# การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

วิทยานิพนธ์

ของ

รัฐพล นพวงศ์ ณ อยุธยา

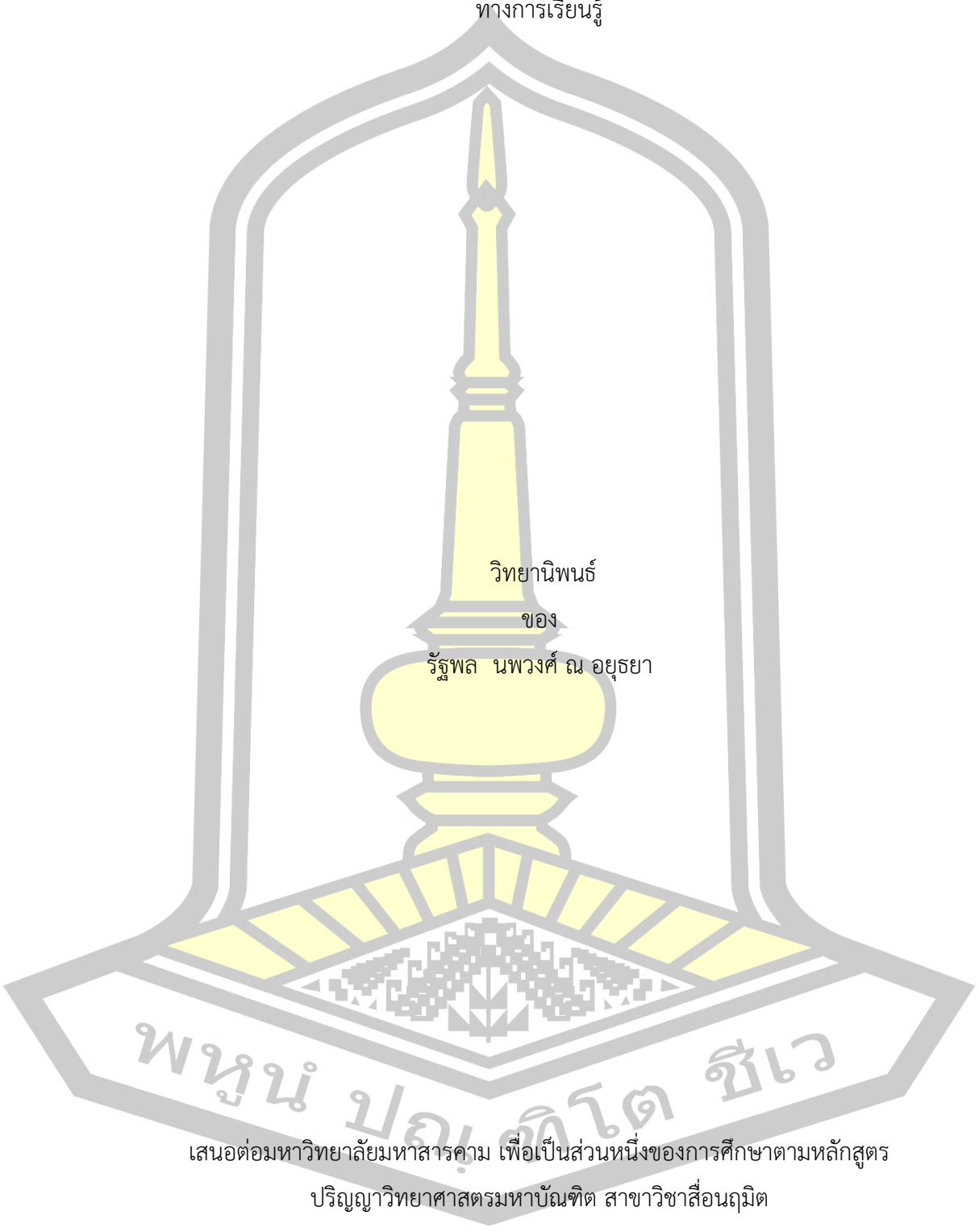
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่อนฤมิต

ตุลาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

# การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้



วิทยานิพนธ์

ของ

รัฐพล นพวงศ์ ณ อยุธยา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

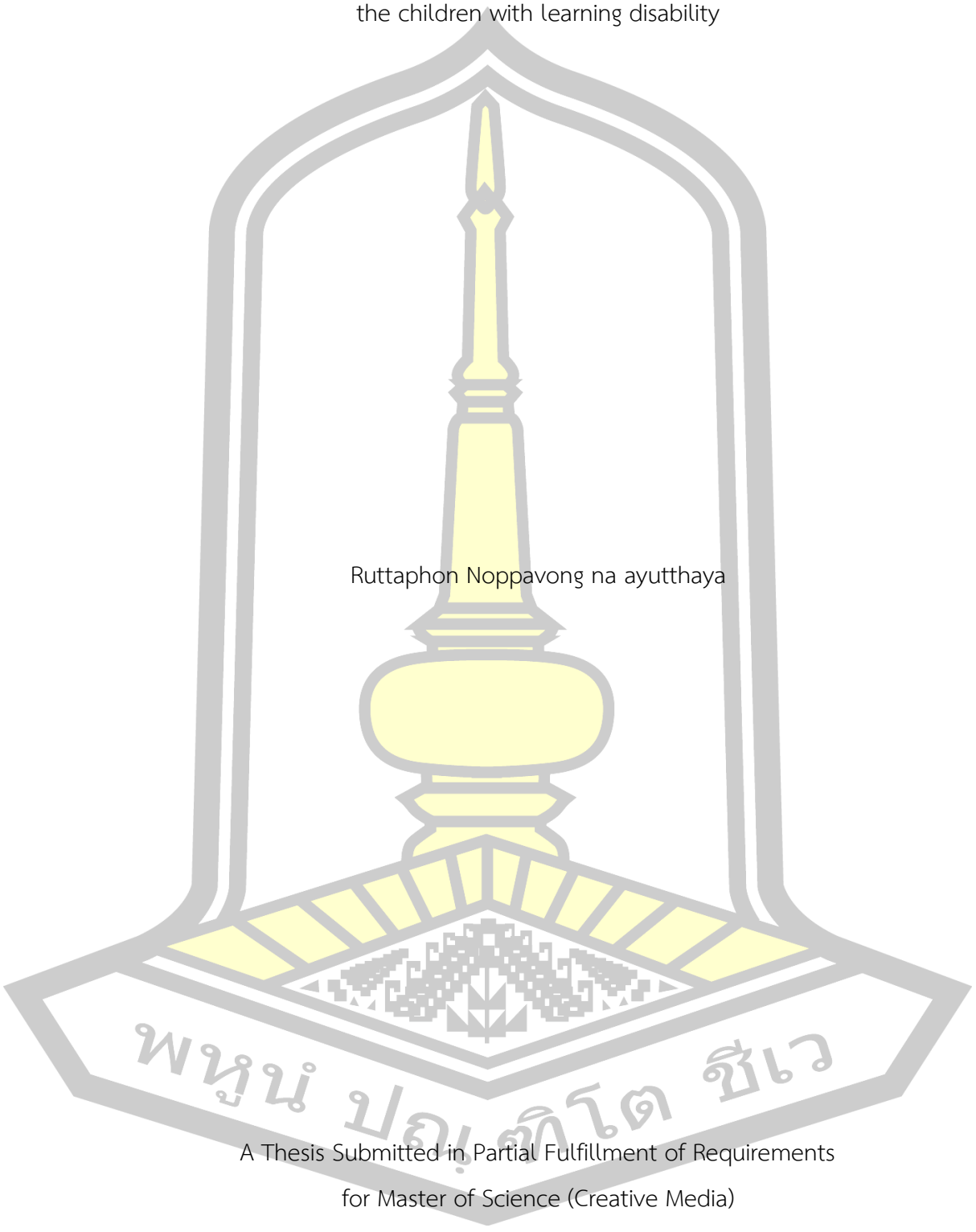
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่อนฤมิต

ตุลาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

# The development of 2D computer game to promote Thai alphabet memorization of the children with learning disability

Ruttaphon Noppavong na ayutthaya



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

for Master of Science (Creative Media)

October 2019

Copyright of Mahasarakham University

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายรัฐพล นพวงศ์ ณ อยุธยา แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่อนฤมิต ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผศ. ดร. เนติรัฐ วีระนาคินทร์ )

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(อ. ดร. คชากฤษ เหลี่ยมไธสง )

.....กรรมการ
(ผศ. ดร. พงษ์พิพัฒน์ สายทอง )

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(รศ. ดร. สิทธิชัย บุษหมั่น )

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่อนฤมิต ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(ผศ. ดร. ศศิธร แก้วมั่น )
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

.....
(ผศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล )
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

พหุน ปณฺฑิโต สีเว

**ชื่อเรื่อง** การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

**ผู้วิจัย** รัฐพล นพวงศ์ ณ อยุธยา

**อาจารย์ที่ปรึกษา** อาจารย์ ดร. คชากฤษ เหลี่ยมไธสง

**ปริญญา** วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต **สาขาวิชา** สื่อนฤมิต

**มหาวิทยาลัย** มหาวิทยาลัยมหาสารคาม **ปีที่พิมพ์** 2562

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จากการศึกษาพบว่า ในปัจจุบันการนำเอาสื่อสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนของโรงเรียนสำหรับเด็กพิเศษนั้นมีอยู่จำนวนน้อย โดยเฉพาะการเรียนการสอนด้านพยัญชนะไทยยังคงใช้การท่องจำ ไม่ดึงดูดความสนใจแก่เด็กที่มีความบกพร่องต่อการเรียนรู้ และการฝึกเขียนตัวพยัญชนะของเด็กกลุ่มนี้ยังไม่เป็นลำดับขั้นตอนโดยเขียนจากหลังไปหน้าซึ่งเป็นการเขียนที่ผิดเนื่องจากเด็กกลุ่มนี้ยังไม่สามารถแยกตัวอักษรภาษาไทยที่มีลักษณะคล้ายกันได้ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎี Human center design (HCD) มาเป็นกรอบแนวคิดหลักในการพัฒนาวิธีดำเนินการวิจัย ซึ่งมี 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย การศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาออกแบบสื่อ การทดลองใช้ การปรับปรุงสื่อให้เป็นฉบับสมบูรณ์ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในกลุ่มทดลอง ได้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จำนวน 10 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง

ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองกลุ่มตัวอย่างมการจดจำได้ดีกว่าก่อนการทดลอง คิดเป็นร้อยละ 80 และกลุ่มตัวอย่างยังชื่นชอบเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การจำ, เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้, ตัวอักษรภาษาไทย, มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ

**TITLE** The development of 2D computer game to promote Thai alphabet memorization of the children with learning disability

**AUTHOR** Ruttaphon Noppavong na ayutthaya

**ADVISORS** Khacharit Liumthaisomg , Ph.D.

**DEGREE** Master of Science **MAJOR** Creative Media

**UNIVERSITY** Mahasarakham University **YEAR** 2019

## ABSTRACT

Nowadays, there is a small number of modern media used for teaching in the schools for special children. Unfortunately in terms of learning alphabets, the children are still learning by recitation which is an uninteresting approach for the children with learning disability. Additionally, their writing practice is still unorganized so they normally write the alphabets reversely which is an incorrect order for writing. In this regard, this study was conducted to develop a 2-D computer game to promote the alphabet memorization of the children with learning disability in which the research methodology was based on a Human-Centered Design (HCD) theory with 6 steps including exploring the problem, collecting the data, analyzing the data, designing and developing the media, implementing the media, evaluating, and revising and finalizing the media. The sample group consisted of 10 children with learning disability selected by a purposive sampling method.

The study outcome indicated that after trying out the 2D computer game, 80% of the children had developed a better memorization as their satisfaction on the game was rated the highest.

Keyword : Memorizing, Children with Learning Disability, Thai Alphabet, Human-Centered Design

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับทุนสนับสนุนโครงการวิจัยงบประมาน เงินรายได้ ประจำปีงบประมาน พ.ศ. 2562 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้วิจัยขอถือโอกาสนี้กราบขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูง

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่ง ดร. คชากฤษ เหลี่ยมไธสง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย บุษหมั่น ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เนติรัตน์ วีระนาคินทร์ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงษ์พิพัฒน์ สายทอง กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ และคำปรึกษาในขั้นตอนการดำเนินงานและกระบวนการวิจัย

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ น้อยวังคลัง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประทับใจ สุวรรณธาดา อาจารย์ สันติ สิงห์สุ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

ขอขอบพระคุณ อาจารย์กชพรรณ สุวรรณภักดี ดร. มานิตย์ อาษานอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กชพรรณ ยังมี ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูลสำคัญในการทำวิจัย และให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ในหลักสูตรสื่อนฤมิต รุ่นพี่ รุ่นน้อง และเพื่อนนิสิตสาขาสื่อนฤมิตทุกท่าน ที่ให้การช่วยเหลือและสนับสนุนการวิจัย คุณค่าและประโยชน์จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้นำไปใช้เพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยต่อไป

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณอา สุพรรณี บุญยวัฒน บิดา มารดา ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนในการศึกษา คอยช่วยเหลือสนับสนุนและให้กำลังใจโดยตลอด และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้การศึกษาครั้งนี้ประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี

รัฐพล นพวงศ์ ณ อยุธยา

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว

# สารบัญ

หน้า


บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพประกอบ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ..... 1

1.2 ความมุ่งหมายของงานวิจัย ..... 4

1.3 ขอบเขตการวิจัย ..... 4

1.4 ความสำคัญของการวิจัย ..... 4

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ ..... 4

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 6

2.1. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับเกม 2 มิติ ..... 7

2.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความจำ ..... 21

2.3 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (LD) ..... 32

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 43

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย ..... 47

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ..... 47

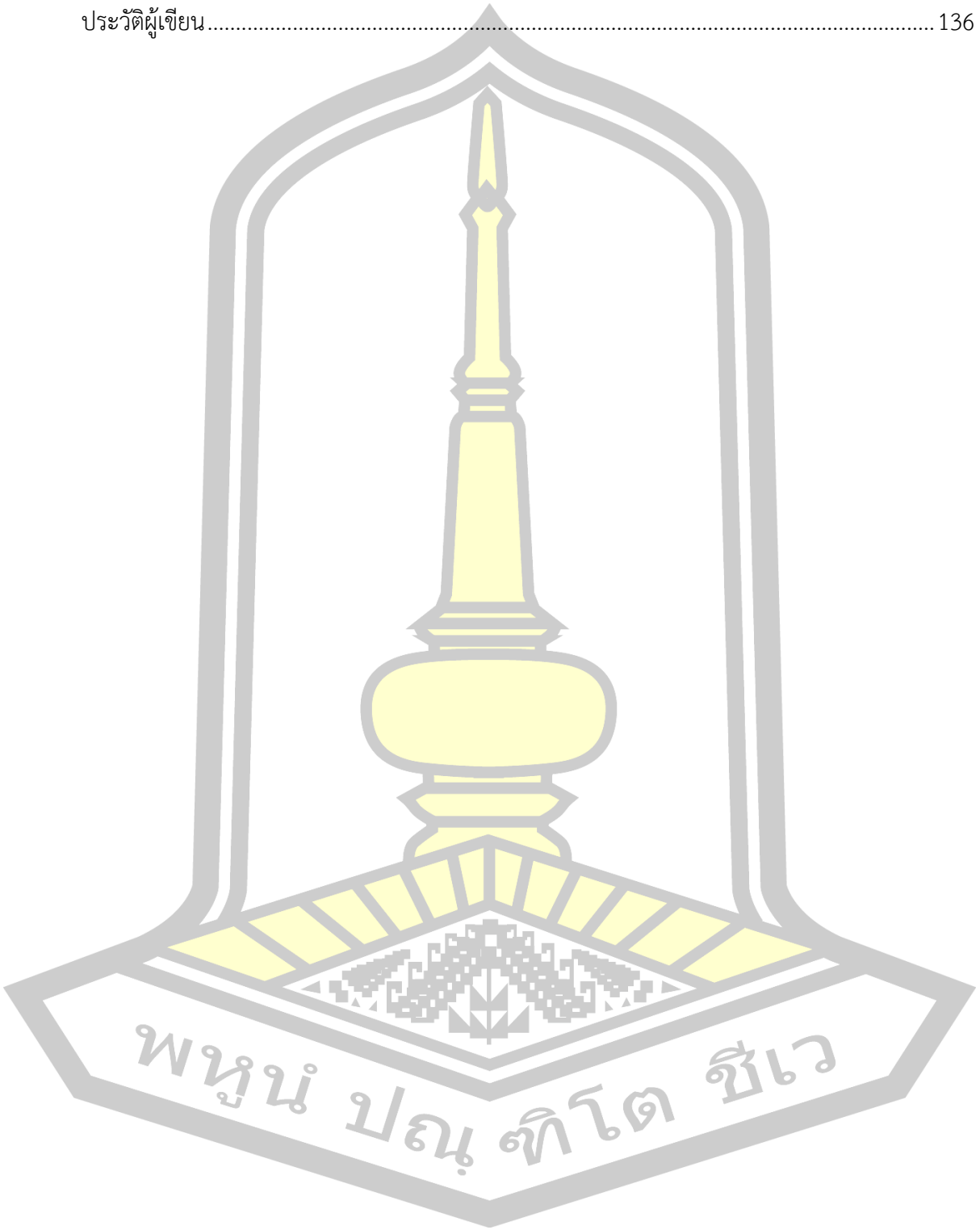
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ..... 47

3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือทางการวิจัย ..... 47

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ..... 62
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล ..... 63
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 63
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 67
4.1 ผลการวิเคราะห์การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ..... 67
4.2 ผลการวิเคราะห์ประเมินคุณภาพสื่อของการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ..... 77
4.3 ผลการวิเคราะห์การทดสอบความจำตัวอักษรภาษาไทยก่อนและหลังด้วยการใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ..... 80
4.4 ผลการวิเคราะห์ประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายต่อการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ..... 82
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ..... 85
5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย ..... 85
5.2 สรุปวัตถุประสงค์และตอบขอคำถามในการวิจัย ..... 85
5.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ..... 88
5.4 สรุปสาระสำคัญทางการวิจัย ..... 88
5.5 อภิปรายผล ..... 89
5.6 ข้อเสนอแนะ ..... 90
บรรณานุกรม ..... 91
ภาคผนวก ..... 95
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ..... 96
ภาคผนวก ข คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ..... 109
ภาคผนวก ค หนังสือขอความอนุเคราะห์ ..... 115

ภาคผนวก ง ภาพการลงพื้นที่ภาคสนาม ..... 123

ประวัติผู้เขียน ..... 136



# สารบัญตาราง

**ตารางที่ 1** การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 อักษรแสนสนุก ฝึกเขียนพยัญชนะ ก – ฮ 54
**ตารางที่ 2** องค์ประกอบการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อส่งเสริมความจำสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ 55
**ตารางที่ 3** ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล Usability Test จากผู้เชี่ยวชาญ 75
**ตารางที่ 4** ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบจากผู้เชี่ยวชาญ 75
**ตารางที่ 5** ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอการเปรียบเทียบคะแนนก่อนใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ (Pretest) และคะแนนหลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ (Post Test) เกี่ยวกับการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ 79
**ตารางที่ 6** ค่าดัชนีประสิทธิผลของความจำจากการเล่นเกม 80
**ตารางที่ 7** ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจ ด้านการออกแบบ ที่มีต่อการใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ 80
**ตารางที่ 8** ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจ ด้านเนื้อหา ที่มีต่อการใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ 81
**ตารางที่ 9** ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจ ด้านปฏิสัมพันธ์และรูปแบบการเล่น ที่มีต่อการใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ 82
**ตารางที่ 10** สรุปผลการทดสอบทักษะในการจำตัวอักษรภาษาไทยก่อนและหลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ 85
**ตารางที่ 11** สรุปลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจทั้งสามด้าน 85

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

# สารบัญภาพประกอบ

**ภาพประกอบที่ 1** แบบจำลองของ Atkinson-Shiffrin 24
**ภาพประกอบที่ 2** ความสัมพันธ์ทั้ง 3 กระบวนการ 25
**ภาพประกอบที่ 3** ขั้นตอนการพัฒนาสื่อต้นแบบตามกรอบแนวคิดการออกแบบโดยมุ่งเน้นให้มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (Human - centered design, HCD) 48
**ภาพประกอบที่ 4** ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ 49
**ภาพประกอบที่ 5** โครงสร้างของระบบความจำ 54
**ภาพประกอบที่ 6** องค์ประกอบของการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ 65
**ภาพประกอบที่ 7** การออกแบบ UX / UI ของเกม 66
**ภาพประกอบที่ 8** การออกแบบ UX / UI ของเกม 67
**ภาพประกอบที่ 9** โทนสีที่ใช้ในการออกแบบ 67
**ภาพประกอบที่ 10** รูปภาพสื่อความหมายแบบเก่า 68
**ภาพประกอบที่ 11** รูปภาพสื่อความหมายที่ผู้วิจัยนำมาพัฒนาต่อ 69
**ภาพประกอบที่ 12** การออกแบบเคอร์เซอร์เม้าส์ 69
**ภาพประกอบที่ 13** รูปแบบวิธีการเล่นเกม 71
**ภาพประกอบที่ 14** หน้าเมนูเกมซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่อง 71
**ภาพประกอบที่ 15** ภายในเมนูตัวอักษร ก-ฮ 72
**ภาพประกอบที่ 16** ส่วนเนื้อหา การลากเส้นตามเส้นประโดยตัวเลขกำกับบอกลำดับการเขียน เป็นการหัดเขียนตัวอักษรภาษาไทย จะมีตัวเลือกให้กดย้อนกลับหรือถัดไป และมีเมนูให้กลับไปเลือกตัวอักษรเพื่อหัดเขียนตัวอักษรที่ต้องการ 72
**ภาพประกอบที่ 17** หน้าชนะเกม จะมีดาวขึ้นแสดงเพื่อเป็นแรงจูงใจในการเล่นหลังเขียนตัวอักษรจบหนึ่งตัว 73
**ภาพประกอบที่ 18** ตัวอักษรพิเศษทั้ง 6 ตัว จะมีดาวขึ้นแสดงเพื่อเป็นแรงจูงใจในการเล่นหลังเขียนตัวอักษรจบหนึ่งตัว 73
**ภาพประกอบที่ 19** ตัวอักษรพิเศษทั้ง 6 ตัว จะมีดาวขึ้นแสดงเพื่อเป็นแรงจูงใจในการเล่นหลังเขียนตัวอักษรจบหนึ่งตัว 74
**ภาพประกอบที่ 20** หน้าชนะเกม การสรุปคะแนน 75
**ภาพประกอบที่ 21** ภาพรวมขั้นตอนการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ 84

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

Learning Disabilities ความผิดปกติในพื้นฐานทางจิตวิทยาที่เกี่ยวกับความเข้าใจและการใช้ภาษาทำให้บกพร่องตั้งแต่ การพูด การคิด การอ่าน การเขียน และคณิตศาสตร์ บางครั้งเรียกว่า “เด็กเรียนยาก” หรือ Learning Difficulty เกิดความบกพร่องทางด้าน สติปัญญา อารมณ์ สังคม เด็กกลุ่มนี้จะมี IQ ปรกติ หรืออาจมากกว่าปรกติ มีสภาพร่างกายปรกติแต่ไม่สามารถเรียนหนังสือได้ เพราะไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ได้ลำบาก เกิดจากการทำงานที่ผิดปกติของสมอง ทำให้ผลการเรียนของเด็กต่ำกว่าศักยภาพที่แท้จริง โดยที่เด็กมีสติปัญญาอยู่ในระดับปกติและมีความสามารถด้านอื่น ๆ ปกติดี เราจึงเรียกเด็กกลุ่มนี้เรียกว่าเด็ก Learning Disabilities หรือเด็ก LD

ปัจจุบันจำนวนเด็กบกพร่องการเรียนรู้จากภาวะทางสมอง ประกอบด้วย สมาธิสั้น แอลดี เรียนช้า และออทิสติก มีจำนวนถึง 12-13% ของประชากรเด็กทั้งหมด แนวโน้มที่เพิ่มขึ้นของเด็กบกพร่องการเรียนรู้ส่วนหนึ่งมาจากอัตราส่วนประชากรที่เพิ่มขึ้น การค้นพบเด็กมีมากขึ้น รวมถึงปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม เช่น มลพิษและอาหารล้วนมีผลต่อพัฒนาการทางสมองของเด็ก ซึ่งเด็กกลุ่มนี้มีความสามารถในการเรียนรู้ แต่มีวิธีการเรียนที่แตกต่างไปจากเด็กคนอื่น ๆ อย่างไรก็ตามหากไม่ได้รับการดูแลหรือไม่ถูกยอมรับก็จะเกิดพฤติกรรมก้าวร้าวรุนแรง แปลกแยกจากกลุ่มเพื่อน หรืออาจเสียโอกาสทางการศึกษา ซึ่งเป็นผลกระทบใหญ่ของเด็กกลุ่มนี้ ดังนั้นจึงต้องอาศัยคนใกล้ตัว คือ ครูและผู้ปกครองเพื่อสร้างการเรียนรู้ที่เหมาะกับศักยภาพและความสามารถของเขา “ระบบการดูแลกลุ่มเด็กบกพร่องการเรียนรู้ จะทำใน 3 ขั้นตอนคือ 1. การคัดกรองเด็กสำหรับครูและผู้ปกครองอย่างง่าย เพราะสิ่งสำคัญคือ พบเด็กได้เร็วก็มีโอกาสพัฒนาเด็กได้มากขึ้น ขั้นที่ 2. คือ การส่งต่อให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ ทั้งนักจิตวิทยา แพทย์ หรือครูการศึกษาพิเศษคัดกรองอีกชั้น ขั้นที่ 3 คือ การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสำหรับเด็กแต่ละกลุ่ม โดยมีแบบฝึกหัดเพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ปกครองและครู ที่ต้องร่วมมือกัน เพราะการฝึกซ้ำจะทำให้เกิดทักษะการเรียนรู้ โรคนี้หมอจึงไม่รักษาได้ด้วยหมอ ผู้ที่รักษาได้ดีคือ พ่อแม่และครูที่ออกแบบแบบฝึกหัดให้เขาได้ทำอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจากความร่วมมือกับ สสค.ได้มีการออกแบบคู่มือเบื้องต้นสำหรับผู้ปกครองและครู พร้อมทั้งอบรมให้ครูในระดับปฏิบัติการเพื่อสร้างความเข้าใจในการใช้เครื่องมือ เพื่อเริ่มคัดกรองเด็กในภาคเรียนที่ 2 นี้ โดยทำงานอย่างเชื่อมโยงกันทั้ง 3 ขั้นตอน”พญ.พรรณพิมล กล่าว (สสค. 2558)

ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ยังมีเด็กจำนวนไม่น้อยที่ไม่ถูกคัดกรอง จึงไม่ถูกจัดกระบวนการเรียนรู้ และแม้ว่าบางส่วนจะถูกคัดกรองจากแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญแล้ว หากไม่มีการส่งต่อข้อมูลกลับไปที่หน่วยดูแลเด็กก็ไม่มีประโยชน์ เพราะคนแก้ปัญหาเด็กอยู่ในชั้นเรียนและครอบครัว ดังนั้นจึงต้องทำให้

เกิดกลไกความร่วมมือในการทำงานระหว่างระบบสาธารณสุข การศึกษา และการศึกษาพิเศษเชื่อมโยงกัน สสค.จึงร่วมกับสถาบันราชานุกูล เพื่อพัฒนาตัวแบบเชิงระบบการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กกลุ่มพิเศษที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการช่วยเหลืออย่างเป็นระบบ การจัดทำเครื่องมืออย่างง่ายสำหรับครูและผู้ปกครองเพื่อคัดกรองเด็กในเบื้องต้น จากนั้นจะเป็นการส่งต่อเด็กไปยังสถานพยาบาล และส่งกลับเข้าสู่ระบบการเรียนการสอนที่เหมาะสำหรับเด็กในแต่ละกลุ่ม โดยมีการพัฒนาครูให้มีความรู้ในการประเมินเด็กที่มีความต้องการพิเศษ รวมถึงการจัดการสอนที่เหมาะสมควบคู่ไปกับการสร้างความเข้าใจของผู้ปกครอง โดยเริ่มในพื้นที่นำร่อง ทั้ง 4 ภาค ประกอบด้วย ภาคกลาง จ.สุพรรณบุรีและกทม., ภาคเหนือ จ.นครสวรรค์ , ภาคใต้ จ.สุราษฎร์ธานี และภาคอีสาน จ.มหาสารคาม ทั้งหมดก็เพื่อเพิ่มโอกาสทางการศึกษาให้กับเด็ก ราว 2 ล้านคน เพื่อไม่ให้ตกหล่นจากการดูแลการศึกษาภาคบังคับ และมีทักษะในการใช้ชีวิตเพื่ออยู่รอดในสังคม (สสค. 2558)

ความบกพร่องทางการเรียนรู้จะมีลักษณะแตกต่างกันไป มีการจำแนกประเภทของภาวะความบกพร่องเป็น ความบกพร่องด้านการเขียน ความบกพร่องด้านการอ่าน ความบกพร่องทางด้านคณิตศาสตร์ ความบกพร่องทางด้านกระบวนการคิด ประเภทที่พบมากที่สุดคือ ความบกพร่องด้านการอ่าน และส่งผลกระทบต่อเด็กนักเรียนในวัยประถมศึกษาถึงร้อยละ 2 – 8 (ชวลิต ชูกำแพง 2546) เนื่องจากการเรียนในทุกกลุ่มสาระจะต้องใช้ทักษะทางภาษาในการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จึงต้องจัดให้เป็นการพิเศษ ตามภาวะความบกพร่อง ถึงแม้ว่าภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้จะยังคงมีอยู่กับบุคคลนั้น ๆ ต่อไป แต่วิธีการที่อาจทำได้คือ หาวิธีชดเชยความสามารถที่ด้อยของเขาด้วยวิธีการบางอย่าง เมื่อเราหาทางชดเชย หรือหาทางให้เขาเรียนรู้ได้ถูกต้องเขาก็สามารถเรียนรู้ได้ ความบกพร่องนั้นก็ไม่เป็นอุปสรรคอีกต่อไป หรือเป็นแต่ก็ไม่มากนัก (ผดุง อารยะวิญญู 2546) แต่โดยส่วนใหญ่แล้ว วิธีการที่นำมาใช้สอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่เด็กแต่ละคนนั้น มีวิธีการที่หลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับรูปแบบของการเรียนรู้ที่สอดคล้องแก่ตัวเด็กหรือผู้เรียนมากที่สุด โดยเฉพาะปัญหาในเรื่องการอ่าน การเพิ่มเติมช่องทางในการรับรู้ให้มากขึ้น และเชื่อมโยงประสบการณ์ในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสิ่งที่สามารถช่วยเหลือเด็กกลุ่มนี้ได้ดี

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่มีปัญหาทางด้านการอ่านนั้น เป็นเพราะไม่รู้จักตัวอักษร ความไวของสายตาไม่ดี มองภาพไม่ชัดเจน ไม่ละเอียด พฤติกรรมที่แสดงออก นอกจากการอ่านไม่ออกแล้วอาจมีการอ่านช้า อ่านติดๆขัดๆตะกุกตะกัก อ่านข้ามอ่านสลับคำ ทำให้เกิดเป็นอุปสรรคในการเรียนวิชาภาษาไทยและวิชาอื่น ๆ ได้ (ผดุง อารยะวิญญู 2546) ด้วยปัญหาความสับสนในการจำรูปแบบพยัญชนะของนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้เป็นอุปสรรค ในด้าน การอ่าน การเขียน และการเรียนในระดับที่สูงขึ้นไป จึงทำให้วิธีการสอนด้วยวิธีปกติเกิดข้อจำกัดในการนำมาช่วยเหลือนักเรียน การฝึกจากการเล่นเกมส์จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจที่จะนำมาใช้ในการเพิ่มความสามารถในการจำรูปพยัญชนะไทยของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

ปัจจุบันเกมการศึกษาได้เข้ามามีบทบาทในการช่วยส่งเสริมการศึกษา และเสริมสร้างพัฒนาการของผู้เรียน เกมการศึกษาเป็นสื่อการเรียนรู้และกิจกรรมหลักตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2546 ที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อพัฒนาเด็กให้เกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานการศึกษาปฐมวัย และเน้นทางด้านสติปัญญาหรือการคิดให้แก่เด็ก เกมการศึกษามีหลายประเภท มีรูปแบบและวิธีเล่นแตกต่างกันไป สิ่งสำคัญประการหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมความคิดให้แก่เด็กคือ การเล่นเกมการศึกษาควรมีคำถามกระตุ้นให้เด็กได้คิดด้วย เพราะตามธรรมชาติของเด็กมีความสงสัยใคร่รู้อยู่เสมอ และเมื่อเด็กได้รับการกระตุ้นด้วยคำถามซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่ดีชวนให้เด็กสงสัย จูงใจให้เด็กเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ และพัฒนาศักยภาพทางความคิดที่เด็กมีอยู่ในตัว ตนให้ก้าวขึ้นสู่ขีดสูงสุด และเมื่อผู้ใหญ่เข้าใจธรรมชาติของเด็กได้ให้การสนับสนุนเด็กหรือตอบสนองเด็กด้วยความเต็มใจที่จะตอบแก่เด็ก เด็กก็เกิดความพร้อมที่จะเรียนรู้ โดยปกติแล้วเด็กปฐม วัยจะช่างสังเกตและสำรวจสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่แวดล้อมตัวเอง เมื่อจัดอุปกรณ์หรือสิ่งเร้ามาให้เด็กพัฒนา การสังเกต โดยใช้ประสาทสัมผัสรับรู้ทุกด้าน เด็กจะพัฒนาการคิดได้อย่างดี เกมการศึกษาเป็นสิ่งเร้าที่ดีเป็นสื่อและกิจกรรมที่เด็กสังเกตเห็นได้อย่างเด่นชัด เปรียบเทียบหาความแตกต่างของสิ่ง ของหรือหารายละเอียดบางอย่างในภาพขณะเดียวกันมีคำถามชวนให้เด็กสังเกตมากขึ้น ได้คิด จะช่วยให้เด็กมีการพัฒนาเป็นผู้ใฝ่รู้และหาความจริงจากสิ่งที่เห็น หรือได้คิด ช่วยให้เด็กกล้าแสดงออก เรียนรู้ที่ฟังผู้อื่นได้ต่อไป (บุบผา เรืองรอง)

จากการที่ผู้วิจัยได้ตรวจสอบปัญหาเบื้องต้น ณ.ศูนย์การศึกษาพิเศษมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่า เด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้นั้น มีปัญหาในด้านการอ่านซึ่งมีการอ่านออกเสียงไม่ครบ อ่านไม่ออก เพราะไม่เข้าใจความหมายของตัวอักษรภาษาไทยหลายตัวและมีความสับสนในการจำรูปแบบพยัญชนะไทย ซึ่งการอ่านเป็นพื้นฐานระดับต้นที่ใช้ในการเรียนการสอนของทุกวิชาและเป็นการใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันอีกด้วย จากการสอบถามปัญหาจากครูผู้สอนแล้ว ต้องการสื่อที่สร้างความสนใจและช่วยให้เด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้นั้นสามารถจดจำและเข้าใจความหมายของตัวอักษรภาษาไทยได้ เพื่อให้เป็นความรู้พื้นฐานในการอ่านและเขียนต่อไป

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยมีความประสงค์ที่จะพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเหมาะสมและก่อให้เกิดการพัฒนาความชาญฉลาดที่หลากหลายด้าน และยังช่วยให้ผู้เรียนนั้นได้มีการพัฒนาทักษะการเรียนและเสริมสร้างประสบการณ์อย่างเหมาะสม

**1.2 ความมุ่งหมายของงานวิจัย**

1.2.1 เพื่อศึกษาความต้องการกลุ่มผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้

1.2.2 เพื่อออกแบบและพัฒนาเกม 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

1.2.3 เพื่อศึกษาความจำก่อนและหลังใช้เกม 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

1.2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจหลังจากใช้เกม 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่ได้พัฒนาขึ้น

**1.3 ขอบเขตการวิจัย**

1.3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องการเรียนรู้ อายุ 5-10 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นผู้ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ กำลังศึกษาอยู่ที่ ศูนย์การศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจำนวน 50 คน

1.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ อายุ 5-10 ปี จำนวน 10 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ที่ ศูนย์การศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ได้มาโดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

1.3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ตัวแปรต้น ได้แก่ เกม 2 มิติ ตัวแปรตาม คือ ความจำและความพึงพอใจ

1.3.4 เนื้อหาที่ใช้สำหรับการสร้างเกม 2 มิติ เป็นเรื่องตัวอักษรภาษาไทย

**1.4 ความสำคัญของการวิจัย**

1.4.1 ได้เกม 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ไปเป็นแนวทางในการเรียนการสอน หรือนำมาทบทวน สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

**1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ**

Learning Disabilities หมายถึง ความผิดปกติในพื้นฐานทางจิตวิทยาที่เกี่ยวกับความเข้าใจและการใช้ภาษาทำให้บกพร่องตั้งแต่ การพูด การคิด การอ่าน การเขียน และคณิตศาสตร์ บางครั้งเรียกว่า “เด็กเรียนยาก” หรือ Learning Difficulty เกิดความบกพร่องทางด้าน สติปัญญา อารมณ์ สังคม เด็กกลุ่มนี้จะมี IQ ปรกติ หรืออาจมากกว่าปรกติ มีสภาพร่างกายปรกติแต่ไม่สามารถเรียน

หนังสือได้เพราะไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ได้ลำบาก เกิดจากการทำงานที่ผิดปกติของสมอง ทำให้ผลการเรียนของเด็กต่ำกว่าศักยภาพที่แท้จริง โดยที่เด็กมีสติปัญญาอยู่ในระดับปกติและมีความสามารถด้านอื่นๆ ปกติดี เราจึงเรียกเด็กกลุ่มนี้เรียกว่าเด็ก Learning Disabilities หรือเด็ก LD

ความจำ หมายถึง เป็นความสามารถที่เก็บหน่วยความรู้ไว้ และสามารถระลึกได้หรือนำหน่วยความรู้นั้นออกมาใช้ได้ในลักษณะเดียวกับที่เก็บเอาไว้ ความสามารถในการจำเป็นความสามารถที่จำเป็นในกิจกรรมทางสมอง

เกมการศึกษาหมายถึง กิจกรรมการเล่นที่ช่วยพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็ก แต่เน้นทางสติปัญญา มีกฎกติกาง่ายๆ เหมาะสำหรับเด็กปฐมวัยและความสนุกสนานจากการเล่น มีกระบวนการในการเล่นจากสื่อตามชนิดของเกมประเภทต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน เด็กสามารถเล่นคนเดียวและเล่นเป็นกลุ่มได้ เกมการศึกษาที่เหมาะสมสำหรับเด็กวัย 3-5 ขวบ เช่น เกมจับคู่ แยกประเภท จัดหมวดหมู่ เรียงลำดับ วางภาพต่อปลาย (Domino) เกมศึกษารายละเอียดของภาพ (Lotto) ภาพตัดต่อ (Jig-saw puzzle) เป็นต้น

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

# บทที่ 2
# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้**


2.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับเกม 2 มิติ
- 2.1.1 ความหมายของเกม 2 มิติ
- 2.1.2 ประเภทของเกม 2 มิติ

2.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความจำ
- 2.2.1 ความหมายของความจำ
- 2.2.2 โครงสร้างของความจำ
- 2.2.3 การทดสอบความจำ
- 2.2.4 รูปแบบของแบบทดสอบวัดความจำ
- 2.2.5 การปรับปรุงความสามารถในการจำ

2.3 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (LD)
- 2.3.1 ความหมายของความบกพร่องทางการเรียนรู้
- 2.3.2 สาเหตุการเกิดความบกพร่องทางการเรียนรู้
- 2.3.3 ลักษณะของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
- 2.3.4 ประเภทของนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้
- 2.3.5 หลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้

2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.4.1 เอกสารและงานวิจัยในประเทศ
- 2.4.2 เอกสารและงานวิจัยนอกประเทศ


พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

## 2.1. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับเกม 2 มิติ

### 2.1.1 ความหมายของเกม

โปรแกรมสำเร็จรูปประกอบเกมที่เล่นด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือเกมสำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ มักจะบันทึกอยู่ในดิสก์ และจะมีคู่มือการเล่นแนบเข้ามาด้วย (นุกูล กระจาย 2536)

เกมถูกสร้างขึ้นมาเพื่อเล่นบนเครื่องคอมพิวเตอร์ แบ่งได้ตามลักษณะการแสดงผลเป็นเกม 2 มิติ และเกม 3 มิติ โดยเกม 2 มิติเป็นรูปแบบเกมที่มีการใช้ภาพแบบ 2 มิติ ตัวละครหรือฉากสามารถเคลื่อนที่ได้เฉพาะในแนวแกน X และ แกน Y ไม่สามารถเปลี่ยนมุมมองในการเล่นได้ ตัวอย่างของเกม 2 มิติ เช่น มาริโอ้ หรือ คอนทร้า ที่เล่นบนเครื่องเกมยี่ห้อแฟมมิลี่ (Family) ในสมันก่อน หรือ สมัยนี้จะเป็นเกม Red Alert ที่เล่นบนเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน และเกม 3 มิติ เป็นรูปแบบที่มีการใช้ภาพแบบ 3 มิติ ตัวละครหรือฉากสามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งแนวแกน X Y Z ผู้เล่นสามารถเปลี่ยนมุมมองในการเล่นได้ ตัวอย่างของเกม 3 มิติ เช่น วอร์คราฟ3 ลินเนจ เดอะซิมส์3 เป็นต้น (สุพจน์ สวัตติวงศ์, 2556)

เกมที่เล่นผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ อาจบรรจุอยู่ในแผ่นฟล๊อปปี้ดิสก์ แผ่นซีดีรอม หรือการบันทึกด้วยระบบต่างๆ ที่สามารถเล่นผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ (วรพจน์ พวงสุวรรณ 2541)

ปุณยรัตน์ ศิรินุพงศ์ (ปุณยรัตต์ ศิรินุพงศ์ 2551) ได้ให้ความหมายของเกมคอมพิวเตอร์ไว้ว่า เกมเป็นรูปแบบการจำลองสถานการณ์ที่อาจจำลองเลียนแบบสถานการณ์จริง หรือสร้างสถานการณ์ที่ไม่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ โดยทั่วไปจะมีเป้าหมายเพื่อความบันเทิง โดยช่วงอายุ ความเข้าใจง่ายของเกมระดับความท้าทาย และความสนใจส่วนบุคคล จะเป็นตัวกำหนดความสนุกสนานของเกม เกมโดยทั่วไปจะมีความเกี่ยวข้องกับรูปแบบในชีวิตจริง แต่เพิ่มอำนาจของบุคคลให้สามารถสร้าง หรือมีในสิ่งที่ไม่สามารถมีได้จริง เพื่อการปลดปล่อยความต้องการ อยากรู้อยากเห็นในบางเกมยังช่วยพัฒนาทักษะทางด้านต่างๆ ให้อีกด้วย

Chris Crawford (Chris Crawford) นักออกแบบเกมได้ให้คำนิยามกับเกมไว้ว่า

1. เป็นส่วนหนึ่งของความบันเทิง ที่ผู้ใช้ต้องมีปฏิสัมพันธ์ร่วม แตกต่างจากการอ่านหนังสือหรือการชมภาพยนต์ที่ผู้ใช้ไม่สามารถมีปฏิสัมพันธ์ตอบโต้ได้
2. เกมไม่เหมือนของเล่นตรงที่ เกมมีเป้าหมาย และกฎในการเล่น
3. เกมเป็นรูปแบบหนึ่งของศิลปะในด้านการสร้างการมีส่วนร่วม มีผู้เล่นเป็นกลุ่มเพื่อที่จะต้องตัดสินใจในการจะลงมือกระทำการใด โดยมีรางวัลเป็นเป้าหมาย
4. ความสามารถในการกระทำภายในเกมจะอยู่ภายใต้กฎที่ได้วางเอาไว้ซึ่งผู้เล่นจะเลือกเล่นเกมด้วยเหตุผลดังนี้

4.1 ความต้องการด้านจินตนาการณ์ และการสำรวจ เนื่องจากเกมสามารถสร้างสถานการณ์ และสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ หรือสร้างสถานการณ์ ความเสี่ยงต่างๆ ในรูปแบบจำลองได้

4.2 การเคลื่อนไหวที่ท้าทาย คือความสามารถ และอำนาจของตัวบุคคลที่เกินความเป็นจริง

4.3 การตอบสนองด้วยตัวเอง เป็นการจำลองสังคมให้เกิดขึ้นได้ โดยผู้เล่นสามารถเล่นได้ตามลำพัง แต่ให้ความรู้สึกทดแทนการปฏิสัมพันธ์ตอบโต้กับผู้อื่น

4.4 เพิ่มความพึงพอใจกับสภาวะอารมณ์ จากการออกแบบกราฟิก สี เสียง และองค์ประกอบต่างๆ ที่สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เล่น

รูปแบบของเกมมีการพัฒนามาเป็นลำดับ จากการตั้งกฎเกณฑ์ กรอบข้อบังคับ การปรับปรุงเพิ่มเติม อุปกรณ์ประกอบเกม และในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาเพื่อพัฒนาเกม ทั้งนี้กฎที่ต้องคำนึงเกี่ยวกับรูปแบบเกมที่พัฒนาบนคอมพิวเตอร์ มีดังต่อไปนี้

1. ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบปลีกย่อยให้สมบูรณ์ เช่น การระบุความสามารถต่างๆ ของตัวละครที่สอดคล้องกับการออกแบบ สีผมจากเชื้อชาติ ทักษะกับเครื่องมือประจำตัว สไตล์อุปนิสัย และท่าทางการแสดงออก

2. ความสูญเสียที่เกิดจากความแตกต่าง เช่น ความรู้สึกต่อการสัมผัสที่แตกต่างระหว่างของเล่นจริง และการจำลองในเกมคอมพิวเตอร์

3. ปฏิสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับการกระทำ คือ การกำหนดการตอบโต้สิ่งที่เป็นผลจากการเลือกเล่นเกม

4. การสร้างให้เข้าใจง่าย และชัดเจน สามารถรับรู้รูปแบบได้จากกราฟิก การวางแผนโดยมีการอธิบายเพิ่มเติมที่น้อยที่สุด

5. ความสามารถด้านโปรแกรม เกมคอมพิวเตอร์จะต้องอาศัยการเขียนโปรแกรมที่รองรับความแม่นยำ และถูกต้อง หากมีข้อผิดพลาด เกมจะไม่สามารถดำเนินต่อไปได้ และผู้เล่นก็จะไม่สามารถแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับเกมเองได้

**2.1.2 ประเภทของเกมคอมพิวเตอร์**

การจัดประเภทของเกมคอมพิวเตอร์วิดีโอเกม องค์กร หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบอยู่ มี 2 หน่วย คือ

1. Entertainment Software Rating Board (ESRB) เป็นองค์กรอิสระในประเทศสหรัฐอเมริกาที่จัดตั้งขึ้นเพื่อควบคุมซอฟต์แวร์ด้านความบันเทิง และให้คำแนะนำแก่ผู้ปกครองในการเลือกเกมคอมพิวเตอร์ โดยมีการแบ่งประเภทของซอฟต์แวร์เกมไว้ประมาณ 8000 รายชื่อ ทั้งนี้อยู่ในรูปของซอฟต์แวร์ และการเล่นเกมแบบออนไลน์บนเว็บทั่วๆ ไป และทำการจัดสรรประเภทของเกมให้เหมาะสมกับอายุของผู้เล่นในแต่ละช่วงวัย ผู้เล่นยังสามารถสังเกตสัญลักษณ์ของประเภทที่ติดอยู่

ด้านหน้าของกล่องเกมคอมพิวเตอร์ และให้คำแนะนำสัญลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ที่ระบุอายุ และระดับของความรุนแรงของเกมดังนี้

1.1 Early Childhood (EC) ประเภทของเกมสำหรับเด็กตอนต้น เนื้อหาที่อยู่ในเกม เป็นเนื้อหาที่เหมาะสำหรับเด็กอายุ 3 ปีขึ้นไป

1.2 Everyone (E) ประเภทของเกมเหมาะสำหรับทุกวัย เนื้อหาที่อยู่ในเกมเหมาะสำหรับเด็กที่มีอายุ 6 ปีขึ้นไป เนื้อหาของเกมอาจจะบรรจุความรุนแรง และภาษาที่หยาบคายน้อยมาก

1.3 Teen (T) ประเภทของเกมสำหรับวัยรุ่น เนื้อหาที่อยู่ในเกม เป็นเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับเด็กอายุ 13 ปีขึ้นไป จะบรรจุเนื้อหาที่มีความรุนแรงต่อจิตใจ มีภาษา หรือข้อความที่หยาบคาย

1.4 Mature (M) ประเภทเกม เนื้อหาของเกมจะเหมาะสมสำหรับเด็กอายุ 17 ปีขึ้นไป มีการเพิ่มระดับของความรุนแรง หรือมีภาษาที่หยาบคายมากขึ้น เป็นเกมที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องของเพศมากกว่าเกมประเภทอื่นๆ

1.5 Adults Only (AO) เนื้อหาของเกมจะเหมาะสมสำหรับผู้ใหญ่เท่านั้น ส่วนใหญ่มักเป็นเรื่องเพศ หรือกราฟิกที่แสดงให้เห็นถึงความก้าวร้าว เกมคอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะไม่อนุญาตจำหน่ายให้เด็กที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี

1.6 Rating Pending (RP) เป็นประเภทของเกมที่ยังไม่สามารถระบุเนื้อหาของความรุนแรงได้

2. The Canadian Interactive Digital Software Association (CIDSA) เป็นสมาคมซอฟต์แวร์ดิจิตอลภายในชาวแคนนาดา ทำหน้าที่ควบคุมดูแลซอฟต์แวร์ด้านความบันเทิงของแคนนาดา และการให้คำแนะนำแก่ผู้ปกครองเกี่ยวกับการเลือกซื้อเกมให้แก่บุตรหลาน

สำหรับการจัดประเภทเกมคอมพิวเตอร์ในประเทศญี่ปุ่น จะใช้หลักการเดียวกันกับ ESRB Entertainment Software Rating Board ในการแบ่งประเภทของเกมให้เหมาะสมกับอายุของผู้เล่น ส่วนการจำประเภทเกมคอมพิวเตอร์ในไทยนั้นยังไม่มีรูปแบบการแบ่งที่แน่นอน ส่วนใหญ่มักแบ่งตามรูปแบบของเกม ชนิดการเล่น เนื้อหาของเกมเป็นสำคัญ โดยนิตยสารคอมพิวเตอร์รีวิว ได้แบ่งประเภทของเกมไว้ 6 ประเภท ดังนี้

1. Strategy Game (ST) เป็นเกมที่ผู้เล่นต้องทำการวางแผน และใช้ความคิดในการแก้ไขปริศนาต่างๆ ตัวอย่างของเกมประเภทนี้ได้แก่ Simcity, Battle Chess

2. Adventure Game (AD) เป็นเกมที่ผู้เล่นจะได้รับความรู้สึกว่าตนเองนั้นกำลังผจญภัยอยู่ แต่ละตัวละครสามารถที่จะพัฒนาความสามารถในด้านต่างๆ ได้เช่น King's Quest, Space Quest

3. Simulation Game (AD) เป็นเกมที่มีการจำลองสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่มีลักษณะคล้ายกับสภาพแวดล้อมจริงๆ ตัวอย่างเช่น Red Baron, F-15 Strike Eagle, ACE

4. Role-playing Adventure Game (RP) คือเกมที่มีลักษณะคล้ายเกมผจญภัย แต่ละตัวละครสามารถพัฒนาความสามารถในด้านต่างๆ ได้ ตัวอย่างเช่น Ultima, Elvira

5. Wargame (WG) คือเกมที่จำลองสงคราม หรือการรบในรูปแบบต่างๆ ในอดีต หรืออนาคต ตัวอย่างเช่น Medal of Honor, Call of Duty, Battlefield

6. Action/Arcade Game (AC) เป็นเกมที่มีเล่นอยู่ในเกมอาร์เคด โดยตัวละครสามารถเคลื่อนไหวไปมา หรือเกมขับเครื่องบิน รถ ยานอวกาศต่างๆ เช่น Wing Commander, Xenon II

เพชรชมพู เทพพิพิธ (เพชรชมพู เทพพิพิธ 2532) ได้แบ่งเนื้อหาของเกมคอมพิวเตอร์ออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. G หมายถึง เกมที่ไม่มีเนื้อหาที่มีความรุนแรง ส่วนมากมักเป็นเกมประเภทกีฬา

2. RV หมายถึง เนื้อหาของเกมที่ทำให้ผู้เล่นมักเกิดความก้าวร้าว แต่ยังไม่ถึงขั้นที่รุนแรง

3. R-13 หมายถึง เกมที่มีเนื้อหาค่อนข้างรุนแรง อาจมีอันตรายทำให้เกิดความก้าวร้าวได้ บางทีเนื้อหาต่อต้านสังคม หรือขัดต่อศีลธรรมที่ดีงาม

4. XV หมายถึง เกมที่มีเนื้อหารุนแรง มีผลกระทบต่อพฤติกรรมของผู้เล่น ส่งเสริมให้เกิดความก้าวร้าวสูง

พิษณุ (พิษณุ กาญจนรุธิวุฒิ 2544) กาญจนรุธิวุฒิ ทำการแยกประเภทของเกมคอมพิวเตอร์ออกเป็น 9 ประเภท ดังนี้

1. เกม Arcade/Action คือ เกมที่เน้นการควบคุมความเคลื่อนไหวของตัวละครอาจเป็นยานอวกาศ นักสู้ หุ่นยนต์ ในการต่อสู้ หลบหลีกอันตราย กระโดดข้ามกับดัก สิ่งกีดขวางต่างๆ ในเกม ไม่จำเป็นต้องวางแผนมาก อาศัยการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ทำลายศัตรู หลบอาวุธจากศัตรู เกม Action สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1.1 เกม Shooting ลักษณะของเกมประเภทนี้จะเน้นการควบคุมยานอวกาศเครื่องบินรบ การยิงกระสุนเพื่อทำลายศัตรู ในระหว่างการเล่นผู้เล่นจะต้องเก็บ Item ทั้งนี้เนื้อหาหลักของเกมประเภทนี้ คือการยิงต่อสู้เพื่อทำลายศัตรู ตัวอย่างเช่น Gradius, Super Contra เป็นต้น

1.2 เกม Fighting หรือ เกมต่อสู้ ผู้เล่นจะควบคุมนักสู้ที่มีศิลปะการต่อสู้ต่างๆ ประลองหนึ่งต่อหนึ่งกับศัตรู ซึ่งเป็นเกมที่ต้องควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ หรือ คู่ต่อสู้ที่เป็นผู้เล่นด้วยกัน เช่น เกม Street Fighter, Taken

1.3 เกม Side Scrolling Action ผู้เล่นต้องควบคุมตัวละครในเกมให้เคลื่อนไหวไปในแนวนอน จากซ้ายไปขวา และจากขวาไปซ้าย โดยระหว่างทางอาจมีศัตรูหรือกับดักคอยเป็นอุปสรรคให้ผู้เล่นต้องกระโดดหลบไปตลอดทาง ผู้เล่นสามารถทำลายศัตรูด้วยการเตะ ต่อย หรือกระโดดไปมามากกว่ามุ่งทำลายศัตรูด้วยการใช้อาวุธต่างๆ ตัวอย่างเช่น Super Mario

2. เกม 3D Shooting คือ 3D Action ลักษณะของเกมจะเป็นเกมที่ผู้เล่นต้องสวมบทบาทในการไล่ล่าสัตว์ต่างดาว หรือ ศัตรูที่เป็นทหารฝ่ายตรงข้าม ในฉาก 3 มิติ โดยปกติเกมประเภท 3D Shooting หรือ 3D Action เป็นต้นกำเนิดของเกมพีซี เมื่อเป็นที่นิยมแล้วจึงออกเป็นวีดีโอเกม เกมประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 เกม First Person Shooting (FPS) หรือ First Person Action เป็นเกมที่มีลักษณะเป็นภาพสายตาจากการมองของผู้เล่น จะเห็นเพียงอาวุธของผู้เล่นที่ถือเอาไว้เท่านั้น เกมประเภทนี้จัดเป็นเกมที่มีความสมจริงสูงมาก เสมือนผู้เล่นได้อยู่ในเหตุการณ์นั้นจริงๆ ตัวอย่างเกมประเภทนี้คือ Doom, Half life

2.2 เกม Third Person Shooting หรือ Third Person Action เกมประเภทนี้มีลักษณะจะมองภาพจากบุคคลที่ 3 คือ เราสามารถเห็นภาพเต็มตัวของตัวละครเราที่เรากำลังบังคับอยู่ โดยส่วนใหญ่แล้วจะเป็นการมองจากด้านหลัง เหมือนกับว่าเรากำลังติดตามด้านหลังของตัวละครไปตลอดการเล่นเกม เช่น Tomb Rider, Max Payne

3. เกม Racing หรือ เกมขับรถ สามารถพบได้ทั่วไปตามห้างสรรพสินค้า หรือโรงภาพยนตร์ การเล่นเกมขับรถบนเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น จะเน้นความสนุกสนานควบคู่กับความสมจริง แต่ความสนุกสนานจะยังคงเหมือนเดิม การเล่นเกมประเภทนี้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่จะต้องมีอุปกรณ์เสริม เพื่อสร้างความสะดวกสมจริง และการบังคับเกม

4. เกม Flight Simulation เป็นเกที่จำลองการบินโดยใช้คอมพิวเตอร์โดยเกมจะจำลองฉากการบิน และเครื่องบินต่าง ๆ เกมประเภทนี้เหมาะสำหรับการฝึกบินแบบพานิชย์ โดยวิธีการเล่นเกมแต่ละประเภท ถือว่าเกมประเภทนี้เล่นยากที่สุด

5. เกม Space Simulation เป็นเกมจำลองการขับยานอวกาศแบบสมจริง ต้นแบบของเกมประเภทนี้คือเกม Flight Simulation การออกแบบของเกมจะใส่กฎฟิสิกส์ลงไปในเกม ทำให้ยานอวกาศขับเคลื่อนได้อย่างสมจริง

6. เกม Strategy หรือเกมวางแผน เนื้อหาของเกมส่วนใหญ่จะเน้นการคิดอย่างมีระบบในการวางแผนเพื่อการเอาชนะผู้เล่นต้องค้นหาทรัพยากรในเกมเพื่อนำมาแปลงเป็นพลังงาน เงิน วัตถุดิบในการผลิต สร้าง เป็นต้น ทรัพยากรเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในการทำสงคราม การสร้างธรกิจ การวิจัย การพัฒนาเมือง แตกต่างกันออกไปแล้วแต่บริบทของเกมนั้นๆ โดยผู้เล่นจะต้องมีการ

วางแผนล่วงหน้าและคอยติดตามในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ สามารถแบ่งเกม Strategy ออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

6.1 เกมประเภทที่การดำเนินไปของเกมเป็นไปตามเวลาจริงที่เรียกว่า Real Time Strategy

6.2 เกมประเภทที่มีการให้เราผลัดกันเล่นทีละตากับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือคู่ต่อสู้ ซึ่งเราเรียกเกมประเภทนี้ว่า Turn Based Strategy

7. เกม Sport เป็นเกมประเภท Action หรือประเภท Strategy ซึ่งเอากีฬาต่างๆ มา เป็นตัวกำหนดเนื้อเรื่อง กำหนดกฎเกณฑ์ หรือกำหนดสภาพแวดล้อมในการเล่น เช่นเกมฟุตบอลในแบบ Action ผู้เล่นจะต้องบังคับนักกีฬาในสนามเลี้ยง หรือส่งบอลเพื่อนำลูกไปยิงประตู ระหว่างทางจะคอยหลบฝ่ายตรงข้าม การบังคับเกมจะอาศัยความรวดเร็วของมือ และสายตา ส่วนเกมกีฬาแบบ Strategy ก็จะให้เราเป็นผู้จัดการทีมกีฬาต่างๆ ซึ่งเราต้องวางแผนการเล่น จัดสรรทรัพยากรทั้งเงิน และกำลังคน อย่างเหมาะสม ความน่าสนใจของเกม Sports คือ การได้เล่นเป็นนักกีฬาที่ชื่นชอบ

8. เกม Role Playing หรือ RPG มีต้นกำเนิดมากว่า 20 ปี ในสหรัฐอเมริกา และอังกฤษ ของดั้งเดิมจริงๆ ในการเล่นเกม Role Playing คือต้องอาศัยจินตนาการในการเล่นสูง

9. เกม Adventure คือ เกมแก้ไขปริศนาต่างๆ เมื่อแก้ไขได้ผู้เล่นจะได้ผ่านไปฉากต่อไป เหมือนการให้รางวัล เพราะเกม Adventure จะเน้นความสวยงามของภาพ เนื้อหาที่น่าติดตาม การแก้ไขปริศนาจะมีความยากง่ายแตกต่างกันตามระดับความยากง่ายของเกม

สารานุกรมวิกีพีเดีย (สารานุกรมวิกีพีเดีย 2551) แบ่งประเภทของเกมคอมพิวเตอร์ออกเป็น 9 ประเภท ได้แก่

1. เกมแอคชั่น (Action Game) เป็นเกมที่ใช้การบังคับทิศทาง และการกระทำของตัวละครในเกมเพื่อผ่านด่านต่างๆ ไปให้ได้ มักเน้นการเคลื่อนไหวเป็นสำคัญ เพราะผู้เล่นสามารถมองเห็นตัวละครที่ควบคุม มีตั้งแต่เกมระบบง่ายๆ เหมาะกับคนทุกเพศทุกวัย เช่น เกม มาริโอ้ไปจนถึงแอ็คชั่นที่มีเนื้อหารุนแรง ไม่เหมาะสมกับเด็กๆ

2. เกมเล่นตามบทละคร (Role-Playing Game) หรือ อาร์พีจี (RPG) หรือที่นิยมเรียกว่าเกมภาษา เป็นเกมที่พัฒนาจากเกมสวมบทบาท เกมประเภทนี้จะกำหนดตัวผู้เล่นบนโลกที่สมมติ ขึ้น และให้ผู้เล่นสวมบทบาทเป็นตัวละครหนึ่งในโลกนั้นๆ ผจญภัยไปตามเนื้อเรื่องที่กำหนดโดยมี จุดเด่นทางด้านการพัฒนาระดับของตัวละคร (Experience) มีการสะสมเงิน อาวุธ อุปกรณ์เมื่อผจญภัย ไปมากขึ้น และเอาชนะศัตรูตัวร้ายที่สุด ในตัวเกมไม่เน้นการบังคับที่หวือหวา แต่จะให้ผู้เล่นสัมผัสกับเรื่องราวแทน มีทั้งแบบเล่นคนเดียว และแบบผู้เล่นหลายคนเข้ามาเล่นในเวลาเดียวกันและเสมือนอยู่ในโลกเดียวกัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และผู้เล่นแต่ละคนจะสวมบทบาทเป็นตัวละครตัวหนึ่งในโลก เป็นต้น

3. เกมผจญภัย (Adventure Game) เป็นเกมที่ผู้เล่นจะสวมบทบาทเป็นตัวละครตัวหนึ่ง และต้องกระทำเป้าหมายในเกมให้สำเร็จลุล่วง เกมผจญภัยจะเน้นหนักให้ผู้เล่นหาทางออก หรือแก้ไขปริศนา และใช้สิ่งของที่ผู้เล่นเก็บมาระหว่างที่ผจญภัย นอกจากนั้นผู้เล่นยังคงต้องพูดคุยกับตัวละครตัวอื่นๆ ทำให้เกมประเภทนี้ผู้เล่นต้องชำนาญด้านภาษาเป็นอย่างมาก มักจะไม่มีการตายเพื่อให้ผู้เล่นได้มีเวลาวิเคราะห์ปัญหาข้างหน้าได้ หรือถ้ามีการตายในเกมผจญภัยมักจะถูกวางไว้แล้วว่าผู้เล่นจะตายตรงไหนได้บ้าง

4. เกมปริศนา (Puzzle Game) เป็นเกมที่เล่นได้ทุกเพศทุกวัย ตัวเกมมักเน้นการไขปริศนาปัญหาต่างๆ มีตั้งแต่ระดับง่ายไปจนถึงซับซ้อน ในอดีตตัวเกมมักนำมาจากเกมปริศนาตามนิตยสาร เช่น เกมตัวเลข เกมอักษรไขว้ ต่อมาปัจจุบันมีเกมปริศนาแบบใหม่ๆ ออกมามากมาย เกมแนวนี้เป็นเกมที่เล่นได้ทุกยุคทุกสมัย เช่น Tetris เกมปริศนาเป็นเกมที่ไม่เน้นเรื่องราวแต่จะเน้นไปที่ความท้าทายให้ผู้เล่นกลับมาเล่นซ้ำๆ ในระดับที่ยากขึ้น

5. เกมการจำลอง (Simulation Game) เป็นเกมประเภทที่จำลองสถานการณ์ต่างๆ ให้ผู้เล่นได้สวมบทบาทเป็นผู้อยู่ในสถานการณ์นั้นๆ และตัดสินใจในการกระทำเพื่อลองดูว่าจะเป็นอย่างไรเหตุการณ์ต่างๆ อาจจะนำมาจากสถานการณ์จริงหรือที่สมมุติขึ้นก็ได้ เช่น การขับเครื่องบิน ควบคุมรถยกของ เป็นต้น โดยส่วนมากเกมประเภทนี้มักจะจำลองรายละเอียดต่างๆ มาอย่างสมจริงที่สุด ซึ่งนอกจะให้ผู้เล่นเพื่อความบันเทิงยังสามารถให้เป็นแหล่งเรียนรู้การควบคุมต่างๆ ได้ นอกจากนี้ ยังมีเกมในลักษณะอื่นๆ เช่น การจำลองเหตุการณ์ต่างๆ ในช่วงเวลาหนึ่งมาให้ผู้เล่นได้เล่นเป็นตัวเองในสถานการณ์นั้น เช่น เกม Tokimeki ที่ให้ผู้เล่นจีบสาวให้สำเร็จก่อนจบการศึกษาหรือในลักษณะของเกมจำลองชีวิต โดยผู้เล่นมักจะได้ควบคุมตัวละครตัวหนึ่ง (หรือครอบครัวหนึ่ง) แล้วใช้ชีวิตปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน เช่น ทานข้าว อาบน้ำ ทำงานหาเงิน เกมประเภทนี้ผู้เล่นสามารถควบคุมตัวละครทั้งที่เป็นมนุษย์ และไม่ใช่มนุษย์ นอกจากนี้เกมที่ได้รับความนิยมอีกลักษณะหนึ่ง คือ เกมวางแผนจัดการระบบ กีฬา ซึ่งส่วนมากมักจะให้ผู้เล่นได้ควบคุมเป็นผู้จัดการทีมหรือสโมสร และจัดหาสิ่งต่างๆ ให้กับทีม เช่น สปอนเซอร์ ตารางฝึกฝน เป็นต้น

6. เกมวางแผนการรบ (Strategy Game) เป็นประเภทเกมที่แยกออกมาจากประเภทเกมการจำลอง เนื่องจากในระยะหลังเกมประเภทนี้มีแนวทางของตัวเองที่ชัดเจนขึ้น คือ เกมที่เน้นการควบคุมกองทัพ ประกอบไปด้วยหน่วยทหารย่อยๆ เข้าทำการสู้รบกัน พบมากในเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากคีย์บอร์ด และเมาส์เหมาะแก่การควบคุมเกม และยังสามารถเล่นร่วมกันได้หลายคน เนื้อเรื่องในเกมมีตั้งแต่สไตล์เวทย์มนต์คาถา พ่อมด กองทหารยุคกลาง ไปจนถึงยุคสงครามระหว่างดวงดาว รูปแบบการเล่นหลักๆ ของเกมประเภทนี้ มักเป็นการควบคุมกองทัพ เก็บเกี่ยวทรัพยากร และสร้างกองทัพ

7. เกมกีฬา (Sport Game) คือเป็นกิ่ง ๆ เกมจำลองการเล่นกีฬาแต่ละชนิด โดยส่วนมากเกมกีฬามักจะมีความถูกต้องและเที่ยงตรงในกฎกติกาค่อนข้างมากโดยส่วนมากเกมกีฬามักจะ ออกแบบมาให้ผู้เล่นที่เข้าใจกฎกติกาและการเล่นของกีฬานั้น ๆ มากกว่า เกมกีฬาแบ่งออกได้เป็นกีฬา แบบให้คะแนน (Score Sport) กับกีฬาที่แข่งขันความเร็ว (Racing Sport)

8. เกมอาเขต (Arcade Game) คือ เป็นเกมที่สร้างขึ้นมาให้กับเครื่องเกมตู้ การเล่นมักจะไม่มีการบันทึกความก้าวหน้าในการเล่น เกมจะบันทึกเพียงคะแนน เกมประเภทนี้จะมีความท้าทายเป็นคุณค่าให้กลับมาเล่นซ้ำและใช้หลักจิตวิทยาในการบอก “คะแนนสูงสุด” ที่ผู้เล่นคนก่อน ๆ เคย ทำเอาไว้ ให้ผู้เล่นใหม่ ๆ หาทางทำลายสถิต

9. เกมต่อสู้ (Fighting Game) คือ เกมที่มีลักษณะที่เอาตัวละครสองตัวขึ้นไปมาต่อสู้ กันเอง ลักษณะของเกมประเภทนี้จะเน้นให้ผู้เล่นใช้จังหวะและความแม่นยำกดท่าโจมตีต่าง ๆ ออกมา จุดสำคัญที่สุดในเกมต่อสู้คือการต่อสู้ต้องถูกแบ่งออกเป็นยก ๆ และจะมีเพียงผู้เล่นเพียงสองฝ่ายเท่านั้น และตัวละครที่ใช้จะต้องมีความสามารถต่างกันออกไปเกมต่อสู้จริง ๆ แล้วก าเนิดมากจากเกมตู้ ซึ่งเกม ต่อสู้ที่สามารถให้ผู้เล่นสองคนสู้กันเองได้ เกมแรกคือ เกม Street Fighters

**2.1.3 รูปแบบการเล่นเกมคอมพิวเตอร์**

มารศรี สีมาวรพงศ์พันธุ์ (มารศรี สีมาวรพงศ์พันธุ์ 2546) ได้แบ่งรูปแบบการเล่นเกมบนคอมพิวเตอร์ออกเป็น 4 ประเภท

1. การเล่นแบบคนเดียว เป็นการเล่นเกมที่ผู้เล่นเป็นผู้แก้ปัญหาของเกมนั้นด้วยตนเอง โดยที่คอมพิวเตอร์ไม่ได้มีส่วนร่วมในการจัดการกับเกมนั้นเลย แต่คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็นเพียง เครื่องมือสำหรับการเล่นเกมเท่านั้น

2. การเล่นแบบ 2 คน ผู้เล่นเกมจะมีอยู่ 2 คน แต่ละคนจะต้องเล่นให้ชนะคู่ต่อสู้ เช่น เกมชกมวย ผู้เล่นต้องพยายามชกให้คู่ต่อสู้แพ้ สำหรับเกมประเภทนี้จะเห็นได้ว่า ผู้เล่นเกมเป็นคนทั้งคู่ คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็นเครื่องเล่นเกมเหมือนกับประเภทแรก

3. การเล่นเกมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้เล่นเกมฝ่ายหนึ่งเป็นคนอีกฝ่ายหนึ่งเป็นเครื่อง คอมพิวเตอร์ โดยฝ่ายที่เป็นอาจจะมีผู้เล่นเพียง 1 คนหรือ 2 คน ก็ได้ เช่น เกมยิงศัตรูต่างดาว ซึ่งคอมพิวเตอร์จะท าหน้าที่สร้างมนุษย์ต่างดาวที่มีความสามารถต่าง ๆ ออกมาต่อสู้กับคน ฝ่ายคนก็คอยยิง ต่อสู้เพื่อป้องกันไม่ให้มนุษย์ต่างดาวเข้ามาในโลก ในกรณีเช่นนี้จะเห็นได้ว่า คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาท ทั้งในฐานะที่เป็นเครื่องมือเล่นเกม และเป็นผู้เล่นเกมด้วย

4. การเล่นเกมคอมพิวเตอร์ทีละหลาย ๆ คน ผู้เล่นสามารถเล่นเกมประเภทเดียวกันได้ คราวละหลาย ๆ คน โดยผ่านระบบออนไลน์ที่เชื่อมต่อระบบอินเตอร์เน็ต หรือการเล่นผ่านระบบแลน ผู้เล่นสามารเลือกเล่นกับกลุ่มเพื่อนได้มากโดยไม่จำกัดจำนวน ผู้เล่นสามารถติดต่อสื่อสารผ่าน

การ ออนไลน์ในการพูดคุยกับเพื่อนที่เล่นเกมเดียวกันได้อีกด้วย คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือให้กับผู้ เล่นเกมเท่านั้น

ไพบูลย์ จิรเจริญผล (ไพบูลย์ จิรเจริญผล 2553) แบ่งรูปแบบของเกมคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. Adventure Game เกมผจญภัยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการให้ผู้เล่นเกมรู้จักการแก้ปัญหา การใช้เหตุผลหาคำตอบและการทดสอบสมมุติฐาน เพราะผู้เล่นเกมในขณะนั้นจะมีข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการและรายละเอียดน้อยมาก ในขณะที่ต้องมีข้อจ ากัดหลายประการเช่น ต้องแข่งกับเวลาหรือต้องต่อสู้อุปสรรคต่าง ๆ แต่ละด้านจนกระทั่งได้ชัยชนะในตอนจบ เป็นการชิงไหวพริบและทักษะด้านการรับรู้ จำและการตัดสินใจมาก
2. Arcade-type Game เกมที่แข่งกับเวลาและตนเอง ใช้เวลาและคะแนนเป็นตัวเร้า และเสริมแรงอยู่ตลอด มีการแข่งขันกับเวลาและคำตอบของแต่ละคน
3. Board Game นิยมใช้สอนเด็ก เป็นเกม 2 มิติ คล้ายหมากกระดาน
4. Gambling Game ออกแบบเพื่อพัฒนาเด็กให้เกิดความเข้าใจเรื่องราว โดยใช้เงิน เป็นแรงจูงใจในตอนท้ายของเกมจะดูว่าใครเป็นผู้ใช้จ่ายได้ประหยัดที่สุด
5. Combat Game เป็นเกมที่ต้องการให้ผู้เล่นใช้ตรรกะในการแก้ปัญหา
6. Logic Game เป็นเกมที่ต้องการให้ผู้เล่นใช้ตรรกะในการแก้ปัญหา
7. Psychomotor Game เป็นเกมที่รวมการฝึกทักษะความสามารถทางความคิดเข้า ด้วยกัน ไม่มีคำแนะนำ ผู้เรียนเป็นผู้คิดค้นวิธีการเอาชนะฝ่ายตรงข้ามเอง
8. Role-Playing Game ผู้เรียนจะเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนและจะต้องแก้สถานการณ์ที่ กำลังเผชิญอยู่ให้ได้
9. TV Quiz เป็นเกมการตอบปัญหาธรรมดา
10. Word Game เป็นเกมสอนคำศัพท์

**2.1.4 การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์**

ติรศักดิ์ สิงห์หนสาย (ติรศักดิ์ สิงห์หนสาย 2553) ได้กล่าวเกี่ยวกับการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้ การเขียน โปรแกรมเกมนั้น ผู้เขียนโปรแกรมต้องมีความรู้พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมบ้าง ซึ่งโครงสร้างโปรแกรม เกมมีลักษณะใช้คำสั่งที่สั่งให้โปรแกรมย้อนกลับไปปฏิบัติคำสั่งเดิมซ้ำเรื่อย ๆ หรือเรียกว่า เกมลูป (Game loop) ซึ่งคำสั่งที่ย้อนกลับไปทำนั้นจะถูกประมวลผล ซึ่งผลที่ได้ก็คือภาพที่ปรากฏบนจอภาพ ภาพที่ปรากฏบนจอภาพคือ 1 เฟรม (Frame) ของเกม ซึ่งการที่จะให้ภาพเป็นภาพเคลื่อนไหวปรากฏ ภาพบนจอภาพจะต้องใช้เวลาภายในเกมลูป (Game loop) ให้น้อยที่สุดภายในเกมลูป (Game loop) สามารถแบ่งการทำงานได้ 3 ขั้นตอน คือ

1. เตรียมระบบและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้พร้อมที่จะทำงาน เช่น ปรับความละเอียด หน้าจอให้ตรงกับที่เกมใช้ จองหน่วยความจำเพื่อให้สำหรับเก็บข้อมูลรูปภาพต่าง ๆ

ตรวจสอบการ์ด เสียง (Sound card) เตรียมอุปกรณ์รับข้อมูล ไฟล์ภาพ ไฟล์เสียงต่าง ๆ และเตรียมโครงสร้างข้อมูล ตัว แปรต่าง ๆ ของเกม เป็นต้น

2. ประมวลผลข้อมูลจากอุปกรณ์รับข้อมูล เพื่อทำให้สถานะของเกมเปลี่ยนแปลงตามที่ ควรจะเป็น ซึ่งก็แล้วแต่ว่าต้องการให้ผลออกมาเป็นอย่างไร เช่น ในเกมรถแข่งอาจจะกำหนดว่าถ้าพบว่า มีการกดปุ่มเดินหน้า ให้เพิ่มความเร็วรถของผู้เล่น เป็นต้น ซึ่งรูปแบบของระบบรับข้อมูลในเกมมีหลาย แบบตัวอย่าง เช่น การตรวจสอบสถานะของคีย์บอร์ด โดยจะทำการตรวจสอบสถานะการกดหรือไม่กด ของปุ่มต่าง ๆ แล้วทำงานตามที่กำหนด อีกวิธีหนึ่งคือการสร้างเหตุการณ์โดยระบบคอยตรวจสอบการ เปลี่ยนแปลงของแต่ละปุ่มของคีย์บอร์ด เมื่อพบการเปลี่ยนแปลง เช่น มีการกดหรือปล่อยก็จะแจ้งตัว โปรแกรมเกมในส่วนต่าง ๆ ว่าได้เกิดเหตุการณ์นั้น ๆ

3. การเปลี่ยนแปลงสถานะของเกม เกมต้องสามารถเปลี่ยนแปลงสถานะได้ ตัวอย่างเช่น จากเกม Pac man สถานะของเกมก็คือ ข้อมูลแผนที่ จำนวนผี ตำแหน่งและทิศทางของผี แต่ละตัว ตำแหน่งและทิศทางของตัว Pac man จำนวนเม็ดพลังที่เหลือ ตำแหน่งของเม็ดพลังแต่ละอัน ระยะเวลาที่เหลือที่สามารถกินผีได้ ฯลฯ สถานะต่าง ๆ เหล่านี้ ก็คือตัวแปรต่าง ๆ ในโปรแกรมเรา เปลี่ยนสถานะของเกมโดยการเปลี่ยนค่าของตัวแปรเหล่านี้

**2.1.5 คุณค่าและความสำคัญของเกมคอมพิวเตอร์**

Malone TW (TW 1981) พบว่า องค์ประกอบที่ทำให้เกมได้รับความนิยมอย่างมากคือ ความท้า ทายจินตนาการเพ้อฝันและความอยากรู้อยากเห็น เนตร หงส์ไกรเลิศ (เนตร หงส์ไกรเลิศ 2545) ให้การสนับสนุนว่า การใช้ เกมเพื่อการศึกษามีประโยชน์ต่อผู้เรียนทั้งในด้านการฝึกหัดและทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี โดยการนำ ความสนุกสนานของเกมคอมพิวเตอร์บวกกับการออกแบบการสอนและการออกแบบระบบให้มีแรงจูงใจ มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างเกมกับผู้เรียน Pensky (Pensky 2001) ยังได้กล่าวเสริมอีกว่า เกมคอมพิวเตอร์เป็นสิ่ง บันเทิงที่ดึงดูดใจผู้เล่นอย่างมาก เนื่องจากประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. เกม คือรูปแบบของความสนุกสนาน ให้ความเพลิดเพลินและความพอใจแก่ผู้เล่น
2. เกม คือรูปแบบของการเล่น ให้ผู้เล่นเกิดความกระตือรือร้น และเอาจริงเอาจัง
3. เกมมีกติกาซึ่งจะทำให้ผู้เล่นมีลักษณะการคิดที่มีแบบแผน
4. เกมมีเป้าหมายซึ่งก่อให้เกิดแรงจูงใจให้กับผู้เล่นเกม
5. เกมเป็นลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ซึ่งจะทำให้ผู้เล่นได้มีการปฏิบัติ
6. เกมมีผลลัพธ์และผลป้อนกลับทำให้ผู้เล่นได้เกิดการเรียนรู้
7. เกมสามารถที่จะปรับใช้งานได้ในลักษณะต่างๆ ซึ่งช่วยลดอุปสรรคในการใช้งาน
8. เกมมีสถานการณ์ของความเป็นผู้ชนะทำให้ผู้เล่นเกิดความพึงพอใจส่วนตัว

9. เกมมีการต่อสู้แข่งขันกับฝ่ายตรงข้าม ทำให้เกิดความท้าทาย และทำให้ผู้เล่นหลั่งสารอดีนาลีน ขณะเล่นเกม

10. เกมจะมีการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เล่นเกิดประกายในการสร้างสรรค์งาน

11. เกมมีปฏิสัมพันธ์ ทำให้ผู้เล่นมีสังคมร่วมกับผู้อื่น

12. เกมมีการแสดงและเป็นเรื่องราว ทำให้ผู้เล่นมีอารมณ์ร่วมกับเกมไปด้วย

ลักษณะสำคัญที่จะทำให้เกมคอมพิวเตอร์ สามารถตรึงความสนใจของผู้เรียนให้เรียนหรือ ทำกิจกรรมได้นานที่สุดนั้น ในการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ผู้สร้างต้องคำนึงถึงลักษณะที่สำคัญของเกม ได้แก่ เป้าหมาย กฎ กติกา การแข่งขัน ความท้าทาย จินตนาการ ความปลอดภัย และความสนุกสนานเพลิดเพลิน นอกจากนี้การออกแบบต้องอาศัยหลักจิตวิทยา เช่น ทฤษฎีสร้าง แรงจูงใจของ Malone ประกอบด้วย ความท้าทาย ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการ และความรู้สึกที่ได้ควบคุมบทเรียน เป้าหมาย ผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับความยากง่าย

แม้ว่าวัตถุประสงค์หลักของเกมคอมพิวเตอร์ที่ต้องการสร้างคือ การให้ความรู้และทักษะแก่ผู้เรียน แต่ความสนุกสนานเพลิดเพลินถือว่าเป็นลักษณะสำคัญที่สุดประการหนึ่ง เพราะความสนุกสนาน เพลิดเพลินเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดแรงจูงใจ ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้

**2.1.6 ลักษณะสำคัญของเกมคอมพิวเตอร์**

ในการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์นั้น ผู้สร้างนั้นจะต้องคำนึงถึง ได้แก่ เป้าหมาย กฎ กติกา การแข่งขัน ความท้าทาย จินตนาการ ความปลอดภัยและความสนุกสนานเพลิดเพลิน Malone TW (TW 1981) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เป้าหมาย เกมคอมพิวเตอร์ทุกๆ บทจะต้องมีการตั้งเป้าหมายให้ผู้เรียนไปให้ถึงเพื่อ กระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียน โดยเป้าหมายนี้จะต้องเป็นเป้าหมายที่ไม่ยากจนเกิน โดยผู้เรียนจะ ได้เสริมสร้างความเข้าใจและความสำคัญระหว่างที่ผู้เรียนเดินทางไปสู่เป้าหมาย

2. กฎกติกา กฎกติกาเป็นการกำหนดขอบเขตข้อบังคับหรือข้อจำกัดต่าง ๆ ของสิ่งที่ผู้เรียน สามารถกระทำได้ภายในบทเรียน ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความจำเป็น

3. การแข่งขัน เกมคอมพิวเตอร์ทุกประเภทจะต้องมีการแข่งขัน ซึ่งอาจจะเป็นการแข่งขันกับฝ่ายตรงข้าม กับตนเองหรือแข่งกับเวลา หรืออาจเป็นการแข่งขันกับปัจจัยหลาย ๆ ด้าน

4. ความท้าทาย เกมคอมพิวเตอร์จะต้องท้าทายผู้เรียน ความท้าทาย ได้แก่ ความพยายามที่จะไปสู่เป้าหมาย ความท้าทายในบางบทเรียนเกมคอมพิวเตอร์ ควรที่จะมีความยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความสามารถของผู้เรียน

5. จินตนาการ เกมคอมพิวเตอร์มักจะใช้จินตนาการเป็นการสร้างแรงจูงใจสำหรับผู้เรียนระดับของการใช้จินตนาการในบทเรียนแตกต่างกันไปตั้งแต่ระดับที่ใกล้เคียงกับความจริงไปจนถึง ระดับที่ไปด้วยความเพ้อฝัน

6. ความปลอดภัย เกมคอมพิวเตอร์จะต้องจำลองสถานการณ์ซึ่งในความเป็นจริงสถานการณ์นั้นอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้เรียนหรือผู้เกี่ยวข้องได้ ตัวอย่างเช่น สถานการณ์ในการรบหรือสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

7. ความสนุกสนานเพลิดเพลิน เกมคอมพิวเตอร์มีวัตถุประสงค์หลัก คือ การให้ความรู้ และทักษะแก่ผู้เรียน แต่ความสนุกสนานเพลิดเพลินถือว่าเป็นลักษณะสำคัญซึ่งสำคัญที่สุดประการหนึ่ง เพราะความสนุกสนานเพลิดเพลินเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดแรงจูงใจซึ่งส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ใน ที่สุด

**2.1.7 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์**

การออกแบบเกมคอมพิวเตอร์นั้น ผู้สร้างจำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์ในการออกแบบที่แตกต่างไปจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่นๆ ทฤษฎีที่น่าสนใจเกี่ยวกับการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ทฤษฎีสร้างแรงจูงใจของ ประกอบด้วย ความท้าทายความอยากรู้ อยากเห็น จินตนาการและความรู้สึกได้ควบคุมบทเรียน ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกัน คือ

1. ความท้าทาย จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเกมคอมพิวเตอร์มีเป้าหมายที่ชัดเจน เพราะการ มีเป้าหมายถือเป็นบรรยากาศที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายใน มีความหมายต่อผู้เรียน ซึ่งเกมส่วนใหญ่จะมี เป้าหมายที่กำหนดไว้ 2 ลักษณะ คือ

1.1 เป้าหมายที่แน่นอนตายตัว เช่น การตอบคำถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาให้ถูกต้องเพื่อ ช่วยให้ตัวนำเรื่องปลอดภัยหรือการคำนวณการซื้อขายให้ถูกต้องเพื่อให้มีกำไร

1.2 เป้าหมายที่ไม่ตายตัว เช่น เกมเกี่ยวกับการวาดภาพหรือเกมเกี่ยวกับการแต่งเรื่องเป็นต้นและท าให้ผู้เรียนเกิดความเคารพในตัวเองในขณะเดียวกันมีผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอน

1.2.1 ผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอน เกมคอมพิวเตอร์ควรที่จะนำเสนอผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอนตายตัว ซึ่งผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอนตายตัวนี้เกิดได้จาก 4 วิธี ได้แก่

1.2.1.1 ความแตกต่างของระดับความยากง่าย ซึ่งผู้เรียนควรที่จะมีโอกาสควบคุมระดับความท้าทายได้ด้วยความสามารถของตน

1.2.1.2 ความหลากหลายของเป้าหมายในบทเรียนหนึ่งบทเรียนควรที่จะมี เป้าหมายหลายระดับซึ่งอาจอยู่ในรูปของเป้าหมายเดิมแต่มีความยากง่ายแตกต่างกันหรือเป้าหมายระดับสูงขึ้นคือ การทำเป้าหมายเดิมแต่ให้ไปถึงได้ยากยิ่งขึ้น เช่น ใช้เวลาน้อยลงหรือใช้จำนวนครั้งน้อย ครั้งลง เป็นต้น

1.2.1.3 การไม่เปิดเผยข้อมูลความรู้ทั้งหมด โดยการเก็บเนื้อหาความรู้บางส่วนไว้เลือกที่จะเปิดเผยให้ผู้เรียนทราบแต่เพียงบางส่วน เพื่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นและส่งผลให้เกิดความรู้สึกไม่แน่นอน

1.2.1.4 การสุ่มตัวอย่าง ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถคาดเดาสิ่งที่เกิดขึ้นได้

2. ความเคารพในตนเอง ผู้เรียนทุกคนต้องการความสำเร็จ ความสำเร็จจะทำให้ผู้เรียนมีความเคารพในตัวเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้เกิดจากการออกแบบให้บทเรียนมีการจัดหาเป้าหมายที่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน นอกจากนี้ควรจัดหาผลป้อนกลับที่แสดงความก้าวหน้าของผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมุ่งมั่นที่จะไปถึงเป้าหมาย

3. ความอยากรู้อยากเห็น บรรยากาศการเรียนรู้ที่สามารถทำให้ผู้เรียนรู้สึกอยากรู้ได้นั้น ต้องเป็นบรรยากาศที่แปลกใหม่ และสร้างความประหลาดใจให้แก่ผู้เรียน แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

3.1 ความอยากรู้อยากเห็นทางความรู้สึกดี ความอยากรู้อยากเห็นที่เริ่มจากการถูก กระตุ้นความรู้สึกผ่านทางโสต (การได้ยิน) และทัศนะ (การมองเห็น) โดยสิ่งเร้าที่แปลกใหม่และดึงดูด ความสนใจ การออกแบบบทเรียนประเภทต่าง ๆ ในการนำเสนอที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจอยู่ ตลอดเวลาบนหน้าจอจะช่วยคงความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน

3.2 ความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญา ความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญา คือ ความ อยากรู้อยากเห็นในลักษณะของความต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ที่ไม่คาดหวัง ไม่แน่นอน ที่เป็น ข้อยกเว้น แตกต่างไปจากเกณฑ์หรือไม่สมบูรณ์ เป็นต้น เหตุการณ์ที่ไม่คาดหวัง ไม่แน่นอน ฯลฯ เพื่อ กระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ

4. จินตนาการ เกมทุกเกมควรก่อให้เกิดจินตนาการให้ตัวผู้เรียน จินตนาการทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนที่น่าสนใจ และส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในการสร้างจินตนาการให้แก่ผู้เรียน สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือทางด้านปัญญา และทางด้านอารมณ์

4.1 จินตนาการด้านปัญญา คือ เกมที่เปรียบเทียบจินตนาการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถ ประยุกต์ใช้ความรู้ในการทำความเข้าใจกับเนื้อหาความรู้ใหม่ ซึ่งนอกจากจะท าให้เกิดภาพที่ชัดเจน เกี่ยวกับสิ่งที่กำลังเรียนอยู่แล้ว ยังส่งผลให้เกิดการจำเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนนั้น ได้ดียิ่งขึ้น

4.2 จินตนาการด้านอารมณ์ คือ เกมที่มีการใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกมีส่วนร่วมทางอารมณ์ เช่น เกมที่เกี่ยวกับการช่วยเหลือผู้อื่นที่อาจได้รับอันตราย เป็นต้น นอกจากนี้หาก แบ่งตามวิธีการออกแบบแล้ว เรายังสามารถแบ่งประเภทของจินตนาการได้เป็นอีก 2 ประเภท คือ จินตนาการภายใน และจินตนาการภายนอก

4.2.1 จินตนาการภายใน ได้แก่ การออกแบบให้จินตนาการขึ้นอยู่กับการใช้ทักษะของผู้เรียน แต่ในขณะเดียวกัน ทักษะของผู้เรียนไม่ส่งผลต่อจินตนาการ เช่น เกมสร้างบรรยากาศ การเรียนให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการตามแต่ความสามารถของผู้เรียนก็จะไม่ส่งผลใด ๆ ต่อบรรยากาศการ เรียน กล่าวคือ ไม่ว่าผู้เรียนจะทำได้คะแนนเต็มหรือตกก็ตาม บรรยากาศการเรียนรวมทั้งจินตนาการจะไม่เปลี่ยนแปลงตามไป เช่น เกมการคำนวณ เป็นต้น

4.2.2 จินตนาการภายนอก ได้แก่ การออกแบบให้จินตนาการขึ้นอยู่กับการใช้ทักษะของผู้เรียนและทักษะของผู้เรียนที่ส่งผลต่อการเกิดจินตนาการที่แตกต่างออกไปด้วยเกมในลักษณะนี้จะนำเสนอในรูปของส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ยังไม่สมบูรณ์ในโลกจินตนาการซึ่งรอคอยผู้เรียนมา ช่วย โดยการใช้ทักษะของตนในการช่วยประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ที่ยังไม่สมบูรณ์ให้สมบูรณ์ตัวอย่างที่ ชัดเจนได้แก่ เกม Hangman เกม Sim City เป็นต้น

5. ความรู้สึกที่ได้ควบคุม การอนุญาตให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการควบคุมการเรียนของ ตนในบทเรียนประเภทเกม ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกระดับความยากง่ายของเกมหรือเลือกลำดับของ เนื้อหาตามความต้องการความถนัดและความสามารถของตน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น

**2.1.8 ขั้นตอนการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์**

วรพจน์ พวงสุวรรณ (วรพจน์ พวงสุวรรณ 2541) อธิบายขั้นตอนการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ไว้ ซึ่งมีความ ใกล้เคียงกับการออกแบบสื่อมัลติมีเดียโดยทั่วไป

1. กำหนดหัวข้อและเป้าหมาย ผู้ออกแบบควรมีเป้าหมายชัดเจนเพื่อการวางแผน
2. หาข้อมูลและเตรียมความพร้อม
3. ขั้นตอนการออกแบบ ต้องคำนึงถึง

3.1 โครงสร้างการตอบโต้ การแสดงผลการตอบโต้ในสิ่งที่จะเกิดขึ้นการเลือกกระทำของผู้เล่นในทุกกรณี

3.2 โครงสร้างเกม ที่มีความสามารถเข้าใจได้ถึงเป้าหมายของเกม ความต่อเนื่องใน การเล่น ระดับความท้าทายที่เหมาะสม

3.3 โครงสร้างโปรแกรม การดำเนินเรื่องราวของเกม การไหลของข้อมูลภายในเกม

4. ขั้นตอนทดสอบ เพื่อตรวจสอบให้เกมโต้ตอบ และแสดงผลได้ตรงตามโครงสร้างโปรแกรมที่ออกแบบไว้

5. ขั้นตอนการจัดทำโปรแกรม เพื่อให้เกมสามารถดำเนินไปได้ตามโครงสร้างโปรแกรม ที่ออกแบบไว้ ในขั้นตอนนี้จำเป็นต้องอาศัยความสามารถในการเขียนโปรแกรม

6. ขั้นทดสอบ ตรวจสอบความสมบูรณ์ อาจให้ผู้อื่นช่วยในการตรวจสอบว่าสามารถเข้าใจเกมได้หรือไม่ จำเป็นต้องศึกษาจากคู่มือตลอดการเล่นหรือไม่ พอใจองค์ประกอบหรือไม่

จากการศึกษาสรุปได้ว่า เกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นในปัจจุบันนั้นใช้รูปแบบการพัฒนาที่หลากหลาย เกมคอมพิวเตอร์แต่ละประเภท มีการพัฒนาที่เหมาะสมกับผู้เล่นในแต่ละช่วงวัย เกมคอมพิวเตอร์มีทั้งข้อดีและข้อเสีย การพัฒนาเกมต้องให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงได้พัฒนาเกมคอมพิวเตอร์โดยเป็นเกมที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาความรู้และทักษะสำหรับเด็กที่มี

ความบกพร่องทางการเรียนรู้ จึงได้พัฒนาเป็น เกมประเภท Word Game เป็นเกมสอนคำศัพท์ โดยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องของเกมรวมทั้ง เนื้อหาของเกม การพัฒนาเกม การทดลองใช้และการปรับปรุงแก้ไขตามลำดับ

**2.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความจำ**

**2.2.1 ความหมายและทฤษฎีความจำ**

**2.2.1.1 ความหมายของความจำ**

ความจำ (memory) คือ เป็นกระบวนการที่ข้อมูลต่าง ๆ รับการเข้ารหัส การเก็บไว้และการค้นคืน เนื่องจากว่า ในระยะแรกนี้ ข้อมูลจากโลกภายนอกมากระทบกับประสาทสัมผัสต่าง ๆ (มีตาเป็นต้น) ในรูปแบบของสิ่งเร้าเชิงเคมีหรือเชิงกายภาพ จึงต้องมีการเปลี่ยนข้อมูลไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งก็คือการเข้ารหัส เพื่อที่จะบันทึกข้อมูลไว้ในความจำได้ ระยะที่สองเป็นการเก็บข้อมูลนั้นไว้ ในสภาวะที่สามารถจะรักษาไว้ได้เป็นระยะเวลาหนึ่ง ส่วนระยะสุดท้ายเป็นการค้นคืนข้อมูลที่ได้เก็บเอาไว้ ซึ่งก็คือการสืบหาข้อมูลนั้นที่นำไปสู่การสำนึกรู้ ให้สังเกตว่า การค้นคืนความจำบางอย่างไม่ต้องอาศัยความพยายามภายใต้อำนาจจิตใจ จากมุมมองเกี่ยวกับกระบวนการประมวลข้อมูล มีระยะ 3 ระยะในการสร้างและค้นคืนความจำ คือ

- การเข้ารหัส (encoding) เป็นการรับ การแปลผล และการรวบรวมข้อมูลที่ได้รับ
- การเก็บ (storage) เป็นการบันทึกข้อมูลที่ได้เข้ารหัสแล้วอย่างถาวร
- การค้นคืน (retrieval หรือ recollection) หรือ การระลึกถึง เป็นการระลึกถึงข้อมูลที่ได้บันทึกไว้แล้วโดยเป็นกระบวนการตอบสนองต่อตัวช่วย (cue) เพื่อใช้ในพฤติกรรมหรือกิจกรรมอะไรบางอย่าง

วิธีจำ เป็นเรื่องที่สามารถฝึกฝนได้ เราสามารถฝึกสมอง ให้มีกรรมวิธีในการจำด้วยรูปแบบและวิธีการต่างๆ ดังนี้

1. การเชื่อมโยง สามารถแบ่งออกได้หลายวิธี เช่น

1.1 การเชื่อมโยงด้วยเหตุการณ์หรือเรื่องราว จากเรื่องใหญ่มายังเรื่องเล็ก หรือจากเรื่องเล็กไปหาเรื่องใหญ่

1.2 การเชื่อมโยงด้วยการจัดกลุ่ม การแยกประเภท ไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือ อุปกรณ์ หรือไม่ว่าข้อมูลใด ๆ เราสามารถจัดกลุ่ม หรือแยกประออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้

1.3 เชื่อมโยงโดยการเรียงลำดับ ว่าอะไรเกิดก่อน หรือ หลัง อะไรสำคัญ ต้องจัดไว้ให้อยู่ในลำดับต้นๆ เพื่อจะได้ลงมือทำก่อนสิ่งอื่น

2. วิธีการจำจากภาพ เมื่อนึกถึงตอนที่เราไปทัศนศึกษาที่ต่างจังหวัด เราจะถ่ายภาพเก็บไว้เป็นที่ระลึกในทุก ๆ ที่ที่เราไป เมื่อเวลาผ่านเลยไปจากเดือน เป็นปี เมื่อใดก็ตามที่เรานำภาพออกมาดู เราก็ยังสามารถเล่าหรืออธิบายเหตุการณ์ในตอนนั้นได้อย่างถูกต้อง

วิธีการจำด้วยเทคนิคต่าง ๆ ดังที่กล่าวมานั้น เป็นการใช้ความสามารถเฉพาะตัว มนุษย์สามารถที่จะจดจำเรื่องใดก็ได้ ตามที่ต้องการ โดยไม่ต้องพึ่งพาเครื่องมือ อื่น ๆ ช่วยสักเท่าใด ปัจจัยสำคัญที่สุดในการเพิ่มทักษะเฉพาะตัวแบบนี้คือ "ความพยายาม" ที่จะต้องหมั่นฝึกฝนอยู่เสมอ

ความจำถือว่าเป็นสิ่งสำคัญในชีวิตมนุษย์มาก เพราะความจำเป็นสิ่งที่ช่วยแก้ปัญหา และอุปสรรค ความจำช่วยให้การทำงานการเรียนประสบความสำเร็จ จึงมีนักจิตวิทยา นักวิชาการ สนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับความจำ และยังให้คำนิยามเกี่ยวกับความจำไว้ ดังนี้

เดโช สวนานันท์ (2526 : 84) ให้นิยามว่า ความจำหมายถึง ความสามารถในการแสดงกิจกรรมที่ได้เก็บไว้หรือสิ่งที่จำออกมาใช้ได้ใหม่

ลักขณา สริวัฒน์ (2530 : 131) ให้คำนิยามว่า ความจำหมายถึง การแสดงให้เห็นถึงสัญลักษณ์ในการตอบสนองในขณะนั้น เกี่ยวกับการเพิ่งได้เรียนรู้ไปของปฏิกิริยาตอบสนอง

ประสาท อิศรปรีดา (2531 : 137) ให้คำนิยามว่า การจำ คือ การรักษาไว้ซึ่งผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้คงอยู่ต่อไป

โยธิน ศันสนยุทธ (2533 : 96) ให้คำนิยามว่า ความจำ หมายถึง การเก็บรักษาข้อมูลไว้ในระยะหนึ่ง อาจเป็นเวลาน้อยกว่าหนึ่งวิธี หรืออาจจะยาวตลอดชีวิต

ฉันทนา กล่อมจิต (2534 : 191) ให้คำนิยามว่า ความจำ หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียน หรือการนำเอาบางส่วนของสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ มาแสดงให้เห็นอีกในปัจจุบัน

วรรณี สิมอักษร (2540 : 93) ให้คำนิยามว่า ความจำ หมายถึง การที่สมองได้บันทึกเรื่องราวต่างๆ ซึ่งสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า และได้รับรู้เอาไว้ ตลอดจนสามารถระลึกถึงเรื่องราวเหล่านั้นได้อย่างถูกต้อง

จิระ คูณทอง (2541 : 29) ให้คำนิยามว่า ความจำ เป็นความสามารถที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ได้เรียนรู้มาแล้ว หลังจากทอดทิ้งไว้ระยะหนึ่ง โดยสิ่งเร้าหล่านั้นได้หายไปจากสนามสัมผัสแล้ว

ปราณี บัวมี (2542 : 12) ให้คำนิยามว่า ความจำ เป็นความสามารถทางสมองในการคงไว้ซึ่งผลของการเรียนรู้ หรือการนำบางส่วนที่เกิดจากการเรียนรู้ มาแสดงให้เห็นอีกในปัจจุบัน

ภัสรายุ วะทา (2545 : 45) ให้คำนิยามว่า ความจำ คือ การที่บุคคลสามารถรื้อฟื้นสิ่งที่เคยรับรู้ หรือสัมผัสมาแล้ว และได้ถูกบันทึกไว้ด้วยกระบวนการทางสมอง ออกมาได้อย่างถูกต้องเมื่อต้องการ

กิลฟอร์ด (Guilford. 1956 : 221) ให้คำนิยามว่า ความจำ เป็นความสามารถของบุคคลที่จะสะสมหน่วยความรู้ไว้ และสามารถระลึกได้หรือนำหน่วยความรู้นั้น ออกมาใช้ในลักษณะเกี่ยวกับที่เก็บ ซึ่งเป็นความสามารถที่จำเป็นในกิจกรรมทางสมองทุกแขนง

เทอร์สโตน (Thurstone. 1958 : 121) ให้คำนิยามว่า สมรรถภาพทางสมองด้านกาจำเป็นความสามารถในการเก็บรักษาและจดจำเหตุการณ์ หรือบันทึกเรื่องราวต่างๆ ไว้ในสมองได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และสามารถระลึกออกมาได้

เจฟฟรี่ เอ ดัลลี (ม.ป.ป. : 197) ให้คำนิยามว่า ความจำ คือ กิจกรรมที่คิดเห็นอันเป็นผลมาจากประสบการณ์เก่าๆ ได้ผุดขึ้นในความคิด โดยเหตุการณ์ในอดีตเราสามารถเรียกให้กลับมาเป็นประสบการณ์ในปัจจุบันได้

จากความหมายของวามจำที่มีผู้ให้คำนิยามไว้มากมาย สรุปออกมาได้ว่า ความจำ คือ ความสามารถของการพัฒนาการทางสมองในตัวมนุษย์ ที่สามารถเก็บข้อมูล และสามารถเรียกกลับมาใช้ได้เมื่อเวลาต้องการ

**2.2.1.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับความจำ**

1) ทฤษฎีความจำ 2 กระบวนการ

แอนเดอร์สัน และริชาร์ด ชริฟฟริน (Anderson. 1994 : 27 ; citing Atkinson and Shiffrin. 1968 : unpaged) ได้ศึกษาว่า ความจำของมนุษย์เราแบ่งเป็นความจำระยะสั้น (STM) กับความจำระยะยาว (LTM) ความจำระยะสั้นนั้น เป็นความจำชั่วคราว สิ่งใดก็ตามที่อยู่ในความจำระยะสั้น ต้องได้รับการทบทวนตลอดเวลา ไม่เช่นนั้นความจำเหล่านั้นก็จะหายไปอย่างรวดเร็ว ในการทบทนนั้นเราไม่สามารถทบทวนทุกสิ่งที่เข้ามาอยู่ในความจำระยะสั้นได้ทั้งหมด เพราะความจำระยะสั้นมีขีดจำกัด การทบทวนเป็นการกระทำเพื่อไม่ให้ความจำสลายไปจากความจำระยะยาว ยิ่งนานไปสิ่งนั้นก็จะมีโอกาสติดอยู่ในความทรงจำของเราตลอดไป

ริชาร์ด แอ็ตกินสัน และริชาร์ด ชริฟฟริน (Akkinson and Shiffrin. 1968 : unpaged) กล่าวว่า ความจำเป็นโครงสร้างและกระบวนการ โครงสร้างของความจำ มี 3 หน่วย คือ

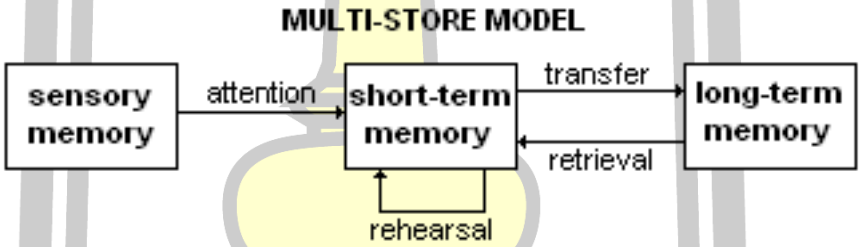
1. ความจำจากการรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory : SM) คือ การรู้สึกว่ามีบางสิ่งบางอย่างเข้ามาในสมองเรา โดยที่เรายังไม่รู้ความหมาย ความรู้สึกนี้จะหายไปภายใน 1 วินาที ความรู้สึกที่คงอยู่ประมาณ 1 วินาที มีลักษณะเหมือนสารที่เข้าไป และความจุของความจำจากการสัมผัส

นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ศ. จอร์จ สเปอร์ลิง ได้ทำงานทดลองชุดแรก ๆ เพื่อตรวจสอบความจำประเภทนี้ในปี ค.ศ. 1963 โดยใช้รูปแบบ "partial report paradigm" (การทดลองแบบรายงานเป็นบางส่วน) คือ มีการแสดงตารางมีอักษร 12 ตัว จัดเป็น 3 แถว 4 คอลัมน์ให้ผู้ร่วมการทดลองดู หลังจากให้ดูเป็นระยะเวลาสั้น ๆ ก็จะเล่นเสียงสูง เสียงกลาง หรือเสียงต่ำเพื่อบอกผู้ร่วมการ

ทดลองว่า ให้รายงานอักษรแถวไหน จากการทดลองอย่างนี้ ศ. สเปอร์ลิงสามารถแสดงได้ว่าสมรรถภาพของความจำอาศัยความรู้สึกสามารถจำได้ประมาณ 12 อักษร แต่ว่าจะเสื่อมลงอย่างรวดเร็ว (ภายใน 2-3 ร้อยมิลลิวินาที) เนื่องจากเสื่อมเร็วมาก ผู้ร่วมการทดลองจะเห็นสิ่งที่แสดง แต่ไม่สามารถรายงานอักษรทั้งหมดก่อนที่ความจำจะเสื่อมไป ความจำชนิดนี้ไม่สามารถทำให้ดำรงอยู่ได้นานขึ้นโดยการท่องซ้ำๆ (rehearsal)

ความจำอาศัยความรู้สึกมี 3 ประเภท คือ

- Iconic memory เป็นตัวเก็บข้อมูลทางตาที่เสื่อมอย่างรวดเร็ว เป็นความจำอาศัยความรู้สึกอย่างหนึ่งที่เก็บภาพที่เกิดการรับรู้ไว้เป็นระยะเวลาสั้น ๆ
- Echoic memory เป็นตัวเก็บข้อมูลทางหูที่เสื่อมอย่างรวดเร็ว เป็นความจำอาศัยความรู้สึกอีกอย่างหนึ่งที่เก็บเสียงที่เกิดการรับรู้ไว้เป็นระยะเวลาสั้น ๆ
- Haptic memory เป็นความจำอาศัยความรู้สึกที่เป็นฐานข้อมูลของสิ่งเร้าทางสัมผัส




**ภาพประกอบที่ 1** แบบจำลองของ Atkinson-Shiffrin

ที่มา (https://th.wikipedia.org/wiki/ความจำ)

2. ความจำระยะสั้น (Short-Term Memory : STM) เป็นความจำที่ช่วยให้ระลึกข้อมูลได้เป็นเวลาหลายวินาทีโดยไม่ต้องท่องซ้ำๆ ความจำนี้มีขนาดจำกัดมาก หรือเรียกว่าความจำขณะทำงาน (Working Memory) เป็นโครงสร้างความจำที่อยู่ถัดจากความจำความรู้สึกสัมผัส เพราะเหตุการณ์รู้สึกจะเกิดขึ้นที่ความจำการรู้สึกสัมผัสก่อนที่จะตอบสนอง ในความจำการรู้สึกสัมผัสจะเดินทางไปยังความจำระยะสั้น ซึ่งเป็นหนึ่งในโครงสร้างใหม่ เพราะว่ามีความจำที่จำกัด คือขนาดความจำระยะสั้นอยู่ที่ 7±2 หน่วย และมีช่วงความคงทนอยู่ที่ ประมาณ 30 วินาที ถ้านานกว่านี้ความจำจะหายไปหรือลืม "แต่ว่า สามารถจะเพิ่มขนาดขึ้นได้ผ่านกระบวนการที่เรียกว่า chunking (คือรวมข้อมูลหลายชิ้นให้เป็นชิ้นเดียวกัน เช่น เบอร์รหัส 02 หมายถึงเบอร์โทรศัพท์ในกรุงเทพฯ)" Miller, G.A. (March 1956 : 81-97) นอกจากนี้กระบวนการทบทวนด้วยข้อมูลที่รับการทบทวนและไม่มีการลืมในความจำระยะสั้น จะถูกส่งต่อไปยังหน่วยความจำระยะยาวต่อไป

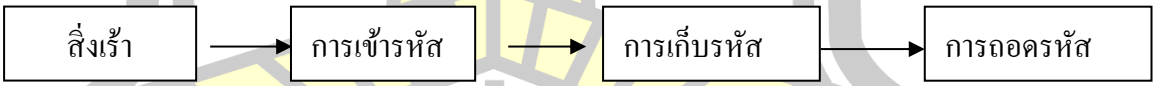
3. ความจำระยะยาว (Long Term Memory : LTM) หมายถึง การเก็บความจำอาศัยความรู้สึกและความจำระยะสั้นทั่ว ๆ ไปแล้วมีขนาดและระยะเวลาจำกัด ซึ่งก็หมายความว่า ไม่สามารถรักษาข้อมูลไว้ได้ตลอดชั่วกาลนาน โดยเปรียบเทียบแล้ว ความจำระยะยาวมีขนาดใหญ่กว่าเพื่อบรรจุข้อมูลที่อาจไม่จำกัดเวลา (เช่นรักษาไว้ได้จนตลอดชีวิต) ขนาดความจำระยะยาวมีขนาดใหญ่จนวัดไม่ได้ ยกตัวอย่างเช่น ถ้าให้เลข 7 หลักโดยสุ่ม เราอาจจะจำได้เพียงแค่ 2-3 วินาทีก่อนที่จะลืม ซึ่งบอกเป็นนัยว่าเก็บอยู่ในความจำระยะสั้นของเรา เปรียบเทียบกับเบอร์โทรศัพท์ที่เราอาจจะจำได้เป็นเวลาหลายๆ ปีผ่านการท่องและการระลึกถึงซ้ำ ๆ ข้อมูลนี้จึงเรียกว่าเก็บอยู่ในความจำระยะยาว

หน่วยโครงสร้างความจำทั้ง 3 หน่วย สัมพันธ์กันด้วยกระบวนการสำคัญ 3 กระบวนการ คือ

1. กระบวนการเข้ารหัส (Coding) เมื่อสิ่งเร้ามากระทบประสาทสัมผัสก็จะมรการแทนที่สิ่งเร้านั้นด้วยสิ่งอื่น เรียกว่า รหัส (Coding) ขึ้นภายในระบบประสาท ขั้นนี้เป็นขั้นการวิเคราะห์ข่าวสารที่เราได้มา ทำการจำแนกประเภทและจัดเรียงข่าวสารที่มากระทบประสาทสัมผัสเพื่อที่จะนำมาเก็บไว้ต่อไปได้

2. กระบวนการเก็บรหัส (Storage) เป็นกระบวนการที่ข้อมูลทำให้เกิดร่องรอยบางอย่างเกิดขึ้นในสมอง อาจจะเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวรหรือกึ่งถาวร ขั้นนี้จะเป็นความจำระยะสั้นหรือความจำระยะยาวก็ได้

3. กระบวนการถอดรหัส (Retrieval) เป็นการนำเอาข้อมูลที่เก็บไว้ออกมาใช้ข้อมูลที่ถูกเก็บไว้นั้นอาจสามารนำออกมาได้หรือไม่ก็ได้ ซึ่งอาจจะเกิดการบันทึกผิดพลาด หรือเกิดความล้มเหลวในการเรียกรหัสคืนก็ได้ (พลรัตน์ เสนาเพ็ง. 2541 : 24)




**ภาพประกอบที่ 2** ความสัมพันธ์ทั้ง 3 กระบวนการ
ที่มา (จันทร์ไทย ไชยะตา. 2548 : 18)

(Feldman. 1992 : 183)การบันทึกข้อมูลไว้ในความจำระยะยาว มีวิธีสำคัญดังนี้

1. การบันทึกข้อมูลไว้เป็นรหัสของภาษา (Verbal Code or linguistic) หรือบันทึกไว้ในลักษณะที่เป็นนามธรรม หรือเป็นคำอธิบาย

2. บันทึกข้อมูลเป็นรหัสของภาพในจินตนาการ (Imaginal Code) เป็นลักษณะการบันทึกข้อมูลที่ค่อนข้างเป็นรูปธรรม โดยบุคคลสามารถจินตนาการย้อนกลับไปสู่สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เคยพบเห็นในอดีต หรือมองภาพในอดีต

3. บันทึกข้อมูลไว้เป็นรหัสขอการเคลื่อนไหว (Motor Code) ซึ่งเป็นลักษณะการบันทึกข้อมูลความจำกิจกรรมการเคลื่อนไหวของร่างกาย เช่น บันทึกการขับรถยนต์ ว่ายน้ำ ปั่นจักรยาน เป็นต้น เมื่อจะนึกถึงข้อมูลความทรงจำในลักษณะนี้อาจปราบปัญหายุ่งยากเมื่อระลึกเป็นถ้อยคำ แต่ถ้าละรึกข้อมูลความทรงจำในลักษณะนี้อาจจะเกิดความยุ่งยากเมื่อนึกเป็นถ้อยคำ แต่ถ้านึกถึงเป็นกิจกรรมนั้น ๆ เช่น ลงไปว่ายน้ำในสระ หรือลองขึ้นปั่นจักรยาน ก็จะสามารถนึกความจำได้ง่าย แม้ว่าคนๆนั้นจะไม่ได้ทำกิจกรรมนั้นมาเป็นเวลานานแล้วก็ตาม

วิธีการบันทึกข้อมูลไว้ในความทรงจำทั้ง 3 วิธี ข้างต้นพบว่า แต่ละคนจะมีความสามารถในการบันทึกข้อมูลแตกต่างกันออกไป ผลที่ตามมาคือ มีความแตกต่างระหว่างตัวบุคคลด้านการจำเกิดขึ้น

**2.2.2 โครงสร้างของความจำ**

โครงสร้างของความรู้ในความจำระยะยาว

ข้อมูลที่ได้มาจากการเรียนรู้จะถูกเก็บไว้ในความจำระยะยาวในรูปแบบของรหัสต่างๆ เช่น รหัสภาพ ถ้อยคำ ความหมาย การเคลื่อนไหว ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจำ ผู้วิจัยจะกล่าวถึงแนวคิดที่สำคัญเกี่ยวกับโครงสร้างของความจำ ดังนี้

**2.2.2.1 แนวคิดของคลาท์สกี**

พลรัตน์ เสนาเพ็ง. (2541 : 25-28) กล่าวว่า การจำได้นั้นผู้เรียนจะต้องเข้าใจเรื่องระบบความจำก่อน รูปแบบความจำตามหลักการนี้ แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1. คือ สภาพแวดล้อมทั่วไป คือ ทุกๆสิ่งที่ปรากฏอยู่คือสภาพของโลก

2. การบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้เข้าสู่ระบบเครื่องรับประสาทสัมผัส ประกอบด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 เช่น หู ตา ลิ้น จมูก การสัมผัส ดังนั้นตัวรับประสาทสัมผัสทั้ง 5 จึงประกอบด้วยระบบที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเห็น เรียกว่า The Icon และระบบที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการได้ยิน เรียกว่า The Echoin ได้รับความสนใจมากที่สุด เพราะเกิดการทำงานมากกว่าเครื่องรับสัมผัสอื่นๆ

3. เป็นรูปแบบของการรู้จักและความตั้งใจในการจดจำ หลังจากที่ข้อมูลได้เข้าสู่เครื่องรับสัมผัสมาได้ชั่วขณะ จะเกิดกระบวนการที่สำคัญประการหนึ่ง คือ รูปแบบของการรู้จักและความตั้งใจในการจดจำ กระบวนการขั้นนี้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นระหว่างที่ข้อมูลผ่านอวัยวะรับสัมผัส และความจำระยะสั้น ความตั้งใจและรูปแบบของการรู้จักจะมีส่วนร่วมทำให้ความจำได้รับรู้ขอบเขตความสามารถของตัวเองได้ดีขึ้น ความตั้งใจนี้เป็นส่วนสำคัญยิ่งสำหรับการจะทำให้เกิดความจำได้ ดังนั้นในการเรียนรู้ใดก็ตาเพื่อที่จะได้รู้จักรูปแบบของสิ่งที่จะเรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้ความตั้งใจในการเรียนรู้เป็นสำคัญ และควรต้องใส่ใจในงานนั้นเพียงอย่างเดียว กระบวนการอีกกระบวนการหนึ่งก็คือ รูปแบบของการรู้จัก คือ เมื่อเราได้เรียนรู้ และรับรู้สิ่งใดเข้ามาแล้ว รูปแบบ

ต่างๆที่เราเคยรับรู้มาก่อนจะผ่านเข้ามาสู่ความจำระยะสั้นแจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นความจำระยะยาว การที่จะมีความสามรถนำเอาความรู้เดิมมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความสามารถในการแยกแยะรูปแบบนั้นออกมา

4. ความจำระยะสั้น คือ เมื่อข้อมูลได้ผ่านเข้ามาสู่รูปแบบของการรู้จักและความตั้งใจในการเรียนแล้ว การเรียนรู้จะถูกเก็บรวบรวมไว้อย่างสั้นๆ เรียกว่าเป็นความจำระยะสั้น หรือเรียกได้ว่า เป็นความจำพื้นฐานหรือความจำเบื้องต้น ซึ่งมักเกิดความจำขึ้นอย่างทันทีทันใด ความจำระยะสั้นนี้จัดเป็นจุดเริ่มต้นของการทำงานของความจำ และสามารถลืมเลือนได้อย่างรวดเร็ว ถ้าต้องการให้ความจำระยะสั้นนั้นยังคงอยู่จำเป็นต้องทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้วตลอดเวลา ถ้ามีการทบทวนตลอดเวลานั้นจะทำให้ความจำระยะสั้นยังคงอยู่ได้ แต่ในบางครั้งความจำระยะสั้น ก็อาจมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นความจำถาวร

5. ความจำระยะยาว ข้อมูลใดๆก็ตามที่เป็นความจำระยะยาวได้จะต้องเป็นความจำระยะสั้นมาก่อน ความจำระยะยาวเป็นเหมือนกับคลังสินค้าที่มีความซับซ้อน ความจำระยะยาวของบุคคลนั้น มักจะมีรูปแบบของการรับรู้และความตั้งใจที่แตกต่างกัน เพราะว่าแต่ละคนมีประสบการณ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งจะสามารถสรุปแนวความคิดของ คลาท์สกี ได้ดังนี้

1. มนุษย์จะต้องมีความสามารถในการรับรู้สิ่งแวดล้อมภายนอก เพื่อให้สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในแวดล้อมภายนอก เข้าสู่การทำงานในร่างกายของมนุษย์ได้

2. เมื่อสิ่งแวดล้อมภายนอกเข้าสู้ระบบการทำงานของร่างกายแล้ว จะทำให้การทำงานของระบบประสาท ทำหน้าที่ส่งการรับรู้ผ่านกระแสประสานไปยังสมอง และสมองจะสั่งการให้มนุษย์นั้นจำได้ สะท้อนกลับมายังระบบประสาทนั้นอีกครั้ง

3. การทำงานของสมิงนั้น หากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่สมองในรูปแบบของการรู้จักและมีความตั้งใจที่จะจดจำ สมองจะทำหน้าที่ของการจำ และสิ่งแวดล้อมภายนอกที่เข้ามาสู่สมอง ซึ่งเป็นสิ่งที่สมองไม่เคยรู้จักรับรู้มาก่อน คนๆนั้นก็จะมีลักษณะความจำขึ้นมาใหม่ หรือที่เรียกว่าประสบการณ์ใหม่นั้นเอง

4. สิ่งที่เข้ามาสู่สมองของมนุษย์นั้น ในระยะแรกจะเป็นความจำระยะสั้น ถ้าข้อมูลที่ได้เป็นความจำระยะสั้นนั้น หากมีโอกาสได้ทบทวนความจำระยะสั้นนั้นก็จะคงอยู่ ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นความจำระยะยาวได้ ซึ่งความจำระยะสั้นนั้นเองก็สามารถเลือนหายไปจากความทรงจำได้

5. เมื่อเหตุการณ์ต่าง ๆ หรือข้อมูลต่าง ๆ ได้เข้ามาสู่สมองแล้ว และได้ผ่านกระบวนการจนเป็นความจำระยะสั้นแล้ว ความจำระยะสั้นก็จะมีการเปลี่ยนแปลงกลายมาเป็นความจำระยะยาว ความจำระยะยาวนี้ เป็นส่วนของความเข้าใจ การนึกคิดและประสบการณ์ ซึ่งความจำระยะยาวของแต่ละคนก็จะแตกต่างกันออกไปตามประสบการณ์ที่ตัวเองได้พบเจอมา เพราะรูปแบบการคิดความเข้าใจของมนุษย์ต่อสิ่งต่าง ๆ นั้นไม่เหมือนกัน

**2.2.2.2 แนวคิดของบัดเลย์**

พลรัตน์ เสนาเพ็ง (2541 : 28-30) กล่าวว่า ความจำของมนุษย์ มี 3 ระบบ คือ

1) Long - term Memory ความจำระยะยาวเป็นความจำที่เกิดขึ้น และสะสมอยู่ในตัวของมนุษย์เรียบร้อยแล้ว แม้ในบางครั้งสิ่งที่มนุษย์จำได้นั้น จะไม่แสดงออกมาให้ปรากฏอย่างชัดเจน แต่ก็ไม่รู้ว่าเป็นสิ่งที่ประสบมาก่อน เช่น สามารถจำชื่อตัวเองได้ พูดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม จำได้ว่าตอนเป็นเด็กอาศัยอยู่ที่ไหน ความจำระยะนี้มีลักษณะสำคัญ 2 แบบ คือ

1.1 Episodic Memory ความจำชนิดนี้ เป็นความจำที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราว หรือเกิดขึ้นเป็นช่วง ๆ อาจเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นด้วยความบังเอิญ หรือเหตุการณ์เล็ก ๆ น้อย ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นลักษณะวิสัย เช่น จำได้หรือไม่ ว่าอาหารที่กินไปตอนเช้าเป็นอะไรบ้าง

1.2 Semitic Memory คือ ความจำที่เกี่ยวกับความหมายของคำ หรือสูตรทางเคมี ลักษณะความจำแบบนี้จะเกี่ยวข้องกับความรู้ต่าง ๆที่ต้องเรียนรู้

2) Short-term Memory ความจำระยะสั้นตามหลักการนี้ จะมีความหมาย และระบบการทำงานเช่นเดียวกับหลักการของความจำระยะยาว เพียงแต่ว่าความจำระยะสั้นจะถูกนำมาใช้ภายใต้เงื่อนไขบางประการ บางครั้งอาจจะนำเอาความจำระยะยาวมาใช้ให้ได้เกิดประโยชน์ต่อความจำระยะสั้น จึงเป็นการใช้ช่วงเวลาสั้นๆนำเอาข้อมูลที่มีอยู่ มาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

3) Sensory Memory ความจำที่เกี่ยวข้องกับระบบสัมผัสนี้ สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

3.1 ความจำเกี่ยวกับการมองเห็น บางครั้งเรียกว่า Iconic Memory เป็นการทำงานของร่างกายที่เรียกว่า นัยน์ตา จึงเป็นลักษณะการเกิดภาพที่จดจำได้ทางสายตา

3.2 ความจำที่เกี่ยวกับการได้ยิน เรียกว่า Echoic Memory เป็นการทำงานของอวัยวะร่างกายของส่วนที่เรียกว่า หู เป็นเรื่องของการจาตอบโต้ และการได้ยินเสียงต่างๆ และยังรวมถึงทุกอย่างที่มนุษย์ได้ยิน

3.3 ความจำที่ใช้ระบบสัมผัสอื่นๆ มาทำงานสัมพันธ์กับระบบการทำงานของการได้ยินจะประกอบด้วย

1) สัมผัสทางการได้ยิน

2) สัมผัสทางการลิ้มรส

3) สัมผัสทางการสัมผัส

อย่างไรก็ตามมนุษย์มีความสามารถจดจำได้ดีเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับบุคคลนั้นมีความสามารถโยงความสัมพันธ์ ระหว่างประสาทสัมผัสทั้งหลายเข้าด้วยกัน

**2.2.2.3 แนวคิดของคูน**

พลรัตน์ เสนาเพ็ง (2541 : 30-31) กล่าวไว้ว่า กระบวนการจำของมนุษย์มีกระบวนการอยู่ 3 ขั้นตอน และมีความเกี่ยวข้องกันอยู่ ดังนี้

1) Sensory Memory เป็นขั้นตอนแรกที่จะเกิดความจำ เป็นสิ่งที่มนุษย์ ได้ยิน เห็น รับรู้ ในระยะเวลาเพียง 0.5 วินาที หรือน้อยกว่านั้น หลังจากข้อมูลได้เข้ามาอยู่ในความจำขั้นแรกแล้วจึงมีการคัดเลือกเพื่อส่งต่อไปยังความจำระยะสั้น

2) Short-term Memory เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นต่อเนื่องมาจากขั้นที่ 1 คือ สิ่งที่ได้ยิน ได้เห็น ได้รับรู้ ได้ผ่านกการคัดเลือก และตั้งใจที่จะรับข้อมูลจากขั้นที่ 1 ในบางครั้งจะเรียกความจำในขั้นนี้ว่า เป็นการทำงานของความจำ เพราะจะเป็นระบบงานที่ต้องกระทำเสมอๆ เช่น การจำชื่อใหม่ๆ ท่องคำศัพท์ใหม่ๆ ฯลฯ ความจำช่วงนี้มีขอบเขตจำกัดในการจัดการข้อมูลเพื่อให้เข้าไปบรรจุในความจำระยะยาว ความจำระยะสั้นจัดเป็นการทำงานที่รักษาคุณประโยชน์ให้แก่มนุษย์เป็นอย่างมาก คือ เป็นตัวทำหน้าที่คัดเลือกข้อมูลที่สมควรจะจดจำ ส่วนข้อมูลบางอย่างที่ไม่น่าจดจำความจำระยะสั้นนี้ จะจัดการให้สิ่งนั้นสูญหายได้ทันที

3) Long-term Memory เป็นขั้นสุดท้ายของการจำ คูนมีความเห็นว่าข้อมูลที่อยู่ในความจำระยะยาวนี้ เป็นข้อมูลที่มีความสำคัญ สามารถใช้ประโยชน์ได้ สิ่งที่มีความหมายต่างๆจะถูกเก็บสะสมไว้ในความจำส่วนนี้ทั้งสิ้น

**2.2.3 การทดสอบความจำ**

ชัยพร วิชชาวุธ (2520 : 5-37) ในการศึกษาเกี่ยวกับความจำ ว่ามนุษย์จะมีความจำได้มากน้อยเพียงใด มีวิธีในการทดสอบอยู่ 3 วิธี ดังนี้

2.2.3.1 การจำได้ (Recognition) เป็นการทดสอบความจำ โดยปรากฏสิ่งเร้าที่เคยพบมาแล้วในอดีตปะปนกับสิ่งเร้าใหม่ๆ แล้วชี้นำให้เห็นว่า อะไรเป็นสิ่งเร้าเดิมได้ถูกต้องวิธีเสนอสิ่งเร้าและทดสอบ คือ

1) แบบจำ-สอบ (Study-Test) เป็นการเสนอสิ่งเร้าโดยการอ่าน หรือให้ดูทีละคำ โดยใช้เวลาคำละ 4-5 วินาที แล้วทดสอบความจำทันที

2) แบบจำต่อเนื่อง (Continuous Recognition Test) เป็นการเสนอสิ่งเร้าที่มีสิ่งใหม่และสิ่งเร้าเก่า ในการเสนอแต่ละครั้ง ผู้รับการทดลองจะต้องตอบว่า สิ่งเร้าที่เสนอนั้นเป็นสิ่งเร้าเก่าหรือสิ่งเร้าใหม่ เช่น เมื่อครูต้องการให้นักเรียนจำคำศัพท์ 5 คำ ที่เรียนมาแล้วโดยใช้วิธีจำแบบต่อเนื่อง ครูก็นำศัพท์ 5 คำนั้น ไปปะปนกับคำอื่น ๆ เสนอต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ แล้วให้นักเรียนตอบว่า เป็นคำใหม่หรือเก่า

2.2.3.2 การระลึก (Recall) การระลึกต่างจากการจำได้ตรงที่การระลึก ผู้ระลึกจะต้องสร้างเหตุการณ์ต่างๆ จากความจำ โดยไม่มีเหตุการณ์หรือสิ่งเร้าอยู่ต่อหน้า วิธีการทดสอบมี 3 วิธี คือ

1) การระลึกเสรี (Free Recall) เป็นการระลึกสิ่งเร้าใดที่ให้จำก่อนหรือหลังก็ได้ ไม่ต้องเรียงลำดับ เช่น ครูต้องการให้นักเรียนจำชื่อจังหวัด 15 จังหวัด โดยเขียนชื่อจังหวัด ใส่บัตรคำ คำละหนึ่งบัตร เสนอให้นักเรียนดูครั้งละ 1 บัตร เรียงจากบัตรแรกจนถึงบัตรสุดท้าย แล้วให้นักเรียนเขียนตอบเป็นชื่อจังหวัดใดก่อนก็ได้ ตามที่ระลึกได้ก่อนหลัง

2) การระลึกตามลำดับ (Serial Recall) เป็นการระลึกสิ่งเร้าตามลำดับที่ซึ่งมีทั้งระลึกตามลำดับจากหน้าไปหลัง และการระลึกตามลำดับย้อนหลัง

3) การระลึกตามตัวแนะ (Cued Recall) เป็นการระลึกสิ่งเร้าในลักษณะคู่สัมพันธ์ คือ จะกำหนดคู่สัมพันธ์ที่ประกอบด้วย ตัวแนะ หรือ ที่เรียกว่า ตัวเร้าและตัวสนองมาให้ผู้รับการทดลองระลึกตัวสนองออกมา ถ้าสิ่งที่จำมีลักษณะเป็นคู่ๆ เช่น 2-หนังสือ, คน-7, ปลา-น้ำ, จากคู่ที่กล่าวมา ตัวแนะคือ 2, คน, ปลา ตัวสนองคือ หนังสือ, 7, น้ำ การทดสอบการระลึกตามตัวแนะ มีวิธีทดสอบ 3 แบบดังนี้

3.1) แบบคาดคำตอบ (Anticipation Method) เช่น มีคำคู่ที่ครูต้องการให้ผู้เรียนจำ มี 5 คู่ ในรอบแรกครูเสนอให้ผู้เรียนจำคราวละ 1 คู่ จนครบ 5 คู่จากนั้น จึงทำการทดสอบโดยเสนอตัวแนะให้ผู้ตอบตอบตัวสนอง ถ้าตอบไม่ได้ก็เฉลย จนครบ 5 คู่ ถ้ายังจำไม่หมดก็ทำการทดสอบรอบที่สองต่อไป ในการทดสอบแต่ละรอบ ผู้ทดสอบจะสลับที่คำคู่เหล่านั้นโดยการสุ่ม

3.2) แบบจำ-สอบ (Study-Test Method) คลายกับแบบคาดคำตอบ ต่างกันตรงที่มีรอบจำและรอบสอบสลับกันไป และในรอบสอบ จะเสนอเพียงตัวแนะเท่านั้น

3.3) แบบจำต่อเนื่อง (Continuous Method) แบบจำต่อเนื่องนี้ มีทั้งรอบเรียนและรอบสอบ สอดแทรกกันเป็นจังหวะ ตามแต่ผู้ทดลองต้องการ

2.2.3.3 การเรียนซ้ำ (Relearning) เป็นการกระทำซ้ำๆ หรือ เสนอสิ่งเร้าซ้ำๆ ในการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบนี้มักใช้ เวลา หรือ จำนวนครั้งที่ใช้ในการเรียนซ้ำครั้งที่ 2 และที่ใช้ในการเรียนครั้งแรก แล้วคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาและจำนวนครั้งที่ลดลง

ปราณี บัวมี (2542 : 22)สำหรับวิธีการวัดความจำ จะนิยมวัดกัน 2 แบบ คือ

1 แบบจำทันทีทันใด

2. แบบจำทิ้งช่วง

พหุน ปณฺฑิโต ชีเว

**2.2.4 รูปแบบของแบบทดสอบวัดความจำ**

ปราณี บัวมี (2542 : 23) ได้ทำการสรุปรูปแบบของการทดสอบการวัดความจำจากการศึกษา ของนักศึกษา และนักจิตวิทยาหลายๆ ท่านดังนี้

1. ความจำภาษา เป็นแบบทสอบที่ใช้วัดความสามารถในการจำ โดยกำหนดเป็นภาษามาให้ 2 แบบ คือ

1.1 แบบจำเนื้อเรื่อง

1.2 แบบคู่สัมพันธ์

2. ความจำสัญลักษณ์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการจำสัญลักษณ์ หรือเครื่องหมายต่างๆที่กำหนดให้ ในลักษณะของคู่สัมพันธ์ มี 2 แบบคือ

2.1 แบบจำสัญลักษณ์อิสระ

2.2 แบบจำสัญลักษณ์สัมพันธ์

3 ความจำภาพ เป็นแบบทดสอบที่ใช้ความสามารถในการจำภาพ มี 2 แบบ คือ

3.1 การจำรายละเอียดของภาพ

3.2 การจำภาพแบบคู่สัมพันธ์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. การจำภาพกับความหมายที่เป็นภาษา

2. การจำภาพกับความหมายที่เป็นภาพ มีทั้งเป็นแบบจำภาพอิสระและจำภาพสัมพันธ์ โดยภาพที่ใช้มีทั้งภาพเสมือน ภาพทรงเรขาคณิต และภาพการ์ตูน

**2.2.5 การปรับปรุงความสามารถในการจำ**

โทนี่ บูซาน (2542 : 72) ได้กำหนดกฎ 12 ข้อ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจำ ดังต่อไปนี้

1. อายตนะ หรือ อินทรีย์ หรือ อารมณ์ (Synaesthesia/Sensuality) คือ เครื่องต่อให้เกิดความรู้ หรือช่องทางรับรู้ มี 6 อย่าง ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น กาย ใจ เชื่อมต่อกับโลกภายนอกได้แก่ รูป รส กลิ่น เสียง สิ่งต้องกาย สิ่งต้องใจ จะเกิดการรับรู้ คือ เห็น ได้ยิน ได้กลิ่น รู้รส รู้สิ่งต้องกาย รู้สิ่งต้องใจ การฝึกอารมณ์นั้นจำเป็นต้องทำควบคู่กับการฝึกความจำ

2. การเคลื่อนไหว (Movement) ภาพที่เคลื่อนไหวจะช่วยให้สมองเชื่อมโยงกับสิ่งอื่นได้มากมาย ทำให้จำได้ง่ายขึ้น และทำให้เกิดภาพสามมิติด้วย

3. การเชื่อมโยง (Association) ไม่ว่าจะจำอะไรการเชื่อมโยง หรือผูกไว้กับสิ่งที่ฝังแน่นในความทรงจำ จะทำให้จำได้ยิ่งขึ้น

4. เรื่องเพศหรือเรื่องทะลึ่ง (Sexuality) มักมีความจำที่เกี่ยวกับเรื่องนี้ได้ดีเป็นพิเศษ

5. อารมณ์ขัน (Humor) ยิ่งทำให้ภาพที่จะจำออกมาตลก น่าขัน ประหลาดเท่าไร ก็ยิ่งทำให้จำภาพนั้นได้มากขึ้น

6. จินตนาการ (Imagination) ถ้าใช้จินตนาการกับความจำได้มากเท่าไรความสามารถในการจำของมนุษย์ก็ดีขึ้นเท่านั้น

7. ตัวเลข (Number) ตัวเลขจะช่วยขจัดเรื่องราวต่างๆ ให้เป็นขั้นตอน เป็นลำดับขั้นอย่างมีประสิทธิภาพเป็นเรื่องเป็นราว

8. สัญลักษณ์ (Symbolism) การหาภาพที่น่าสนใจมาแทนที่สิ่งที่ต้องการจำ ซึ่งเป็นสิ่งพื้นๆ น่าเบื่อ จะช่วยเพิ่มความสามารถในการจำได้

9. สี (Color) ให้นำสีทุกสีในสายรุ้งมาให้หมด เมื่อมีโอกาสและเป็นไปได้ เพื่อให้ความคิดมีสีสัน และจะทำให้จำได้แม่นขึ้น

10. ไล่ระดับ เรียงลำดับ นับต่อเนื่อง เรื่องระเบียบ (Order and Sequence) เวลานำเอาหลักการ ลำดับ และระดับ มารวมกันต้องทำให้ไล่เรียงกันได้ เพื่อให้สมอง ได้มีโอกาสในการกลับไปหามันได้อย่างสะดวก

11. มองแต่แง่ดี (Positively) ภาพที่มองออกมาในแง่ดี มีความสุข ดูสนุกสนาน จะช่วยให้จำได้ดีขึ้น เพราะจะดึงดูดสมองให้ต้องการกลับไปหาภาพนั้นอีก

12. การโอ้อวดให้เกินจริง (Exaggeration) ภาพที่เกินความเป็นจริงทั้งขนาด รูปร่าง แสง เสียง จะช่วยให้จำเร็วขึ้น

## 2.3 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (LD)

### 2.3.1 ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

จากการศึกษาและค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้นั้น ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ไว้ดังนี้

สมทรัพย์ สุขอนันต์ (สมทรัพย์ สุขอนันต์ 2546) ได้ให้ความหมายของภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ว่า เป็นลักษณะความผิดปกติของกระบวนการทางจิตวิทยาตั้งแต่หนึ่งอย่างขึ้นไปที่แสดงออกมาโดยบุคคลซึ่งมีปัญหาในการเข้าใจถ้อยคำ การพูด การอ่าน การเขียน หรือการให้เหตุผล ตลอดจนการคำนวณ ความผิดปกตินี้เกี่ยวข้องกับความบกพร่องของระบบประสาทในตัวบุคคลผู้นั้น และจะติดตัวไปตลอดชีวิต ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ส่งผลแก่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าความสามารถจริงที่บุคคลนั้นมีอยู่ ทั้งนี้ภาวะความบกพร่องในการเรียนรู้จะไม่นับรวมถึงผู้ที่มีปัญหาทางการเรียนอันเนื่องมาจากความพารต่างๆ รวมไปถึงปัญหาเกี่ยวกับการขาดแรงจูงใจ การมีสติปัญญาต่ำกว่าปกติ หรือมีภูมิหลังทางวัฒนธรรม สังคมและสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างจากผู้อื่น

ผดุง อารยะวิญญู (ผดุง อารยะวิญญู 2546) ได้ให้ความหมายของเด็กนักเรียนที่มีภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ไว้ว่า นักเรียนที่มีความผิดปกติของกระบวนการทางจิตวิทยาอันเป็น

พื้นฐานเบื้องต้นตั้งแต่หนึ่งด้านขึ้นไป ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับการเข้าใจและการเลือกใช้ภาษาซึ่งจะทำให้เกิดความบกพร่องทางด้านการฟัง การพูดการอ่าน การคิด การเขียน หรือทางด้านคณิตศาสตร์

เบญจพร ปัญญายง (เบญจพร ปัญญายง 2543) ได้ให้ความหมายของเด็กนักเรียนที่มีภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นความบกพร่องในกระบวนการเรียนรู้ที่แสดงออกมาในรูปแบบของปัญหา การอ่าน การเขียน การสะกดคำ การคำนวณและเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ผิดปกติของสมอง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น โดยพิจารณาจากผลการเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับระดับเชาว์ปัญญา

ศรียา นิยมธรรม (ศรียา นิยมธรรม 2541) ได้ให้ความหมายของเด็กนักเรียนที่มีภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ไว้ว่า นักเรียนที่มีภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities) หมายถึงเด็กที่มีความผิดปกติอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างของขบวนการพื้นฐานจิตวิทยา การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับความเข้าใจหรือการใช้ภาษา การพูด การเขียน ซึ่งความผิดปกตินี้อาจส่งผลให้เกิดความบกพร่องในเรื่องที่เกี่ยวกับความเข้าใจ การฟัง การคิด การพูด การอ่าน การเขียน การสะกดคำ ตลอดจนการคิดคำนวณ แต่ไม่รวมถึงเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้อันเนื่องมาจากการมีความพิการด้านสายตา การได้ยินหรือร่างกายพิการ ภาวะปัญญาอ่อน มีปัญหาทางด้านอารมณ์หรือเป็นเด็กด้อยโอกาสทางการศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2541) ได้ให้ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ไว้ว่า นักเรียนที่มีภาวะบกพร่องในกระบวนการทางจิตวิทยา ทำให้นักเรียนมีปัญหาในการใช้ภาษาทั้งในการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน และการสะกดคำ หรือ มีปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปัญหาดังกล่าวไม่ได้มีสาเหตุมาจากสภาวะบกพร่องทางร่างกาย แขน ขา ลำตัว สายตา การได้ยิน ระดับสติปัญญา อารมณ์ สภาพจิตเวชและสภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียน

จากการนิยามในข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เด็กนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้นั้น หมายถึง เด็กที่มีความบกพร่องด้านพื้นฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้ ซึ่งสามารถเกิดได้จากความบกพร่องทางพันธุกรรม ทำให้เด็กเกิดปัญหาความยุ่งยากในการดำเนินชีวิตประจำวันซึ่งส่งผลไปถึงการมีปัญหาทางการใช้ภาษาในด้านการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การสะกดคำ หรือการคำนวณ ซึ่งอาจรวมไปถึงปัญหาของเรื่องการเคลื่อนไหว การรับรู้ อามรมณ์ พฤติกรรม โดยไม่ได้เกิดจากความบกพร่องทางสติปัญญา บกพร่องทางประสารทสัมผัส ปัญหาพฤติกรรม หรือความแตกต่างของ

วัฒนธรรม โดยปัญหาเหล่านี้จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่ประสบความสำเร็จ หากใช้วิธีเดียวกับนักเรียนปกติ จึงต้องมีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมแก่เด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่แตกต่างจากเด็กปกติ ซึ่งนิยามได้อย่างหนึ่งว่าการศึกษาพิเศษ

**2.3.2 สาเหตุการเกิดความบกพร่องทางการเรียนรู้**

เบญจพร ปัญญายง (เบญจพร ปัญญายง 2543) ได้กล่าวว่า นักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้มีสาเหตุมาจากสมองที่ทำงานผิดปกติ ดังนี้

1. พยาธิสภาพทางสมอง จากการศึกษานักเรียนที่มีบาดแผลทางสมอง เช่น คลอดก่อนกำหนด ตัวเหลืองหลังคลอด ฯลฯ แต่มีสติปัญญาปกติ พบว่ามีปัญหาการอ่านร่วมด้วย

2. ความผิดปกติของสมองซีกซ้าย โดยปกติสมองซีกซ้ายจะควบคุมการแสดงออกทางด้านภาษา โดยธรรมชาติสมองซีกซ้ายจะมีขนาดโตกว่าสมองซีกขวา แต่นักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้สมองซีกซ้ายและซีกขวามีขนาดเท่ากัน และมีความผิดปกติอื่นๆ ที่สมองซีกซ้าย

3. ความผิดกติของคลื่นสมอง นักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้มีคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นคลื่นอัลฟาของสมองซีกซ้ายมากกว่านักเรียนปกติ

4. กรรมพันธุ์ นักเรียนที่มีปัญหาการอ่านบางรายมีความผิดปกติของโครโมโซมคู่ที่ 15 และสมาชิกของครอบครัวเคยเป็นบุคคลที่มีประวัติการมีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้โดยที่พ่อแม่มักเล่าว่า เมื่อตอนเด็กๆ ตนเคยมีลักษณะคล้ายๆ กับลูกในขณะนี้

5. พัฒนาการล่าช้า ทางการแพทย์และจิตวิทยาเคยมีความเชื่อว่านักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้มีผลมาจากการพัฒนาการล่าช้า แต่ปัจจุบันไม่เชื่อเช่นนั้น เพราะเมื่อโตขึ้นนักเรียนไม่ได้หายจากโรคนี้

ผดุง อารยะวิญญู (ผดุง อารยะวิญญู 2546) ได้กล่าวถึงสาเหตุของการเกิดภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. การได้รับบาดเจ็บทางสมอง โดยบุคลากรทางการแพทย์ที่ศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ในหลายประเทศมีรายงานการศึกษาว่าสาเหตุสำคัญที่ทำให้นักเรียนไม่สามาราถเรียนรู้ได้ดีนั้น เนื่องมาจากการได้รับบาดเจ็บทางสมอง (Brain damage) สมองบางส่วนถูกทำลายเล็กน้อย ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ก่อนการคลอด ระหว่างคลอดหรือหลังคลอดก็ได้ การบาดเจ็บนี้ทำให้สมองส่วนกลาง (Mid brain) ไม่สามารถทำงานได้เต็มที่ โดยที่ การได้รับบาดเจ็บนี้ไม่รุนแรงนัก (Minimal brain damage) ดังนั้นสมองและระบบประสาทส่วนกลางส่วนใหญ่ยังทำงานได้ดีเป็น

ส่วนมาก มีเพียงบางส่วนเท่านั้นที่บกพร่อง ทำให้นักเรียนมีปัญหาในการรับรู้ การจำและการคิด ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ของเด็กนักเรียนแต่ผลการวิจัยเหล่านี้ ยังไม่ที่ยอมรับทั้งหมดเพราะอาจยกเว้นนักเรียนเป็นบางกรณีได้

2. พันธุกรรม มีงานวิจัยจำนวนไม่น้อยระบุตรงกันว่า ความบกพร่องทางการเรียนรู้บางอย่างสามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ ดังจะเห็นได้จากการศึกษาเป็นรายกรณีพบว่า นักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้บางคนมีพี่น้องที่เกิดจากท้องเดียวกัน และมีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ในลักษณะเดียวกันหรืออาจมีพ่อ แม่ พี่ น้อง หรือญาติใกล้ชิดมีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาในการอ่าน การเขียน และการเข้าใจภาษามีรายงานการวิจัยพบว่านักเรียนฝาแฝดที่เกิดจากไข่ใบเดียวกัน (Identical twins) หากพบว่าฝาแฝดคนหนึ่งมีปัญหาในการอ่าน พี่หรือน้องฝาแฝดอีกคนหนึ่งก็จะมีปัญหาในการอ่านด้วย ซึ่งลักษณะนี้พบไม่บ่อยนักสำหรับฝาแฝดที่มาจากไข่คนละใบ (Fraternal Twin) จึงอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้อาจถ่ายทอดทางพันธุ์กรรมได้

3. สิ่งแวดล้อม สาเหตุทางสภาพแวดล้อมหมายถึง สาเหตุอื่นๆ ที่ไม่ใช่การได้รับบาดเจ็บทางสมองและพันธุกรรม เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับนักเรียนภายหลังการคลอดเมื่อเด็กเติบโตขึ้นมาในสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดความเสี่ยง เช่น การที่นักเรียนมีพัฒนาการทางร่างกายล่าช้าด้วยสาเหตุบางประการ การที่ร่างกายได้รับสารเคมีที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม เช่น อาหาร อากาศ การซึมผ่านทางผิวหนัง การขาดสารอาหารในวัยทารกและวัยเด็ก การสอนที่ไม่มีประสิทธิภาพ ของครู และการขาดโอกาสในการศึกษาเพราะความยากจนของพ่อแม่ การอยู่ในถิ่นกันดารห่างไกลยากลำบากในการเข้าศึกษาในโรงเรียน เป็นต้น แม้ว่าองค์ประกอบทางสภาพแวดล้อมเหล่านี้จะไม่ใช่สาเหตุที่ก่อให้เกิดภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้โดยตรง แต่องค์ประกอบเหล่านี้อาจทำให้สภาพการเรียนรู้ของนักเรียนมีปัญหาอยู่แล้วมีปัญหามากขึ้น

สมทรัพย์ สุขอนันต์ (สมทรัพย์ สุขอนันต์ 2546) กล่าวถึงสาเหตุของการเกิดภาวะบกพร่องทางการเรียนว่า สามารถแยกออกมา ได้ 3 สาเหตุ ดังนี้

1. สาเหตุทางพันธุ์กรรม พบว่า งานวิจัยหลายเรื่องมีข้อสรุปที่ว่าปัญหาในการเรียนรู้ของนักเรียนมีความเกี่ยวข้องกับพันธุกรรม แม้ผลการวิจัยไม่สามารถเชื่อมความสัมพันธ์ที่ชัดเจนถึงความเป็นเหตุและผลดังกล่าว แต่ความถี่ของปรากฏการณ์ในระหว่างคนสายเลือดเดียวกันมีสูงมาก

2. สาเหตุในระหว่างการตั้งครรภ์และการคลอด ในกรณีนี้จะเป็นเรื่องของการได้รับสารเคมีบางชนิด ยาเสพติด ตลอดจนโรคภัยไข้เจ็บในระหว่างตั้งครรภ์ ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้อาจมีผลกระทบต่อพัฒนาการทางสมองของทารกในครรภ์ไม่มากก็น้อย มารดาที่คลอดยากต้องใช้เครื่องมือทางการแพทย์บางชนิดมาช่วย บางครั้งก่อให้เกิดความกระทบกระเทือนทางสมองซึ่งความผิดปกติในลักษณะนี้เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้

3. สาเหตุภายหลังคลอด ได้แก่ โรคภัยไข้เจ็บ ตลอดจนอุบัติเหตุต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับนักเรียน เช่น นักเรียนที่มีประวัติเคยเป็นโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบหรือสมองอักเสบจะเป็นนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนซึ่งไม่เคยมีโรคภัยไข้เจ็บเช่นนั้น

จากสาเหตุที่กล่าวมาข้างต้นนั้นสามารถสรุปได้ว่า สาเหตุของภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้นั้น มาจากการได้รับบาดเจ็บทางสมอง กรรมพันธุ์ สิ่งแวดล้อม เชื้อโรค สารพิษ สารเคมี หรือการได้รับอุบัติเหตุ ทั้งในระยะก่อนคลอด ระหว่างคลอดและหลังคลอด โดยมักจะเกิดความผิดปกติกับสมองซีกซ้ายที่ควบคุมการแสดงออกทางด้านภาษา

**2.3.3 ลักษณะของเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้**

ได้มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ว่า ในประเทศไทยนั้น พบว่าความบกพร่องด้านการอ่านพบบ่อยที่สุดและมีผลกระทบต่อนักเรียนในวัยประถมศึกษาร้อยละ 2 – 6 (ศันศนีย์ ฉัตรคุปต์ 2543) โดยปัญหาที่แสดงอาการออกมานั้นจะแสดงออกมาในรูปแบบต่างๆ ตามความรุนแรงของปัญหาเด็ก

1. การเคลื่อนไหวที่แสดงอาการเครียด เช่น อารมณ์เสีย หน้างอ
2. อ่านหลงบรรทัด อ่านซ้ำ
3. อ่านตกหล่น อ่านเพิ่มคำ หาคำมาแทนที่หรืออ่านกลับคำ
4. อ่านเรียงลำดับผิด สับสนตำแหน่ง ประธาน กิริยา กรรม
5. อ่านสับสนระหว่างอักษรหรือคำที่ใกล้เคียงกัน
6. อ่านช้าและตะกุกตะกัก
7. อ่านด้วยความลังเลไม่แน่ใจ
8. อ่านเอาเรื่องราวไม่ได้
9. บอกลำดับเรื่องราวไม่ได้
10. จับประเด็นสำคัญของเรื่องราวไม่ได้

11. แยกสระเสียงสั้น เสียงยาวไม่ได้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2541) ได้กล่าวถึงลักษณะของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่มีปัญหาด้านการอ่านไว้ดังนี้

1. หลงบรรทัด อ่านซ้ำคำ
2. อ่านช้าและตะกุกตะกัก
3. จำข้อเท็จจริงพื้นฐานไม่ได้
4. อ่านคำในตำแหน่งที่ไม่ถูกต้อง
5. ไม่สามารถบอกลำดับเรื่องราวได้
6. สับสนระหว่างอักษรหรือคำที่คล้ายคลึงกัน
7. ไม่สามารถจำประเด็นสำคัญของเรื่องได้
8. อ่านตกหล่น อ่านเพิ่มคำ หาคำมาแทนที่ อ่านกลับคำ

ผดุง อารยะวิญญู (ผดุง อารยะวิญญู 2546) กล่าวไว้ว่า เด็กที่มีภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่มีปัญหาด้านการอ่านนั้นเป็นเพราะ ไม่รู้จักตัวอักษร ไม่ว่าจะเป็นอักษรภาษาไทย อักษรภาษาอังกฤษ หรือ อักษรภาษาอื่นๆ ที่เด็กเรียน ความไวของสายตาไม่ดี มองภาพไม่ชัดเจน พฤติกรรมในการอ่าน นอกจากอ่านไม่ออกแล้ว อาจมีพฤติกรรมของการอ่านช้า อ่านตะกุกตะกัน อ่านข้ามคำ อ่านสลับคำ อ่านข้ามบรรทัด อ่านแล้วไม่เข้าใจ (จับใจความไม่ได้) อ่านแล้วจำเรื่องที่อ่านไม่ได้ เด็กจึงไม่ชอบอ่านหนังสือ การอ่านไม่ได้ทำให้เป็นปมด้อย ถ้าครูหรือผู้ปกครองบังคับให้เด็กอ่านมากๆ เด็กจะเกลียดการอ่าน เลิกอ่านหนังสือ ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนวิชาอื่นๆ ผลที่ตามมา คือ สอบตก สูญเสียความเชื่อมั่นในตัวเอง ไม่ชอบมาโรงเรียน หนีเรียน และอาจต้องลาออกกลางคันในที่สุด

ฮาร์ดแมน (Hardman) (Hardman 1990) ได้กล่าวถึงความผิดปกติในการรับรู้ ที่เกี่ยวกับการอ่าน คือ นักเรียนมีปัญหาการรับรู้ ภาพ - พื้น (Figure and Ground) โดยีความยากลำบากในการรับรู้ความแตกต่างระหว่างภาพกับพื้นในการอ่านรูปพยัญชนะ ความผิดปกติของการรับรู้นี้ทำให้นักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้แยกไม่ออกระหว่างความแตกต่างระหว่าง ก ถ ภ , บ ป , ฟ พ , ล ส ซึ่งเป็นพยัญชนะที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน และปัญหาในพยัญชนะที่มีรูปร่างแปลกตาที่จะทำให้การเรียนรู้ยากมากขึ้น เช่น ฐ ฏ ฎ ฒ ณ ด ค ศ ษ ส ล

ซึ่ง ผดุง อารยะวิญญู ได้กล่าวถึงลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ Hardman ว่ามีปัญหา ดังนี้

1. ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ อาจมีปัญหาเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

1.1 ขนาด นักเรียนไม่สามารถแยกความแตกต่างของขนาดและรูปทรงได้

1.2 การนับเลข นักเรียนอาจนับเลขไม่ได้

1.3 การใช้เครื่องหมาย เช่น การบวก การลบ การคูณ และการหาร

1.4 การคำนวณ คำนวณผิด แม้ว่านักเรียนจะใช้เครื่องหมายถูกก็ตาม

1.5 ด้านอื่น ๆ นักเรียนมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์โดยทั่วไป

2. ปัญหาทางภาษา นักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ส่วนมากมีปัญหาในด้านการพูด การใช้ภาษา ซึ่งจะแบ่งออกได้ดังนี้

2.1 การอ่าน นักเรียนอาจอ่านข้ามบรรทัด จับหนังสือเข้ามาแทบชิดหน้า สั่นศีรษะขณะอ่านหนังสือ ใช้เสียงสูงขณะอ่านหนังสือ กัดริมฝีปากขณะอ่านหนังสือ อ่านหนังสือไม่ออก ไม่ยอมอ่านตามที่ครูสั่งให้อ่าน อาจถึงขั้นร้องไห้

2.2 การจำคำ อ่านข้ามคำ ใช้คำอื่นแทนคำที่อ่าน อ่านสลับกัน อ่านออกเสียงผิด อ่านคำง่ายๆ ไม่ได้ อ่านช้า อ่านไม่ออก

2.3 ความเข้าใจ จำเรื่องที่อ่านไม่ได้ ไม่เข้าใจเรื่องที่อ่าน จำขั้นตอนของเรื่องที่อ่านไม่ได้ จำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในเรื่องที่อ่านไม่ได้ จับใจความสำคัญของเรื่องที่อ่านไม่ได้

2.4 ลักษณะอื่นๆ เช่น อ่านทีละคำ ทีละพยางค์ อ่านด้วยเสียงที่สูง มีปัญหาในการอ่านคำที่มีตั้งแต่ 2 พยางค์ขึ้นไป โดยนักเรียนมักอ่านทีละพยางค์จึงไม่สามารถนำพยางค์มารวมกันเป็นคำได้ ไม่เข้าใจความหมาย รวมไปถึงการไม่เว้นวรรคในขณะอ่านหรือเว้นวรรคผิด

3. ความบกพร่องทางการรับรู้

การรับรู้มีความหมายรวมไปถึงการใช้ประสาทสัมผัสเพื่อจำแนก จำ และแปลความหมาย นักเรียนที่ไม่สามารถกระทำการดังกล่าวได้แสดงว่ามีภาวะในการรับรู้ ในด้านต่อไปนี้

3.1 การรับรู้ทางสายตา นักเรียนที่มีภาวะบกพร่องในการใช้สายตา เช่น มองเห็นภาพแต่ไม่สามารถอธิบายภาพที่เห็นให้ครูฟังได้

3.2 การจำแนกโดยใช้สายตา นักเรียนที่มีภาวะบกพร่องในการจำแนกภาพโดยใช้สายตา เช่น ไม่สามารถบอกครูได้ว่าภาพสองภาพแตกต่างกันอย่างไร

3.3 การจำโดยใช้สายตา หมายถึง การมองเห็นวัตถุหรือสิ่งของแล้วจำไม่ได้ว่าเป็นอะไรบ้าง นักเรียนประเภทนี้มีภาวะบกพร่องในการจำโดยใช้สายตา เพราะจำสิ่งที่เห็นไม่ได้ จำการเรียงลำดับตัวอักษรไม่ได้ เป็นต้น

3.4 การรับรู้ทางการฟัง นักเรียนที่มีภาวะบกพร่องในการฟัง นักเรียนได้ยินเสียงแต่บอกไม่ได้ว่าได้ยินเสียงอะไรบ้าง ดังนั้นนักเรียนอาจมีปัญหาในการปฏิบัติตามคำสั่งของครูได้

3.5 การจำแนกโดยการฟัง นักเรียนไม่สามารถแยกความแตกต่างของเสียงที่ได้ยินโดยเฉพาะเสียงที่คล้ายคลึงกัน เช่นคำว่า กิน ดิน นิล บิน

3.6 การจำโดยการฟัง นักเรียนจำสิ่งที่ได้ยินไม่ได้ ฟังแล้วลืม เช่น ครูอ่านให้นักเรียนฟัง นักเรียนได้ยินแล้วอ่านตามได้ ถ้าให้นักเรียนอ่านเอง นักเรียนอาจอ่านไม่ได้

4. ความผิดปกติสมาธิ และพฤติกรรม

4.1 การไม่อยู่นิ่ง (Hyperactivity) เป็นการเคลื่อนไหวที่เกินปกติ นักเรียนประเภทนี้จะเคลื่อนไหวอยู่เสมอ และอาจเป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะเดิม หรือ กระทำซ้ำ และเป็นการเคลื่อนไหวที่ไม่มีจุดหมาย หากจับให้นั่ง นักเรียนอาจจะเคาะมือ หรือเคาะเท้าแทนการเดิน

4.2 การเคลื่อนไหวที่เฉื่อย (Hypoactivity) เป็นการเคลื่อนไหวที่เชื่องช้า หรือน้อยกว่าปกติ นักเรียนประเภทนี้ไม่เคลื่อนไหวมากเหมือนประเภทแรกแต่อาจจะนั่งอยู่กับที่ได้นานโดยไม่ทำอะไรเลย

4.3 การควบคุมกล้ามเนื้อไม่ได้ (Incoordination) นักเรียนมีปัญหาในการเดิน เช่น เดินไม่ตรง รับลูกบอลไม่ได้ กระโดดไม่ได้ ตัดกระดาษด้วยกรรไกรไม่ได้ กลัดกระดุมไม่ได้ เป็นต้น นักเรียนประเภทนี้มีปัญหาทั้งในกล้ามเนื้อมัดใหญ่ เช่น การเดิน และการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก เช่น การใช้นิ้วมือในการหยิบจับสิ่งของ

5. ปัญหาด้านอารมณ์และสังคม

นักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ อาจมีปัญหาทางอารมณ์ และสังคมควบคู่กันไปด้วย มีความรู้สึกที่ไม่ดีต่อตนเอง ขาดความอดทน มีความวิตกกังวลสูง ปรับตัวไปในทางถดถอย ต่อต้านสังคม หลีกเลี่ยงการทำงาน ทำงานช้า เป็นต้น เนื่องจากประสบความล้มเหลวในด้านการเรียนอยู่เสมอ นักเรียนอาจเป็นคนก้าวร้าวและมีทัศนคติไม่ดีต่อตนเอง พัฒนาการทางอารมณ์อาจช้ากว่านักเรียนปกติ นักเรียนประเภทนี้อาจไม่มีเพื่อนเพราะไม่นักเรียนคนไหนอยากคบด้วย

6. ปัญหาในการจำ

นักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้มีปัญหาด้านการจำทั้งการตำในสิ่งที่ได้ยินและจากสิ่งที่มองเห็น ดังนั้นนักเรียนจึงมีปัญหาด้านการเขียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการสะกดคำ การทำตามคำสั่งครู ตลอดจนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

7. ปัญหาในด้านความสนใจ

นักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้มีช่วงความสนใจที่สั้น และขาดสมาธิ ไม่มีสมาธินานพอที่จะเรียนบทเรียนได้

ศรียา นิยมธรรม (ศรียา นิยมธรรม 2541) มีงานวิจัยหลายชิ้นที่แสดงให้เห็นว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จะมีปัญหาในเรื่องของการจำเหตุผลสำคัญในเรื่องนี้ดูเหมือนจะอยู่ที่เด็กขาดกระบวนการในการจัดกระทำกับข้อมูลที่เหมาะสมที่จะช่วยให้เขาจำได้ เด็กเหล่านี้มักจะไม่รู้วิธีการว่าจะจำสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างไร และจะใช้กลยุทธ์ใดมาช่วยในการจำ

จรีลักษณ์ จิรวิบูลย์ (จรีลักษณ์ จิรวิบูลย์ 2546) ลักษณะหนึ่งที่มีความสำคัญเช่นเดียวกันคือ กระบวนการรับรู้ อาจจะมีความจำไม่ดี ไม่ว่าจะเป็นความจำระยะสั้นหรือความจำระยะยาว การไม่ทราบเทคนิคหรือวิธีการจำเป็นปัญหาอีกประการหนึ่งที่พบอยู่เสมอในเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

**2.3.4 ประเภทของนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้**

นักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้นั้นสามารถแยกได้หลายประเภท ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ และเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก โดยมีนักจิตวิทยาและนักวิชาการหลายท่านได้แยกประเภทของนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ไว้หลาบประเภทดังนี้

เบญจพร ปัญญายง (เบญจพร ปัญญายง 2543) ได้กล่าวถึง ประเภทของภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ สามารถจำแนกได้ดังนี้

1. ภาวะบกพร่องด้านการเขียนและการสะกดคำ
2. ภาวะบกพร่องด้านการอ่าน
3. ภาวะบกพร่องด้านการคำนวณ และเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์
4. ภาวะบกพร่องหลายๆด้านรวมกัน

สมทรัพย์ สุขอนันต์ (สมทรัพย์ สุขอนันต์ 2546) จำแนกประได้ 3 ประเภทได้แก่

1. ภาวะบกพร่องด้านภาษา

2. ภาสะบกพร่องด้านคณิตศาสตร์

3. ภาวะบกพร่องด้านการรับรู้

จริลักษณ์ จิรวิบูลย์ (จรีลักษณ์ จิรวิบูลย์ 2546) ได้กล่าวถึงการจำแนกของเด็กนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ ไว้ 8 ประเภท ดังนี้

1. ภาวะบกพร่องด้านการอ่าน (Dyslexia)

2. ภาวะบกพร่องด้านการเขียน (Dysgraphia)

3. ภาวะบกพร่องด้านการคำนวณและคณิตศาสตร์ (Dyscalculia)

4. ภาวะบกพร่องด้านการสะกดคำ

5. ภาวะบกพร่องด้านความจำ

6. ภาวะบกพร่องด้านกลไกกล้ามเนื้อ

7. ภาวะบกพร่องด้านความสนใจ

8. ภาวะบกพร่องทางสังคม

ผดุง อารยะวิญญู (ผดุง อารยะวิญญู 2546) ได้แบ่งประเภทของนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ตามลักษณะของปัญหาในการเรียนของนักเรียนไว้ดังนี้

1. ความบกพร่องทางการฟังและการพูด นักเรียนเหล่านี้อาจแสดงพฤติกรรมทางการพูด เช่น มีพัฒนาการการพูดล่าช้า รู้คำศัพท์น้อย จำแนกเสียงพูดไม่ได้ ใช้อวัยวะในการพูดไม่ถูกต้อง ทำให้พูดไม่ชัด รู้ว่าจะพูดอะไร แต่พูดออกมาเป็นคำพูดไม่ได้ ไม่เข้าใจคำพูดของผู้อื่น พูดไม่เป็นประโยค พูดไม่ถูกหลักไม่ถูกหลักภาษาไทย ใช้คำศัพท์ไม่ตรงกับความหมายที่จะพูด พูดแล้วผู้อื่นฟังไม่รู้เรื่องหรือไม่เข้าใจโครงสร้างทางภาษา นักเรียนบางคนอาจมีปัญหาเพียงเล็กน้อย บางคนอาจมีปัญหามากในระดับที่รุนแรงแตกต่างกันไป นักเรียนบางคนอาจพูดไม่ชัด เช่น การพูดด้วยเสียงขึ้นจมูก การพูดติดอ่าง หรือการพูดชัดของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน สามารถจัดอยู่ในกลุ่มนี้ได้

2. ความบกพร่องทางการอ่าน นักเรียนเหล่านี้อาจแสดงพฤติกรรมทางการอ่าน เช่น จำตัวอักษรไม่ได้ ทำให้อ่านเป็นคำไม่ได้ ความสามารถในการอ่านต่ำกว่านักเรียนคนอื่นในชั้นเดียวกัน การอ่านคำโดยสลับตัวอักษรเช่น กบ เป็น บก ไม่สามารถแยกเสียงสระในคำได้ เช่น แมลง อ่านว่า แม - ลง เป็นต้น การไม่เข้าใจว่าตัวอักษรใดมาก่อนหลัง ซ้ายขวา ทั้งนี้นักเรียนสามารถเข้าใจภาษาได้ดีหากให้นักเรียนฟังหรือมีคนอ่านหนังสือให้นักเรียนฟัง

3. ความบกพร่องทางด้านการเขียน นักเรียนอาจแสดงพฤติกรรมทางการเขียน เช่น ไม่สามารถคัดลอกคำจากตัวแบบที่ครูเขียนบนกระดานลงบนสมุดของนักเรียนได้อย่างถูกต้อง เขียนประโยคตามครูไม่ได้ เขียนไม่เป็นคำ เขียนเป็นเส้นที่อ่านไม่ได้ เขียนเรียงคำไม่ถูกต้อง รูปของตัวอักษรที่เขียนอาจไม่แน่นอน การเขียนแต่ละครั้งอาจมีรูปทรงที่แตกต่างกันไป

4. ความบกพร่องทางคณิตศาสตร์ นักเรียนเหล่านี้อาจแสดงพฤติกรรม ทางคณิตศาสตร์ เช่น ขาดความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร ในภาพรวมหรืออย่างใดอย่างหนึ่ง การไม่เข้าใจความหมายของจำนวนหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น เครื่องหมายบวก แปลว่าเพิ่มขึ้น หรือนักเรียนสามารถนับจำนวน 1 2 3 4 5 6 ..... ได้แต่ไม่เข้าใจความหมาย เช่น ครูให้หยิบก้อนหิน 5 ก้อน และนักเรียนหยิบไม่ได้ มีปัญหาการจัดเรียงลำดับ ไม่เข้าใจจำนวนและปริมาณ เมื่อขนาดเปลี่ยนไป เช่น ธนบัตรใบละ 20 บาท หนึ่งใบเท่ากับเหรียญห้าบาท 4 เหรียญ

5. ความบกพร่องทางกระบวนการคิด นักเรียนเหล่านี้อาจจะแสดงพฤติกรรมทางกระบวนการคิด เช่น ไม่สามารถบอกความแตกต่างขอกสิ่งที่มองเห็นได้ เช่น แยกไม่ออกระหว่างน้ำตาลทรายกับเกลือ มีความจำไม่ดีทั้งความทรงจำระยะสั้นหรือระยะยาว ไม่เห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนรวมในขณะนั้น แต่เมื่อนำสิ่งนั้นออกไปพ้นสายตาจะจำไม่ได้ เป็นต้น

6. ความบกพร่องด้านอื่น ๆ แบ่งออกเป็นความบกพร่องด้านสมาธิและการรับรู้ เช่น มีสมาธิ หุนหันพลันแล่น การไม่อยู่นิ่ง การสับสนทิศทาง ซ้าย - ขวา หน้า – หลัง การไม่สามารถแยกวัตถุออกจากฉากหลังได้ เป็นต้น

ซึ่งสามารถสรุปประเภทนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ออกมาได้ 6 ประเภท คือ ความบกพร่องทางการฟังและการพูด ความบกพร่องทางด้านการอ่าน ความบกพร่องทางด้านการเขียน ความบกพร่องทางด้านคำนวณ ความบกพร่องทางด้านความจำ และความบกพร่องด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง

**2.3.5 หลักสูตรสำหรับเด็กนักเรียนที่ความบกพร่องทางการเรียนรู้**

ผดุง อารยะวิญญู (ผดุง อารยะวิญญู 2546) ได้กล่าวถึงหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ว่า ควรที่จะมุ่งกำจัดความบกพร่อง และก็มุ่งให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนร่วมกับนักเรียนปกติให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ หลักสูตรสำหรับนักเรียนสำหรับนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ในระดับประถมศึกษา จึงเน้นให้นักเรียนมีพัฒนาการเต็มที่ กำจัดความบกพร่องของนักเรียน หลักสูตรควรครอบคลุมเนื้อหาในด้านต่อไปนี้ คือ

1. การพัฒนาการรับรู้และการเคลื่อนไหว ควรหากิจกรรมการเรียนการสอน เนื้อหาให้นักเรียนมีพัฒนาการเรียนในด้านการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ กล้ามเนื้อมัดเล็ก การประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อกับสายตา การรับรู้ทางสายตา การรับรู้ทางการฟัง และความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนต่างๆ ของร่างกาย

2. ภาษา นักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ มีปัญหาด้านภาษา ดังนั้นหลักสูตรจึงควรเน้นด้านภาษาเพื่อขจัดความยกพร่องด้านนี้ของนักเรียน โดยขอบข่ายของเนื้อหาด้านภาษาควรครอบคลุมไปถึงการพูด การอ่าน การสะกดคำ และการเขียน

3. วิชาพื้นฐาน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสังคมศาสตร์

4. การงานและพื้นฐานอาชีพ พื้นฐานในด้านนี้จะช่วยเตรียมนักเรียนให้มีความพร้อมในการฝึกอาชีพต่อไป

5. ทักษะทางสังคม เป็นการฝึกทักษะเบื้องต้นที่จำเป็นที่ช่วยให้นักเรียนมีสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นได้ในที่สุด

โดยสามารถสรุปได้ว่า หลักสูตรของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้นั้น มีความมุ่งหมายที่จะกำจัด หรือ แก้ไข ข้อบกพร่อง และพัฒนานักเรียนให้มีประสิทธิภาพสามารถเรียนร่วมกับนักเรียนปกติได้ โดยหลักสูตรจะคลอบคลุมเนื้อหาทางด้าน การพัฒนาการรับรู้และการเคลื่อนไหว ภาษา วิชาพื้นฐาน การงานพื้นฐานอาชีพ และทักษะทางด้านสังคม

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.4.1 งานวิจัยในประเทศ

อรทัย สุทธิจักร และ กชพรรณ ยังมี (อรทัย สุทธิจักษ์ และ กชพรรณ ยังมี 2558) ได้ศึกษาการพัฒนาเกม 2 มิติ สำหรับฝึกทักษะการแยกสี ขนาด และรูปทรงเรขาคณิตของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับกลาง เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้การใช้เกม 2 มิติ สำหรับฝึกทักษะการแยกสี ขนาด และ รูปทรงเรขาคณิตของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับกลาง โดยใช้กลุ่มเป้าหมายจำนวน 10 คน จากการศึกษาพบว่า ผลการเรียนรู้หลังใช้เกม 2 มิติ พบว่า มีคะแนนทักษะที่สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ระดับ .05 โดยเด็กมีทักษะการแยกสีได้ดีมาก รองลงมาพบว่ามีการแยกรูปทรงเรขาคณิตได้ดี และ แยกขนาดได้พอใช้ โดยพฤติกรรมโดยรวมทั้ง 3 ด้านของเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางสติปัญญา ได้แก่ การแยกสี ขนาด และรูปร่าง อยู่ในเกณฑ์ดี

ปุณญรัตน์ ศิรินุพงศ์ (ปุณยรัตต์ ศิรินุพงศ์ 2551) ได้ศึกษาการพัฒนาเกมสื่อประสมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำหรับเด็กปฐมวัยตามเทคนิคการสอนของ Williams ซึ่งสอนที่ให้คิดในวิถีทางของความคิดสร้างสรรค์ ในการค้นคว้าแบบอิสระนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับ เทคนิคการสอนของ Williams และพัฒนาเกมมัลติมีเดียขึ้น แล้วตรวจสอบคุณภาพของเกมโดยใช้แบบประเมินคุณภาพเกมมัลติมีเดีย แบบประเมินความสอดคล้อง ของวัตถุประสงค์กับการออกแบบเนื้อหา แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เล่น และแบบทดสอบหลังการเล่นจาก การศึกษาท าให้ได้เกมมัลติมีเดียที่มีการออกแบบที่เหมาะสมกับการรับรู้ของเด็กปฐมวัยซึ่งกิจกรรม ภายในเกมกระตุ้นให้เด็กรู้จักคิด แสดงออกในวิถีของความคิดสร้างสรรค์อย่างสนุกสนาน มีประสิทธิภาพ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่กำหนดไว้ คือ คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเล่นเกมของผู้เล่น ทั้งหมด ได้ร้อยละ 98 และจำนวนผู้เล่นร้อยละ 90 ทำคะแนนผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้

พงศ์พัฒน์ ศรีทิพงศ์ (พงศ์พัฒน์ ศรีทิพงศ์ 2551) ได้ศึกษาการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ต่อต้านยาเสพติด มี วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องโทษยาเสพติด ทำให้เด็กและเยาวชนได้ ทราบถึงพิษภัยดังกล่าว โดยเป็นประเภทเกมการยิงสำหรับเล่นคนเดียว ซึ่งถูกออกแบบให้มีการแสดง ภาพแบบ 2 มิติ และมีมุมมองจากด้านข้าง โดยผู้เล่นจะต้องเดินไปตามฉากเพื่อหาของวิเศษมาเสริม ความสามารถให้ตนเองและจัดการกับศัตรูต่าง ๆ ที่พบในฉาก การพัฒนานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือส่วนของ การออกแบบฉากและตัวละคร โดยใช้โปรแกรมอาโดบี โฟโต้ช๊อป ซีเอส 3 ร่วมกับโปรแกรมอาโดบี แฟลช ซีเอส 3 และส่วนที่สองเป็นส่วนของการเขียนโปรแกรม ซึ่งใช้หลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ โดยใช้ภาษาซีชาร์ป 2005 เอ็กซ์เพรส อิดิชั่น ร่วมกับไมโครซอฟต์ เอ็กซ์เอ็นเอ เกมสตูดิโอ 2.0 จากผลการประเมินผู้ร่วมทดสอบเกมจำนวน 12 คน พบว่ามีความพึงพอใจในการเล่นเกมโดยรวมใน ระดับดี

สมาน ทวีเลิศ (สมาน ทวีเลิศ 2551) ได้ศึกษาการพัฒนาการใช้โปรแกรมฝึกการเชื่อมโยงการจำคำเพื่อเพิ่มความสามารถในการจำคำที่ประสมด้วยพยัญชนะและสระสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เป็นการศึกษาแบบรายกรณี (Single Subject Design) โดยศึกษาผลของการใช้โปรแกรมฝึกการเชื่อมโยงการจำคำศัพท์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการจำคำที่ประสมด้วยพยัญชนะและสระของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยศึกษาจากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านการอ่าน โดยไม่สามารถอ่านคำที่ประสมด้วยพยัญชนะและสระได้ โดยจะทำการศึกษาด้วยโปรแกรมฝึกการเชื่อมโยงการจำคำ ครั้งละ 1 ชั่วโมง

จำนวน 10 ครั้ง โดยผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกด้วยโปรแกรมฝึกการเชื่อมโยงการจำคำนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีความสามารถในการจำคำที่ประสมด้วยพยัญชนะ และสระสูงกว่าก่อนใช้การฝึก

นพพร ตุ้มทอง (นพพร ตุ้มทอง 2552) ได้ศึกษาการฝึกด้วยกิจกรรมศิลปะเพื่อเพิ่มความสามารถในการจำรูปพยัญชนะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการจำรูปพยัญชนะ ของนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ก่อนและหลังได้รับการฝึกด้วยกิจกรรมศิลปะ ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการคัดกรองแล้วว่ามีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่มีปัญหาการจำรูปพยัญชนะที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน โดยการทดลองเป็นแบบรายกรณี โดยการทดลองในห้องเรียนพิเศษที่แยกออกจากห้องเรียนปกติ โดยกระบวนการทดลองจะทำการฝึกด้วยกิจกรรมศิลปะ จำนวน 5 ชุด ฝึก 5 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที โดยมีเครื่องมือที่ใช้ศึกษาดังนี้ 1)แผนการสอนฝึกจำพยัญชนะโดยใช้กิจกรรมศิลปะ 2)บัตรพยัญชนะ 3)แบบฝึกการจำลองรูปพยัญชนะโดยใช้กิจกรรมศิลปะ 4)แบบประเมินความสามารถในการจำพยัญชนะชุดย่อย 5)แบบประเมินความสามารถในการจำพยัญชนะแบบรวม โดยวิเคราะห์ข้อมูลโดยค่าร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการจำรูปพยัญชนะของนักเรียนที่มีภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ ก่อนและหลังการฝึกด้วยกิจกรรมศิลปะ โดยผลการวิจัยพบว่าหลังจากที่ได้รับการฝึกด้วยกิจกรรมศิลปะแล้วความสามารถในการจำรูปพยัญชนะสูงกว่าก่อนได้รับการฝึก โดยก่อนได้รับการฝึกนักเรียนมีความสามารถในการจำรูปพยัญชนะ 0 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 0 และหลังการฝึกมีความสามารถในการจำรูปพยัญชนะ 11 คะแนน จาก 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.75

**2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ**

Kinkade และคณะ (Kinkade 1993) ได้ทดลองการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจำลองสถานการณ์ ผู้ป่วยต้อหินแบบเปิด โดยให้ผู้เรียนใช้ความรู้ในเรื่องต้อหินแบบเปิดตอบคำถามและเลือกยาที่เหมาะสม ให้แก่ผู้ป่วย โดยเปรียบเทียบกับการเรียนด้วยกรณีศึกษาในกระดาษซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนปกติ ผู้เข้าร่วมการทดลองคือนักเรียนจาก The University of Arizona college of Pharmacy ที่ก าลัง เรียนวิชา Pathophysiology และ Pharmacotherapeutics ซึ่งถูกสุ่มมา 48 คน แบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 24 คน หลังจากให้เรียนตามรูปแบบดังกล่าวแล้วให้ทำแบบทดสอบ 10 ข้อ พบว่าคะแนนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

Orcutt (Orcutt 1972) ได้ทดลองใช้เกมประกอบการสอนว่าจะส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ วุฒิภาวะ พฤติกรรมและสังเกตเกี่ยวกับตนเองหรือไม่ โดยทดลองกับเด็กชั้นอนุบาลที่เรียนอยู่ที่โรงเรียน ในเมืองจำนวน 162 คน ใช้เวลาทดลอง 6 สัปดาห์ สอนเกี่ยวกับภาษาวันละประมาณ 30 นาที ทุกวัน แบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งโดยใช้เด็กเลือกเกมเอง กลุ่มที่สองสอนโดยครูเป็นผู้ เลือกเกม และกลุ่มที่สามสอนตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า 1) กลุ่มเด็กที่เลือกเกมเองมีความสามารถ การใช้ภาษาได้ดีกว่ากลุ่มที่ครูเลือกเกมให้ 2) กลุ่มที่ใช้เกมประกอบการสอนทั้ง 2 กลุ่ม มีความเชื่อมั่นใน ตนเองสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามปกติ 3) กลุ่มที่ใช้เกมประกอบการสอนมีความแตกต่างกับกลุ่มที่ไม่ใช้เกม ประกอบการสอนในทุกแบบทดสอบ

Chard and Osborn (Chard 1999) ได้ทำการศึกษาวิธีการสอนการจำหน่วยเสียงและการจำคำ เพื่อที่จำนำมาใช้ช่วยเหลือเด็กที่มีความบกพร่องทางด้านการอ่าน โดยคลอบคลุมประเด็นที่เกี่ยวกับการอ่าน คือ การพัฒนาการพูด การตระหนักในการรับรู้ตัวอักษร การอ่านออกเสียง และการอ่านได้ด้วยตนเอง โดยวิธีสอนเหล่านี้จะช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จในการเรียนรู้การอ่าน วิธีการสอนการจำหน่วยเสียงและการจำคำ ได้แก่ การสอนการจำคำ การเชื่อมโยงคำกับหน่วยเสียง การสอนพยัญชนะ การตระหนักในการรับรู้หน่วยเสียง ความสัมพันธ์ระหว่างเสียงกับตัวอักษร

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับเกมคอมพิวเตอร์ และการเสริมสร้างทักษะการจำแก่เด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้นั้น สรุปได้ว่า การใช้เกมคอมพิวเตอร์มาเป็นส่วนเสริมความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เกิดความก้าวหน้าและพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องทำให้เกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้นและยังลดความตึงเครียดระหว่างเรียน เกิดการแข่งขัน มีเป้าหมายที่สามารถเพิ่มพูนทักษะในด้านต่าง ๆ เช่น การจำ การอ่าน การเขียน การพูด ได้รับความสนุกสนานและได้ฝึกทักษะในด้านต่างๆ ซึ่งมีความสอดคล้องกับการวิจัยในครั้งนี้

พหุน ปณฺฑิโต ชีเว

# บทที่ 3
# วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีวิธีการวิจัยตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือทางการวิจัย

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัย

## 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องการเรียนรู้ อายุ 5-10 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นผู้ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้กำลังศึกษาอยู่ที่ศูนย์การศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจำนวน 30 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ อายุ 5-10 ปี จำนวน 10 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ที่ ศูนย์การศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้มาโดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

## 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย

3.3.1 เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

3.3.2 แบบทดสอบความจำเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

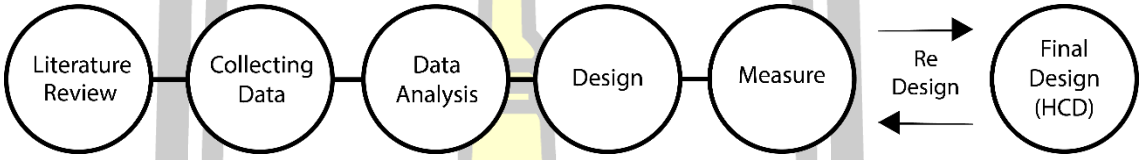
3.3.3 แบบประเมินความพึงพอใจ

## 3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือทางการวิจัย

วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยผู้วิจัยมีแนวทางในการสร้างดังนี้

3.3.1 วิธีการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดและทฤษฎี ของ “การออกแบบที่มุ่งเน้นให้มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ” (Human - centered design) เป็นการออกแบบพื้นที่การเรียนรู้โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้เป็นหลัก นั้นก็คือ ผู้เรียนและผู้สอน โดยมีข้อสมมุติพื้นฐานที่ชี้นำ

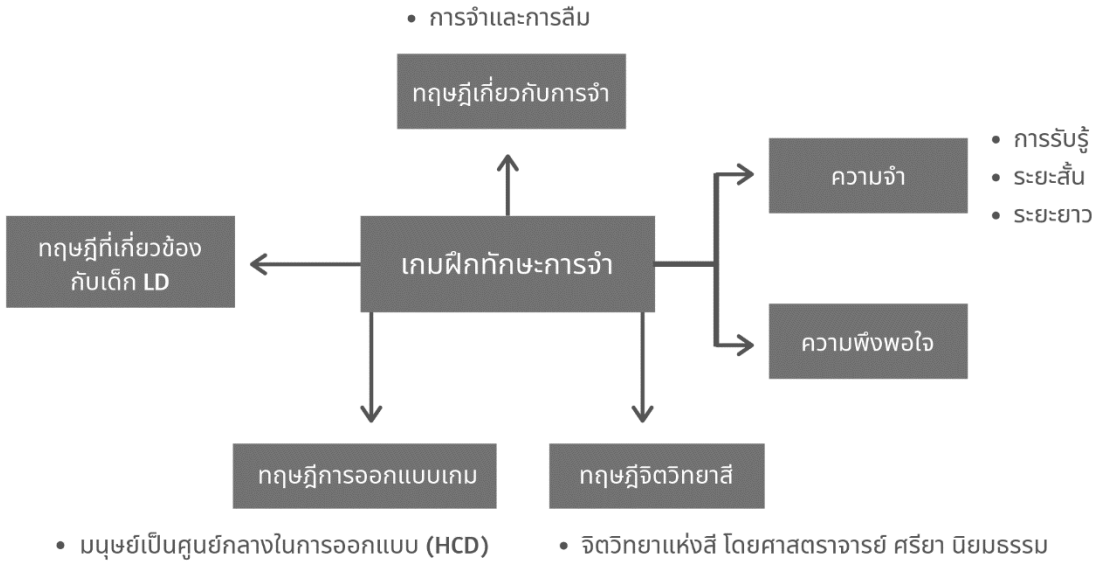
การออกแบบคือแนวคิดเกี่ยวกับความต้องการที่เป็นสากลของมนุษย์และหลักการเรียนรู้กล่าวคือ มนุษย์ต้องการความสะดวกสบายทั้งทางกายและจิตใจและมีรูปแบบในการเรียนรู้ที่หลากหลาย ในขณะเดียวกันรูปแบบการสอนก็มีความหลากหลายและการทำงานของสมองก็มีความหลากหลาย ดังนั้นการออกแบบพื้นที่การเรียนรู้จึงควรมีความยืดหยุ่นและตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของผู้ใช้ (Brown & Long, 2006; Gee, 2006; Cornell, 2002) ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดการทำงานของ Human - Center Design มาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย เพื่อพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยแยกขั้นตอนออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้




**ภาพประกอบที่ 3** ขั้นตอนการพัฒนาสื่อต้นแบบตามกรอบแนวคิดการออกแบบโดยมุ่งเน้นให้มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (Human - centered design, HCD)

**ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมคอมพิวเตอร์**

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมลเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในด้านแนวทางการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ บริบทศูนย์การศึกษาพิเศษมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ข้อมูลเกี่ยวกับการเรียน การจำ การเขียน ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ในพื้นที่กรณีศึกษา เป็นต้น อีกทั้งได้ศึกษาทฤษฎีที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการออกแบบ เช่น การออกแบบเกมเพื่อการเรียนรู้ การออกแบบกราฟิก ทฤษฎีสี ปัจจัยมนุษย์และมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ อีกทั้งผู้วิจัยยังทำการศึกษาตำราเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเกมเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบการพัฒนา โดยผู้วิจัยได้นำเอาหลักและวิธีการพัฒนาเกมจาก สมบัติ สวัสดิ์ผล, (2560 : 19–20) มาใช้ในกระบวนการสร้างเกม ซึ่งมี 4 ขั้นตอนหลักประกอบด้วย 1) การวางแผน 2) การออกแบบ 3) การสร้างเกม 4) การดูแลตรวจสอบ จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องพบว่าการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้นั้น มีการออกแบบภายใตหลักทฤษฎีดังนี้




**ภาพประกอบที่ 4** ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านทุติยภูมิ (Secondary Data) จากการศึกษาข้อมูลทุติย ภูมิด้านเอกสาร และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยเทคนิคการวิเคราะห์ผลในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ และการวิเคราะห์เนื้อหา โดยเป็นการจับประเด็นและนำเอาข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันแยกออกมาเป็นกลุ่มๆ และสังเคราะห์ข้อมูลหาความเชื่อมโยงที่มีนัยยะสำคัญต่อกัน ผลจากการวิเคราะห์รายละเอียดมีดังนี้

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ พบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หรือ Learning disability (LD) นั้นมักมีปัญหาเกี่ยวกับการจำตัวอักษรที่มีรูปร่างลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ตัวอย่างเช่น (ฎ กับ ฏ) (ท กับ ฑ) (ส กับ ล) (ด กับ ต) เป็นต้น ทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการศึกษานั้นไม่สามารถแยกหรือจดจำตัวอักษรได้ อีกทั้งทักษะการเขียนตัวอักษรภาษาไทยนั้นยังมีการเขียนไม่เป็นลำดับโดยเขียนจากหลังไปหน้า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่มีปัญหาทางด้านการอ่านนั้น เป็นเพราะไม่รู้จักตัวอักษร ความไวของสายตาไม่ดี มองภาพไม่ชัดเจน ไม่ละเอียด พฤติกรรมที่แสดงออก นอกจากการอ่านไม่ออกแล้วอาจมีการอ่านช้า อ่านติดๆขัดๆตะกุกตะกัก อ่านข้ามอ่านสลับคำ ทำให้เกิดเป็นอุปสรรคในการเรียนวิชาภาษาไทยและวิชาอื่นๆได้ ด้วยปัญหาความสับสนในการจำรูปแบบพยัญชนะของนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้เป็นอุปสรรค ในด้าน การอ่าน การเขียน และการเรียนในระดับที่สูงขึ้นไป จึงทำให้วิธีการสอนด้วยวิธีปกติเกิดข้อจำกัดในการนำมาช่วยเหลือนักเรียน โดยผู้วิจัยยังได้ทำการศึกษาค้นความทฤษฎี

เกี่ยวกับการจดจำระยะสั้นและระยะยาว เพื่อหาความสอดคล้องและแก้ไขปัญหาการจดจำตัวอักษรภาษาไทยของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการทำซ้ำย้ำทวนเพื่อให้เกิดการจดจำระยะสั้นและพัฒนาไปสู่การจดจำระยะยาว เพื่อให้มีการดึงดูดความสนใจจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีและหลักจิตวิทยาสีมาใช้ในการออกแบบ โดยให้ตัวเกมนั้นเกิดความสมบูรณ์ โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์นั้นผู้วิจัยพบว่าในการใช้สีในการออกแบบนั้นควรเลือกใช้สีที่มีโทนเย็น ได้แก่ สีเขียว สีฟ้า และ สีม่วง เป็นหลัก ไม่ควรใช้สีโทนเข้มหรือร้อน เนื่องจากสภาวะทางอารมณ์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้นั้นอ่อนไหวง่ายและอาจกระตุ้นอารมณ์รุนแรงได้หากเด็กอยู่ภายใต้สภาวะกดดันภายในเกม โดยการออกแบบเกมที่เหมาะสมกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ละออ ชุติกร ( 2536 : 4 ) กล่าวถึงลักษณะเกมที่ดีควรประกอบด้วยดังนี้

1.ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมีความสนุกสนานในการเล่น พร้อมทั้งเป็นการฝึกทบทวนเนื้อหาด้วย

2. ใช้เวลาในช่วงสั้นๆ

3. มีคำสั่งและกติกาที่เด่นชัดไม่ซับซ้อน

4. ในการเล่นต้องมีการตรวจสอบถึงการให้คะแนนได้

5. เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างทั่วถึง

6. ไม่ควรเล่นเกมเสียงดังรบกวนห้องอื่น

7. มีการจัดเตรียมสถานที่สำหรับเล่นให้พร้อมอุปกรณ์

8. ในการเล่นเกมควรเป็นสิ่งง่ายๆ หรือประดิษฐ์ขึ้นเอง

9. การเล่นนั้นควรให้นักเรียนมีการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกาย

อัจฉรา ชีวพันธุ์( 2536 : 27) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเกมได้ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการพัฒนาความคิด

2. ช่วยในการฝึกทักษะทางภาษา และทบทวนเนื้อหาวิชาต่างๆ

3. เป็นกิจกรรมขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เสริมบทเรียน และสรุปบทเรียน

4. ช่วยให้เด็กได้แสดงความสามารถของแต่ละบุคคล

5. ช่วยให้ครูได้เห็นพฤติกรรมของเด็กชัดเจนยิ่งขึ้น

6. ช่วยให้เกิดความเพลิดเพลิน และผ่อนคลายความตึงเครียดในการเรียน

7. ช่วยให้ฝึกความรับผิดชอบและฝึกให้เด็กรู้จักการปฏิบัติตามกฎระเบียบที่วางไว้

8. ช่วยส่งเสริมให้เด็กมีความสามัคคีรู้จักการเอื้อเฟื้อช่วยเหลือกัน

9. ช่วยเป็นแรงจูงใจ และเร้าความสนใจของเด็ก

10. ช่วยประเมินผลการเรียนการสอน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในด้านทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบโดยใชมนุษย์เปนศูนย์กลางของการออกแบบ หรือ Human – Center Design คือวิธีการออกแบบเพื่อการแก้ปัญหาที่มุ่งตรงไปสู่การสร้างชิ้นงานให้กับ “ผู้ที่มีปัญหาโดยตรง” โดยให้ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียเข้ามามีบทบาทร่วมในการออกแบบการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อสงเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นไปตามความต้องการและความพึงพอใจของผู้ใช้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาและนำเอารูปแบบการทำงานของ Human – Center Design มาประยุกต์ใช้ เพื่อพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อสงเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ให้กับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งผลที่ได้จะทำให้ตัวเกมนั้นตรงความตองการของผู้ใช้อย่างแท้จริง

**ขั้นที่ 2 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ให้ข้อมูลสำคัญ**

ผู้เมื่อวิจัยได้ทำการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์โดยเป็นแบบสัมภาษณ์แบบปลายเปิด เพื่อที่จะนำลงไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ให้ข้อมูลสำคัญ โดยมีขั้นตอนวิธีการพัฒนาดังต่อไปนี้

1) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์มาเป็นโครงสร้างในการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ และได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการสร้างแบบสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นแนวทางการกำหนดโครงสร้างองค์ประกอบของรูปแบบ ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.สฤษดิ์พงษ์ ลิมปิษเฐียร 2557 และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา ธีระวิทยเลิศ 2557

2) สร้างแบบสัมภาษณ์เพื่อกำหนดโครงสร้างต้นแบบการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยการสัมภาษณ์เป็นแบบไม่มีโครงสร้าง (Non - Structure Interview)

3) นำแบบสัมภาษณ์ที่พัฒนาขึ้นไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อทำการตรวจสอบหาความเหมาะสมของข้อคำถามว่ามีความถูกต้องและตรงประเด็นในการตั้งคำถามหรือไม่ โดยมีเกณฑ์คือ ดี ดีมมาก ควรนำไปใช้ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขให้มีความถูกต้อง โดยผลที่ได้จากการตรวจสอบหาความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญคือ แบบสัมภาษณ์มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการสัมภาษณ์ได้

4) นำแบบสัมภาษณ์ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วทำการจัดพิมพ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ให้ข้อมูลสำคัญ โดยมีประเด็นการสัมภาษณ์ดังต่อไปนี้ 1) การออกแบบเกมที่เหมาะสมต่อเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ 2) ลักษณะของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ 3) ปัญหาทางด้านการจำตัวอักษรของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

จากการที่ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ภาคสนาม เพื่อสังเกตการณ์การเรียนการสอน ความพร้อมในการใช้สื่อ และศึกษาพฤติกรรมการจดจำและการเขียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ก่อนที่จะเก็บข้อมูลกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญในขั้นตอนการสัมภาษณ์ In-depth ในขั้นตอนการสัมภาษณ์ มีกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Infomants) สามารถจำแนกได้ดังนี้ 1) ครูชำนาญการพิเศษศูนย์การศึกษาพิเศษ 2) หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 3) อาจารย์ประจำภาควิชาสื่อนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 4) อาจารย์ประจำภาควิชาทัศนศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

จากการลงพื้นที่สำรวจภาคสนามพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ภายในศูนย์การศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามนั้นมีปัญหาในด้านการเขียนโดยเขียนตัวอักษรผิดทางกลับหน้า-หลัง ซ้าย - ขวา เนื่องจากจดจำพื้นฐานทักษะการเขียนไม่ได้และยังเขียนตัวอักษรหลายแบบปะปนกัน โดยผู้วิจัยยังพบว่าตัวอักษรที่เด็กไม่สามารถจดจำได้นั้น คือ (ฆ ฎ ฏ ฐ ฒ ฬ) อีกทั้งยังใช้สื่อการเรียนแบบเก่าไม่ดึงดูดความสนใจแก่เด็ก ประกอบกับสีที่ใช้ในแบบเรียนไม่ดึงดูดความสนใจแก่ผู้เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

โดยจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ พบว่า ปัญหาที่ทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้นั้นไม่สามารถจดจำตัวอักษรได้เนื่องจาก การประสานการทำงานของกล้ามเนื้อมัดเล็กกับสายตาไม่สอดคล้องกันจึงทำให้การจดจำผิดเพี้ยนตามไปด้วย ความบกพร่องในการจำสิ่งที่มองเห็นจึงทำให้เด็กจดจำตัวอักษรที่เห็นไม่ได้ ความบกพร่องในการวางลำดับการเขียนเมื่อเขียนผิดก็จำผิด สีที่ใช้ควรเลือกใช้สีที่เป็นโทนเย็น หรือ โทนสีพาสเทล เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีอารมณ์ที่รุนแรงหากเกิดอารมณ์โมโห หรือ หงุดหงิด จึงต้องใช้สีโทนเย็นเหล่านี้ควบคุมารมณ์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ให้อยู่ในระดับปกติ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญและผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ พบว่า สื่อที่ใช้อยู่นั้นยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงจึงทำให้ไม่ดึงดูดความสนใจในการเรียนจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ การที่จะสร้างกระบวนการส่งเสริมการจดจำของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้นั้นควรให้มีการฝึกทำซ้ำบ่อยๆ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเด็กพิเศษ พบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางด้านการเรียนรู้นั้นส่วนใหญ่ยังมีความสามารถในการเรียนทั้ง 5 ด้านหลัก ได้แก่ การอ่าน การเขียน(ลายมือ) การสะกดคำ การคำนวณ และการจำ อยู่ในระดับที่ต่ำ เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ส่วนใหญ่แล้วมักจะมีความบกพร่องทางด้านการอ่าน บางกลุ่มอาจมีปัญหาในด้านการเขียน การสะกดคำ การคำนวณ หรือบางคนอาจมีความบกพร่องในทุกๆด้าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพื้นฐานของเด็กแต่ละคน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเกมและกราฟิกนั้น พบว่า การจะออกแบบเกมให้กับกลุ่มเด็กพิเศษนั้น ต้องเข้าใจในบริบทของผู้เล่นให้ชัดเจนว่า ผู้เล่นกับเกมควรมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน การออกแบบ UX/UI ควรออกแบบให้เป็นมิตรกับผู้เล่น เนื่องจากเป็นการฝึกทักษะหลายๆส่วนของเด็กไปพร้อมๆกัน การใช้สีนั้นควรคำนึงถึงหลักจิตวิทยาสีในการนำมาใช้เพื่อให้ส่งผลดีกับผู้ใช้มากที่สุด ภาพกราฟิกหรือภาพสัญลักษณ์ตัวอักษรนั้นควรออกแบบไปในทางเดียวกันเพื่อป้องกันการสับสน ควรเพิ่มหน้าแสดงรางวัลเมื่อผู้เล่นเล่นผ่านด่าน เพื่อกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจในการเล่น เมื่อเกิดแรงจูงใจในการเล่นแล้วจะทำให้ผู้เล่นกลับมาเล่นเกมอีก

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่า ในการพัฒนาเนื้อหาให้น่าสนใจ ควรตั้งเป้าหมายที่มีระยะสั้นแต่ชัดเจนตามที่เด็กสามารถทำได้ โดยให้จัดลำดับตามความยากง่าย โดยให้เด็กเริ่มทำจากสิ่งที่ง่ายๆแล้วค่อยเพิ่มระดับความยากไปตามลำดับ โดยให้เริ่มจากสิ่งที่เด็กคุ้นเคยอยู่เป็นประจำคือการเขียน ก – ฮ เพื่อสร้างความคุ้นชินและฟื้นฟูความจำในบทเรียนของเด็ก จากนั้นนำเด็กกลับมาสู่ปัญหาที่เป็นของตนเองนั้นก็คือตัวอักษรที่เด็กจำไม่ได้ เพื่อให้เด็กได้มีการสร้างความคุ้นชินกับแบบฝึกและสามารถจดจำตัวอักษรเหล่านั้นได้แล้ว จะเป็นการนำไปสู่การวัดผลในส่วนท้ายของเนื้อหา ทั้งนี้ควรจัดกิจกรรมในทักษะเดียวกันโดยใช้อุปกรณ์ช่วย เช่น เครื่องเล่นวิซีดี คอมพิวเตอร์ หรือ การ์ดชุดคำ เป็นต้น ซึ่งมีความสอดคล้องกับทฤษฎีตามที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์

**ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์**

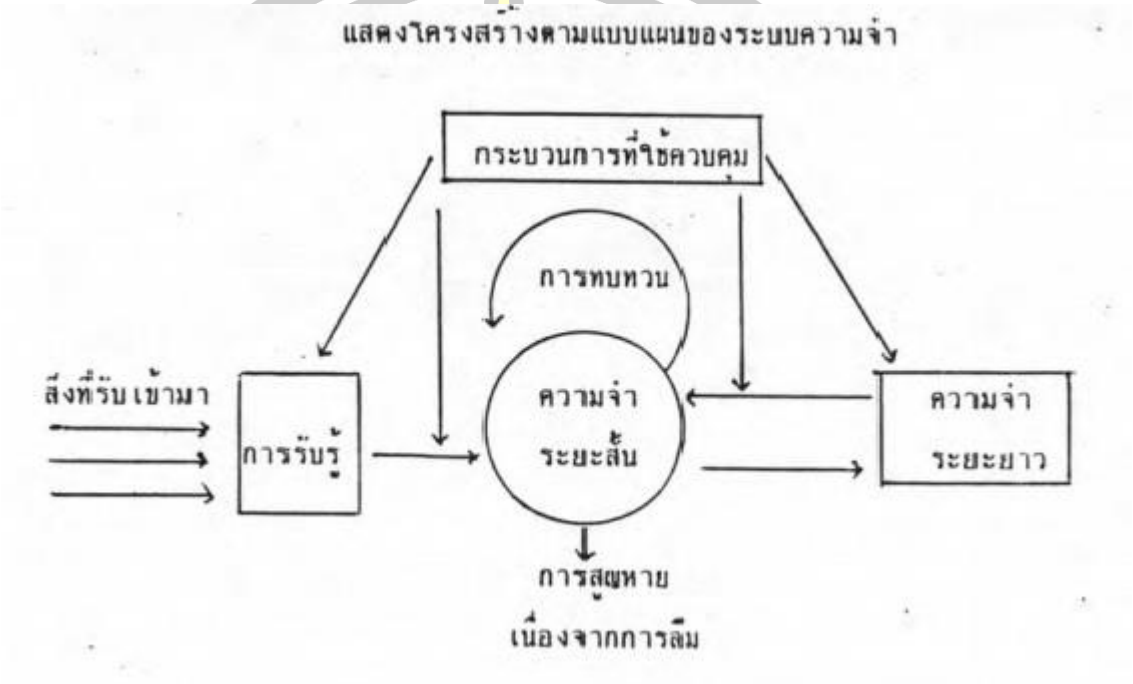
การวิเคราะห์ข้อมูลในระยะที่ 1 ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาเพื่อวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ทำการวิเคราะห์เอกสาร การทบทวนวรรณกรรม วิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตการณ์ ตัวแปรที่ได้จากการวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดข้อมูล (Typological Analysis) การสัมภาษณ์เชิงลึกและตัวแปรที่ได้จากการวิเคราะห์ความถี่ (Frequency analysis) โดยตัวแปรที่นำมาทำการวิเคราะห์ทั้งหมดถูกนำมาหาค่าความสัมพันธ์แบบสามเส้า (Triangulation) จะเป็นตัวเปรียบเทียบที่มาของข้อมูลที่มาจากกระบวนการเก็บที่แตกต่างกัน (Triangulation of source) โดยจะเป็นการเพิ่มความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของข้อมูลให้มีมิติในการวิเคราะห์และสังเคราะห์มากขึ้น

โดยผลสรุปจากการวิเคราะห์มีดังนี้

การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน ผู้วิจัยทำการดำเนินตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ศึกษาหลักสูตร หลักสูตรการพัฒนาศักยภาพคนพิการ ศูนย์การศึกษาพิเศษ ส่วนกลาง พุทธศักราช 2559 (ฉบับปรับปรุง) หลักสูตรที่ 1 ทักษะการเรียนรู้ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เอกสารชุดแนวทางพัฒนาการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เล่มที่ 1 (กลุ่มการจัดการศึกษาเรียนร่วม สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2554 : 15)

2) กำหนดรูปแบบการเล่นเพื่อให้สอดคล้องกับหลักทฤษฎีความจำสองกระบวนการ(Two Process Theory of Memory) ของ Atkinson และ Sheffrin โดยได้อธิบายถึง ความแตกต่างของส่วนประกอบในโครงสร้างต่างๆของความจำ (Atkinson & Sheffrin, 1968 ) และกระบวนการที่ใช้ควบคุมดังรูปภาพ




**ภาพประกอบที่ 5** โครงสร้างของระบบความจำ

3) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาในการเรียน ให้เป็นไปตามจดมุ่งหมายของหลักสูตร และขั้นตอนการเรียน การวัดผลและประเมินผลในแต่ละขั้นตอนตามตาราง

**ตารางที่ 1** แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 อักษรแสนสนุก ฝึกเขียนพยัญชนะ ก – ฮ

| เนื้อหา | จุดประสงค์การเรียนรู้ | เวลา |
|---|---|---|
| 1. ฝึกความคุ้นเคยกับพยัญชนะ โดยให้นักเรียนระบายสีพยัญชนะ หรือ อาจใช้กระดาษสีปะติด | ฝึกความคุ้นเคยกับพยัญชนะ | 1 ชั่วโมง |
| 2. ฝึกลีลาการเขียนโดยให้นักเรียนใช้นิ้วลากไปตามร่องอักษร ตามลูกศรชี้ และไม่มีลูกศรชี้ 1-3 ครั้ง จนคล่องและรู้ทิศทาการเขียน | ฝึกการจำรูปแบบการเขียน | |

| | | |
|---|---|---|
| 3. ให้นักเรียนเขียนพยัญชนะในร่องตามลูกศรชี้ | ฝึกการจำรูปแบบการเขียน | |
| 4. ให้นักเรียนลากเส้นตามรอยจุดประ | ฝึกการเขียนและการจำรูปแบบการเขียน | |
| 5. ให้นักเรียนเขียนพยัญชนะตามรอยประ และเขียนเพิ่มเติมในส่วนที่หายไป | ฝึกการจำรูปแบบการเขียน และฝึกการเขียน | |
| 6. ให้นักเรียนเขียนพยัญชนะด้วยตนเอง | ฝึกการจำรูปแบบการเขียน และฝึกการเขียน | |
| รวม | | 1 ชั่วโมง |

ออกแบบเนื้อหาบทเรียน โดยเลือกเนื้อหาทั้งหมดมาวิเคราะห์และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และรวบรวมเนื้อหาทั้งหมดมาใช้ในการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยเนื้อหาภายในเกมจะเรียงตามเนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้ และตัวอักษรพิเศษที่ได้จากปัญหาการจำตัวอักษรของกลุ่มเป้าหมายและมินิเกมเพื่อทดสอบการจำ โดยผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนหรือออกจากเกมในขณะเล่นได้ จากนั้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา ก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบ ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญพบว่า จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา

หลังจากนั้นผู้วิจัย ได้วิเคราะห์เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติแล้วจึงนำลักษณะเด่นของเนื้อหาและหลักการออกแบบมาดำเนินการสังเคราะห์รูปแบบ เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

การออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้นั้น ควรเลือกใช้สีโทนเย็นได้แก่ สีฟ้า สีม่วง สีเขียว เป็นหลัก ไม่ควรใช้สีโทนร้อนหรือที่มีความเข้มและมืดจนเกินไปเพราะจะกระตุ้นให้เด็กเกิดอารมณ์รุนแรงได้เมื่ออยู่ในภาวะกดดัน ควรมีรูปภาพประกอบตามความหมายของตัวอักษรนั้นๆ ผู้วิจัยจึงยึดหลักขั้นตอนการพัฒนา และหลักการออกแบบเกมเพื่อการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ดังนี้ 1) ต้องยึดหลักจิตวิทยา 2) เกมง่ายไม่ซับซ้อน ใช้เวลาเพียงสั้นๆไม่เกิน 15 นาที 3) ท้าทายความคิด 4) สนุกเร้าความสามารถ 5) ศึกษาได้ด้วยตนเอง 6)เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เล่น 7) การปฏิบัติ (Practice) การออกแบบเพื่อการเรียนรู้นั้นจะต้องแบ่งแบบฝึกหัดต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองทำ 8) การเรียนรู้โดยการลงมือทำ (Learning

by Doing) จะต้องเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ด้วยตนเองจะทำให้เข้าใจได้ลึกซึ้งกว่า 9) การเรียนรู้จากความผิดพลาด (Learning from mistake) ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากความผิดพลาด การเรียนรู้จากความผิดพลาดไม่ใช่เรื่องเสียหายแต่จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย

**ขั้นที่ 4 การออกแบบ**

จากผลสรุปทางกาวิจัย ทำให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดแนวคิดทางการออกแบบสำคัญดังนี้ การใช้สีในการออกแบบ ผู้วิจัยเลือกใช้สีโทนเย็นได้แก่ สีฟ้า สีม่วง สีเขียว ตามหลักจิตวิทยาสี (ศ. ศรียา นิยมธรรม, 2556) เพื่อควบคุมอารมณ์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ให้อยู่ในระดับปกติหรือผ่อนคลาย เมื่ออยู่ในสภาวะกดดันภายในเกม การใช้ภาพสื่อความหมายของตัวอักษรภาษาไทยผู้วิจัยเลือกใช้ภาพกราฟิกเพื่อให้เหมาะสมและดึงดูดความสนใจของเด็ก รูปแบบการเล่นผู้วิจัยเลือกใช้การลากเส้นตามเส้นประและลำดับตัวเลขเพื่อสร้างทักษะการเขียนและการจดจำ โดยเลือกใช้สีดำเนื่องจากความคุ้นชินการใช้ดินสอในการเขียนในชีวิตประจำวัน การออกแบบไอคอนเม้าผู้วิจัยเลือกใช้รูปดินสอ เพื่อให้เด็กรู้สึกเกิดความคุ้นชินเหมือนใช้ดินสอเขียนในชีวิตประจำวัน การออกแบบ UI ให้มีความกะทัดรัดไม่ซับซ้อนเกินไปต้องเป็นมิตรกับผู้ใช้ให้มากที่สุด โดยจะแยก เป็นสามขั้นคือ 1) การหัดเขียนพื้นฐานตัวอักษร ก-ฮ 2) การหัดเขียนตัวอักษรพิเศษที่ได้จากการศึกษาพฤติกรรมของเด็ก LD ภายในศูนย์การศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่าไม่สามารถแยกแยะตัวอักษร (ฆ , ฎ , ฏ , ฐ , ฒ , ฬ) ได้ 3) มินิเกม เพื่อทดสอบความจำหลังจากที่ได้ฝึกหัดทำแบบฝึกทั้ง 2 แล้ว โดยจะเป็นการลากตัวอักษรให้ตรงกับความหมายของรูปภาพ

**ตารางที่ 2** องค์ประกอบการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อส่งเสริมความจำสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

| องค์ประกอบการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อส่งเสริมการจำสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ | | |
|---|---|---|
| ส่วนนำ | | หน้าเมนู |
| ส่วนเนื้อหา | | การออกแบบเมนูภายใน ก-ฮ |
| ส่วนเนื้อหา | | การหัดเขียนตัวอักษรภาษาไทย จะมีตัวเลือกให้กดย้อนกลับหรือถัดไป และมีเมนูให้กลับไปเลือกตัวอักษรเพื่อหัดเขียนตัวอักษรที่ต้องการ |

| | | |
|---|---|---|
| หน้าชนะเกม | | มีดาวขึ้นแสดงเพื่อเป็นแรงจูงใจในการเล่นหลังเขียนตัวอักษรจบหนึ่งตัว |
| ส่วนเนื้อหา | | ตัวอักษรพิเศษทั้ง 6 ตัว |
| ส่วนเนื้อหา | | มินิเกม เป็นเกมจับคู่ระหว่างตัวอักษรและรูปภาพที่มีความหมายตรงกัน จะมีช่องบอกคะแนนอยู่บนมุมขวาของจอ |
| หน้าชนะเกม | | การสรุปคะแนน เมื่อเล่นจบจะมีการสรุปคะแนน |

**ขั้นที่ 5 การประเมินผลจากการออกแบบ**

ในขั้นตอนนี้เป็นการสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ ที่ใช้ในการประเมินผลการออกแบบของการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ กับผู้เชี่ยวชาญสามด้านจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ 1) ด้านเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ 2) ด้านการออกแบบเกมและกราฟิก 3) ด้านเนื้อหา ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์

โดยผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินผลการออกแบบการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ดังนี้

1) ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อประกอบการสร้างแบบประเมินผลการออกแบบการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบการประเมินความเหมาะสมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ การประเมินผลของการออกแบบรูปแบบการเล่น การออกแบบกราฟิกรูปภาพ สี และตัวอักษรที่ส่งเสริมการจำ

2) สร้างแบบประเมินผลการออกแบบการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ตามกรอบการประเมินทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ การประเมินผลของการออกแบบรูปแบบการเล่น การออกแบบกราฟิกรูปภาพ สี และตัวอักษรที่ส่งเสริมการจำ โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และ ควรปรับปรุง

3) นำแบบประเมินผลการออกแบบที่พัฒนาขึ้นไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบประเมินที่พัฒนาขึ้นพร้อมรับข้อเสนอแนะและคำแนะนำเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

4) ปรับปรุงแบบประเมินผลด้านการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ ขั้นตอนก่อนการผลิต ( Pre-Production) ตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวพิจารณาข้อคำถาม ให้คำแนะนำในการปรับปรุงข้อคำถามเพื่อให้ภาษาที่ใช้มีความถูกต้องและสื่อความหมายได้ชัดเจนแม่นยำ เมื่อปรับปรุงแล้วผู้เชี่ยวชาญจะทำการพิจารณาความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยต้องการประเมิน โดยเกณฑ์การให้คะแนนประเมินความเที่ยงตรงของข้อคำถามโดยผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการประเมิน

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการประเมิน

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการประเมิน

5) นำแบบประเมินไปคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Congruence) มาปรับปรุง พร้อมคัดเลือกคำถามให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้แบบประเมินคุณภาพด้านการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ ขั้นตอนก่อนการผลิตจริง (Pre-Production) ที่มีค่า IOC มากกว่า 0.50 จำนวน 35 ข้อ โดยค่า IOC ที่ได้เท่ากับ 0.80 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

ผลการวิเคราะห์ระดับประเมินคุณภาพด้านการออกแบบของการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ พบว่าอยู่ในระดับเหมาะสม ( $\bar{x}$ = 3.54, S.D. = 1.194) เมื่อพิจารณาตามรายด้านพบว่าด้านที่มีผลคะแนนรวมมากที่สุดคือ ด้านการออกแบบภาพนิ่ง ข้อที่ 1. ความคมชัดของรูปภาพ ด้านสี ข้อที่ 1. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร/ข้อความ ด้านการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ข้อที่ 1. การลากเส้นตามลำดับที่ได้วางไว้ ข้อที่ 2. การลากเส้นตามเส้นประ ด้านรูปแบบการเล่น ข้อที่ 5. การรายงานคะแนนสะสมเมื่อจบเกม พบว่าอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{x}$ = 5, S.D. = 0.000)

**ขั้นที่ 6 การปรับแก้และการสร้างงานออกแบบเกมขั้นสุดท้าย**

จากการที่ผู้วิจัยได้นำสื่อต้นแบบที่ได้มาทำการปรับปรุงแก้ไขตามความต้องการของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้เกิดเป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์เพื่อให้สอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างก่อนนำไปใช้จริง จากกรอบแนวคิดของ Human Centered Design (HCD) ที่คำนึงว่ามนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ เป็นแนวทางที่สร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาและเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาอย่างมีส่วนร่วมของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย เข้ามาเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวต้นแบบตามหลักการออกแบบที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ และรวบรวมเอาแนวคิดจากความต้องการของผู้ใช้ เพื่อพัฒนาชิ้นงานต้นแบบอย่างมีส่วนร่วม ผลที่ได้จะทำให้เกม

คอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยมีรูปแบบการนำไปใช้ดังนี้

ในขั้นตอนนี้เป็นการสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ ที่ใช้ในการประเมิน คุณภาพสื่อ ตามหลักประเมินคุณภาพแบบ Usability Test ของการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ กับผู้เชี่ยวชาญสามด้านจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ 1) ด้านเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ 2) ด้านการออกแบบเกมและกราฟิก 3) ด้านเนื้อหา ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์

โดยผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ดังนี้

1) ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อประกอบการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบการประเมินความเหมาะสมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านรูปแบบการเล่น

2) สร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ตามกรอบการประเมินทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านรูปแบบการเล่น โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และ ควรปรับปรุง

3) นำแบบประเมินคุณภาพสื่อที่พัฒนาขึ้นไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อทำการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบประเมินที่พัฒนาขึ้นพร้อมรับข้อเสนอแนะและคำแนะนำเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

4) ปรับปรุงแบบประเมินคุณภาพด้านการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ ขั้นตอนก่อนการผลิต ( Pre-Production) ตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวพิจารณาข้อคำถาม ให้คำแนะนำในการปรับปรุงข้อคำถามเพื่อให้ภาษาที่ใช้มีความถูกต้องและสื่อความหมายได้ชัดเจนแม่นยำ เมื่อปรับปรุงแล้วผู้เชี่ยวชาญจะทำการพิจารณาความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยต้องการประเมิน โดยเกณฑ์การให้คะแนนประเมินความเที่ยงตรงของข้อคำถามโดยผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการประเมิน

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการประเมิน

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการประเมิน

5) นำแบบประเมินไปคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Congruence) มาปรับปรุง พร้อมคัดเลือกคำถามให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้แบบประเมิน

คุณภาพด้านการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ ที่มีค่า IOC มากกว่า 0.50 จำนวน 35 ข้อ โดยค่า IOC ที่ได้เท่ากับ 0.80 ซึ่งสามารถนำเกมไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายได้

**การนำสื่อไปใช้ TEST**

รูปแบบการทดลองในการศึกษาในครั้งนี้เป็นแบบกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลองดังนี้

1. ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นแบบเจาะจง (Purposive Sampling) กลุ่มตัวอย่างที่ใชในการวิจัยในครั้งนี้เป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ กรณีศึกษาศูนย์การศึกษาพิเศษมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 10 คน ที่ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน

2. เตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ ที่ได้พัฒนาขึ้น นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

3. ผู้วิจัยแนะนำให้ครูผู้ดูแลและเด็กได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและวิธีวิจัยและแบบสอบถามที่เด็กมีต่อเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ โดยให้ทำการคัดลอกเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติลงในคอมพิวเตอร์ในศูนย์การศึกษาพิเศษและนำกลับไปทดลองใช้ที่บ้านเป็นเวลา 1 เดือน ก่อนนำมาทดสอบทักษะการจำหลังการใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอีกครั้ง

4. ทดสอบความจำ และการเขียน ตัวอักษรภาษาไทยก่อนใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

5. ทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

6. ทดสอบความจำ และการเขียน ตัวอักษรภาษาไทยหลังจากใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

7. เก็บรวบรวมผลการประเมินความจำตัวอักษรภาษาไทย ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หลังและก่อนใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นด้วยการทดสอบค่าเฉลี่ยแบบดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I)

8. สอบถามความพึงพอใจจากกลุ่มหมาย

9. วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลและอภิปรายผล

**3.3.2 แบบทดสอบความจำเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้**

3.3.2.1 ผู้วิจัยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแบบทดสอบที่ 1 จากเอกสารชุดแนวทางพัฒนาการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เล่มที่ 1 (กลุ่มการจัดการศึกษาเรียนร่วม สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2554 : 15)

3.3.2.2 นำแบบทดสอบความจำ ผู้วิจัยเลือกแบบทดสอบของเอกสารชุดแนวทางพัฒนาการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เล่มที่ 1 (กลุ่มการจัดการศึกษาเรียนร่วม สำนัก

บริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2554 : 15) เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่กำลังใช้อยู่ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ออกโดยกระทรวงศึกษาธิการ ประกอบด้วยกิจกรรมฝึกเขียนพยัญชนะ ก - ฮ โดยมีขันตอน 6 ขันตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ฝึกความคุ้นเคยกับพยัญชนะโดยให้นักเรียนระบายสีพยัญชนะ หรือ อาจใช้กระดาษสีปะติด

ขั้นที่ 2 ฝึกลีลาการเขียนโดยให้นักเรียนใช้นิ้วลากไปตามร่องอักษร ตามลูกศรชี้ และไม่มีลูกศรชี้ 1-3 ครั้ง จนคล่องและรู้ทิศทาการเขียน

ขั้นที่ 3 ให้นักเรียนเขียนพยัญชนะในร่องตามลูกศรชี้

ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนลากเส้นตามรอยจุดประ

ขั้นที่ 5 ให้นักเรียนเขียนพยัญชนะตามรอยประและเขียนเพิ่มเติมในส่วนที่หายไป

ขั้นที่ 6 ให้นักเรียนเขียนพยัญชนะด้วยตนเอง

แบบทดสอบ แบบทดสอบเขียนพยัญชนะให้ตรงกับภาพที่กำหนดให้

3.3.2.3 นำแบบทดสอบความจำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบความจำ พบว่าแบบทดสอบความจำมีความเหมาะสมในระดับดีมาก

3.3.2.4 จัดพิมพ์แบบทดสอบความจำ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

**3.3.3 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ มีขั้นตอนดังนี้**

3.3.3.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการออกแบบเกมและกราฟิก เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบการประเมิน ได้แก่ ด้านรูปแบบการเล่น และผลงานการออกแบบ

3.3.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้วยวิธีการด้านการแจกแจงความถี่ เป็นการแสดงค่าความถี่ของข้อมูลที่เก็บมาได้ โดยแสดงเป็นจำนวนและแสดงเป็นร้อยละ (%) โดยมีคำตอบให้เลือก 2 ระดับ คือ ชอบ และ ไม่ชอบ

3.3.3.3 นำแบบสอบความพึงพอใจที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามพร้อมนำข้อเสนอแนะและคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญกลับมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.3.4 ปรับปรุงแบบสอบความพึงพอใจที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.3.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน ประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเด็กพิเศษ 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเกมและกราฟิก 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อคำถาม ให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขขอคำถามเพื่อให้ได้ภาษามีความรัดกุมในการสื่อความหมายและสื่อความหมายได้อย่าถูกต้องชัดเจน เมื่อปรับปรุงแล้วผู้เชี่ยวชาญจะทำการพิจารณาความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยต้องการประเมิน โดยเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินความเที่ยงตรงของข้อคำถามโดยผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการประเมิน

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการประเมิน

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการประเมิน

3.3.3.6 นำแบบประเมินความพึงพอใจไปคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Congruence) ปรับปรุง พร้อมคัดเลือกคำถามให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่มีค่า IOC มากกว่า 0.50 จำนวน 15 ข้อ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

**3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ในส่วนนี้ผู้วิจัยจะอธิบายถึงขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการแยกออกเป็น 2 ระยะ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

**การเก็บข้อมูลระยะที่ 1**

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเริ่มจากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้, การจดจำตัวอักษรของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้, การใช้สื่อการเรียนการสอน, พื้นที่กรณีศึกษาศูนย์การศึกษาพิเศษมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, หลักการและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัยตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในลำดับขั้นตอนต่อมาผู้วิจัยทำการลงพื้นที่เพื่อสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเด็กพิเศษ 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเกมและกราฟิก 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และทำการสัมภาษณ์กับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ครูผู้สอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ศูนย์การศึกษา

พิเศษมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และ หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการพัฒนาสื่อเกมต้นแบบ

**การเก็บข้อมูลระยะที่ 2**

หลังจากที่ได้พัฒนาสื่อต้นแบบแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการประเมินเก็บข้อมูลเพื่อทดสอบคุณภาพสื่อเกมต้นแบบกับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเด็กพิเศษ 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเกมและกราฟิก 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อนำมาประเมินความถูกต้องและนำมาปรับปรุงแก้ไขสื่อเกมต้นแบบที่พัฒนาขึ้น

## 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์โดยดำเนินการดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์คุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

3.5.2 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของการใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

3.5.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

เพื่อประเมินคุณภาพของสื่อโดยใช้หลักการ Usability Test ซึ่งเป็นแบบประเมินที่มีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคำตอบดังต่อไปนี้

5 หมายถึง คุณภาพดีมาก
4 หมายถึง คุณภาพดี
3 หมายถึง คุณภาพปานกลาง
2 หมายถึง คุณภาพพอใช้
1 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

โดยการแปลความหมายของเกณฑ์การยอมรับคุณภาพจะมีการกำหนดค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00 หมายถึง คุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.50 หมายถึง คุณภาพดี
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 - 3.50 หมายถึง คุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50 หมายถึง คุณภาพพอใช้
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.50 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

## 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพื้นฐาน สำหรับสถิติที่ใช้มีดังนี้

**3.6.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ** ประกอบด้วย

การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือโดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IC

$$IC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IC แทน ค่าความสอดคล้องของแบบประเมิน

∑R แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยกำหนดเกณฑ์พิจารณาดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าแบบประเมินและจุดประสงค์มีความสอดคล้อง

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบประเมินและจุดประสงค์มีความสอดคล้อง

-1 เมื่อแน่ใจว่าแบบประเมินและจุดประสงค์ไม่มีความสอดคล้อง

ความสอดคล้องเกณฑ์ค่า IC แต่ละรายข้อมากกว่า หรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป

**3.6.2 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน**

ค่าเฉลี่ย คือ ค่ากลางที่ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้วเฉลี่ยให้ได้จำนวนเท่าๆกันจากผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของจำนวนทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูล

**3.6.3 การแจกแจงความถี่ ( Frequency)** การแจกแจงความถี่เป็นการแสดงค่าความถี่ของข้อมูลที่ได้ โดยแสดงเป็นจำนวนและร้อยละ (%)

$$\text{ร้อยละ } (\%) = \frac{X \times 100}{N}$$

เมื่อ X แทน จำนวนข้อมูล (ความถี่) ที่ต้องการหาค่าร้อยละ
N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

**3.6.4 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation , S.D.)** ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นการวัดการกระจายของข้อมูล ใช้สำหรับเปรียบเทียบค่าต่างๆในเซตของข้อมูลว่ากระจายตัวออกไปมากน้อยเท่าใด

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X แทน คะแนนแต่ละส่วน
$\sum X^2$ แทน ผลรวมของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนั้น
N แทน จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง

**3.6.5 ดัชนีประสิทธิผล (E.I)** เผชิญ กิจระการ (2546 : 1-6) ได้เสนอแนวทางในการหาประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้หรือสื่อที่สร้างขึ้น โดยให้พิจารณาจากพัฒนาการของนักเรียนจากก่อนเรียนและหลังเรียนว่ามีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าใดซึ่งอาจพิจารณาได้จากการคำนวณค่า t-test แบบ Dependent Samples หรือหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) มีรายละเอียด ดังนี้

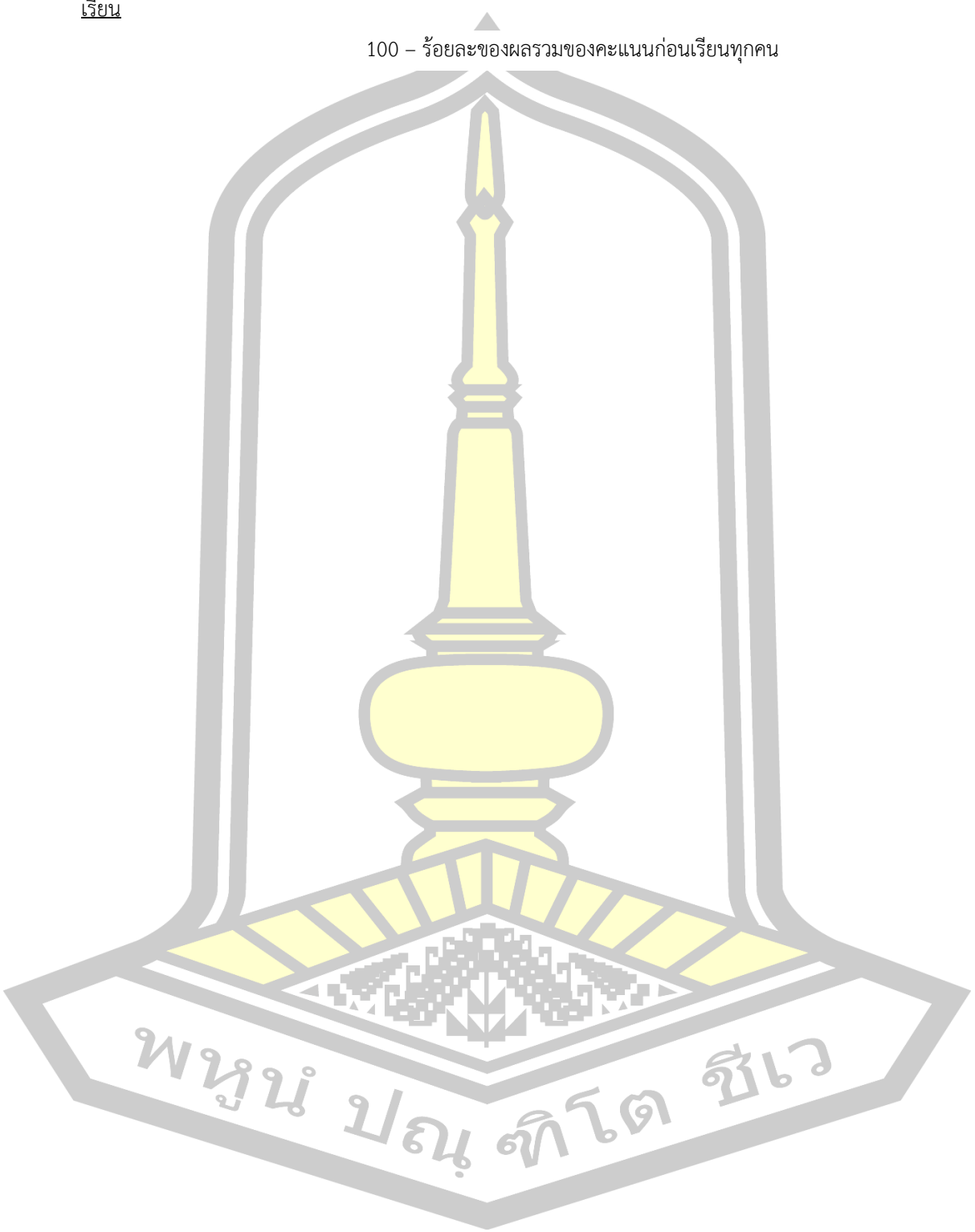
1. การหาค่าพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่า t-test (แบบ Dependent Samples) เป็นการพิจารณาดูว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) แล้วนำมาหาค่า t-test แบบ Dependent Samples หากมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ถือได้ว่า นักเรียนกลุ่มนั้นมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

2. การหาค่า E.I เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ วิธีการอาจแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละก็ได้ ดังนี้

ดัชนีประสิทธิผล = ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน – ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน

100 – ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน



# บทที่ 4
# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำเสนอผลตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

4.2 ผลการวิเคราะห์ประเมินคุณภาพสื่อของการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

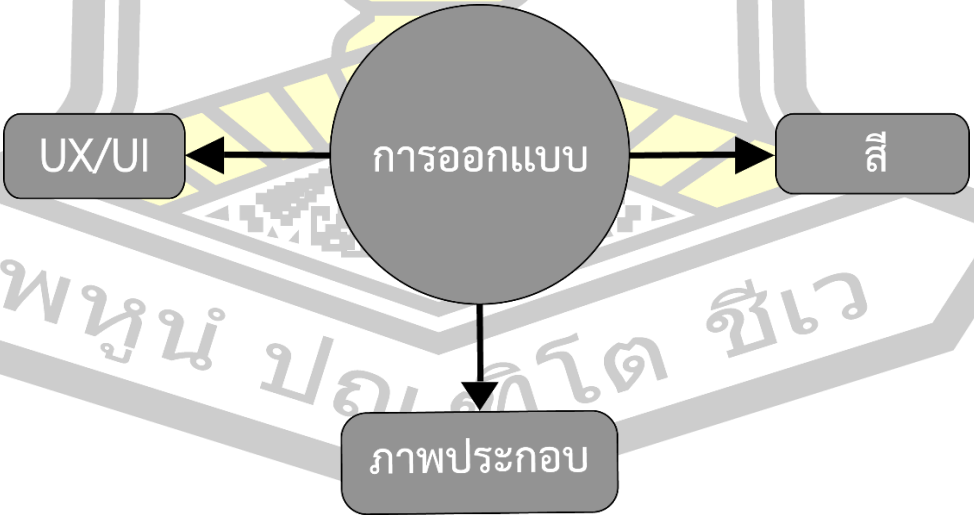
4.3 ผลการวิเคราะห์การทดสอบความจำตัวอักษรภาษาไทยก่อนและหลังด้วยการใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

4.4 ผลการวิเคราะห์ประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายต่อการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

## 4.1 ผลการวิเคราะห์การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่ได้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ออกมาได้ 4 องค์ประกอบดังต่อไปนี้

**4.1.1 การดีไซน์ (Design)** ผลของการออกแบบมีองค์ประกอบดังนี้




**ภาพประกอบที่ 6** องค์ประกอบของการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

4.1.1.1 การออกแบบ UX / UI (User Experience Design / User Interface) จากการวิเคราะห์การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเกมและกราฟิกนั้น พบว่า การจะออกแบบเกมให้กับกลุ่มเด็กพิเศษนั้น ต้องเข้าใจในบริบทของผู้เล่นให้ชัดเจนว่า ผู้เล่นกับเกมควรมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน การออกแบบ UX/UI ควรออกแบบให้เป็นมิตรกับผู้เล่น เนื่องจากเป็นการฝึกทักษะหลายๆ ส่วนของเด็กไปพร้อมๆกัน

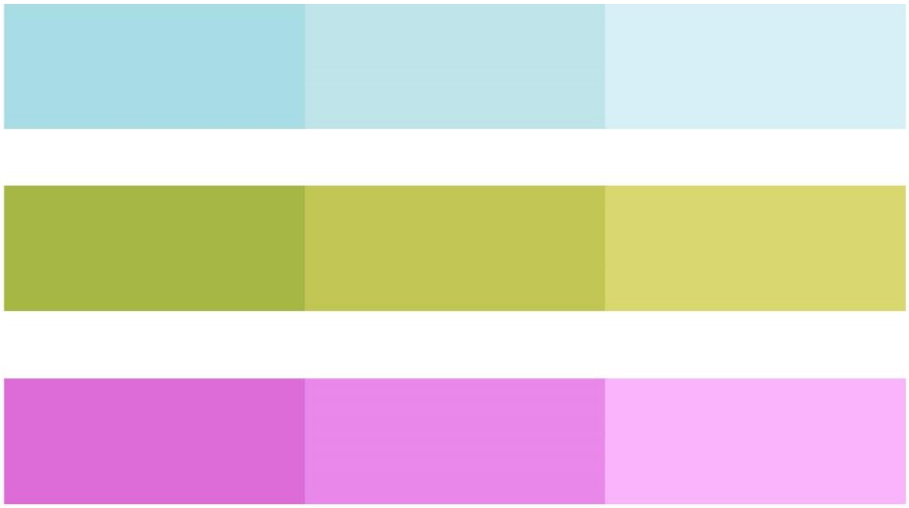
การออกแบบ UX (User Experience Design) นั้นควรออกแบบให้ใกล้เคียงกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เล่นเพราะผู้เล่นจะได้ไม่ต้องพยายามทำความเข้าใจในตัวเกมมากเกิน และไม่ควรออกออกแบบให้มีความยากจะทำให้ผู้เล่นเกิดประสบการณ์ที่เป็นพิษหรือประสบการณ์ที่ไม่ดีต่อเกมแล้วจะทำให้ผู้เล่นไม่อยากกลับมาเล่นเกมอีก

การออกแบบ UI (User Interface) นั้นควรออกแบบเป็นมิตรต่อผู้เล่น ไม่ควรออกแบบให้มีความซับซ้อนมากเนื่องจากผู้เล่นจะเกิดการสับสนของหน้าต่างเมนูต่างๆ

**ภาพประกอบที่ 7** การออกแบบ UX / UI ของเกม

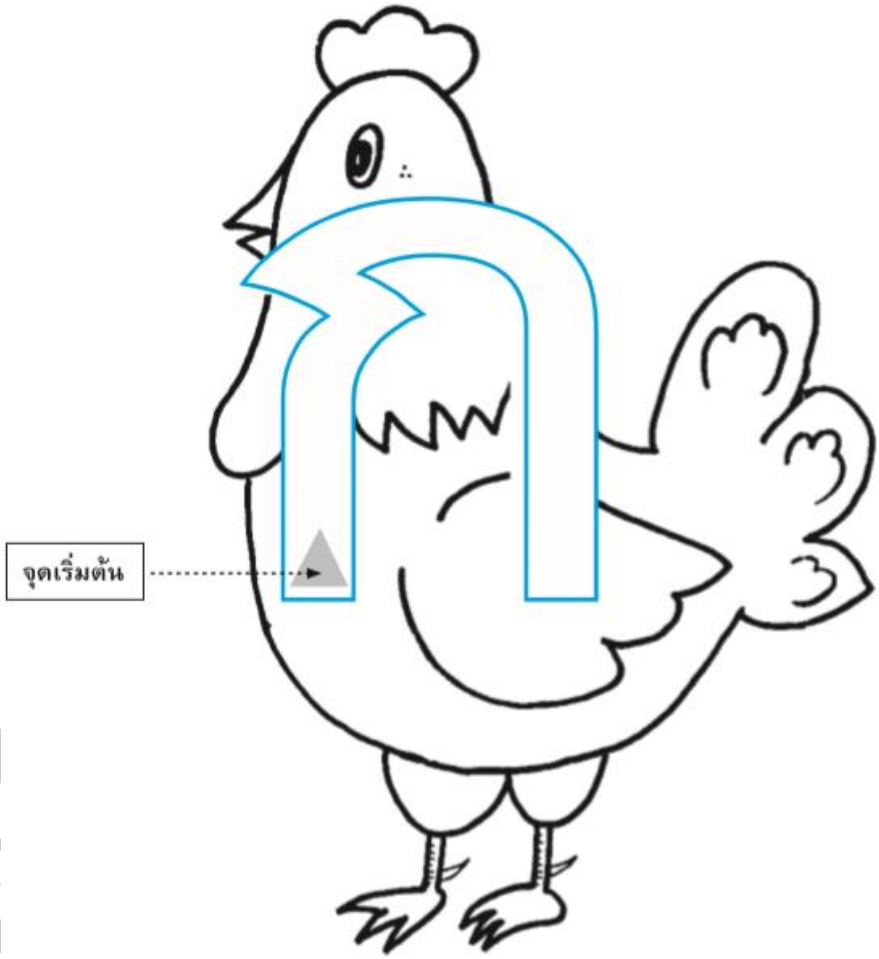
**ภาพประกอบที่ 8** การออกแบบ UX / UI ของเกม

4.1.1.2 สีที่ใช้ในการออกแบบ จากผลการวิเคราะห์ทำให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดแนวคิดทางการออกแบบสำคัญดังนี้ การใช้สีในการออกแบบ ผู้วิจัยเลือกใช้สีโทนเย็นได้แก่ สีฟ้า สีม่วง สีเขียว ตามหลักจิตวิทยาสี (ศ.ศรียา นิยมธรรม, 2556) เพื่อควบคุมอารมณ์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ให้อยู่ในระดับปกติหรือผ่อนคลาย เมื่ออยู่ในสภาวะกดดันภายในเกม



**ภาพประกอบที่ 9** โทนสีที่ใช้ในการออกแบบ

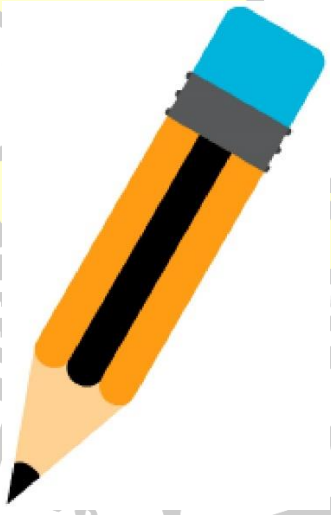
4.1.1.3 ภาพประกอบ การใช้ภาพสื่อความหมายของตัวอักษรภาษาไทยผู้วิจัยเลือกใช้ภาพกราฟิกเพื่อให้เหมาะสมและดึงดูดความสนใจของเด็ก โดยผู้วิจัยได้ทำการออกแบบตามแบบของเอกสารประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอักษรแสนสนุก เอกสารชุดแนวทางพัฒนาการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เล่มที่ 1 (กลุ่มการจัดการศึกษาเรียนร่วม สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2554 : 15) เพื่อให้เด็กเกิดความคุ้นเคยกับเกมได้ไวขึ้น อีกทั้งภาพที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบมีสีสันที่ดึงดูดความสนใจจากผู้เล่น




**ภาพประกอบที่ 10** รูปภาพสื่อความหมายแบบเก่า

**ภาพประกอบที่ 11** รูปภาพสื่อความหมายที่ผู้วิจัยนำมาพัฒนาต่อ

ผู้วิจัยยังได้ออกแบบเคอร์เซอร์ของเม้าส์ให้เป็นรูปดินสอ เพื่อทำให้ผู้เล่นเกิดความคุ้นเคยต่อเกมได้ไวขึ้น โดยผลของการออกแบบเป็นดังนี้



**ภาพประกอบที่ 12** การออกแบบเคอร์เซอร์เม้าส์

**4.1.2 การเล่าเรื่อง** จากผลการวิเคราะห์การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ให้ขอมูลสำคัญ ผู้วิจัยพบว่าการใช้วิธีการเล่าเรื่องแบบวนลูปจะสามารถทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีการเกิดการทำยำซ้ำทวนในเกมที่เล่น เมื่อเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้เล่นครั้งแรกจะเกิดเป็นความจำระยะสั้น แต่เมื่อเด็กมีการเล่นซ้ำย้ำทวนบ่อยๆ จะทำให้เกิดเป็นความจำระยะยาวได้

**4.1.3 รูปแบบการเล่นสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้** จากการวิเคราะห์การสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญและผู้ให้ข้อมูลสำคัญพบว่า รูปแบบการเล่นที่เหมาะสมต่อเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้นั้นควรออกแบบภายใต้หลักต่อไปนี้

1) ต้องยึดหลักจิตวิทยา

2) เกมง่ายไม่ซับซ้อน ใช้เวลาเพียงสั้นๆไม่เกิน 15 นาที

3) ท้าทายความคิด

4) สนุกเร้าความสามารถ

5) ศึกษาได้ด้วยตนเอง

6) เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เล่น

7) การปฏิบัติ (Practice) การออกแบบเพื่อการเรียนรู้นั้นจะต้องแบ่งแบบฝึกหัดต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองทำ

8) การเรียนรู้โดยการลงมือทำ (Learning by Doing) จะต้องเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ด้วยตนเองจะทำให้เข้าใจได้ลึกซึ้งกว่า

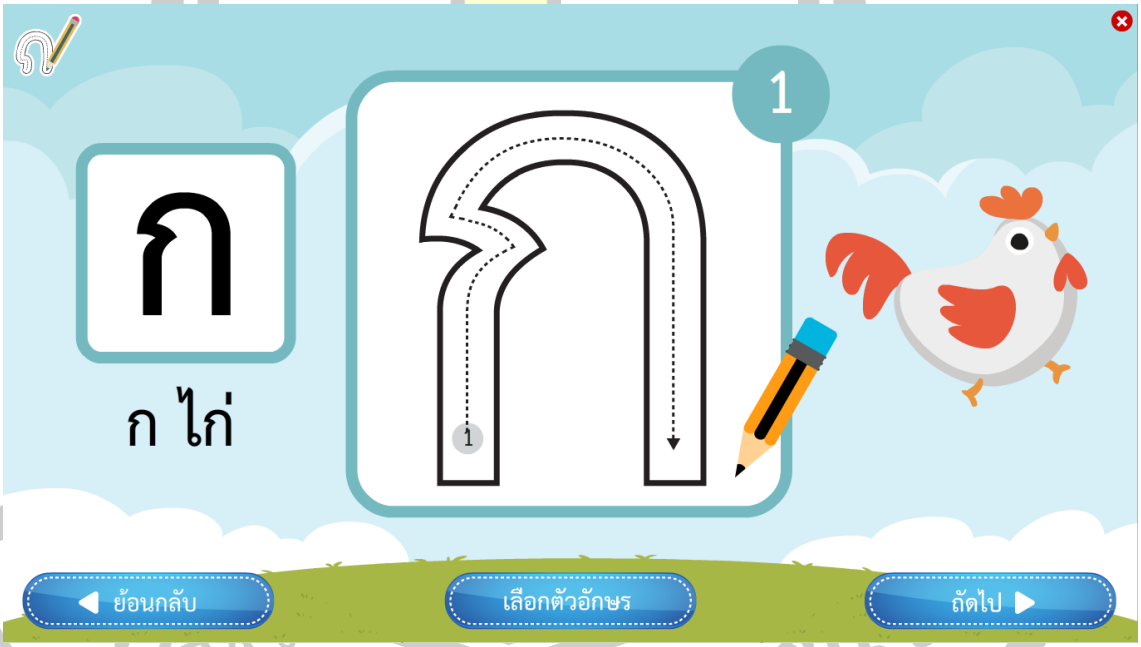
9) การเรียนรู้จากความผิดพลาด (Learning from mistake) ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากความผิดพลาด การเรียนรู้จากความผิดพลาดไม่ใช่เรื่องเสียหายแต่จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย

การออกแบบรูปแบบวิธีการเล่นนั้นผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีเขียนหรือลากเส้นตามเส้นประเพื่อให้วิธีการเล่นมีความสอดคล้องกับวิธีการเขียนที่ผู้เล่นใช้อยู่เป็นประจำ โดยตัวเกมจะมีการแบ่งออกเป็น 3 เรื่องได้แก่ 1) หัดเขียนพยัญชนะไทย 44 ตัว 2) ตัวอักษรพิเศษที่ได้คัดเลือกมาจากปัญหาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ 3) มินิเกม เกมจับคู่ภาพตัวอักษรพิเศษ โดยมีการออกแบบดังนี้

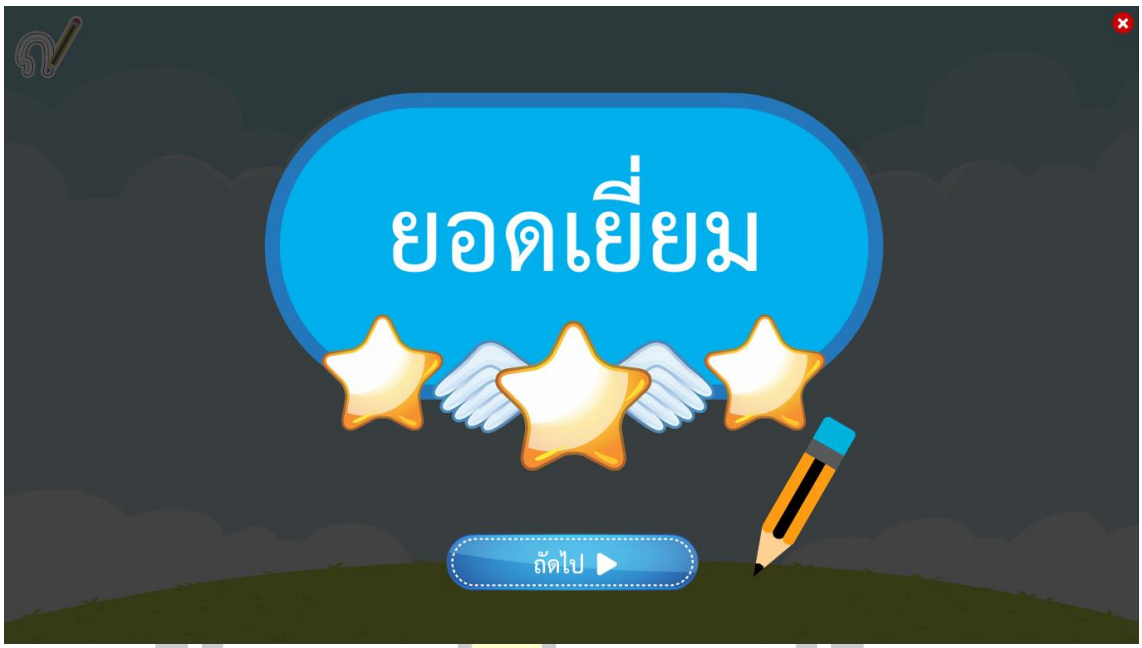
**ภาพประกอบที่ 13** รูปแบบวิธีการเล่นเกม

**ภาพประกอบที่ 14** หน้าเมนูเกมซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่อง

**ภาพประกอบที่ 15** ภายในเมนูตัวอักษร ก-ฮ




**ภาพประกอบที่ 16** ส่วนเนื้อหา การลากเส้นตามเส้นประโดยตัวเลขกำกับบอกลำดับการเขียน เป็นการหัดเขียนตัวอักษรภาษาไทย จะมีตัวเลือกให้กดย้อนกลับหรือถัดไป และมีเมนูให้กลับไปเลือกตัวอักษรเพื่อหัดเขียนตัวอักษรที่ต้องการ




**ภาพประกอบที่ 17** หน้าชนะเกม จะมีดาวขึ้นแสดงเพื่อเป็นแรงจูงใจในการเล่นหลังเขียนตัวอักษรจบหนึ่งตัว

**ภาพประกอบที่ 18** ตัวอักษรพิเศษทั้ง 6 ตัว จะมีดาวขึ้นแสดงเพื่อเป็นแรงจูงใจในการเล่นหลังเขียนตัวอักษรจบหนึ่งตัว

**ภาพประกอบที่ 19** ตัวอักษรพิเศษทั้ง 6 ตัว จะมีดาวขึ้นแสดงเพื่อเป็นแรงจูงใจในการเล่นหลังเขียนตัวอักษรจบหนึ่งตัว

**ภาพประกอบที่ 20** หน้าชนะเกม การสรุปคะแนน เมื่อเล่นจบจะมีการสรุปคะแนน ว่าผู้เล่นเล่นได้คะแนนเท่าไร

**4.2 ผลการวิเคราะห์ประเมินคุณภาพสื่อของการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้**

ผลการประเมินคุณภาพสื่อของการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้นั้น เป็นการประเมิน ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ความพึงพอใจ ตามหลักประเมินคุณภาพแบบ Usability Test ของการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ กับผู้เชี่ยวชาญสามด้านได้แก่ ด้านเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านการออกแบบเกมและกราฟิก ด้านเนื้อหา ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC) พบว่า ผลคะแนนจากรวมจากการศึกษารวมด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน ประสิทธิผลการใช้งาน ($\bar{x}$ = 4.322, SD .861)

**ตารางที่ 3** ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล Usability Test จากผู้เชี่ยวชาญ

| ประเด็นข้อคำถาม | $\bar{x}$ | SD |
|---|---|---|
| ส่วนที่ 1 การประเมินผลของการออกแบบรูปแบบการเล่น | 4.54 | 1.194 |
| ส่วนที่ 2 การประเมินผลการออกแบบกราฟิกรูปภาพ สี และตัวอักษรที่ส่งเสริมการจำ | 3.93 | 0.673 |
| ส่วนที่ 3 การประเมินผลการปฏิสัมพันธ์ | 4.91 | 0.855 |
| ส่วนที่ 4 การประเมินผลด้านเนื้อหา | 4.38 | 0.973 |
| ส่วนที่ 5 การประเมินผลด้านเสียงบรรยาย และ ดนตรี | 3.85 | 0.614 |

ผู้วิจัยได้สรุปประเด็นสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้มีการเสนอแนะแนวทางในการปรับแก้ได้แก่ ด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบ ควรใช้เสียงดนตรีประกอบหลังที่มีการสร้างสมาธิที่ดีแก่ผู้ใช้ ผู้วิจัยได้ปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ บนพื้นฐานกรอบแนวคิด HCD ในการออกแบบการประเมินความต้องการของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในงานวิจัยชิ้นนี้ เพื่อให้ได้ชิ้นงานต้นแบบที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นและนำไปพัฒนาเป็นชิ้นงานสมบูรณ์

**ตารางที่ 4** ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบจากผู้เชี่ยวชาญ

| **รายการ** | **$\bar{x}$** | **S.D.** |
|---|---|---|
| **การออกแบบตัวอักษร** | | |
| 1. รูปแบบตัวอักษรที่นำมาใช้ | 4.32 | 1.154 |
| 2. ขนาดตัวอักษรของหัวข้อ | 4.34 | 1.116 |
| 3. ขนาดตัวอักษรของเนื้อหา | 3.65 | 0.577 |

| | | |
|---|---|---|
| 4. ความคมชัดของตัวอักษร | 3.65 | 0.577 |

**ตารางที่ 4** ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| รายการ | $\bar{x}$ | S.D. |
|---|---|---|
| **การออกแบบภาพนิ่ง** | | |
| 1. ความคมชัดของรูปภาพ | 5 | 0.000 |
| 2. รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา | 4.67 | 0.577 |
| 3. รูปภาพสวยงามดึงดูดความสนใจผู้เล่น | 4.38 | 0.577 |
| 4. รูปภาพเหมาะสมกับผู้เล่น | 4.53 | 1.253 |
| 5. ลักษณะของรูปภาพมีความเป็นเอกลักษณ์ ไม่มีสีสันที่ฉูดฉาด และไม่ซีดจางจนเกินไป | 4.5 | 1.25 |
| 6. ฉากหลังสบายตา และไม่เด่นกว่าเนื้อหาที่แสดง | 4.13 | 0.644 |
| **เสียง** | | |
| 1. รูปแบบแฟ้มข้อมูลเสียงเป็น .mp3 | 3.75 | 0.577 |
| 2. เลือกใช้เสียงประกอบสอดคล้องกับการแสดงผล | 3.75 | 0.577 |
| 3. เสียงประกอบช่วยดงดูดความสนใจ | 3.75 | 0.577 |
| 4. เสียงดนตรีประกอบเกม | 4.23 | 0.875 |
| 5. เสียงเอฟเฟ็คประกอบเกม | 3.83 | 0.544 |
| **สี** | | |
| 1. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร/ข้อความ | 5 | 0.000 |
| 2. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับหัวข้อ | 4.5 | 0.875 |
| 3. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับรูปภาพ | 4.5 | 0.875 |
| 4. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับฉากพื้นหลัง | 4.5 | 0.875 |
| 5. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับปุ่มต่าง ๆ | 4.37 | 0.644 |
| 6. การเลือกใช้สีตามหลักจิตวิทยาสี | 5 | 0.000 |
| **การปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้** | | |
| 1. การลากเส้นตามลำดับที่ได้วางไว้ | 5 | 0.000 |
| 2. การลากเส้นตามเส้นประ | 5 | 0.000 |
| 3. การคลิกเพื่อเปลี่ยนหน้า | 4.5 | 0.577 |
| 4. การคลิกเพื่อเลือกคำตอบในการทำ | 4.5 | 0.577 |

| | | |
|---|---|---|
| แบบทดสอบ | | |

**ตารางที่ 4** ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบ (ต่อ)

| **รายการ** | $\bar{x}$ | **S.D.** |
|---|---|---|
| **การปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้** | | |
| 5. ลักษณะปฏิสัมพันธ์ที่ใช้ช่วยในการเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหา | 4.5 | 0.655 |
| **การเชื่อมโยงข้อมูล** | | |
| 1. การออกแบบการเชื่อมโยงเนื้อหาเป็นแบบเส้นตรง | 3.67 | 0.577 |
| 2. การออกแบบปุ่ม/ป้ายสำหรับการเชื่อมโยงสวยงาม | 4.33 | 1.115 |
| 3. การเชื่อมโยงของเนื้อหามีความต่อเนื่อง | 4.33 | 1.115 |
| **รูปแบบการเล่น** | | |
| 1. ความเข้าใจง่ายในการเล่นเกม | 4.5 | 1.115 |
| 2. ความยากในการควบคุมดินสอ(เม้าส์) | 3.67 | 0.454 |
| 3. ความยากในการเก็บแต้มสะสมในเกม | 3.75 | 0.577 |
| 4. ความยากในการเลื่อนระดับ | 3.75 | 0.577 |
| 5. การรายงานคะแนนสะสมเมื่อจบเกม | 5 | 0.000 |
| **คุณภาพสื่อด้านการออกแบบโดยรวม** | 3.54 | 1.194 |

ผลการวิเคราะห์ระดับประเมินคุณภาพด้านการออกแบบของการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ พบว่าอยู่ในระดับเหมาะสม ( $\bar{x}$ = 3.54, S.D. = 1.194) เมื่อพิจารณาตามรายด้านพบว่าด้านที่มีผลคะแนนรวมมากที่สุดคือ ด้านการออกแบบภาพนิ่ง ข้อที่ 1. ความคมชัดของรูปภาพ ด้านสี ข้อที่ 1. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร/ข้อความ ด้านการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ข้อที่ 1. การลากเส้นตามลำดับที่ได้วางไว้ ข้อที่ 2. การลากเส้นตามเส้นประ ด้านรูปแบบการเล่น ข้อที่ 5. การรายงานคะแนนสะสมเมื่อจบเกม พบว่าอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{x}$ = 5, S.D. = 0.000)

**4.3 ผลการวิเคราะห์การทดสอบความจำตัวอักษรภาษาไทยก่อนและหลังด้วยการใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้**

การทดลองในการศึกษาในครั้งนี้เป็นแบบกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลองดังนี้

1. ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นแบบเจาะจง (Purposive Sampling) กลุ่มตัวอย่างที่ใชในการวิจัยในครั้งนี้เป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ กรณีศึกษาศูนย์การศึกษาพิเศษมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 10 คน ที่ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน

2. เตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ ที่ได้พัฒนาขึ้น นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

3. ผู้วิจัยแนะนำให้ครูผู้ดูแลและเด็กได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและวิธีวิจัยและแบบสอบถามที่เด็กมีต่อเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ โดยให้ทำการคัดลอกเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติลงในคอมพิวเตอร์ในศูนย์การศึกษาพิเศษและนำกลับไปทดลองใช้ที่บ้านเป็นเวลา 1 เดือน ก่อนนำมาทดสอบทักษะการจำหลังการใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอีกครั้ง

4. ทดสอบทักษะการจำ และการเขียน ตัวอักษรภาษาไทยก่อนใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

5. ทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

6. ทดสอบทักษะการจำ และการเขียน ตัวอักษรภาษาไทยหลังจากใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

7. เก็บรวบรวมผลการประเมินทักษะการจดจำตัวอักษรภาษาไทย ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หลังและก่อนใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นด้วยการทดสอบค่าเฉลี่ยแบบดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I)

8. สอบถามความพึงพอใจ

9. วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลและอภิปรายผล

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

**ตารางที่ 5** ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอการเปรียบเทียบคะแนนก่อนใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ (Pretest) และคะแนนหลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ (Post Test) เกี่ยวกับการจำตัวอักษรภาษาไทย สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

| **เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้** | **ก่อนใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ 6 คะแนน** | **หลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ 6 คะแนน** |
|---|---|---|
| เด็กคนที่ 1 | 2 | 4 |
| เด็กคนที่ 2 | 1 | 3 |
| เด็กคนที่ 3 | 3 | 4 |
| เด็กคนที่ 4 | 2 | 4 |
| เด็กคนที่ 5 | 3 | 5 |
| เด็กคนที่ 6 | 3 | 4 |
| เด็กคนที่ 7 | 2 | 6 |
| เด็กคนที่ 8 | 2 | 4 |
| เด็กคนที่ 9 | 1 | 5 |
| เด็กคนที่ 10 | 1 | 4 |
| **ค่าเฉลี่ยรวม $\bar{x}$** | 3.3 | 4.3 |
| **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)** | 0.816 | 0.823 |
| **แปลความหมาย** | ปานกลาง | ดี |

ผลการวิเคราะห์พบว่าผลการทดสอบการจำตัวอักษรภาษาไทยโดยรวมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ก่อนและหลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ มีค่าเฉลี่ยด้านการจำสูงขึ้นกว่าก่อนใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เมื่อพิจารณาแล้วเด็กมีทักษะในการจำอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.30) เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานพบว่ามีค่าสูงเนื่องจากพื้นฐานของเด็กมีไม่เท่ากัน ดังนั้นเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติที่พัฒนาขึ้น เหมาะสำหรับใช้พัฒนาทักษะเด็กที่มีพื้นฐานน้อย

**ตารางที่ 6** ค่าดัชนีประสิทธิผลของความจำจากการเล่นเกม

| จำนวนผู้เล่น | คะแนนเต็ม | คะแนน | | ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) |
|---|---|---|---|---|
| | | ก่อนเล่น | หลังเล่น | |
| 10 | 6 | 20 | 43 | 0.575 |

โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนและหลังการทดสอบการจำตัวอักษรภาษาไทย โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จำนวน 10 คน ซึ่งใช้สถิติเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) มาวิเคราะห์โดยค่า E.I. เท่ากับ 0.575 หรือคิดเป็นร้อยละ 57.50 ของคะแนนเต็ม ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพที่ใช้ได้

**4.4 ผลการวิเคราะห์ประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายต่อการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้**

แบบประเมินความพึงพอใจหลังการใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยทำการประเมินความพึงพอใจทั้งสามด้านหลังจากที่กลุ่มตัวอย่างทำการเล่นเกมจบ ซึ่งจะสรุปเป็นผลวิเคราะห์ได้ดังนี้

**ตารางที่ 7** ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจ ด้านการออกแบบ ที่มีต่อการใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

| **รายการ** | **ชอบ(ความถี่)** | **ร้อยละ** |
|---|---|---|
| **ด้านการออกแบบ** | | |
| 1. รูปแบบตัวอักษรมีความชัดเจน | 10 | 100 |
| 2. ขนาดตัวอักษรที่ใช้ในการเขียนมีความคมชัดไม่เล็กเกินไปทำให้ง่ายต่อการมอง | 10 | 100 |
| 3. ขนาดของสื่อที่แสดงผลทางหน้าจอมีความเหมาะสม | 10 | 100 |
| 4. ลักษณะของสีที่ใช้ประกอบตัวอักษรมีความเหมาะสม | 10 | 100 |
| 5. ลักษณะของสีที่ใช้ประกอบฉากหลังมีความเหมาะสม | 10 | 100 |
| **ด้านการออกแบบ** | | |
| 6. ลักษณะของสีที่ใช้มีความดึงดูดความสนใจของผู้เล่น | 10 | 100 |
| 7. รูปภาพที่ใช้มีความเหมาะสม | 10 | 100 |
| 8. การจัดวางตำแหน่ง องค์ประกอบ ของภาพมีความเหมาะสม | 8 | 80 |
| 9. รูปภาพสวยงามดึงดูดความสนใจผู้เล่น | 10 | 100 |
| 10. รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา | 10 | 100 |

| ความพึงพอใจด้านการออกแบบโดยรวมเฉลี่ยร้อยละ | 97.78 |
|---|---|

ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจ ด้านการออกแบบ ที่มีต่อการใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ พบว่า ผลการประเมินค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ยร้อยละอยู่ที่ 97.78 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีระดับคะแนนโดยรวมมากที่สุดคือ ข้อที่ 1 – 7 และ ข้อที่ 9 - 10

**ตารางที่ 8** ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจ ด้านเนื้อหา ที่มีต่อการใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

| รายการ | ชอบ(ความถี่) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| **ด้านเนื้อหา** | | |
| 1. ความเหมาะสมของเนื้อหา | 10 | 100 |
| 2. ความถูกต้องของเนื้อหา | 9 | 90 |
| 3. เนื้อหามีความกระชับเข้าใจง่าย | 10 | 100 |
| 4. เนื้อหามีความน่าสนใจ | 10 | 100 |
| 5. ท่านรู้สึกว่ามีความจำเกี่ยวกับเนื้อหาได้ดีขึ้น | 10 | 100 |
| **ความพึงพอใจด้านเนื้อหาโดยรวมเฉลี่ยร้อยละ** | | 98 |

ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหาการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยร้อยละโดยรวมอยู่ที่ 98 เพื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีระดับคะแนนการประเมินมากที่สุดคือ ข้อที่ 1 และ ข้อที่ 3 – 5

พหุน ปณฺฑิโต ชีเว

**ตารางที่ 9** ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจ ด้านปฏิสัมพันธ์และรูปแบบการเล่น ที่มีต่อการใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

| รายการ | ชอบ(ความถี่) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| **ด้านปฏิสัมพันธ์และรูปแบบการเล่น** | | |
| 1. การเข้าถึงเนื้อหาแต่ละส่วนมีความน่าสนใจ | 8 | 80 |
| 2. ลักษณะปุ่มเมนู การเชื่อมโยง มีความเหมาะสม | 10 | 100 |
| 3. ลักษณะการลากเส้น การเชื่อมโยง มีความเหมาะสม | 10 | 100 |
| 4. ลักษณะปฏิสัมพันธ์ที่ใช้ช่วยในการเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหา | 10 | 100 |
| 5. ความสะดวกในการเรียนบทเรียน | 10 | 100 |
| 6. ตัวเกมมีความเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน | 10 | 100 |
| 7. ความง่ายในการควบคุมดินสอ | 7 | 70 |
| 8. ความง่ายในการเก็บสะสมแต้ม | 10 | 100 |
| 9. ความง่ายในการเลื่อนลำดับ | 10 | 100 |
| 10. การรายงานผลคะแนนเมื่อเล่นจบ | 10 | 100 |
| **ความพึงพอใจด้านปฏิสัมพันธ์และรูปแบบการเล่นโดยรวมเฉลี่ยร้อยละ** | | 95 |

ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจด้านด้านปฏิสัมพันธ์และรูปแบบการเล่นการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยร้อยละโดยรวมอยู่ที่ 95

**สรุป**

ผลจากการวิเคราะห์ขอมูลจากกลุ่มตัวอย่าง พบว่าหลังจากที่กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีทักษะความจำในตัวอักษรภาษาไทยอยู่ในระดับดี ในขณะที่ ด้านผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าอยู่ในระดับความพึงพอใจมากค่าเฉลี่ยร้อยละโดยรวมอยู่ที่ 96.927

# บทที่ 5
# สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงภาพรวมของผลการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ รวมถึงข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปต่อยอดหรือพัฒนาทางการศึกษางานวิจัย โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย
5.2 สรุปวัตถุประสงค์และตอบขอคำถามในการวิจัย
5.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
5.4 สรุปสาระสำคัญทางการวิจัย
5.5 อภิปรายผล
5.6 ข้อเสนอแนะ

## 5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย

5.1.1 เพื่อศึกษาความต้องการกลุ่มผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้

5.1.2 เพื่อออกแบบและพัฒนาเกม 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

5.1.3 เพื่อศึกษาการจำก่อนและหลังใช้เกม 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

5.1.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจหลังจากใช้เกม 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่ได้พัฒนาขึ้น

## 5.2 สรุปวัตถุประสงค์และตอบขอคำถามในการวิจัย

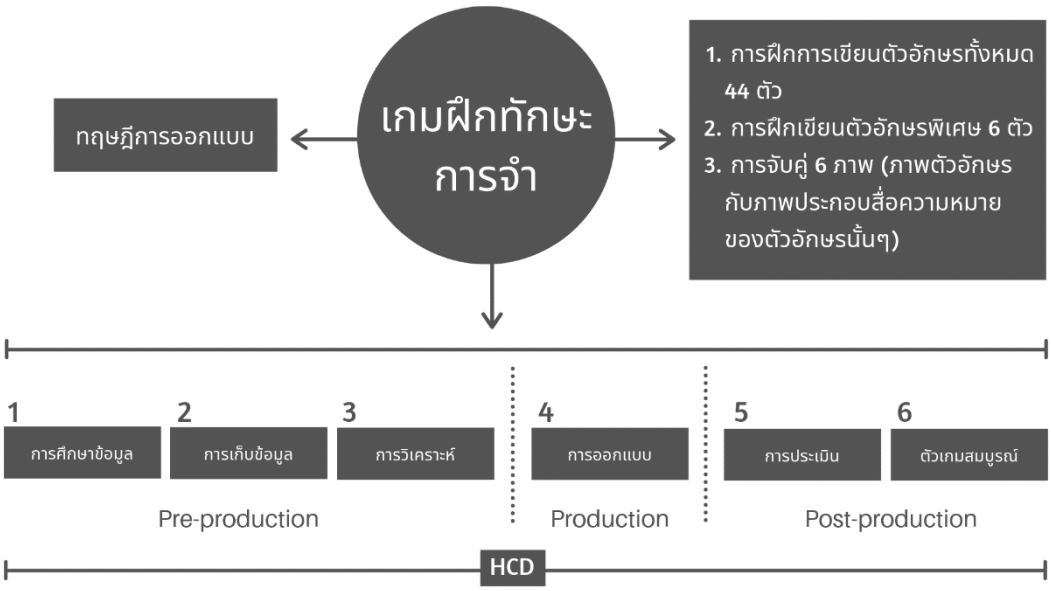
**ข้อที่ 1) เพื่อศึกษาความต้องการกลุ่มผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้** ผู้วิจัยได้ทำการสรุปข้อคำตอบไว้ดังนี้

**ประเด็นที่ 1** พบว่าปัญหาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้นั้นยังมีการจดจำในเรื่องตัวอักษรภาษาไทยที่ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ไม่สามารถแยกตัวอักษรที่มีลักษณะคล้ายออกจากกันได้ อีกทั้งยังมีทักษะการเขียนที่ผิดเพี้ยนจากปกติโดยเขียนจากหลังไปหน้าซึ่งไม่เป็นลำดับขั้นตอน

**ประเด็นที่ 2** จากการลงพื้นที่สำรวจภาคสนามพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ภายในศูนย์การศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม นั้นยังใช้สื่อการเรียนแบบเก่าไม่ดึงดูดความสนใจแก่เด็ก

**ประเด็นที่ 3** จากการศึกษาความต้องการกลุ่มผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ พบว่า มีความต้องการสื่อเกมที่สร้างการดึงดูดความสนใจจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่พัฒนาภายใต้กรอบเนื้อหา ก-ฮ โดยให้มีการพัฒนาศักยภาพของเด็กอย่างรอบด้าน ไม่ว่าจะเป็นทักษะการจำ การเขียนตัวอักษรภาษาไทย เพื่อนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ไปในทางที่ดีขึ้น

**ข้อที่ 2) เพื่อออกแบบและพัฒนาเกม 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้** โดยมีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้




**ภาพประกอบที่ 21** ภาพรวมขั้นตอนการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

จากการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการออกแบบ มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ ในการพัฒนาเกมต้นแบบ ผู้วิจัยได้นำผลวิเคราะห์จากการสำรวจความต้องการด้านการออกแบบจากกลุ่มเป้าหมายมาทำการออกแบบ โดยพัฒนาให้อยู่ภายใต้กรอบความต้องการและการใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนในการออกแบบฉากและกราฟิก ได้ทำการออกแบบภายใต้หลักทฤษฎีจิตวิทยาสี และได้นำหลักการออกแบบ UX / UI มาเป็นกรอบในการออกแบบ เพื่อทำให้มีความสะดวกและเป็นมิตรกับผู้เล่น

**ข้อที่ 3 เพื่อศึกษาการจำก่อนและหลังใช้เกม 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้** ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการศึกษาการจำก่อนและหลังใช้เกมจากกลุ่มตัวอย่างได้ดังนี้

**ตารางที่ 10** สรุปผลการทดสอบทักษะในการจำตัวอักษรภาษาไทยก่อนและหลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ

| จำนวนผู้เล่น | คะแนนเต็ม | คะแนน | | ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) |
|---|---|---|---|---|
| | | ก่อนเล่น | หลังเล่น | |
| 10 | 6 | 20 | 43 | 0.575 |

สรุปผลการทดลองพบว่าผลการทดสอบการจำตัวอักษรภาษาไทยโดยรวมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ก่อนและหลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ มีค่าเฉลี่ยด้านการจำสูงขึ้นกว่าก่อนใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เมื่อพิจารณาแล้วเด็กมีทักษะในการจำอยู่ในระดับดี ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) อยู่ที่ 0.575 หรือคิดเป็นร้อยละ 57.50 ของคะแนนเต็ม หมายถึงว่าเด็กมีพัฒนาด้านความจำอยู่ที่ 57.50% ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพที่ใช้ได้ เนื่องจากพื้นฐานของเด็กมีไม่เท่ากัน ดังนั้นเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติที่พัฒนาขึ้น เหมาะสำหรับใช้พัฒนาทักษะเด็กที่มีพื้นฐานน้อย

**ข้อที่ 4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจหลังจากใช้เกม 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่ได้พัฒนาขึ้น** โดยสรุปผลการประเมินความพึงพอใจได้ดังนี้

**ตารางที่ 11** สรุปลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจทั้งสามด้าน

| **รายการ** | $\bar{x}$ | **S.D.** | **ระดับการประเมิน** |
|---|---|---|---|
| ด้านการออกแบบ | 4.57 | 0.127 | ระดับพึงพอใจมากที่สุด |
| ด้านเนื้อหา | 4.71 | 0.135 | ระดับพึงพอใจมากที่สุด |
| ด้านปฏิสัมพันธ์และรูปแบบการเล่น | 4.53 | 0.351 | ระดับพึงพอใจมากที่สุด |
| **รวม** | **4.603** | **0.204** | **ระดับพึงพอใจมากที่สุด** |

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.603)

**5.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย**

ผู้วิจัยได้จำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 5 ท่านประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเด็กพิเศษ 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ อายุ 5-10 ปี จำนวน 10 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ที่ ศูนย์การศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้มาโดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

**5.4 สรุปสาระสำคัญทางการวิจัย**

จากที่ผู้วิจัยได้เข้าสังเกตพฤติกรรมการเรียนด้านการเขียนและการจดจำตัวพยัญชนะไทยในศูนย์การศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่าสื่อการสอนที่ใช้นั้นยังเป็นสื่อแบบเก่า ไม่สามารถกระตุ้นความสนใจแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้เท่าที่ควร จึงส่งผลให้เด็กไม่สามารถจดจำหรือเขียนตัวพยัญชนะไทยได้ และจากการลงสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยพบว่าทักษะทางด้านการจำพยัญชนะไทยของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ภายในศูนย์นั้นมีการสับสนของพยัญชนะไทยที่มีรูปลักษณ์คล้ายคลึงกัน เช่น (ฐ กับ ร) (ต กับ ฒ) (พ กับ ฬ) (ฆ กับ ม) (ฎ กับ ฏ) นอกจากนี้พบว่า ทักษะการเขียนของเด็กมีการเขียนจากหลังไปหน้า จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำเอากรอบแนวคิดทฤษฎี Human Center Design (HCD) “ซึ่งแนวคิดการประเมินประสิทธิภาพของ HCD จะมุ่งเน้นไปที่การค้นหาตัวแปร 3 ด้านคือ ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และความพึงพอใจจากผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบ (ISO9241-1 1997; Jokela, Livari et al. 2003) ” มาใช้ในการกำหนดตัวแปรและกลุ่มเป้าหมาย โดยผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรต้นคือ เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อส่งเสริมการจำพยัญชนะไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ตัวแปรตาม คือ การจำและความพึงพอใจ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ เด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ อายุ 5-10 ปี จำนวน 10 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ที่ ศูนย์การศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้มาโดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากกรอบแนวคิดของ HCD ที่ยึดหลักการมีส่วนร่วมของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบเข้ามาเป็นศูนย์กลางการพัฒนา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารวบรวมเอาแนวคิดจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในความต้องการของผู้ใช้ เพื่อสร้างให้เกิดการพัฒนาชิ้นงานต้นแบบ ซึ่ง

ผลที่ได้ทำให้ เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อส่งเสริมความจำพยัญชนะไทย ต้นแบบที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้นนั้น ตอบสนองการใช้งานได้ตรงต่อความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้

**5.5 อภิปรายผล**

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินทักษะการจำตัวอักษรภาษาไทยโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำออกมาอยู่ในระดับดีนั้น พบว่าในระยะเวลา 1 เดือนที่ผู้วิจัยใช้เป็นข้อกำหนดในการทดลองใช้นั้น เด็กมีการทำซ้ำย้ำทวนเป็นประจำจนเกิดเป็นความจำระยะยาวจากความร่วมมือของผู้ปกครอง ซึ่งสอดคลองกับทฤษฎีการจำ เมื่อเด็กเล่นเกมผ่านในแต่ละด่านก็จะมีการเสริมแรงด้วยการให้ดาวจึงส่งเสริมให้มีการดึงดูดความสนใจและทำให้เด็กรู้สึกพึงพอใจที่จะกลับมาเล่นซ้ำอีก และหลักจิตวิทยาสีที่ผู้วิจัยนำมาใช้การออกแบบและพัฒนานั้นช่วยส่งเสริมความจดจำที่ดีขึ้นของเด็ก โดยเนื้อหาภายในเกมมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เหมาะสมกับผู้เล่น สามารถเผยแพร่เป็นสื่อส่งเสริมด้านฝึกทักษะความจำและการเขียนตัวอักษรภาษาไทยของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ได้

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ ด้านองค์ประกอบของการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยออกแบบชิ้นงานโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้ง 3 ด้าน คือ 1) ด้านการออกแบบเกมและกราฟิก 2) ด้านปฏิสัมพันธ์และรูปแบบการเล่น 3) ด้านเนื้อหา ส่วนด้านคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีคามบกพร่องทางการเรียนรู้ ประเมิณคุณภาพเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาเกม 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการออกแบบเกมและกราฟิก 2) ด้านปฏิสัมพันธ์และรูปแบบการเล่น 3) ด้านเนื้อหา โดยรวมพบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ในด้านการทดสอบทักษะด้านการจำของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนก่อนและหลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนของการจำสูงขึ้นกว่าก่อนใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เมื่อพิจารณาแล้วเด็กมีทักษะการจำได้ดี และสามารถเขียนตัวอักษรได้ถูกต้องตามลำดับการเขียน เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานพบว่ามีค่าสูงขึ้นเนื่องจากพื้นฐานของเด็กแต่ละคนมีไม่เท่ากัน เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ การจำตัวอักษรภาษาไทยหลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ สูงกว่าก่อนใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ ค่าดัชนีประสิทธิผลอยู่ที่ 0.575 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน อีกทั้งด้านความพึงพอใจหลังจากที่ได้ทำการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้เป็นเวลา 1 เดือน พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

**5.6 ข้อเสนอแนะ**

ข้อเสนอแนะในการวิจัย เพื่อให้สื่อมีประสิทธิภาพมากขึ้นควรพัฒนาผ่านเทคโนโลยี AR หรือ VR เพื่อให้สื่อมีความทันสมัยและดึงดูดผู้ใช้มากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความพร้อมที่จะรองรับเทคโนโลยีดังกล่าวของแต่ละสถานศึกษานั้นๆ หรือพัฒนาผ่านระบบปฏิบัติการมือถือ เพื่อให้ผู้ปกครองและกลุ่มเป้าหมายเข้าถึงสื่อได้ง่ายและสะดวกมากขึ้น

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว

# บรรณานุกรม

# บรรณานุกรม


จรีลักษณ์ จิรวิบูลย์ (2546). คู่มือครูและผู้ปกครองสำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ — คณิตศาสตร์ — การอ่าน — การเขียน — ความจำ. กรุงเทพมหานคร, องค์การค้าของคุรุสภา.

ชวลิต ชูกำแพง (2546). การพัฒนาหลักสูตรซ่อมเสริมทักษะเบื้องต้นในการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ระดับประถมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. **Ph.d.**

ติรศักดิ์ สิงห์หนสาย (2553). การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อรณรงค์การไม่สูบบุหรี่สำหรับเด็ก. มหาสารคาม, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต.

นพพร ตุ้มทอง (2552). การฝึกด้วยกิจกรรมศิลปะเพื่อเพิ่มความสามารถในการจำรูปพยัญชนะของนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้. สาขาจิตวิทยาการศึกษาพิเศษ ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, มหาวิทยาลัยศิลปากร. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

นุกูล กระจาย (2536). “เทอร์โบปาสคาล”. กรุงเทพฯ, ซีเอ็ดยูเคชั่น.

เนตร หงส์ไกรเลิศ (2545). ผลของการควบคุมบทเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีสมาธิสั้นและมีพฤติกรรมอยู่ไม่นิ่งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กรุงเทพฯ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ดุษฎีบัณฑิต.

บุบผา เรืองรอง. "เกมการศึกษา." from http://taamkru.com/th/.

เบญจพร ปัญญายง (2543). คู่มือช่วยเหลือเด็กที่มีปัญหาด้านการเรียนรู้. กรุงเทพฯ, คุรุสภาลาดพร้าว.

ปุณยรัตต์ ศิรินุพงศ์ (2551). การสร้างเกมสื่อประสมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัย. เชียงใหม่, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต.

ผดุง อารยะวิญญู (2546). วิธีการสอนเด็กเรียนยาก. กรุงเทพมหานคร, รำไทยเพรส.

พงศ์พัฒน์ ศรีทิพงศ์ (2551). เกมคอมพิวเตอร์ต่อต้านยาเสพติด. เชียงใหม่, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต.

พิษณุ กาญจนรุธิวุฒิ (2544). ก้าวสู่ Game Developer มือโปรกับ Direct X. กรุงเทพฯ, วิตตี้กรุ๊ป.

เพชรชมพู เทพพิพิธ (2532). ความสัมพันธ์ระหว่างความชอบหนังสือการ์ตูน รายการโทรทัศน์และเกมส์คอมพิวเตอร์กับพฤติกรรมก้าวร้าวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร. กรุงเทพ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. มหาบัณฑิต.

ไพบูลย์ จิรเจริญผล (2553). การสร้างเกมเพื่อพัฒนาทักษะการจ่ายยาในร้านยาสำหรับนิสิต เภสัชศาสตร์. มหาสารคาม, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. บัณฑิต.

มารศรี สีมาวรพงศ์พันธุ์ (2546). พฤติกรรมการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ของวัยเด็กตอนปลายและวัยรุ่นตอนต้นที่ร้านเกมย่านรัชดาภิเษก และความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ. กรุงเทพฯ, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. มหาบัณฑิต.

วรพจน์ พวงสุวรรณ (2541). การศึกษาพฤติกรรมการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนมัธยมในเขตกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. มหาบัณฑิต.

ศรียา นิยมธรรม (2541). ปัญหายุ่งยากทางการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร, พรานนกการพิมพ์.

ศันศนีย์ ฉัตรคุปต์ (2543). ความบกพร่องในการเรียนรู้หรือแอลดี ปัญหาการเรียนรู้ที่แก้ไขได้. กรุงเทพมหานคร, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สมทรัพย์ สุขอนันต์ (2546). ภาวะบกพร่องในการเรียนรู้ (Learning Disabilities)**”.** เอกสารประกอบวิชา 463430 พื้นฐานของภาวะบกพร่อง ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สมาน ทวีเลิศ (2551). การฝึกใช้โปรแกรมฝึกการเชื่อมโยงการจำคำเพื่อเพิ่มความสามารถในการจำคำที่ประสมด้วยพยัญชนะและสระสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้. สาขาจิตวิทยาการศึกษาพิเศษ ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร, มหาวิทยาลัยศิลปากร. ศึกษาศาสาตรมหาบัณฑิต.

สสค. (2558). ""เปิดสถานการณ์เด็กบกพร่องการเรียนรู้ แอลดี-ออทิสติก-สมาธิสั้น-เรียนรู้ช้า พุ่ง 13% พบปัญหาเด็กไทยกว่า 9 แสน มีสัญญาณบกพร่องการเรียนรู้แต่ไม่ถูกคัดกรอง”." Retrieved 12 มิ.ย., 2558, from http://www.qlf.or.th/Home/Contents/530.

สารานุกรมวิกีพีเดีย (2551). "เกมคอมพิวเตอร์และวิดีโอเกม." Retrieved 3 มีนาคม, 2560, from http://th.wikipedi.org/wiki.

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2541). การจัดการเรียนร่วมในโรงเรียนประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร, โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สุพจน์ สวัตติวงศ์. "XNA 2D Basic Programming." Retrieved 12 มิถุนายน 2560, from http://www.xna.pigcanfly.com.

อรทัย สุทธิจักษ์ และ กชพรรณ ยังมี (2558). "การพัฒนาเกม 2 มิติ สำหรับฝึกทักษะการแยกสี ขนาด และรูปทรงเรขาคณิตของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับกลาง." วารสารวิชาการ ศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร **6**(มกรคม - มิถุนายน 2558).

Chard, D. J., and J. Osborn (1999). Phonics and word – recognition instruction in early reading programs : Guidelines for accessibility., Learning Disabilities Research and Practice

Chris Crawford. "The Art of Computer Game Design." Retrieved 11 มิถุนายน, 2560, from http://www.vancouver.wsu.edu/fac/peabody/game-book/coverpage.html.

Hardman, M. L. (1990). Human Exceptionality. Boston Allyn and Bacon.

Kinkade (1993). Guided discovery learning with computer-based simulations, game : Effects of Adaptive and non adaptive instructional support, Learning and Instruction.

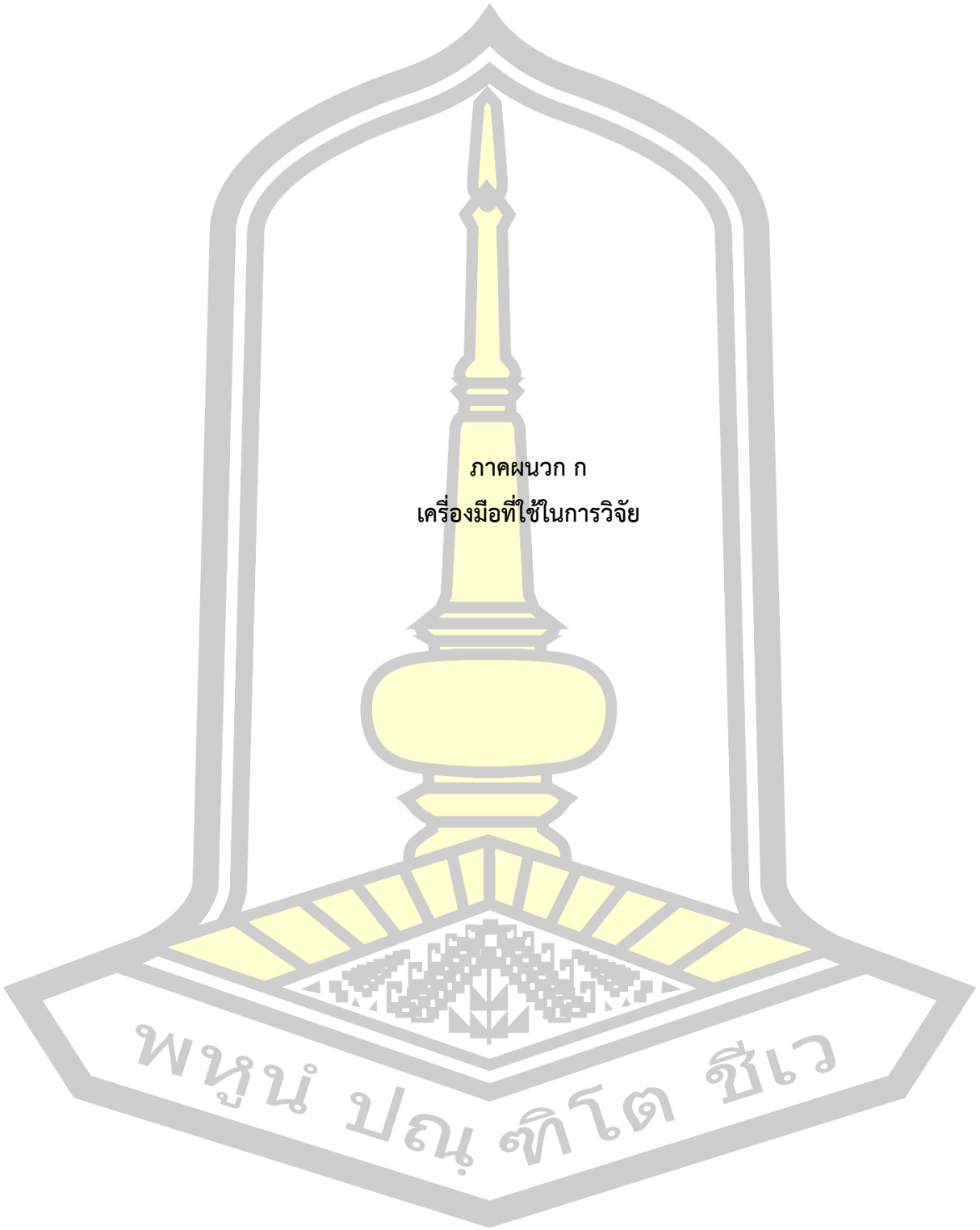
Orcutt, L. E. (1972). Chaild Management of Instructional Games : effects Upon Cognitive Abilities, Behavioral Maturity and Self Concept, Dissertaion Abstracts International.

Pensky (2001). "The public Reason of a society of peoples." Retrieved 28 ตุลาคม, 2560, from http://www.allacademic.com/meta/p2 5631_index.html.

TW, M. (1981). "Towards a theory of intrinsically motivating instruction." Cognitive Science **5**: 333-369.

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

# ภาคผนวก



# ภาคผนวก ก
# เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**แบบประเมินความเหมาะสมของการออกแบบรูปแบบเกมคอมพิวเตอร์2มิติ เพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้**

คำชี้แจง แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบเกมคอมพิวเตอร์2มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 รายการประเมินเป็นแบบเลือกตอบ จาก 3 ตัวเลือก คือ เหมาะสม ไม่แน่ใจ และไม่เหมาะสม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 โปรดทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นเพียงระดับเดียว

| **หัวข้อประเมิน** | **ระดับความคิดเห็น** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **การออกแบบตัวอักษร** | | | | | |
| 1. รูปแบบตัวอักษรที่นำมาใช้ | | | | | |
| 2. ขนาดตัวอักษรของหัวข้อ | | | | | |
| 3. ขนาดตัวอักษรของเนื้อหา | | | | | |
| 4. ความคมชัดของตัวอักษร | | | | | |
| **การออกแบบภาพนิ่ง** | | | | | |
| 1. ความคมชัดของรูปภาพ | | | | | |
| 2. รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา | | | | | |
| 3. รูปภาพสวยงามดึงดูดความสนใจผู้เล่น | | | | | |
| 4. รูปภาพเหมาะสมกับผู้เล่น | | | | | |
| 5. ลักษณะของรูปภาพมีความเป็นเอกลักษณ์ ไม่มีสีสันที่ฉูดฉาด และไม่ซีดจางจนเกินไป | | | | | |
| 6. ฉากหลังสบายตา และไม่เด่นกว่าเนื้อหาที่แสดง | | | | | |
| **เสียง** | | | | | |
| 1. รูปแบบแฟ้มข้อมูลเสียงเป็น .mp3 | | | | | |
| 2. ความเหมาะสมของระดับความถี่เสียง | | | | | |
| 3. ความยาวของเนื้อหาที่ใช้บันทึกเสียง | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4. เลือกใช้เสียงประกอบสอดคล้องกับการแสดงผล | | | | | |
| 5. เสียงประกอบช่วยดึงดูดความสนใจ | | | | | |
| 6. เสียงดนตรีประกอบเกม | | | | | |
| 7. เสียงเอฟเฟคประกอบเกม | | | | | |
| **การเชื่อมโยงข้อมูล** | | | | | |
| 1. การออกแบบการเชื่อมโยงเนื้อหาเป็นแบบเส้นตรง | | | | | |
| 2. รูปแบบการเชื่อมโยงเนื้อหาระหว่างหน้า (การเลื่อนข้ามตัวอักษร) | | | | | |
| 3. ลักษณะของปุ่ม/ป้ายสำหรับการเชื่อมโยงเข้าใจได้ง่าย | | | | | |
| 4. การออกแบบปุ่ม/ป้ายสำหรับการเชื่อมโยงสวยงาม | | | | | |
| 5. การเชื่อมโยงของเนื้อหามีความต่อเนื่อง | | | | | |
| **สี** | | | | | |
| 1. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร/ข้อความ | | | | | |
| 2. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับหัวข้อ | | | | | |
| 3. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับรูปภาพ | | | | | |
| 4. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับฉากพื้นหลัง | | | | | |
| 5. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับปุ่มต่าง ๆ | | | | | |
| 6. การเลือกใช้สีตามหลักจิตวิทยาสี | | | | | |
| **การปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้** | | | | | |
| 1. การลากเส้นตามลำดับที่ได้วางไว้ | | | | | |
| 2. การลากเส้นตามเส้นประ | | | | | |
| 3. การคลิกเพื่อเปลี่ยนหน้า | | | | | |
| 4. การคลิกเพื่อเลือกคำตอบในการทำแบบทดสอบ | | | | | |
| 5. ลักษณะปฏิสัมพันธ์ที่ใช้ช่วยในการเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหา | | | | | |

| **รูปแบบการเล่น** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. ความเข้าใจง่ายในการเล่นเกม | | | | | |
| 2. ความยากในการควบคุมดินสอ | | | | | |
| 3. ความยากในการเก็บแต้มสะสมในเกม | | | | | |
| 4. ความยากในการเลื่อนระดับ | | | | | |
| 5. การรายงานคะแนนสะสมเมื่อจบเกม | | | | | |

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

**แบบประเมินคุณภาพของรูปแบบเกมคอมพิวเตอร์2มิติ เพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้**

คำชี้แจง แบบประเมินคุณภาพของรูปแบบเกมคอมพิวเตอร์2มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 รายการประเมินคุณภาพเป็นแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า 3 อันดับ ได้แก่ ด้านรูปแบบ(องค์ประกอบ ภาพ สีสัน) การปฏิสัมพันธ์ รูปแบบการเล่น

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นเพียงระดับเดียว

5 หมายถึง มีคุณภาพ ระดับดีมาก
4 หมายถึง มีคุณภาพ ระดับดี
3 หมายถึง มีคุณภาพ ระดับปานกลาง
2 หมายถึง มีคุณภาพ ระดับพอใช้
1 หมายถึง มีคุณภาพ ควรปรับปรุง

| หัวข้อประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **การออกแบบตัวอักษร** | | | | | |
| 1. รูปแบบตัวอักษรที่นำมาใช้มีความเหมาะสม | | | | | |
| 2. ขนาดตัวอักษรของหัวข้อมีความเหมาะสม | | | | | |
| 3. ขนาดตัวอักษรของเนื้อหามีความเหมาะสม | | | | | |
| 4. ความคมชัดของตัวอักษรมีความเหมาะสม | | | | | |
| **การออกแบบภาพนิ่ง** | | | | | |
| 7. รูปภาพมีความคมชัด | | | | | |
| 8. รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา | | | | | |

| หัวข้อประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 9. รูปภาพมีความสวยงามช่วยดึงดูดความสนใจผู้เล่น | | | | | |
| 10. รูปภาพเหมาะสมกับผู้เล่น | | | | | |
| 11. ลักษณะรูปภาพช่วยให้ผู้เล่นมีจินตาการและสนุกไปกับการเล่น | | | | | |
| 12. ขนาดของภาพ เหมาะสมกับการแสดงผ่านหน้าจอ | | | | | |
| **สี** | | | | | |
| 1. ไม่ใช้สีที่ฉูดฉาดและไม่ซีดจางจนเกินไป | | | | | |
| 2. สีของฉากหลังมีความกลมกลืนทำให้สบายตาและไม่เด่นจนเกินไป | | | | | |
| 3. สีที่นำมาใช้กับรูปภาพมีความเหมาะสม | | | | | |
| 4. สีที่นำมาใช้ในการแสดงผลบนหน้าจอมีความเหมาะสม | | | | | |
| 5. มีการเลือกใช้สีตามหลักจิตวิทยาสี | | | | | |
| **การปฏิสัมพันธ์** | | | | | |
| 1. ลักษณะเมนู และการเชื่อมโยงมีความเหมาะสม | | | | | |
| 2. การจัดตำแหน่งของข้อความ ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม | | | | | |
| 3. การลากเส้นเป็นไปตามลำดับที่ได้วางไว้ | | | | | |
| 4. การบังคับช่วยเสริมสร้างกล้ามเนื้อมัดเล็กแก่ผู้ใช้ | | | | | |
| 5. ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาก | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **หัวข้อประเมิน** | **ระดับความคิดเห็น** | | | | |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **รูปแบบการเล่น** | | | | | |
| 1. ลำดับขั้นของการเล่นมีความชัดเจน | | | | | |
| 2. ความง่ายของการลากเส้นตามเส้นประ | | | | | |
| 3. ช่วยให้ผู้เล่นเข้าใจและสามารถจำเนื้อหาได้ | | | | | |
| 4. รูปแบบการเล่นมีความซับซ้อนที่น้อย | | | | | |
| 5. ผู้เล่นไม่จำเป็นต้องเล่นสองมือ | | | | | |
| **เสียง** | | | | | |
| 1. เสียงประกอบมีคุณภาพชัดเจนถูกต้อง | | | | | |
| 2. การออกแบบเสียงมีความเหมาะสมกับผู้ใช้ | | | | | |
| 3. การใช้เสียงดนตรีหรือเสียงประกอบมีความสม่ำเสมอ | | | | | |
| 4. การออกแบบเสียงเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง | | | | | |
| 5. เสียงบรรยายมีความเหมาะสมชัดเจนถูกต้อง | | | | | |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

พหุบ ปณ ฑิโต ชีเว

**แบบประเมินคุณภาพของรูปแบบเกมคอมพิวเตอร์2มิติ**
**เพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้**

คำชี้แจง แบบประเมินคุณภาพของรูปแบบเกมคอมพิวเตอร์2มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 รายการประเมินคุณภาพเป็นแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า 3 อันดับ ได้แก่ ด้านรูปแบบ(องค์ประกอบ ภาพ สีสัน) การปฏิสัมพันธ์ รูปแบบการเล่น
ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 โปรดทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นเพียงระดับเดียว

| หัวข้อประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **การออกแบบตัวอักษร** | | | | | |
| 5. รูปแบบตัวอักษรที่นำมาใช้ | | | | | |
| 6. ขนาดตัวอักษรของหัวข้อ | | | | | |
| 7. ขนาดตัวอักษรของเนื้อหา | | | | | |
| 8. ความคมชัดของตัวอักษร | | | | | |
| **การออกแบบภาพนิ่ง** | | | | | |
| 13. ความคมชัดของรูปภาพ | | | | | |
| 14. รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา | | | | | |
| 15. รูปภาพสวยงามดึงดูดความสนใจผู้เล่น | | | | | |
| 16. รูปภาพเหมาะสมกับผู้เล่น | | | | | |
| 17. ลักษณะของรูปภาพมีความเป็นเอกลักษณ์ ไม่มีสีสันที่ฉูดฉาด และไม่ซีดจางจนเกินไป | | | | | |
| 18. ฉากหลังสบายตา และไม่เด่นกว่าเนื้อหาที่แสดง | | | | | |
| **เสียง** | | | | | |
| 8. รูปแบบแฟ้มข้อมูลเสียงเป็น .mp3 | | | | | |
| | | | | | |

| หัวข้อประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 9. เลือกใช้เสียงประกอบสอดคล้องกับการแสดงผล | | | | | |
| 10. เสียงประกอบช่วยดงดูดความสนใจ | | | | | |
| 11. เสียงดนตรีประกอบเกม | | | | | |
| 12. เสียงเอฟเฟ็กซ์ประกอบเกม | | | | | |
| **สี** | | | | | |
| 7. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร/ข้อความ | | | | | |
| 8. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับหัวข้อ | | | | | |
| 9. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับรูปภาพ | | | | | |
| 10. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับฉากพื้นหลัง | | | | | |
| 11. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับปุ่มต่าง ๆ | | | | | |
| 12. การเลือกใช้สีตามหลักจิตวิทยาสี | | | | | |
| **การปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้** | | | | | |
| 6. การลากเส้นตามลำดับที่ได้วางไว้ | | | | | |
| 7. การลากเส้นตามเส้นประ | | | | | |
| 8. การคลิกเพื่อเปลี่ยนหน้า | | | | | |
| 9. การคลิกเพื่อเลือกคำตอบในการทำแบบทดสอบ | | | | | |
| 10. ลักษณะปฏิสัมพันธ์ที่ใช้ช่วยในการเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหา | | | | | |
| **การเชื่อมโยงข้อมูล** | | | | | |
| 1. การออกแบบการเชื่อมโยงเนื้อหาเป็นแบบเส้นตรง | | | | | |
| | | | | | |

| หัวข้อประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2. การออกแบบปุ่ม/ป้ายสำหรับการเชื่อมโยงสวยงาม | | | | | |
| 3. การเชื่อมโยงของเนื้อหามีความต่อเนื่อง | | | | | |
| **รูปแบบการเล่น** | | | | | |
| 6. ความเข้าใจง่ายในการเล่นเกม | | | | | |
| 7. ความยากในการควบคุมดินสอ(เม้าส์) | | | | | |
| 8. ความยากในการเก็บแต้มสะสมในเกม | | | | | |
| 9. ความยากในการเลื่อนระดับ | | | | | |
| 10. การรายงานคะแนนสะสมเมื่อจบเกม | | | | | |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

**แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้**

คำชี้แจง แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 รายการประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า 3 อันดับ ได้แก่ ด้านรูปแบบ(องค์ประกอบ ภาพ สีสัน) การปฏิสัมพันธ์ รูปแบบการเล่น

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความพึงพอใจเพียงระดับเดียว

5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
4 หมายถึง พึงพอใจมาก
3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

| หัวข้อประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **ด้านการออกแบบ** | | | | | |
| 1. รูปแบบตัวอักษรมีความชัดเจน | | | | | |
| 2. ขนาดตัวอักษรที่ใช้ในการเขียนมีความคมชัดไม่เล็กเกินไปทำให้ง่ายต่อการมอง | | | | | |
| 3. ขนาดของสื่อที่แสดงผลทางหน้าจอมีความเหมาะสม | | | | | |
| 4. ลักษณะของสีที่ใช้ประกอบตัวอักษรมีความเหมาะสม | | | | | |
| 5. ลักษณะของสีที่ใช้ประกอบฉากหลังมีความเหมาะสม | | | | | |
| 6. ลักษณะของสีที่ใช้มีความดึงดูดความสนใจของผู้เล่น | | | | | |

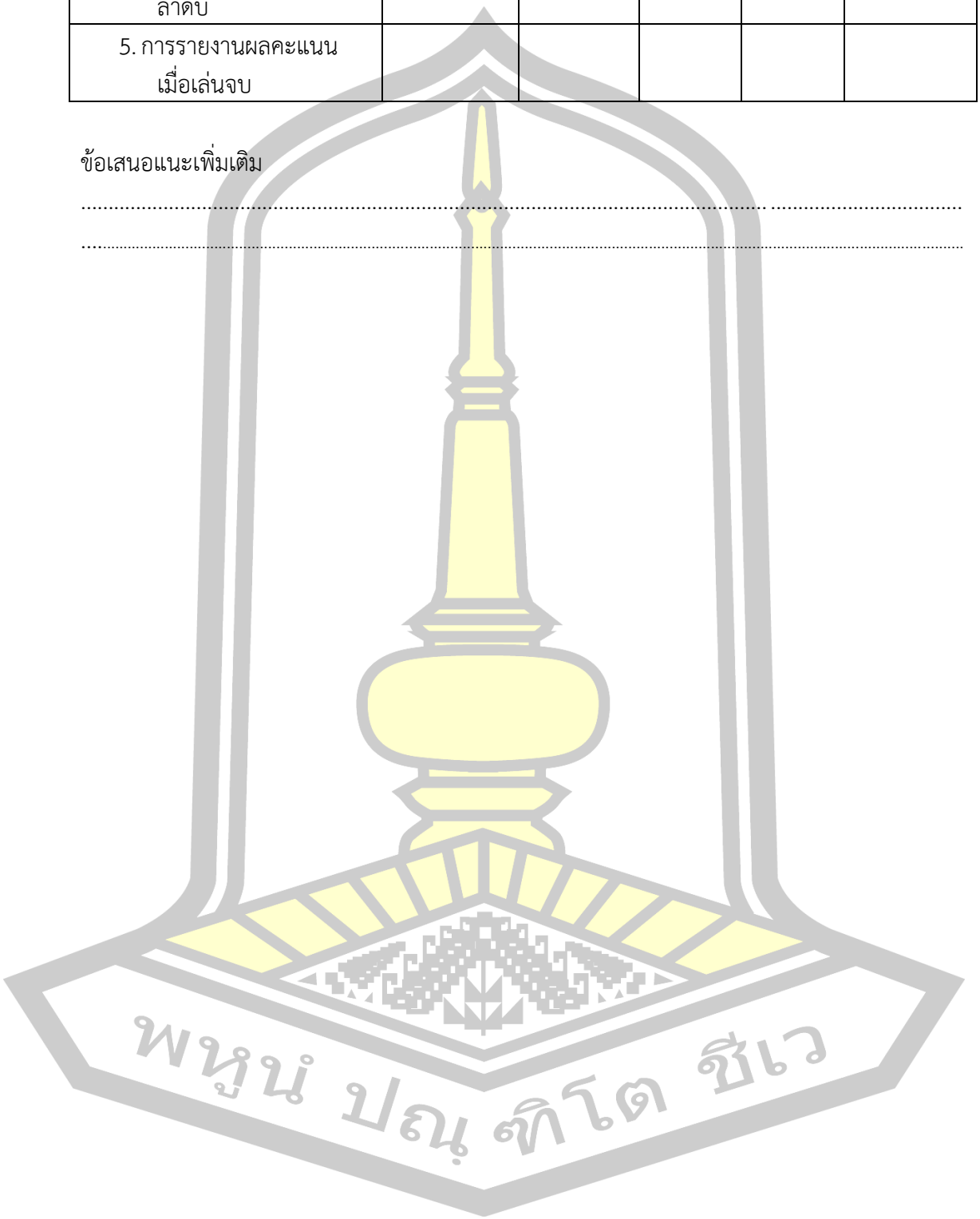
| หัวข้อประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 7. รูปภาพที่ใช้มีความเหมาะสม | | | | | |
| 8. การจัดวางตำแหน่งองค์ประกอบ ของภาพมีความเหมาะสม | | | | | |
| 9. รูปภาพสวยงามดึงดูดความสนใจผู้เล่น | | | | | |
| 10. รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา | | | | | |
| **การปฏิสัมพันธ์** | | | | | |
| 1. การเข้าถึงเนื้อหาแต่ละส่วนมีความน่าสนใจ | | | | | |
| 2. ลักษณะปุ่มเมนู การเชื่อมโยง มีความเหมาะสม | | | | | |
| 3. ลักษณะการลากเส้น การเชื่อมโยง มีความเหมาะสม | | | | | |
| 4. ลักษณะปฏิสัมพันธ์ที่ใช้ช่วยในการเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหา | | | | | |
| 5. ความสะดวกในการเรียนบทเรียน | | | | | |
| **รูปแบบการเล่น** | | | | | |
| 1. ตัวเกมมีความเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน | | | | | |
| 2. ความง่ายในการควบคุมดินสอ | | | | | |
| 3. ความง่ายในการเก็บสะสมแต้ม | | | | | |

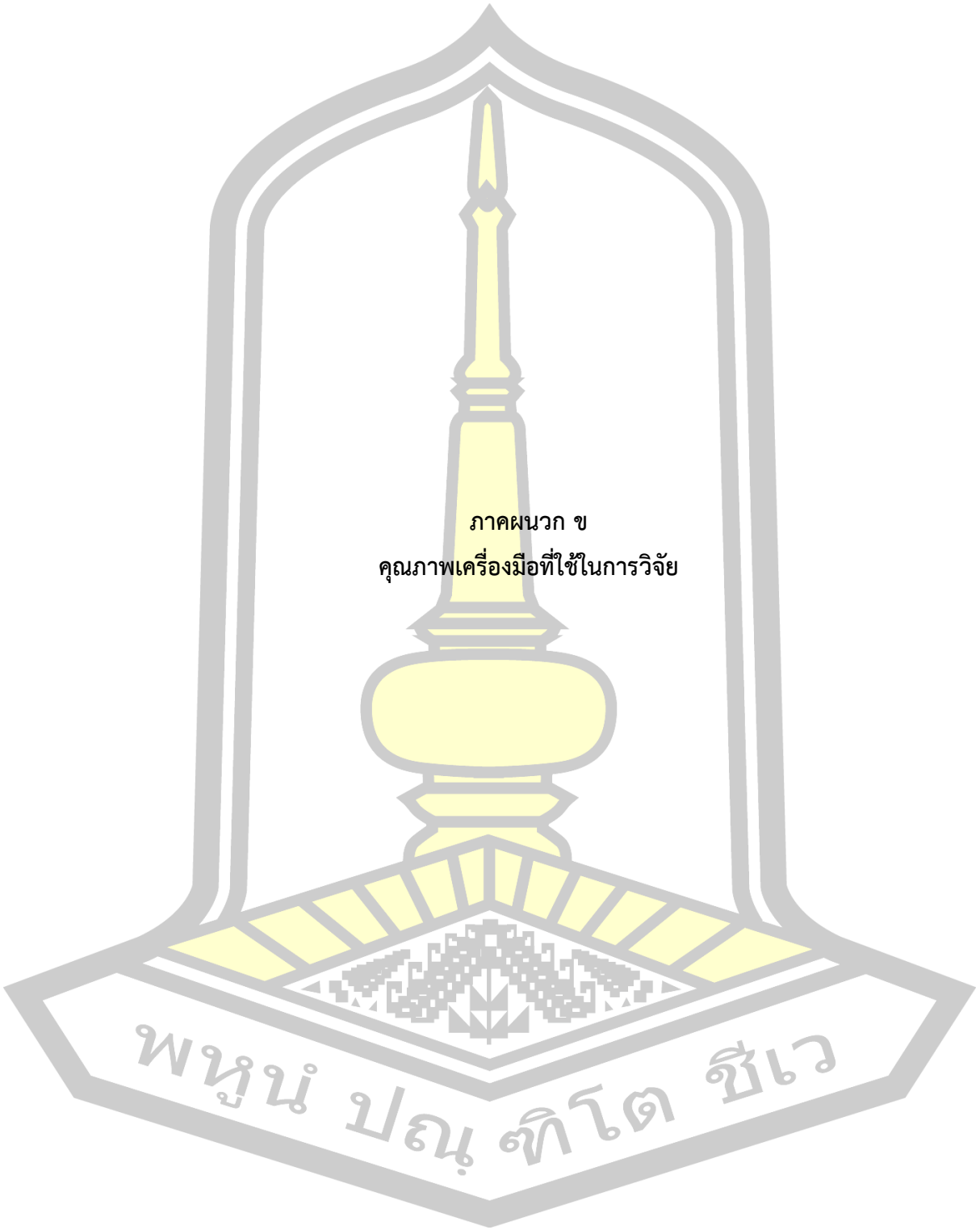
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4. ความง่ายในการเลื่อนลำดับ | | | | | |
| 5. การรายงานผลคะแนนเมื่อเล่นจบ | | | | | |

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....





# ภาคผนวก ข
## คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**ตาราง ข.1** ค่าความสอดคล้อง (IOC) แบบสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญและผู้เชี่ยวชาญ

| ลำดับ | ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ | | | ค่า IOC | ผลสรุป |
|---|---|---|---|---|---|
| คำถาม | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 1 | 0 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 9 | 1 | 1 | 0 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 10 | 0 | 1 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 12 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 13 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 17 | 1 | 0 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 19 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 20 | 0 | 1 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |

จากผลการพิจารณา ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าคำถามมีความสอดคล้อง ถูกต้องและเที่ยงตรง สามารถนำไปสร้างเป็นแบบสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึกได้เนื่องจากผู้วิจัยเลือกใช้การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างเป็นแบบสัมภาษณ์ที่มีความยืดหยุ่นในการตั้งคำถามและยังช่วยให้อิสระในการแสดงความคิดเห็นจากผู้ถูกสัมภาษณ์ ผู้วิจัยจึงนำข้อคำถามทั้งหมดไปสร้างเป็นแบบสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึก

**ตาราง ข.2** ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินคุณภาพเพื่อการวิจัย เกี่ยวกับข้อคำถามด้านการออกแบบ ด้านปฏิสัมพันธ์และรูปแบบการเล่น และด้านเนื้อหา สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

| ลำดับคำถาม | ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ | | | ค่า IOC | ผลสรุป |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 1 | 1 | 0 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 9 | 1 | 1 | 0 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 12 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 13 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 17 | 1 | 0 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 19 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 20 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 21 | 0 | 1 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 22 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 23 | 1 | 1 | 0 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 24 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 25 | 0 | 1 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |

**ตาราง ข.2** ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินคุณภาพเพื่อการวิจัย เกี่ยวกับข้อคำถามด้านการออกแบบ ด้านปฏิสัมพันธ์และรูปแบบการเล่น และด้านเนื้อหา สำหรับผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| ลำดับคำถาม | ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ | | | ค่า IOC | ผลสรุป |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| 26 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 27 | 1 | 0 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 28 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 29 | 1 | 0 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 30 | 1 | 1 | 0 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 31 | 1 | 0 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 32 | 0 | 1 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 33 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 34 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |

จากผลการพิจารณา ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าคำถามกับเนื้อหา วัตถุประสงค์ มีความสอดคล้อง ถูกต้องและเที่ยงตรง ในแต่ละหัวข้อหลัก โดยผลสรุปที่ได้คือ สามารถนำไปสร้างเป็นแบบประเมินคุณภาพสื่อได้เพื่อนำไปเก็บข้อมูลต่อไป

**ตาราง ข.3** ค่าความสอดคล้อง (IOC) แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับกลุ่มเป้าหมาย

| ลำดับคำถาม | ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ | | | ค่า IOC | ผลสรุป |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 9 | 1 | 0 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |

**ตาราง ข.3** ค่าความสอดคล้อง (IOC) แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับกลุ่มเป้าหมาย (ต่อ)

| ลำดับคำถาม | ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ | | | ค่า IOC | ผลสรุป |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| 10 | 0 | 1 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 12 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 13 | 1 | 1 | 0 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 14 | 1 | 0 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 17 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 19 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 20 | 0 | 1 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 21 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 22 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 23 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 24 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 25 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |

จากผลการพิจารณา ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อคำถามมีความสอดคลองกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ควรมีการปรับแก้คำให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ผลสรุปคือ สามารถนำไปใช้งานได้ทั้ง 25 ข้อ จึงเหมาะสมที่จะนำไปสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ เพื่อนำไปเก็บข้อมูลต่อไป

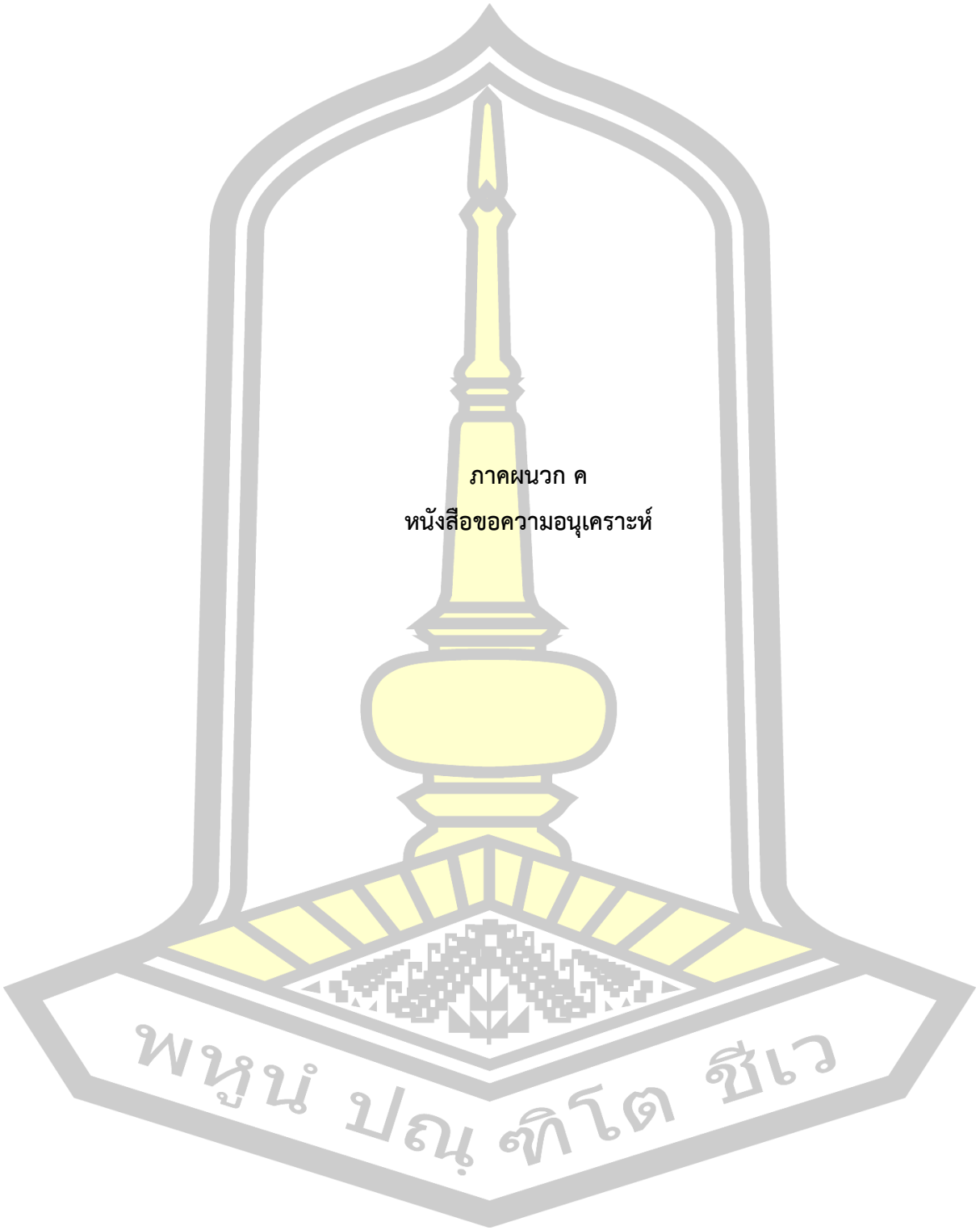
พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

**ตาราง ข.4** ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบการจำก่อนใช้และหลังใช้สื่อสำหรับกลุ่มตัวอย่างเพื่อการวิจัย เกี่ยวกับการออกแบบ เนื้อหา ปฏิสัมพันธ์และรูปแบบการเล่น

| ลำดับ | ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ | | | ค่า IOC | ผลสรุป |
|---|---|---|---|---|---|
| คำถาม | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 0 | 1 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 7 | 1 | 0 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |

จากการพิจารณา ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าขอคำถาม เนื้อหา และวัตถุประสงค์ มีความถูกต้องเที่ยงตรง เนื้อหาคลอบคลุมทุกด้าน ซึ่งจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่าข้อคำถามทั้ง 10 ข้อ สามารถนำไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบก่อนใช้และหลังใช้ เพื่อนำไปเกบข้อมูลต่อไป

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว




**ภาคผนวก ค**

**หนังสือขอความอนุเคราะห์**

ที่ ศธ 0530.13/๖๑๐

คณะวิทยาการสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

18 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เข้าเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์การศึกษาพิเศษมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ด้วย**นายรัฐพล นพวงศ์ ณ อยุธยา** รหัสประจำตัวนิสิต 58011280503 นิสิตระดับปริญญาโท **หลักสูตร วท.ม. สื่อนฤมิต** คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง **"การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้"** ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.คชากฤษ เหลี่ยมไธสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ให้นิสิตเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ในวันที่ 30 ตุลาคม 2560 เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ
โทรศัพท์ /โทรสาร 0-4375-4359

ที่ ศธ 0530.13/๗๕๖

คณะวิทยาการสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

29 ธันวาคม 2560

**เรื่อง** ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**เรียน** อาจารย์กชพรรณ สุวรรณภักดี

ด้วยนายรัฐพล นพวงศ์ ณ อยุธยา รหัสประจำตัวนิสิต 58011280503 นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตร วท.ม. สื่อนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีอาจารย์ ดร.คชากฤษ เหลี่ยมไธสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ
โทรศัพท์/โทรสาร 0-4375-4359

# บันทึกข้อความ

**ส่วนราชการ** คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5177
**ที่** ศธ 0530.13/ ๑๒๐๕๑ **วันที่** 29 ธันวาคม 2560
**เรื่อง** ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**เรียน** ผู้ช่วยศาสตราจารย์กชพรรณ ยังมี

ด้วยนายรัฐพล นพวงศ์ ณ อยุธยา รหัสประจำตัวนิสิต 58011280503 นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตร วท.ม. สื่อนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีอาจารย์ ดร.คชากฤษ เหลี่ยมไธสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

# บันทึกข้อความ

**ส่วนราชการ** คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5178
**ที่** ศธ 0530.13/ว 105 **วันที่** 18 มกราคม 2562
**เรื่อง** ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**เรียน** อาจารย์ ดร.มานิตย์ อาษานอก

ด้วยนายรัฐพล นพวงศ์ ณ อยุธยา รหัสประจำตัวนิสิต 58011280503 นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตร วท.ม. สื่อนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.คชากฤษ เหลี่ยมไธสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมั่น)
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

# บันทึกข้อความ

**ส่วนราชการ** คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5178
**ที่** ศธ 0530.13/ว 109 **วันที่** 18 มกราคม 2562
**เรื่อง** ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**เรียน** ผู้ช่วยศาสตราจารย์สันติ สิงห์สุ

ด้วยนายรัฐพล นพวงศ์ ณ อยุธยา รหัสประจำตัวนิสิต 58011280503 นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตร วท.ม. สื่อนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.คชากฤษ เหลี่ยมไธสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมั่น)
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

# บันทึกข้อความ

**ส่วนราชการ** คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5178
**ที่** ศธ 0530.13/ว 105 **วันที่** 18 มกราคม 2562
**เรื่อง** ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**เรียน** รองศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ น้อยวังคลัง

ด้วยนายรัฐพล นพวงศ์ ณ อยุธยา รหัสประจำตัวนิสิต 58011280503 นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตร วท.ม. สื่อนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.คชากฤษ เหลี่ยมไธสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมั่น)
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

# บันทึกข้อความ

**ส่วนราชการ** คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5178
**ที่** ศธ 0530.13/ว 109 **วันที่** 18 มกราคม 2562
**เรื่อง** ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**เรียน** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประทับใจ สุวรรณธาดา

ด้วยนายรัฐพล นพวงศ์ ณ อยุธยา รหัสประจำตัวนิสิต 58011280503 นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตร วท.ม. สื่อนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ เพื่อส่งเสริมการจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี อาจารย์ ดร.คชากฤษ เหลี่ยมไธสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมั่น)
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

**ภาคผนวก ง**

**ภาพการลงพื้นที่ภาคสนาม**

**การลงพื้นที่เก็บข้อมูล : ก่อนการผลิตสื่อ**

# คำชี้แจง
# แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
# สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

## ปัญหาที่ 1 นักเรียนมีความยากลำบากในการเขียนพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ และเลขไทย

### วิธีแก้ปัญหา

1. ฝึกให้นักเรียนรู้จักชื่อพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ และตัวเลขไทยที่มีปัญหาจากบัตรคำ โดยการดู การอ่าน การฝึกหลาย ๆ ครั้ง จนนักเรียนจำได้

2. ฝึกนักเรียนเขียนพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ และตัวเลขในอากาศ ในกระบะทราย บนโต๊ะ ในร่องอักษร หรือใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ไหล่ ศีรษะ แขน นิ้ว ตามรูปแบบการเขียน ให้ปฏิบัติจนคล่อง

3. การฝึกจะต้องฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง ใช้วิธีการที่หลากหลาย เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วจึงให้ทำกิจกรรมฝึกทักษะต่อไป

### กิจกรรม

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 อักษรแสนสนุก

กิจกรรม ฝึกเขียนพยัญชนะ ก – ฮ โดยมีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ฝึกความคุ้นเคยกับพยัญชนะ โดยให้นักเรียนระบายสีพยัญชนะ หรืออาจใช้กระดาษสีปะติด หรือกิจกรรมอื่น ๆ ที่หลากหลาย

ขั้นที่ 2 ฝึกลีลาการเขียนโดยให้นักเรียนใช้นิ้วชี้ลากไปตามร่องอักษร ตามลูกศรชี้ และไม่มีลูกศรชี้ 1-3 ครั้ง จนคล่องและรู้ทิศทางการเขียน

ขั้นที่ 3 ให้นักเรียนเขียนพยัญชนะในร่องตามลูกศรชี้

ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนลากเส้นตามรอยจุดประ

ขั้นที่ 5 ให้นักเรียนเขียนพยัญชนะตามรอยประ และเขียนเพิ่มเติมในส่วนที่หายไป

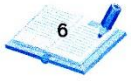
ขั้นที่ 6 ให้นักเรียนเขียนพยัญชนะด้วยตนเอง

แบบทดสอบ แบบทดสอบเขียนพยัญชนะให้ตรงกับภาพที่กำหนดให้

2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 สระบนลายเส้น

กิจกรรม ฝึกเขียนสระบนลายเส้น ตามตัวอย่าง 32 ตัว

แบบทดสอบ สระบนลายเส้น



# แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 อักษรแสนสนุก

**1. ปัญหา** นักเรียนมีความยากลำบากในการเขียนพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ และเลขไทย

**2. ระดับชั้น** ประถมศึกษาปีที่ 1 - 6

**3. กิจกรรม** อักษรแสนสนุก

**4. จุดประสงค์การเรียนรู้**

นักเรียนสามารถเขียนพยัญชนะไทยได้ถูกต้อง

**5. สื่อ / อุปกรณ์**

5.1 บัตรพยัญชนะ
5.2 รูปภาพที่ตรงกับพยัญชนะ
5.3 กระบะทราย กระบะดินเหนียว แป้งสาลี ฯลฯ
5.4 ร่องอักษร
5.5 แผ่นป้ายสำลี
5.6 แบบฝึกทักษะ
5.7 แบบทดสอบ
5.8 แบบสังเกต

**6. วิธีดำเนินกิจกรรม**

6.1 นักเรียนดูบัตรพยัญชนะ ก ข ฃ และอ่านพยัญชนะตามครู

6.2 นักเรียนดูบัตรพยัญชนะทีละตัว เช่น ก พร้อมบอกชื่อพยัญชนะตัวนั้น (ทำกิจกรรมนี้ซ้ำ ๆ ให้ครบทั้งสามตัว)

6.3 ครูติดภาพไก่ ภาพไข่ และภาพขวด ไว้ที่แผ่นป้ายสำลี นักเรียนนำบัตรพยัญชนะติดให้ตรงกับบัตรภาพ

6.4 ครูเขียนพยัญชนะ ก ข ฃ บนกระดานดำให้นักเรียนสังเกตวิธีการเขียนที่ถูกต้อง (ทำกิจกรรมนี้ซ้ำ ๆ) นักเรียนฝึกเขียนในอากาศ บนโต๊ะ บนหลังเพื่อน ในกระบะทราย ในกระบะดินเหนียว ฯลฯ

6.5 นักเรียนใช้นิ้วลากพยัญชนะในร่องอักษร

6.6 นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1 - 44 อักษรแสนสนุก

6.7 นักเรียนทำแบบทดสอบ

## 7. การวัดและประเมินผล

7.1 วิธีการวัด

7.1.1 การสังเกตพฤติกรรม

7.1.2 การทดสอบ

7.2 เครื่องมือ

7.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรม

7.2.2 แบบทดสอบ

7.3 เกณฑ์การประเมิน ( ภาคผนวก )

| | |
|---|---|
| นักเรียนเขียนถูกต้องครบถ้วน | ระดับ 3 |
| นักเรียนเขียนถูกต้องเป็นส่วนมาก | ระดับ 2 |
| นักเรียนเขียนถูกต้องเป็นบางส่วน | ระดับ 1 |

7.4 เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนได้ระดับ 2 ขึ้นไป จึงผ่านเกณฑ์การประเมิน

## 8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ผู้สอนใช้แนวทางการสอนตามกิจกรรมนี้สอนนักเรียนให้ครบพยัญชนะทั้ง 44 ตัวหรือเฉพาะพยัญชนะที่มีปัญหา

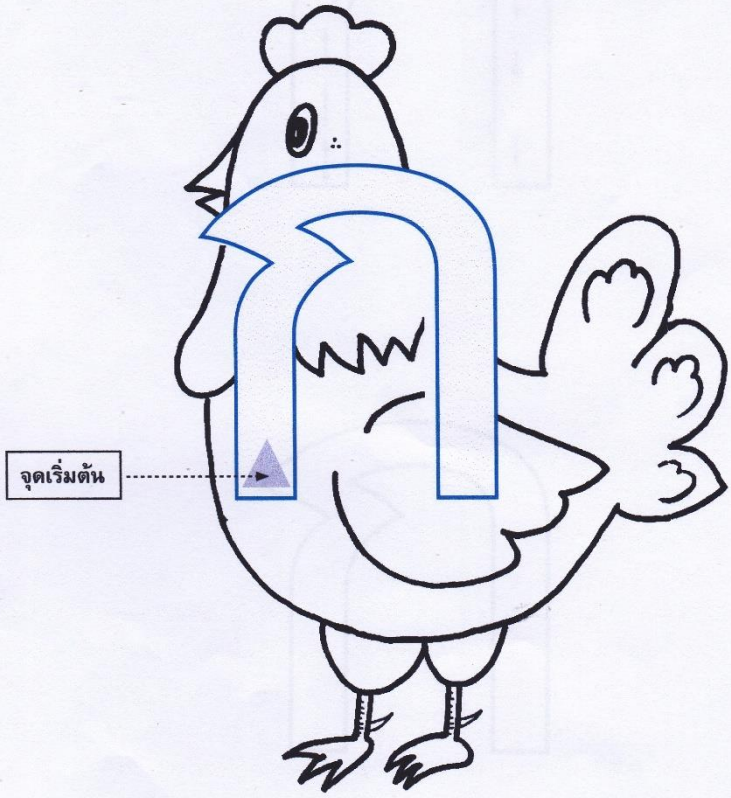
8.2 การทดสอบ เมื่อสอนจบแต่ละครั้ง (เรื่องพยัญชนะในแต่ละชุด) ให้ทำกิจกรรมตามแนวของกิจกรรมนี้

8.3 ครูผู้สอนสามารถปรับกิจกรรมและแบบทดสอบได้ตามความเหมาะสม

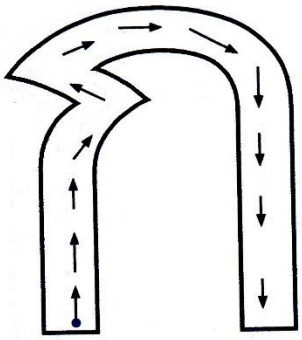
8.4 ครูผู้สอนสามารถใช้เพลง เกม จัดกิจกรรมเสริมได้ตามความเหมาะสม

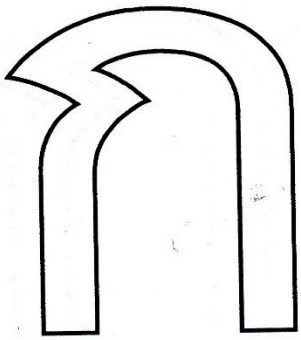
## แบบฝึกทักษะที่ 1 อักษรแสนสนุก

**คำชี้แจง** 1. ให้นักเรียนปะติดพยัญชนะ ก ด้วยกระดาษสี และระบายสีภาพไก่ด้วยสีไม้

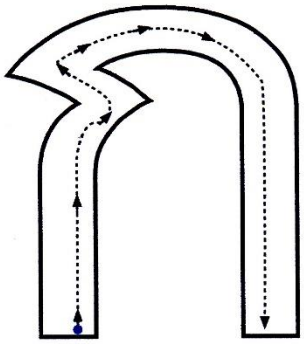


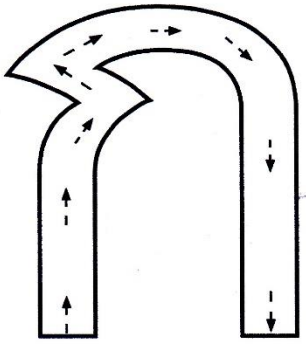
คำชี้แจง 2. ให้นักเรียนใช้นิ้วลากตามร่องอักษร ตามลูกศรชี้และไม่มีลูกศรชี้ อย่างน้อย 3 ครั้ง

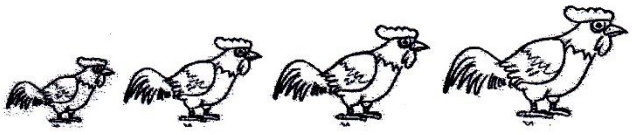




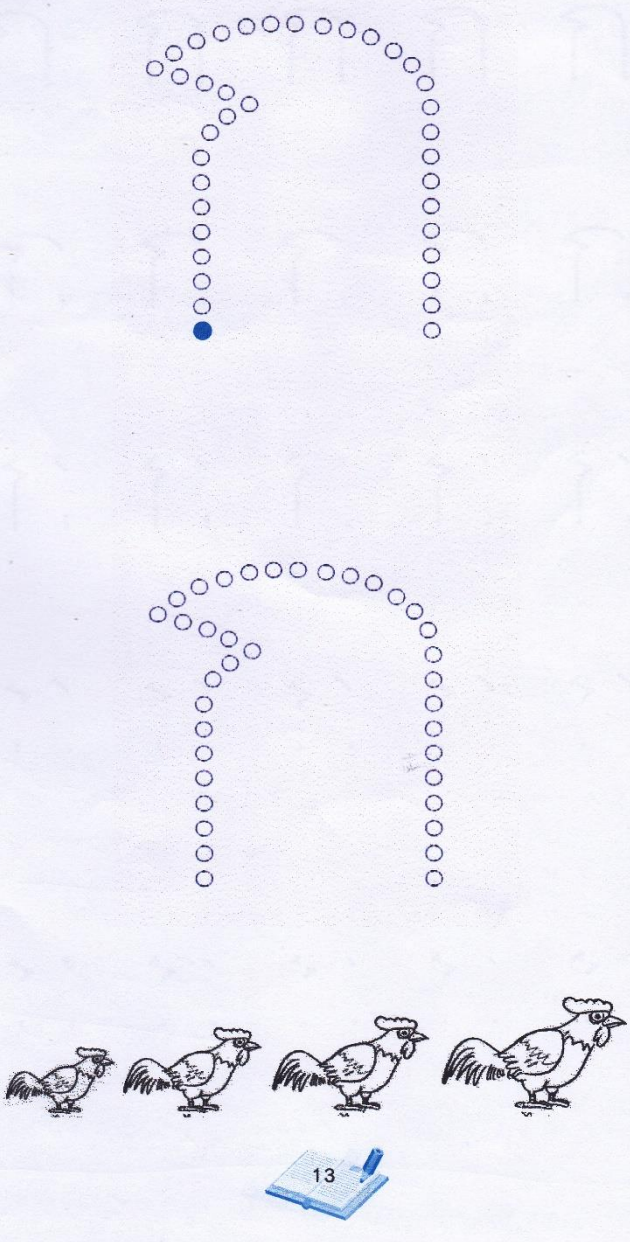
**คำชี้แจง** 3. ให้นักเรียนใช้ดินสอสีหรือดินสอเขียนพยัญชนะในร่องตามลูกศรชี้



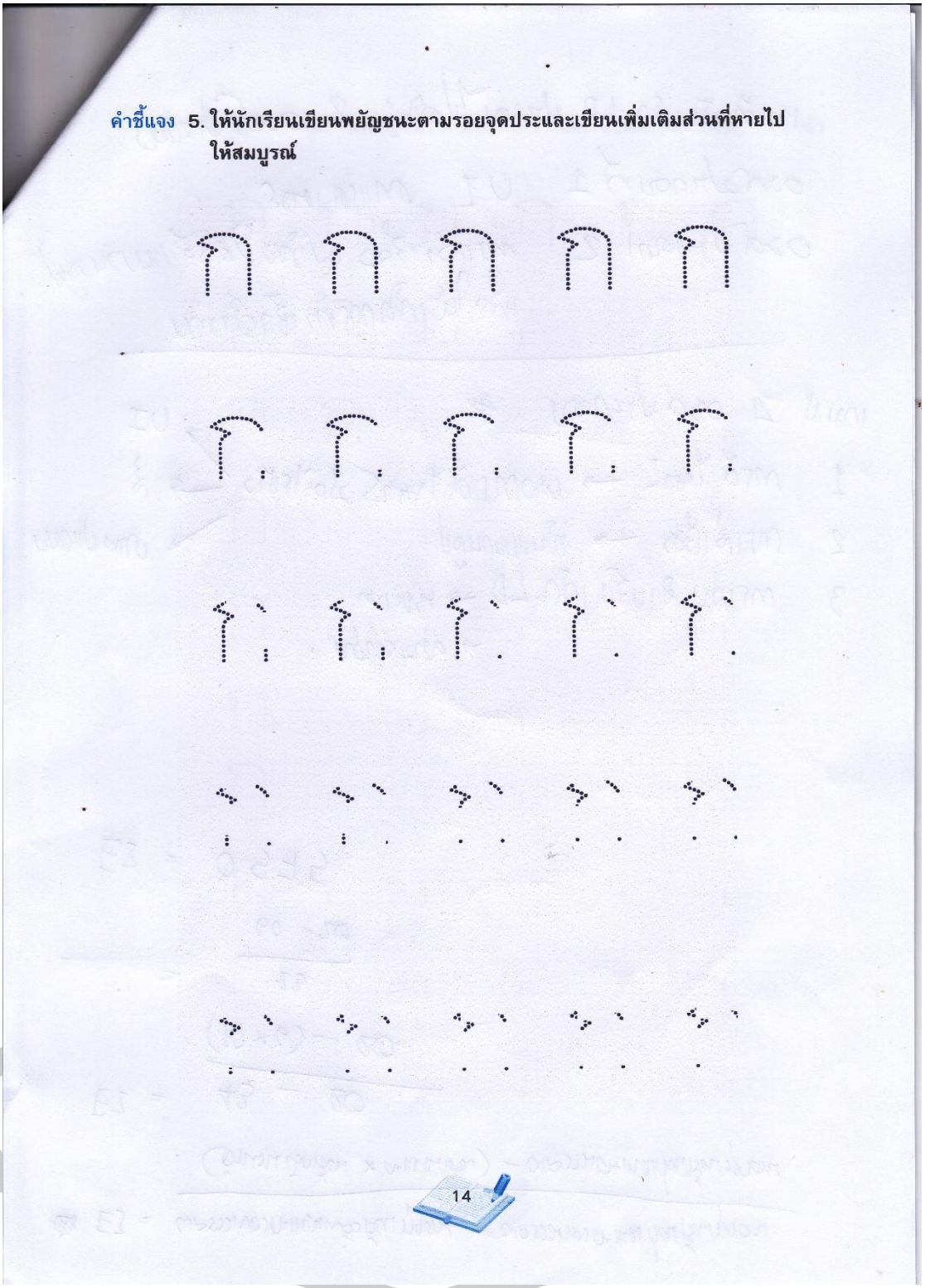




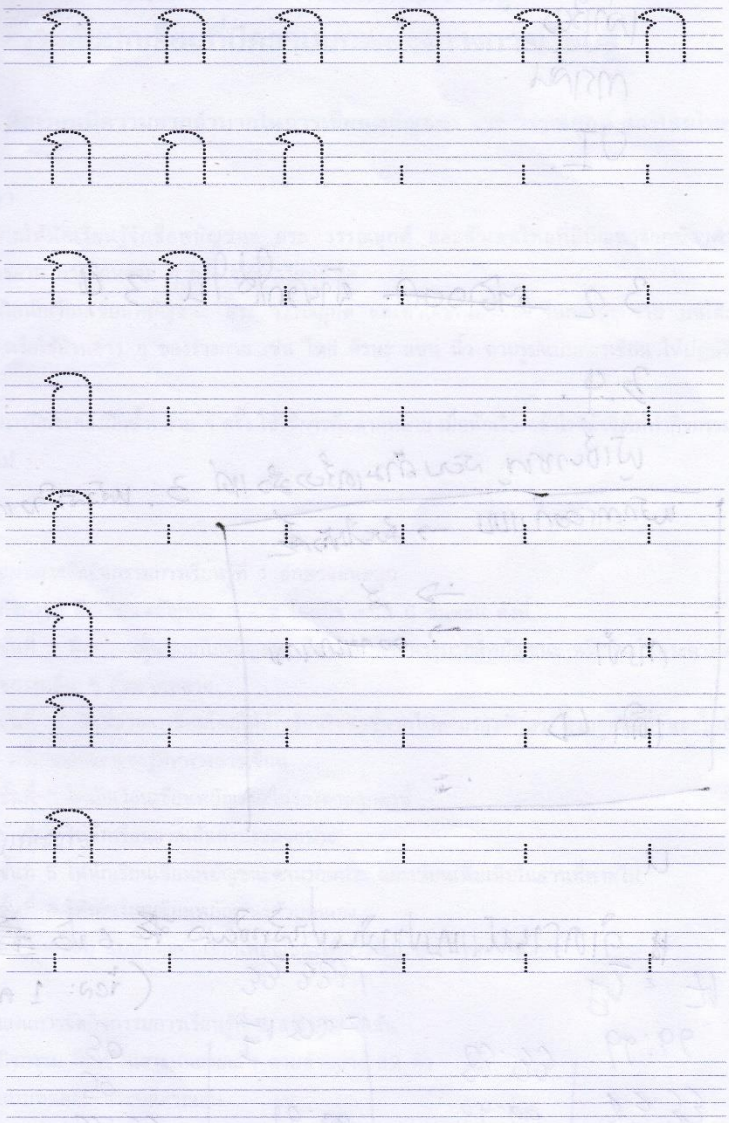
**คำชี้แจง** 4. ให้นักเรียนใช้ดินสอสีหรือดินสอ ลากเส้นตามรอยจุดประ



**คำชี้แจง** 5. ให้นักเรียนเขียนพยัญชนะตามรอยจุดประและเขียนเพิ่มเติมส่วนที่หายไป ให้สมบูรณ์

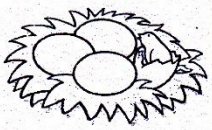


**คำชี้แจง** 6. ให้นักเรียนเขียนพยัญชนะ ก ตามรอยประและเขียนด้วยตนเองให้ครบทุกตัว



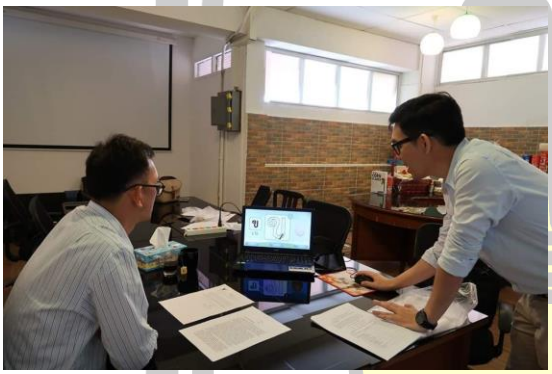
## แบบทดสอบที่ 1

**คำสั่ง** ให้นักเรียนเขียนพยัญชนะให้ตรงกับภาพที่กำหนดให้

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
|  | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

**การลงพื้นที่ประเมินสื่อ : หลังการผลิตสื่อ**

**การประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบกับกลุ่มเป้าหมาย**



**การทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย**

# ประวัติผู้เขียน

| | |
|---|---|
| **ชื่อ** | รัฐพล นพวงศ์ ณ อยุธยา |
| **วันเกิด** | 15 เมษายน พ.ศ.2534 |
| **สถานที่เกิด** | อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม |
| **สถานที่อยู่ปัจจุบัน** | บ้านเลขที่ 30 ซอยค้อน้อย 2 ถนนค้อน้อย ตำบลตลาด อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44000 |
| **ตำแหน่งหน้าที่การงาน** | นิสิต |
| **สถานที่ทำงานปัจจุบัน** | คณะวิทยาการสารสนเทศ |
| **ประวัติการศึกษา** | พ.ศ.2551 ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม<br>พ.ศ.2558 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาสื่อนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม<br>พ.ศ.2562 ปริญญาวิทยาศาสาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาสื่อนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| **ทุนวิจัย** | ทุนอุดหนุนการวิจัยสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาโท) ประจำปีงบประมาณ 2562 |

พหูน ปณฺ ฑิโต ชีเว