดยให้นักเรียนแต่ละคนเรียงแถบประโยค ขั้นตอนในการปรุงย่ำมามา จำนวน 5 ประโยคตามลำดับก่อนหลัง หากเรียงถูกต้องให้คะแนน 5 คะแนน
4. ทดสอบความสามารถในการจำเรื่องราว โดยให้นักเรียนเขียนเครื่องปรุงของย่ำมามาว่ามีอะไรบ้าง เขียนถูก 1 อย่าง ให้ 1 คะแนน

แผนการฝึกกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้อารมณ์ร่วมกัน

กิจกรรมที่ 3 ชื่อ หอมไหมเอ๋ย?

จุดประสงค์

1. เพื่อฝึกประสาทรับรู้การดมกลิ่น
2. เพื่อฝึกความสามารถในการจำ เมื่อให้นักเรียนดมกลิ่นสารที่กำหนดให้ นักเรียนสามารถบอกชื่อของสารได้

สื่อ-อุปกรณ์

1. ขวดบรรจุ พืชสมุนไพร ยาหอม และ การบูร อย่างละ 1 ขวด

ขั้นตอนในการปฏิบัติ

1. หยิบขวดบรรจุพืชสมุนไพร เปิดฝาขวด และให้นักเรียนดมถามนักเรียนว่า หอมไหม นักเรียนชอบหรือไม่ ครูบอกนักเรียนว่านี่คือ พืชสมุนไพร ให้นักเรียนพูดตาม
2. ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับสารอีก 2 ขวด
3. ครูให้เวลานักเรียนดมกลิ่นสารแต่ละขวดซ้ำๆ ตามที่นักเรียนสนใจ

การประเมินผล

1. ครูให้นักเรียนดมกลิ่นสารแต่ละขวด และให้นักเรียนบอกชื่อว่าเป็นสารอะไร

แผนการฝึกกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 4 ชื่อ สมุนไพรรักษาโรค

จุดประสงค์

1. เพื่อฝึกประสาทรับรู้การดมกลิ่น
2. เพื่อกระตุ้นประสาทการรับรู้รส
3. เพื่อฝึกความสามารถในการจำ เมื่อให้นักเรียนดมกลิ่น และชิมรสสมุนไพรที่กำหนดให้นักเรียนสามารถบอกชื่อสมุนไพรได้

สื่อ-อุปกรณ์

1. กล้องบรรจุตะไคร้แห้งฝอย ใบสะระแหน่ และใบมะกรูดอย่างละ 1 กล้อง

ขั้นตอนในการปฏิบัติ

1. ครูให้นักเรียนเปิดฝากล่องบรรจุตะไคร้ ให้นักเรียนดมกลิ่นและชิมรส และบอกนักเรียนว่านี่คือตะไคร้
2. ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับสมุนไพรอีก 2 กล้อง
3. ให้นักเรียนทำซ้ำๆ ตามความสนใจ

การประเมินผล

1. ครูให้นักเรียนดมกลิ่นและชิมรสสมุนไพรจากกล่องที่ครูกำหนดให้ 5 กล้อง และบอกชื่อสมุนไพร แต่ละกล่องว่ากล่องใดเป็นสมุนไพรชนิดใด

แผนการฝึกกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน

กิจกรรมที่ 5 ชื่อ เสียงอะไร?

จุดประสงค์

1. เพื่อฝึกประสาทรับรู้การได้ยิน
2. เพื่อฝึกทักษะการใช้มือ
3. เพื่อฝึกความสามารถในการจำ เมื่อให้นักเรียนฟังเสียง นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเป็นเสียงอะไร โดยการวาดภาพ

สื่อ-อุปกรณ์

1. เทปเสียงรถวิ่ง, เสียงนกร้อง, เสียงหมาเห่า
2. อุปกรณ์การวาดภาพ เช่น กระดาษ สีไม้

ขั้นตอนในการปฏิบัติ

1. ครูเปิดเทปเสียงรถวิ่ง ให้นักเรียนฟัง แล้วให้นักเรียนบอกว่าเป็นเสียงอะไร ครูชวนนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับเรื่องรถ
2. ปฏิบัติเช่นเดียวกับเสียงที่เหลือ

การประเมินผล

1. ครูเปิดเทปเสียงนกร้อง, เสียงรถวิ่ง, เสียงหมาเห่าให้นักเรียนฟัง แล้วให้นักเรียนวาดภาพ จากเสียงที่นักเรียนได้ยิน

แผนการฝึกกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 6 ชื่อ อะไรอยู่ในถังข้าวสาร

จุดประสงค์

1. เพื่อฝึกประสาทรับรู้การสัมผัส
2. ฝึกความสามารถในการจำ โดยนักเรียนสามารถบอกชื่อสิ่งของได้จากการสัมผัส

สื่อ-อุปกรณ์

1. สิ่งของต่างๆ 10 ชนิด คือ

- ลูกเทนนิส	- เชือก
- มะนาว	- ก้อนหิน
- แผ่นกระดาษทราย	- หวี
- ดินสอ	- ช้อน
- ยางลบ	- ลูกเต๋า

ขั้นตอนในการปฏิบัติ

1. ครูให้นักเรียนได้สัมผัสสิ่งของแต่ละชนิด และบอกชื่อสิ่งของที่นักเรียนสัมผัส
2. ปฏิบัติเช่นเดียวกันจนครบสิ่งของทั้ง 10 ชนิด

การประเมินผล

1. ครูใส่สิ่งของ 5 ชนิดลงในถังบรรจุข้าวสาร แล้วให้นักเรียนสัมผัสสิ่งของในถังบรรจุข้าวสาร แล้วให้บอกครุว่าเป็นอะไร นักเรียนตอบถูก 1 อย่างให้ 1 คะแนน

แผนการฝึกกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 7 ชื่อ เหยียบลูกโป่งหลากสี

จุดประสงค์

1. เพื่อฝึกการเคลื่อนไหว
2. เพื่อฝึกประสาทการรับความรู้สึกของเอ็นและข้อ
3. เพื่อฝึกความสามารถในการจำสี

สื่อ-อุปกรณ์

1. ลูกโป่งมีสีต่างๆ
2. บัตรภาพสีต่างๆ

ขั้นตอนในการปฏิบัติ

1. ครูให้นักเรียนเลือกลูกโป่งตามสีที่ตนเองชอบ แล้วบอกเพื่อนๆ ว่าได้ลูกโป่งสีอะไร
2. ให้นักเรียนผูกลูกโป่งกับข้อเท้าของตนเอง แล้วเล่นเกมเหยียบลูกโป่ง โดยผู้ที่ลูกโป่งไม่แตกเป็นคนสุดท้ายเป็นผู้ชนะ

การประเมินผล

1. ให้นักเรียนหยิบบัตรภาพสีให้ตรงกับสีของลูกโป่งทั้งหมดที่ใช้เล่นเกม ถ้านักเรียนเลือกถูกต้องให้บัตรละ 1 คะแนน
2. สังเกตการเคลื่อนไหวของนักเรียนขณะเล่นเกม

แผนการฝึกกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้อารมณ์ร่วมกัน กิจกรรมที่ 8 ชื่อ หนูน้อยหวมวกแดง

จุดประสงค์

1. เพื่อฝึกประสาทรับรู้อารมณ์มองเห็น การประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับสายตา
2. เพื่อฝึกประสาทรับรู้อารมณ์ได้ยิน
3. เพื่อฝึกความสามารถในการจำภาพและลำดับเหตุการณ์

สื่อ-อุปกรณ์

1. ภาพต่างๆ ในเรื่องหนูน้อยหวมวกแดง จำนวน 4 ภาพ คือ
 - 1.1 ภาพหนูน้อยหวมวกแดง
 - 1.2 ภาพหมาป่า
 - 1.3 ภาพหนูน้อยหวมวกแดงกำลังเดินทาง
 - 1.4 ภาพหมาป่าปลอมตัวเป็นคุณยาย
2. ไฟฉาย

ขั้นตอนในการปฏิบัติ

1. ครูนำภาพทั้งหมดไปแปะบนกระดานดำตามลำดับ
2. ครูปิดไฟให้ห้องมืด แล้วให้นักเรียนแต่ละคนส่องไฟฉายไปที่ภาพที่ 1.1 ครูเริ่มเล่าเรื่องหนูน้อยหวมวกแดง
3. เมื่อเล่าถึงตอนหมาป่า ครูให้นักเรียนส่องไฟฉายไปที่ภาพหมาป่า ปฏิบัติเช่นนี้จนจบเรื่อง

การประเมินผล

1. ให้นักเรียนบอกได้ว่านักเรียนเห็นภาพอะไรบ้าง
2. ให้นักเรียนเรียงภาพตามลำดับเหตุการณ์ที่เกิดก่อน – หลัง

แผนการฝึกกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 9 ชื่อ ฝนตกเปาะแปะ

จุดประสงค์

1. เพื่อฝึกการเคลื่อนไหว
2. เพื่อกระตุ้นกล้ามเนื้อข้อต่อเส้นเอ็นของร่างกาย
3. เพื่อฝึกความสามารถในการจำเรื่องราว

สื่อ-อุปกรณ์

1. แผนภูมิเพลงฝนตกเปาะแปะ
2. ภาพกบ อีงอ่าง คางคก

ขั้นตอนในการปฏิบัติ

1. ครูให้นักเรียนฟังเพลงฝนตกเปาะแปะ และให้ร้องตาม
2. แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มกบ กลุ่มอีงอ่าง กลุ่มคางคก ให้นักเรียนออกเสียงร้อง และทำท่าทางประกอบ
3. ครูร้องเพลงพร้อมกับนักเรียน ทำท่าทางประกอบเพลงให้นักเรียนทำตาม
 - ฝนตกเปาะแปะ กบตัวแฉะกระโดดไปมา
(กลุ่มกบออกมาเต้นและออกเสียงร้อง)
 - คางคกก็ไม่รอช้าๆ กระโดดออกมาแสดงความดีใจ
(กลุ่มคางคกออกมาเต้น และออกเสียงร้อง)
 - หนึ่ง สอง สาม สี่ อีงอ่างตัวนี้ชอบอกชอบใจๆ
(กลุ่มอีงอ่างกระโดด 1, 2, 3, 4 แล้วหัวเราะ)
4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร้องเพลง และทำท่าทางประกอบเพลง

การประเมินผล

1. สังเกตการเคลื่อนไหว
2. ให้นักเรียนเล่าเรื่องให้ครูฟังว่าในเรื่องมีอะไรเกิดขึ้นและใครทำอะไร

แผนการฝึกกิจกรรมการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน กิจกรรมที่ 10 ชื่อ มาอ่านนิทานกันเถอะ

จุดประสงค์

1. เพื่อฝึกการประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา
2. เพื่อฝึกการอ่านออกเสียง
3. เพื่อฝึกประสาทรับรู้การได้ยิน
4. เพื่อฝึกความสามารถในการจำเรื่องราว

สื่อ-อุปกรณ์

1. ใบความรู้ นิทานความยาวประมาณ 5 – 10 บรรทัด
2. ปากกาเน้นคำ

ขั้นตอนในการปฏิบัติ

1. ครูอ่านนิทานให้นักเรียนอ่านตาม
2. เมื่อถึงคำสำคัญที่ต้องการเน้น ครูให้นักเรียนใช้ปากกาเน้นคำขีดทับคำสำคัญ
3. ปฏิบัติเช่นนี้จนจบเรื่อง
4. ให้นักเรียนอ่านคำที่ใช้ปากกาเน้นคำขีดทับทั้งหมด ครูแก้ไขหากนักเรียนอ่านผิด

การประเมินผล

1. สังเกตการอ่านออกเสียงของนักเรียน
2. ให้นักเรียนบอกคำศัพท์ที่ใช้ปากกาเน้นคำขีดทับว่ามีคำอะไรบ้าง
3. ให้นักเรียนเล่าเรื่องราวเหตุการณ์ในนิทานเป็นอย่างไร

แบบทดสอบวัดความสามารถในการจำ (จำเรื่องราว)

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

แบบทดสอบฉบับนี้มี 3 ชุด ให้เวลาทำชุดละ 10 นาที ให้นักเรียนอ่านและและฟังข้อความที่กำหนดให้แต่ละชุด พร้อมจำรายละเอียดต่างๆให้ดี แล้วนำไปตอบคำถามให้ถูกต้อง

ข้อความชุดที่ 1

ณ ห้องครัวในบ้านหลังหนึ่ง มีของใช้อยู่หลายชนิด เช่น แก้วน้ำ จาน ชาม ถาด กระตะ ช้อน ส้อม ทัพพี กาน้ำ และเตา เป็นต้น แม่ครัวผู้ดูแลบ้าน จะเก็บของใช้เหล่านี้ อย่างเป็นระเบียบ เพื่อให้สะดวกต่อการใช้

ชุดคำถามที่ 1

1. สถานที่ในเรื่องคือที่ใด
 - ก. ห้องครัว
 - ข. ห้องนอน
 - ค. ห้องอาหาร

2. ของใช้ในเรื่องมีกี่ชนิด
 - ก. 9
 - ข. 10
 - ค. 11

3. ของใช้ชนิดใดไม่มีในเนื้อเรื่อง
 - ก. เตา
 - ข. แก้วน้ำ
 - ค. มีดสับหมู

4. ในเรื่องใครเป็นผู้ดูแลบ้าน
 - ก. คุณแม่
 - ข. แม่ครัว
 - ค. พ่อครัว

ข้อความชุดที่ 2

เมื่อวันเสาร์ที่ผ่านมา มาลีไปเที่ยวสวนสัตว์ดุสิต มาลีเห็นสัตว์มากมาย เอนกกล้วย ไปเลี้ยงลิง นำอ้อยไปเลี้ยงช้าง และนำขนมปังไปเลี้ยงปลา เอนกมีความสุข และสนุกมากในวันนี้

ชุดคำถามที่ 2

1. มาลีไปเที่ยวสวนสัตว์ใดในวันเสาร์
 - ก. ดุสิต
 - ข. พาด้า
 - ค. ชาฟารี

2. ในเนื้อเรื่องมีสัตว์อยู่ที่ชนิด
 - ก. 2 ชนิด
 - ข. 3 ชนิด
 - ค. 4 ชนิด

3. สัตว์ชนิดใดที่ไม่ปรากฏในเนื้อเรื่องนี้
 - ก. ลิง
 - ข. ช้าง
 - ค. สิงโต

4. มาลีนำอะไรไปเลี้ยงช้าง
 - ก. อ้อย
 - ข. กล้วย
 - ค. ขนมปัง

ข้อความชุดที่ 3

นกขุนทอง เป็นนกที่มีความว่องไว รักความสะอาด ชอบอาบน้ำในวันที่มีแสงแดดออก ขนของมันมีสีดำเป็นมัน สร้างรังในโพรงไม้สูงๆ และเสียงร้องให้ของมันจะแหลมๆ คล้ายเสียง ผิวปาก ออกไข่ครั้งละ ประมาณ 2 - 4 ฟอง ซึ่งไข่ของมันจะมีสีเขียวปนฟ้า และมีจุดเล็กๆ สีน้ำตาลหรือสีเหลือง

ชุดคำถามที่ 3

1. นกขุนทองชอบทำอะไร

- ก. ผิวปาก
- ข. อาบน้ำ
- ค. ร้องเพลง

2. ขนของนกขุนทองมีสีอะไร

- ก. ดำ
- ข. เหลือง
- ค. น้ำตาล

3. นกขุนทองออกไข่ครั้งละประมาณกี่ฟอง

- ก. 1-2 ฟอง
- ข. 2-4 ฟอง
- ค. 3-5 ฟอง

4. ไข่ของนกขุนทองมีสีอะไร

- ก. ขาวปนฟ้า
- ข. เขียวปนฟ้า
- ค. เหลืองปนฟ้า

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นายทวี จันหนู
วันเดือนปีเกิด	28 ตุลาคม 2504
สถานที่เกิด	จังหวัดพังงา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	316/115 ซอยเสือใหญ่อุทิศ ถนนรัชดาภิเษก แขวงจันทระเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 2 ระดับ 7
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษากทม. เขต 1
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2523	ม.ศ. 5 จากโรงเรียนตะกั่วป่า “เสนานุกูล” จ.พังงา
พ.ศ.2527	ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จากวิทยาลัยครูภูเก็ต
พ.ศ.2544	ศษ.บ. (มัธยมศึกษา – วิทยาศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
พ.ศ.2547	กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ