



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ชูกระบวนพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ
สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย
ศูนย์การศึกษาพิเศษ กลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง

โดย ทองทวี จิตพรมมา และคณะ

ธันวาคม 2562

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ชูกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ
สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย
ศูนย์การศึกษาพิเศษ กลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง

คณะผู้วิจัย

สังกัด

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. ทองทวี จิตพรมมา | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
วิทยาเขตขอนแก่น |
| 2. ชุมพล เสนาพันธ์ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
วิทยาเขตขอนแก่น |
| 3. สุรกิจ อภิรักษากร | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
วิทยาเขตขอนแก่น |
| 4. ปฏิวัติ แก้วสิทธิ์ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
วิทยาเขตขอนแก่น |

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว.และต้นสังกัด ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RDG6140027
 ชื่อโครงการ : ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ
 สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว
 ไม่สมวัย ศูนย์การศึกษาพิเศษ
 กลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง
 ชื่อนักวิจัย : ทองทวี จิตพรมมาและคณะ
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น
 E-mail Address : kkctec@gmail.com
 ระยะเวลาดำเนินโครงการ : 1 ปี

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย 2) เปรียบเทียบพัฒนาการของกลุ่มทดลองกับกลุ่มที่สอนแบบปกติ 3) ศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดและผู้ปกครอง พื้นที่การวิจัยได้แก่ ศูนย์การศึกษาพิเศษเขต 9 จังหวัดขอนแก่น ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดมหาสารคาม ร้อยเอ็ดและกาฬสินธุ์ การเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีเจาะจง (Purposive sampling) คือเด็กที่มีความบกพร่องทางด้านปัญญาและ/หรือบกพร่องด้านร่างกายที่ผ่านการประเมินคัดกรองพัฒนาการทักษะด้านกล้ามเนื้อมัดเล็ก ช่วงอายุพัฒนาการ 3-5 ปี จำนวน 56 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 28 คนและกลุ่มควบคุมจำนวน 28 คน ครูผู้ควบคุม จำนวน 14 คน นักสหวิชาชีพ จำนวน 10 คน และผู้ปกครอง จำนวน 28 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบที่วิเคราะห์ข้อมูลด้วย SPSS เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย จำนวน 4 ชุด ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน พบว่า ด้านฮาร์ดแวร์อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.57$) ด้านซอฟต์แวร์อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.53$) และด้านกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$) 2) ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการของกลุ่มทดลองกับกลุ่มที่สอนแบบปกติ ตามทดสอบสมมุติฐานจำนวน 3 ข้อ ผลที่ได้พบว่า ก) กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการพัฒนา ($\bar{x} = 4.22, SD = 0.68$) สูงกว่ากลุ่มควบคุมหลังการพัฒนา ($\bar{x} = 3.53, SD = 0.56$) ข) กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการทดลอง ($\bar{x} = 4.22, SD = 0.68$) สูงกว่าก่อนการทดลอง ($\bar{x} = 2.99, SD = 1.10$) ค) กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการทดลองมากกว่าระดับ 4 ($\bar{x} = 4.22, SD = 0.68$) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 3) ผลความพึงพอใจของบุคลากรศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด พบว่า ผลการประเมินของครูผู้สอน ด้านฮาร์ดแวร์อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.71$) ด้านซอฟต์แวร์อยู่ในระดับความ

พึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.77$) ด้านกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.54$) และด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.63$) ความพึงพอใจของนักสหวิชาชีพด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{x} = 4.47$) ความพึงพอใจของผู้ปกครองพบว่า ด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{x} = 4.56$)

คำสำคัญ ชุดกระตุ้นพัฒนาการการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็ก, พัฒนาการไม่สมวัย, เกมสามมิติ

Abstract

Project Code : RDG6140027

Project Title : The Stimulate development of Sensory Motor with 3D Game for Early Childhood disabilities as development of delayed movement skills.

Investigator : Thongtawee Jitpromma and others
Rajamangala University of Technology Isan Khon Kaen Campus

E-mail Address : kkctec@gmail.com

Project Period : 1 year

The purposes of this study were 1) to develop the Stimulate development of Sensory Motor with 3D Game for Early Childhood disabilities as development of delayed movement skills. 2) to compare the development between the treatment group and the control group and 3) to study the satisfaction level on the 3D game for stimulating the movement skill development package of Special Education staffs and children's parents. The area of the study is Regional Special Education Center 9, Khon Kaen, Special Education Center at Mahasarakham, Roi-et and Kalasin. The participants selected by a purposive sampling method were 56 children, divided into 2 groups; 28 children in treatment group and 28 children in control group, who have an intellectual disability and/or have a movement disability that passed the screening of fine motor development between 3-5 years old, 14 teachers, 10 interdisciplinary officers, and 28 parents. The statistic used in this study were mean, standard deviation, T-test. SPSS program was used to analyze the data. The research instrument was 4 packages of the 3D game for stimulating the movement skill development package including hardware, software, and 12 lesson plans.

The results of this study can be concluded as follow. First, the 3D game for stimulating the movement skill development package passed the quality assessment from 10 specialists; hardware was at the most suitable ($\bar{x} = 4.57$), software was at the most suitable ($\bar{x} = 4.53$), and the activities in the lesson plans were at the most suitable ($\bar{x} = 4.80$). Second, the comparison between the treatment and control group based on the 3 hypothesized found that a) the developmental assessment of treatment group after the development ($\bar{x} = 4.22, SD = 0.68$) was higher than the control group ($\bar{x} = 3.53, SD = 0.56$), b) the developmental assessment of treatment group ($\bar{x} = 4.22, SD = 0.68$) after the treatment was higher than before the treatment ($\bar{x} = 2.99, SD = 1.10$), c) the treatment group had the level of developmental assessment higher than level 4 ($\bar{x} = 4.22, SD = 0.68$) at 0.05 statistical

significance. 3) the satisfaction level of the 3D game for stimulating the movement skill development package found that teachers was very satisfied on hardware at $\bar{x} = 4.71$, software at $\bar{x} = 4.77$, the activities in the lesson plans at $\bar{x} = 4.54$, and the students' outcomes at $\bar{x} = 4.63$. The interdisciplinary officers were very satisfied on the students' outcomes at $\bar{x} = 4.47$. The parents were very satisfied on the students' outcomes at $\bar{x} = 4.56$.

Keywords stimulating fine motor movement skill development package, improper development, 3D game

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ช
กิตติกรรมประกาศ	ซ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญรูปภาพ	ฏ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. หลักการและเหตุผลหรือความสำคัญของปัญหา	1
2. นิยามศัพท์เฉพาะ	4
3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
4. ขอบเขตการวิจัย	5
5. สมมุติฐานการวิจัย	7
6. กรอบแนวความคิด	7
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 เด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางพัฒนาการ	9
2.2 การจัดการศึกษาและการส่งเสริมพัฒนาการของเด็กปฐมวัย	10
2.3 หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของ ศูนย์การศึกษาพิเศษ ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2558	14
2.4 การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมระดับเด็กปฐมวัย (Using Innovation and Technology for Young Children)	20
2.5 พื้นที่ใช้การศึกษา	24
2.6 ไมโครคอนโทรลเลอร์	26
2.7 เกมมัลติมีเดียกับการออกแบบ	32
2.8 สถิติวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	36

	หน้า
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	39
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	40
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	44
บทที่ 4 ผลการศึกษา	58
4.1 ผลพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย	58
4.2 ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยระหว่างกลุ่มที่ใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติฯ และกลุ่มที่สอนแบบปกติ	62
4.3 ผลความพึงพอใจของบุคลากรศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดเกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย	65
4.4 ผลความพึงพอใจของผู้ปกครอง เกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย	69
บทที่ 5 สรุปผล อภิปราย ข้อเสนอแนะ	73
5.1 สรุปผล	73
5.2 อภิปรายผล	74
5.3 ข้อเสนอแนะ	79
บรรณานุกรม	81
ภาคผนวก	83

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ระดับคุณภาพมาตรฐานด้านผู้เรียน	36
3.1	แผนงานวิจัยและผลการดำเนินงาน	39
3.2	การคัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย	40
3.3	การคัดเลือกกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	42
3.4	ตารางสรุปจำนวนผู้เชี่ยวชาญแยกตามตำแหน่งและจังหวัด	43
3.5	กระบวนการพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ	47
3.6	ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ	49
4.1	ผลการประเมินคุณภาพของชุดกระตุ้นพัฒนาฯ ของผู้เชี่ยวชาญ ด้านฮาร์ดแวร์	59
4.2	ผลการประเมินคุณภาพของชุดกระตุ้นพัฒนาฯ ของผู้เชี่ยวชาญด้านซอฟต์แวร์	60
4.3	ผลการประเมินคุณภาพของชุดกระตุ้นพัฒนาฯ ของผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมใน แผนการจัดการเรียนรู้	61
4.4	ผลการทดสอบสมมติฐานกลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการที่สูงกว่า กลุ่มควบคุม	63
4.5	ผลการทดสอบสมมติฐานกลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง	63
4.6	ผลการทดสอบสมมติฐานกลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการ หลังการทดลองมากกว่าระดับ 4	64
4.7	ผลประเมินความพึงพอใจด้านฮาร์ดแวร์ของครูผู้สอน	65
4.8	ผลประเมินความพึงพอใจด้านซอฟต์แวร์ของครูผู้สอน	66
4.9	ผลประเมินความพึงพอใจด้านกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน	66
4.10	ผลประเมินความพึงพอใจด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนของครูผู้สอน	67
4.11	ผลประเมินความพึงพอใจด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนของนักศึกษาวิชาชีพ	68
4.12	ผลประเมินความพึงพอใจด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนของผู้ปกครอง	69

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1	8
2.1	28
2.2	29
2.3	30
2.4	30
2.5	31
3.1	41
3.2	47
3.3	50
3.4	50
3.5	51
3.6	52
3.7	52
3.8	53
3.9	53
3.10	54
3.11	54
3.12	54
3.13	55
3.14	55
3.15	55
3.16	56
3.17	56

บทที่ 1

บทนำ

1. หลักการและเหตุผลหรือความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนรู้เป็นการนำหลักสูตรการให้บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่มสำหรับเด็กพิการ ศูนย์การศึกษาพิเศษ พุทธศักราช 2556 ไปสู่การปฏิบัติ ผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักการ จัดการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ การออกแบบการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ เฉพาะสำหรับเด็กพิการ เพื่อให้สามารถจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กพิการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงความสามารถพื้นฐานของเด็กพิการ ความยืดหยุ่นของเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล โดยการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน พิจารณาองค์ประกอบร่วมกัน 3 ด้าน หนึ่งในนั้นคือทักษะการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการประเมินกลุ่มทักษะพื้นฐาน และกลุ่มทักษะจำเป็นอย่างเฉพาะความพิการหรือกลุ่มทักษะจำเป็นอย่างอื่น ๆ กระบวนการพัฒนาทักษะการดำรงชีวิตสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษนั้น เป็นสิ่งที่ต่อเนื่องระยะยาวที่สัมพันธ์กับช่วงวัย และสภาพแวดล้อมของบุคคล วิธีการจัดการเรียนการสอน การจัดสื่อ อุปกรณ์และสภาพแวดล้อมที่เอื้อและสนับสนุนให้เด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ จำเป็นต้องวางแผนเพื่อออกแบบโปรแกรมให้ตรงกับสภาพเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ เพื่อนำโปรแกรมการเรียนการสอนที่ออกแบบไว้ไปใช้งานในกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการสร้างแผนการสอนเฉพาะบุคคลจากการออกแบบรวมถึงการประเมินผลและรายงานผลที่ได้หลังจากการใช้งานโปรแกรมการเรียนการสอนดังกล่าวซึ่งทักษะกล้ามเนื้อเล็กเป็นหนึ่งในกลุ่มทักษะพื้นฐานที่ต้องประเมินจากเด็ก การพัฒนาศักยภาพทักษะกล้ามเนื้อเล็ก เป็นการพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กให้แข็งแรงและใช้ได้อย่างประสานสัมพันธ์กัน ในเรื่องการทอ การใช้มือในการทำกิจกรรม การประสานสัมพันธ์ระหว่างตากับมือ รวมไปถึงการเคลื่อนไหวอวัยวะที่ใช้ในการพูด โดยใช้การปฏิบัติจริง การสาธิต การเลียนแบบ การวิเคราะห์งานเป็นลำดับขั้นตอน ผ่านกระบวนการคิด การตัดสินใจและการเรียนรู้แบบบูรณาการในการพัฒนาศักยภาพอย่างสมบูรณ์และสมดุลในด้านต่างๆ เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนมีกล้ามเนื้อเล็กที่แข็งแรงทำงานได้อย่างประสานสัมพันธ์กัน ร่างกายเจริญเติบโต มีสุขนิสัยที่ดี เล่นและทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นส่งผลให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเองและดำรงชีวิตประจำวันได้เต็มศักยภาพ โดยกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เช่น กิจกรรมบริการเสริมทักษะเป็นกิจกรรมที่มีเป้าหมายเพื่อป้องกัน แก้ไข พื้นฟูความเสื่อมสภาพของร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ทางบวก เพื่อลดพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ ได้แก่ บริการสอนเสริม กิจกรรมทางวิชาการ กิจกรรมบำบัดหรือกิจกรรมบริการ

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นกิจกรรมการให้บริการแก่เด็กหรือผู้ปกครอง เช่นการให้บริการสืบค้นข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต การให้บริการคอมพิวเตอร์ในการจัดทำสื่อ การบริการสืบค้นผลงานของศูนย์การศึกษาพิเศษผ่านคอมพิวเตอร์ (แนวทางการใช้โปรแกรมการพัฒนาทักษะการดำรงชีวิตสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษของศูนย์การศึกษาพิเศษ พุทธศักราช 2558, 2558) หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ได้ให้ความสำคัญกับการกำหนดทักษะสำคัญสำหรับเด็กในศตวรรษที่ 21 ที่มีความสำคัญต่อการกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาเด็กปฐมวัยให้มีความสอดคล้องและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทุกด้าน ทั้งพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา เป็นคนดี มีวินัย สำนึกความเป็นไทยและมีความรับผิดชอบต่ตนเอง ครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติในอนาคตที่ต้องพัฒนาเด็กตั้งแต่แรกเกิดถึง 6 ปี เป็นการเตรียมความพร้อมที่จะเรียนรู้และสร้างรากฐานชีวิตให้พัฒนาเด็กปฐมวัยไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยแบ่งเป็นช่วงวัย 2 ช่วง ได้แก่ สำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปีและสำหรับเด็กอายุ 3 ถึง 6 ปี โดย สำหรับเด็กอายุ 3 ถึง 6 ปี เป็นการจัดการศึกษาในลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูให้การศึกษา เด็กจะได้รับการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา ตามวัยและความสามารถของแต่ละบุคคล รวมถึงการจัดการเรียนรู้สำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรการให้บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่มสำหรับเด็กพิการศูนย์การศึกษาพิเศษที่เป็นการนำหลักสูตรการให้บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่มสำหรับเด็กพิการศูนย์การศึกษาพิเศษไปสู่การปฏิบัติ ผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักการจัดการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ ออกแบบการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้เฉพาะสำหรับเด็กพิการ เพื่อให้สามารถจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กพิการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงความสามารถพื้นฐานของเด็กพิการ ความยืดหยุ่นของเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนพิจารณาองค์ประกอบร่วมกัน 3 ด้าน หนึ่งในนั้นคือทักษะการเรียนรู้ซึ่งเป็นการประเมินกลุ่มทักษะพื้นฐานและกลุ่มทักษะจำเป็นอย่างเฉพาะความพิการหรือกลุ่มทักษะจำเป็นอย่างอื่น ๆ กระบวนการพัฒนาทักษะการดำรงชีวิตสำหรับเด็กพิเศษ เป็นสิ่งที่ต่อเนื่องระยะยาวที่สัมพันธ์กับช่วงวัยและสภาพแวดล้อมของบุคคล วิธีการจัดการเรียนการสอน การจัดสื่อ อุปกรณ์และสภาพแวดล้อมที่เอื้อและสนับสนุนให้เด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ จำเป็นต้องวางแผนเพื่อออกแบบโปรแกรมให้ตรงกับสภาพเด็กพิเศษ เพื่อนำโปรแกรมการเรียนการสอนที่ออกแบบไว้ไปใช้งานในกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการสร้างแผนการสอนเฉพาะบุคคล รวมถึงการประเมินผลและรายงานผลที่ได้หลังจากการใช้งานโปรแกรมการเรียนการสอน

ทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็กเป็นหนึ่งในกลุ่มทักษะพื้นฐานที่ต้องประเมินจากเด็ก การพัฒนาศักยภาพทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็กเป็นการพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กให้แข็งแรงและใช้ได้อย่างประสานสัมพันธ์กัน การใช้มือในการทำกิจกรรม การประสานสัมพันธ์ระหว่างตากับมือ รวมไปถึงการเคลื่อนไหวอวัยวะที่ใช้ในการพูด ใช้การปฏิบัติจริง การสาธิต การเลียนแบบ การวิเคราะห์งานเป็นลำดับขั้นตอน ผ่านกระบวนการคิด การตัดสินใจและการเรียนรู้แบบบูรณาการในการพัฒนาศักยภาพอย่างสมบูรณ์และสมดุลในด้านต่างๆ เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนมีกล้ามเนื้อมัดเล็กที่แข็งแรงทำงานได้อย่างประสานสัมพันธ์กัน ร่างกายเจริญเติบโต มีสุขนิสัยที่ดี เล่นและทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นส่งผลให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเองและดำรงชีวิตประจำวันได้เต็มศักยภาพจากกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เช่น

กิจกรรมบริการเสริมทักษะเป็นกิจกรรมที่มีเป้าหมายเพื่อป้องกัน แก้ไข พื้นฟูความเสื่อมสภาพของร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ทางบวก เพื่อลดพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ ได้แก่ บริการสอนเสริม กิจกรรมทางวิชาการ กิจกรรมบำบัดหรือกิจกรรมบริการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นกิจกรรมการให้บริการแก่เด็กหรือผู้ปกครอง เช่นการให้บริการสืบค้นข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต การให้บริการคอมพิวเตอร์ในการจัดทำสื่อ การบริการสืบค้นผลงานของศูนย์การศึกษาพิเศษผ่านคอมพิวเตอร์

พัฒนาการของเด็กที่อยู่ในช่วงวัยแรกเกิดถึง 6 ปี เป็นสิ่งสำคัญ จึงจำเป็นต้องสร้างประสบการณ์สร้างทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตให้กับคนพิการหรือบุคคลที่มีความบกพร่องทุกประเภทเป็นเป้าหมายสำคัญที่จะนำพาให้ชีวิตของคนพิการมีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกับบุคคลปกติทั่วไปและเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้สิ่งอื่นๆ ต่อไป รวมถึงบทบาทของศูนย์การศึกษาพิเศษที่ต้องให้บริการช่วยเหลือครอบครัวของเด็กพิการที่เข้ารับบริการการช่วยเหลือระยะแรกเริ่ม ที่เกิดจากการเชื่อมโยงหลายมิติ ได้แก่ เด็กพิการ ผู้ปกครอง แพทย์นักสหวิชาชีพ ครูผู้รับผิดชอบ พี่เลี้ยง อีกหนึ่งในบทบาทคือการจัดทำแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล การให้บริการด้วยการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมในการส่งเสริมทักษะต่างๆ ให้กับเด็กพิการ จากสถิติหลายปีที่ผ่านมาจำนวนเด็กพิการที่เข้ารับบริการของศูนย์การศึกษาพิเศษกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เด็กพิการที่มีความบกพร่องทางด้านร่างกายหรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพมีจำนวนร้อยละสูงที่สุด เพื่อเป็นการต่อยอดงานวิจัยที่มีอยู่มาปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม อีกทั้งคณะผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญในการนำนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ทั้งอุปกรณ์ต่อพ่วงที่สามารถจับ โยก กด เพื่อสั่งงานและที่มีรูปแบบการสั่งงานด้วยท่าทางจากมือ (Gesture) แบบไร้การสัมผัสใช้งานร่วมกับเกมสามมิติ (3D Games) ซึ่งมีภาระกิจหรือโจทย์ที่ได้จากแนวทางจากแบบประเมินทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็กของหลักสูตรฯ เช่น การใช้นิ้วจากตามเส้นประ การหยิบวัตถุ การมองตามวัตถุ การหมุนฝาเปิดขวด การปิด การนับมือ เป็นต้น มีกลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กพิการช่วงปฐมวัยมีพัฒนาการในช่วงปฐมวัยกลุ่มอายุ 3 ถึง 5 ปี ที่ผ่านการคัดกรองประเภทความพิการทางการศึกษาด้วยแบบทดสอบและแบบคัดกรองของศูนย์การศึกษาพิเศษตามหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่ม ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2558 อยู่ในประเภทความพิการ 2 ประเภทได้แก่ เด็กที่มีความบกพร่องทางร่างกายหรือการเคลื่อนไหวและเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยและไม่มีความพิการซ้อน ประจำศูนย์การศึกษาพิเศษกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง ได้แก่ จังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดขอนแก่น จังหวัดมหาสารคามและจังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 60 คน เพื่อใช้เป็นสื่อเสริมการเรียนรู้ของครูผู้รับผิดชอบเด็กพิการหรือเป็นเครื่องมือในการกระตุ้น การสร้างความตื่นรู้ การเสริมแรงจูงใจ เสริมสร้างทักษะทางด้านร่างกายจิตใจ อารมณ์สังคมและสติปัญญา ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ทางบวกส่งเสริมการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ผ่านการแสดงท่าทางจากมือและแขน นำไปสู่คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ทั้ง 10 ประการ รวมถึงทักษะในด้านต่างๆ ของบุคคลที่มีความบกพร่องทุกประเภท การตระหนักถึงทักษะพื้นฐานที่นำไปสู่ทักษะชีวิตในการดำรงชีวิตประจำวันให้ได้ด้วยตนเองของบุคคลพิการ ด้วยการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเครื่องมือวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง ครูผู้รับผิดชอบ นักสหวิชาชีพและผู้ปกครองเป็นสำคัญ

2. นิยามศัพท์เฉพาะ

เด็กพิการช่วงปฐมวัย หมายถึง เด็กที่มีความบกพร่องทางด้านร่างกายและ/หรือเด็กที่มีความบกพร่องทางด้านสติปัญญา มีอายุพัฒนาการในช่วงวัย 3 ถึง 5 ปี ที่ผ่านการประเมินคัดกรองพัฒนาการตามแบบประเมินความสามารถพื้นฐานของหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่ม ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2558 จากศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด

ทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย หมายถึง เด็กพิการช่วงปฐมวัยที่ไม่สามารถแสดงพฤติกรรมความสามารถพื้นฐานกลุ่มทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็ก ได้แก่ ทักษะย่อยการมอง ทักษะย่อยการใช้มือ ทักษะย่อยทักษะการประสานสัมพันธ์ระหว่างตากับมือตามวัยได้ ตามเกณฑ์การประเมินของศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด

ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ หมายถึง ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อมัดเล็ก ด้วยเกมสามมิติที่มีรูปแบบการนำเสนอของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว โมเดลสามมิติ ฉากประกอบ ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมใกล้เคียงได้แก่ ห้องนั่งเล่น ห้องนอน ห้องน้ำ ห้องครัว บริเวณภายนอกบ้าน ที่ได้จากการคัดกรองความต้องการจากผู้ปกครอง นักสหวิชาชีพและครูผู้ดูแล เสียงบรรยาย เสียงประกอบ โดยปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดตามลักษณะการรับข้อมูลจากผู้ใช้งาน ได้แก่ การจิ้มทางจอแสดงผล การลากที่จอแสดงผล การกดปุ่ม การโยกคันโยก การเคลื่อนไหวมือด้วยอุปกรณ์รับรู้ตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบไร้สัมผัสสำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย

การใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย หมายถึง การใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติกับกลุ่มทดลอง โดยครูผู้ควบคุมจัดกิจกรรมตามแผนการเรียนรู้และบันทึกผลการใช้งาน ซึ่งมีผู้ปกครอง นักสหวิชาชีพ ร่วมสังเกตการณ์

เปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ระหว่างกลุ่มที่ใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติฯ และกลุ่มที่สอนแบบปกติ หมายถึง การเปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อมัดเล็ก ได้แก่ ทักษะการจิ้ม การลาก การกด การโยก ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการประเมินระดับความสามารถพื้นฐานตามแบบประเมินระดับความสามารถพื้นฐาน ตามหลักสูตรการให้บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่มสำหรับเด็กพิการ ศูนย์การศึกษาพิเศษ พุทธศักราช 2558

ความพึงพอใจของบุคลากรศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด เกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการทักษะการเคลื่อนไหว หมายถึง ความพึงพอใจของครูผู้สอนที่ใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการทักษะการเคลื่อนไหว หลังจากเข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการและผ่านเกณฑ์การประเมินด้านด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัยต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการทักษะการเคลื่อนไหว และความพึงพอใจของนักสหวิชาชีพต่อผลลัพธ์ของการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการทักษะการเคลื่อนไหว ของผู้ควบคุมกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่าง การตอบสนองของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดกระตุ้น

ความพึงพอใจของผู้ปกครอง เกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการทักษะการเคลื่อนไหว หมายถึงความพึงพอใจของผู้ปกครองที่สังเกตการใช้งานชุดกระตุ้นต่อผลลัพธ์ที่เกิดจากการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการทักษะการเคลื่อนไหว ของครูผู้สอนกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่าง การตอบสนองของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดกระตุ้น

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 เพื่อพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย

3.2 เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ระหว่างกลุ่มที่ใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติฯ และกลุ่มที่สอนแบบปกติ

3.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด เกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการทักษะการเคลื่อนไหว

3.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ปกครอง เกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการทักษะการเคลื่อนไหว

4. ขอบเขตการวิจัย

โครงการวิจัยมีขอบเขตของงานวิจัย ดังต่อไปนี้

4.1 ขอบเขตการศึกษา

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อศึกษาผลพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยที่เกิดจากการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ตามแผนการเรียนรู้ประกอบด้วย การแสดงออกได้แก่ การจ้ม การลาก การกอดและการโยก จำนวน 12 แผนการเรียนรู้ แบ่งเป็นทดสอบก่อนเรียน (pre-test) การใช้งานและทดสอบหลังเรียน (post-test) ระยะเวลาที่ใช้รวมทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ โดยการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ เกิดจากผู้ควบคุมที่ผ่าน

การประเมินการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวฯ วัดจากทักษะที่แสดงออก จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย ผู้ควบคุมทำหน้าที่ควบคุมการใช้งานตาม ขั้นตอนการใช้งานได้แก่ ขั้นนำ ขั้นกิจกรรมและขั้นสรุปรวมทั้งระยะเวลาการดำเนินกิจกรรม การ บันทึกผลการใช้งานให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.2 ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

4.2.1 ตัวแปรอิสระ (independent variable)

4.2.1.1 ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ
สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย

4.2.1.2 เด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว
ไม่สมวัย ผู้ควบคุม

4.2.1.3 ผู้ปกครอง นักสหวิชาชีพ

4.2.2 ตัวแปรตาม (dependent variable)

4.2.2.1 ผลพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กของเด็ก
พิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย

4.2.2.2 ผลการประเมินการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการ
เคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่
สมวัยของผู้ควบคุม

4.2.2.3 ทักษะคิดต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะ
การเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว
ไม่สมวัยของผู้ควบคุม

4.2.2.4 ทักษะคิดต่อชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกม
สามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยของผู้ปกครอง
และนักสหวิชาชีพ

4.3 ขอบเขตกลุ่มเป้าหมาย

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย เป็นเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีประเภทความพิการ ได้แก่
ประเภทความบกพร่องทางด้านร่างกาย การเคลื่อนไหวและประเภทความบกพร่องทางด้านสติปัญญา
ที่เข้ารับบริการของศูนย์การศึกษาพิเศษได้แก่ ศูนย์การศึกษาพิเศษเขต 9 จังหวัดขอนแก่น ศูนย์
การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดมหาสารคาม จังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวนทั้งสิ้น 66 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยเป็นเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการ
เคลื่อนไหวไม่สมวัย จำนวน 56 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling)
จากแบบประเมินความสามารถพื้นฐานของหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะ
แรกเริ่ม

5. สมมุติฐานการวิจัย

5.1 ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวฯ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย มีความเหมาะสมในระดับมาก

5.2 พัฒนาการผู้ควบคุมหลังอบรมการใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวฯ สูงกว่าก่อนการอบรมการใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว

5.3 ทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย หลังการใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวฯ สูงกว่าก่อนการใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว

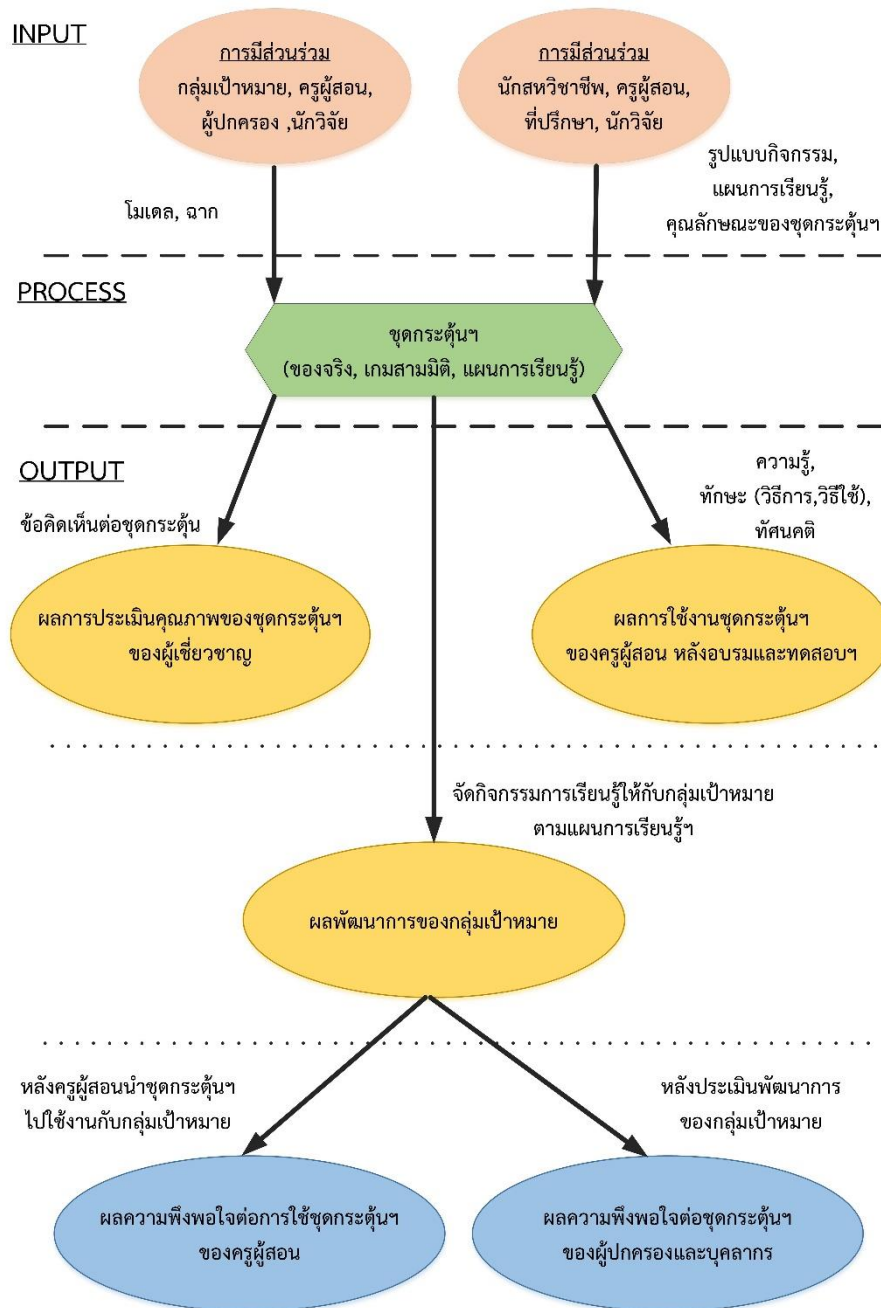
5.4 ผลเปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ระหว่างกลุ่มที่ใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติฯ และกลุ่มที่สอนแบบปกติมีความแตกต่างกัน อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

5.5 ความพึงพอใจของผู้ควบคุมต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวฯ มีความพึงพอใจในระดับมาก

5.6 ความพึงพอใจของผู้ปกครองและนักสหวิชาชีพของศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดต่อชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวฯ มีความพึงพอใจในระดับมาก

6. กรอบแนวความคิด

การวิจัยครั้งนี้ เกิดจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาเกี่ยวกับเด็กพิการที่ผ่านการคัดกรองประเภทความพิการทางการศึกษาและเข้ารับบริการภายใต้การดูแลของศูนย์การศึกษาพิเศษ มุ่งศึกษาปัญหาพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวที่จะนำไปใช้ดำรงชีวิตประจำวันจึงพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวฯ เพื่อเป็นการกระตุ้นการเรียนรู้และพัฒนาให้กลุ่มเป้าหมาย สามารถใช้ความสามารถทางด้านการเคลื่อนไหวแขนและมือรวมถึงการทำงานประสานระหว่างตากับมือดี (กล้ามเนื้อมัดเล็ก) ยิ่งขึ้น อีกทั้งยังให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่หลากหลาย ได้แก่ ที่ปรึกษาผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาพิเศษ การศึกษาทางด้านปฐมวัย นักสหวิชาชีพ ครูผู้สอน ผู้ปกครองและนักวิจัย ที่ได้ทำงานร่วมกันตั้งแต่กระบวนการคัดกรอง วิเคราะห์ ออกแบบ การสังเกตการณ์ทดลอง เก็บผลจากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตอบโจทย์คำถามของสมมุติฐานงานวิจัยครั้งนี้ ดังภาพด้านล่าง



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวความคิด

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางพัฒนาการ

เด็กปฐมวัย (Early Childhood) หมายถึงเด็กตั้งแต่ปฏิสนธิจนถึงอายุ 5 ปี 11 เดือน 29 วัน หรืออายุต่ำกว่า 6 ปี (นโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาศูนย์เด็กปฐมวัย (0 ถึง 5 ปี) ระยะยาว พ.ศ. 2550-2559) เด็กปฐมวัย 0 ถึง 5 ปีแบ่งเป็นสองช่วงอายุ คือ เด็กอายุ 0 ถึง 3 ปี และ 3 ถึง 5 ปี นั้น ครอบครัวต้องเป็นแกนหลักในการดูแลและส่งเสริมพัฒนาการ เด็กทุกคนมีสิทธิ์ที่จะได้รับการดูแลช่วยเหลือให้มีชีวิตอยู่รอดปลอดภัย ได้รับการคุ้มครองป้องกันและได้รับการพัฒนาเต็มศักยภาพ สามารถดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

เด็กอายุ 0 ถึง 3 ปี ส่วนใหญ่อยู่ในความดูแลของพ่อแม่ ผู้เลี้ยงดูเด็ก บุคคลเหล่านี้ต้องมีความรู้ ทักษะในเรื่องการเลี้ยงดู การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาเด็ก รวมทั้งการจัดการเรียนรู้ที่บ้าน เนื่องจากวัยนี้ต้องการการเลี้ยงดูและพัฒนาให้เป็นไปตามพัฒนาการตามวัย จึงไม่ใช่จัดการศึกษาให้เด็กปฐมวัย แต่ต้องให้ความรู้แก่พ่อแม่และผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็ก ให้มีความรู้ในเรื่องการเลี้ยงดูเด็กและสามารถเลี้ยงดูเด็ก เข้าใจธรรมชาติและพัฒนาการตามวัยของเด็กด้วยวิธีการที่หลากหลาย เด็กไม่จำเป็นต้องได้รับบริการโดยผ่านสถานศึกษาหรือสถานพัฒนาเด็กแต่เป็นหน้าที่ของรัฐที่จะต้องให้บริการไปถึงเด็กทุกคน โดยส่วนใหญ่อยู่ในความดูแลของครอบครัว นอกนั้นเข้ารับบริการจากสถานรับเลี้ยงเด็กในรูปแบบต่างๆ ทั้งของรัฐและเอกชน

เด็กอายุ 3 ถึง 5 ปี เด็กกลุ่มนี้มีโอกาสเข้ารับบริการในรูปแบบที่หลากหลาย ซึ่งจัดโดยหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน รวมทั้งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยร้อยละ 99 ของเด็กกลุ่มนี้เข้ารับบริการในโรงเรียนอนุบาลทั้งภาครัฐและเอกชน

เด็กที่มีความบกพร่องทางพัฒนาการ หมายถึง เด็กที่มีพัฒนาการ ล่าช้าจากสาเหตุต่างๆ เช่น กลุ่มอาการดาวน์ สมองพิการ เป็นต้น หรือไม่ทราบสาเหตุและหมายรวมถึงเด็กที่มีพัฒนาการผิดปกติ ได้แก่ เด็กกลุ่ม ออทิสติก (Autistic spectrum disorders)

พัฒนาการล่าช้า หมายถึง มีความล่าช้ากว่าเด็กปกติในวัยเดียวกัน ที่สามารถทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ เช่น เด็กอายุ 20 เดือน แต่ยังไม่เดินได้ ในขณะที่เด็กปกติเริ่มเรียนรู้ที่จะเดินและเดินได้ในช่วงอายุ 9 ถึง 15 เดือน เป็นต้น พัฒนาการล่าช้าอาจพบเพียงด้านใดด้านหนึ่ง หลายด้านหรือทุกด้านและพัฒนาการที่ล่าช้าในด้านหนึ่งอาจส่งผลให้พัฒนาการด้านอื่น ล่าช้าด้วยก็ได้ (คู่มือความรู้หลักสูตรการใช้คู่มือส่งเสริมพัฒนาการเด็กแรกเกิดถึง 5 ปี สำหรับบุคลากรสาธารณสุขและบุคลากรทางการศึกษา, 2553)

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเด็กที่มีความบกพร่องทางพัฒนาการหรือเด็กที่มีพัฒนาการล่าช้าทางด้านกล้ามเนื้อมัดเล็ก ซึ่งอาจทำให้ส่งผลให้พัฒนาการด้านอื่นล่าช้า ที่เข้ารับบริการที่จัดโดยหน่วยงานภาครัฐ คือศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดต่างๆ ได้แก่ ศูนย์การศึกษาพิเศษเขต 9 จังหวัดขอนแก่น ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดมหาสารคาม จังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นพื้นที่การพัฒนาร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่นกับหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง

2.2 การจัดการศึกษาและการส่งเสริมพัฒนาการของเด็กปฐมวัย

ในช่วงอายุ 2 ถึง 3 ปี แนวปฏิบัติการอบรมเลี้ยงดู ส่งเสริมพัฒนาการและการเรียนรู้ สำหรับเด็กช่วงอายุ 2 ถึง 3 ปี เน้นการจัดประสบการณ์ผ่านการเล่นตามธรรมชาติที่เหมาะสมกับวัยอย่างเป็นองค์รวม ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา โดยจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจและความสามารถตามวัยของเด็ก ทั้งนี้ เด็กในช่วงวัยนี้จะมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นมากกว่าในช่วงแรก เด็กมีการพึ่งพาตนเอง แสดงความเป็นตัวของตัวเอง จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงสาระการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย ประสบการณ์สำคัญและสาระที่ควรเรียนรู้ ตลอดจนส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมเพื่อเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นไป

สาระการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย สำหรับเด็กช่วงอายุ 2 ถึง 3 ปี เป็นสื่อกลางในการจัดประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทุกด้าน ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ซึ่งจำเป็นต่อการพัฒนาเด็ก ให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ โดยอาจจัดในรูปแบบหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการหรือเลือกใช้รูปแบบที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ประสบการณ์สำคัญและสาระที่ควรเรียนรู้ 1) ประสบการณ์สำคัญ ประสบการณ์สำคัญเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้เด็กได้ลงมือทำด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาเด็กทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ประสบการณ์สำคัญที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม สติปัญญา ของเด็กนั้น พ่อแม่หรือผู้เลี้ยงดูจำเป็นต้องสนับสนุนให้เด็กได้มีประสบการณ์ตรงด้วยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกาย การปฏิสัมพันธ์กับผู้คนและสิ่งต่างๆ รอบตัวและการรู้จักใช้ภาษาสื่อความหมาย ดังนั้นการฝึกทักษะต่างๆ ต้องให้เด็กมีประสบการณ์สำคัญผ่านการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันและการเล่น ให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากการเลียนแบบ ลองผิดลองถูก สำรวจทดลองและลงมือกระทำจริง การปฏิสัมพันธ์กับวัตถุสิ่งของ บุคคลและธรรมชาติรอบตัวเด็กตามบริบทของสภาพแวดล้อม จำเป็นต้องมีการจัดประสบการณ์สำคัญแบบองค์รวมที่ยึดเด็กสำคัญ ดังต่อไปนี้ ก) ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย เป็นการสนับสนุนให้เด็กมีโอกาสนพัฒนาการใช้กล้ามเนื้อใหญ่ กล้ามเนื้อเล็ก การประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อและระบบประสาทในการทำกิจวัตรหรือทำกิจกรรมต่างๆ ประสบการณ์สำคัญที่ควรส่งเสริมประกอบด้วย การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายตามจังหวะดนตรี การเคลื่อนไหวและการทรงตัว การประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและระบบประสาท การเล่นเกมเล่นสัมผัส การวาด การเขียนขีดเขียน การปั้น การฉีก การตัดปะ การดูแลรักษาความสะอาดของร่างกาย ของใช้ส่วนตัว และการรักษาความปลอดภัย เป็นต้น ข) ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านอารมณ์ จิตใจ เป็นการสนับสนุน ให้เด็กได้แสดงออกทางอารมณ์และความรู้สึกที่เหมาะสมกับวัยมีความสุข ร่าเริง แจ่มใส ได้พัฒนาความรู้สึกที่ดีและความเชื่อมั่นในตนเอง จากการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ประสบการณ์สำคัญที่ควรส่งเสริม ประกอบด้วย การรับอารมณ์หรือความรู้สึกของตนเองการแสดงอารมณ์ที่เป็นสุข การควบคุมอารมณ์และการแสดงออก การร้องเพลง การท่องคำคล้องจอง การทำกิจกรรมศิลปะต่างๆ ตามความสนใจ เป็นต้น ค) ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านสังคม เป็นการสนับสนุนให้เด็กได้มีโอกาสนปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งแวดลอมต่างๆ รอบตัวในชีวิตประจำวัน ได้ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ และปรับตัวอยู่ในสังคม เด็กควรมีโอกาสได้เล่นและทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นไม่ว่าจะเป็นผู้ใหญ่ เด็กวัยเดียวกันหรือต่างวัยเพศเดียว หรือต่างเพศอย่างสม่ำเสมอ ประสบการณ์สำคัญที่ควรส่งเสริม ประกอบด้วย การช่วยเหลือตนเองในกิจวัตรประจำวัน

การแบ่งปันหรือการให้ การอดทนรอคอยตามวัย การใช้ภาษาบอกความต้องการ ง) ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญา สนับสนุนให้เด็กได้เรียนรู้และเรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบตัวในชีวิตประจำวันผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า การเคลื่อนไหว ได้พัฒนาการใช้ภาษาสื่อความหมายและความคิด รู้จักสังเกตคุณลักษณะต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นสี ขนาด รูปร่าง รูปทรง ผิวสัมผัส จดจำชื่อเรียกสิ่งต่างๆ รอบตัว ประสบการณ์สำคัญที่ควรส่งเสริม ประกอบด้วย การตอบคำถามจากความคิด การเชื่อมโยงจากประสบการณ์เดิม การจดจ่อใส่ใจ การสังเกตวัตถุหรือสิ่งของที่มีสีสัน รูปทรงที่แตกต่าง การฟังเสียงต่างๆ รอบตัว การฟังนิทานหรือเรื่องราวสั้นๆ การพูดบอกความต้องการ เล่าเรื่องราว การแสดงความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ เป็นต้น 2) สารที่ควรเรียนรู้ สารที่จะให้เด็กอายุ 2 ถึง 3 ปี เรียนรู้ ควรเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับตนเองเป็นลำดับแรก แล้วจึงขยายไปสู่เรื่องที่อยู่ใกล้ตัวเด็กเพื่อนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันเด็กควรได้รับการอบรมเลี้ยงดูและส่งเสริมพัฒนาการและการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัย ดังนี้ ก) เรื่องราวเกี่ยวกับตัวเด็ก เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับชื่อและเพศของตนเอง เรียกชื่อส่วนต่างๆ ของใบหน้าและร่างกาย ข) เรื่องราวเกี่ยวกับบุคคลและสถานที่แวดล้อมเด็ก เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับบุคคลภายในครอบครัวและบุคคลภายนอกครอบครัว การรู้จักชื่อเรียกหรือสรรพนาม แทนตัวของญาติหรือผู้เลี้ยงดูวิธีปฏิบัติกับผู้อื่นอย่างเหมาะสม ค) ธรรมชาติรอบตัว เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับการสำรวจสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติรอบตัว เช่น สัตว์ พืช ดอกไม้ ใบไม้ ผ่านการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า การเล่นน้ำ เล่นทราย การเลี้ยงสัตว์ต่างๆ ที่ไม่เป็นอันตราย การเดินเล่นในสวน การเพาะปลูกอย่างง่าย ง) สิ่งต่างๆ รอบตัว เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับชื่อของเล่นของใช้ที่อยู่รอบตัว การเชื่อมโยงลักษณะหรือคุณสมบัติอย่างง่าย ของสิ่งต่างๆ ที่อยู่ใกล้ตัวเด็ก เช่น สี รูปร่าง รูปทรง ขนาด ผิวสัมผัส

มาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยกำหนดมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์จำนวน 12 มาตรฐานงานวิจัยนี้ มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน พัฒนาการด้านร่างกาย คือ ร่างกายเจริญเติบโตตามวัยและมีสุขนิสัยที่ดี กล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็กแข็งแรงใช้ได้อย่างคล่องแคล่วและประสานสัมพันธ์กัน พัฒนาการด้านอารมณ์ จิตใจ คือ มีสุขภาพจิตดีและมีความสุข พัฒนาการด้านสติปัญญา ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะสมกับวัย มีความสามารถในการคิดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ มีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ได้เหมาะสมกับวัย ตัวบ่งชี้เป็นเป้าหมายในการพัฒนาเด็กที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สภาพที่พึงประสงค์ สภาพที่พึงประสงค์เป็นพฤติกรรมหรือความสามารถตามวัยที่คาดหวังให้เด็กเกิดบนพื้นฐานพัฒนาการตามวัยหรือความสามารถตามธรรมชาติในแต่ละระดับอายุ เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดสาระการเรียนรู้ในการจัดประสบการณ์ และประเมินพัฒนาการเด็ก โดยมีรายละเอียดของมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตัวบ่งชี้และสภาพที่พึงประสงค์ (หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560, 2560)

การส่งเสริมพัฒนาการเด็กปฐมวัย ใช้คู่มือส่งเสริมพัฒนาการเด็กวัยแรกเกิดถึง 5 ปี ของสถาบันราชานุกูล พัฒนาการแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้ 1) การเคลื่อนไหว (Gross Motor: GM) 2) การใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก/สติปัญญา (Fine Motor: FM) 3) เข้าใจภาษา (Receptive Language: RL) 4) การใช้ภาษา (Expressive Language : EL) 5) การช่วยเหลือตนเอง/สังคม (Personal Social : PS) หลักในการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางพัฒนาการให้เกิดการเรียนรู้ หลักในการสอนเด็กให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อเตรียมความพร้อมทางการศึกษา หลักการคือการสอนให้เด็กรู้จักการเล่นอย่างถูกวิธี

โดยการเลือกของเล่นให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถในการเล่น แนะนำการเล่นให้มีความสนุกสนานตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การเล่นจึงเป็นเสมือนงานของเด็ก จากการที่เด็กเริ่มมีการสำรวจโลกภายนอกตั้งแต่เกิด ตั้งแต่การสำรวจร่างกายของตน การสำรวจสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว มีการพยายามทำสิ่งใหม่ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้นๆ รู้จักการแบ่งปันและการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น ในระหว่างที่เล่นด้วยกัน มีการสื่อสารผ่านการเล่น โดยการออกเสียงทำให้เกิดทักษะความเข้าใจและการใช้ภาษาตามมา มีการพัฒนาทักษะการเล่นที่ซับซ้อนขึ้น (คู่มือความรู้หลักสูตรการใช้คู่มือส่งเสริมพัฒนาการเด็กแรกเกิดถึง 5 ปี สำหรับบุคลากรสาธารณสุขและบุคลากรทางการศึกษา, 2553)

การจัดเวลาเรียน หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยกำหนดกรอบโครงสร้างเวลาในการจัดประสบการณ์ให้กับเด็กขึ้นอยู่กับอายุของเด็กที่เริ่มเข้าสถานศึกษาหรือสถานพัฒนาเด็กปฐมวัย เวลาเรียนสำหรับเด็กปฐมวัยจะขึ้นอยู่กับสถานศึกษาแต่ละแห่ง โดยมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 180 วันต่อ 1 ปี การศึกษาในแต่ละวันจะใช้เวลาไม่น้อยกว่า 5 ชั่วโมง โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสถานพัฒนาเด็กปฐมวัย สารการเรียนรู้ สารการเรียนรู้ เป็นสื่อกลางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับเด็ก เพื่อส่งเสริมพัฒนาการเด็กทุกด้านให้เป็นไปตามจุดหมายของหลักสูตรที่กำหนด ประกอบด้วย ประสบการณ์สำคัญและสาระที่ควรเรียนรู้ ดังนี้ 1) ประสบการณ์สำคัญ ประสบการณ์สำคัญเป็นแนวทางสำหรับผู้สอนนำไปใช้ในการออกแบบการจัดประสบการณ์ให้เด็กปฐมวัยเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติ และได้รับการส่งเสริมพัฒนาการครอบคลุมทุกด้าน (หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560, 2560)

การจัดกิจกรรมประจำวัน กิจกรรมสำหรับเด็กอายุ 3 ถึง 6 ปีบริบูรณ์ สามารถนำมาจัดกิจกรรมประจำวันได้หลากหลายรูปแบบเป็นการช่วยให้ผู้สอนหรือผู้จัดประสบการณ์ทราบว่าแต่ละวันจะทำกิจกรรมอะไร เมื่อใด และอย่างไร ทั้งนี้ การจัดกิจกรรมประจำวันสามารถจัดได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการนำไปใช้ของแต่ละหน่วยงานและสภาพชุมชน ที่สำคัญผู้สอนต้องคำนึงถึงการจัดกิจกรรมให้ครอบคลุมพัฒนาการทุกด้าน การจัดกิจกรรมประจำวันมีหลักการจัดกิจกรรมประจำวัน การกำหนดระยะเวลาในการจัดกิจกรรมแต่ละกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัยของเด็กในแต่ละวันแต่ยืดหยุ่นได้ตามความต้องการและความสนใจของเด็ก เช่น

วัย 3 ถึง 4 ปี มีความสนใจประมาณ 8 ถึง 12 นาที

วัย 4 ถึง 5 ปี มีความสนใจประมาณ 12 ถึง 15 นาที

วัย 5 ถึง 6 ปี มีความสนใจประมาณ 15 ถึง 20 นาที

กิจกรรมที่ต้องใช้ความคิดทั้งกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ ไม่ควรใช้เวลาต่อเนื่องนานเกิน 20 นาที กิจกรรมที่เด็กมีอิสระเลือกเล่นเสรี เพื่อช่วยให้เด็กรู้จักเลือกตัดสินใจ คิดแก้ไขปัญหา คิดสร้างสรรค์ เช่น การเล่นตามมุม การเล่นกลางแจ้ง ฯลฯ ใช้เวลาประมาณ 40-60 นาที กิจกรรมควรมีความสมดุลระหว่างกิจกรรมในห้องและนอกห้อง กิจกรรมที่ใช้กล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็ก กิจกรรมที่เป็นรายบุคคล กลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่ กิจกรรมที่เด็กเป็นผู้ริเริ่มและผู้สอนหรือผู้จัดประสบการณ์เป็นผู้ริเริ่ม และกิจกรรมที่ใช้กำลังและไม่ใช้กำลัง จัดให้ครบทุกประเภท ทั้งนี้ กิจกรรมที่ต้องออกกำลังกายควรจัดสลับกับกิจกรรมที่ไม่ต้องออกกำลังมากนัก เพื่อเด็กจะได้ไม่เหนื่อยเกินไป

ขอบข่ายของกิจกรรมประจำวัน การเลือกกิจกรรมที่จะนำมาจัดในแต่ละวันสามารถจัดได้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการนำไปใช้ของแต่ละหน่วยงานและสภาพชุมชน ที่สำคัญผู้สอนต้องคำนึงถึงการจัดกิจกรรมให้ครอบคลุมพัฒนาการทุกด้าน ดังต่อไปนี้ 1) การพัฒนากล้ามเนื้อใหญ่ เป็นการพัฒนาความแข็งแรง การทรงตัว การยืดหยุ่น ความคล่องแคล่วในการใช้อวัยวะต่างๆ และจังหวะการเคลื่อนไหวในการใช้กล้ามเนื้อใหญ่ โดยจัดกิจกรรมให้เด็กได้เล่นอย่างอิสระกลางแจ้ง เล่นเครื่องเล่นในสนาม ปีนป่ายเล่นอิสระ เคลื่อนไหวร่างกายตามจังหวะดนตรี 2) การพัฒนากล้ามเนื้อเล็ก เป็นการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเล็กกล้ามเนื้อมือ-นิ้วมือ การประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อและระบบประสาทตามมือได้อย่างคล่องแคล่วและประสาทสัมพันธ์กัน โดยจัดกิจกรรมให้เด็กได้เล่นเครื่องเล่นสัมผัส เล่นเกมการศึกษา ฝึกช่วยเหลือตนเองในการแต่งกาย หยิบจับ ซ้อนส้อม และใช้วัสดุอุปกรณ์ศิลปะ เช่น สีเทียน กรรไกร พู่กัน ดินเหนียว ฯลฯ

การประเมินพัฒนาการ การประเมินพัฒนาการเด็กอายุ 3 ถึง 6 ปี เป็นการประเมินพัฒนาการทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญาของเด็ก โดยถือเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมปกติที่จัดให้เด็กในแต่ละวัน ผลที่ได้จากการสังเกตพัฒนาการเด็กต้องนำมาจัดทำสารนิทัศน์หรือจัดทำข้อมูลหลักฐานหรือเอกสารอย่างเป็นระบบ ด้วยการรวบรวมผลงานสำหรับเด็กเป็นรายบุคคลที่สามารถบอกเรื่องราวหรือประสบการณ์ที่เด็กได้รับว่าเด็กเกิดการเรียนรู้และมีความก้าวหน้าเพียงใด ทั้งนี้ ให้นำข้อมูลผลการประเมินพัฒนาการเด็กมาพิจารณาปรับปรุงวางแผนการจัดกิจกรรม และส่งเสริมให้เด็กแต่ละคนได้รับการพัฒนาตามจุดหมายของหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง การประเมินพัฒนาการควรยึดหลัก ดังนี้ 1) วางแผนการประเมินพัฒนาการอย่างเป็นระบบ 2) ประเมินพัฒนาการเด็กครบทุกด้าน 3) ประเมินพัฒนาการเด็กเป็นรายบุคคลอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องตลอดปี 4) ประเมินพัฒนาการตามสภาพจริงจากกิจกรรมประจำวันด้วยเครื่องมือและวิธีการที่หลากหลาย ไม่ควรใช้แบบทดสอบ 5) สรุปผลการประเมิน จัดทำข้อมูลและนำผลการประเมินไปใช้พัฒนาเด็กสำหรับวิธีการประเมินที่เหมาะสมและควรใช้กับเด็กอายุ 3 ถึง 6 ปี ได้แก่ การสังเกต การบันทึกพฤติกรรม การสนทนากับเด็ก การสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลงานเด็กที่เก็บอย่างมีระบบ

การจัดการศึกษาระดับปฐมวัย สำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ การจัดการศึกษาระดับปฐมวัยสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะสามารถนำหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยไปปรับใช้ได้ ทั้งในส่วนของโครงสร้างหลักสูตร สารการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ และการประเมินพัฒนาการให้เหมาะสมกับสภาพบริบท ความต้องการ และศักยภาพของเด็กแต่ละประเภท เพื่อพัฒนาให้เด็กมีคุณภาพตามมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยกำหนด โดยดำเนินการดังนี้ 1) การกำหนดเป้าหมายคุณภาพเด็กซึ่งหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยได้กำหนดมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และสารการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายและกรอบทิศทางเพื่อให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องใช้ในการพัฒนาเด็ก สถานศึกษาหรือผู้จัดการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ สามารถเลือกหรือปรับใช้ ตัวบ่งชี้ และสภาพที่พึงประสงค์ในการพัฒนาเด็ก เพื่อนำไปจัดทำแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคลให้ครอบคลุมพัฒนาการของเด็กทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา 2) การประเมินพัฒนาการเด็กจะต้องคำนึงถึงปัจจัยความแตกต่างของเด็ก อาทิ เด็กที่มีความพิการแต่ละด้าน อาจต้องมีการปรับการประเมินพัฒนาการที่เอื้อต่อสภาพความพิการของเด็ก ทั้งวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ควรให้สอดคล้องกับเด็ก

กลุ่มเป้าหมายเฉพาะด้านดังกล่าว 3) สถานศึกษาที่มีเด็กกลุ่มเป้าหมายเฉพาะด้านควรได้รับการสนับสนุนครูที่เลี้ยงให้การดูแลช่วยเหลือและส่งเสริมพัฒนาการ กรณีที่มีเด็กกลุ่มเป้าหมายเฉพาะด้านมีผลพัฒนาการไม่เป็นไปตามเป้าหมายควรมีการส่งต่อไปยังสถานพัฒนาเด็กที่มีความต้องการพิเศษเพื่อให้ได้รับการพัฒนาต่อไป (หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560, 2560)

การวิจัยครั้งนี้ ได้นำหลักจัดการศึกษาและการส่งเสริมพัฒนาการของเด็กปฐมวัย โดยจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการความสนใจของเด็กกลุ่มตัวอย่าง สอดคล้องกับสาระที่ควรเรียนรู้และมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ รวมถึงให้ความสำคัญต่อประสบการณ์ที่ส่งเสริมพัฒนาการหลากหลายด้าน ได้แก่ ด้านร่างกาย สนับสนุนให้เด็กได้มีโอกาสพัฒนาการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก การประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อและระบบประสาทในการทำกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นและส่งเสริมประสบการณ์ด้านอื่นๆ ประกอบด้วย การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกาย การจ้ม การลาก การกด การโยกวัตถุ ซึ่งถูกนำเสนอผ่านชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว สอดคล้องกับสาระที่ควรรู้ เช่น เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติรอบตัวรวมทั้งสิ่งต่างๆ รอบตัว เช่น สัตว์และของเล่น เป็นต้น ด้านอารมณ์ จิตใจ สนับสนุนให้เด็กได้ผ่อนคลายอารมณ์ เช่น การร้องเพลง ก่อนเข้าสู่การใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว ด้านสังคม สนับสนุนให้เด็กได้ปฏิบัติกิจกรรมและปรับตัวอยู่ในสังคม เช่น มีโอกาสได้เล่น การอดทนรอคอยตามลำดับในการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว ด้านสติปัญญา สนับสนุนให้เด็กได้มีการเคลื่อนไหว การใช้ภาษา การสังเกต ที่ได้จากการถามตอบระหว่างครูผู้ควบคุม การแสดงความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ ขณะที่ใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว การคัดเลือกรูปตัวอย่างมีขั้นตอนที่ชัดเจน เริ่มต้นจากคัดกรองเบื้องต้นจากแบบประเมินทักษะพื้นฐาน ด้านทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็กของหลักสูตรที่ศูนย์การศึกษาพิเศษใช้ในการคัดกรองผู้รับบริการการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการที่มีแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องตามหลักการจัดกิจกรรมประจำวัน กำหนดระยะเวลาที่ทำกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย ขอบข่ายของกิจกรรมประจำวัน รวมถึงการวัดและประเมินผลที่ยึดหลักการวางแผนการประเมินพัฒนาการอย่างเป็นระบบ มีการสรุปการประเมินผ่านการสังเกต การบันทึกพฤติกรรม เป็นต้น

2.3 หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษ ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2558

หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษ ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2558 เป็นหลักสูตรกลางที่ศูนย์การศึกษาพิเศษทุกแห่งจะต้องนำไปพัฒนาเป็นหลักสูตรสถานศึกษา จะต้องนำบริบทความต้องการของชุมชน ความต้องการของผู้เรียนและผู้ปกครอง อัตลักษณ์และเอกลักษณ์ของศูนย์การศึกษาพิเศษ มาเป็นปัจจัยในการกำหนด วิสัยทัศน์ พันธกิจ จุดเน้นสำหรับการจัดการศึกษา ดังนั้น การนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติ จึงเป็นขั้นตอนสำคัญที่ศูนย์การศึกษาพิเศษจะต้องดำเนินการอย่างรอบคอบ ทั้งในด้านการเตรียมการ การจัดโครงสร้างการบริหาร การสร้างความเข้าใจกับครู บุคลากร ผู้ปกครอง

การบริหารจัดการหลักสูตร ศูนย์การศึกษาพิเศษนำหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษบับปรับปรุง พุทธศักราช 2558 มีกระบวนการในการบริหารจัดการ หลักสูตรตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้ ขั้นเตรียมการ ต้องสร้างความเข้าใจแก่ครู บุคลากรเกี่ยวกับหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษบับปรับปรุง พุทธศักราช 2558 ศึกษาวิเคราะห์ เพื่อจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา เตรียมสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำหลักสูตร สถานศึกษา ติดต่อประสานงาน วิทยากร หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนการ จัดทำหลักสูตรสถานศึกษา เตรียมสภาพแวดล้อม วัสดุ ครุภัณฑ์ให้เอื้อต่อการนำหลักสูตรไปใช้ ประกาศใช้หลักสูตรสถานศึกษา สร้างความเข้าใจครูและบุคลากรในการใช้หลักสูตรสถานศึกษา ขั้นการนำหลักสูตรไปใช้ จัดตั้งคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อให้จัดระบบสนับสนุนการใช้ หลักสูตรสำหรับเด็กพิการทุกกลุ่ม จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตร สถานศึกษา โดยใช้เป้าหมายที่กำหนดใน แผนการให้บริการช่วยเหลือเฉพาะบุคคลและแผนการ ให้บริการช่วยเหลือเฉพาะครอบครัว นิเทศ ติดตามและประเมินผลการใช้หลักสูตรสถานศึกษา เพื่อเก็บข้อมูล สภาพการใช้หลักสูตรสถานศึกษาในด้านการสนับสนุน การจัดการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล การรายงานผล การพัฒนาเด็กพิการและครอบครัว รวมทั้งปัญหา อุปสรรค ปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุง หลักสูตรและการบริหารหลักสูตรของสถานศึกษา

บทบาทของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน ผู้ปกครอง คณะสหวิชาชีพ ชุมชน โดยงานวิจัยนี้ต้องการนำเสนอบทบาทของคณะกรรมการบริหาร หลักสูตรที่มีความสอดคล้องกับขอบเขตของการศึกษา ดังนี้

ครูผู้สอน ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรให้เข้าใจและนำไปใช้ในการวางแผนการจัดการ เรียนรู้ สำหรับผู้เรียนเป็นเฉพาะบุคคลและเฉพาะครอบครัว ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดย รู้จักผู้เรียนเป็น รายบุคคล ร่วมเป็นคณะกรรมการจัดทำแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคลและแผนการสอนเฉพาะ บุคคลที่เสริมสร้าง พัฒนาการทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญาและรับรู้ความเปลี่ยนแปลง ที่เกิดกับผู้เรียน จัดสภาพแวดล้อมและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สร้างเสริมให้ผู้เรียนทำ กิจกรรมได้ เต็มศักยภาพและสอดคล้องความต้องการจำเป็นพิเศษเฉพาะบุคคล จัดกระบวนการเรียนรู้ตามแผน โดยใช้เทคนิควิธีการต่างๆ เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก สื่อการเรียนรู้ บริการและความ ช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษา แหล่งเรียนรู้ในชุมชนในการเสริมสร้างการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ตรงตาม ความต้องการจำเป็นพิเศษของผู้เรียน ใช้เครื่องมือและวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่าง หลากหลายและสรุปรายงานผลการพัฒนาผู้เรียนเพื่อเข้าสู่ระบบช่วงเชื่อมต่อ มีทักษะในการทำงาน ร่วมกับผู้ปกครองและคณะสหวิชาชีพตลอดจนเครือข่าย เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพและ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ศึกษาวิจัยและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ตนรับผิดชอบ นำผลการวิจัยไป ปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ บริการ และการวัดและประเมินผล รวมทั้งตัวผู้เรียน

ผู้ปกครอง ร่วมเป็นคณะกรรมการในการจัดทำแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล แผนให้บริการช่วยเหลือเฉพาะครอบครัว โดยให้ข้อมูลและร่วมประเมินความสามารถพื้นฐานและประเมินความก้าวหน้าของเด็กพิการตามแผนให้บริการช่วยเหลือเฉพาะครอบครัว จัดกิจกรรมในการพัฒนาบุตรของตนตามแผนการให้บริการช่วยเหลือเฉพาะ ครอบครัว (ในกรณีผู้ปกครองจัดเอง) หากผู้ปกครองนำเด็กพิการมารับบริการที่ศูนย์การศึกษาพิเศษ ศูนย์การเรียนรู้เฉพาะความพิการก็จะมีหน้าที่ส่งเสริมสนับสนุนกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน และ กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนเต็มศักยภาพ เป็นเครือข่ายการเรียนรู้ของศูนย์การศึกษาพิเศษและหน่วยงานอื่นๆ ที่มีส่วนร่วมจัดหรือปรับบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของบ้านให้เอื้อต่อการเรียนรู้ และการพัฒนา สนับสนุนทรัพยากรเพื่อการศึกษาตามความเหมาะสมและจำเป็น

คณะสหวิชาชีพ มีส่วนร่วมในการประเมินความสามารถพื้นฐาน วางแผน ร่วมพัฒนาและประเมินผลร่วมเป็นคณะกรรมการในการจัดทำแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล แผนให้บริการช่วยเหลือเฉพาะครอบครัวมีส่วนร่วมในการพัฒนาศักยภาพเด็กพิการที่มีความต้องการจำเป็นเฉพาะให้คำปรึกษาแก่ครอบครัวและหรือประสานความร่วมมือกับหน่วยงานอื่นในการจัดบริการตามความต้องการของครอบครัว ร่วมเป็นคณะกรรมการการนิเทศ ติดตาม ประเมินผลและการส่งต่อเด็กพิการ

แนวการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่ม ของศูนย์การศึกษาพิเศษฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2558 ผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักการ จัดกิจกรรมการออกแบบกิจกรรม การใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ เฉพาะสำหรับเด็กพิการ เพื่อให้สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กพิการที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ต้องเน้นกิจกรรมการปฏิบัติที่ บูรณาการการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงและการปฏิบัติจริง ทักษะและกระบวนการต่างๆ อย่าง หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนกระบวนการต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และทักษะของผู้เรียน อาทิ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการวิจัย การเรียนรู้จากประสบการณ์จริง การลงมือปฏิบัติจริง การแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบบูรณาการ และ เทคนิคการสอนอื่นๆ เช่น เทคนิคการวิเคราะห์งาน เทคนิค 3R (Repetition/Relaxation/Routine) เทคนิคการเสริมแรง เทคนิคการเลียนแบบ เทคนิคการกระตุ้นเตือน เทคนิคการลงโทษ เทคนิคฟลอ ไทม์ (Floor Time) เทคนิคการให้รางวัล เทคนิคตะล่อมกล่อมเกล่า การวิเคราะห์พฤติกรรมประยุกต์ การใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน วิธีเพ็คส์ (PECS) วิธีทีช (TEACCH) เป็นต้น ทั้งนี้ ผู้สอนต้องนำทฤษฎี วิธีการ เทคนิค ด้านการเรียนการสอนมาผสมผสานเพื่อให้ สอดคล้องกับเด็กพิการแต่ละบุคคล ที่ระบุไว้ในแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคลและแผนให้บริการ ช่วยเหลือเฉพาะครอบครัว ส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

หลักการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะ แรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษแบบปรับปรุง พุทธศักราช 2558 ยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและประเภทความพิการ เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้และคุณธรรมโดยมีหลักการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและประเภทความพิการ จัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่หลากหลายผ่านกระบวนการคิด การแก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติจริงและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ วิธีการ เทคนิคการสอนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษา พิเศษแบบปรับปรุง พุทธศักราช 2558 เป็นหลักสูตรที่เน้นพัฒนาการทุกด้านและการให้การช่วยเหลือในกลุ่มทักษะจำเป็นของเด็กพิการแต่ละคน เมื่อเด็กมีแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล หรือครอบครัวมีแผนการให้บริการช่วยเหลือเฉพาะครอบครัวจะต้องนำแผนเหล่านี้ไปพัฒนาคุณภาพ ของเด็กพิการ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจของครูหรือผู้ดูแลเกี่ยวกับเทคนิค วิธีการ ในการจัด กระบวนการเรียนรู้ การจัดสื่อ เทคโนโลยี สิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อให้เด็กพิการ ประสบความสำเร็จ ในที่นี้ขอเสนอแนะเทคนิควิธีการที่ควรนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กพิการ ดังนี้ เทคนิคการสอนเชิงพฤติกรรม ประกอบด้วย 1) การเสริมแรง เป็นการวางเงื่อนไข เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมเป้าหมายเป็นการเพิ่มพฤติกรรมให้เกิดถี่ขึ้น อันเป็นผลที่ได้รับสิ่งที่พึงพอใจหรือการหลีกเลี่ยงหรือหลีกเลี่ยงจากสิ่งที่ไม่พอใจการเสริมแรงมี 2 ชนิด คือ การเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement) เป็นการให้สิ่งที่พอใจแล้วทำให้บุคคลมีพฤติกรรมนั้นๆ เพิ่มมากขึ้น การเสริมแรงทางลบ (Negative Reinforcement) เป็นการเอาสิ่งที่บุคคลนั้นไม่พึงพอใจหรือไม่ชอบออกไปแล้วทำให้บุคคลมีพฤติกรรมนั้นๆ เพิ่มมากขึ้น โดยมีหลักในการเสริมแรงดังนี้ (กุลยา ก่อสุวรรณ, 2553; พิกุล เลียวสิริพงศ์, 2556) หลักในการให้การเสริมแรง ประกอบด้วย ก) Immediately (ให้ทันที) เมื่อเด็กทำพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ครู ต้องการให้เสริมแรงทันทีเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ว่าเมื่อเขาทำพฤติกรรมเช่นนี้แล้วเขาจะได้รับสิ่งที่เขา ชอบทันที การทำเช่นนี้ทำให้มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์มากขึ้น ข) Frequently (ให้บ่อยๆ) การให้การเสริมแรงในช่วงแรกนั้น ครูต้องให้บ่อยหรือให้ทุกครั้งเมื่อเด็กมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ หลังจากนั้นจึงค่อยลดการเสริมแรงลง ค) Enthusiasm (ให้อย่างกระตือรือร้น) ต้องการให้การเสริมแรงด้วยความเต็มใจ จริงใจและกระตือรือร้นเมื่อเด็กทำพฤติกรรมที่พึงประสงค์นั้น ง) Describe the Behavior (อธิบายว่าพฤติกรรมใดที่ได้รับการเสริมแรง) เนื่องจากบางครั้งเด็กอาจแสดงพฤติกรรมหลายอย่างในเวลาใกล้เคียงกัน หากครูให้การเสริมแรงเพียงอย่างเดียว เช่น ครูชมเด็กชายว่าเก่งว่า “ดีมาก” โดยไม่บอกเหตุผลหรืออธิบายเพิ่มเติม เด็กชายเก่งอาจไม่เข้าใจว่าพฤติกรรมใดที่ครูชมว่าดีหรือเก่งอาจเข้าใจผิด คิดเอาเองว่าครูชมพฤติกรรมนั่งเงียบๆ ทั้งที่จริงๆ แล้วครูชมพฤติกรรมที่เด็กชายเก่งเพื่อนขอมียางลบ ดังนั้นครูควรบอกว่า “ดีมากนะ ที่เก่งให้เพื่อนขอมียางลบ” “อย่างนี้แสดงว่าเป็นเด็กมีน้ำใจ” เป็นต้น จ) Anticipation (ให้การเสริมแรงโดย

ทำให้เด็กอยากรู้ อยากเห็น และรอคอย) การที่ครูเก็บตัวเสริมแรงให้เป็นความลับหรือ surprise ของเด็ก จะช่วยเพิ่มคุณค่าของตัวเสริมแรงนั้นๆ ด้วย เช่น การที่ครูใส่ตัวเสริมแรงเด็กชอบไว้ในถุงจะทำให้เด็กรู้สึกอยากรู้ อยากเห็น และเกิดความรอคอยมากขึ้น โดยเฉพาะขณะที่ครูกำลังจะหยิบตัวเสริมแรงออกมา เป็นต้น ฉ) Variety (ให้อย่างหลากหลาย) หากครูใช้ตัวเสริมแรงตัวใดตัวหนึ่งมากเกินไปเด็กอาจเบื่อ ทำให้ตัวเสริมแรงตัวนั้นไม่ได้ผลตามที่ครูต้องการ ครูจึงควรใช้ตัวเสริมแรงอย่าง หลากหลาย

2) การกระตุ้นเตือน (Prompting) เป็นวิธีการช่วยให้เด็กฝึกการ ตอบสนองในทางที่ถูกต้องซึ่งครูสามารถกระตุ้นเตือนเพื่อให้เด็กฝึกการปฏิบัติได้ถูกต้องหรือใกล้เคียงกับวัตถุประสงค์เป้าหมาย เช่น การชี้แนะ การทำเป็นแบบอย่าง การให้สัญญาณ การจับมือทำ (กุลยา ก่อสุวรรณ, 2553) ระบุว่า การกระตุ้นเตือนที่นำมาใช้เพื่อการตอบสนองได้แก่ 2.1) กระตุ้นเตือนด้วยวาจา เมื่อครูต้องการให้เด็กทำพฤติกรรมหนึ่ง ครูจะเตือนก่อนเด็กจะทำพฤติกรรมนั้นและระหว่างที่เด็กทำพฤติกรรมนั้นๆ ด้วย เช่น ครูวางเครื่องเขียนหลายชนิดไว้บนโต๊ะ ได้แก่ ปากกา ดินสอ เมื่อเด็กเอื้อมมือไปหยิบดินสอ ครูจึงย่ำคำว่า “ปากกา” เป็นต้น หรือเมื่อเด็กทำงานช้ากว่าที่ควรจะเป็นครูจะเตือนให้เด็กทำให้เร็วขึ้นหรือบางครั้งครูอาจต้องพูดซ้ำลงเพื่อให้เด็กใจได้ง่ายขึ้น วิธีเหล่านี้ถือเป็นการกระตุ้นเตือนด้วยวาจาทั้งสิ้น 2.2) การกระตุ้นเตือนด้วยท่าทาง เป็นการแสดงท่าทางเพื่อบอกหรือดึงความสนใจของเด็ก เช่น เมื่อครูสอนเรื่องการจับคู่สี ครูชี้นิ้วบอกสีที่ถูกต้อง 2.3) การทำเป็นแบบอย่าง ผู้ที่เป็นแบบอย่างอาจเป็นครู เพื่อนที่เป็นเด็ก ด้วยกัน หรือผู้ใหญ่คนอื่นที่ในสถานการณ์นั้นก็ได้ ในการสอนวิธีนี้ หากครูนำการวิเคราะห์งานมาร่วมด้วย เด็กจะเรียนรู้ได้ดีขึ้นแต่ข้อควรระวังในการสอนโดยการทำเป็นแบบอย่างนี้จะได้ผลก็ต่อเมื่อเด็กให้ความสนใจและจะต้องมีผู้ที่ทำเป็นแบบอย่างคอยแนะนำขั้นตอนการทำด้วยเสมอ 2.4) การกระตุ้นทางกาย เป็นการจับมือทำแต่ครูไม่ควรใช้วิธีนี้พร่ำเพรื่อ ครูควรนำวิธีการนี้มาใช้เมื่อมีความจำเป็นจริงๆ และควรใช้ควบคู่กับการกระตุ้นเตือนด้วยวาจาพร้อมทั้งอธิบายว่าการใช้การกระตุ้นเตือนหรือการช่วยเหลือแบบใดก็ตาม หลักสำคัญคือ ครูต้องค่อยๆ ลดการช่วยเหลือลง เพื่อให้เด็กทำได้เองโดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่นและช่วยให้พฤติกรรมนั้นเป็นไปตามธรรมชาติมากที่สุด โดยมีวิธีการใช้การกระตุ้นเตือน ดังนี้ ก) เลือกวิธีที่เหมาะสมกับเด็กนั้นๆ ข) ใช้การกระตุ้นเตือนหลังจากมีคำสั่ง จากนั้นลดการกระตุ้นเตือนลง เพื่อให้เด็กมีโอกาสดูแลตนเองก่อนให้ความช่วยเหลือ ค) อย่าใช้วิธีกระตุ้นเตือนซ้ำๆ ในเรื่องเดิม โดยเฉพาะการกระตุ้นเตือนด้วยวาจา หากครูสังเกตเห็นว่า การกระตุ้นเตือนแบบใดแบบหนึ่งใช้ไม่ได้ผล ขอแนะนำให้ครูเลือกใช้การ กระตุ้นเตือนแบบอื่นแทน เช่น การจับมือทำ ง) การกระตุ้นเตือนเพื่อให้เด็กสนใจ จ) วางแผนในการลดการช่วยเหลือลง ฉ) อย่าใช้การกระตุ้นเตือน หากไม่จำเป็น ช) ให้การเสริมแรง เมื่อเด็กตอบสนองได้ถูก ซ) ใช้การกระตุ้นเตือนทางธรรมชาติ 3) การทำซ้ำๆ (Repetition) วิธีให้นักเรียนทำซ้ำๆ เป็นการเสริมแรงเรียนรู้งานที่ดีวิธีหนึ่งเนื่องจากงานที่ให้นักเรียนฝึกฝนจนเกิดทักษะนั้นจะต้องทำเป็นประจำหรือทุกวัน เช่น การดูแลช่วยเหลือตนเอง ครูผู้ปกครองจึงต้องช่วยให้นักเรียนฝึกปฏิบัติทุกครั้งเมื่อปฏิบัติกิจกรรมประจำวัน (หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษ ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2558, 2558)

แนวทางการใช้โปรแกรมการพัฒนาทักษะการดำรงชีวิตสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษของศูนย์การศึกษาพิเศษ พุทธศักราช 2558 กระบวนการพัฒนาทักษะการดำรงชีวิตสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษนั้น เป็นสิ่งที่ต่อเนื่องระยะยาวที่สัมพันธ์กับช่วงวัยและสภาพแวดล้อมของบุคคล วิธีการจัดการเรียนการสอน การจัดสื่อ อุปกรณ์และสภาพแวดล้อมที่เอื้อและสนับสนุนให้เด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ จำเป็นต้องวางแผนเพื่อออกแบบโปรแกรมให้ตรงกับสภาพเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ เพื่อนำโปรแกรมการเรียนการสอนที่ออกแบบไว้ไปใช้งานในกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการสร้างแผนการสอนเฉพาะบุคคลจากการออกแบบรวมถึงการประเมินผลและรายงานผลที่ได้หลังจากการใช้งานโปรแกรมการเรียนการสอนดังกล่าวซึ่งทักษะกล้ามเนื้อเนื้อมัดเล็กเป็นหนึ่งในกลุ่มทักษะพื้นฐานที่ต้องประเมินจากเด็ก การพัฒนาศักยภาพทักษะกล้ามเนื้อเนื้อมัดเล็ก เป็นการพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กให้แข็งแรงและใช้ได้อย่างประสานสัมพันธ์กัน ในเรื่องการใช้มือในการทำกิจกรรม การประสานสัมพันธ์ระหว่างตากับมือ รวมไปถึงการเคลื่อนไหวอวัยวะที่ใช้ในการพูด โดยใช้การปฏิบัติจริง การสาธิต การเลียนแบบ การวิเคราะห์งานเป็นลำดับขั้นตอน ผ่านกระบวนการคิด การตัดสินใจและการเรียนรู้แบบบูรณาการในการพัฒนาศักยภาพอย่างสมบูรณ์และสมดุลในด้านต่างๆ เพิ่มมากขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนมีกล้ามเนื้อเนื้อมัดเล็กที่แข็งแรงทำงานได้อย่างประสานสัมพันธ์กัน ร่างกายเจริญเติบโต มีสุขนิสัยที่ดี เล่นและทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นส่งผลให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเองและดำรงชีวิตประจำวันได้เต็มศักยภาพโดยกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เช่น กิจกรรมบริการเสริมทักษะเป็นกิจกรรมที่มีเป้าหมายเพื่อป้องกัน แก้ไข พื้นฟูความเสื่อมสภาพของร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ทางบวก เพื่อลดพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ได้แก่ บริการสอนเสริม กิจกรรมทางวิชาการ กิจกรรมบำบัดหรือกิจกรรมบริการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นกิจกรรมการให้บริการแก่เด็กหรือ (แนวทางการใช้โปรแกรมการพัฒนาทักษะการดำรงชีวิตสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษของศูนย์การศึกษาพิเศษ พุทธศักราช 2558, 2558)

งานวิจัยครั้งนี้ได้นำหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษ ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2558 และแนวทางการใช้โปรแกรมการพัฒนาทักษะการดำรงชีวิตสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษของศูนย์การศึกษาพิเศษ พุทธศักราช 2558 มาร่วมบูรณาการในชุดกระตุ้นพัฒนาการเคลื่อนไหว โดยให้ความสำคัญกับความต้องการของผู้เรียน บริบทความต้องการในแต่ละพื้นที่รับผิดชอบประจำจังหวัด บทบาทหน้าที่ของผู้ที่มีส่วนร่วมกับการงานวิจัยทั้งครูผู้สอน ผู้ปกครองและคณะสหวิชาชีพ เช่น การรวบรวมข้อมูลโมเดล ฉากประกอบต่างๆ ที่อยู่ภายในชุดกระตุ้นพัฒนาการเคลื่อนไหว จัดสัมมนา ชี้แจง อบรม ปฏิบัติ สร้างความเข้าใจแก่ผู้ปกครอง ครู บุคลากรเกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการเคลื่อนไหว โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ถ่ายทอดองค์ความรู้ การมีส่วนร่วมของคณะสหวิชาชีพในการร่วม ในการวิเคราะห์ ออกแบบ ติดตาม ผลการประเมินของผู้เรียนต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการเคลื่อนไหว อีกทั้งยังยึดแนวการจัดการเรียนรู้ หลักการจัดการเรียนรู้ วิธีการ เทคนิคการสอน เช่น เทคนิค 3R การเสริมแรงทางบวก

(Positive Reinforcement) เช่น ลักษณะ Immediately (ให้ทันที) Variety (ให้หลากหลาย) และเทคนิคการกระตุ้นเตือน เช่น การกระตุ้นทางกาย การกระตุ้นเตือนด้วยวาจา เป็นต้น เป็นเทคนิคหรือวิธีการที่อยู่ในหลักสูตรฯ การติดตาม สังเกตการณ์การจัดการเรียนการสอน การประเมินผลของผู้เรียน การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนจากการสังเกตพฤติกรรมในชีวิตประจำวัน

2.4 การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมระดับเด็กปฐมวัย (Using Innovation and Technology for Young Children)

สถาบันเชี่ยวชาญด้านเด็กของสหรัฐอเมริกา (The American Academy of Pediatrics) แนะนำการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยี สำหรับเด็กที่อายุไม่ถึง 2 ขวบ พ่อแม่ไม่ควรให้เด็กคลุกคลีกับเทคโนโลยีที่มีหน้าจอเป็นส่วนประกอบหลัก อาทิ โทรทัศน์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เป็นต้น เด็กที่มีอายุเกิน 2 ขวบ ควรควบคุมและให้ใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะต่างๆ เช่น การเรียนรู้โลกของสังคม ทักษะทางภาษาและช่วยเตรียมพร้อมสำหรับการเข้าโรงเรียน ดังนั้น พ่อแม่รวมทั้งครูผู้สอนเด็กปฐมวัยต้องเรียนรู้และศึกษาหาข้อมูลการใช้เทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดประโยชน์และสนับสนุนพัฒนาการในด้านการเรียนรู้ของเด็ก เพื่อให้เด็กสามารถใช้ชีวิตในยุคปัจจุบันที่มีนวัตกรรมเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตได้อย่างเหมาะสมและมีความสุข

ความสำคัญในการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมระดับเด็กปฐมวัย ปัจจุบันเด็กสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมได้ง่ายขึ้นเมื่อเทียบกับเด็กในอดีต มีงานวิจัยพบว่า เด็กเล็กใช้เวลาไปกับเทคโนโลยีรอบตัวราว 7 ชั่วโมงต่อวัน โดยอุปกรณ์ที่มีสื่อเป็นหน้าจอ ในจำนวนนี้เด็กอายุตั้งแต่ 2 ถึง 5 ขวบใช้เวลามากกว่า 32 ชั่วโมงต่อสัปดาห์อยู่หน้าจอ ซึ่งการเล่นอุปกรณ์สื่อนี้มีแนวโน้มเป็นกิจกรรมที่เด็กใช้เวลานานที่สุด รองมาจากการนอนหลับจากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทต่อวิถีชีวิตของเด็กตั้งแต่อายุยังน้อย ดังนั้น พ่อแม่และครูจึงควรใส่ใจในการใช้เทคโนโลยีของเด็กเล็กเป็นพิเศษ เทคโนโลยีมีข้อดีอยู่หลายประการและอยู่ในวัยที่เด็กจะฝึกฝนการใช้งานได้ เทคโนโลยีสามารถช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของเด็ก ตัวอย่างเช่น การเรียนรู้เรื่องสุขภาพ โดยให้เด็กดูคลิปวิดีโอเกี่ยวกับการทำงานของระบบในร่างกายหรือเทคโนโลยีในห้องเรียนสามารถนำกลับไปใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในบ้านของเด็กได้อีกด้วย เทคโนโลยีไม่ได้เข้ามาแทนที่วิธีการสอนเด็กระดับปฐมวัยทั้งหมด เพียงแต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครูให้ดีขึ้นเมื่อเทียบกับสมัยก่อนและเป็นสื่อกลางที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กในวัยนี้

ประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมต่อเด็กปฐมวัย นอกจากพัฒนาทางด้านสติปัญญาและร่างกายแล้วยังมีระยะพัฒนาทางด้านสังคมและอารมณ์ ซึ่งเทคโนโลยีเป็นกุญแจสำคัญที่จะช่วยเตรียมความพร้อมสำหรับเด็กวัย 2 ถึง 3 ปีขึ้นไป มีโอกาสพัฒนาทักษะในด้านต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้นพร้อมทั้งได้ความรู้ไปในเวลาเดียวกัน ประโยชน์ที่เด็กปฐมวัยได้รับจากการใช้เทคโนโลยี มีดังต่อไปนี้ 1) พัฒนาทักษะทางด้านสังคม อารมณ์ ภาษาและการเรียนรู้ 2) ช่วยสนับสนุนและขยาย

ขอบเขตการเรียนรู้ของเด็ก 3) ผลวิจัยชี้ว่า เด็กที่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนรู้ นั้น จะได้รับประโยชน์ด้านความรู้ ความทรงจำระยะยาว ทักษะด้านการพูด การแก้ปัญหา มากกว่าเด็กที่ไม่ได้มีประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์ 4) คอมพิวเตอร์มีส่วนช่วยเตรียมความพร้อมสำหรับเด็กก่อนเข้าโรงเรียนในด้านความคิดและความรู้ความเข้าใจ 5) เด็กสามารถเข้าถึงความรู้ผ่านเทคโนโลยีจนเกิดเป็นทักษะการเรียนรู้ที่สนุกสนานกว่าสื่อชนิดอื่น 6) กระตุ้นการเรียนรู้ผ่านการสังเกตและสำรวจสิ่งต่างๆ ร่วมกับเด็กคนอื่นๆ (การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม (Using Innovation and Technology), 2560)

สรุปผลวิจัยกับการใช้เทคโนโลยี ปัจจุบันครูปฐมวัยจำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีตามข้อบังคับว่าด้วยมาตรฐานการปฏิบัติงานวิชาชีพครู (คุรุสภา, 2556) ครูปฐมวัยมีความใกล้ชิดและเป็นปัจจัยหลักในการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยของ Zeller (2009) พบว่า คุณลักษณะความสามารถและคุณภาพของครูผู้สอนส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาการและพฤติกรรมของเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 5 ปีมากกว่าสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ศรีสุภา (2554) ระบุองค์ประกอบของการเรียนการสอนมี 3 ส่วนคือ 1) ผู้สอน 2) กระบวนการเรียนการสอน และ 3) ผู้เรียน ดังนั้นการศึกษาที่จะประสบผลสำเร็จนั้น จะต้องอาศัยความเชื่อมโยงระหว่างปัจจัยทั้งสามประการนี้ควบคู่กัน ผู้เรียนเองก็ต้องมีความพร้อมและใฝ่รู้ ผู้สอนควรมีความรู้ความชำนาญในสายวิชาการของตนและกระบวนการเรียนการสอนจะต้องมีประสิทธิภาพและเหมาะสมในการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนถึงผู้เรียน ปัจจุบันมีงานวิจัยที่ศึกษาถึงพฤติกรรมและผลจากการใช้เทคโนโลยีกับเด็กปฐมวัย ตัวอย่างเช่น Schmid, Miodrag and Difrancesco (2008) พบว่าการนำเทคโนโลยีมาช่วยสอนเด็กจะช่วยเพิ่มแรงกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจให้เด็กสนใจในการเรียนมากกว่าการเรียนแบบไม่ใช้เทคโนโลยีเข้าช่วย Morrow (2009) พบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับเด็กปฐมวัยจะทำให้เด็กมีพัฒนาการทางภาษาและการอ่านได้ดีขึ้น เช่นเดียวกับ O'Hara (2008) ที่พบว่าการใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อการสอนสำหรับเด็กทำให้เด็กมีพัฒนาด้านความคิดและการเข้าสังคมดีขึ้น และ Brito (2010) ได้ทำการวิจัยด้านการใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยสอนในเด็กอายุระหว่าง 2 ถึง 5 ปี ในประเทศโปรตุเกส งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับครูปฐมวัย 363 คน และเด็กปฐมวัย 355 คนทั่วประเทศ จากผลงานวิจัยพบว่าการใช้เทคโนโลยีในการสอนเด็กปฐมวัยเป็นประโยชน์มากสำหรับเด็ก อาทิเช่น การสร้างแรงกระตุ้นให้เด็กมีพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ การส่งเสริมให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์และเรียนรู้ ร่วมกันกับผู้อื่นมากขึ้นและเทคโนโลยียังช่วยในเรื่องการพัฒนาด้านภาษา จากการศึกษาวิจัยพบว่าครูปฐมวัยเชื่อว่าการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นสื่อในการเรียนการสอนสำหรับเด็กมีความสำคัญ มีความจำเป็นในยุคปัจจุบันอีกด้วย The National Association for the Education of Young Children และ Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media at Saint Vincent College ยืนยันในรายงานประจำปี 2012 ว่า การใช้เทคโนโลยี อาทิเช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ ดิจิทัลและเกม กับเด็กแรกเกิดจนกระทั่งถึง 8 ปี จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในเรื่องความคิด สติปัญญาและอารมณ์ แต่ทั้งนี้ต้องตั้งอยู่บนเงื่อนไขว่า จะต้องใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม ดังนั้นความสามารถ

ของครูปฐมวัยในเรื่องเทคโนโลยีเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง สำหรับการศึกษาของเด็กปฐมวัยยุคปัจจุบัน (National Association for the Education of Young Children, 2012) เช่นเดียวกับองค์การระดับโลกอย่าง UNESCO ที่มีการทำวิจัยเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีไปใช้กับเด็กก่อนวัยเรียนอย่างต่อเนื่องกับหลายประเทศพบว่า การนำเทคโนโลยีมาช่วยสอนเด็กจะสามารถส่งเสริมพัฒนาการและความคิดสร้างสรรค์ของเด็กได้ดีกว่าการสอนโดยไม่มีการนำเทคโนโลยีมาช่วย (UNESCO, 2010) (เทคโนโลยีกับการศึกษาปฐมวัย: กระแสนิยมหรือสิ่งจำเป็น?, 2558)

การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมให้เด็กสำหรับครู การศึกษาในยุคปัจจุบันสนับสนุนให้เด็กใช้เทคโนโลยีต่างๆ เป็นสื่อในการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ครูจึงต้องทำความเข้าใจกับเทคโนโลยี รวมถึงนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเด็กด้วย โดยครูสามารถใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กด้วยวิธีการดังต่อไปนี้ 1) สอนเด็กให้เรียนรู้วิธีการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีจากประสบการณ์ตรง เช่น นำกล้องดิจิทัลที่ไม่บรรจุแบตเตอรี่มาให้เด็กได้ทดสอบปุ่มกดต่างๆ 2) สอนให้เด็กรู้จักใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีที่มีอยู่ในห้องเรียน 3) เลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับวัยของเด็กทั้งในด้านการใช้สายตาและขนาดที่เหมาะสมต่อการหยิบจับใช้งาน ส่งเสริมให้เด็กที่รู้จักใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าวช่วยสอนเพื่อนร่วมห้องคนอื่นๆ 4) เมื่อเริ่มแนะนำโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันใหม่ ควรอธิบายต่อหน้าเด็กกลุ่มขนาดเล็ก 5) จัดวางอุปกรณ์เทคโนโลยีในตำแหน่งที่ทั้งครูและเด็กสามารถใช้งานร่วมกันได้ 6) ส่งเสริมให้เด็กรู้จักแก้ปัญหาเวลาเครื่องมือไม่ทำงาน โดยครูควรแสดงการยอมรับในความพยายามแก้ไขปัญหาของเด็ก 7) ปล่อยให้เด็กๆ สำรวจแอปพลิเคชันบนหน้าจอทัชสกรีนซึ่งครูคัดสรรแล้วว่าเหมาะสมสำหรับเด็กในวัยนั้นๆ 8) ลองให้เด็กได้สัมผัสกับอุปกรณ์เทคโนโลยีรุ่นแรกเริ่ม เช่น เมาส์ และแป้นพิมพ์ ร่วมกับอุปกรณ์สมัยใหม่ เช่น จอทัชสกรีน 9) บันทึกเรื่องราวเกี่ยวกับผลงานของเด็กเช่น ภาพวาดหรือการแสดงละครโดยใช้กล้องวิดีโอหรือโทรศัพท์มือถือ บันทึกภาพและเสียงของพวกเขาเก็บไว้ 10) ใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อทางเลือกในการเสริมทักษะการเล่าเรื่องจากความคิด เช่น สร้างสมุดภาพดิจิทัลแทนหนังสือเล่มเล็กเก็บเรื่องราวของเด็กๆ โดยให้เด็กเป็นคนเล่าเรื่อง อัดเสียงเก็บไว้ (การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม (Using Innovation and Technology), 2560)

การใช้เทคโนโลยีสำหรับเด็กพิการ

นักวิจัยได้เห็นถึงการนำเทคโนโลยีที่มีอยู่หลากหลายรูปแบบนั้น สามารถช่วยให้เด็กพิการได้นำมาใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้ได้ เช่น Bryant, Smith (Lewis, 2004) ได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการนำอุปกรณ์เทคโนโลยีมาช่วยเหลือนักเรียนผู้ที่มีความพิการ เพื่อส่งเสริมด้านการศึกษาตามประเภทความพิการ อีกทั้งยังครอบคลุมสำหรับเด็กที่ไม่มีคามพิการอีกด้วย

การศึกษาของ Lewis เสนอวัตถุประสงค์สองประการคือ 1) เทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มจุดแข็งของเด็กพิการ มุ่งเน้นสู่ความสมดุลและความสามารถของแต่ละบุคคล 2) เทคโนโลยีที่ช่วยอำนวยความสะดวก มุ่งเน้นอำนวยความสะดวกให้กับคนพิการ เช่น โปรแกรมประมวลผลคำที่มีการตรวจสอบการสะกดคำพิสูจน์อักษร ระบบเปลี่ยนเสียงพูดเป็นข้อความเป็นการสังเคราะห์เสียงพูดให้ปรากฏข้อความบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ระบบรู้จำเสียงพูด ระบบที่อนุญาตให้ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์และเครื่องคิดเลขแบบเสียงพูดเมื่อกดค่านวน (Bordine, 2004; Castellani & Jeffs, 2001)

ชนิพรรณ จาติเสถียร อ้างถึง NAEYC & the Fred Rogers Center ว่าแนวทางการใช้สื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสมและสนับสนุนการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย สามารถทำได้ ดังนี้ 1) ใช้สื่อเทคโนโลยีเป็นทางเลือก ไม่บังคับใช้ เช่น จัดพื้นที่เป็นมุมคอมพิวเตอร์ให้เด็กใช้ร่วมกันถ้าต้องการ มุมหนังสือมีคอมพิวเตอร์พกพา สำหรับอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น 2) ใช้สื่อเทคโนโลยีประเภทสื่อปฏิสัมพันธ์ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แอปพลิเคชันที่ส่งเสริมการเรียนรู้ เป็นต้น 3) ใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อเสริมสื่อหลัก โดยบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ และใช้เพื่อกระตุ้นความสนใจของเด็กในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้เด็กได้ลงมือกระทำ ได้สำรวจสืบค้น ได้เล่น ได้ฝึกแก้ปัญหา ได้คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดสร้างสรรค์ 4) ใช้สื่อเทคโนโลยีเท่าที่จำเป็น เด็กปฐมวัยเรียนรู้ผ่านการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า การเล่น การมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่างๆ รอบตัว การได้ลงมือกระทำซึ่งประสบการณ์เหล่านี้ ไม่สามารถทดแทนด้วยการใช้สื่อเทคโนโลยีได้ ดังนั้น ควรใช้สื่อเทคโนโลยีเมื่อไม่สามารถหาสื่อจริงได้เช่น เมื่อสอนเรื่องการเคลื่อนไหวของสัตว์ครูเปิดคลิปจากโปรแกรมยูทูบและไม่ควรใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อมาแทนที่กิจกรรมการเรียนรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้อื่นๆ ในห้องเรียน 5) ใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่เหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงการใช้เทคโนโลยีในลักษณะฝึกฝนทักษะ ที่เน้นการทำแบบฝึกหัดและท่องจำ 6) ใช้สื่อเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับวัย และให้เด็กมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ โดยใช้สื่อเทคโนโลยีประเภทสื่อปฏิสัมพันธ์ที่เป็นปลายเปิด ซึ่งเป็นสื่อที่เด็กต้องใช้ความคิด ต้องแก้ปัญหาและตัดสินใจ 7) ใช้สื่อเทคโนโลยีร่วมกับเด็ก โดยส่งเสริมการใช้ที่มีลักษณะครูและเด็กใช้ร่วมกัน ไม่ปล่อยให้เด็กใช้สื่อเทคโนโลยีตามลำพัง 8) ใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยให้เด็กใช้สื่อเทคโนโลยีในลักษณะของการทำงาน รวมทั้งจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน 9) เป็นแบบอย่างที่ดีในการใช้สื่อเทคโนโลยี สามารถสอนเด็กเกี่ยวกับการใช้สื่อเทคโนโลยีทางอ้อมได้ โดยการเป็นแบบอย่างที่ดี

การวิจัยครั้งนี้เป็นการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้กับเด็กระดับปฐมวัย ต้องตระหนักการนำเทคโนโลยีมามีส่วนร่วมและดำเนินการตามแนวทางการใช้สื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสมและสนับสนุนการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องปฏิบัติ ต้องสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ตั้งแต่ขั้นตอนของการเลือกส่วนประกอบโมเดล ภาพประกอบภายในเกมสามมิติ ก่อนเข้าถึงชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ขั้นนำ ขั้นกิจกรรมหรือในระหว่างใช้งาน ระยะห่างระหว่างผู้ใช้งานกับชุดกระตุ้นพัฒนาฯ ตำแหน่งของอุปกรณ์ควบคุมที่ผู้ใช้ต้องมีปฏิสัมพันธ์ร่วม ระยะเวลาที่ใช้ งาน การพิจารณากลุ่มตัวอย่าง ผู้ควบคุม รวมทั้งเกณฑ์การประเมินซึ่งทั้งหมดเกิดจากการทำงานอย่างมีส่วนร่วมได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านปฐมวัย ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ นักสหวิชาชีพ ครูผู้สอนที่ปรึกษาโครงการวิจัยและคณะผู้วิจัย

2.5 พื้นที่ใช้การศึกษา

ศูนย์การศึกษาพิเศษ อยู่ภายใต้สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ มีบทบาทหน้าที่ 1) จัดและส่งเสริมสนับสนุนการศึกษาในลักษณะศูนย์บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่ม (Early Intervention : EI) และเตรียมความพร้อมของคนพิการ เพื่อเข้าสู่ศูนย์ พัฒนาเด็กเล็ก โรงเรียนอนุบาล โรงเรียนเรียนร่วม โรงเรียนเฉพาะความพิการ ศูนย์การเรียนรู้เฉพาะความพิการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 2) พัฒนาและฝึกอบรมผู้ดูแลคนพิการ บุคลากรที่จัดการศึกษาสำหรับคนพิการ 3) จัดระบบและส่งเสริมสนับสนุนการจัดทำแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (Individualized Education Program : IEP) สิ่งอำนวยความสะดวก สื่อ บริการ และความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษาสำหรับคนพิการ 4) จัดระบบบริการช่วงเชื่อมต่อสำหรับคนพิการ (Transitional Services) 5) ให้บริการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการโดยครอบครัวและชุมชน ด้วยกระบวนการทางการศึกษา 6) เป็นศูนย์ข้อมูล รวมทั้งจัดระบบข้อมูลสารสนเทศด้านการศึกษาสำหรับคนพิการ 7) จัดระบบสนับสนุนการจัดการเรียนร่วม และประสานงานการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการในจังหวัด 8) ภาระหน้าที่อื่นตามที่กฎหมายกำหนด หรือตามที่ได้รับมอบหมาย แต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันทั้งในส่วนของ วิสัยทัศน์ พันธกิจ เอกลักษณ์ จำนวนและความครอบคลุมของบุคลากร ภูมิศาสตร์ การบริหารจัดการ จำนวนผู้เข้ารับบริการ ความพร้อมของผู้เข้ารับบริการ ผู้ปกครองและบุคลากร เป็นต้น เช่น

ศูนย์การศึกษาพิเศษเขตการศึกษา 9 จังหวัดขอนแก่น เป็นศูนย์หลักได้รับการจัดให้เป็นเขตการศึกษา เป็นศูนย์กลางในการประสานงานหลักประจำเขต 9 มีบริบทในด้านการให้บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่มและเตรียมความพร้อมของคนพิการ มีผู้มารับบริการทั้งประเภทประจำและไป-กลับ การสนับสนุนการเรียนการสอน การจัดสิ่งอำนวยความสะดวก สื่อ บริการและความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษาในเขตพื้นที่บริการ รวมถึงการจัดครูเดินสอนแก่เด็กพิการและสถานศึกษา เพื่อจัดการศึกษาและการส่งต่อสำหรับเด็กพิการทุกประเภท

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจักษ์waldกาฬสินธุ์ เป็นสถานศึกษาที่จัดการศึกษาเพื่อเด็กพิการในลักษณะศูนย์บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่ม ฟื้นฟูสมรรถภาพและเตรียมความพร้อมเพื่อส่งต่อเด็กพิการเข้าเรียนร่วมกับนักเรียนในโรงเรียนปกติหรือโรงเรียนเฉพาะความพิการ ทุกประเภทในจังหวัดกาฬสินธุ์ มีหน่วยบริการทั้งหมด 17 หน่วย ได้แก่ 1) หน่วยบริการอำเภอเมือง 2) หน่วยบริการอำเภอกมลาไสย 3) หน่วยบริการอำเภอกุฉินารายณ์ 4) หน่วยบริการอำเภอเขาวง 5) หน่วยบริการอำเภอคำม่วง 6) หน่วยบริการอำเภอฆ้องชัย 7) หน่วยบริการอำเภอดอนจาน 8) หน่วยบริการอำเภอท่าคันโท 9) หน่วยบริการอำเภอนาคู 10) หน่วยบริการอำเภอยางตลาด 11) หน่วยบริการอำเภอร่องคำ 12) หน่วยบริการอำเภอสหัสขันธ์ 13) หน่วยบริการอำเภอสหัสขันธ์ 14) หน่วยบริการอำเภอสหัสขันธ์ 15) หน่วยบริการอำเภอนองนาค 16) หน่วยบริการอำเภอห้วยเม็ก 17) หน่วยบริการอำเภอนามน มีวิสัยทัศน์คือ “มุ่งมั่นพัฒนาศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นสถานศึกษาที่มีความเข้มแข็ง ทันสมัย เป็นที่ยอมรับของสังคมและชุมชน โดยมุ่งพัฒนาศักยภาพคนพิการให้ได้ใช้ศักยภาพของตนพร้อมก้าวสู่สังคมของคนปกติ และสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข” มีพันธกิจคือ

“ส่งเสริม สนับสนุนและพัฒนาการจัดการศึกษาของสถานศึกษาที่จัดการศึกษาสำหรับคนพิการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้สามารถจัดการศึกษาได้อย่างทั่วถึง และมีคุณภาพ ปรับปรุง พัฒนาระบบการบริการจัดการศึกษาพิเศษภายใต้สภาพแวดล้อมที่ปราศจากอุปสรรค พร้อมทั้งขับเคลื่อนสู่การปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาและส่งเสริมทักษะด้านอาชีพ โดยวิจัย พัฒนาเทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนให้คนพิการประกอบอาชีพพึ่งพาตนเองได้ มีคุณธรรม และอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข” มีอัตลักษณ์คือ “นักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ มีความสุข สนุก รุ่งเรือง” มีเอกลักษณ์คือ “การจัดการสิ่งแวดล้อมและพัฒนารูปแบบการให้บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่ม การจัดสื่ออุปกรณ์ที่ครอบคลุมและเอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพเด็กพิการ”

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดมหาสารคาม มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาศักยภาพด้วยกระบวนการทางการศึกษาที่หลากหลายและเหมาะสมกับความต้องการจำเป็นพิเศษ เป็นที่เชื่อถือและพึงพอใจจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง บุคลากรศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดมหาสารคามมีความรู้ ทักษะในการให้บริการทางการศึกษาสำหรับคนพิการ เป็นที่เชื่อถือและพึงพอใจจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง มีกระบวนการจัดการศึกษาและส่งเสริมสนับสนุนการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการที่เป็นระบบและเป็นต้นแบบในการให้บริการทางการศึกษาสำหรับคนพิการโดยศูนย์การศึกษาพิเศษ มีหน่วยบริการ จำนวน 10 หน่วย ได้แก่ 1) หน่วยบริการอำเภอเมือง 2) หน่วยบริการอำเภอกันทรวิชัย 3) หน่วยบริการอำเภอเชียงยืน-ชนินคม 4) หน่วยบริการอำเภอโกสุมพิสัย-กุดรัง 5) หน่วยบริการอำเภอบรบือ 6) หน่วยบริการอำเภอวาปีปทุม 7) หน่วยบริการอำเภอยักษ์ภูมิพิสัย 8) หน่วยบริการอำเภอแกลง 9) หน่วยบริการอำเภอนาคู 10) หน่วยบริการอำเภอยางสีสุราช-นาเชือก มีวิสัยทัศน์คือ “ภายในปีการศึกษา 2563 ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดมหาสารคามเป็นเลิศในการให้บริการทางการศึกษาสำหรับคนพิการ เป็นที่ยอมรับในด้านคุณภาพและมาตรฐานจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง” มีพันธกิจคือ 1) ผู้เรียนได้รับการพัฒนาศักยภาพด้วยกระบวนการทางการศึกษาที่หลากหลายและเหมาะสมกับความต้องการจำเป็นพิเศษ เป็นที่เชื่อถือและพึงพอใจจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง 2) บุคลากรศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดมหาสารคามมีความรู้ ทักษะในการให้บริการทางการศึกษาสำหรับคนพิการ เป็นที่เชื่อถือและพึงพอใจจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง 3) มีกระบวนการจัดการศึกษาและส่งเสริมสนับสนุนการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการที่เป็นระบบและเป็นต้นแบบในการให้บริการทางการศึกษาสำหรับคนพิการโดยศูนย์การศึกษาพิเศษ 4) มีหน่วยบริการประจำอำเภอ เพื่อให้บริการคนพิการได้ครอบคลุมทุกพื้นที่และทั่วถึง 5) ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดมหาสารคามผ่านการประเมินการประกันคุณภาพการศึกษาภายในโดยต้นสังกัดในระดับดีเยี่ยม มีอัตลักษณ์คือ “ร่าเริง แจ่มใส พัฒนาการสมวัย” มีเอกลักษณ์คือ “เป็นเลิศในการให้บริการ อย่างมีคุณภาพ ได้มาตรฐาน”

ศูนย์การศึกษาพิเศษ จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดที่ให้นักเรียนพิการของศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดร้อยเอ็ด มีคุณภาพตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ ได้พัฒนาครูและบุคลากรให้มีความรู้เกี่ยวกับการจัดการศึกษาและการให้บริการนักเรียนพิการ ด้วยการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการจัดอบรมหลักสูตรระยะแรกเริ่ม (IE) หลักสูตรการดำรงชีวิต การเขียนแผนจัด

การศึกษาเฉพาะบุคคล (Individual Education Plan : IEP) และแผนการบริการช่วยเหลือเฉพาะครอบครัว (Individual Family Education Plan : IFEP) คัดกรองนักเรียนพิการ การผลิตสื่อการเรียนการสอนและกำหนดให้ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

มีวิสัยทัศน์คือ “ภายในปี 2564 ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดร้อยเอ็ด มีการบริหารจัดการเชิงระบบ โดยชุมชนมีส่วนร่วม บุคลากรมีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาศักยภาพเด็กพิการได้ตามมาตรฐาน” มีพันธกิจคือ 1) พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา 2) พัฒนาระบบประชาสัมพันธ์ 3) ส่งเสริมสนับสนุนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน 4) พัฒนาระบบการบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพ 5) ปรับปรุงและพัฒนาแหล่งเรียนรู้ภายในสถานศึกษา 6) ปรับปรุงกระบวนการจัดหาสื่อ วัสดุอุปกรณ์ทางการศึกษา 7) พัฒนารูปแบบการให้ความรู้ด้านการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ 8) พัฒนาระบบการนิเทศ กำกับ ติดตาม การจัดการเรียนการสอน 9) ส่งเสริมสนับสนุนความร่วมมือการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการร่วมกับภาคีเครือข่าย 10) พัฒนาครูและบุคลากรให้มีความรู้ ความสามารถในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กพิการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวิจัยครั้งนี้ มีการศึกษาจำนวนพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ดและจังหวัดกาฬสินธุ์ บริบทของแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน เช่น ทางภูมิศาสตร์ การบริหารจัดการ จำนวนบุคลากร จำนวนผู้เข้ารับบริการ ความพร้อมของผู้เข้ารับบริการ ผู้ปกครองและบุคลากรเป็นต้น ทำให้คณะผู้วิจัยต้องวิเคราะห์ วางแผน เพื่อที่ทำการดำเนินงานวิจัยเป็นไปด้วยความมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.6 ไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์ (microcontroller) หรือ MCU คือ อุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็กมีความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์มีส่วนประกอบหลักสำคัญได้แก่ ซีพียู, หน่วยความจำและพอร์ต

โครงสร้างโดยทั่วไป ของไมโครคอนโทรลเลอร์ แบ่งได้ 5 ส่วนใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้

2.7.1 หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU: Central Processing Unit) คือส่วนที่ทำหน้าที่ประมวลคำสั่งเพื่อให้ได้ผลลัพธ์

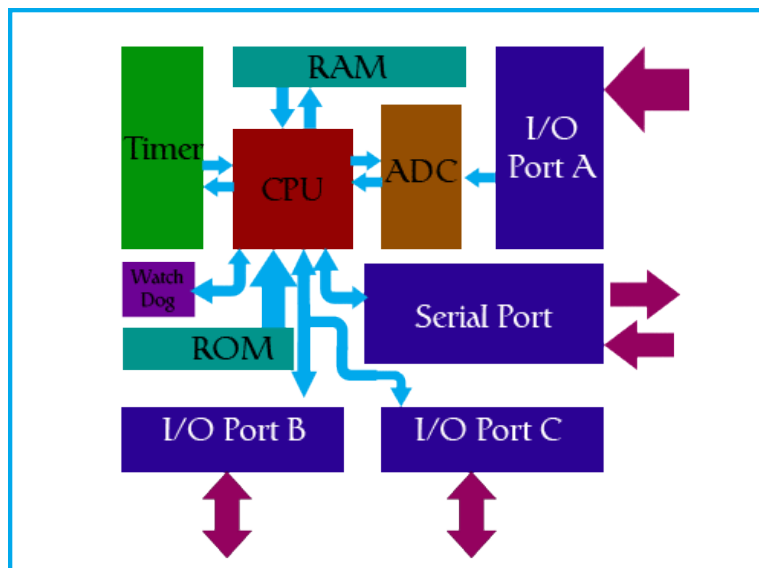
2.7.2 หน่วยความจำ (Memory) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ หน่วยความจำสำหรับเก็บโปรแกรมหลัก (Program Memory) อีกส่วนหนึ่งคือหน่วยความจำข้อมูล (Data Memory) สำหรับพักข้อมูลชั่วคราวขณะทำงาน แต่หากไม่มีไฟเลี้ยง ข้อมูลก็จะหายไปคล้ายกับหน่วยความจำแรม (RAM) ไมโครคอนโทรลเลอร์ปัจจุบันมีหน่วยความจำข้อมูลทั้งที่เป็นหน่วยความจำแรม ซึ่งข้อมูลจะหายไปเมื่อไม่มีไฟเลี้ยง และเป็นอีอีพรอม (EEPROM : Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้แม้ไม่มีไฟเลี้ยง

2.7.3 ส่วนติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก หรือพอร์ต (Port) มี 2 ลักษณะคือ พอร์ตอินพุต (Input Port) และพอร์ตส่งสัญญาณหรือพอร์ตเอาต์พุต (Output Port) ส่วนนี้จะใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก ถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญมาก ใช้ร่วมกันระหว่างพอร์ตอินพุต เพื่อรับสัญญาณ อาจจะใช้การกดสวิตช์ เพื่อนำไปประมวลผลและส่งไปพอร์ตเอาต์พุต เพื่อแสดงผลเช่น การติดสว่างของหลอดไฟ เป็นต้น

2.7.4 ช่องทางเดินของสัญญาณ หรือบัส (BUS) คือเส้นทางการแลกเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลระหว่าง ซีพียู หน่วยความจำและพอร์ต เป็นลักษณะของสายสัญญาณ จำนวนมากอยู่ภายในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยแบ่งเป็นบัสข้อมูล (Data Bus), บัสแอดเดรส (Address Bus) และบัสควบคุม (Control Bus)

2.7.5 วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากอีกส่วนหนึ่ง เนื่องจากการทำงานที่เกิดขึ้นในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ จะขึ้นอยู่กับกำหนัดจังหวะ หากสัญญาณนาฬิกามีความถี่สูง จังหวะการทำงานก็จะสามารถทำได้ดีขึ้นส่งผลให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตัวนั้น มีความเร็วในการประมวลผลสูงตามไปด้วย นอกจากนี้ยังมีส่วนพิเศษอื่นๆ จะขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตของแต่ละบริษัทที่จะผลิตขึ้นมาใส่คุณสมบัติพิเศษลงไปเช่น

- ADC (Analog to Digital) ส่วนภาครับสัญญาณอนาล็อกแปลงไปเป็นสัญญาณดิจิทัล
- DAC (Digital to Analog) ส่วนภาคส่งสัญญาณดิจิทัลแปลงไปเป็นสัญญาณอนาล็อก
- I2C (Inter Integrate Circuit Bus) เป็นการสื่อสารอนุกรม แบบซิงโครนัส(Synchronous) เพื่อใช้ ติดต่อสื่อสาร ระหว่าง ไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCU) กับอุปกรณ์ภายนอก ใช้สายสัญญาณเพียง 2 เส้นเท่านั้น คือ serial data (SDA) และสาย serial clock (SCL) สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์จำนวนหลายๆ ตัว เข้าด้วยกันได้ ทำให้ MCU ใช้พอร์ตเพียง 2 พอร์ต
- SPI (Serial Peripheral Interface) เป็นการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เพื่อรับส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส (Synchronize) มีสัญญาณนาฬิกาเข้ามาเกี่ยวข้องกับระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) หรือจะเป็นอุปกรณ์ภายนอกที่มีการรับส่งข้อมูลแบบ SPI อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นมาสเตอร์ (Master)
- PWM (Pulse Width Modulation) การสร้างสัญญาณพัลส์แบบสแควร์เวฟ ที่สามารถปรับเปลี่ยนความถี่และ Duty Cycle ได้เพื่อนำไปควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ เช่น มอเตอร์
- UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัสสำหรับมาตรฐานการรับส่งข้อมูลแบบ RS-232

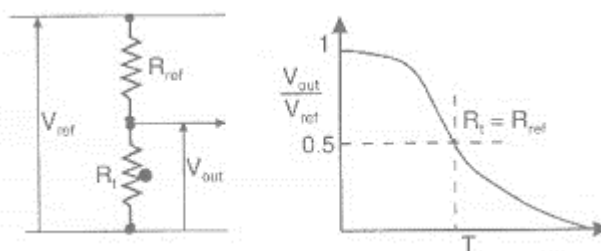


ภาพที่ 2.1 โครงสร้างภายในไมโครคอนโทรลเลอร์

ตัวรับรู้หรือเซ็นเซอร์ (sensor) เป็นวัตถุนิตหนึ่งที่มีหน้าที่ตรวจจับเหตุการณ์หรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมของตัวมันเอง จากนั้นจะให้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกันออกมาและส่งไปยังศูนย์ควบคุม ตัวรับรู้เป็นตัวแปรสัญญาณ (transducer) ชนิดหนึ่ง สามารถให้สัญญาณออกมาได้หลากหลายชนิด แต่โดยทั่วไปจะใช้สัญญาณไฟฟ้าหรือสัญญาณแสง ยกตัวอย่างเช่นคู่ความความร้อน (thermocouple) จะแปลงค่าอุณหภูมิ (สิ่งแวดล้อม) ให้เป็นแรงดันไฟฟ้าที่สอดคล้องกัน

เซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ (Temperature Sensor) การตรวจวัดอุณหภูมิใช้รูปแบบการเปลี่ยนแปลงระดับแรงดันไฟฟ้าจากสัญญาณอนาล็อกไปสู่สัญญาณดิจิทัล โดยสัมพันธ์กับอุณหภูมิ โดยมีรูปแบบใหญ่ๆของเซ็นเซอร์อยู่ด้วยกัน 3 รูปแบบคือ 1) Thermocouples เป็นอุปกรณ์เบื้องต้นในการวัดอุณหภูมิซึ่งสามารถเก็บอุณหภูมิได้ 273 เคลวิน โดยใช้หลักการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้า ทำมาจากโลหะตัวนำที่ต่างชนิดกัน 2 ตัว มาเชื่อมต่อปลายทั้งสองเข้าด้วยกัน ที่ปลายด้านหนึ่ง เรียกว่า "จุดอุณหภูมิ" ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งปล่อยเปิดไว้ เรียกว่า "จุดอ้างอิง" หากที่จุดวัดอุณหภูมิและจุดอ้างอิงมีอุณหภูมิต่างกันก็จะทำให้มีการนำกระแสในวงจร Thermocouple วัสดุที่ใช้ทำ Thermocouples เป็นวัสดุที่มีคุณภาพ ทำให้ระดับแรงดันไฟฟ้าที่ได้มีความถูกต้องสูง 2) Resistance Temperature Detector (RTD) คือ ตัวเซ็นเซอร์อุณหภูมิที่ใช้หลักการเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานของโลหะ ซึ่งค่าความต้านทานดังกล่าวจะมีค่าเพิ่มตามอุณหภูมิ ความต้านทานของโลหะที่เพิ่มขึ้นนี้ เรียกว่า "สัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแบบบวก" นิยมนำไปใช้ในการวัดอุณหภูมิในช่วง -270 to 850 °C. วัสดุที่นำมาใช้จะเป็นโลหะที่มีความต้านทานจำเพาะต่ำ เช่น แพลตินัม, ทังสเตน และ นิกเกิล 3) Thermistor เป็นอุปกรณ์ความต้านทานชนิดที่สามารถเปลี่ยนค่าความต้านทานเมื่อได้รับความร้อน โดยที่ค่าความต้านทานจะเปลี่ยนแปลงแบบไม่เป็นเชิงเส้น กับอุณหภูมิ แบ่งเป็น 2-ลักษณะ คือ Positive Temperature Coefficient (PTC) เป็นชนิดที่ปกติจะมีค่า

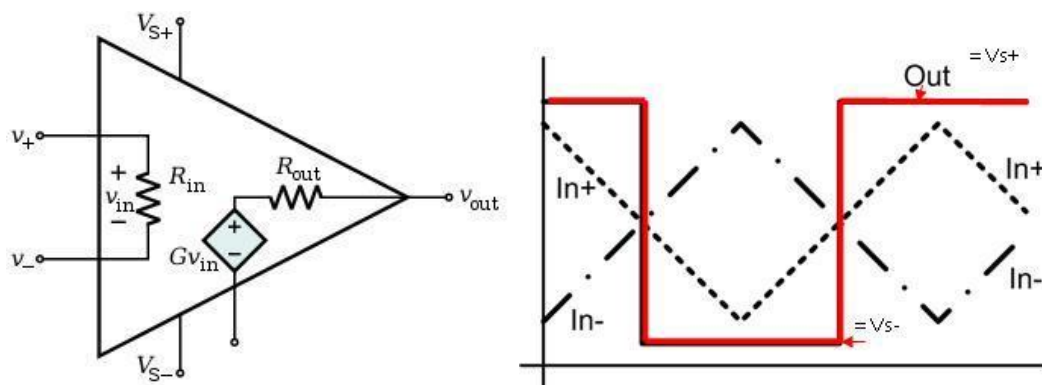
ความต้านทานต่ำ เมื่อได้รับความร้อนจะทำให้มีค่าความต้านทานสูงขึ้นตามลำดับอุณหภูมิ นำไปใช้ตรวจสอบระดับความร้อน หรือทำให้เกิดความร้อนขึ้นเพื่อควบคุมการจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับขดลวด เช่น วงจรล้างสนามแม่เหล็กอัสติของเครื่องรับโทรทัศน์ (Degaussing coil) เป็นต้น Negative Temperature Coefficient (NTC) เป็นชนิดที่ปกติจะมีความต้านทานสูงเมื่อได้รับความร้อน ค่าความต้านทานจะต่ำลง ใช้งานด้านการตรวจสอบความร้อนเพื่อควบคุมระดับการทำงาน เช่น ในวงจรขยายเสียงที่ดีใช้ตรวจจับความร้อนที่เกิดจากการทำงานแล้วป้อนกลับไปลดการทำงานของวงจรให้น้อยลงเพื่ออุปกรณ์หลักจะไม่เกิดความร้อนมากเกินไป ค่าความต้านทานภายในมีความไวต่อการวัดอุณหภูมิอย่างมาก ซึ่งข้อดีของ thermistor คือ สัญญาณกว้าง ไม่ต้องการการอ้างอิง แต่ข้อเสียคือค่าที่ได้ไม่ถูกต้องหรือแน่นอน ซึ่งค่าความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับความต้านทานคือ $1/T = A + B \ln(R) + C(\ln(R))^3$ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์แบบไม่เชิงเส้น โดยจะเพิ่ม thermistor ลงไปในวงจรดังรูป



ภาพที่ 2.2 Thermistor Circuit and Output

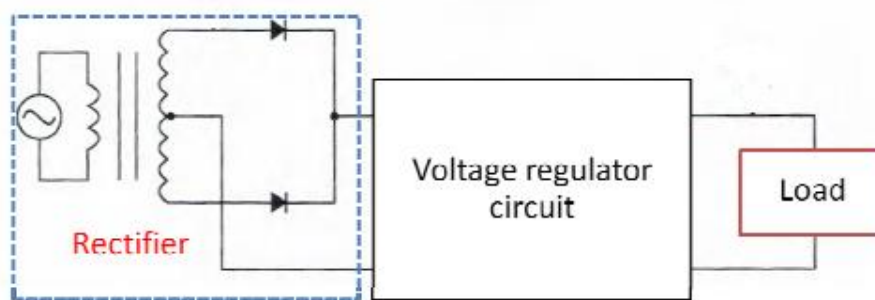
จากวงจรดังรูป การวัดจะได้ผลที่ดี ถ้า R_t มีค่าอยู่ในย่านใกล้เคียงกับ R_{ref} และจะค่อยๆ แ่ลงสำหรับ R ที่มีค่าห่างออกไป ดังนั้นโดยปกติในการใช้งานจึงมักจะเซตให้วงจร มีการตอบสนองค่าที่อยู่ในช่วงกลางๆ เทอร์มิสเตอร์มักจะไม่ได้ถูกออกแบบมา เพื่อให้สเปคสามารถแทนกันได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้นในการใช้งาน เทอร์มิสเตอร์แต่ละตัวจึงต้องทำการวัดเพื่อหาตารางเปรียบเทียบค่าตัวต่อตัว

วงจรเปรียบเทียบแรงดัน (Voltage comparator) คือ วงจรเปรียบเทียบสัญญาณแรงดัน เป็นวงจรที่ทำการเปรียบเทียบสัญญาณแรงดันระหว่างสัญญาณขาบวก (non-inverting) และลบ (inverting) ของ op amp เพื่อที่จะเปรียบเทียบว่าขาไหนมีค่าที่มากกว่ากัน โดยถ้าขา non-inverting ($In+$) มีค่ามากกว่าขา inverting ($In-$) ค่าแรงดัน output จะ saturate (อิ่มตัว) ไปในทิศทางบวก โดยค่าแรงดันไฟฟ้าที่อิ่มตัวนั้นจะมีค่าเท่ากับไฟเลี้ยง (V_{s+}) ของ op amp และในทางกลับกันถ้าขา inverting ($-$) มีค่าแรงดันมากกว่าจะทำให้ค่าแรงดัน output จะ saturate ไปในทิศทางที่เท่ากับค่าไฟเลี้ยงลบ (V_{s-})



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างอปแอมป์และลักษณะการเปรียบเทียบแรงดันของขาอินพุต

วงจรรักษาระดับแรงดัน – (Voltage Regulator Circuits) คือวงจรที่ทำหน้าที่ควบคุมค่าแรงดันเอาต์พุตให้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า ให้คงที่ ในขณะที่แหล่งจ่ายไฟฟ้านั้นกำลังจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับโหลด วงจรคุมค่าแรงดัน อาจใช้หลักการของซีเนอร์ไดโอด หรือ ไอ.ซี. คุมค่าแรงดันก็ได้แต่การใช้ซีเนอร์ไดโอดจะมีราคาประหยัดและเหมาะสมกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าได้ไม่สูงนัก ลักษณะของแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่มีวงจรคุมค่าแรงดัน



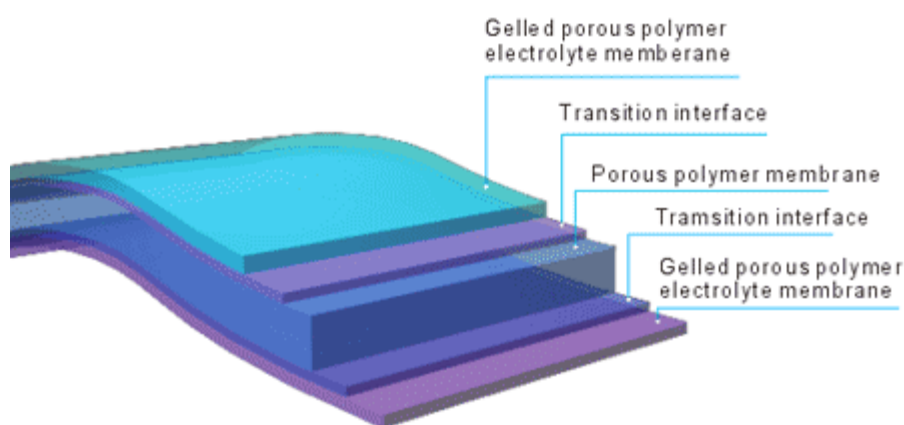
ภาพที่ 2.4 ลักษณะของแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่มีวงจรคุมค่าแรงดัน

แบตเตอรี่ (Battery) เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบด้วย เซลล์ไฟฟ้าเคมี หนึ่งเซลล์หรือมากกว่า ที่มีการเชื่อมต่อภายนอกเพื่อให้กำลังงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า แบตเตอรี่มีขั้วบวก (anode) และขั้วลบ (cathode) ขั้วที่มีเครื่องหมายบวกจะมีพลังงานศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าขั้วที่มีเครื่องหมายลบ ขั้วที่มีเครื่องหมายลบคือแหล่งที่มาของอิเล็กตรอนที่เมื่อเชื่อมต่อกับวงจรภายนอกแล้วอิเล็กตรอนเหล่านี้จะไหลและส่งมอบพลังงานให้กับอุปกรณ์ภายนอก เมื่อแบตเตอรี่เชื่อมต่อกับวงจรภายนอก สารอิเล็กโทรไลต์มีความสามารถที่จะเคลื่อนที่โดยทำตัวเป็นไอออนยอมให้ปฏิกิริยาทางเคมีทำงานแล้วเสร็จในขั้วไฟฟ้าที่อยู่ห่างกัน เป็นการส่งมอบพลังงานให้กับวงจรภายนอก การเคลื่อนไหวของไอออนเหล่านั้นที่อยู่ในแบตเตอรี่ทำให้เกิดกระแสไหลออกจากแบตเตอรี่เพื่อปฏิบัติงาน

Lithium-Polymer แบตเตอรี่ประเภท Lithium Polymer ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยการออกแบบครั้งแรกได้รวม อิเล็กโทรไลต์-โพลิเมอร์ ในรูปแบบ แข็ง และ แห้ง คล้ายกับฟิล์มพลาสติก ทำให้ผลออกมาคือ รูปร่างจะคล้ายๆกับ บัตรเครดิต (มีลักษณะบาง) ในขณะที่ยังคงมีความสามารถในการคงอายุการใช้งานที่ดี นอกจากนี้ แบตเตอรี่ประเภทนี้ ยังมีความเบา และถูกปรับปรุงให้มีความปลอดภัยสูงขึ้น

คุณสมบัติของแบตเตอรี่ชนิด ลิเทียม-โพลิเมอร์ (Lithium-Polymer)

- เก็บประจุไฟนาน 1ปี โดยไม่คลายประจุ
- ของเหลวด้านในจ่อ ไม่ติดไฟ ปลอดภัย ลดความเสี่ยงเรื่องระเบิด
- พร้อมใช้งาน
- น้ำหนักเบา พกพาสะดวก



ภาพที่ 2.5 โครงสร้างภายใน Lithium-Polymer

Automatic Transfer Switch คือ สวิตช์เลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้า เมื่อไฟจากการไฟฟ้าดับ Change Over Switch จะสับสวิตช์ไปยังแหล่งจ่ายสำรองซึ่งอาจจะเป็นไฟจากแผงโซลาร์เซลล์ หรือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อให้ผู้ใช้งานยังสามารถมีไฟฟ้าใช้งานได้ตามปกติ แบ่งออกตามการใช้งานเป็น 2 ประเภท คือ 1) Manual Transfer Switch (MTS) สวิตช์ที่ใช้เลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบใช้มือสั่งการ 2) Automatic Transfer Switch (ATS) สวิตช์ที่ใช้เลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Motor Drive Switch

งานวิจัยนี้ได้นำชุดไมโครคอนโทรลเลอร์มาทำหน้าที่ควบคุมอุปกรณ์และชุดวงจรต่างๆ เพื่อให้การทำงานของชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว มีประสิทธิภาพในด้านการรักษาระดับแรงดันไฟฟ้า การสำรองไฟฟ้า การควบคุมการถ่ายเทความร้อน การสวิตช์เลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้า รวมถึงการเลือกใช้ประเภทของแบตเตอรี่

2.7 เกมมีผลดีมีเดียกับการออกแบบ

ชญาณิช (ชญาณิช ชิงช่วง, 2555) กล่าวว่าเกมมีผลดีมีเดีย คือโปรแกรมชนิดหนึ่งที่สร้างขึ้นมา โดยมีจุดประสงค์เพื่อดึงดูดให้ผู้ใช้หรือผู้เล่นมีการตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นและแก้ปัญหา ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สร้างเกมได้กำหนดไว้หรืออาจกล่าวได้ว่าเกมคือรูปแบบของการพัฒนา โปรแกรมอีกประเภทหนึ่ง เกมการศึกษา เป็นเกมประเภทหนึ่งของเกมเมื่อแบ่งตามเนื้อหา เกม การศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยนับเป็นกิจกรรมการเล่นตามแนวทฤษฎีการเล่นรูคิด (The Cognition Theory of Play) ตามหลักของเพียเจ็ตต์ (Piaget) การเล่นเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาทาง สติปัญญา การเล่นเป็นการกระทำที่ถือว่าเป็นการแสดงของผลรวมในพฤติกรรมทั้งหมดที่เด็กกระทำ และแสดงออกมาซึ่งตัวเด็กได้คิดแล้วกระทำด้วยความพึงพอใจ คุณค่าของเกม การเล่นเกมของเด็กถือเป็นกิจกรรมสำคัญอย่างหนึ่งที่มีอยู่ในสังคมมาเป็นเวลาช้านาน เด็กทั่วโลกนิยมเล่นเหมือนกัน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิศาสตร์และสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติของแต่ละท้องถิ่น วีระ มนัสวานิช (2528) จำแนกคุณค่าของเกมออกเป็น คุณค่าทางด้านวัฒนธรรมคือแสดงให้เห็นถึงความเจริญงอกงาม ความ เป็นระเบียบเรียบร้อย ความกลมเกลียวของชาติและศีลธรรมอันดีของประชาชน เกมมีลักษณะของ ความเจริญงอกงามปรากฏอยู่เด่นชัดหากมองในตัวเด็ก จะเห็นว่าเกมช่วยส่งเสริมทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญาและจริยธรรมได้เป็นอย่างดี คุณค่าทางด้านสังคม การเล่นเกมมีทั้งเล่น เป็นรายบุคคล การเล่นเป็นกลุ่ม การเล่นที่มีกฎกติกาหรือการเล่นที่มีบทประกอบและไม่มีบทประกอบ ประกอบ วิธีการเล่น คำร้องและอุปกรณ์ที่นำมาประกอบการเล่นจะสอดคล้องกับสภาพและ สิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ ตัวเด็ก การเล่นเกมจึงสะท้อนให้เห็นสภาพความเป็นอยู่ชนมธรรมนิยม ประเพณี วัฒนธรรมและความเชื่อของคนท้องถิ่นนั้นได้เป็นอย่างดี คุณค่าทางภาษา เกมที่มีคำร้อง ประกอบการเล่นศัพท์สำนวนที่ใช้รองประกอบการเล่นต่างๆ มีคุณค่าทางภาษาในด้านต่างๆ อาทิ คุณค่าด้านภาษาวรรณศิลป์ที่เกี่ยวข้องกับการประพันธ์รูปแบบสัมผัสนอก สัมผัสใน เกิดการเลียนเสียง ต่างๆ เช่นการเลียนเสียงธรรมชาติ เสียงมนุษย์ เสียงสัตว์หรือคำที่แปลกๆ คุณค่าด้านการสื่อ ความหมาย ช่วยให้ผู้เล่นได้พัฒนาทางด้านการใช้ภาษาในการสื่อความหมายโดยไม่รู้ตัว ช่วยให้เด็ก รู้จักสังเกต มีจินตนาการเกิดความสุขสนาน เพลิดเพลินและพัฒนาทางภาษาสื่อความหมายให้ ดียิ่งขึ้น ปัจจัยสำคัญในการออกแบบเกม กิตติ รักดิวันนะกุล ได้จำแนกปัจจัยสำคัญในการออกแบบ เกมดังนี้ อายุและเพศของผู้เล่นโดยหากกลุ่มผู้เล่นเป็นเด็กควรมีการออกแบบเกมให้มีรูปแบบการเล่น ที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์เป็นปัจจัยที่สำคัญในการแสดงภาพเคลื่อนไหว และกราฟฟิกของเกม โดยเฉพาะเกมที่ต้องอาศัยทรัพยากรของเครื่องมากกว่าปกติ เนื่องจาก มีเสียงดนตรีประกอบ การเคลื่อนไหวกราฟฟิกต่างๆ จำนวนมาก การกำหนดจอภาพที่ใช้ในการ แสดงผลถือว่าเป็นอีกปัจจัยที่สำคัญ เนื่องจากหากมีการกำหนดขนาดพื้นที่แสดงผลของจอภาพให้เล็ก กว่าขนาดของเกมแล้ว ข้อมูลบางส่วนจะไม่สามารถแสดงบนจอภาพได้อย่างสมบูรณ์

งานวิจัยนี้ได้ให้ความสำคัญของแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบกราฟิกและเกมมัลติมีเดีย ลักษณะสำคัญของเกมคอมพิวเตอร์ ดังนี้ การเลือกมุมมองแบบ 2 มิติ (Side) โดยจะถ่ายทอดภาพจากสายตาบุคคลที่ 3 (Third Person) โดยใช้มุมมองจากด้านข้างในการนำเสนอ เนื่องจากมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เล่นและควบคุมการเล่นได้ง่ายเป้าหมายของการเล่นเกม เพื่อการกระตุ้นพัฒนาการ มุ่งเน้นให้กลุ่มเป้าหมายได้แสดงออกถึงการเคลื่อนไหวตามที่วัตถุประสงค์กำหนดไว้และสร้างความน่าสนใจในการเล่น มีความท้าทาย เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายได้ใช้ความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายในการพิชิตการเล่น ในแต่ละโหมด โดยสามารถมีความยืดหยุ่นและปรับระดับความยากง่ายตามความสามารถของกลุ่มเป้าหมาย

2.8 สถิติวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัยตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และกิจกรรม เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยมีระดับคะแนนความเหมาะสมอยู่ที่ 5,4,3,2 และ 1 มีความหมายผลการประเมินดังนี้ (ณัฐกานต์ คุณโน : 2554)

เหมาะสมมากที่สุด	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	1	คะแนน

มีเกณฑ์ในการแปลความหมายระหว่างค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00	หมายความว่า	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50	หมายความว่า	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50	หมายความว่า	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50	หมายความว่า	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50	หมายความว่า	เหมาะสมน้อยที่สุด

แบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้สอน ผู้ปกครองและนักสทวิชาชีพ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลทั่วไปและรายการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดเสริมทักษะฯ รายการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ให้เลือกแสดงความคิดเห็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วยไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ค่าคะแนนการตอบการให้คะแนน ดังนี้ (นางพนิดา รัตนไพโรจน์และคณะ, 2554)

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	คะแนน
เห็นด้วย	4	คะแนน
ไม่แน่ใจ	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	คะแนน

มีเกณฑ์ในการแปลความหมายระหว่างค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50	หมายความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50	หมายความว่า	พึงพอใจที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง มีครูผู้สอนเป็นผู้ควบคุมและนักสหวิชาชีพ/ผู้วิจัยเป็นผู้สังเกตการณ์ขณะทำการทดลอง โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualities data) และข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantities data) ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ งานวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินผลของการใช้งานชุดเสริมทักษะฯ กลุ่มตัวอย่างในแต่ละคน การวิเคราะห์ทางสถิติมีดังนี้ ความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percent) ค่าเฉลี่ย (Mean) และการวิเคราะห์ข้อมูลของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามในแบบสอบถาม การวิเคราะห์ทางสถิติ มีดังนี้ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิเคราะห์ทางสถิติมีดังนี้ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรค่าเฉลี่ย (Mean) ดังนี้ (สาธิตา จักรบุตร, 2550)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N แทน จำนวนคน

ใช้สูตรค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ดังนี้ (อ้างถึง สาธิตา จักรบุตร, 2550)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

การหาคำตอบของวัตถุประสงค์เรื่องการเปรียบเทียบในงานวิจัยนี้ ได้ใช้เครื่องมือทางสถิติ การทดสอบ t-test ซึ่งเป็นเทคนิควิธีการทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐานเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่มกับประชากรหรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่อาจมีความสัมพันธ์กันหรือเป็นอิสระต่อกันก็ได้ โดยกลุ่มตัวอย่างต้องสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงปกติและทราบค่าความแปรปรวนของประชากร

การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการพัฒนาสูงกว่ากลุ่มควบคุมหลังการพัฒนา จะเลือกใช้ Independent Sample t-test เนื่องจากเป็นการเปรียบเทียบแบบรวมกลุ่มที่เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่ม โดยกลุ่มทั้งสองเป็นอิสระกัน

$$H_0 : \mu_{\text{กลุ่มทดลอง}} \leq \mu_{\text{กลุ่มควบคุม}}$$

$$H_1 : \mu_{\text{กลุ่มทดลอง}} > \mu_{\text{กลุ่มควบคุม}}$$

โดย ถ้า Sig. > 0.05 = ยอมรับ H_0
 ถ้า Sig. < 0.05 = ปฏิเสธ H_0
 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $\alpha = 0.05$

การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง จะเลือกใช้ Paired Sample t-test เนื่องจากเป็นกลุ่มตัวอย่างเดี่ยวแต่เก็บข้อมูล 2 ครั้ง คือการทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้ (Pretest-Posttest) ซึ่งเป็นการทดสอบซ้ำของกลุ่มตัวอย่างเดี่ยว เพื่อต้องการพิสูจน์ว่าชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ มีผลต่อพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียนหรือไม่

$$H_0 : \mu_{\text{หลังการทดลอง}} \leq \mu_{\text{ก่อนการทดลอง}}$$

$$H_1 : \mu_{\text{หลังการทดลอง}} > \mu_{\text{ก่อนการทดลอง}}$$

โดย ถ้า Sig. > 0.05 = ยอมรับ H_0
 ถ้า Sig. < 0.05 = ปฏิเสธ H_0
 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $\alpha = 0.05$

การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการทดลองมากกว่าระดับ 4 จะเลือกใช้ One-Sample t-test เนื่องจากเป็นการเปรียบเทียบข้อมูล 1 กลุ่มกับค่าที่เป็นมาตรฐานคือเกณฑ์การวัดพฤติกรรมที่แสดงออกด้านกล้ามเนื้อเล็กตามหลักสูตรของศูนย์การศึกษาพิเศษ ตามระดับคุณภาพมาตรฐานด้านผู้เรียน ที่มีระดับคุณภาพตามเกณฑ์การพัฒนา ดังนี้

$$H_0 : \mu \leq 4$$

$$H_1 : \mu > 4$$

โดย ถ้า Sig. > 0.05 = ยอมรับ H_0
 ถ้า Sig. < 0.05 = ปฏิเสธ H_0
 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $\alpha = 0.05$

ตารางที่ 2.1 ระดับคุณภาพมาตรฐานด้านผู้เรียน

ระดับคุณภาพ ตามเกณฑ์การพัฒนา	ระดับ คุณภาพ	คำอธิบายระดับคุณภาพ
ระดับดีเยี่ยม	5	ผู้เรียนมีพัฒนาการเป็นไปตามเป้าหมายที่ระบุไว้ในแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมร้อยละ 90 ขึ้นไป)
ระดับดีมาก	4	ผู้เรียนมีพัฒนาการเป็นไปตามเป้าหมายที่ระบุไว้ในแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมร้อยละ 80-89)
ระดับดี	3	ผู้เรียนมีพัฒนาการเป็นไปตามเป้าหมายที่ระบุไว้ในแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมร้อยละ 70-79)
ระดับพอใช้	2	ผู้เรียนมีพัฒนาการเป็นไปตามเป้าหมายที่ระบุไว้ในแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมร้อยละ 60-69)
ระดับปรับปรุง	1	ผู้เรียนมีพัฒนาการเป็นไปตามเป้าหมายที่ระบุไว้ในแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ต่ำกว่าร้อยละ 60)

(หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษ ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2558 ,2558)

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุมาลี จรุงจิตตานุสนธิ์ (2560) ได้พัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังและส่งเสริมเด็กปฐมวัยที่มีพัฒนาการล่าช้า ในจังหวัดบุรีรัมย์ โดยทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังและส่งเสริมเด็กปฐมวัยที่มีพัฒนาการล่าช้า ผู้เข้าร่วมโครงการบุคลากร ผู้ปกครองและเด็กปฐมวัย เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบบันทึกเก็บรวบรวม สถานการณ์ แนวคำถาม แบบรายงานการเฝ้าระวังและส่งเสริมพัฒนาการเด็กปฐมวัยและกลุ่มเสี่ยง ผลสรุป ประเด็นสำคัญจากการวิเคราะห์สถานการณ์ พบว่า การเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องยังมีน้อย บุคลากรที่มี ส่วนเกี่ยวข้องมีความรู้และทักษะการตรวจพัฒนาการไม่เพียงพอ การที่ได้กาศัยอยู่กับผู้สูงอายุเนื่องจากผู้ปกครอง ต้องไปทำงานนอกพื้นที่ การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยบริการไม่ครบถ้วน รวมทั้งบุคลากรทางการแพทย์และพยาบาลเฉพาะทางมีน้อย ส่งผลให้การเข้าถึงและตรวจ กระตุ้นพัฒนาการเด็กล่าช้าไม่ครอบคลุม ผลลัพธ์หลังจาก การพัฒนารูปแบบ พบว่าความครอบคลุมของการตรวจพัฒนาการและเข้าถึงบริการของเด็กที่มีพัฒนาการล่าช้า เพิ่มขึ้น ทำให้เด็กได้รับการกระตุ้นและส่งเสริมจนเด็กมีพัฒนาการปกติ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าใจในการเฝ้าระวัง พัฒนาการเด็กเพิ่มขึ้น สุวิชา เนียมสอน (2560) ได้ศึกษาเทคโนโลยีกับการศึกษาปฐมวัยเป็นกระแสนิยมหรือสิ่งจำเป็น โดยได้ศึกษาตรงการเริ่มต้นจากวิวัฒนาการของเทคโนโลยีที่ใช้ในการศึกษาในภาพรวม เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาของประเทศไทย

เทคโนโลยีการศึกษาในระดับอุดมศึกษาของไทย ความสำคัญของเทคโนโลยีต่อการประกอบวิชาชีพครู รวมถึงการวิเคราะห์งาน วิจัยที่มีการนำแท็บเล็ตมาใช้จัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย และรวบรวมผลการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาไปใช้กับปฐมวัย โดยแท็บเล็ตกับการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยนั้น (Hutchison & Reinking, 2554; Vanscoter & Ellis 2554) ได้อธิบายว่าการที่จะนำเอาเทคโนโลยีมาใช้กับเด็ก สิ่งที่ต้องคำนึงคือ วิธีการเลือกเครื่องมือ และแอปพลิเคชัน เครื่องมือที่นำมาใช้ในเรื่องการเรียนการสอนที่นั่นต้องช่วยให้เด็กได้สามารถค้นคว้า สร้างโอกาสและต้องส่งเสริมให้เด็กมีทางเลือกในการสร้างจินตนาการ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง Couse and Chen (2553) ได้ศึกษาการเรียนรู้ของเด็กผ่านโปรแกรมช่วยสอนการวาดภาพ มีกลุ่มเป้าหมายเป็นเด็กอายุ 3 ถึง 6 ปี ผลการวิจัยพบว่า เด็กมีความสามารถในการเรียนรู้การใช้แท็บเล็ตได้อย่างรวดเร็ว เด็กมีพัฒนาการในเรื่องการใช้แท็บเล็ตมากขึ้นเรื่อยๆ ตามลำดับและระยะเวลา และช่วงมองของการใช้งาน เด็กมีความพยายามหาฟังก์ชันเพื่อการวาดภาพในรูปแบบใหม่เสมอ วิธีการครูผู้สอนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก ผู้วิจัยเสนอแนะว่าครูผู้สอนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการเรียนรู้ แอปพลิเคชันใหม่ๆ และเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความสามารถของเด็กแต่ละคนมีวิธีดำเนินการวิจัยคือ สังเกตการณ์ บันทึกภาพผ่านทางวิดีโอ และสัมภาษณ์เด็กเพื่อการเก็บข้อมูลในระหว่างที่เด็กใช้แท็บเล็ตเป็นเครื่องมือในการสอนวาดภาพในห้องเรียน Beschoner and Hutchison, (2556) ได้ทำการศึกษาแท็บเล็ตเพื่อเป็นสื่อการสอนในเด็กก่อนวัยเรียนมีกลุ่มเป้าหมายเป็นเด็กก่อนวัยเรียนอายุระหว่าง 4 ถึง 5 ปี จำนวน 2 ห้องเรียน/ครูประจำชั้น โดยงานวิจัยนี้เป็นเชิงคุณภาพเก็บข้อมูลสองครั้งต่อสัปดาห์ โดยวิธีสังเกตการณ์จำนวน 7 สัปดาห์ สัมภาษณ์ครูและผู้ปกครองส่วนเนื้อหาและแอปพลิเคชันที่ใช้ นั้น ผู้วิจัยเป็นผู้เลือกโดยการปรึกษากับครู เนื่องจากครูไม่มีประสบการณ์การใช้ iPad ผลการวิจัยพบว่า แท็บเล็ตสามารถนำมาใช้เป็นสื่อการสอนได้อย่างหลากหลาย อาทิเช่น สอนการเขียนการอ่านสำหรับเด็ก การใช้แท็บเล็ตในระยะยาวจะสามารถทำให้เด็กมีพัฒนาการในการเข้าสังคมและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีขึ้น Fagan and Coutts (2556) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการใช้แท็บเล็ตสำหรับเด็กเล็ก เด็กก่อนวัยเรียน 1 ห้อง/เด็กอนุบาล 1 ห้อง/ครู มีวิธีดำเนินการวิจัยได้แก่การพูดคุยกับผู้ปกครองและครูก่อนการทดลองก่อนเริ่มใช้แท็บเล็ต เป็นเครื่องมือสอนเด็ก ให้ครูนำ iPad ไปศึกษาที่บ้านเพื่อศึกษาถึงฟังก์ชันและเลือกแอปพลิเคชันมาสอนเด็กเก็บข้อมูลโดยการสังเกตการณ์ทั้งเด็กและครู รวมถึงการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครู ผลการวิจัยพบว่าแท็บเล็ตเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาศึกษาของเด็กทั้งสองระดับ คือก่อนวัยเรียนและระดับอนุบาล ครูและนักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้งานแท็บเล็ต งานวิจัยนี้เสนอแนะว่าควรมีการนำแท็บเล็ตมาใช้ในหลักสูตร การศึกษาอย่างต่อเนื่องเป็นประจำเพื่อให้ได้ประโยชน์ที่มากขึ้นครูผู้สอนควรมีประสบการณ์และได้รับความรู้ใหม่ๆ ในเรื่องการใช้เทคโนโลยี นฤเทพ สุวรรณธาดา (2559) ศึกษาผลการประยุกต์ใช้เกมกระตุ้นการทำงานและการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อ แขน สำหรับผู้ป่วยกล้ามเนื้ออ่อนแรงด้วยพลอกแขน เพื่อศึกษาการพัฒนาเกมกระตุ้นที่ช่วยในการกายภาพบำบัด ศึกษาแนวทางการทำกายภาพบำบัดโดยการเล่นเกมผ่านพลอกแขน ลักษณะการเล่นใช้ท่าทางในการควบคุม ทิศทาง

ซึ่งส่งผลให้ผู้ป่วยได้ฝึกการเคลื่อนไหวแขน ช่วยให้การฟื้นฟูแขนของผู้ป่วยดีขึ้น เกมถูกออกแบบให้มีความยาก 3 ระดับ จำแนกตามท่าทางในการทำกายภาพบำบัด จากระดับง่ายสุดจนถึงระดับที่มีความยาก ผลการศึกษา ได้ทำการทดลองใช้กับนักกายภาพบำบัดแทนการใช้กับผู้ป่วยจริง สามารถสรุปผลความพึงพอใจที่มีต่อเกมภาพรวม ในระดับดี และพิจารณาผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างสามารถสรุปได้ว่า เกมกระตุ้นการทำงาน และการฟื้นฟูของกล้ามเนื้อแขนสำหรับผู้ป่วยกล้ามเนื้ออ่อนแรงด้วยบล็อกแขน สามารถนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของ การทำกายภาพบำบัดให้กับผู้ป่วยได้และสามารถกระตุ้นหรือเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การเชื่อมโยงกลุ่มคนและบทบาทหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่ใช้ในการศึกษานั้น มีความสำคัญทั้งส่วนของผู้ปกครอง ครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน อีกทั้งรูปแบบและกระบวนการในการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กกลุ่มนี้นั้น จะต้องมีความชัดเจน มุ่งให้ความสำคัญกับเด็กที่ใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ซึ่งต้องมีการควบคุมการใช้เทคโนโลยีของโดยครูผู้สอน หรือผู้ควบคุม การเลือกรูปแบบกิจกรรมในการเรียนรู้ รวมทั้งการพัฒนากิจกรรมที่ทำให้เด็กมีความสนใจหรือตรงกับความต้องการของผู้เรียนที่มีความแตกต่างในแต่ละบุคคลและระยะเวลาในการทำกิจกรรม ทุกกระบวนการที่พัฒนานั้นต้องเกิดจากการมีส่วนร่วมของครูผู้สอน ผู้ปกครอง นักสหวิชาชีพ ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านปฐมวัย และคณะผู้วิจัย

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับ เด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางพัฒนาการ การส่งเสริมพัฒนาการเด็กแรกเกิดถึง 5 ปี กิจกรรมพัฒนากล้ามเนื้อเล็ก (Fine-Motor Development Activities) หลักการประเมินพัฒนาการของเด็กผู้ที่มีความบกพร่องทางพัฒนาการของศูนย์การศึกษาพิเศษ การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมระดับเด็กปฐมวัย การสร้างแผนการเรียนรู้กลุ่มเป้าหมาย เพื่อนำข้อมูลที่เกิดจากการสังเคราะห์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องมาคัดกรอง ออกแบบ พัฒนาและประเมินผล ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย หลังจากนั้นนำไปใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ระหว่างกลุ่มที่ใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติฯ และกลุ่มที่สอนแบบปกติ ในการดำเนินการวิจัยได้แบ่งขั้นตอนวิธีการดำเนินการตามตารางแผนงานวิจัยและผลการดำเนินงาน ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แผนงานวิจัยและผลการดำเนินงาน

รายการ/กิจกรรม		ระยะเวลาดำเนินการ(เดือน/ปี)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. ลงสำรวจพื้นที่กลุ่มเป้าหมาย, เก็บข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)	P	←-----→											
	A	←-----→											
2. ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	P				←-----→								
	A			←-----→									
3. พัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว, สร้างแบบประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจ	P					←-----→							
	A			←-----→									
4. ลงพื้นที่กลุ่มเป้าหมายเก็บข้อมูล, ทดสอบชุดกระตุ้นพัฒนาฯ	P							←-----→					
	A									←-----→			
5. วิเคราะห์ข้อมูล/แปลผลข้อมูล	P								←-----→				
	A										←-----→		
6. สรุป/รายงานผลการวิจัย	P										←-----→		
	A											←-----→	

หมายเหตุ : P หมายถึง แผนการดำเนินงาน , A หมายถึง ดำเนินงานจริง

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในงานวิจัยนี้เป็นเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีประเภทความพิการ ได้แก่ประเภทความบกพร่องทางด้านร่างกาย การเคลื่อนไหวและประเภทความบกพร่องทางด้านสติปัญญาที่เข้ารับบริการของศูนย์การศึกษาพิเศษได้แก่ ศูนย์การศึกษาพิเศษเขต 9 จังหวัดขอนแก่น ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดมหาสารคาม จังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดกาฬสินธุ์ การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนทั้งหมด 2 ขั้นตอนได้แก่ การคัดกรองเบื้องต้นปฐมภูมิ ใช้แบบประเมินผลความสามารถพื้นฐานด้านทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็กของหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษ ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2558 โดยคัดจากผลการประเมินทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็กไม่สมวัย ที่มีอายุพัฒนาการอยู่ในช่วง 3-5 ปี และการคัดกรองเชิงลึกขั้นทุติยภูมิ การคัดกรองเชิงลึกขั้นทุติยภูมิ เป็นการนำกลุ่มที่ผ่านการคัดกรองจากการคัดกรองเบื้องต้นปฐมภูมิมาเข้าร่วมงานสัมมนาชี้แจง โดยมีผู้ปกครอง ครูผู้สอนและนักสหวิชาชีพ เข้าร่วมการสัมมนาชี้แจงให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ ขอบเขต เป้าหมายของโครงการวิจัยนี้ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการคัดกรองเชิงลึกขั้นทุติยภูมิ จะต้องผ่านการพิจารณาถึงความเหมาะสมของครูผู้สอนและนักสหวิชาชีพอีกทั้งการยินยอมจากผู้ปกครองและผู้บริหารสูงสุดของศูนย์การศึกษาพิเศษของแต่ละพื้นที่นั้นๆ

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการคัดกรองเชิงลึกขั้นทุติยภูมิแล้วนั้น ขั้นตอนต่อไปเป็นการคัดแยกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการให้ทดลองใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว กลุ่มที่สามารถตอบสนองการใช้งานต่อชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว เช่น การเอื้อมมือ การกอด การจับ การจ้ม เป็นต้น จะจัดให้เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ไม่สามารถแสดงออกถึง จะจัดให้เป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นกับงานวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.2 การคัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย

INPUT	PROCESS	OUTPUT
1. เด็กที่มีความบกพร่องทางด้านปัญญาและ/หรือบกพร่องด้านร่างกายในแต่ละศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด/เขต	1. นักวิจัยประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ / ขั้นตอน / ผลที่คาดหวัง (เป้าหมาย) ของงานวิจัย ให้กับผู้บริหารและบุคลากรในศูนย์การศึกษาพิเศษแต่ละพื้นที่จังหวัด	1.เด็กที่มีพัฒนาการไม่สมวัยด้านทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็กประจำศูนย์การศึกษาพิเศษจังหวัด
2. ผลการประเมินอายุพัฒนาการ ไม่สมวัย (3 ถึง 5 ปี)	2. ครูผู้สอนและนักสหวิชาชีพของแต่ละศูนย์ฯ ร่วมกันคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเบื้องต้นให้นักวิจัยจากแบบประเมินผลความสามารถพื้นฐานด้านทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็กของหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2558	- ขอนแก่น จำนวน 26 คน - มหาสารคาม จำนวน 20 คน - ร้อยเอ็ด จำนวน 10 คน - กาฬสินธุ์ จำนวน 10 คน
	3. จากนั้นจึงจัดสัมมนาอธิบายชี้แจงซึ่งดำเนินการสอดคล้องกับกระบวนการทำวิจัยในมนุษย์ โดยให้ผู้ปกครองลงชื่อยินยอม พร้อมกับพิจารณา ร่วมกับครูนักสหวิชาชีพ	



ภาพที่ 3.1 นักวิจัยร่วมกับครูผู้สอนและนักสหวิชาชีพคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเบื้องต้น

จากภาพที่ 3.1 ก) ข) เป็นขั้นตอนของการคัดกรองเชิงลึกขั้นทุติยภูมิ โดยการจัดสัมมนาชี้แจง นำเสนอวัตถุประสงค์ ขอบเขต ระเบียบวิธีดำเนินงาน เป้าหมายของงานวิจัยให้กับผู้ปกครอง ครูผู้สอน นักสหวิชาชีพ รวมถึงผู้บริหารของศูนย์การศึกษาพิเศษในแต่ละพื้นที่ ค) ง) หลังจากสัมมนาเสร็จสิ้น ได้ประชุมหารือกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือมีบทบาทหน้าที่ของงานวิจัย เพื่อคัดเลือกกลุ่มบุคคลดังกล่าว ผ่านเครื่องมือวิจัยที่ผ่านการให้คำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านและที่ปรึกษางานวิจัย

บริบทของกลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังจากที่ได้ผ่านการคัดกรองเชิงลึกขั้นทุติยภูมิ จะได้กลุ่มทดลองที่มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ของชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว ทั้งหมดจำนวน 12 แผน การจัดสภาพแวดล้อมและกิจกรรมที่ใช้ร่วมกับเครื่องมือวิจัย โดยให้ผู้ควบคุมพิจารณาตามความเหมาะสมกับบริบทของพื้นที่และตัวบุคคล ซึ่งใช้ขั้นตอนและเกณฑ์ตามแผนการเรียนรู้ของงานวิจัยนี้ ส่วนกลุ่มควบคุมมีกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบปกติตามแผนการเรียนรู้ของครูผู้สอน (อธิบายแผน ตามหลักสูตร)

ตารางที่ 3.3 การคัดเลือกกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

INPUT	PROCESS	OUTPUT
ผู้ปกครอง, ครูผู้สอน, นักสหวิชาชีพ (นักกิจกรรมบำบัด, นักจิตวิทยา, นักกายภาพบำบัด, นักการศึกษาพิเศษ) ในแต่ละศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด/เขตที่ปรึกษา	1. นักวิจัยประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ / กระบวนการ / ผลที่คาดหวัง (เป้าหมาย) ของงานวิจัย ให้กับผู้บริหารและบุคลากรในศูนย์ การศึกษาพิเศษแต่ละพื้นที่จังหวัด 2. นักวิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องร่วมกันพิจารณา ผู้ที่เหมาะสมในการดำเนินงานของแต่ละขั้นตอน ของงานวิจัย แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ - ที่ปรึกษา ทำหน้าที่ร่วมกับผู้วิจัยในการ ออกแบบเครื่องมือวิจัย, ประเมินเครื่องมือวิจัย, ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับครูผู้สอน, วิเคราะห์ผล การดำเนินงานวิจัย - นักสหวิชาชีพ ทำหน้าที่ให้คำแนะนำ, ออกแบบกิจกรรมและออกแบบ แบบทดสอบ สำหรับครูผู้สอนร่วมกับที่ปรึกษาและนักวิจัย, ประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย, ประเมินความ พึงพอใจต่อชุดกระตุ้นฯ เกณฑ์ในการคัดเลือกนักสหวิชาชีพ พิจารณาจาก คุณวุฒิทางการศึกษา, ประสบการณ์ทำงาน, หน้าที่รับผิดชอบหลัก - ครูผู้สอน ทำหน้าที่ใช้งานชุดกระตุ้นฯ ควบคุม การทดลองและดำเนินกิจกรรมตามแผนการ เรียนรู้, โดยต้องการผ่านการฝึกอบรมเชิง ปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการใช้งานชุดกระตุ้นฯ ซึ่งมีการวัดและประเมินผล 3 ด้านได้แก่ ด้าน ความรู้ (พุทธิพิสัย) ทักษะการใช้ (ทักษะพิสัย) และทัศนคติ (จิตพิสัย), ประเมินความพึงพอใจ ต่อการใช้งานชุดกระตุ้นฯ เกณฑ์ในการคัดเลือกครูผู้สอน พิจารณาจาก หน้าที่รับผิดชอบหลักและผลการประเมินหลัง การอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้งานชุดกระตุ้นฯ	ผู้ปกครอง จำนวนทั้งหมด 56 คน ครูผู้สอน จำนวนทั้งหมด 14 คน นักสหวิชาชีพ จำนวนทั้งหมด 10 คน แบ่งเป็น นักจิตวิทยา 2 คน นักกายภาพบำบัด 2 คน นักกิจกรรมบำบัด 1 คน นักการศึกษาพิเศษ 5 คน

INPUT	PROCESS	OUTPUT
ผู้ปกครอง, ครูผู้สอน, นักสหวิชาชีพ (นักกิจกรรมบำบัด, นักจิตวิทยา, นักกายภาพบำบัด, นักการศึกษาพิเศษ) ในแต่ละศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด/เขต ที่ปรึกษา (ต่อ)	- ผู้ปกครอง ทำหน้าที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับโมเดลที่กลุ่มตัวอย่างมีความสนใจ, ประสานงานกับครูผู้สอนในการนำกลุ่มตัวอย่างมาทดลอง, ประเมินความพึงพอใจต่อชุดกระตุ้นฯ เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ปกครอง พิจารณาจากประชากรเป้าหมายที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นกลุ่มตัวอย่างในเบื้องต้นและยอมรับเงื่อนไขของงานวิจัย โดยผู้วิจัยจะพิจารณากลุ่มตัวอย่างอีกครั้งหลังกระบวนการสัมภาษณ์ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้วยวิธีการให้กลุ่มตัวอย่างในเบื้องต้นทดลองใช้ชุดกระตุ้นฯ ได้แก่ สามารถใช้จัมพ์หน้าจอแสดงผล, ใช้นิ้วลากที่หน้าจอแสดงผล, ใช้นิ้วกดปุ่มควบคุม, ใช้นิ้วจิ้มคันโยก 3. นำข้อมูลที่รวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์ นำเสนอที่ปรึกษาให้ทราบและรับฟังข้อเสนอแนะเพื่อนำกลับมาปรับปรุงกระบวนการทำงานในขั้นตอนต่อไป	

งานวิจัยนี้ได้ให้ความสำคัญต่อการมีส่วนร่วมของของบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะด้าน มุ่งเน้นให้เกิดความครอบคลุมต่อการออกแบบชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ทั้งในส่วนของรูปแบบกิจกรรม การแสดงออกทางการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อเล็ก องค์ประกอบต่างๆ ของการนำเสนอเนื้อหาหรือเรื่องราวภายในเกม ขั้นตอน รายละเอียดภายในแผนการจัดการเรียนรู้ จึงได้คัดเลือกผู้เชี่ยวชาญที่ต้องมีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินงานวิจัยนี้ ตามบทบาทหน้าที่ในตารางข้างต้น ซึ่งแบ่งเป็น นักจิตวิทยา นักกายภาพบำบัด นักกิจกรรมบำบัด นักการศึกษาพิเศษ โดยจำนวนในการพิจารณานั้นขึ้นอยู่กับบริบทและความเหมาะสมของแต่ละศูนย์การศึกษาพิเศษของแต่ละพื้นที่ เช่น บางพื้นที่อาจไม่มีบุคลากรในทุกตำแหน่งครบถ้วน เป็นต้น

ตารางที่ 3.4 ตารางสรุปจำนวนผู้เชี่ยวชาญแยกตามตำแหน่งและจังหวัด

ตำแหน่ง	จังหวัด				รวม (คน)
	มหาสารคาม	ร้อยเอ็ด	กาฬสินธุ์	ขอนแก่น	
นักจิตวิทยา	1	-	-	1	2
นักกายภาพบำบัด	-	-	1	1	2
นักกิจกรรมบำบัด	1	-	-	-	1
นักการศึกษาพิเศษ	1	2	1	1	5
รวม	3 คน	2 คน	2 คน	3 คน	10

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แบบสัมภาษณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้การสนทนา ชักถามและโต้ตอบในงานวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบสัมภาษณ์ประเภทไม่มีโครงสร้าง (Non-Structure interview) มีรายละเอียดดังนี้ แบบสัมภาษณ์ชั้นปฐมนิเทศ สำหรับผู้บริหาร ครูผู้สอน นักสหวิชาชีพ การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปในแต่ละพื้นที่รับผิดชอบประจำศูนย์การศึกษาพิเศษ การจัดการเรียนการสอน การให้บริการ แนวทางในการออกแบบ จัดสร้าง รูปแบบ การประเมิน การสร้างและใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ และข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายในงานวิจัย เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาคัดกรองและสังเคราะห์ข้อมูล รวมถึงการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโมเดล รูปแบบกิจกรรม ความเหมาะสมในการพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ หาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับบริบทของแต่ละพื้นที่รับผิดชอบ

3.2.2 แบบประเมิน

การรวบรวมข้อมูลที่ใช้แบบประเมินนั้น เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยดังนี้

3.2.2.1 แบบประเมินความสามารถพื้นฐาน

เป็นแบบสรุปผลการประเมินของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้ ได้จากแบบประเมินความสามารถที่แสดงออกของเด็กที่มีความบกพร่องทางด้านสติปัญญาและเด็กที่มีความบกพร่องทางด้านร่างกายของหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษ ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2558 โดยในแบบสรุปผลประเมินความสามารถพื้นฐานนี้ ได้นำผลที่เกิดจากกระบวนการคัดกรองตามระเบียบวิธีมาตรฐานของศูนย์การศึกษาพิเศษมีผลการประเมินทักษะ 8 ด้าน ในงานวิจัยให้ความสำคัญ 1 ด้านคือ ด้านทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็กที่มีผลการประเมินอายุพัฒนาการ อยู่ในระหว่าง 3 ถึง 5 ปี และมีผลสรุปจากผู้ประเมินที่เป็นครูผู้สอนพิจารณา ร่วมกับนักสหวิชาชีพประจำพื้นที่ว่า สามารถใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างตามขอบเขตของงานวิจัยได้

3.2.2.2 แบบประเมินคุณภาพชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

เป็นแบบสอบถามความเหมาะสมของชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือก่อนนำไปใช้งาน โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านฮาร์ดแวร์ ด้านซอฟต์แวร์และด้านกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ที่พัฒนาขึ้นโดยจากการศึกษาข้อมูล รวบรวมผลโมเดล ฉากประกอบที่เกิดจากขั้นตอนการจัดสัมมนาชี้แจง ที่ในชุดกระตุ้นพัฒนาการจะประกอบไปด้วย อุปกรณ์ควบคุมซึ่งให้ผู้ใช้งานควบคุมผ่านการจิ้มจอแสดงผล การลากด้วยการใช้นิ้วมือหรือจับปากกา การกดปุ่มด้วยการเอื้อมไปกดปุ่มตามคำสั่ง การโยกคันโยก องค์ประกอบทางกายภาพของชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตำแหน่งการวางอุปกรณ์ ขนาดของชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ วัสดุที่เลือกใช้ ความสวยงามของโมเดล ฉากประกอบ รูปแบบกิจกรรมภายในเกม สามมิติ ลักษณะของกิจกรรม แผนการเรียนรู้ การวัดการประเมินผล ซึ่งแบบประเมินคุณภาพชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ สำหรับผู้เชี่ยวชาญนี้ ทีมผู้วิจัยได้เข้าพบกับที่ปรึกษาด้านการศึกษาพิเศษ ด้านปฐมนิเทศและการวัดและประเมินผล เพื่อร่วมกันพิจารณาแบบประเมินนี้ก่อนนำไปใช้งาน

3.2.2.3 แบบประเมินผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ สำหรับครูผู้สอน

หลังจากชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ หาประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญและ Tryout แล้วนั้น ขั้นตอนต่อไปคือการ อบรมการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ให้กับครูผู้สอน รวมทั้ง การนำเสนอและทำความเข้าใจต่อผู้ปกครองของกลุ่มตัวอย่าง โดยแบบประเมินผลการใช้งาน ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ สำหรับครูผู้สอน เป็นการประเมินความรู้ความสามารถ หลังจากที่ได้ครูผู้สอน ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และวิธีใช้งานเครื่องมือจากวิทยากรก่อนนำไปใช้งานจริงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยในขั้นตอนการสร้างแบบประเมินผลนี้ เกิดจากการประชุมหารือเพื่อพิจารณาถึงเกณฑ์การประเมิน ที่สามารถวัดการแสดงออกของพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัยและด้าน จิตพิสัย แบ่งเป็นรายการข้อคำถามแบบเลือกตอบเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจของชุดกระตุ้น พัฒนาการฯ ประกอบด้วยชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านฮาร์ดแวร์ ด้านซอฟต์แวร์ ด้านกิจกรรมรวมถึง แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้แสดงออกถึงความรู้ ความเข้าใจที่เมื่เกี่ยวกับชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ รายการข้อคำถามให้ปฏิบัติตามคำสั่งเพื่อให้แสดงออกถึงความสามารถในการใช้งานและการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ รายการข้อคำถามถามตอบด้วยวาจา เพื่อให้แสดงออกถึง ทักษะที่มีเมื่กำลังใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ กับกลุ่มทดลอง โดยแบบประเมินผลการใช้งาน ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ สำหรับครูผู้สอนนั้น ผ่านการวิเคราะห์ ออกแบบ พิจารณาร่วมกับระหว่างทีม วิจัย นักสหวิชาชีพที่ปรึกษาด้านการศึกษาพิเศษ ด้านปฐมวัยและด้านการวัดและประเมินผล ก่อน นำไปใช้งาน และแบบประเมินนี้ มีผู้ประเมินจำนวน 3 คน หัวหน้าทีมวิจัย ประเมินด้านพุทธิพิสัย หัวหน้าทีมวิจัย นักสห-วิชาชีพหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ ประเมินทักษะพิสัยและที่ปรึกษา ด้านการศึกษาพิเศษ ประเมินด้านจิตพิสัย

3.2.2.4 แบบประเมินพัฒนาการของการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ สำหรับกลุ่มทดลอง

เป็นรายการข้อคำถามที่ใช้ในการประเมินพัฒนาการของการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ สำหรับกลุ่มทดลอง โดยรายการข้อคำถามแบ่งตามกิจกรรมภายในเกมสามมิติที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมที่กลุ่มทดลองแสดงออกให้ผู้ประเมินคือ ครูผู้ควบคุมทำหน้าที่ควบคุมกิจกรรมและ ประเมินผลการใช้งาน ทั้งก่อนและหลังใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ โดยมีผู้ปกครอง นักสหวิชาชีพ และนักวิจัยเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์ การสร้างแบบประเมินพัฒนาการของการใช้งานชุดกระตุ้น พัฒนาการฯ สำหรับกลุ่มทดลอง นี้ ทีมวิจัยได้ประชุมหารือร่วมกับนักสหวิชาชีพ ที่ปรึกษาด้าน การศึกษาพิเศษ ด้านปฐมวัยและด้านการวัดและประเมินผล เพื่อร่วมกันพิจารณาโดยยึดแบบประเมิน จากหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษ ฉบับ ปรับปรุง พุทธศักราช 2558 กับชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ

3.2.3 แบบสอบถาม

แบบสอบถามที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดดังนี้

3.2.3.1 แบบสอบถามความต้องการโมเดล ฉาก ในเกมสามมิติ

เป็นรายการสอบถามความต้องการเกี่ยวกับโมเดล ฉาก ทั้งในรูปแบบสองมิติและสามมิติ สำหรับ ผู้ปกครอง ครูผู้สอน นักศึกษาฯ เพื่อนำไปเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบในเกมสามมิติที่พัฒนาขึ้นในชุดกระตุ้น การรวบรวมข้อมูลความต้องการนี้ เกิดขึ้นครั้งที่ผู้วิจัยจัดสัมมนาชี้แจง/สร้างความเข้าใจ วัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัย

3.2.3.2 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ สำหรับครูผู้สอน

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ นี้ เป็นการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของครูผู้สอนหลังใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ กับกลุ่มตัวอย่าง โดยผ่านการประชุมหารือและพิจารณาร่วมกันระหว่างคณะวิจัยและที่ปรึกษาโครงการวิจัย ก่อนนำไปใช้งาน

3.2.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ สำหรับนักศึกษาฯและผู้ปกครอง

แบบสอบถามความพึงพอใจนี้ เป็นการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของผู้ปกครองและบุคลากรประจำศูนย์ฯ หลังสังเกตผลของพัฒนาการและการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ กับกลุ่มตัวอย่าง โดยผ่านการประชุมหารือและพิจารณาร่วมกันระหว่างคณะวิจัยและที่ปรึกษาโครงการวิจัย ก่อนนำไปใช้งาน

3.2.4 ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ

ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัย ที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย แบ่งได้ 3 ด้าน ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำเสนอขั้นตอนการออกแบบชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามลำดับดังนี้

3.2.4.1 โมเดล ฉาก รูปแบบกิจกรรม

การได้มาซึ่งโมเดล ฉาก รูปแบบกิจกรรมนั้น ผู้วิจัยได้ชี้แจงรวมถึงสร้างความเข้าใจต่อคณะผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและผู้ปกครองของกลุ่มตัวอย่างถึงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย เป้าหมายของงานวิจัยและกิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน อีกทั้งสำรวจความต้องการโมเดลและฉากประกอบที่อยู่นำความต้องการที่ได้ไปพัฒนาเป็นเกมสามมิติ เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการศึกษาปฐมวัย ที่มีสาระการเรียนรู้ส่งเสริมพัฒนาการ สิ่งต่างๆ รอบตัว เด็กที่ควรเรียนรู้เกี่ยวกับชื่อของเล่นของใช้ที่อยู่รอบตัว การเชื่อมโยงลักษณะหรือคุณสมบัติอย่างง่าย ๆ ของสิ่งต่างๆ ที่อยู่ใกล้ตัวเด็ก และให้ตรงกับมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ มาตรฐานที่ 2 กล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็กแข็งแรง ใช้ได้อย่างคล่องแคล่วและประสานสัมพันธ์กัน (หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560, 2560) มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.5 กระบวนการพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ

INPUT	PROCESS	OUTPUT
กลุ่มตัวอย่าง , ผู้ปกครอง, ครูผู้สอน, นักสหวิชาชีพ (นักกิจกรรมบำบัด, นักจิตวิทยา, นักกายภาพบำบัด , นักการศึกษาพิเศษ) ในแต่ละศูนย์ การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัด/เขต, ที่ปรึกษา	1. นักวิจัยจัดสัมมนา ชี้แจงวัตถุประสงค์ / กระบวนการ / ผลที่คาดหวัง (เป้าหมาย) ของงานวิจัย ให้กับผู้ปกครองของกลุ่ม ตัวอย่างและบุคลากรในศูนย์การศึกษาพิเศษ แต่ละพื้นที่จังหวัด 2. ผู้เข้าร่วมสัมมนากรออกแบบสำรวจความต้องการโมเดล ฉากและความคิดเห็นของ รูปแบบกิจกรรมภายในเกม โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนกิจกรรมดังนี้ 2.1 ผู้ปกครอง, กลุ่มตัวอย่าง กรออกแบบสำรวจความต้องการโมเดล ฉาก และให้ผู้ปกครองลงชื่อยินยอมการเข้าร่วมงานวิจัย พร้อมกับพิจารณาร่วมกับครูและนักสหวิชาชีพ 2.2 ครู, นักสหวิชาชีพ กรออกแบบสำรวจความต้องการโมเดล ฉาก นำเสนอรูปแบบ กิจกรรมที่มีความเหมาะสม/สอดคล้องกับ งานวิจัยครั้งนี้ 3. นักวิจัยนำเสนออุปกรณ์ควบคุม รูปแบบ ของกิจกรรมต่อที่ประชุมเพื่อให้บุคลากร ประจำศูนย์ร่วมพิจารณาและให้ข้อคิดเห็น 4. นักวิจัยนำเสนอแผนการเรียนรู้ต่อที่ประชุม เพื่อให้บุคลากรประจำศูนย์ร่วมพิจารณาและให้ข้อคิดเห็น 5. นำข้อมูลที่รวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์ นำเสนอที่ปรึกษาให้ทราบและรับฟัง ข้อเสนอแนะเพื่อนำกลับมาปรับปรุง กระบวนการทำงานในขั้นตอนต่อไป	รายการโมเดลและฉาก - ห้องนอน ห้องนั่งเล่น ห้องครัว ห้องน้ำ พื้นที่รอบบ้าน (อื่นๆ) อุปกรณ์ / กิจกรรมภายในเกม ได้แก่ ปุ่มกด, จอสัมผัส, เว็บแคม, คันโยก, อุปกรณ์ควบคุมแบบ ไร้สัมผัส แผนการเรียนรู้ ทักษะพื้นฐานของกล้ามเนื้อมัดเล็ก ประกอบไปด้วย 3 ทักษะหลัก ได้แก่ ทักษะการมอง ทักษะการใช้มือ ทักษะการประสานสัมพันธ์ระหว่างตา กับมือ ซึ่งกระบวนการวิจัยจะทดลอง ในทักษะการประสานสัมพันธ์ระหว่าง ตากับมือ เนื่องจากทักษะการมอง ทักษะการใช้มือ เป็นทักษะที่ แสดงออกในช่วงอายุพัฒนาการ ก่อน 3 ปี การวัด/การประเมินผล - ผู้เรียนสามารถใช้นิ้วจิ้มวัตถุที่ใหญ่ นิ่ง, จิ้มวัตถุที่หยุดนิ่ง โดยมีวัตถุอื่น บดบังอยู่, จิ้มวัตถุให้เคลื่อนที่ได้ อย่าง ถูกต้อง - ผู้เรียนสามารถจับปากกาเลียนแบบ การลากเส้นได้อย่างถูกต้อง - ผู้เรียนสามารถสามารถกำหรือจับ วัตถุ เพื่อโยกได้อย่างถูกต้อง



ภาพที่ 3.2 สัมมนาชี้แจงรายละเอียดงานวิจัยให้กับผู้ปกครองและเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์ฯ

จากภาพที่ 3.2 เป็นการจัดกิจกรรมสัมมนาเพื่อชี้แจงรายละเอียดต่างๆ ของงานวิจัยให้กับผู้ปกครอง นักศึกษาชีพครูผู้สอนและผู้บริหารได้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ ขอบเขต ขั้นตอน เป้าหมายของการศึกษา รวมถึงการแสดงความจำนงและยินยอมให้เด็กที่อยู่ภายใต้การปกครองของผู้ปกครองได้รับทราบและอนุญาตใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.2.4.2 แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับเด็กผู้ที่มีความต้องการพิเศษสำหรับศูนย์การศึกษาพิเศษนั้น ได้ให้ความสำคัญกับคุณลักษณะอันพึงประสงค์และทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนได้แสดงออกมาผ่านการประเมินตามแบบประเมินเฉพาะนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำทักษะทางด้านกล้ามเนื้อมัดเล็กและทักษะย่อยรวมถึงความสามารถที่คาดหวังในการแสดงออกจากผู้เรียนที่สอดคล้องกับหลักสูตรของศูนย์การศึกษาพิเศษฯ และอุปกรณ์ควบคุม เพื่อนำไปสร้างเป็นกิจกรรมย่อยในการเรียนรู้ แบ่งตามลักษณะการแสดงออกได้เป็น 4 ลักษณะ ได้แก่ การจ้ม การลาก การกดและการโยก แบ่งระดับการแสดงออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ง่าย ปานกลางและยาก

จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนมีทักษะการประสานสัมพันธ์ระหว่างตากับมือ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ประกอบด้วย ผู้เรียนสามารถเอื้อมมือและใช้นิ้วจ้มวัตถุที่หยุ่หนึ่งได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนสามารถเอื้อมมือและใช้นิ้วจ้มวัตถุที่หยุ่หนึ่ง โดยมีวัตถุอื่นบดบังอยู่ได้ได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนสามารถเอื้อมมือและใช้นิ้วจ้มวัตถุที่อยู่หนึ่งให้เคลื่อนที่ไปยังจุดหมายได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนสามารถจับปากกา โดยเอื้อมมือออกไปและขีดเขียนเส้น เลียนแบบการลากเส้นได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนสามารถเอื้อมมือออกไปกดวัตถุด้านหน้าได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนสามารถเอื้อมกำหรือจับวัตถุ เพื่อโยกคันโยกให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนวนอนได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนสามารถเอื้อมกำหรือจับวัตถุ เพื่อโยกคันโยกให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนวตั้งได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนสามารถเอื้อมกำหรือจับวัตถุ เพื่อโยกคันโยกให้วัตถุเคลื่อนที่อย่างอิสระ ได้อย่างถูกต้อง

การวัดและประเมินผล ประกอบด้วย ผู้เรียนสามารถใช้นิ้วจ้มเลือกโมเดล จำนวน 5 โมเดลได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน ผู้เรียนสามารถใช้นิ้วจ้มโมเดลที่อยู่หนึ่งให้เคลื่อนที่ไปยังจุดหมายได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน ผู้เรียนสามารถจับปากกาลากเส้นเลียนแบบได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน ผู้เรียนสามารถจับโยกให้วัตถุที่จอแสดงผลเคลื่อนที่ในแนวนอนได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนสามารถเอื้อมกำหรือจับวัตถุ เพื่อโยกคันโยกให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนวตั้ง เพื่อรับคนขึ้นรถ จำนวน 4 คน ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน ผู้เรียนสามารถจับโยกให้วัตถุที่จอแสดงผลเคลื่อนที่แบบอิสระ เพื่อเก็บเหรียญจำนวน 5 เหรียญ ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน ผู้เรียนสามารถกดให้วัตถุเปลี่ยนไป-มาที่จอแสดงผล จำนวน 5 โมเดล ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน ผู้เรียนสามารถกดให้วัตถุมีขนาดใหญ่และลอยขึ้นไปด้านบน จำนวน 4 โมเดล ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน

โดยจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผล มีแนวทางการพัฒนา ความสอดคล้องจากหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษ ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2558 และแนวทางการใช้โปรแกรมการพัฒนาทักษะการดำรงชีวิตสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษของศูนย์การศึกษาพิเศษ พุทธศักราช 2558 ที่ผ่านการประชุมหารือร่วมกันระหว่างคณะผู้วิจัย นักสหวิชาชีพและผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านปฐมวัย

ตารางที่ 3.6 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ

กิจกรรม	ลำดับของสัปดาห์									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Pre-Test	↔									
2. โหมดจิม		↔	↔							
3. โหมดลาก				↔	↔					
4. โหมดกด						↔	↔			
5. โหมดโยก								↔	↔	
6. Post-Test										↔

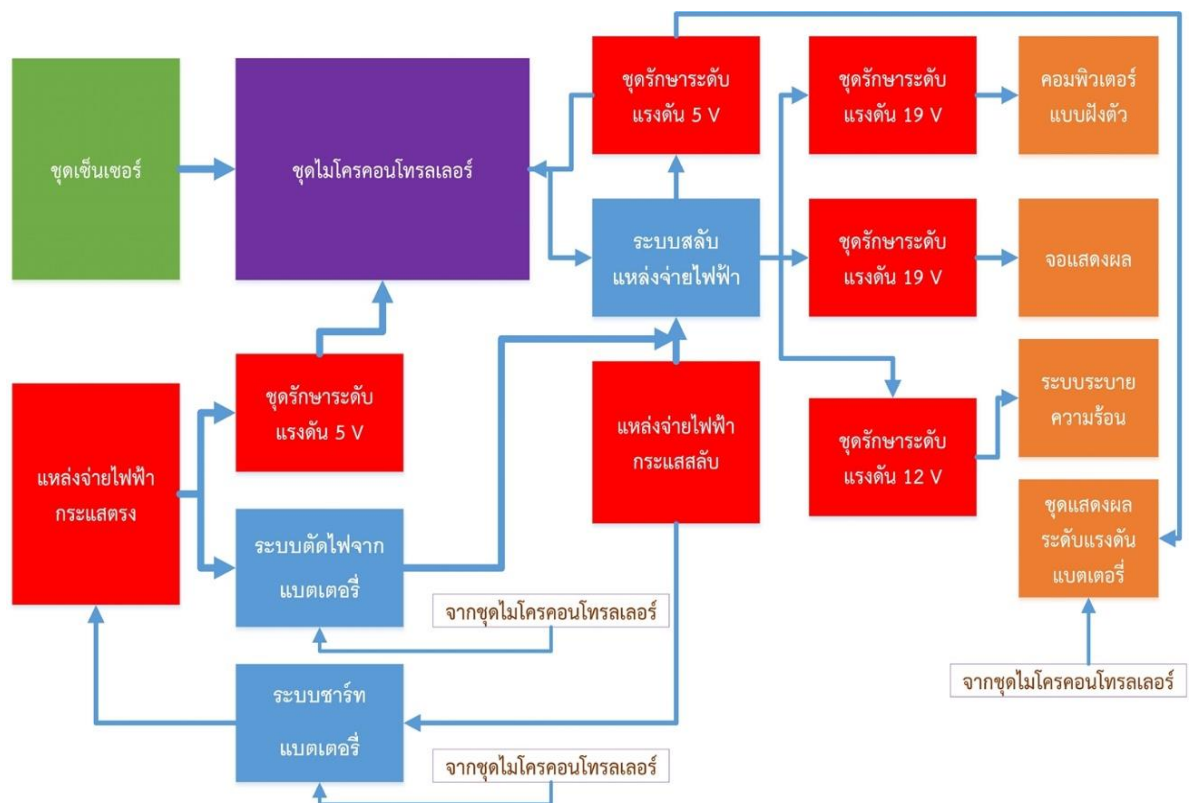
ระยะเวลาในการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ เพื่อรวบรวมข้อมูลตามวัตถุประสงค์ที่เกิดจากผลการใช้งานนั้น มีทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ ตามความเหมาะสมกับบริบทของหน่วยงานเป้าหมายและพื้นที่ของพื้นที่นั้นๆ เนื่องจากมีระยะเวลาเปิด-ปิด เรียน ในบางศูนย์ฯ รวมทั้งบางศูนย์ฯ ต้องนำชุดกระตุ้นไปเก็บข้อมูลในหน่วยบริการประจำอำเภอ ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ที่สามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสถานพัฒนาเด็กปฐมวัย สารการเรียนรู้ สารการเรียนรู้ เป็นสื่อกลางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับเด็ก เพื่อส่งเสริมพัฒนาการเด็กทุกด้านให้เป็นไปตามจุดหมายของหลักสูตรที่กำหนด

คุณลักษณะของชุดกระตุ้นฯ

คุณลักษณะของชุดกระตุ้นฯ แบ่งระบบออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1.3.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

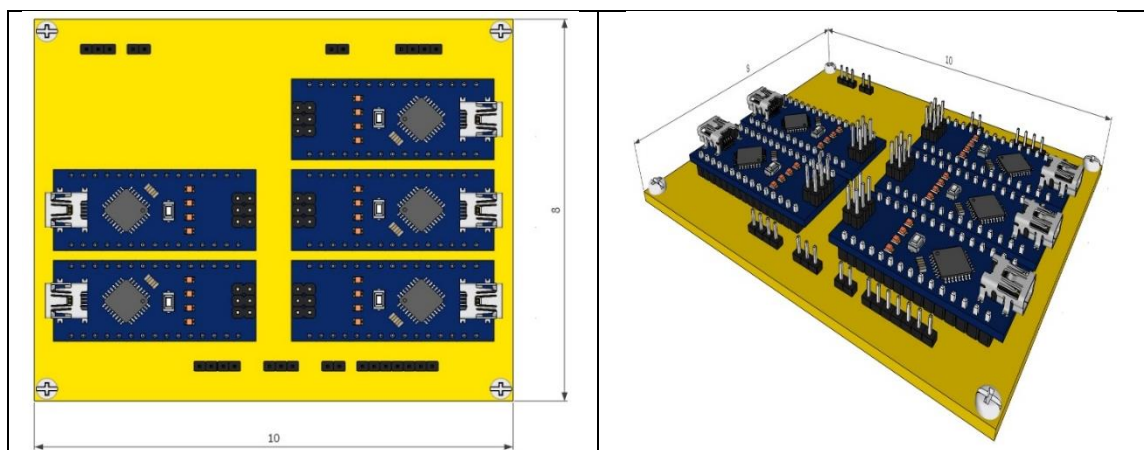
ผู้วิจัยได้ออกแบบให้ส่วนของฮาร์ดแวร์ที่เป็นโครงสร้างภายนอกมีรูปทรงสี่เหลี่ยมทำจากวัสดุไฟเบอร์เพื่อความแข็งแรง คงทนต่อการกระแทก ทนต่อการเคลื่อนย้าย น้ำหนักมีความพอเหมาะ อุปกรณ์ควบคุมการสั่งการสำหรับผู้ใช้งานประกอบด้วย ปุ่มกด คันโยก จอสัมผัส กล้องเว็บแคมและอุปกรณ์ควบคุมแบบไร้สัมผัส มีระบบเกี่ยวกับการควบคุมทางไฟฟ้า ดังนี้ ระบบควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับค่า ระบบรักษาระดับแรงดันไฟฟ้า ระบบระบายความร้อน ระบบจ่ายไฟ ระบบสลับแหล่งจ่ายไฟฟ้า ระบบตัดไฟจากแบตเตอรี่ ระบบชาร์ตแบตเตอรี่ ดังภาพ



ภาพที่ 3.3 ผังการทำงานของระบบฮาร์ดแวร์

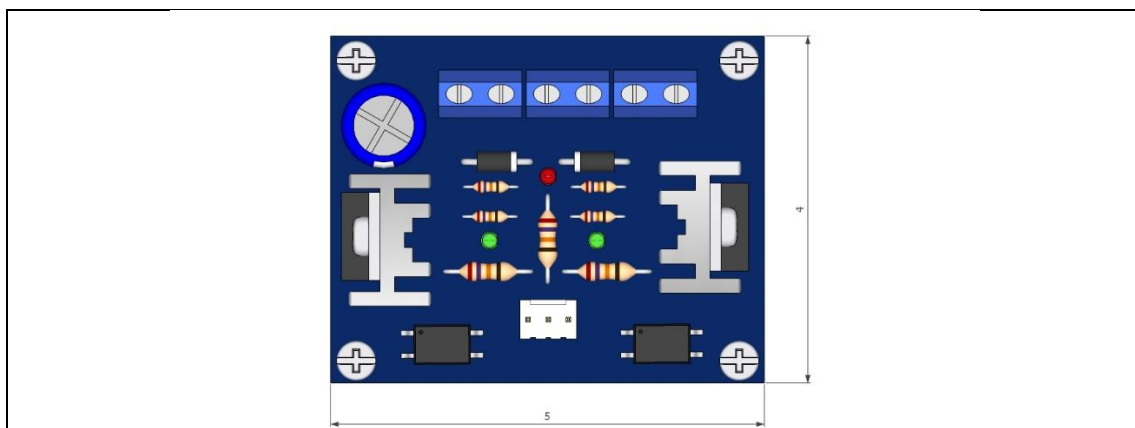
ระบบการทำงานด้าน Hardware มีรายละเอียดดังนี้

- ระบบควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้จะมีขนาดเล็ก มีพอร์ตดิจิตอลอินพุตเอาต์พุต 14 พอร์ต มีพอร์ตอนาล็อกอินพุต 8 พอร์ต บนบอร์ดยังมีเรกูเลเตอร์สามารถจ่ายไฟได้ตั้งแต่ 7 – 12V จ่ายกระแสเอาต์พุต 40 mA และมีความถี่ 16 MHz



ภาพที่ 3.4 ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์

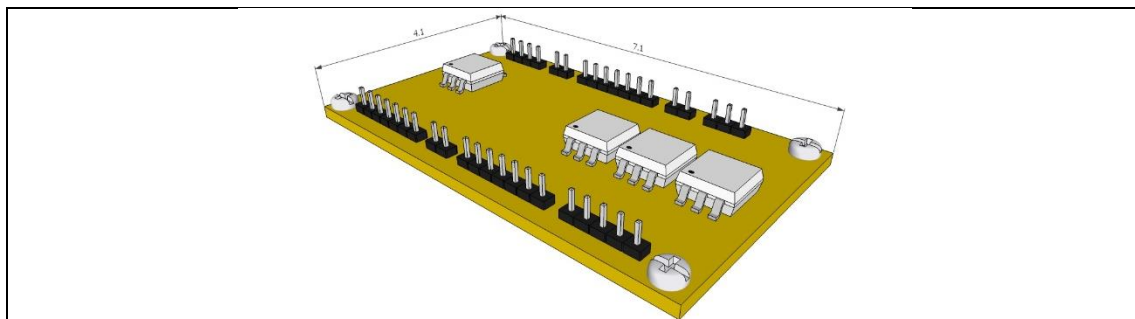
แบ่งหน้าที่การทำงานของชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ออกเป็น 5 หน้าที่ดังนี้ 1) ทำหน้าที่ควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่ โดยไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการรับสัญญาณอินพุตจากชุดเซ็นเซอร์วัดระดับแรงดันเมื่อเซ็นเซอร์ตรวจพบว่าแบตเตอรี่มีระดับแรงดันต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้จะทำการส่งสัญญาณมายังไมโครคอนโทรลเลอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการสั่งการชาร์จแบตเตอรี่โดยก่อนทำการชาร์จจะทำการตรวจเช็คสัญญาณจากเซ็นเซอร์วัดระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับว่ามีหรือไม่ ถ้ามีไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการสั่งให้ระบบชาร์จแบตเตอรี่ทำงาน และเนื่องจากแบตเตอรี่เป็นประเภท Lithium Polymer การควบคุมการชาร์จของเครื่องชาร์จจะต้องเป็นรูปแบบการชาร์จแบบ Balance และสามารถสั่งหยุดการชาร์จแบตเตอรี่เมื่อแบตเตอรี่ถูกชาร์จจนเต็ม 2) ทำหน้าที่ควบคุมโดยรับสัญญาณจากชุดเซ็นเซอร์ตรวจวัดค่าระดับแรงดัน เพื่อไปใช้ในการแสดงผลสถานะระดับพลังงานของแบตเตอรี่ โดยจะต้องแสดงสถานะระดับพลังงานของแบตเตอรี่ผ่านทาง LED 3) ทำหน้าที่ควบคุมชุดระบายความร้อน โดยทำการรับค่าของอุณหภูมิจากเซ็นเซอร์วัดค่าอุณหภูมิ เมื่อค่าอุณหภูมิมากกว่า 80°C ทำการสั่งชุดระบายความร้อนให้ทำงาน 4) ทำหน้าที่ควบคุมการตัดแรงดันไฟจากแบตเตอรี่ออกจากวงจรการทำงานและสั่งปิดการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบฝังตัวเมื่อแรงดันไฟแบตเตอรี่ลดลงต่ำกว่า 21 Volt ให้ระบบทำการปิดการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบฝังตัวและตัดแรงดันไฟแบตเตอรี่ออกจากวงจร 5) ทำหน้าที่ควบคุมการปรับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟให้แก่เครื่อง



ภาพที่ 3.5 ชุดสลับแหล่งจ่ายไฟ (Transfer Switch DC/AC)

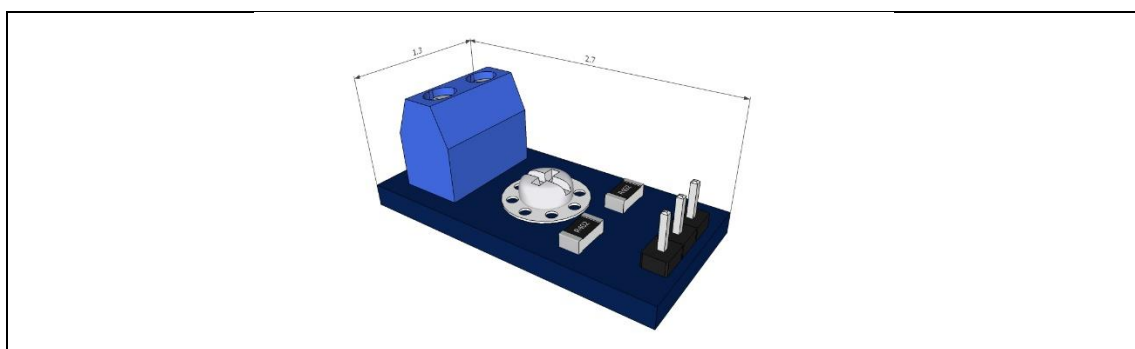
โดยรับค่าจากเซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ถ้าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับต่ำกว่า 4.4 Volt ไมโครคอนโทรลเลอร์จะส่งคำสั่งไปยังระบบสลับแหล่งจ่ายไฟเพื่อทำการสลับแหล่งจ่ายไฟ โดยค่าเริ่มต้นของระบบจะใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ถ้าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับไม่มี ระบบจะทำการสลับไปใช้ไฟฟ้ากระแสตรงจากแบตเตอรี่ และเมื่อมีแรงดันจากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบจะทำการสลับแหล่งจ่ายไฟไปเป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับดังเดิม โดยระบบสลับแหล่งจ่ายไฟใช้ชุด Power Electronic Switch Power MOSFET with Opto-Coupler ซึ่งชุด

Power Electronic ใช้ Power MOSFET เบอร์ IRF3205 ที่มีอัตราทนแรงดันและกระแส 55V 110A ทำหน้าที่เป็น Electronic Switch Relay รองรับกระแสเอาต์พุตได้สูงถึง 20 A แรงดันสำหรับทริกทางอินพุต 3.0 -12V ใช้ได้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีแรงดัน 3.3V, 5V แรงดันเอาต์พุต 5V-30 VDC



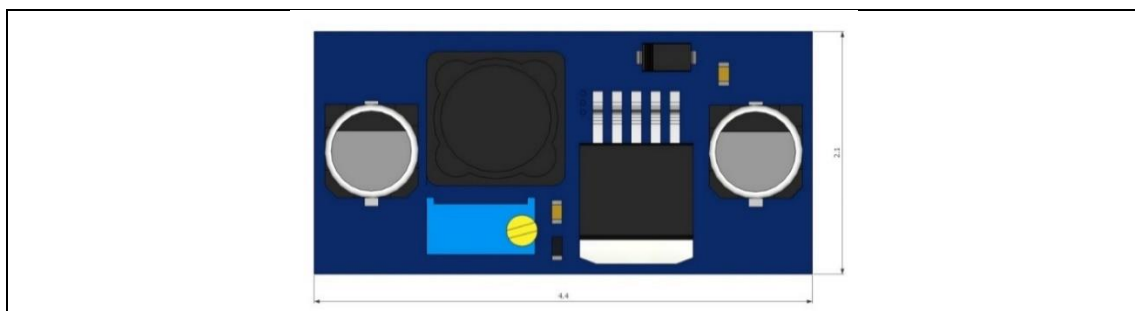
ภาพที่ 3.6 ชุดรับ/ส่งสัญญาณไมโครคอนโทรลเลอร์กับ Input / Output

- ระบบเซ็นเซอร์ตรวจรับค่า แบ่งออกเป็น 3 ระบบดังนี้ 1) เซ็นเซอร์อุณหภูมิ เป็นเซ็นเซอร์แบบ NTC ปกติจะมีความต้านทานสูงเมื่อได้รับความร้อน ค่าความต้านทานจะต่ำลง ใช้งานด้านการตรวจสอบความร้อนเพื่อควบคุมระดับการทำงาน ค่าความต้านทานภายในมีความไวต่อการวัดอุณหภูมิ มีขนาดของสัญญาณกว้าง ไม่ต้องการการอ้างอิง โดยทำหน้าที่รับค่าอุณหภูมิเพื่อส่งไปยังชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ 2) เซ็นเซอร์วัดระดับแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ ใช้หลักการวัดแรงดันไฟฟ้าทางขา Analog ของ Arduino ที่สามารถอ่านค่าแรงดันไฟฟ้าที่ 0-5 Volt ออกมาเป็นค่าดิจิทัล 0-1023 เพื่อใช้เป็นค่าในการเขียนโปรแกรมควบคุม โดยที่เซ็นเซอร์วัดระดับแรงดันใช้วงจรแบ่งแรงดันทำให้สามารถวัดแรงดันไฟได้สูงสุด 24.9 Volt เพื่อส่งค่าดังกล่าวไปยังชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ 3) เซ็นเซอร์วัดระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ โดยเซ็นเซอร์ชุดนี้จะประกอบไปด้วยหม้อแปลงไฟฟ้ากระแสสลับ 4.5 Volt (ac) แบบ Step-Down และวงจรเรียงกระแส ค่าแรงดันเอาต์พุตที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสตรงขนาดแรงดัน 4.5 Volt (dc) เพื่อส่งค่าดังกล่าวไปยังชุดไมโครคอนโทรลเลอร์



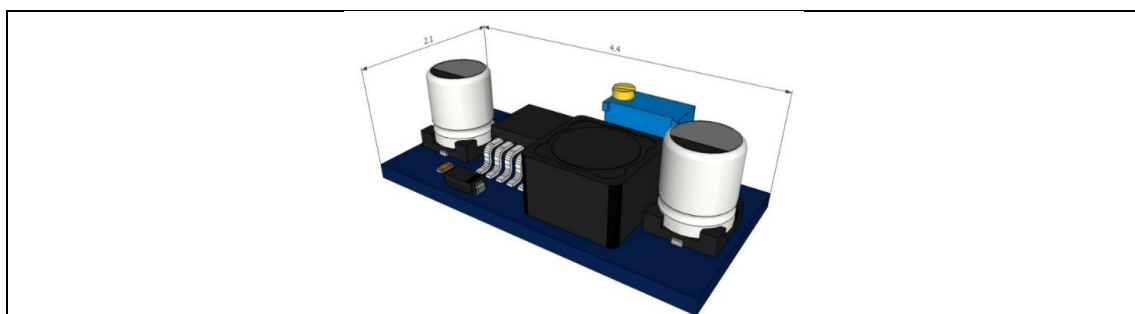
ภาพที่ 3.7 เซ็นเซอร์ตรวจวัดค่าระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

- ระบบรักษาระดับแรงดันไฟฟ้า แบ่งออกเป็น 5 ชุด 1) ชุดรักษาระดับแรงดัน 5 Volt สำหรับชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการสลับแหล่งจ่ายและชุดควบคุมการตัดแรงดันไฟจากแบตเตอรี่ออกจากวงจรการทำงานและสั่งปิดการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว 2) ชุดรักษาระดับแรงดัน 5 Volt สำหรับชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่ ควบคุมการแสดงผลสถานะระดับพลังงานของแบตเตอรี่และควบคุมชุดระบายความร้อน 3) ชุดรักษาระดับแรงดัน 12 Volt สำหรับชุดระบายความร้อน 4) ชุดรักษาระดับแรงดัน 19 Volt สำหรับจอแสดงผล 5) ชุดรักษาระดับแรงดัน 19 Volt สำหรับคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว



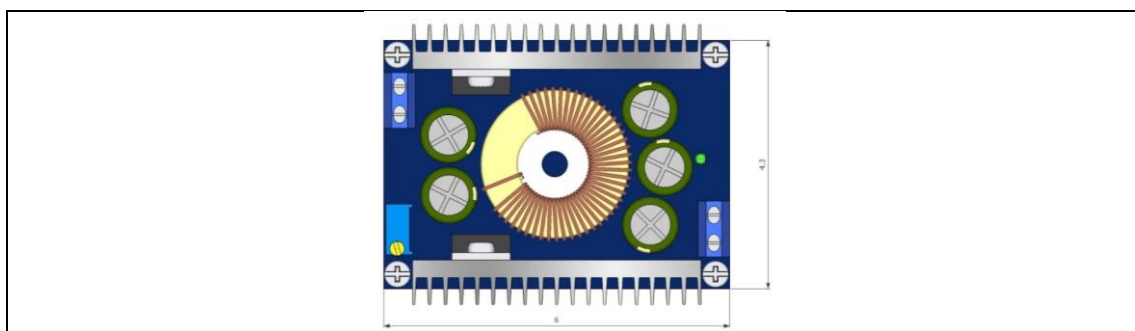
ภาพที่ 3.8 ชุดรักษาระดับแรงดัน 5 Volt ควบคุมชุดระบายความร้อน

ชุดรักษาระดับแรงดัน 5 Volt สำหรับชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการสลับแหล่งจ่ายและชุดควบคุมการตัดแรงดันไฟจากแบตเตอรี่ และชุดรักษาระดับแรงดัน 5 Volt สำหรับชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่ ควบคุมการแสดงผลสถานะระดับพลังงานของแบตเตอรี่และควบคุมชุดระบายความร้อน โดยทั้ง 2 ใช้ชุด DC-DC Buck Converter Step Down Module LM2596 Power Supply ทำหน้าที่แปลงระดับแรงดันไฟฟ้าตรงลง โดยสามารถปรับค่าแรงดัน output ได้โดย Potentiometer ที่มีอยู่บนบอร์ด สามารถจ่ายกระแสได้ถึง 3 A และใช้หลักการแปลงโดยวงจร Buck Converter ความถี่ Switching 150 kHz ทำให้ทำงานเงียบ และแรงดันเรียบ



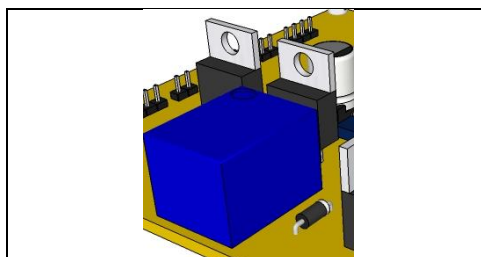
ภาพที่ 3.9 ชุดรักษาระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 5 Volt

ชุดรักษาระดับแรงดัน 19 Volt สำหรับจอแสดงผล และชุดรักษาระดับแรงดัน 19 Volt สำหรับคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว โดยทั้ง 2 ใช้ชุดวงจรแปลงไฟ สำหรับลดแรงดันไฟฟ้า ระบบ Switching รับไฟตั้งแต่ 4.5-30V เลือกรับลดได้ตั้งแต่ 0.8V ถึง 30V กระแสสูงสุด 12A วงจรจะทำการปรับแรงดันไฟฟ้าขาออกให้คงที่อัตโนมัติแม้แรงดันขาเข้าจะแปรผัน



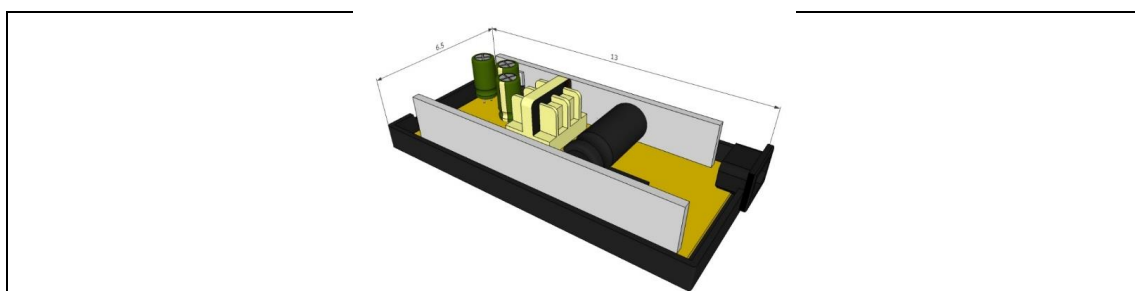
ภาพที่ 3.10 ชุดรักษาระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 19 Volt

- ระบบระบายความร้อน ประกอบไปด้วย ชุดขับพัดลมระบายความร้อน พัดลมระบายความร้อน

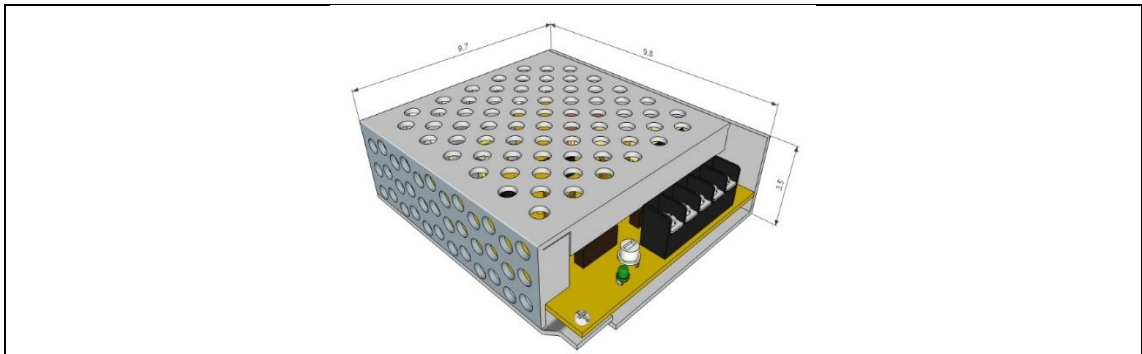


ภาพที่ 3.11 ชุดขับพัดลมระบายความร้อน

- ระบบจ่ายไฟ ประกอบไปด้วยชุดจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับและชุดจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

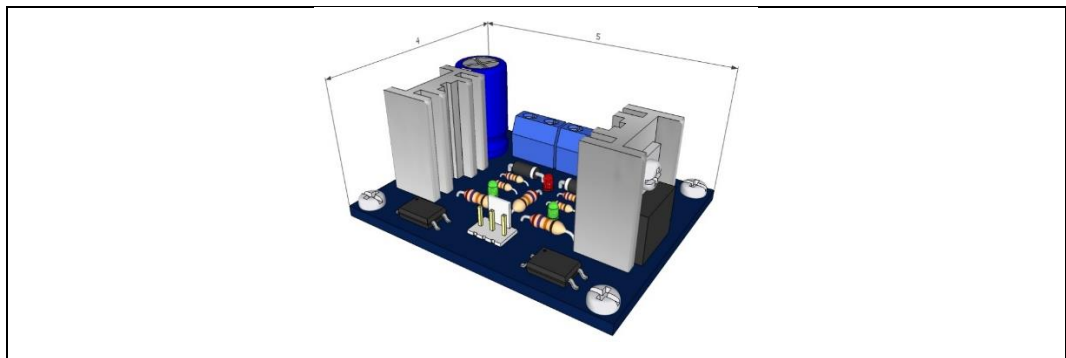


ภาพที่ 3.12 Switching power supply ชุดชาร์ตแบตเตอรี่



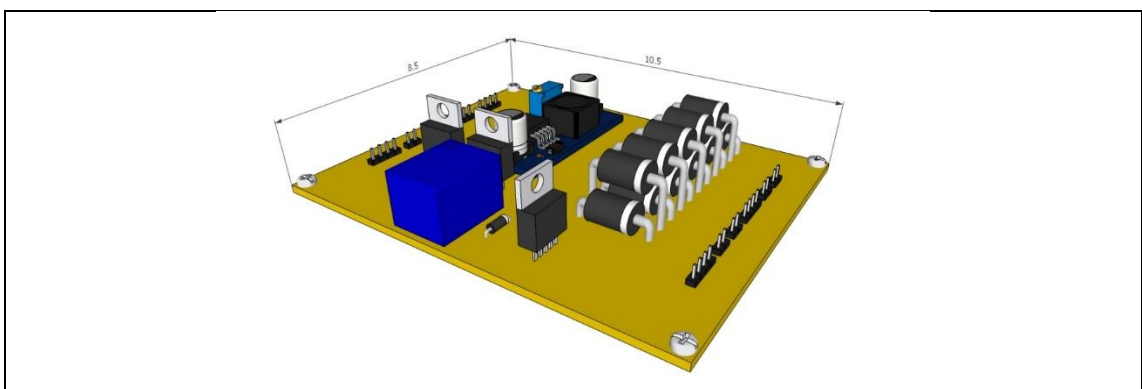
ภาพที่ 3.13 Switching power supply 12 Volt

- ระบบสลับแหล่งจ่ายไฟฟ้า ประกอบไปด้วยชุดวงจร Transfer Switch DC/AC



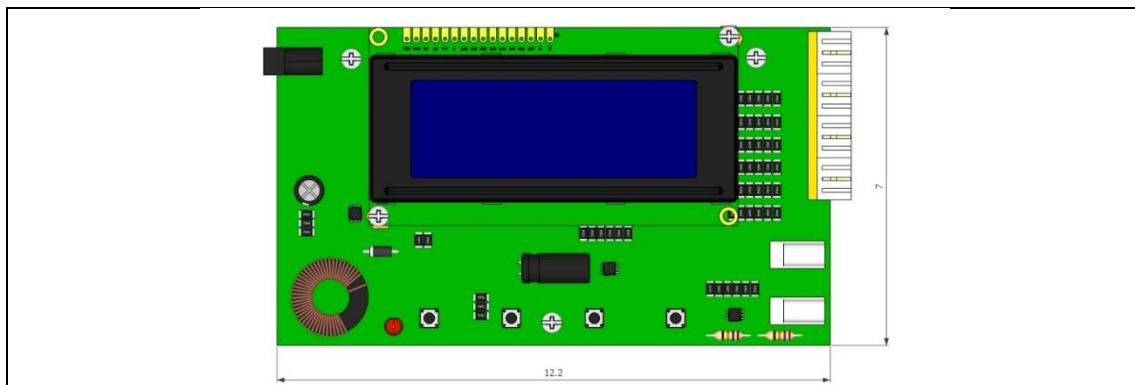
ภาพที่ 3.14 ชุดสลับแหล่งจ่ายไฟ (Transfer Switch DC/AC)

- ระบบตัดไฟจากแบตเตอรี่ ประกอบไปด้วยชุดวงจร Battery Cut



ภาพที่ 3.15 ชุดวงจร Battery Cut และวงจรป้องกันแรงดันย้อนกลับ

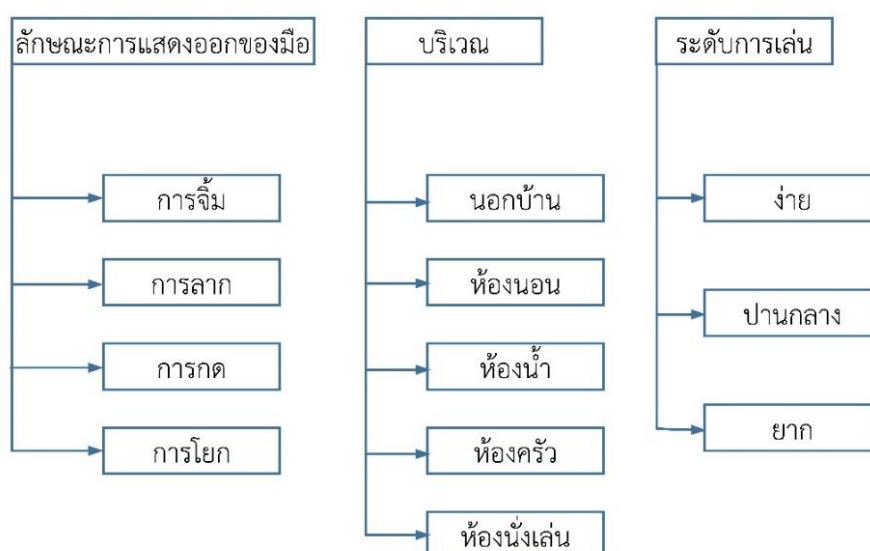
- ระบบชาร์ตแบตเตอรี่ ประกอบไปด้วยชุดชาร์ตสำหรับแบตเตอรี่ Lithium Polymer



ภาพที่ 3.16 ชุดชาร์ตแบตเตอรี่

3.2.1.3.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

ในส่วนซอฟต์แวร์นั้น จะมีส่วนประกอบดังนี้ ฉากภายในเกมจะเป็นลักษณะเฉพาะของพื้นที่ เช่น ภายในห้องน้ำจะประกอบไปด้วยวัตถุใดบ้าง ภายในห้องนอนจะประกอบไปด้วยวัตถุใดบ้าง เป็นต้น มีทั้งหมด 5 ฉาก ได้แก่ ฉากนอกบ้าน ได้แก่ หมู ไก่ ปลา วัว เป็ด หมา กระต่าย รถยนต์ ฉากห้องนั่งเล่น ได้แก่ หนังสือ รถยนต์ หมวก ลูกบอล รองเท้า เก้าอี้ แวนดา ฉากห้องนอน ได้แก่ หมอน ที่นอน ผ้าห่ม พัดลม โคมไฟ ฉากห้องครัว ได้แก่ ข้าว แก้ว ช้อนส้อม กา ส้ม สับปะรด แตงโม จาน ถ้วย หม้อ มีด กล้วย แอปเปิ้ล ฉากห้องน้ำ ได้แก่ แปรงสีฟัน ผ้าเช็ดตัว แก้วน้ำ อ่างน้ำ ยาสีฟัน สบู่ ยาสระผม



ภาพที่ 3.17 ผังการนำเสนอภายในเกมสามมิติ

เพื่อให้สอดคล้องกับการส่งเสริมพัฒนาการเด็กแรกเกิดถึง 5 ปี ที่ต้องพัฒนาตามขั้นตอนจากทักษะง่ายไปสู่ทักษะที่ยากขึ้น (คู่มือความรู้หลักสูตรการใช้คู่มือส่งเสริมพัฒนาการเด็กแรกเกิดถึง 5 ปี สำหรับบุคลากรสาธารณสุขและบุคลากรทางการศึกษา, 2553) ระดับการแสดงออกแบบง่าย โหมดการจิ้ม มีลักษณะให้ผู้เรียนแสดงออกด้วยการจิ้มด้วยการใช้นิ้วมือหรือจับปากกาไปยังวัตถุที่ไม่มีสิ่งอื่นใดมาบดบัง โหมดการลาก มีลักษณะให้ผู้เรียนแสดงออกด้วยการลากด้วยการใช้นิ้วมือหรือจับปากกาลากตามเส้นพื้นฐาน ได้แก่ เส้นโค้ง เส้นตรงแนวนอนที่ปรากฏให้เห็นเป็นเส้นปะ โหมดการกด มีลักษณะให้ผู้เรียนแสดงออกด้วยการกดปุ่มที่อยู่ด้านหน้าด้วยมือข้างใดข้างหนึ่งเพื่อให้วัตถุเปลี่ยนไปตามที่กำหนด โหมดการโยก มีลักษณะให้ผู้เรียนแสดงออกด้วยการโยกคันโยกเพื่อให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวนอน ระดับการแสดงออกแบบปานกลาง โหมดการจิ้ม มีลักษณะให้ผู้เรียนแสดงออกด้วยการจิ้มด้วยการใช้นิ้วมือหรือจับปากกาไปยังวัตถุที่มีสิ่งอื่นมาบดบังเล็กน้อย เพื่อให้เกิดความพยายามในการจิ้มให้ตรงวัตถุเพิ่มมากขึ้นจากเดิม โหมดการลาก มีลักษณะให้ผู้เรียนแสดงออกด้วยการลากด้วยการใช้นิ้วมือหรือจับปากกาลาก เป็นการนำเส้นพื้นฐานมาประกอบกัน ได้แก่ วงกลม สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยมที่ปรากฏให้เห็นเป็นเส้นปะ เพื่อให้เกิดความพยายามในการลากเส้นเพิ่มมากขึ้นจากเดิม โหมดการกด มีลักษณะให้ผู้เรียนแสดงออกด้วยการกดปุ่ม ซ้ายและขวาดด้วยมือทั้งสองข้างให้วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้ายหรือขวา เพื่อให้เกิดความพยายามในการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็กเพิ่มมากขึ้น โหมดการโยก มีลักษณะให้ผู้เรียนแสดงออกด้วยการโยกคันโยก โดยมีวัตถุเคลื่อนที่จากด้านซ้ายไปด้านขวาและให้ผู้เรียนโยกคันโยก เพื่อให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวตั้งและต้องสอดคล้องกับวัตถุในแนวนอนที่กำลังเคลื่อนที่ ทำให้ต้องใช้ความพยายามและต้องแสดงออกถึงการทำงานประสานกันระหว่างตากับมือมากขึ้นกว่าเดิม ระดับการแสดงออกแบบยาก โหมดการจิ้ม มีลักษณะให้ผู้เรียนแสดงออกด้วยการจิ้มด้วยการใช้นิ้วมือหรือจับปากกาไปยังวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ให้หยุดเคลื่อนที่ เป็นการเพิ่มความพยายามในการจิ้มให้ตรงวัตถุเพิ่มมากขึ้นจากเดิม โหมดการลาก มีลักษณะให้ผู้เรียนแสดงออกด้วยการลากด้วยการใช้นิ้วมือหรือจับปากกาลาก เป็นการนำเส้นพื้นฐานมาประกอบกัน ได้แก่ วงกลม สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยมที่ปรากฏให้เห็นเป็นเส้นปะที่เล็กลงและมีจำนวนมากขึ้น โหมดการกด มีลักษณะให้ผู้เรียนแสดงออกด้วยการกดปุ่มย่ำๆ เพื่อให้วัตถุมีขนาดที่ใหญ่ขึ้นจากเดิมและเมื่อได้ตามขนาดจะทำให้วัตถุนั้นลอย แต่เมื่อไม่กดวัตถุนั้นจะเล็กลงตามระยะเวลาที่กำหนดทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความพยายามให้การกดปุ่มมากขึ้นจากเดิมและโหมดการโยก มีลักษณะให้ผู้เรียนแสดงออกด้วยการโยกในทิศทางที่อิสระ โดยควบคุมให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่กำหนด ในขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่พบที่ปรึกษาและนักสหวิชาชีพ นำเสนอความคิดและรูปแบบของชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ และรับฟังข้อเสนอแนะข้อปรับปรุง เพื่อให้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ มีความสอดคล้องกับความต้องการและมีประสิทธิภาพด้านการใช้งานให้มากที่สุด

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากขั้นตอนการออกแบบเครื่องมือวิจัยและวิธีดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของการศึกษาแล้วในขั้นตอนต่อไปเป็นการนำเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในกระบวนการต่างๆ ให้ได้มาซึ่งเป้าหมายของการศึกษาเพื่อตอบสนองมาตรฐานของงานวิจัย ผู้วิจัยขอเสนอผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ รายละเอียดของการศึกษาดังต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย

4.2 ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ระหว่างกลุ่มที่ใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติฯ และกลุ่มที่สอนแบบปกติ

4.3 ผลความพึงพอใจของบุคลากรศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด เกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการทักษะการเคลื่อนไหวฯ

4.4 ผลความพึงพอใจของผู้ปกครอง เกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการทักษะการเคลื่อนไหวฯ

4.1 ผลพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย

ผลพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย จำนวน 4 ชุดนั้น ในแต่ละชุดประกอบ 3 ส่วนด้วยกันได้แก่ ก) ตัวเครื่องหรือฮาร์ดแวร์ (Hardware) รูปทรงมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม โครงสร้างภายนอกใช้วัสดุไฟเบอร์ที่มีความแข็งแรง ทนต่อการกระแทก มีระบบรักษาระดับแรงดันไฟฟ้า ระบบป้องกันไฟรั่ว เสริมด้วยชุดเคลื่อนย้ายแบบล้อหมุน ทำให้สามารถเคลื่อนย้ายสะดวก มีอุปกรณ์ควบคุมได้แก่ จอสัมผัส ปุ่มกด คันโยก เพื่อให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ และอุปกรณ์ร่วมได้แก่ กล้องเว็บแคมและอุปกรณ์ควบคุมแบบไร้สัมผัส (Leap Motion) เพื่อสร้างแรงจูงใจในการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ข) เกมสามมิติหรือซอฟต์แวร์ (Software) เป็นกิจกรรมแต่ละโหมดการเล่นที่สอดคล้องกับอุปกรณ์ควบคุมได้แก่ โหมดการจิ้ม โหมดการลาก โหมดการกดและโหมดการโยก ผู้เรียนสามารถแสดงออกได้ตามโหมดการเล่น เช่น โหมดการจิ้ม ผู้เรียนแสดงออกด้วยการใช้นิ้วหรือปากกาจิ้มที่จอสัมผัส โหมดการลาก ผู้เรียนแสดงออกด้วยการใช้นิ้วหรือปากกาลากที่จอสัมผัส โหมดการกด ผู้เรียนสามารถใช้นิ้วหรือมือกดลงไปที่ปุ่มกด โหมดโยก ผู้เรียนสามารถใช้มือจับหรือกำที่คันโยก เป็นต้นระดับการเล่นในแต่ละโหมดมีทั้งสิ้น 3 ระดับ คือ ง่าย ปานกลางและระดับยาก แต่ละ

ระดับเป็นการเพิ่มความยากในควบคุมซึ่งผู้เรียนต้องแสดงพฤติกรรมการทำงานประสานงานระหว่างตากับมือให้มากยิ่งขึ้น ค) แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับกิจกรรมที่มีอยู่ภายในเกมสามมิติ แผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย พฤติกรรมที่คาดหวัง จัดประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อ/วัสดุอุปกรณ์ กิจกรรมการสอน การวัดและประเมินผล แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบสรุปการประเมินผลการเรียนรู้ จำนวนแผนการเรียนรู้ตามโหมดการเล่นทั้งหมด 4 โหมดและระดับการเล่น โหมดละ 3 ระดับ รวมเป็นจำนวนทั้งสิ้น 12 แผนการเรียนรู้และสื่อจริงเสริมพัฒนาการกล้ามเนื้อเล็ก การประเมินเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน ที่ได้คัดเลือกจากศูนย์การศึกษาพิเศษ จำนวน 4 จังหวัด ดังตารางในบทที่ 3 ซึ่งแบบประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ที่มีความคิดเห็นต่อข้อคำถามถึงความเหมาะสมในระดับต่างๆ จำนวน 5 ระดับ แบ่งได้ 3 ด้านได้แก่ ส่วนที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ที่ประกอบด้วยโครงสร้างทางฮาร์ดแวร์ ส่วนที่ 2 ด้านซอฟต์แวร์ที่มีกิจกรรมอยู่ภายใน ส่วนที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพของชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ของผู้เชี่ยวชาญ ด้านฮาร์ดแวร์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. ความเหมาะสมของขนาดชุดกระตุ้นฯ ต่อการใช้งาน	4.40	0.52	เหมาะสมมาก
2. ความเหมาะสมในการเลือกใช้วัสดุที่เป็นโครงสร้าง	4.40	0.52	เหมาะสมมาก
3. ความเหมาะสมของขนาดจอแสดงผล	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. ความเหมาะสมของการวางตำแหน่งอุปกรณ์ควบคุม	4.50	0.53	เหมาะสมมาก
5. ความเหมาะสมของการเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมกับกลุ่มผู้ใช้งาน	4.70	0.48	เหมาะสมมากที่สุด
6. ความเหมาะสมของการแสดงผลทางเสียง	4.60	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
7. ความเหมาะสมของระบบสำรองไฟฟ้าต่อการใช้งาน	4.70	0.48	เหมาะสมมากที่สุด
8. ความเหมาะสมของระบบป้องกันความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้า	4.50	0.53	เหมาะสมมาก
9. ความเหมาะสมในการเลือกใช้สีของชุดกระตุ้นฯ	4.60	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
10. ประสิทธิภาพการประมวลผลของชุดกระตุ้นฯ	4.30	0.50	เหมาะสมมาก
รวมเฉลี่ย	4.57	-	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านฮาร์ดแวร์ของพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการ ช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน พบว่า ความเหมาะสมด้านฮาร์ดแวร์โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.57$) เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า ความเหมาะสมของขนาดจอแสดงผล ($\bar{x} = 5.00$) ความเหมาะสมของระบบสำรองไฟฟ้าต่อการใช้งาน การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมกับกลุ่มผู้ใช้งาน ($\bar{x} = 4.70$) ความเหมาะสมในการเลือกใช้สีของชุดกระตุ้นฯ และการแสดงผลทางเสียง ($\bar{x} = 4.60$) มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ตามลำดับ

วางตำแหน่งอุปกรณ์ควบคุมและระบบป้องกันความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้า ($\bar{x} = 4.50$) ขนาดชุดกระตุ้นฯ ต่อการใช้งาน การเลือกใช้วัสดุที่เป็นโครงสร้าง ($\bar{x} = 4.40$) ประสิทธิภาพการประมวลผลของชุดกระตุ้นฯ ($\bar{x} = 4.30$) มีความคิดเห็นอยู่ในระดับความเหมาะสมมาก ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพของชุดกระตุ้นพัฒนาฯ ของผู้เชี่ยวชาญด้านซอฟต์แวร์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. ความเหมาะสมของการนำเสนอในแต่ละกิจกรรม	4.40	0.52	เหมาะสมมาก
2. ความเหมาะสมของตำแหน่งในการแสดงโมเดล	4.30	0.48	เหมาะสมมาก
3. ความเหมาะสมของขนาดโมเดล	4.00	0.67	เหมาะสมมาก
4. ความเหมาะสมของโมเดลกับกิจกรรมที่นำเสนอ	4.70	0.48	เหมาะสมมากที่สุด
5. ความเหมาะสมของฉากพื้นหลังกับกิจกรรมที่นำเสนอ	4.90	0.32	เหมาะสมมากที่สุด
6. ความเหมาะสมในการแสดงการเคลื่อนไหวของโมเดล	3.90	0.57	เหมาะสมมาก
7. ความเหมาะสมในการโต้ตอบต่อผู้ใช้งาน	4.90	0.32	เหมาะสมมากที่สุด
8. ความเหมาะสมของการเสริมแรงผู้ใช้งาน	4.70	0.48	เหมาะสมมากที่สุด
9. ความเหมาะสมของเสียงประกอบกิจกรรม	4.70	0.48	เหมาะสมมากที่สุด
10. ความสวยงามของชุดกระตุ้นฯ	4.80	0.42	เหมาะสมมากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.53	-	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านซอฟต์แวร์ของพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการ ช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน พบว่า ความเหมาะสมด้านซอฟต์แวร์โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.53$) เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า ความเหมาะสมของฉากพื้นหลังกับกิจกรรมที่นำเสนอ ความเหมาะสมในการโต้ตอบต่อผู้ใช้งาน ($\bar{x} = 4.90$) ความสวยงามของชุดกระตุ้นฯ ($\bar{x} = 4.80$) ความเหมาะสมของโมเดลกับกิจกรรมที่นำเสนอ การเสริมแรงผู้ใช้งานและเสียงประกอบกิจกรรม ($\bar{x} = 4.70$) อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ตามลำดับ ความเหมาะสมของการนำเสนอในแต่ละกิจกรรม ($\bar{x} = 4.40$) ความเหมาะสมของตำแหน่งในการแสดงโมเดล ($\bar{x} = 4.30$) ความเหมาะสมของขนาดโมเดล ($\bar{x} = 3.90$) และความเหมาะสมในการแสดงการเคลื่อนไหวของโมเดล อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินคุณภาพของชุดกระตุ้นพัฒนาฯ ของผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. ความเหมาะสมของกิจกรรมการจุ่ม ระดับง่าย	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. ความเหมาะสมของกิจกรรมการจุ่ม ระดับปานกลาง	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
3. ความเหมาะสมของกิจกรรมการจุ่ม ระดับยาก	4.60	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
4. ความเหมาะสมของกิจกรรมการลาก ระดับง่าย	4.90	0.32	เหมาะสมมากที่สุด
5. ความเหมาะสมของกิจกรรมการลาก ระดับปานกลาง	4.80	0.42	เหมาะสมมากที่สุด
6. ความเหมาะสมของกิจกรรมการลาก ระดับง่าย	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
7. ความเหมาะสมของกิจกรรมการกด ระดับง่าย	4.60	0.40	เหมาะสมมากที่สุด
8. ความเหมาะสมของกิจกรรมการกด ระดับปานกลาง	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
9. ความเหมาะสมของกิจกรรมการกด ระดับยาก	4.80	0.42	เหมาะสมมากที่สุด
10. ความเหมาะสมของกิจกรรมการโยก ระดับง่าย	4.20	0.42	เหมาะสมมาก
11. ความเหมาะสมของกิจกรรมการโยก ระดับปานกลาง	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
12. ความเหมาะสมของกิจกรรมการโยก ระดับยาก	4.70	0.48	เหมาะสมมากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.80	-	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 4.3 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ของพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการ ช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน พบว่า ความเหมาะสมด้านกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$) เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า กิจกรรมการจุ่ม ระดับง่าย การจุ่ม ระดับปานกลาง การลาก ระดับง่าย การกด ระดับปานกลาง การโยก ระดับปานกลาง ($\bar{x} = 5.00$) ความเหมาะสมของกิจกรรมการลาก ระดับง่าย ($\bar{x} = 4.90$) ความเหมาะสมของกิจกรรมการลาก ระดับปานกลาง การกด ระดับยาก ($\bar{x} = 4.80$) ความเหมาะสมของกิจกรรมการโยก ระดับยาก ($\bar{x} = 4.70$) และความเหมาะสมของกิจกรรมการจุ่ม ระดับยาก การกด ระดับง่าย ($\bar{x} = 4.60$) อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ตามลำดับ ความเหมาะสมของกิจกรรมการโยก ระดับง่าย ($\bar{x} = 4.20$) อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ดังตารางที่ 4.3 หลังจากนั้นจึงผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และนำไปปรับปรุงแก้ไขจากนั้นนำไปทดลองใช้ (Tryout) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัย จำนวน 1 ถึง 2 คนต่อพื้นที่รวมทั้งสิ้น 5 คน

สรุปผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญโดยรวมของชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ด้านฮาร์ดแวร์อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.57) ด้านซอฟต์แวร์อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.53) และด้านกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.80) เนื่องจากการออกแบบชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ได้นำหลักการ

พัฒนาเกมคอมพิวเตอร์และเกมมัลติมีเดียมาสร้างเกมให้มีลักษณะการจำลองสภาพแวดล้อมใกล้ตัวผู้เรียน มีข้อกำหนดระดับความยากง่ายตามความสามารถของผู้เรียน การสร้างแรงดึงดูดความน่าสนใจ สอดคล้องกับการออกแบบเกมมัลติมีเดีย (ชญาณิศ ชิงช่วง, 2555) อีกทั้งยังสอดคล้องกับการสร้างประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย เป็นการสนับสนุนให้เด็กได้มีโอกาสพัฒนาการใช้กล้ามเนื้อใหญ่ กล้ามเนื้อเล็ก การประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อและระบบประสาทในการทำกิจวัตรหรือทำกิจกรรมต่างๆ การประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและระบบประสาท การเล่นเครื่องเล่นสัมผัส การวาด การเขียนขีดเขียน เป็นต้น (หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560, 2560) และการส่งเสริมพัฒนาการเด็กแรกเกิดถึง 5 ด้านการเคลื่อนไหว (Gross Motor: GM) การใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก/สติปัญญา (Fine Motor: FM) การสนับสนุนให้เด็กได้มีโอกาสพัฒนาการใช้กล้ามเนื้อใหญ่ กล้ามเนื้อเล็กและการประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อและระบบประสาท ในการทำกิจวัตรประจำวันหรือทำกิจกรรมต่างๆ (คู่มือความรู้หลักสูตรการใช้คู่มือส่งเสริมพัฒนาการเด็กแรกเกิดถึง 5 ปี สำหรับบุคลากรสาธารณสุขและบุคลากรทางการศึกษา, 2553) จากหลักการออกแบบเกมดังกล่าวจึงส่งผลให้ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

4.2 ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยระหว่างกลุ่มที่ใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติฯ และกลุ่มที่สอนแบบปกติ

หลังการรวบรวมผลพัฒนาการจากการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ของกลุ่มทดลองแล้วนั้น ขั้นตอนต่อไปเป็นการนำเสนอผลการเปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยระหว่างกลุ่มที่ใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติฯ และกลุ่มที่สอนแบบปกติ ตามสมมติฐานการวิจัย จำนวน 3 ข้อดังนี้ 1) กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการพัฒนาสูงกว่ากลุ่มควบคุมหลังการพัฒนา 2) กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนา 3) กลุ่มทดลองมีผลการประเมินพัฒนาการหลังการพัฒนาสูงกว่าระดับ 4 ดังนี้

การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการพัฒนาสูงกว่ากลุ่มควบคุมหลังการพัฒนา

ขั้นที่ 1 ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_{\text{กลุ่มทดลอง}} \leq \mu_{\text{กลุ่มควบคุม}}$$

$$H_1 : \mu_{\text{กลุ่มทดลอง}} > \mu_{\text{กลุ่มควบคุม}}$$

โดย ถ้า Sig.> 0.05 = ยอมรับ H_0

ถ้า Sig.< 0.05 = ปฏิเสธ H_0

ขั้นที่ 2 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $\alpha = 0.05$

ขั้นที่ 3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบ Independent Sample t-test

ขั้นที่ 4 ผลการทดสอบ

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบสมมติฐานกลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการที่สูงกว่ากลุ่มควบคุม

รายการ	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	p	ผล
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.			
ระดับการประเมินพัฒนาการหลังการพัฒนา	4.22	.68	3.53	.56	4.11*	.000	ปฏิเสธ H_0

จากตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบสมมติฐานในเรื่องกลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการพัฒนาสูงกว่ากลุ่มควบคุมหลังการพัฒนา พบว่ากลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการพัฒนา ($\bar{X} = 4.22$, SD= .68) สูงกว่ากลุ่มควบคุมหลังการพัฒนา ($\bar{X} = 3.53$, SD=.56) โดยมีค่า $t = 4.11$, $p < 0.05$ ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 หรือช่วงความเชื่อมั่น 95%

การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

ขั้นที่ 1 ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_{\text{หลังการทดลอง}} \leq \mu_{\text{ก่อนการทดลอง}}$$

$$H_1 : \mu_{\text{หลังการทดลอง}} > \mu_{\text{ก่อนการทดลอง}}$$

โดย ถ้า Sig.> 0.05 = ยอมรับ H_0

ถ้า Sig.< 0.05 = ปฏิเสธ H_0

ขั้นที่ 2 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $\alpha = 0.05$

ขั้นที่ 3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบ Paired Sample t-test

ขั้นที่ 4 ผลการทดสอบ

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบสมมติฐานกลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

รายการ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t	p	ผล
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.			
ระดับการประเมินพัฒนาการของกลุ่มทดลอง	2.99	1.10	4.22	.68	-10.65*	.000	ปฏิเสธ H_0

จากตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบสมมติฐานกลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง พบว่ากลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการทดลอง ($\bar{X} = 4.22$, $SD=.68$) สูงกว่าก่อนการทดลอง ($\bar{X} = 2.99$, $SD=1.10$) โดยมีค่า $t = -10.65$, $p<0.05$ ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 หรือ ช่วงความเชื่อมั่น 95%

การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการทดลองมากกว่าระดับ 4

ขั้นที่ 1 ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu \leq 4$$

$$H_1 : \mu > 4$$

โดย ถ้า $\text{Sig.} > 0.05 =$ ยอมรับ H_0

ถ้า $\text{Sig.} < 0.05 =$ ปฏิเสธ H_0

ขั้นที่ 2 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $\alpha = 0.05$

ขั้นที่ 3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบ One - Sample t-test

ขั้นที่ 4 ผลการทดสอบ

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบสมมติฐานกลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการทดลองมากกว่าระดับ 4

รายการ	$\bar{X}$	$S.D.$	t	p	ผล
ระดับการประเมินพัฒนาการของกลุ่มทดลอง	4.22	.68	1.733*	.048	ปฏิเสธ H_0

จากตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบสมมติฐานกลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการทดลองมากกว่าระดับ 4 พบว่ากลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการทดลองมากกว่าระดับ 4 ($\bar{X} = 4.22$, $SD=.68$) โดยมีค่า $t = 1.733$, $p<0.05$ ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 หรือช่วงความเชื่อมั่น 95%

สรุปผลเปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยระหว่างกลุ่มที่ใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติฯ และกลุ่มที่สอนแบบปกติ พบว่า ก) กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการพัฒนา ($\bar{X} = 4.22$, $SD = 0.68$) สูงกว่ากลุ่มควบคุมหลังการพัฒนา ($\bar{X} = 3.53$, $SD = 0.56$) ข) กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการทดลอง ($\bar{X} = 4.22$, $SD=.68$) สูงกว่าก่อนการทดลอง ($\bar{X} = 2.99$, $SD = 1.10$) ค) กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการทดลองมากกว่าระดับ 4 ($\bar{X} = 4.22$, $SD=.68$) เนื่องจากชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ เป็นสื่อมัลติมีเดียที่ประกอบด้วย ภาพ เสียง การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อกับผู้เรียนโดยตรงผ่านอุปกรณ์ควบคุม ได้แก่

จอสัมผัส ปุ่มกด คันโยก กล้องเว็บแคมอุปกรณ์ควบคุมแบบไร้สัมผัสที่สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวของมือในการเสริมแรงจูงใจต่อการใช้งาน อีกทั้งยังมีสื่อจริง ประกอบร่วมกับชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ทำให้เกิดแรงกระตุ้นเพื่อเสริมพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กเพิ่มมากขึ้น

4.3 ผลความพึงพอใจของบุคลากรศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด เกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย

ผลความพึงพอใจของบุคลากรศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด เกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย แบ่งได้ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของครูผู้สอน ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ การกรอกผลที่ได้จากการประเมินตามแผนการจัดการเรียนรู้ และส่วนของนักสหวิชาชีพ ที่ทำหน้าที่เป็นผู้สังเกตการณ์การใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ มีผลการประเมินรายด้านดังนี้

ตารางที่ 4.7 ผลประเมินความพึงพอใจด้านฮาร์ดแวร์ของครูผู้สอน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. ตำแหน่งของการจัดวางอุปกรณ์ควบคุม	4.64	0.50	พึงพอใจมากที่สุด
2. การแสดงผลทางภาพ	4.71	0.47	พึงพอใจมากที่สุด
3. การแสดงผลทางเสียง	4.71	0.47	พึงพอใจมากที่สุด
4. ความสะดวกต่อการควบคุมอุปกรณ์	4.79	0.43	พึงพอใจมากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.71	-	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 4.7 ผลการประเมินด้านฮาร์ดแวร์ของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยตามความคิดเห็นของครูผู้สอน จำนวน 14 ท่าน พบว่า ความพึงพอใจด้านฮาร์ดแวร์โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.71$) เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า ความสะดวกต่อการควบคุมอุปกรณ์ ($\bar{x} = 4.79$) การแสดงผลทางภาพและการแสดงผลทางเสียง ($\bar{x} = 4.71$) ตำแหน่งของการจัดวางอุปกรณ์ควบคุม ($\bar{x} = 4.64$) มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8 ผลประเมินความพึงพอใจด้านซอฟต์แวร์ของครูผู้สอน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. การเลือกโมเดล	4.86	0.36	พึงพอใจมากที่สุด
2. การเลือกฉากประกอบ	4.79	0.43	พึงพอใจมากที่สุด
3. การเลือกเสียงประกอบของโมเดล	4.79	0.43	พึงพอใจมากที่สุด
4. ความสะดวกในการเข้าถึงเมนูการใช้งาน	4.64	0.50	พึงพอใจมากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.77	-	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 4.8 ผลการประเมินด้านซอฟต์แวร์ของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยตามความคิดเห็นของครูผู้สอน จำนวน 14 ท่าน พบว่า ความพึงพอใจด้านซอฟต์แวร์โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.77$) เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า การเลือกโมเดล ($\bar{x} = 4.79$) การเลือกฉากประกอบและการเลือกเสียงประกอบของโมเดล ($\bar{x} = 4.79$) ความสะดวกในการเข้าถึงเมนูการใช้งาน ($\bar{x} = 4.64$) มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ตามลำดับ

ตารางที่ 4.9 ผลประเมินความพึงพอใจด้านกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. ระดับความยากง่ายของกิจกรรม	4.71	0.47	พึงพอใจมากที่สุด
2. รูปแบบกิจกรรมมีความสัมพันธ์กับอุปกรณ์ควบคุม	4.71	0.47	พึงพอใจมากที่สุด
3. จำนวนของกิจกรรม	4.36	0.50	พึงพอใจมาก
4. รูปแบบของกิจกรรมมีความหลากหลาย	4.36	0.50	พึงพอใจมาก
รวมเฉลี่ย	4.54	-	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 4.9 ผลการประเมินด้านกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยตามความคิดเห็นของครูผู้สอน จำนวน 14 ท่าน พบว่า ความพึงพอใจด้านกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.54$) เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า ระดับความยากง่ายของกิจกรรมและรูปแบบกิจกรรมมีความสัมพันธ์กับอุปกรณ์ควบคุม ($\bar{x} = 4.71$) จำนวนของกิจกรรมและรูปแบบของกิจกรรมมีความหลากหลาย ($\bar{x} = 4.36$) มีระดับความพึงพอใจมาก ตามลำดับ

ตารางที่ 4.10 ผลประเมินความพึงพอใจด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนของครูผู้สอน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ	4.21	0.70	พึงพอใจมาก
2. กิจกรรมการจี้ช่วยกระตุ้นพัฒนาการการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กของผู้เรียน	4.93	0.51	พึงพอใจมากที่สุด
3. กิจกรรมการลากช่วยกระตุ้นพัฒนาการการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กของผู้เรียน	4.57	0.51	พึงพอใจมากที่สุด
4. กิจกรรมการกดช่วยกระตุ้นพัฒนาการการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กของผู้เรียน	4.07	0.73	พึงพอใจมาก
5. กิจกรรมการโยกช่วยกระตุ้นพัฒนาการการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กของผู้เรียน	4.71	0.47	พึงพอใจมากที่สุด
6. กล้องและ leap motion ช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน	4.86	0.36	พึงพอใจมากที่สุด
7. ช่วยในกระบวนการจัดการเรียนการสอน	5.00	0.00	พึงพอใจมากที่สุด
8. ช่วยลดระยะเวลาในการฝึกพัฒนาการกล้ามเนื้อเล็ก	4.64	0.50	พึงพอใจมากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.63	-	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 4.10 ผลการประเมินด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยตามความคิดเห็นของครูผู้สอน จำนวน 14 ท่าน พบว่าความพึงพอใจด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.63$) เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า ช่วยในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ($\bar{x} = 5.00$) กิจกรรมการจี้ช่วยกระตุ้นพัฒนาการการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อมัดเล็กของผู้เรียน ($\bar{x} = 4.93$) กล้องและ leap motion ช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ($\bar{x} = 4.86$) กิจกรรมการโยกช่วยกระตุ้นพัฒนาการการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กของผู้เรียน ($\bar{x} = 4.71$) ช่วยลดระยะเวลาในการฝึกพัฒนาการกล้ามเนื้อเล็ก ($\bar{x} = 4.64$) กิจกรรมการลากช่วยกระตุ้นพัฒนาการการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กของผู้เรียน ($\bar{x} = 4.57$) มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ตามลำดับ ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ($\bar{x} = 4.21$) กิจกรรมการกดช่วยกระตุ้นพัฒนาการการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กของผู้เรียน ($\bar{x} = 4.07$) มีระดับความพึงพอใจมาก ตามลำดับ

สรุปผลการประเมินของครูผู้สอน จำนวน 14 ท่าน ที่มีต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ทั้งหมดทั้ง 3 ด้าน พบว่าอยู่ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ความพึงพอใจด้านฮาร์ดแวร์โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.71$) ด้านซอฟต์แวร์โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.77$) ด้านกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.54$) และด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.63$) เนื่องจากครูผู้ควบคุม มีส่วนร่วมในกระบวนการตั้งแต่แรกเริ่ม ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลพื้นฐานและ

คัดกรองกลุ่มเป้าหมายเบื้องต้น การมีส่วนร่วมในการออกแบบชุดกระตึ้นพัฒนาการฯ การมีส่วนร่วมในงานสัมมนาชี้แจง ทำความเข้าใจ การเข้าอบรมเชิงปฏิบัติการชุดกระตึ้นพัฒนาการฯ เพื่อเป็นผู้ควบคุม การควบคุมการใช้งานชุดกระตึ้นพัฒนาการฯ การประเมินผลพัฒนาการ การแสดงความคิดเห็นจากการสังเกตผลการใช้งานที่เกิดขึ้นกับกลุ่มทดลอง และจากผลพัฒนาการการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อมัดเล็กของกลุ่มทดลอง ผลการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่รับผิดชอบ มีความแตกต่างกัน อีกทั้งยังเล็งเห็นถึงประโยชน์ของชุดกระตึ้นพัฒนาการฯ เพื่อที่จะนำไปใช้ร่วมกับแผนการเรียนรู้ในด้านอื่นๆ ที่สามารถเชื่อมโยงในเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์พฤติกรรมได้

ตารางที่ 4.11 ผลประเมินความพึงพอใจด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนของนักสหวิชาชีพ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. ชุดกระตึ้นพัฒนาการฯ มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการจึ้มดีขึ้น	4.20	0.60	พึงพอใจมาก
2. ชุดกระตึ้นพัฒนาการฯ มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการลากดีขึ้น	4.50	0.53	พึงพอใจมาก
3. ชุดกระตึ้นพัฒนาการฯ มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการกดดีขึ้น	4.10	0.74	พึงพอใจมาก
4. ชุดกระตึ้นพัฒนาการฯ มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการโยกดีขึ้น	4.50	0.53	พึงพอใจมาก
5. หลังจากใช้ชุดกระตึ้นพัฒนาการฯ ผู้เรียนมีความต้องการที่จะแสดงทักษะการจึ้ม	4.50	0.53	พึงพอใจมาก
6. หลังจากใช้ชุดกระตึ้นพัฒนาการฯ ผู้เรียนมีความต้องการที่จะแสดงทักษะการลาก	4.70	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
7. หลังจากใช้ชุดกระตึ้นพัฒนาการฯ ผู้เรียนมีความต้องการที่จะแสดงทักษะการกด	4.30	0.48	พึงพอใจมาก
8. หลังจากใช้ชุดกระตึ้นพัฒนาการฯ ผู้เรียนมีความต้องการที่จะแสดงทักษะการโยก	4.70	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
9. ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงทักษะที่ได้จากการฝึกสู่การเรียนรู้ทางด้านวิชาการ	4.70	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
10. ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงทักษะที่ได้จากการฝึกสู่การดำเนินชีวิตประจำวัน	4.40	0.52	พึงพอใจมาก
11. เสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหว	4.60	0.52	พึงพอใจมากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.47	-	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4.11 ผลประเมินความพึงพอใจด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนของนักสหวิชาชีพจำนวน 10 ท่าน พบว่า ความพึงพอใจด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{x} = 4.47$) เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า หลังจากใช้ชุดกระตึ้นพัฒนาการฯ ผู้เรียนมีความต้องการที่จะแสดงทักษะการลาก ทักษะการโยก ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงทักษะที่ได้จากการฝึกสู่การเรียนรู้ทางด้านวิชาการ ($\bar{x} = 4.70$) เสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหว ($\bar{x} = 4.60$) มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ตามลำดับ ชุดกระตึ้นพัฒนาการฯมีส่วนช่วยให้

ผู้เรียนมีทักษะการลากดีขึ้น ทักษะการโยกดีขึ้น ทักษะการจิ้ม ($\bar{x} = 4.50$) ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงทักษะที่ได้จากการฝึกสู่การดำเนินชีวิตประจำวัน ($\bar{x} = 4.40$) หลังจากใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ผู้เรียนมีความต้องการที่จะแสดงทักษะการกด ($\bar{x} = 4.30$) ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการจิ้มดีขึ้น ($\bar{x} = 4.20$) ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการกดดีขึ้น ($\bar{x} = 4.10$) มีระดับความพึงพอใจมาก ตามลำดับ

สรุปผลการประเมินของนักสหวิชาชีพ จำนวน 10 ท่าน ที่มีต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน พบว่าอยู่ระดับความพึงพอใจมาก เนื่องจากนักสหวิชาชีพ มีส่วนร่วมในกระบวนการตั้งแต่แรกเริ่มเช่นเดียวกับกับครูผู้ควบคุม ได้แก่ การให้ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน บริบทของบุคลากร การวิเคราะห์คัดกรองกลุ่มเป้าหมายร่วมกับนักวิจัย การมีส่วนร่วมในการออกแบบชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ มีส่วนร่วมในงานสัมมนาชี้แจง ทำความเข้าใจ ประเมินชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ การสังเกตผลการใช้งานที่เกิดขึ้นกับกลุ่มทดลอง จากผลพัฒนาการการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กของกลุ่มทดลองที่มีการพัฒนาเพิ่มขึ้นและสามารถเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับด้านกิจกรรมบำบัด ด้านกายภาพบำบัด

4.4 ผลความพึงพอใจของผู้ปกครอง เกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย

ตารางที่ 4.12 ผลประเมินความพึงพอใจด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนของผู้ปกครอง

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการจิ้มดีขึ้น	4.57	0.50	พึงพอใจมากที่สุด
2. ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการลากดีขึ้น	4.54	0.51	พึงพอใจมากที่สุด
3. ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการกดดีขึ้น	4.46	0.51	พึงพอใจมาก
4. ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการโยกดีขึ้น	4.57	0.50	พึงพอใจมากที่สุด
5. หลังจากใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ผู้เรียนมีความต้องการที่จะแสดงทักษะการจิ้ม	4.50	0.51	พึงพอใจมาก
6. หลังจากใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ผู้เรียนมีความต้องการที่จะแสดงทักษะการลาก	4.54	0.51	พึงพอใจมากที่สุด
7. หลังจากใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ผู้เรียนมีความต้องการที่จะแสดงทักษะการกด	4.50	0.51	พึงพอใจมาก
8. หลังจากใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ผู้เรียนมีความต้องการที่จะแสดงทักษะการโยก	4.54	0.51	พึงพอใจมากที่สุด
9. ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงทักษะที่ได้จากการฝึกสู่การเรียนรู้ทางด้านวิชาการ	4.54	0.51	พึงพอใจมากที่สุด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
10. ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงทักษะที่ได้จากการฝึกสู่การดำเนินชีวิตประจำวัน	4.68	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
11. เสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหว	4.71	0.46	พึงพอใจมากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.56	-	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 4.12 ผลประเมินความพึงพอใจด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนของผู้ปกครอง จำนวน 28 ท่าน พบว่า ความพึงพอใจด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนของผู้ปกครอง โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{x} = 4.56$) เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า เสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหว ($\bar{x} = 4.71$) ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงทักษะที่ได้จากการฝึกสู่การดำเนินชีวิตประจำวัน ($\bar{x} = 4.68$) ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการจំดีขึ้น ทักษะการโยกดีขึ้น ($\bar{x} = 4.57$) ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการลากดีขึ้น หลังจากใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ผู้เรียนมีความต้องการที่จะแสดงทักษะการลาก ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงทักษะที่ได้จากการฝึกสู่การเรียนรู้ทางด้านวิชาการ ($\bar{x} = 4.54$) มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ตามลำดับ หลังจากใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ผู้เรียนมีความต้องการที่จะแสดงทักษะการจัม ทักษะการกด ($\bar{x} = 4.50$) ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการกดดีขึ้น ($\bar{x} = 4.46$) มีระดับความพึงพอใจมาก ตามลำดับ

สรุปผลการประเมินของความพึงพอใจของผู้ปกครอง จำนวน 28 ท่าน เกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการทักษะการเคลื่อนไหว พบว่า ด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนของผู้ปกครอง โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เนื่องจาก ผู้ปกครองของกลุ่มทดลองได้เห็นถึงพัฒนาการที่เกิดขึ้นจากการมีส่วนร่วมของชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ซึ่งเป็นสิ่งที่สนับสนุนให้กลุ่มทดลองมีความต้องการที่จะเรียนรู้ ต้องการเคลื่อนไหวให้ได้ตามคำสั่งที่เกิดจากผู้ควบคุม รวมทั้งจากการสังเกตพฤติกรรมกลุ่มทดลองเมื่ออยู่ที่บ้านของตน เมื่อให้ฝึกปฏิบัติเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กพร้อมกับชีวิตประจำวัน

จากการจัดกิจกรรมเรียนรู้ให้กับกลุ่มเป้าหมายตามแผนการเรียนรู้ ผลพัฒนาการของกลุ่มทดลองที่ผ่านการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ได้ข้อค้นพบดังนี้

จังหวัดขอนแก่น การสังเกตผลที่ได้จากกลุ่มทดลอง โหมดการลากและการโยก ผู้เรียนบางคนไม่สามารถแสดงพฤติกรรมให้สูงขึ้นจากก่อนฝึกและไม่มีผู้เรียนคนใดสามารถแสดงพฤติกรรมในการเล่นระดับยากของแต่ละโหมดได้ ก) คิดเป็นร้อยละ 78 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการ

เปรียบเทียบที่สูงขึ้น ข) คิดเป็นร้อยละ 64 ของจำนวนโหมตที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับเดียวกันกับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) และ ค) คิดเป็นร้อยละ 36 ของจำนวนโหมตที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับสูงขึ้นมาหนึ่งระดับ (ระดับปานกลาง) ระดับกับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) เนื่องจาก ศูนย์การศึกษาประจำจังหวัดขอนแก่นเป็นศูนย์ระดับเขต มีบริบททางด้านวิชาการในส่วนขอเตรียมความพร้อมเพื่อส่งต่อเด็กไปสู่โรงเรียนรวม โรงเรียนเฉพาะความพิการ ชุมชน ในระดับที่สูงขึ้น ผู้รับบริการส่วนใหญ่เดินทางไป-กลับ ตารางการจัดการเรียนรู้ระหว่างครูผู้ควบคุมและผู้ปกครองที่จะต้องนำเด็กเข้ารับบริการไม่สอดคล้องกันและความพร้อมของผู้ปกครองมีความแตกต่างกัน ส่งผลให้กลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีผลของการเปรียบเทียบพัฒนาการที่สูงขึ้น แต่อยู่ในระดับเดียวกันกับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย)

จังหวัดมหาสารคาม จากการสังเกตผลที่ได้จากกลุ่มทดลอง พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถแสดงพฤติกรรมในช่วงหลังฝึก ของระดับการเล่นระดับปานกลางถึงยากได้ ก) คิดเป็นร้อยละ 97 ของจำนวนโหมตที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้น ข) คิดเป็นร้อยละ 41 ของจำนวนโหมตที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับเดียวกันกับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) ค) คิดเป็นร้อยละ 8 ของจำนวนโหมตที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับสูงขึ้นมาหนึ่งระดับ (ระดับปานกลาง) กับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) และ ง) คิดเป็นร้อยละ 51 ของจำนวนโหมตที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับสูงขึ้นมาสองระดับ (ระดับยาก) กับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) เนื่องจากร้อยละ 50 ของกลุ่มตัวอย่างเข้ารับบริการประจำหน่วยบริการอำเภอซึ่งเป็นพื้นที่ใกล้บ้าน ผู้ปกครองสามารถนำกลุ่มทดลองเข้าใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ได้ตามตารางการจัดการเรียนรู้ระหว่างครูผู้ควบคุมและผู้ปกครอง รวมถึงครูผู้ควบคุมมีความพร้อมและมีจำนวนเพียงพอต่อการนำชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ไปใช้งานกับกลุ่มทดลองตามพื้นที่ให้บริการได้ส่งผลให้ผลพัฒนาการเมื่อเปรียบเทียบนั้นสูงขึ้นแต่อยู่ในระดับสูงขึ้นมาสองระดับ (ระดับยาก) กับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) และอีกร้อยละ 50 ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับบริการศูนย์บริการประจำจังหวัด จึงเกิดผลพัฒนาการที่มีแนวโน้มสอดคล้องกับเขต 9 จังหวัดขอนแก่น

จังหวัดร้อยเอ็ด จากการสังเกตผลที่ได้จากกลุ่มทดลอง พบว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถแสดงพฤติกรรมในช่วงหลังฝึก ของระดับการเล่นยากได้ 1) คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนโหมตที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้น 2) คิดเป็นร้อยละ 5 ของจำนวนโหมตที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับเดียวกันกับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) 3) คิดเป็นร้อยละ 5 ของจำนวนโหมตที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับสูงขึ้นมาหนึ่งระดับ (ระดับปานกลาง) กับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) และ 4) คิดเป็นร้อยละ 90 ของจำนวนโหมตที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับสูงขึ้นมาสองระดับ (ระดับยาก) กับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) เนื่องจาก บุคลากรหน่วยประจำอำเภอและผู้ปกครองมีความพร้อมต่อการนำกลุ่มทดลองเข้าใช้งานชุดกระตุ้นฯ สังเกตจากครูผู้ควบคุมหน่วยประจำอำเภอจะนำ

กลุ่มทดลองพร้อมผู้ปกครองมาเข้ารับบริการที่ศูนย์ตามตารางการจัดการเรียนรู้ จึงส่งผลให้พัฒนาการในการเปรียบเทียบสูงขึ้น จากระดับง่ายไปสู่ระดับยาก จำนวนร้อยละ 90

จังหวัดกาฬสินธุ์ จากการสังเกตผลที่ได้จากกลุ่มทดลอง พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถแสดงพฤติกรรมในช่วงหลังฝึก ของระดับการเล่นยากได้ 1) คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้น 2) คิดเป็นร้อยละ 5 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับสูงขึ้นมาหนึ่งระดับ (ระดับปานกลาง) กับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) และ 3) คิดเป็นร้อยละ 95 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับสูงขึ้นมาสองระดับ (ระดับยาก) กับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) เนื่องจากกลุ่มทดลองมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ตและสมาร์ทโฟน อีกทั้งผู้ปกครองมีความพร้อมในการนำพากลุ่มทดลองเข้ารับบริการที่ศูนย์ประจำจังหวัด จึงส่งผลให้พัฒนาการในการเปรียบเทียบสูงขึ้น จากระดับง่ายไปสู่ระดับยาก จำนวนร้อยละ 95

บทสรุปผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ทั้ง 4 ศูนย์การศึกษาพิเศษ มีแนวโน้มของผลการพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อเล็กไปในทิศทางเดียวกัน เนื่องจาก ปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการที่เกิดขึ้นเกิดจากหลายปัจจัย ได้แก่

กลุ่มทดลองเกิดพัฒนาการทักษะการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กเพิ่มขึ้น เมื่อนำชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ มาใช้เป็นเครื่องมือร่วมกับรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ โดยผู้ทดลองที่มีความพร้อมในการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ด้านกล้ามเนื้อใหญ่ เช่น สามารถนั่งทรงตัวได้ดี สามารถเอื้อมตัวไปควบคุมอุปกรณ์ที่ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ได้ ด้านอารมณ์ เช่น ให้ความสนใจในการใช้งาน สามารถควบคุมอารมณ์ในการใช้งานได้

ครูผู้ควบคุม ผ่านการประเมินความรู้ความเข้าใจในการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ แต่ด้านทักษะและด้านทัศนคติต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ มีความแตกต่างกัน เช่น ประสิทธิภาพการทำงานด้านเด็กพิเศษมาก มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี จะส่งผลต่อการควบคุมต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ทำให้ผลการกระตุ้นพัฒนาการของกลุ่มทดลอง เมื่อใช้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้ปกครอง ของกลุ่มทดลองที่มีพัฒนาการทักษะการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กเพิ่มขึ้นนั้น จะเห็นได้ว่า ผู้ปกครองมีความพร้อมในด้านต่างๆ เช่น สามารถนำกลุ่มทดลองเข้ารับบริการได้ตามแผนจัดการเรียนรู้ สามารถสร้างประสบการณ์ที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ของชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ที่บ้านได้

บริบทของศูนย์การศึกษาพิเศษ ที่มีความพร้อมด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านสถานที่ สำหรับเป็นห้องจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กโดยเฉพาะ จะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อเล็กที่เพิ่มขึ้น ด้านบุคลากร บางศูนย์การศึกษาพิเศษต้องแบ่งบุคลากรให้มีหน้าที่รับผิดชอบหน่วยบริการประจำอำเภอ ทำให้ต้องนำชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ไปใช้งานกับกลุ่มทดลองที่มีสถานที่และสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

สรุปผลจากขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ได้ดังนี้

5.1.1 พัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ผลที่ได้พบว่า ได้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ จำนวน 4 ชุด ผลการประเมินคุณภาพชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน พบว่า ความเหมาะสมด้านฮาร์ดแวร์โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.57$) ด้านซอฟต์แวร์โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.53$) และด้านกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$)

5.1.2 เปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยระหว่างกลุ่มที่ใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยและกลุ่มที่สอนแบบปกติ นำเสนอตามการทดสอบสมมุติฐานจำนวน 3 ข้อ ผลที่ได้พบว่าการเปรียบเทียบกลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการพัฒนาสูงกว่ากลุ่มควบคุมหลังการพัฒนานั้น กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการพัฒนา ($\bar{x} = 4.22, SD = 0.68$) สูงกว่ากลุ่มควบคุมหลังการพัฒนา ($\bar{x} = 3.53, SD = 0.56$) โดยมีค่า $t = 4.11$, $p < 0.05$ มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 2) กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการทดลอง ($\bar{x} = 4.22, SD = 0.68$) สูงกว่าก่อนการทดลอง ($\bar{x} = 2.99, SD = 1.10$) มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 3) กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการทดลองมากกว่าระดับ 4 ($\bar{x} = 4.22, SD = 0.68$) มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

5.1.3 ผลความพึงพอใจของบุคลากรศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด เกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการทักษะการเคลื่อนไหวฯ ผลที่ได้พบว่า ผลการประเมินของครูผู้สอน จำนวน 14 ท่าน ที่มีต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ความพึงพอใจด้านฮาร์ดแวร์โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.71$) ด้านซอฟต์แวร์โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.77$) ด้านกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.54$) และด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.63$) ความพึงพอใจด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนของนักสหวิชาชีพ จำนวน 10 ท่าน โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{x} = 4.47$)

5.1.4 ความพึงพอใจของผู้ปกครอง จำนวน 28 ท่าน เกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการทักษะการเคลื่อนไหวฯ ผลที่ได้พบว่า ด้านผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนของผู้ปกครอง โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{x} = 4.56$)

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1) ผลการพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย จำนวน 4 ชุด ตามขอบเขตงานวิจัยเชิงพื้นที่ของมหาวิทยาลัยที่ได้ทำความร่วมมือในการพัฒนาเขตพื้นที่ร่วมกัน คือกลุ่มจังหวัด ร้อยแก่นสารสินธุ์ รวม 4 จังหวัด ซึ่งเป็นการทำงานในเชิงสหวิทยาการ โดยจากการรวบรวมข้อมูลด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ ผู้บริหาร นักสหวิชาชีพ ครูผู้สอน และ ปกครอง ผลการศึกษาที่ได้ ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนของแต่ละพื้นที่ รูปแบบกิจกรรมที่ โมเดล ฉาก ในเกมสามมิติที่สามารถนำไปเป็นส่วนหนึ่งในชุดกระตุ้นฯ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากสื่อเทคโนโลยีในทางที่ไม่เหมาะสมและขาดการจัดการที่ดี เช่น ให้เด็กใช้โดยปราศจากการควบคุมดูแลของผู้ใหญ่ หรือ ครูผู้สอน ใช้มากเกินไปหรือใช้ไม่เหมาะสมกับวัยของเด็กก็จะกลายเป็นภัยคุกคามที่ส่งผลต่อพัฒนาการการเรียนรู้และคุณภาพชีวิตของเด็กในด้านต่าง ๆ ได้ (NAEYC & the Fred Rogers Center, 2012) แต่หากใช้สื่อเทคโนโลยีในทางที่เหมาะสมช่วยเปิดประตูไปสู่ช่องทางการเรียนรู้ใหม่ๆ และสามารถนำมาใช้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ได้ (NAEYC & the Fred Rogers Center, 2012; New Jersey Department of Education, n.d.; Young, 2001) และครูผู้ควบคุมต้องมีการประเมินความรู้ ทักษะ และทัศนคติ ที่ครอบคลุมก่อนการนำมาใช้งาน เพื่อนำลดช่องว่างของการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ เครื่องมือที่ช่วยพัฒนาหรือกระตุ้นพัฒนาการของเด็กพิการในรูปแบบเชิงเดียวที่เกิดจากนักวิชาการที่มีประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญด้านใดด้านหนึ่ง เมื่อมีการทำงานในเชิงสหวิทยาการ ได้แก่ นักวิจัยทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ นักการศึกษาพิเศษ นักกายภาพบำบัด นักกิจกรรมบำบัด นักจิตวิทยา ครูผู้สอนเด็กพิการ ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษและด้านปฐมวัย จึงได้มาซึ่งชุดกระตุ้นพัฒนาฯ ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อมัดเล็กให้กับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ซึ่งเป็นแรงกระตุ้น แรงจูงใจ ทำให้เด็กพิการเกิดความพยายามที่จะทำกิจกรรมในเกมให้ผ่านตามเงื่อนไขของชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ทำให้เกิดพัฒนาการซึ่งเป็นผลดีต่อตัวเด็กพิการ

การพัฒนาแต่ละชุดประกอบ 3 ส่วน ตามรูปแบบสื่อที่เป็นเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ สอดคล้องกับ สารโจน์ สอาดเอี่ยม (2547 อ้างอิงใน นัฐนนท์ ป้องวัน 2550 : 40) ได้แก่ ก) ตัวเครื่องหรือฮาร์ดแวร์ (Hardware) ดำเนินการออกแบบและพัฒนาให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มทดลองที่เป็นเด็กที่มีพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดเล็ก เน้นความแข็งแรง สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีอุปกรณ์ควบคุมที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย ได้แก่ จอสัมผัส ปุ่มกด คันโยก เพื่อให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ และอุปกรณ์ร่วม ได้แก่ กล้องเว็บแคมและอุปกรณ์ควบคุมแบบไร้สัมผัส (Leap Motion) เพื่อสร้างแรงจูงใจในการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ สอดคล้องกับการพิจารณาก่อนกำหนด

ประเภทของการใช้เทคโนโลยีช่วยเหลือที่นักเรียนพิการควรใช้คือ “ลักษณะของนักเรียน” และ “ลักษณะของเทคโนโลยี” (Bausch & Hasselbring, 2001; Parette, Hourcade & VanBiervliet, 1993) การตรวจสอบคุณสมบัติของกลุ่มผู้ใช้งานและความเข้ากันได้กับเฉพาะอุปกรณ์หรือความง่ายของการทำงานของอุปกรณ์จึงเป็นสิ่งสำคัญ ข) เกมสามมิติหรือซอฟต์แวร์ (Software) ประกอบด้วยกิจกรรมแต่ละโหมดการเล่นที่สอดคล้องกับอุปกรณ์ควบคุมได้แก่ โหมดการจัมป์ โหมดการลาก โหมดการกดและโหมดการโยก ระดับการเล่นในแต่ละโหมดมีทั้งสิ้น 3 ระดับ คือ ระดับง่าย ระดับปานกลาง และระดับยาก แต่ละระดับเป็นการเพิ่มความยากในควบคุมซึ่งผู้เรียนต้องแสดงพฤติกรรมการทำงานประสานงานระหว่างตากับมือให้มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ ชญานิศ (ชญานิศ ชิงช่วง, 2555) กล่าวว่า เกมมัลติมีเดีย คือโปรแกรมชนิดหนึ่งที่สร้างขึ้นมา โดยมีจุดประสงค์เพื่อดึงดูดให้ผู้ใช้หรือผู้เล่นมีการตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นและแก้ปัญหาให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สร้างเกมได้กำหนดไว้ อีกทั้ง วีระ มนัสวานิช (2528) เห็นว่าเกมช่วยส่งเสริมทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญาและจริยธรรมได้เป็นอย่างดี ค) แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย พฤติกรรมที่คาดหวัง จัดประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อ/วัสดุอุปกรณ์ กิจกรรมการสอน การวัดและประเมินผล แบบบันทึกผล การจัดการเรียนรู้ แบบสรุปการประเมินผลการเรียนรู้ จำนวนแผนการเรียนรู้ตามโหมดการเล่นทั้งหมด 4 โหมดและระดับการเล่นโหมดละ 3 ระดับ รวมเป็นจำนวนทั้งสิ้น 12 แผนการเรียนรู้และสื่อจริงเสริมพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดเล็ก ซึ่งสอดคล้องกับบุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, น.91) กล่าวถึงชุดกิจกรรมหมายถึง ชุดการเรียนการสอนแบบสื่อผสม (Multi Media) ซึ่งการเรียนการสอนด้วยการสื่อสารเรียนการสอนตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป อีกทั้งสุดาร์ตัน ไผ่พงศาวงศ์ (2543, น.52) ชุดกิจกรรมหมายถึง เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ครูสร้างขึ้นด้วยอุปกรณ์ที่หลากหลายชนิด และมีองค์ประกอบอื่นด้วย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีครูผู้สอนคอยแนะนำ

ดังนั้นการออกแบบชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ได้นำหลักการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์และเกมมัลติมีเดียมาสร้างเกมให้มีลักษณะการจำลองสภาพแวดล้อมใกล้ตัวผู้เรียน มีข้อกำหนดระดับความยากง่ายตามความสามารถของผู้เรียน การสร้างแรงดึงดูดความน่าสนใจ สอดคล้องกับการออกแบบเกมมัลติมีเดีย (ชญานิศ ชิงช่วง, 2555) อีกทั้งยังสอดคล้องกับการสร้างประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย เป็นการสนับสนุนให้เด็กได้มีโอกาสพัฒนาการใช้กล้ามเนื้อใหญ่ กล้ามเนื้อเล็ก การประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อและระบบประสาทในการทำกิจกรรมหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ การประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและระบบประสาท การเล่นเครื่องเล่นสัมผัส การวาด การเขียนขีดเขียน เป็นต้น (หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560, 2560) และการส่งเสริมพัฒนาการเด็กแรกเกิดถึง 5 ด้านการเคลื่อนไหว (Gross Motor: GM) การใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก/สติปัญญา (Fine Motor: FM) การสนับสนุนให้เด็กได้มีโอกาสพัฒนาการใช้กล้ามเนื้อใหญ่ กล้ามเนื้อเล็กและการประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อและระบบประสาท ในการทำกิจวัตรประจำวันหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ (คู่มือความรู้หลักสูตรการใช้คู่มือส่งเสริมพัฒนาการเด็กแรกเกิดถึง 5 ปี สำหรับบุคลากรสาธารณสุขและ

บุคลากรทางการศึกษา, 2553) จากหลักการออกแบบเกมดังกล่าวจึงส่งผลให้ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

2) ผลพัฒนาการหลังจากใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ของกลุ่มทดลองตามรายจังหวัด กลุ่มทดลองทั้ง 4 ศูนย์การศึกษาพิเศษพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อพัฒนาการที่เกิดจากการใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ โดยมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันแต่ผลพัฒนาการที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกัน เนื่องจากความแตกต่างของเด็กพิการในแต่ละคน ความพร้อมของผู้ปกครองที่จะนำกลุ่มทดลองเข้ารับบริการ ณ ศูนย์ประจำจังหวัดและจำนวนบุคลากรที่มีความพร้อมในการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องปัจจัยด้านสังคมที่มีความสัมพันธ์กับพัฒนาการสงสัยล่าช้าในเด็กปฐมวัย อำเภอลำปวยลามาต จังหวัดบุรีรัมย์ (โสภา เหมือนประสาน และพรณาศุกรเวทย์ศิริ, 2561) ที่กล่าวว่าปัจจัยด้านสังคมด้านครอบครัวที่ต้องปรับวิถีการดำเนินชีวิตใหม่ ผู้ปกครองต้องไปทำงานต่างถิ่น เด็กจึงได้รับการเลี้ยงดูจากสถานรับเลี้ยงหรือปู่ ย่า ตา ยาย ผู้สูงอายุ ความผูกพันใกล้ชิดกับครอบครัวเริ่มลดน้อยลง จึงมีผลให้เกิดภาวะพัฒนาการสงสัยล่าช้า

3) ผลเปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยระหว่างกลุ่มที่ใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติฯ และกลุ่มที่สอนแบบปกติ พบว่า กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการพัฒนาสูงกว่ากลุ่มควบคุมหลังการพัฒนา กลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการพัฒนา สูงกว่าก่อนการพัฒนาและกลุ่มทดลองมีระดับการประเมินพัฒนาการหลังการพัฒนา มากกว่าระดับ 4 เนื่องจากชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ เป็นสื่อมัลติมีเดียที่ประกอบด้วย ภาพ เสียง การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อกับผู้เรียนโดยตรงผ่านอุปกรณ์ควบคุม ได้แก่ จอยสติ๊ก ปุ่มกด คันโยก กล้องเว็บแคมอุปกรณ์ควบคุมแบบไร้สัมผัสที่สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวของมือในการเสริมแรงจิตใจต่อการใช้งาน อีกทั้งยังมีสื่อจริง ประกอบร่วมกับชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ทำให้เกิดแรงกระตุ้นเพื่อเสริมพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องผลของกิจกรรมศิลปะบำบัดในพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของเด็กออทิสติก (Jarabrum, 2019) ที่พบว่าหลังจากใช้กิจกรรมศิลปะบำบัดเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของเด็กออทิสติก ส่งผลให้เด็กออทิสติกมีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับที่สูงขึ้น คิดเป็นร้อยละ 86 และงานวิจัยเรื่องผลการศึกษาพัฒนาการแบบองค์รวมของเด็กที่มีภาวะออทิสซึมโดยใช้เทคนิค DIR FLOORTIME (เมืองหงส์ & ศรีอานวย, 2018) ที่พบว่าหลังจากการส่งเสริมพัฒนาการด้วยเทคนิค DIR Floortime เด็กที่มีภาวะออทิสซึมทุกกรณีศึกษา มีพัฒนาการแบบองค์รวมเพิ่มสูงขึ้น

4) ผลความพึงพอใจของบุคลากรศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดและผู้ปกครอง เกี่ยวกับชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย บุคลากรและผู้ปกครอง มีส่วนร่วมในกระบวนการ การออกแบบ การประเมิน การใช้งาน การสังเกตการณ์ ส่งผลให้ความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับพึง

พอใจมากถึงมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องศึกษาและออกแบบอุปกรณ์เสริมทักษะด้านการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อใหญ่ สำหรับเด็กบกพร่องทางสติปัญญา (วรางคณา กรเลิศวานิช และคณะ, 2558) ที่พบว่า การประเมินความพึงพอใจของอุปกรณ์เสริมทักษะด้านการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อใหญ่ สำหรับเด็กบกพร่องทางสติปัญญา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเด็กบกพร่องทางสติปัญญา สรุปได้ว่า อุปกรณ์เสริมทักษะด้านการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อใหญ่ สำหรับเด็กบกพร่องทางสติปัญญา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

ข้อค้นพบของการศึกษาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยครั้งนี้ พบว่า ในยุคปัจจุบันที่เป็นยุคแห่งเทคโนโลยี ทุกภาคส่วนไม่สามารถปฏิเสธการนำเทคโนโลยีมาใช้ ซึ่งจะมาในรูปแบบการบูรณาการให้เหมาะสม ดังเห็นได้จากการนำเทคโนโลยีมาใช้ในเด็กพิการช่วงปฐมวัยในการวิจัยชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติฯ ที่พัฒนาขึ้นนั้น มีวัตถุประสงค์การใช้งานที่ชัดเจนและนำมาใช้งานเฉพาะกลุ่มเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่ต้องการพัฒนาการกระตุ้นพัฒนาการกล้ามเนื้อเล็ก เป็นการประยุกต์สื่อเทคโนโลยีที่เด็กสนใจในสภาพแวดล้อมที่คุ้นเคยหรือพบเห็น อาทิ เช่น โทรศัพท์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ มาพัฒนาเป็นชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ จากการพัฒนาทางด้านฮาร์ดแวร์หรือโครงสร้างตัวเครื่องต้องมีความแข็งแรง ความทนทาน สูงกว่าปกติ สามารถปรับระดับความสูงต่ำให้เหมาะสมกับสรีระที่แตกต่างกัน ต้องไม่นำไฟฟ้า ไม่แหลมคม มีลักษณะโค้งมน อุปกรณ์ควบคุมต้องมีขนาดใหญ่กว่าขนาดทั่วไป เนื่องจากเด็กพิการช่วงปฐมวัยกลุ่มนี้ บางกรณีไม่สามารถควบคุมร่างกายได้ดี ดังนั้นแรงที่ใช้ในการตอบสนองกับเครื่องมืออาจส่งผลให้เกิดความเสียหายหรืออันตรายต่อผู้ใช้งาน ส่วนซอฟต์แวร์ภายในต้องเป็นรูปแบบสื่อประสม ประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง โมเดลตัวละคร ฉากประกอบให้คล้ายคลึงของจริงมากที่สุดแต่ต้องลดความเสมือนจริงลง เนื่องจากเด็กพิการช่วงปฐมวัยจะสนใจการดูมากกว่าของจริง จึงจะสามารถดึงดูดความสนใจได้ดี สื่อที่ใช้ไม่ควรฉูดฉาดจนเกินไป อีกทั้งต้องมีการปฏิสัมพันธ์และการเสริมแรงอยู่เสมอเพื่อสร้างแรงกระตุ้น ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบทั้งหมดนั้นเกิดจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านปฐมวัย ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ อีกทั้งยังจำเป็นต้องนำนักสหวิชาชีพ ได้แก่ นักการศึกษาพิเศษ นักกายภาพบำบัด นักกิจกรรมบำบัดและนักจิตวิทยา ร่วมในกระบวนการตั้งแต่เริ่มต้น จึงส่งผลให้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ช่วยเสริมสร้างประสบการณ์กับผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยให้ผู้ควบคุมสามารถสั่งงานได้โดยตรงและแผนการเรียนรู้ต้องมีความสอดคล้องกับแผนการเรียนรู้เฉพาะบุคคล (IEP) ที่อยู่ภายใต้กรอบของหลักสูตรการศึกษาพิเศษ

ความสัมพันธ์ของชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ในการใช้งานนั้น ต้องเกิดจากครูเป็นผู้ควบคุมโดยตรงที่ต้องผ่านการประเมินผลการใช้งานให้ครอบคลุมทั้งด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย จึงสามารถใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ได้ โดยใช้งานตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการกับเครื่องมือการเรียนการสอนกิจกรรมอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ ขั้นเตรียม ขั้นนำ ขั้น

กิจกรรม ขั้นสรุป ระยะเวลาใช้งานและการประเมินผลพัฒนาการ ครูผู้ควบคุมต้องใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ อย่างเป็นขั้นเป็นตอน โดยเคร่งครัด ไม่ข้ามขั้นตอนหรือข้ามกระบวนการภายในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เด็กพิการช่วงปฐมวัยได้เกิดพัฒนาการทักษะการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กผ่าน การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ควบคุม ไม่ให้เด็กพิการช่วงปฐมวัยใช้งานโดยลำพังและอยู่ภายใต้การ สังเกตการณ์ของผู้ปกครองและนักสหวิชาชีพ เพื่อการประเมินผลที่รอบด้านอีกทั้งต้องจัด สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ให้มีเก้าอี้นั่ง มีมุมของการใช้งานเฉพาะ ไม่ใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ร่วมกับกิจกรรมอื่นที่นอกเหนือจากกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ จึงทำให้เด็กพิการช่วงปฐมวัยมี ความสนใจในการพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อเล็กได้ดี ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ จึงเป็นสิ่งที่สร้างแรงดึงดูด แรงจูงใจ นำไปสู่การเรียนรู้ การพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็ก

ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ นี้จะต้องนำไปใช้การกระบวนการพัฒนาผู้เรียนในศูนย์การศึกษา พิเศษฯ โดยใช้เป็นอุปกรณ์ช่วยกระตุ้นและเป็นสื่อช่วยในการจัดประสบการณ์เพื่อกระตุ้นพัฒนาการ ตามโปรแกรมการเรียน ซึ่งสามารถใช้กับเด็กพิการที่มีพัฒนาการการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กไม่ สมวัยที่ผ่านการคัดกรองก่อนใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ โดยครูสามารถใช้ในการเป็นสื่อสำหรับการ ออกแบบการเรียนรู้ตามคำแนะนำและเงื่อนไขในคู่มือการใช้งาน ซึ่งหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการใช้ ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ นั้น จะต้องมีการออกแบบการกระตุ้นพัฒนาการของเด็กพิการที่มี พัฒนาการการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กไม่สมวัย โดยใช้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ตลอดช่วงใน การเรียนการสอน เนื่องจากจะเป็นการสร้างสื่อการเรียนรู้ให้ได้มาตรฐานและช่วยส่งเสริมผ่าน ประสบการณ์โดยเฉพาะกล้ามเนื้อเล็ก (fine motor) ได้แก่ กล้ามเนื้อนิ้วมือและกล้ามเนื้อตา กล้ามเนื้อทั้งสองส่วนมีความเกี่ยวข้องในการเขียน การหยิบจับการตีก ลูก กัด รวมถึงกิจวัตร ประจำวัน เช่น ตีกระดุม ผู้เขี่ยกรองเท้า การจับช้อน แปรงฟัน ซึ่งต้องใช้ระบบประสาทที่เกี่ยวข้อง กับมือ นิ้วมือ เพื่อประสานสัมพันธ์กัน จะทำให้แผนการจัดการเรียนรู้และกระบวนการในการกระตุ้น พัฒนาการของเด็กพิการได้รับพัฒนาการอย่างเต็มประสิทธิภาพ

ผลจากการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว จากการสังเกตบันทึกผล นอกเหนือจากการประเมินผลในแบบประเมินของเด็กพิการช่วงปฐมวัยกลุ่มนี้ พบว่า แสดงออก ทางด้านการเสริมแรงนั้น มีความชื่นชอบการเสริมแรงที่แสดงผลลัพธ์ทางซอฟต์แวร์ ที่มีทั้ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงดนตรีประกอบ เสียงแสดงการชื่นชม ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ในการโต้ตอบ สามารถโต้ตอบกับอุปกรณ์ควบคุมประเภทกดและจิ้มได้ดีที่สุด เช่น ปุ่มกด จอชนิดสัมผัส เป็นต้น ด้านอารมณ์ มีความพยายาม มุ่งมั่นที่จะแสดงออกถึงการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อเล็กเพื่อควบคุม อุปกรณ์ ส่งผลให้โมเดลเกิดการเคลื่อนไหวตามที่โจทย์กำหนดให้ดีที่สุด ด้านสมรรถิที่แสดงออกถึงการ รอคอยได้ เมื่อยังไม่ถึงขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมและจากการควบคุมอุปกรณ์ควบคุมประเภทโยก เช่น คันโยกที่ต้องจดจ่อเพื่อควบคุมทิศทางของการเคลื่อนที่ของโมเดล อีกทั้งเด็กพิการที่มีพัฒนาการ กล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่ดีหรือกล้ามเนื้อใหญ่มีความแข็งแรงจะสามารถกระตุ้นพัฒนาการกล้ามเนื้อ มัดเล็กได้ดีและใช้เวลาในการพัฒนาการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กน้อยเมื่อใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ

ผลของความสัมพันธ์ระหว่างชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ กับครูผู้ควบคุม พบว่า สามารถให้เด็กพิการช่วงปฐมวัยเกิดการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานและนำไปสู่การต่อยอดทางด้านวิชาการ เช่น การขีดเขียน การรู้จักคำศัพท์ สัตว์ สิ่งของ สภาพแวดล้อม นำไปประยุกต์เป็นสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ด้านพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กของเด็กพิการได้

ผลของความสัมพันธ์ระหว่างชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ กับนักสหวิชาชีพและผู้ปกครองนั้น นักสหวิชาชีพสามารถนำไปประยุกต์ใช้หรือจำลองเหตุการณ์เพื่อฝึกฝนการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กของเด็กหรือกิจกรรมเสริมที่มีความสอดคล้องกันกับในซอฟต์แวร์ ส่วนผู้ปกครองสามารถนำผลที่เกิดจากการสังเกตการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ไปประยุกต์เพื่อเสริมการฝึกพัฒนาการกิจกรรมในชีวิตประจำวันของเด็กพิการช่วงปฐมวัย อาทิ เช่น การเอื้อมจับสิ่งของ การหยิบสิ่งของ การกำและปล่อยสิ่งของ เป็นต้น

บริบทและเงื่อนไขที่เป็นปัจจัยต่อการเสริมประสบการณ์ด้วยชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ คือ ความแตกต่างของระดับการพิการ อายุของเด็กพิการ ประเภทของความพิการ สิ่งแวดล้อมในห้องเรียนและที่สำคัญคือตัวผู้ออกแบบกิจกรรมคือครูที่จะต้องมีความจำเป็นในการที่จะต้องจบหลักสูตรการศึกษาพิเศษหรือการศึกษาปฐมวัยหรือผ่านการอบรมการดูแลเด็กพิการหรือเด็กพิเศษจึงสามารถเป็นผู้ควบคุม ดูแลกิจกรรมสำหรับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามที่เกณฑ์กำหนดได้ และเงื่อนไข บริบทปัจจัยด้านเทคโนโลยีที่ต้องเป็นชุดที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ ผ่านกระบวนการต่างๆ และการมีส่วนร่วมของสหวิชาชีพเท่านั้น

บทสรุปผลจากการศึกษาการใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย จะเห็นได้ว่าชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ เป็นสื่อประสมทั้งสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบเกมสามมิติใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุม สื่อจริง ที่สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้จนทำให้เกิดความสนใจ สร้างแรงจูงใจให้ผู้ใช้เกิดการแสดงออกถึงพฤติกรรมเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อเล็ก ส่งผลให้เกิดการกระตุ้นพัฒนาการกล้ามเนื้อเล็กของจริง อีกทั้งยังส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ด้านวิชาการ เช่น การออกเสียง การเรียนรู้คำศัพท์ การเรียนรู้สิ่งของรอบตัว สภาพแวดล้อมรอบตัว ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมสู่วิชาการ ด้านกล้ามเนื้อใหญ่ เช่น การเอื้อมแขน การนั่งในท่าตรง เป็นต้น แต่ทั้งนี้การใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการเป็นการนำเทคโนโลยีมาใช้กับกลุ่มเด็กปฐมวัยจึงต้องมีการควบคุมการใช้งานอย่างรัดกุมทั้งด้านเวลา กระบวนการการนำไปใช้ รวมถึงคุณสมบัติของครูผู้ควบคุมที่ต้องผ่านข้อกำหนดหรือเกณฑ์จากงานวิจัยนี้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษาวิจัย

มีข้อเสนอแนะจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยได้แก่ ส่วนของที่ปรึกษาด้านปฐมวัยและการศึกษาพิเศษและนักสหวิชาชีพ มุ่งเน้นในส่วนของการพัฒนากิจกรรมที่เกิดขึ้นในเกมสามมิติให้

สามารถเชื่อมโยงสถานการณ์กับสื่อจริงภายนอกชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ได้โดยตรง เช่น เมื่อผู้เรียนบีบที่สับลมของจริงด้วยการกำมือแล้วส่งผลให้ลูกบอลยางในเกมสามมิติเกิดการเปลี่ยนแปลงตามแรงที่บีบเป็นการกระตุ้นจากสื่อจริงกล้ามเนื้อมัดเล็กได้โดยตรง ส่วนของครูผู้ควบคุม ให้ความสำคัญกับจำนวนครั้งหรือความถี่ในการงานใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ เนื่องจากกลุ่มทดลองมีความพร้อมในการใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ที่ไม่เท่ากันส่งผลต่อการกระตุ้นพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดเล็กด้วยชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ แตกต่างกัน ควรเพิ่มจำนวนชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ให้มีจำนวนเพียงพอต่อการใช้งานในแต่ละพื้นที่ ส่วนของผู้ปกครอง มีความต้องการเข้าถึงหรือได้รับบริการด้วยชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ในจำนวนครั้งที่มากขึ้นจากเดิม เนื่องจากการสังเกตผลพัฒนาการที่เกิดขึ้นกับกลุ่มทดลองในทิศทางที่สูงขึ้นและสังเกตได้จากกลุ่มทดลองมีสนใจในการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ การต่อยอดเพื่อพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ

การนำสื่อเทคโนโลยีไปใช้งาน ผู้บริหารของศูนย์การศึกษาพิเศษต้องเข้าใจต่อการนำเทคโนโลยีมาใช้กับเด็กพิการ ต้องมีการวางแผนหรือการจัดหางบประมาณ มีความพร้อมในการจัดหาสื่อเทคโนโลยี ผู้บริหารต้องให้การสนับสนุนและส่งเสริมบุคลากรที่ทำหน้าที่ดูแลเด็กพิการโดยตรง เข้าศึกษา สัมมนาอบรมเชิงปฏิบัติการจากสถาบันที่มีผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาพิเศษและการศึกษาระดับปฐมวัย เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ในการนำสื่อเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กระตุ้นพัฒนาการการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อมัดเล็ก

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

ควรออกแบบรูปแบบกิจกรรมที่สามารถประเมินผลพัฒนาการด้านกล้ามเนื้อมัดเล็กเฉพาะกลุ่มประเภทของความพิการ รวมถึงการเพิ่มระยะเวลาในการบันทึกผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ กับกลุ่มทดลอง เพื่อให้ได้ผลการกระตุ้นพัฒนาการที่มีความคงทนมากขึ้น

ควรนำชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ไปใช้งานกับเด็กพิการประเภทอื่นที่มีปัญหาด้านการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อมัดเล็กไม่สมวัย โดยเงื่อนไขและบริบทให้เป็นไปตามเกณฑ์ของงานวิจัยนี้

ควรมีการขยายพื้นที่การใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ เพื่อแก้ปัญหาคาดกระตุ้นพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดเล็กไม่สมวัย โดยหน่วยงานหรือองค์กรที่รับผิดชอบ สามารถนำผลจากการวิจัยนี้ไปพัฒนาและประยุกต์ได้

ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการนำชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ไปใช้งาน ได้แก่ ผู้บริหาร ควรมีนโยบายส่งเสริมการนำเทคโนโลยีมาใช้กระตุ้นพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผู้ใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ โดยตรง ต้องได้รับการประเมินผลตามกรอบของงานวิจัย เพื่อให้เกิดทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

บทสรุปย่อสำหรับผู้บริหาร (Exclusive Summary)

การพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ศูนย์การศึกษาพิเศษ กลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย 2) เปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยระหว่างกลุ่มที่ใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย และกลุ่มที่สอนแบบปกติ 3) ศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดและผู้ปกครอง เกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ด้วยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้แก่ 1) เด็กที่มีความบกพร่องทางด้านปัญญาและ/หรือบกพร่องด้านร่างกายที่ผ่านการประเมินคัดกรองพัฒนาการตามแบบประเมินความสามารถพื้นฐานของหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2558 ซึ่งมีผลการประเมินช่วงอายุพัฒนาการ 3-5 ปี ประจำศูนย์การศึกษาพิเศษเขต 9 จังหวัดขอนแก่น ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดมหาสารคาม ร้อยเอ็ดและกาฬสินธุ์ จำนวน 56 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 28 คนและกลุ่มควบคุมจำนวน 28 คน 2) ครูผู้สอนที่ผ่านการทดสอบด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย ในการใช้งานเครื่องมือวิจัย 3) นักสหวิชาชีพ ประจำศูนย์การศึกษาพิเศษและผู้ปกครอง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์ 2) แบบประเมินความสามารถพื้นฐาน 3) แบบประเมินคุณภาพชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ 4) แบบประเมินผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ สำหรับครูผู้สอน 5) แบบประเมินพัฒนาการของการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ สำหรับกลุ่มตัวอย่าง 6) แบบสอบถามความต้องการโมเดลฉาก ในเกมสามมิติ 7) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ สำหรับครูผู้สอน 8) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ สำหรับนักสหวิชาชีพและผู้ปกครอง 9) ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) ผลการพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ได้แก่ ด้านฮาร์ดแวร์ มีระบบการทำงานประกอบด้วยชุดประมวลผลข้อมูลแบบฝังตัวและแสดงผลแบบสัมผัส อุปกรณ์ควบคุมการสั่งการด้วยปุ่มกด คันโยก จอสัมผัส กล้องเว็บแคมและอุปกรณ์ควบคุมแบบไร้สัมผัส ด้านซอฟต์แวร์นำเสนอในรูปแบบเกมสามมิติ ประกอบด้วยโมเดล ฉาก เสียงประกอบ 2) ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ได้แก่ แผนการสอน/แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน ประกอบด้วยการใช้นิ้วจัมมี้วัตถุ การขีดเขียน วาด รูปภาพ การกวดวัตถุและการโยกวัตถุ เกณฑ์การวัดและประเมินผลแบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบสรุปการประเมินผลการเรียนรู้ 3) ผลการประเมินคุณภาพของชุดกระตุ้น

พัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน พบว่า ด้านฮาร์ดแวร์อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.57) ด้านซอฟต์แวร์อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.53) และด้านกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.80) 4) ผลการใช้งานหลังการอบรม การใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยของครูผู้สอน จำนวน 14 ท่าน หลังจากที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้และฝึกปฏิบัติการใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ เพื่อคัดเลือกเป็นผู้ควบคุมการใช้งานเครื่องมือวิจัยด้วยการสอบภาคทฤษฎีเพื่อวัดด้านพุทธิพิสัยแบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ การทดสอบภาคปฏิบัติเพื่อวัดด้านทักษะพิสัย จำนวน 5 ข้อ และการทดสอบถาม-ตอบ แสดงทัศนคติเพื่อวัดด้านจิตพิสัย จำนวน 3 ข้อ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าการทดสอบครูผู้สอนผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 14 ท่าน คิดเป็นร้อยละ 100 5) ผลพัฒนาการหลังจากใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยของกลุ่มทดลอง พบว่า หลังจากการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ แผนการเรียนรู้การใช้นิ้วจัมพ์วัตถุของกลุ่มทดลองมีระดับคะแนนสูงกว่าก่อนการใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 100 แผนการเรียนรู้การขีดเขียนวาด รูปภาพของกลุ่มทดลองมีระดับคะแนนสูงกว่าก่อนการใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 90 แผนการเรียนรู้การกวดวัตถุของกลุ่มทดลองมีระดับคะแนนสูงกว่าก่อนการใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และแผนการเรียนรู้การโยกวัตถุของกลุ่มทดลองมีระดับคะแนนสูงกว่าก่อนการใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 100 6) ผลเปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยระหว่างกลุ่มที่ใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติฯ และกลุ่มที่สอนแบบปกติ พบว่าค่าเฉลี่ยของผลพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยค่าเฉลี่ยของผลพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยที่ใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติฯ สูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติ 7) ผลความพึงพอใจของบุคลากรศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด เกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย พบว่า ครูผู้สอนมีความพึงพอใจต่อการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.66$) และนักสหวิชาชีพมีความพึงพอใจต่อชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหว โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.47$) 8) ผลความพึงพอใจของผู้ปกครอง เกี่ยวกับการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย พบว่า ผู้ปกครองมีความพึงพอใจต่อชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.56$)

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

(2560). **หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560**. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.

กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

(2558). **หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษ ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2558**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

(2558). **แนวทางการใช้โปรแกรมการพัฒนาทักษะการดำรงชีวิตสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษของศูนย์การศึกษาพิเศษ พุทธศักราช 2558**. กรุงเทพฯ.

กระทรวงสาธารณสุข, สถาบันราชานุกูล กรมสุขภาพจิต. (2553). **คู่มือความรู้หลักสูตรการใช้คู่มือส่งเสริม**

พัฒนาการเด็กแรกเกิดถึง 5 ปี สำหรับบุคลากรสาธารณสุขและบุคลากรทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: บริษัทปิยอนด์ พับลิชชิง จำกัด.

ณัฐกานต์ คุณโนและอุดม ไชยวรรณ. (2554). **การพัฒนาสื่อประสม เรื่อง 1-20 ห้องเรียนคู่ขนาน**

สำหรับบุคคลออทิสติก. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ชญาธิศ ชิงช่วง. (2555). **การศึกษาและพัฒนารูปแบบเกมมัลติมีเดียประเภทจำลองสถานการณ์เพื่อส่งเสริม**

ภาพลักษณ์การท่องเที่ยวในกรุงเทพมหานครรอบเกาะรัตนโกสินทร์. วิทยานิพนธ์ ศป.ม.

(นวัตกรรมการออกแบบ). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ชนิพรรณ จาติเสถียร. (2560). **สื่อเทคโนโลยีสำหรับเด็กปฐมวัย : Yes or No ?**.

ค้นเมื่อ มีนาคม 28, 2561, จาก URL: <https://adacstou.wixsite.com/adacstou/single-post/2017/05/26/สื่อเทคโนโลยีสำหรับเด็กปฐมวัย-Yes-or-No-?>.

ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2553). **การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS (พิมพ์ครั้งที่ 11)**. กรุงเทพฯ : บิสซิเนสอาร์แอนด์ดี.

ปรียาสิริ มานะสันต์. (2554). **เทคโนโลยีสำหรับเด็กพิเศษ: ข้อดี ข้อเสีย และการนำไปใช้**, วารสารวิทยาลัยราชสุดาเพื่อการวิจัยและพัฒนาคนพิการ, ปีที่ 7 ฉบับที่ 10, หน้า 15-24.

มานิตา ลิโทวลิต อรรถนุพรรณและอรการต์ เพชรคุ้ม. (2558). **เทคโนโลยีกับเด็กปฐมวัยใช้อย่างไรให้พอดี**, วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, ปีที่ 13 ฉบับที่ 1, หน้า 23-35.

เมืองหงส์, พ., & ศรีอำนวย, ร. (2561). **ผลการศึกษาพัฒนาการแบบองค์รวมของเด็กที่มีภาวะออทิสซึมโดยใช้เทคนิค DIR FLOORTIME**. วารสารชุมชนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, ปีที่ 12 ฉบับที่ 1, หน้า 169-180.

วรางคณา กรเลิศวานิชและคณะ. (2558). **ศึกษาและออกแบบอุปกรณ์เสริมทักษะด้านการเคลื่อนไหว**

กล้ามเนื้อมัดใหญ่ สำหรับเด็กบกพร่องทางสติปัญญา. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, ปีที่ 14 ฉบับที่ 2, หน้า 638-644.

- สาธิตา จักรบุตร. (2550). ผลของการใช้กิจกรรมสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถด้านการใช้กล้ามเนื้อ
มัดเล็กการประสานงานระหว่างมือและตาและความสามารถในการเขียนลีลาเส้น :
กรณีศึกษาเด็กออทิสติก ระดับอนุบาลโรงเรียนเทศบาลบ้านหนองแขวง จังหวัดขอนแก่น.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต จิตวิทยาการศึกษา สาขา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุมาลี จรุงจิตตานุสนธิ์. (2560). การพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังและส่งเสริมเด็กปฐมวัยที่มีพัฒนาการล่าช้า
ในจังหวัดบุรีรัมย์. วารสารการพยาบาลและการดูแลสุขภาพ, ปีที่ 35 ฉบับที่ 2, หน้า 122-132.
- สุวิชา เนียมสอน. (2558). เทคโนโลยีกับการศึกษาปฐมวัย: กระแสนิยมหรือสิ่งจำเป็น?, วารสารวิจัย
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต, ปีที่ 5 ฉบับที่ 2, หน้า 180-192.
- โสภา เหมือนประสานและพรนภา ศุภรเวทย์ศิริ. (2561). ปัจจัยด้านสังคมที่มีความสัมพันธ์กับพัฒนาการ
สงสัยล่าช้าในเด็กปฐมวัย อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์. วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรค
ที่ 7 ขอนแก่น, ปีที่ 25 ฉบับที่ 1, หน้า 1-11.
- อรุณรุ่ง ศิริเจริญ. (2558). การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม (Using Innovation and Technology)
ค้นเมื่อ กันยายน 13, 2560, จาก URL: <http://taamkru.com/th/การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม>
- ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์. (มปป). ข้อมูลของศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์.
ค้นเมื่อ มีนาคม 18, 2561, จาก URL: <http://www.sks.go.th>
- ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดมหาสารคาม. (มปป). ข้อมูลของศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัด
มหาสารคาม. ค้นเมื่อ มีนาคม 19, 2561, จาก URL: <http://www.secsk.com>
- Couse, L.J. & Chen, D.W. (2010). A Tablet Computer for Young Children? Exploring Its
Viability for Early Childhood Education. Journal of Research on Technology in
Education, 43, 75-98.
- Fagan, T. & Coutts, T. (2013). To iPad or not to iPad. Retrieved December 6, 2013. Available
from <http://www.core-ed.org/thought-leadership/research/ipad-or-not-ipad>.
- Hutchison, A. & Reinking, D. (2011). Teachers' Perceptions of Integrating Information and
Communication Technologies Into Literacy Instruction: A National Survey in the
United States. Reading Research Quarterly, 46, 312-333.
- Jarabrum, O. (2019). ผลของกิจกรรมศิลปะบำบัดในพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของเด็กออทิสติก.
Journal of Research and Development Institute Rajabhat Maha Sarakham University,
6 (1), 303-312.
- National associate for the education of young children. (2012). Technology and Interactive
Media as Tools in Early Childhood Programs Serving Children from Birth
through Age 8. Retrieved May, 2018. Available from
http://www.naeyc.org/files/naeyc/PS_technology_WEB.pdf
- Vanscoter, J. & Ellis, D. (2001). Technology in Early Childhood Education: Finding the
Balance. Portland: Northwuest Regional Educational Laboratory.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก กิจกรรมภายในซอฟต์แวร์



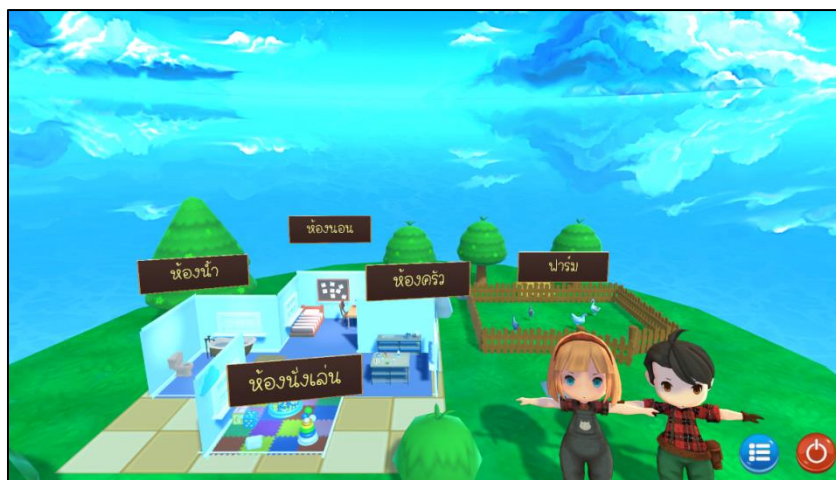
ภาพที่ ก.1 ตราสัญลักษณ์สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)



ภาพที่ ก.2 ตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น



ภาพที่ ก.3 หน้าเมนูหลัก



ภาพที่ ก.4 หน้าเมนูในโหมดจี้ม



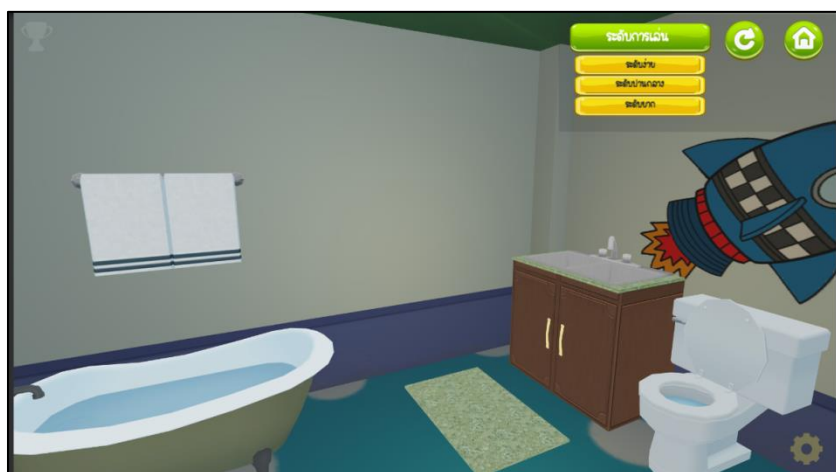
ภาพที่ ก.5 ลักษณะของห้องนั่งเล่นในโหมดจี้ม ระดับง่าย



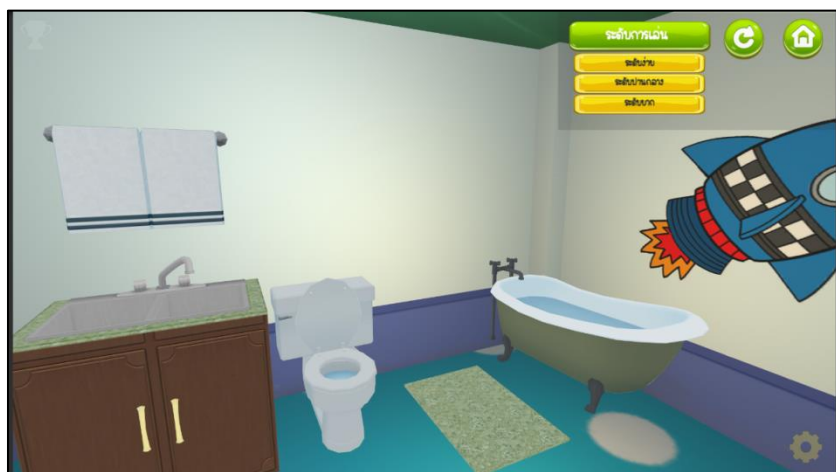
ภาพที่ ก.6 ลักษณะของห้องนั่งเล่นในโหมดจี้ม ระดับปานกลาง



ภาพที่ ก.7 ลักษณะของห้องนั่งเล่นในโหมดจิม ระดับยาก



ภาพที่ ก.8 ลักษณะของห้องน้ำในโหมดจิม ระดับง่าย



ภาพที่ ก.9 ลักษณะของห้องน้ำในโหมดจิม ระดับปานกลาง



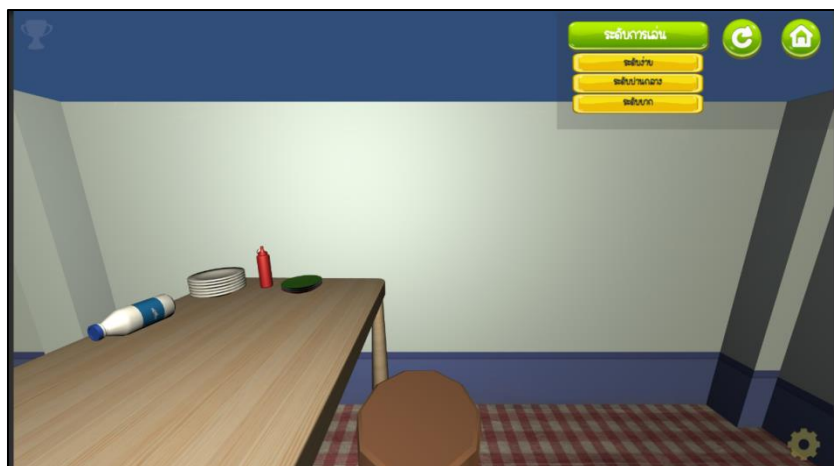
ภาพที่ ก.10 ลักษณะของห้องน้ำในโมเมนต์จิม ระดับยาก



ภาพที่ ก.11 ลักษณะของห้องครัวในโมเมนต์จิม ระดับปานกลาง



ภาพที่ ก.12 ลักษณะของห้องครัวในโมเมนต์จิม ระดับยาก



ภาพที่ ก.13 ลักษณะของห้องครัวในโหมดจี้ม ระดับยาก



ภาพที่ ก.14 ลักษณะของห้องนอนในโหมดจี้ม ระดับง่าย



ภาพที่ ก.15 ลักษณะของห้องนอนในโหมดจี้ม ระดับปานกลาง



ภาพที่ ก.16 ลักษณะของห้องนอนในโหมดจิม ระดับยาก



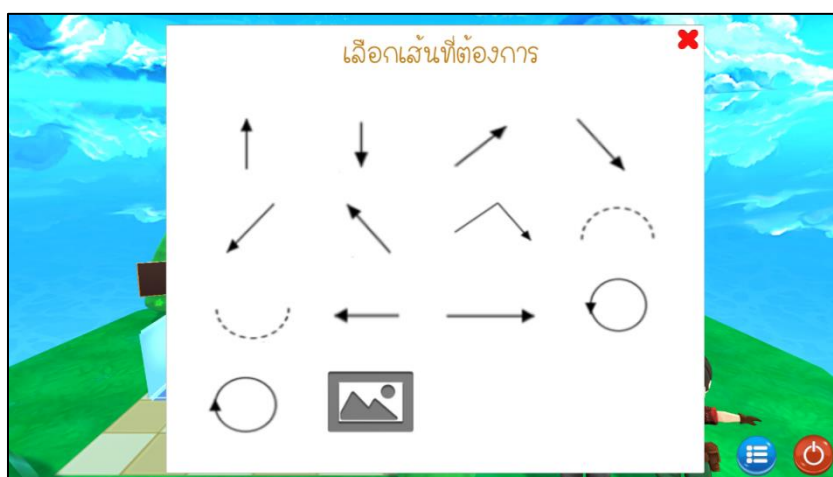
ภาพที่ ก.17 ลักษณะของฟาร์มในโหมดจิม ระดับง่าย



ภาพที่ ก.18 ลักษณะของฟาร์มในโหมดจิม ระดับปานกลาง



ภาพที่ ก.19 ลักษณะของฟาร์มในโหมดจิม ระดับยาก



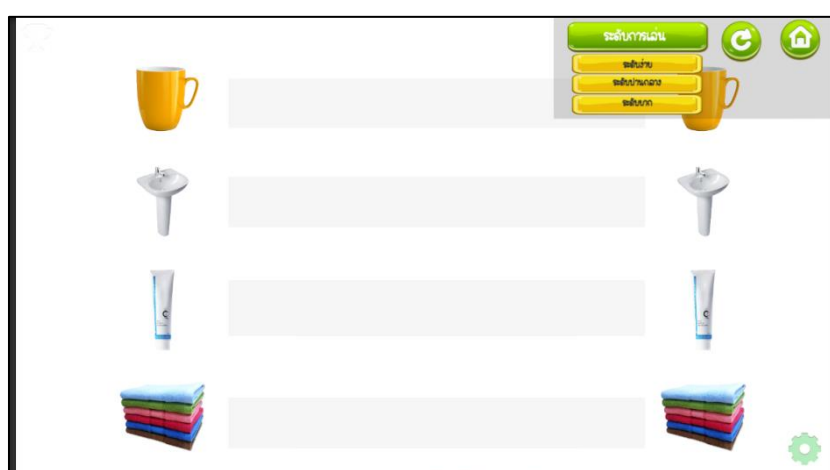
ภาพที่ ก.20 หน้าเมนูในโหมดลาก



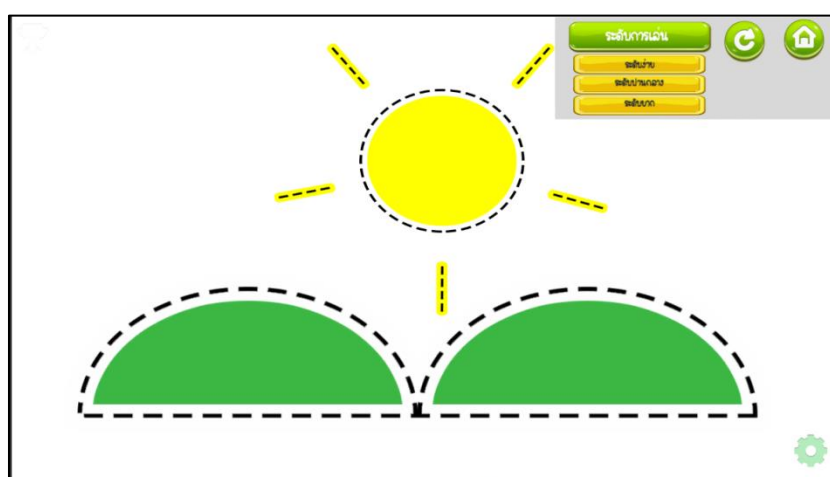
ภาพที่ ก.21 ลักษณะของเส้นตรงในโหมดลาก ระดับง่าย



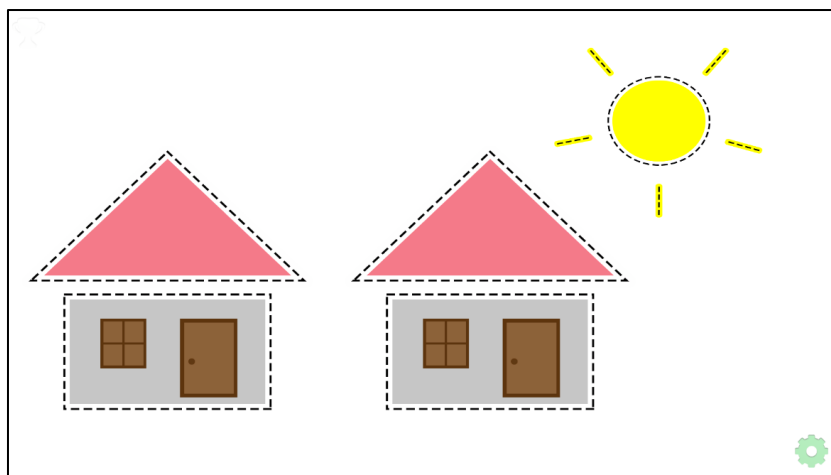
ภาพที่ ก.22 ลักษณะของเส้นตรงในโหมดลาก ระดับปานกลาง



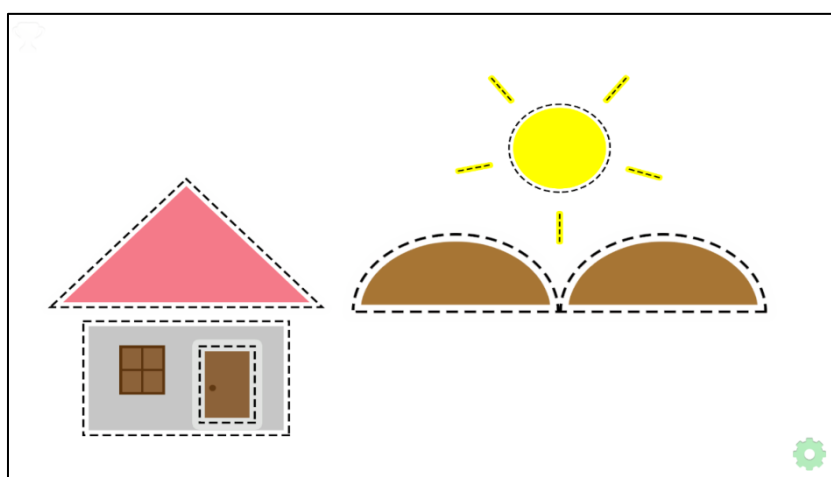
ภาพที่ ก.23 ลักษณะของเส้นตรงในโหมดลาก ระดับง่าย



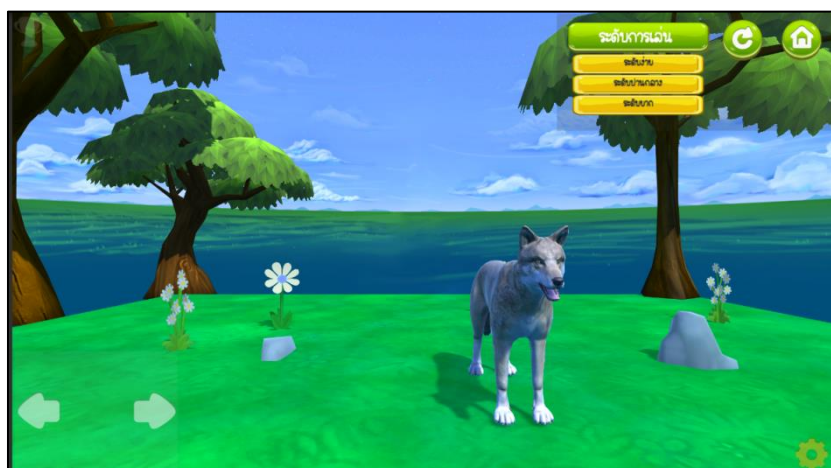
ภาพที่ ก.24 ลักษณะของเส้นรอบรูปในโหมดลาก ระดับง่าย



ภาพที่ ก.25 ลักษณะของเส้นรอบรูปในโหมดลาก ระดับปานกลาง



ภาพที่ ก.26 ลักษณะของเส้นรอบรูปในโหมดลาก ระดับยาก



ภาพที่ ก.27 ลักษณะของวัตถุในโหมดกด ระดับง่าย



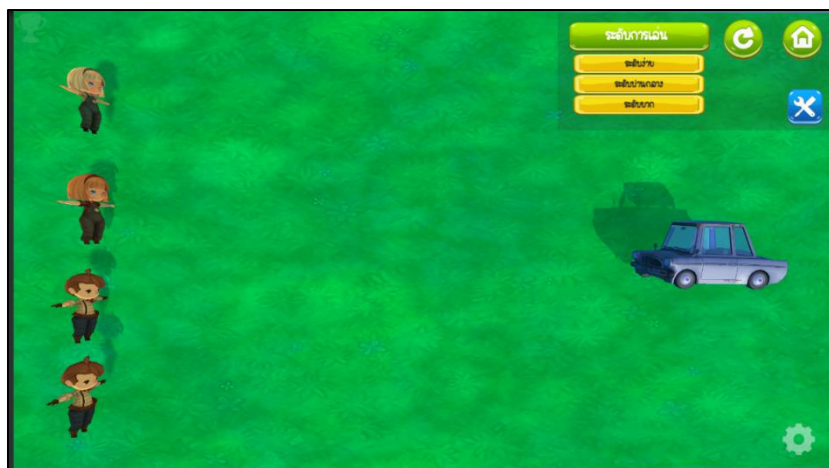
ภาพที่ ก.28 ลักษณะของวัตถุในโหมดทดสอบ ระดับปานกลาง (ใช้มือ 1 ข้าง)



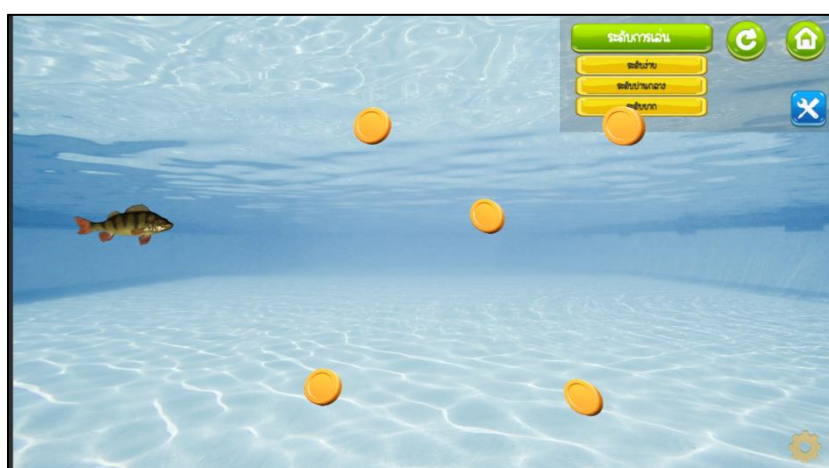
ภาพที่ ก.29 ลักษณะของวัตถุในโหมดทดสอบ ระดับยาก (ใช้มือ 2 ข้าง)



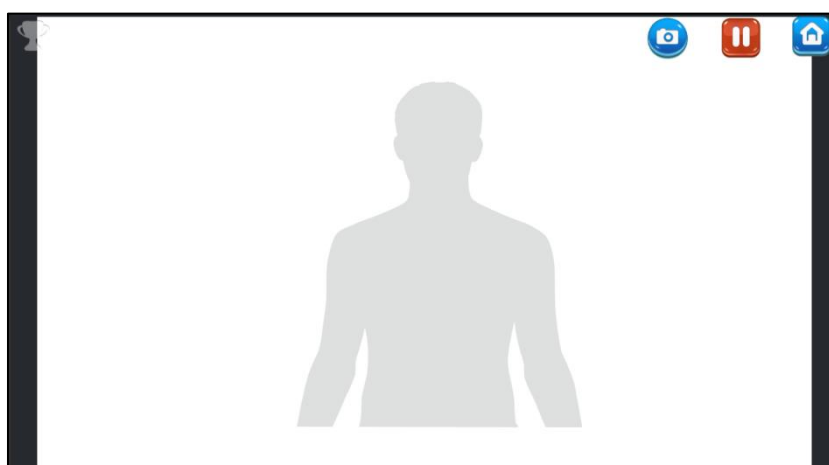
ภาพที่ ก.30 ลักษณะของวัตถุในโหมดทดสอบ ระดับง่าย



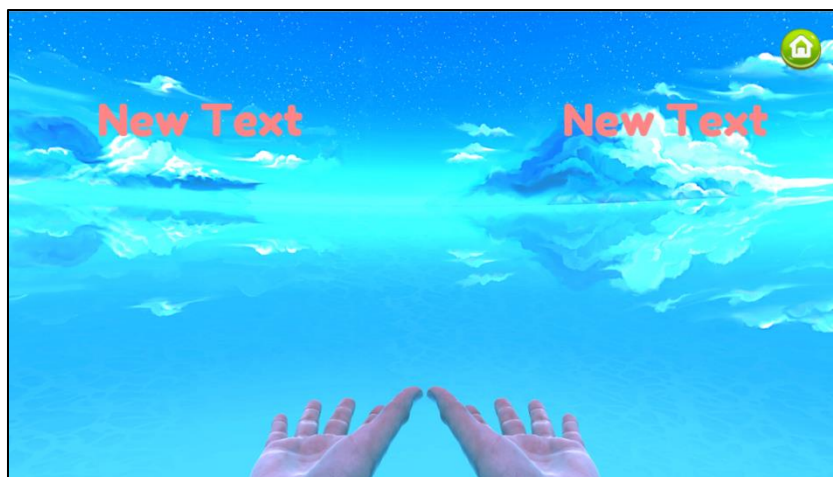
ภาพที่ ก.31 ลักษณะของวัตถุในโหมดโยก ระดับปานกลาง



ภาพที่ ก.32 ลักษณะของวัตถุในโหมดโยก ระดับยาก

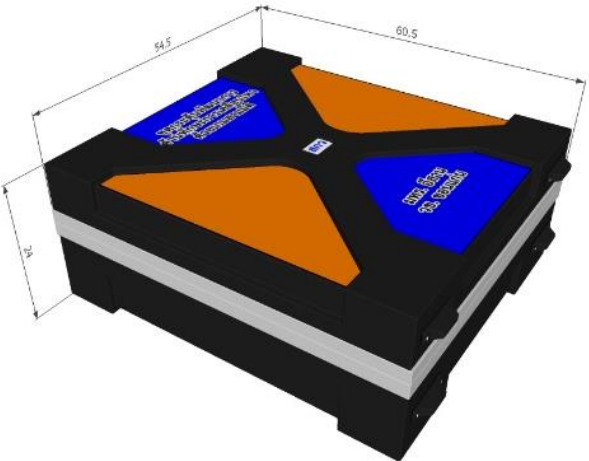
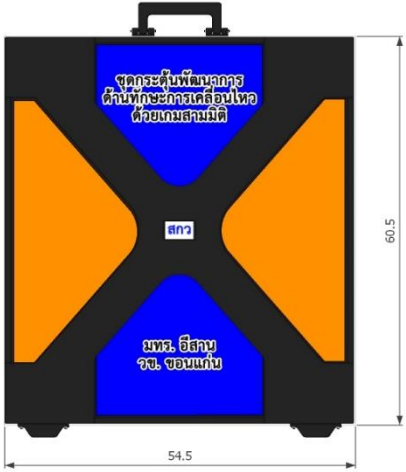


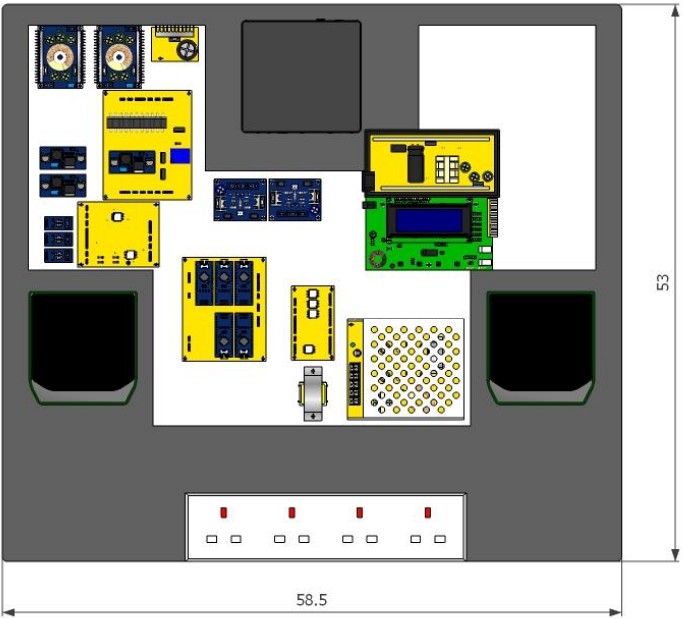
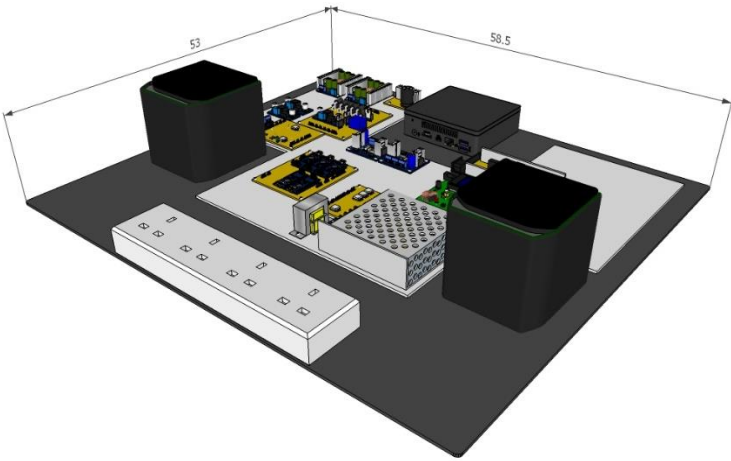
ภาพที่ ก.33 ลักษณะของการแสดงผลทางหน้าจอในโหมดกล้อง



ภาพที่ ก.34 ลักษณะของการแสดงผลทางหน้าจอในโหมด Leap Motion

ภาคผนวก ข โครงสร้างโดยรวมของชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ แบบ 3 มิติ

โครงสร้างโดยรวมของชุดกระตุ้นฯ	
ภายนอกภาพรวม	
ภายนอกด้านบน	
ภายนอกด้านหน้า	

ภายนอกด้านหลัง	 A black carrying case is shown open. Inside, a laptop is positioned with its screen tilted back, displaying a blue Windows logo. The case's interior is lined with grey foam, and several blue screws are visible securing the components.
ภายในด้านบน	 A top-down view of the internal components of the device. The components are arranged on a grey base. A vertical dimension line on the right indicates a height of 53. A horizontal dimension line at the bottom indicates a width of 58.5. The components include various electronic modules, including a large yellow module, a green module, and several smaller blue and black modules. A white panel with four red indicator lights and four small square buttons is located at the bottom center.
ภายในด้านข้าง	 A side view of the internal components, showing the arrangement of the modules from a different perspective. The dimensions 53 and 58.5 are indicated with dimension lines. The components are arranged on a grey base, and the white panel with indicator lights and buttons is visible at the bottom.

ภาคผนวก ค ^๕ ขั้นตอนการดำเนินงานในแต่ละกิจกรรม

การพัฒนาชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัย
ที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย



ก) การศึกษาพิเศษเขต 9 ขอนแก่น



ข) ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์



ค) ประจำจังหวัดมหาสารคาม



ง) ประจำจังหวัดร้อยเอ็ด

ภาพที่ ค.1 ลงพื้นที่เข้าพบผู้บริหารการศึกษาพิเศษในแต่ละจังหวัด

จากภาพที่ ค.1 เป็นการลงพื้นที่กลุ่มเป้าหมาย เพื่อเข้าพบ ก) ผู้บริหารการศึกษาพิเศษเขต 9 จังหวัดขอนแก่นที่รับผิดชอบดูแลศูนย์การศึกษาประจำจังหวัดต่างๆ ข) ศูนย์การศึกษาประจำศูนย์การศึกษาประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ค) ศูนย์การศึกษาประจำจังหวัดมหาสารคาม ง) ศูนย์การศึกษาประจำจังหวัดร้อยเอ็ด

คณะผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย เช่น ที่มาของการวิจัย วัตถุประสงค์ ขอบเขตการศึกษา กระบวนการดำเนินงานวิจัย เครื่องมือวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการสอบถามถึงกลุ่มเป้าหมายของโครงการและสภาพโดยรวมของการให้บริการแก่ผู้มาเข้ารับบริการให้กับผู้บริการ บริบทการทำงาน ทรัพยากรด้านต่างๆ เช่น บุคลากร อุปกรณ์การเรียนการสอน สิ่งอำนวยความสะดวกที่มีความเชื่อมโยงกับโครงการวิจัย โดยมีนักสหวิชาชีพ ตัวแทนครู เข้าร่วมรับฟัง



ก) ด้านการวัดและประเมินผล



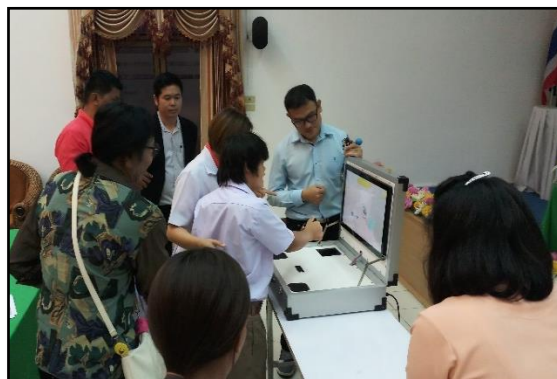
ข) ด้านปฐมวัยและการศึกษาพิเศษ

ภาพที่ ค.2 ลงพื้นที่เข้าพบที่ปรึกษาในแต่ละด้าน

จากภาพที่ ค.2 หลังจากคณะผู้วิจัยลงพื้นที่เป้าหมายแล้วนั้น จึงนำผลที่ได้มารวบรวม วิเคราะห์และสรุปในเบื้องต้น รายงานที่ปรึกษาด้านปฐมวัย การศึกษาพิเศษและด้านการวัดและประเมินผล เพื่อร่วมกันสังเคราะห์ข้อมูลสู่กระบวนการออกแบบชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ เครื่องมือวิจัย แบบประเมินต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง



ก) ประชุมชี้แจงผู้ปกครอง



ข) นำเสนอต้นแบบชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ



ค) นักศึกษาฝึกและครูผู้สอนทดลองใช้



ง) หาเพื่อนักศึกษาฝึกและครูผู้สอน

ภาพที่ ค.3 จัดสัมมนาชี้แจงรายละเอียดงานวิจัย

จากภาพที่ ค.3 เป็นการจัดสัมมนาชี้แจงทำความเข้าใจรายละเอียดงานวิจัย พร้อมทั้งนำเสนอต้นแบบ ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ เพื่อให้ผู้ปกครอง ผู้บริหาร นักสหวิชาชีพและครูผู้สอน ได้เห็นถึงกระบวนการในการ ดำเนินงานวิจัยและผู้ปกครองให้ความยินยอมให้เด็กในการปกครองการเข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัย ในกิจกรรมเดียวกันได้มีการประชุมหารือกับบุคลากรของศูนย์การศึกษาพิเศษที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ ได้แก่ นักสหวิชาชีพและครูผู้สอน เพื่อคัดเลือกตัวแทนผู้ที่จะทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญและผู้ควบคุมในงานวิจัย จากประสบการณ์และหน้าที่รับผิดชอบหลัก หลังจากการสัมมนาชี้แจงคณะผู้วิจัยได้นำผลที่ได้เข้านำเสนอต่อที่ ปรีक्षा เพื่อนำผลจากข้อสรุปของแต่ละศูนย์การศึกษาพิเศษและความคิดเห็นของที่ปรีक्षा นำไปพัฒนาเป็น ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ต่อไป

จากการรวบรวมข้อมูลด้วยเครื่องมือต่างๆ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ ผู้บริหาร นักสหวิชาชีพ ครูผู้สอน เป็นการเข้าพบครั้งแรก นักวิจัยได้ชี้แจงที่มา วัตถุประสงค์ ขอบเขต เป้าหมายของงานวิจัยให้ทราบและ ขอข้อมูลเชิงลึกจากผู้ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ศึกษา ผลการศึกษาที่ได้ ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนของแต่ละ พื้นที่ รูปแบบกิจกรรมที่สอดคล้องและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายเบื้องต้น รายชื่อประชากรงานวิจัย รายชื่อ บุคลากรที่ทำหน้าที่สอดคล้องกับงานวิจัย แบบสัมภาษณ์ นักสหวิชาชีพ ครูผู้สอน เป็นการรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับแผนการเรียนรู้ รูปแบบกิจกรรม โมเดล ที่สามารถนำไปเป็นส่วนหนึ่งในชุดกระตุ้นฯ ได้ ผลการคัด กรอกกลุ่มเป้าหมายด้วยแบบประเมินความสามารถพื้นฐานของหลักสูตรที่ศูนย์การศึกษาพิเศษใช้งานอยู่ รวมถึงจัดสัมมนาเพื่อชี้แจง ทำความเข้าใจ ต่อผู้ปกครอง ครูผู้สอน นักสหวิชาชีพ ในงานดำเนินงานวิจัยและ การรวบรวมข้อมูลโมเดล รูปแบบกิจกรรม เพิ่มเติมจากแบบสอบถามความต้องการโมเดล ฉาก ในเกมสามมิติ การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็ก พิจารณช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย แบ่งได้ 3 ด้านได้แก่ ส่วนที่ 1 ประสิทธิภาพ ของชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ที่ประกอบด้วยโครงสร้างทางฮาร์ดแวร์ ส่วนที่ 2 ด้าน ซอฟต์แวร์ที่มีกิจกรรม อยู่ภายใน ส่วนที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผนการเรียนรู้

กระบวนการในการพัฒนาโครงสร้างทางฮาร์ดแวร์นั้น ผู้วิจัยได้นำแบบจำลองและโครงร่างฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ แผนการจัดการเรียนรู้ ปรีक्षाที่ปรีक्षाและนักสหวิชาชีพ เพื่อรับฟังข้อเสนอแนะ พบว่า เรื่องของ การตำแหน่งการวางอุปกรณ์ อุปกรณ์เสริม วัสดุที่นำมาใช้เพิ่มเติม เช่น โต๊ะรองชุดกระตุ้นฯ ที่สามารถปรับ ความสูงและเคลื่อนที่ได้ง่าย ฝาครอบปุ่มกด คันโยกสามารถถอดประกอบได้ เพื่อลดจุดสนใจเมื่อผู้ใช้งานอยู่ใน ขั้นตอนของการมีปฏิสัมพันธ์กับหน้าจอ สีของโครงสร้างไม่ให้เป็นที่สะดุดตาของผู้ใช้ เพื่อไม่ให้เป็นที่สนใจ เมื่อไม่มีการใช้งาน



ภาพที่ ค.4 ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ด้านฮาร์ดแวร์

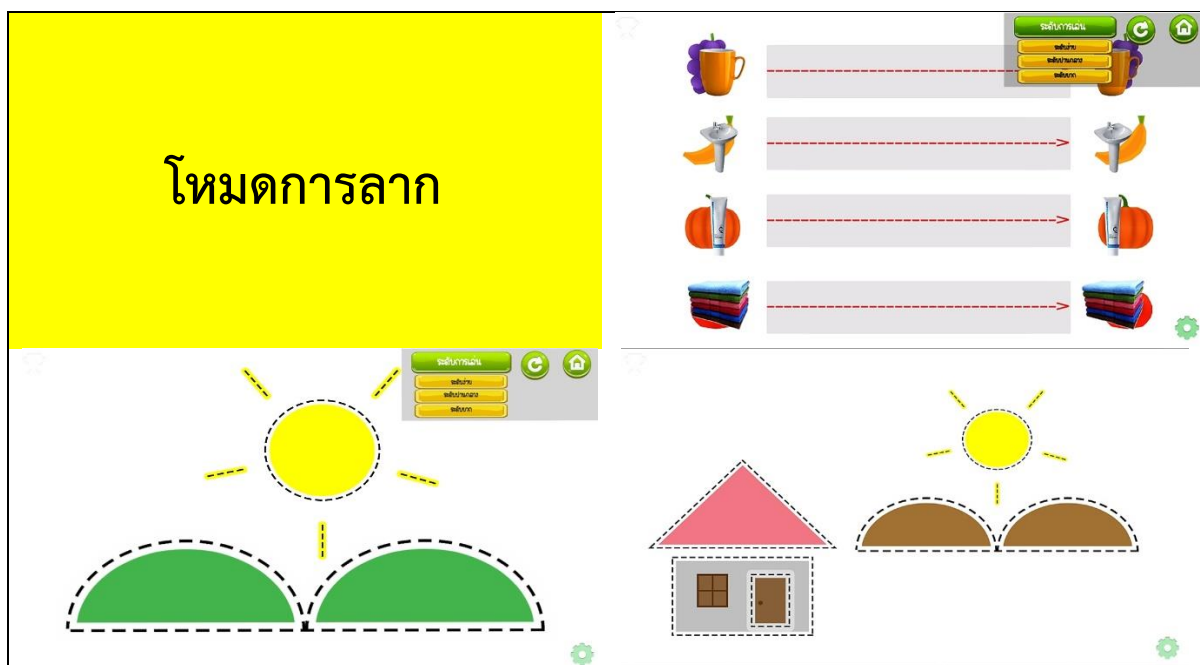
กระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบโครงร่างเรื่องราว กิจกรรมในการนำเสนอ จากนั้นนำไปปรึกษาที่ปรึกษาและนักสหวิชาชีพ เพื่อรับฟังข้อเสนอแนะ พบว่าเปลี่ยนตำแหน่งของเมนูต่างๆ รวมทั้งลดความซ้ำในการมองเห็น ลดจุดสนใจแก่ผู้เล่น ขยายขนาดโมเดล ปรับสีโมเดล เพิ่มจำนวนโมเดล เพิ่มจำนวนเป้าหมายที่ต้องทำภารกิจ ปรับระดับการเล่น ง่าย ปานกลาง ยากให้เหมาะสมและหลากหลายมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ ค.5 ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ด้านซอฟต์แวร์ ตัวอย่างในโหมดการจิ้ม

โหมดการจิ้ม เป็นกิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงทักษะการเอื้อมมือและใช้นิ้วจิ้มวัตถุที่อยู่ในทิศทางต่างๆ ได้ โดยโหมดการจิ้มจะมีฉากประกอบให้เลือกได้แก่ ฉากห้องนอน ฉากห้องนั่งเล่น ฉากห้องน้ำ ฉากห้องครัวและฉากบริเวณนอกบ้าน มีระดับการทำกิจกรรมอยู่ 3 ระดับ ได้แก่ ระดับง่าย เป็นกิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนได้แสดงการเอื้อมมือและใช้นิ้วจิ้มวัตถุที่หยุดนิ่งได้อย่างถูกต้อง ระดับปานกลาง เป็นกิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนได้แสดงการเอื้อมมือและใช้นิ้วจิ้มวัตถุที่หยุดนิ่ง โดยมีวัตถุอื่นบดบังอยู่ได้ได้อย่างถูกต้อง ระดับยาก เป็นกิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนได้แสดงการเอื้อมมือและใช้นิ้วจิ้มวัตถุที่อยู่หนึ่งให้เคลื่อนที่ไปยังจุดหมายได้อย่างถูกต้อง

พฤติกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนแสดงออกนั้นมีความสอดคล้องกับหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษในพัฒนาการที่คาดหวังของกลุ่มทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็ก ทักษะการมอง ทักษะย่อยการจ้องมองวัตถุ การมองตามวัตถุหรือสิ่งของ ทักษะการใช้มือ ทักษะย่อยการเอื้อมมือ



ภาพที่ ค.6 ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ด้านซอฟต์แวร์ ตัวอย่างในโหมตการลาก

โหมตการลาก เป็นกิจกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงทักษะการเอื้อมมือและการขีดเขียน วาดรูปภาพได้ โดยโหมตการลากจะมีกิจกรรมให้ฝึก ได้แก่ ตัวอย่างการลากเส้นพื้นฐาน 13 เส้นและลากเส้นตามรูปภาพ การลากเส้นพื้นฐาน 13 เส้น เพื่อจับคู่รูปภาพทางด้านซ้ายและด้านขวา มีระดับการทำกิจกรรมอยู่ 3 ระดับ ได้แก่ ระดับง่ายและระดับปานกลาง เป็นกิจกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนได้แสดงการจับปากกาหรือใช้มือเปล่า โดยเอื้อมมือออกไปและขีดเขียนเส้น เลียนแบบการลากเส้นได้อย่างถูกต้อง ซึ่งมีเส้นปะเป็นจุดแสดงทิศทางและขอบเขตของการลากเส้น ระดับยาก เป็นกิจกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนได้แสดงการจับปากกาหรือใช้มือเปล่า โดยเอื้อมมือออกไปและขีดเขียนเส้น เลียนแบบการลากเส้นได้อย่างถูกต้อง ซึ่งไม่มีเส้นปะบอกขอบเขตของการลากเส้น และลากเส้นตามรูปภาพ มีระดับการทำกิจกรรมอยู่ 3 ระดับ ได้แก่ ระดับง่าย ระดับปานกลาง ระดับยาก เป็นกิจกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนได้แสดงการจับปากกาหรือใช้มือเปล่า โดยเอื้อมมือออกไปและขีดเขียนเส้น เลียนแบบการลากเส้นได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเป็นการรวมเอารูปแบบของ 13 เส้นพื้นฐานมาสร้างเป็นรูปภาพ ได้แก่ พระอาทิตย์ ภูเขา บ้าน ประกอบด้วย ตัวบ้าน หลังคาและประตู

พฤติกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนแสดงออกนั้นมีความสอดคล้องกับหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษในพัฒนาการที่คาดหวังของกลุ่มทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็ก ทักษะการใช้มือ ทักษะย่อยการเอื้อมมือ การใช้มือกำหรือจับวัตถุ การใช้นิ้วมือ ทักษะการประสานสัมพันธ์ระหว่างตากับมือ ทักษะย่อยการขีดเขียน วาดรูปภาพ



ภาพที่ ค.7 ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ด้านซอฟต์แวร์ ตัวอย่างในโหมตการกด

โหมตการกด เป็นกิจกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงทักษะการเอื้อมมือออกไปกดวัตถุ ด้านหน้าได้อย่างถูกต้อง โดยโหมตการกดจะมีกิจกรรมให้ฝึก ได้แก่ การใช้มือหนึ่งข้างกดปุ่มและการใช้มือ 2 ข้างกดปุ่ม มีระดับการทำกิจกรรมอยู่ 3 ระดับ ได้แก่ ระดับง่าย เป็นกิจกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงการเอื้อมมือออกมาด้านหน้าและกดปุ่มซ้าย ขวาได้อย่างถูกต้อง โดยใช้นิ้วเพียงนิ้วเดียวหรือใช้กำปั้น ระดับปานกลาง เป็นกิจกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงการเอื้อมมือออกมาด้านหน้าและกดปุ่มให้เป็นจังหวะได้อย่างถูกต้อง โดยใช้นิ้วเพียงนิ้วเดียวหรือใช้กำปั้น ระดับยาก เป็นกิจกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงการเอื้อมมือออกมาด้านหน้าและกดปุ่มให้เป็นจังหวะได้อย่างถูกต้อง โดยใช้นิ้วเพียงนิ้วเดียวหรือใช้กำปั้น ทั้งสองมือ

พฤติกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนแสดงออกนั้นมีความสอดคล้องกับหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษในพัฒนาการที่คาดหวังของกลุ่มทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็ก ทักษะการใช้มือ ทักษะย่อยการเอื้อมมือ การใช้มือกำหรือจับวัตถุ การใช้นิ้วมือ



ภาพที่ ค.8 ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ด้านซอฟต์แวร์ ตัวอย่างในโหมดการโยก

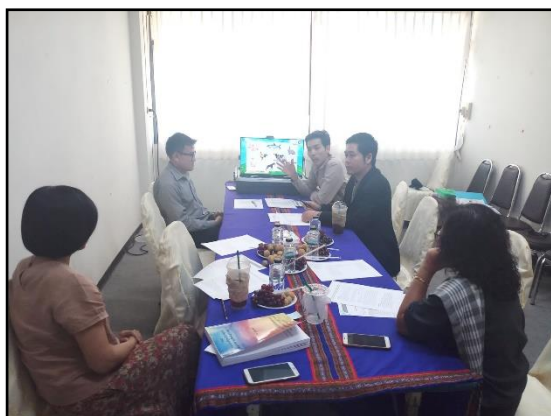
โหมดการโยก เป็นกิจกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงทักษะการเอื้อมมือออกไปโยกคันโยกด้านหน้าได้อย่างถูกต้อง โดยโหมดการโยกจะมีกิจกรรมให้ฝึก ได้แก่ การใช้มือข้างใดข้างหนึ่งโยกคันโยกมีระดับการทำการกิจกรรมอยู่ 3 ระดับ ได้แก่ ระดับง่าย เป็นกิจกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงการเอื้อมมือออกมาโยกคันโยกไปมาทางด้านซ้ายและด้านขวาได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้สัตว์เลี้ยงเดินไปกินอาหารตามที่ต้องการ ระดับปานกลาง เป็นกิจกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงการเอื้อมมือออกมาโยกคันโยกไปมาขึ้นบนและลงล่างได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้รถเคลื่อนที่ที่รอรับคนโดยสารจากทางด้านซ้าย ระดับยาก เป็นกิจกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงการเอื้อมมือออกมาโยกคันโยกไปได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้ปลาว่ายไปกินอาหารเม็ดตามที่ต้องการ พฤติกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียนแสดงออกนั้นมีความสอดคล้องกับหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษในพัฒนาการที่คาดหวังของกลุ่มทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็ก ทักษะการมอง ทักษะย่อยการจ้องมองวัตถุ การมองตามวัตถุหรือสิ่งของ ทักษะการใช้มือ ทักษะย่อยการเอื้อมมือ การใช้มือกำหรือจับวัตถุ

การเสริมแรงภายในเกม เป็นการเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement) นำเสนอเป็นภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบ เช่น เสียงปรบมือประกอบกับเสียงพูดว่า “เก่งมากค่ะ” การให้ดาวสีทอง การปล่อยพลุแสดงความยินดี เป็นต้น โดยให้เป็นไปตามหลักในการให้การเสริมแรง เช่น ทำทันทีเมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมออกมาได้อย่างถูกต้องหรือให้อย่างหลากหลาย เป็นต้น



ภาพที่ ค.9 ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตัวอย่างการเสริมแรง

คณะผู้วิจัยนำผลการพัฒนาการชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ เสนอต่อที่ปรึกษาทั้ง 3 ด้านอีกครั้ง เพื่อที่รับฟังข้อเสนอแนะและส่วนที่ต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ พร้อมทั้งนำไป Tryout ก่อนจัดสัมมนาให้กลุ่มเป้าหมายต่อไป



ก) คณะผู้วิจัยชี้แจงผลการพัฒนา



ข) ที่ปรึกษาให้ข้อชี้แนะ ปรับปรุงแก้ไข

ภาพที่ ค.10 เข้าพบที่ปรึกษานำเสนอชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยต้องการให้เกิดการมีส่วนร่วมที่หลากหลาย นำประสบการณ์ ความชำนาญเฉพาะด้านจากที่ปรึกษาด้านการศึกษาพิเศษและนักสรีรวิชาชีพ มาร่วมกันพัฒนาแผนการเรียนรู้ จัดทำในรูปแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่ม ของศูนย์การศึกษาพิเศษ เช่น ส่วนของกิจกรรมการสอน ขั้นตอนของกิจกรรม ขั้นสรุป การวัดและประเมินผล เกณฑ์ แบบบันทึกผล แบบสรุปผลการเรียนรู้ เป็นต้น



ก) ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขต 9 จังหวัดขอนแก่น



ข) ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์



ค) ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดร้อยเอ็ด



ง) ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดมหาสารคาม

ภาพที่ ค.11 การมีส่วนร่วมในการพัฒนาแผนการเรียนรู้ของคณะผู้วิจัย ที่ปรึกษาและนักสรีรวิชาชีพ

ผู้วิจัยจึงพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบไปด้วยหัวข้อดังนี้

1. แผนการสอน/แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย ทักษะ ทักษะย่อย พฤติกรรมที่คาดหวัง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อ/วัสดุอุปกรณ์ กิจกรรมการสอน ประกอบด้วยหัวข้อย่อย ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นกิจกรรม ขั้นสรุป
2. การวัดและประเมินผล ประกอบไปด้วย วิธีการวัดและประเมินผล เครื่องมือการวัดและประเมินผล เกณฑ์การวัดและประเมินผล

3. แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย ครั้งที่บันทึก การให้บริการ ผลการให้บริการ ระดับคุณภาพ ลายมือชื่อ สรุปผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแผนการสอน

4. แบบสรุปการประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย ชื่อ-สกุลผู้เรียน ประเภทกลุ่มความบกพร่อง ระดับคะแนนความสามารถกลุ่มทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน ผลสรุปการสอน ผลสรุปปัญหา/อุปสรรค แนวทางแก้ไขและพัฒนา ลายมือชื่อผู้ประเมิน ลายมือชื่อผู้สังเกตการณ์ร่วม ลายมือชื่อผู้ปกครองรับทราบผลการประเมิน

รายการทักษะทักษะที่อยู่ในแผนการจัดการ จำนวน 12 แผนการเรียนรู้สรุปได้ดังตารางที่ ค.1 ดังนี้

ตารางที่ ค.1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการ จำนวน 12 แผนการเรียนรู้

ทักษะย่อย	พฤติกรรมที่คาดหวัง	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สื่อ	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
การใช้นิ้วจิ้มวัตถุ	สามารถใช้นิ้วจิ้มวัตถุที่หยุดนิ่งได้	ผู้เรียนสามารถเอื้อมมือและใช้นิ้วจิ้มวัตถุที่หยุดนิ่งได้อย่างถูกต้อง	ของจริง, ชุดกระตุ้นฯ โหมดการจิ้ม ระดับการเล่น ระดับง่าย	ผู้เรียนสามารถใช้นิ้วจิ้มเลือกโมเดลจำนวน 5 โมเดลได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน
	สามารถใช้นิ้วจิ้มวัตถุที่หยุดนิ่ง โดยมีวัตถุอื่นบดบังอยู่ได้	ผู้เรียนสามารถเอื้อมมือและใช้นิ้วจิ้มวัตถุที่หยุดนิ่ง โดยมีวัตถุอื่นบดบังอยู่ได้ได้อย่างถูกต้อง	ของจริง, ชุดกระตุ้นฯ โหมดการจิ้ม ระดับการเล่น ระดับปานกลาง	ผู้เรียนสามารถใช้นิ้วจิ้มเลือกโมเดลจำนวน 5 โมเดลได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน
	สามารถใช้นิ้วจิ้มวัตถุให้เคลื่อนที่	ผู้เรียนสามารถเอื้อมมือและใช้นิ้วจิ้มวัตถุที่อยู่นิ่งให้เคลื่อนที่ไปยังจุดหมายได้อย่างถูกต้อง	ของจริง, ชุดกระตุ้นฯ โหมดการจิ้ม ระดับการเล่น ระดับยาก	ผู้เรียนสามารถใช้นิ้วจิ้มโมเดลที่อยู่นิ่งให้เคลื่อนที่ไปยังจุดหมายได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน
การขีดเขียน วาดรูปภาพ	สามารถจับปากกาเลียนแบบการลากเส้นได้	ผู้เรียนสามารถจับปากกา โดยเอื้อมมือออกไปและขีดเขียนเส้น เลียนแบบการลากเส้นได้อย่างถูกต้อง	ของเล่น, ชุดกระตุ้นฯ โหมดการลาก ระดับการเล่น ระดับง่าย	ผู้เรียนสามารถจับปากกาลากเส้นเลียนแบบ ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน

ทักษะย่อย	พฤติกรรมที่คาดหวัง	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สื่อ	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
	สามารถจับปากกาเลียนแบบการลากเส้นได้	ผู้เรียนสามารถจับปากกา โดยเอื้อมมือขีดเขียนเส้นเลียนแบบการลากเส้นได้อย่างถูกต้อง	ของเล่น, ชุดกระต๊อฯ โหมดการลาก ระดับการเล่น ระดับปานกลาง	ผู้เรียนสามารถจับปากกาลากเส้นเลียนแบบ ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน
	สามารถจับปากกาเลียนแบบการลากเส้นได้	ผู้เรียนสามารถจับปากกา โดยเอื้อมมือขีดเขียนเส้นเลียนแบบการลากเส้นได้อย่างถูกต้อง	ของเล่น, ชุดกระต๊อฯ โหมดการลาก ระดับการเล่น ระดับยาก	ผู้เรียนสามารถจับปากกาลากเส้นเลียนแบบ ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน
การโยกวัตถุ	สามารถกำหรือจับวัตถุ เพื่อโยกได้	ผู้เรียนสามารถเอื้อมกำหรือจับวัตถุ เพื่อโยกคันโยกให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนวนอน ได้อย่างถูกต้อง	ของเล่น, ชุดกระต๊อฯ โหมดการโยก ระดับการเล่น ระดับง่าย	ผู้เรียนสามารถจับโยกให้วัตถุที่จ่อแสดงผลเคลื่อนที่ในแนวนอน ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน
	สามารถกำหรือจับวัตถุ เพื่อโยกได้	ผู้เรียนสามารถเอื้อมกำหรือจับวัตถุ เพื่อโยกคันโยกให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนวตั้งได้ อย่างถูกต้อง	ของเล่น, ชุดกระต๊อฯ โหมดการโยก ระดับการเล่น ระดับปานกลาง	ผู้เรียนสามารถเอื้อมกำหรือจับวัตถุ เพื่อโยกคันโยกให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนวตั้ง เพื่อรับคนขึ้นรถ จำนวน 4 คน ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน
	สามารถกำหรือจับวัตถุ เพื่อโยกได้	ผู้เรียนสามารถเอื้อมกำหรือจับวัตถุ เพื่อโยกคันโยกให้วัตถุเคลื่อนที่อย่างอิสระ ได้อย่างถูกต้อง	ของเล่น, ชุดกระต๊อฯ โหมดการโยก ระดับการเล่น ระดับยาก	ผู้เรียนสามารถจับโยกให้วัตถุที่จ่อแสดงผลเคลื่อนที่แบบอิสระ เพื่อเก็บเหรียญ จำนวน 5 เหรียญ ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน

ทักษะย่อย	พฤติกรรมที่คาดหวัง	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สื่อ	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
การกวดัด	สามารถกวดัดได้	ผู้เรียนสามารถเอื้อมกวดัดได้อย่างถูกต้อง	ของเล่น, ชุดกระตุ้นฯ โหมดการกด ระดับการเล่น ระดับง่าย	ผู้เรียนสามารถกวดัดให้วัตถุเปลี่ยนไป-มาที่จอแสดงผล จำนวน 5 โมเดล ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้ง ติดต่อกัน
	สามารถกวดัดได้	ผู้เรียนสามารถเอื้อมกวดัดได้อย่างถูกต้อง	ของเล่น, ชุดกระตุ้นฯ โหมดการกด ระดับการเล่น ระดับปานกลาง	ผู้เรียนสามารถกวดัดให้วัตถุมีขนาดใหญ่และลอยขึ้นไปด้านบน จำนวน 4 โมเดล ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้ง ติดต่อกัน
	สามารถกวดัดได้	ผู้เรียนสามารถเอื้อมกวดัด โดยใช้มือทั้งสองข้างได้อย่างถูกต้อง	ของเล่น, ชุดกระตุ้นฯ โหมดการกด ระดับการเล่น ระดับยาก	ผู้เรียนสามารถกวดัดให้วัตถุมีขนาดใหญ่และลอยขึ้นไปด้านบน จำนวน 4 โมเดล ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 ครั้ง ติดต่อกัน

การใช้งานหลังการอบรมการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติสำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ของครูผู้สอน

ครูผู้สอนที่นำชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ที่ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ กิจกรรมและแผนการจัดการเรียนรู้ จะต้องผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการ การใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยตามเกณฑ์ที่กำหนด การประเมินผลความรู้ ความสามารถนั้น มีจำนวน 3 ด้านที่ต้องการวัดได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัยและด้านจิตพิสัย ซึ่งแบบประเมินด้านพุทธิพิสัยจะมีลักษณะของข้อคำถามแบบเลือกตอบเป็นการวัดผลที่เกิดจากความรู้ ความเข้าใจ มีจำนวนข้อ 20 ข้อๆ ละ 1 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน ด้านทักษะพิสัยจะเป็นการวัดผลที่เกิดจากการแสดงออกทางด้านการใช้งานตามข้อคำถาม มีจำนวนข้อ 5 ข้อๆ ละ 1 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 5 คะแนน และด้านจิตพิสัยจะเป็นการวัดผลที่เกิดจากการแสดงออกทางด้านทัศนคติในการถามตอบที่เกิดขึ้นจากผู้ประเมิน มีจำนวนข้อ 3 ข้อๆ ละ 1 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 3 คะแนน สำหรับผู้ประเมินจะประกอบไปด้วย ผู้เชี่ยวชาญประจำศูนย์การศึกษาพิเศษในแต่ละพื้นที่ ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการศึกษาพิเศษและผู้วิจัย โดยเกณฑ์การประเมินในแต่ละด้านอยู่ที่ร้อยละ 90 จึงผ่านการทดสอบ

ผลการใช้งานหลังการอบรม การใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ของครูผู้สอนมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ ค.2 ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ก่อนการอบรมของครูผู้สอน

ลำดับ	จังหวัด	จำนวนข้อที่ทำได้ถูกต้อง			สรุปผล (ผ่าน/ไม่ผ่าน)
		ด้านพุทธิพิสัย (คะแนนเต็ม 20)	ด้านทักษะพิสัย (คะแนนเต็ม 5)	ด้านจิตพิสัย (คะแนน 3)	
คนที่ 1	ขอนแก่น	5	0	1	ไม่ผ่าน
คนที่ 2	ขอนแก่น	3	0	2	ไม่ผ่าน
คนที่ 3	มหาสารคาม	3	0	1	ไม่ผ่าน
คนที่ 4	มหาสารคาม	5	0	2	ไม่ผ่าน
คนที่ 5	มหาสารคาม	4	0	1	ไม่ผ่าน
คนที่ 6	มหาสารคาม	4	0	2	ไม่ผ่าน
คนที่ 7	มหาสารคาม	5	0	1	ไม่ผ่าน
คนที่ 8	มหาสารคาม	4	0	1	ไม่ผ่าน
คนที่ 9	มหาสารคาม	3	0	1	ไม่ผ่าน
คนที่ 10	ร้อยเอ็ด	5	0	2	ไม่ผ่าน
คนที่ 11	ร้อยเอ็ด	4	0	2	ไม่ผ่าน
คนที่ 12	ร้อยเอ็ด	3	0	1	ไม่ผ่าน
คนที่ 13	กาฬสินธุ์	5	0	2	ไม่ผ่าน
คนที่ 14	กาฬสินธุ์	4	0	1	ไม่ผ่าน

ผลการทดสอบครูผู้สอนก่อนการรับการถ่ายทอดความรู้และฝึกปฏิบัติการใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการ คะแนนการสอบภาคทฤษฎีที่วัดด้านพุทธิพิสัย ผลการทดสอบพบว่า ครูผู้สอนทั้งหมดสามารถทำได้สูงสุดไม่เกิน 5 ข้อ ผลค่าเฉลี่ยที่สามารถทำได้ถูกอยู่ที่ 3 ข้อ การทดสอบภาคปฏิบัติที่วัดด้านทักษะพิสัย ผลการทดสอบพบว่า ครูผู้สอนทั้งหมดไม่สามารถใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ได้อย่างถูกต้อง (0 คะแนน) และการทดสอบถามตอบเพื่อให้เห็นทัศนคติ ด้านจิตพิสัย ผลการทดสอบพบว่า ครูผู้สอนสามารถทำได้ 1-2 ข้อ ผลการประเมินการทดสอบก่อนอบรม โดยรวมพบว่าไม่มีครูผู้สอนคนใดผ่านเกณฑ์การประเมิน

ตารางที่ ค.3 ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ หลังการอบรมของครูผู้สอน

ลำดับ	จังหวัด	จำนวนข้อที่ทำได้ถูกต้อง			สรุปผล (ผ่าน/ไม่ผ่าน)
		ด้านพุทธิพิสัย (คะแนนเต็ม 20)	ด้านทักษะพิสัย (คะแนนเต็ม 5)	ด้านจิตพิสัย (คะแนน 3)	
คนที่ 1	ขอนแก่น	18	5	3	ผ่าน
คนที่ 2	ขอนแก่น	20	5	3	ผ่าน
คนที่ 3	มหาสารคาม	19	5	3	ผ่าน
คนที่ 4	มหาสารคาม	18	5	3	ผ่าน
คนที่ 5	มหาสารคาม	18	5	3	ผ่าน
คนที่ 6	มหาสารคาม	19	5	3	ผ่าน
คนที่ 7	มหาสารคาม	18	5	3	ผ่าน
คนที่ 8	มหาสารคาม	19	5	3	ผ่าน
คนที่ 9	มหาสารคาม	18	5	3	ผ่าน
คนที่ 10	ร้อยเอ็ด	19	5	3	ผ่าน
คนที่ 11	ร้อยเอ็ด	20	5	3	ผ่าน
คนที่ 12	ร้อยเอ็ด	18	5	3	ผ่าน
คนที่ 13	กาฬสินธุ์	18	5	3	ผ่าน
คนที่ 14	กาฬสินธุ์	19	5	3	ผ่าน

ผลการทดสอบครูผู้สอนหลังจากที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้และฝึกปฏิบัติการใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการ คะแนนการสอบภาคทฤษฎีที่วัดด้านพุทธิพิสัย ผลการทดสอบพบว่า ครูผู้สอนทั้งหมดสามารถทำได้ผ่านเกณฑ์ที่ร้อยละ 90 ขึ้นไป การทดสอบภาคปฏิบัติที่วัดด้านทักษะพิสัย ผลการทดสอบพบว่า ครูผู้สอนทั้งหมดสามารถใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ได้อย่างถูกต้อง (5 คะแนน) และการทดสอบถามตอบเพื่อให้เห็นทัศนคติด้านจิตพิสัย ผลการทดสอบพบว่า ครูผู้สอนสามารถทำได้ทุกข้อ ผลการประเมินการทดสอบหลังอบรมโดยรวมพบว่าครูผู้สอนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินและทางโครงการวิจัยได้มอบใบวุฒิบัตรแก่ครูผู้สอนประจำศูนย์การศึกษาพิเศษที่ผ่านการอบรมใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ เพื่อเป็นครูผู้ควบคุมการทดลองงานวิจัยนี้



ก) ประเมินครูผู้ควบคุมจังหวัดกาฬสินธุ์



ข) ประเมินครูผู้ควบคุมจังหวัดมหาสารคาม



ค) ที่ปรึกษาถ่ายทอดองค์ความรู้



ง) ถ่ายภาพหมู่ร่วมกับผู้ปกครอง



จ) คณะผู้วิจัยถ่ายทอดองค์ความรู้



ฉ) ให้กลุ่มตัวอย่างทดลองเล่นสื่อจริง



ช) ประเมินครูผู้ควบคุม



ซ) ถ่ายภาพร่วมกับนักสหวิชาชีพ

ภาพที่ ค.12 ภาพการฝึกอบรมและการประเมินครูผู้สอนหลังการฝึกอบรม

การใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัย ที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัยของกลุ่มทดลอง

การจัดสัมมนาครั้งที่ 2 เป็นการนำเสนอชุดการกระตุ้นพัฒนาการฯ โดยชี้แจงให้กับผู้ปกครองได้เห็นถึงชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ที่เกิดจากการมีส่วนร่วมของเด็ก ผู้ปกครอง บุคลากรประจำศูนย์การศึกษาพิเศษ รวมทั้งการจับอบรมเชิงปฏิบัติพร้อมทั้งทดสอบความรู้ ความสามารถของครูผู้สอนที่ทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ดังกล่าว ในการสัมมนาครั้งที่ 2 นี้ ได้มีขั้นตอนการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในรอบที่ 2 ด้วยการให้กลุ่มตัวอย่างเดิมใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ

กลุ่มตัวอย่างมีปฏิสัมพันธ์กับชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ได้อย่างเหมาะสม ภายใต้เงื่อนไขของเวลา การโต้ตอบกับชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ และการให้ความร่วมมือกับผู้ควบคุม

ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม ประกอบด้วยดังนี้

1. ผู้ควบคุมเตรียมเครื่องมือวิจัย ประกอบไปด้วย ของเล่น อุปกรณ์ฝึกกล้ามเนื้อเล็ก ชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ แผนการจัดการเรียนรู้
2. ผู้ควบคุมเตรียมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับบริบทในแต่ละพื้นที่ให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบปกติ
3. ผู้ควบคุมจัดลำดับและคัดเลือกผู้เรียนตามความเหมาะสม
4. ก่อนเริ่มกิจกรรมทดสอบหรือฝึกทักษะ ต้องมีนักสหวิชาชีพในแต่ละพื้นที่พร้อมทั้งผู้ปกครองของผู้เรียนใช้ชุดกระตุ้นพัฒนาการ ร่วมสังเกตการณ์ด้วยทุกครั้ง
5. ผู้ควบคุมเลือกแผนการสอนให้ตรงตามลำดับของทักษะที่ผู้วิจัยเตรียมให้ตามเล่มบันทึกผล หรือเริ่มแผนการสอนที่ต่อจากครั้งก่อนหน้า
6. ผู้ควบคุมเข้าสู่กิจกรรมชั้นนำ โดยการใช้กิจกรรมอื่นๆ ก่อนให้ผู้เรียนเข้าถึงชุดกระตุ้นตามความเหมาะสมของผู้เรียนแต่ละบุคคลและความสำคัญกับสื่อของจริง ของเล่นที่เป็นของจริง การทำกิจกรรมร้องเพลง เน้นการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อใหญ่ก่อนเข้าสู่มัดเล็ก หรือใช้หลักการสอนของศูนย์การศึกษาพิเศษ ก่อนเชื่อมโยงเข้าสู่ชุดกระตุ้นพัฒนาการ และ
7. ผู้ควบคุมชี้แจงให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความคาดหวังของพฤติกรรมที่ให้ผู้เรียนแสดงออก พร้อมทั้งเริ่มจับเวลาการเข้าถึงชุดกระตุ้นพัฒนาการของผู้เรียน โดยเวลาการใช้ให้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ คือ ไม่เกิน 10 นาทีต่อครั้งในแต่ละคน
8. ผู้ควบคุมเข้าสู่ขั้นกิจกรรม ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
9. เมื่อดำเนินกิจกรรมครบตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ผู้ควบคุมจดบันทึกผลที่ได้จากการทดลองในแต่ละครั้ง พร้อมทั้งให้นักสหวิชาชีพและผู้ปกครอง ลงชื่อรับทราบผลการทดลองทุกครั้ง
10. เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการในแต่ละทักษะ ผู้ควบคุมทำการบันทึกผลสรุปที่ได้พร้อมทั้งประเมินความสามารถตามแผนการจัดการเรียนรู้

ผลพัฒนาการหลังจากใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวด้วยเกมสามมิติ สำหรับเด็กพิการช่วงปฐมวัยที่มีพัฒนาการด้านทักษะการเคลื่อนไหวไม่สมวัย ของกลุ่มทดลองแบ่งตามราย จังหวัดมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ ค.4 ผลสรุปการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ของกลุ่มทดลอง จังหวัดขอนแก่น

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดขอนแก่น									
ลำดับ ที่	ประเภท	โหมต	ทดสอบก่อนฝึก (pre-test)		พัฒนาการ ระหว่างฝึก		ทดสอบหลังฝึก (post-test)		ผล การเปรียบเทียบ
			ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	
1	ร่างกาย	การจ้ม	ง่าย	3	ยาก	2	ปานกลาง	5	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	3	ง่าย	4	ง่าย	4	สูงขึ้น
		การกอด	ง่าย	4	ปานกลาง	3	ปานกลาง	3	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	2	ง่าย	3	ปานกลาง	3	สูงขึ้น
2	ร่างกาย	การจ้ม	ง่าย	2	ปานกลาง	3	ปานกลาง	3	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	2	ง่าย	4	ง่าย	4	สูงขึ้น
		การกอด	ง่าย	4	ปานกลาง	3	ปานกลาง	3	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	2	ง่าย	3	ง่าย	2	สูงขึ้น
3	ร่างกาย	การจ้ม	ง่าย	2	ง่าย	3	ง่าย	3	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	2	ง่าย	2	ง่าย	2	เท่าเดิม
		การกอด	ง่าย	2	ง่าย	4	ง่าย	4	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	2	ง่าย	3	ง่าย	3	สูงขึ้น
4	สติปัญญา	การจ้ม	ง่าย	2	ง่าย	3	ง่าย	3	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	2	ง่าย	2	ง่าย	2	เท่าเดิม
		การกอด	ง่าย	2	ง่าย	2	ง่าย	2	เท่าเดิม
		การโยก	ง่าย	2	ง่าย	2	ง่าย	2	เท่าเดิม
5	สติปัญญา	การจ้ม	ง่าย	2	ปานกลาง	2	ปานกลาง	2	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	1	ปานกลาง	1	ปานกลาง	2	สูงขึ้น
		การกอด	ง่าย	1	ง่าย	2	ง่าย	2	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	1	ง่าย	1	ง่าย	1	เท่าเดิม
6	สติปัญญา	การจ้ม	ง่าย	5	ปานกลาง	2	ปานกลาง	2	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	2	ง่าย	1	ง่าย	2	สูงขึ้น
		การกอด	ง่าย	2	ง่าย	3	ง่าย	3	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	2	ง่าย	3	ง่าย	3	สูงขึ้น
7	สติปัญญา	การจ้ม	ง่าย	1	ง่าย	2	ง่าย	2	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	1	ง่าย	2	ง่าย	2	สูงขึ้น
		การกอด	ง่าย	1	ง่าย	2	ง่าย	2	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	1	ง่าย	2	ง่าย	2	สูงขึ้น
8	สติปัญญา	การจ้ม	ง่าย	4	ปานกลาง	3	ปานกลาง	3	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	2	ง่าย	2	ง่าย	2	เท่าเดิม
		การกอด	ง่าย	2	ง่าย	3	ง่าย	3	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	2	ง่าย	2	ง่าย	2	เท่าเดิม

ผลการใช้งานกลุ่มทดลองของศูนย์การศึกษาพิเศษเขต 9 จังหวัดขอนแก่น มีจำนวนกลุ่มทดลองทั้งสิ้น 8 คน แบ่งเป็นประเภทความบกพร่องทางด้านร่างกาย จำนวน 3 คน ความบกพร่องทางสติปัญญา จำนวน 5 คน ผลของการใช้งานรายบุคคล พบว่า ลำดับที่ 1 มีผลการใช้งานทุกโหมดการเล่น สูงขึ้น การจิ้ม ช่วงฝึกสามารถทำได้ในระดับ ยากและผู้ควบคุมต้องจับมือทำ ผลการทดสอบหลังฝึกกลับทำได้เพียงระดับปานกลางสามารถทำได้ด้วยตนเอง ลำดับที่ 2 มีผลการใช้งานทุกโหมดการเล่น สูงขึ้น ลำดับที่ 3 มีผลการใช้งานโหมดการเล่น การจิ้ม การกดและการโยก สูงขึ้น การลากผลการเปรียบเทียบพัฒนาการเท่าเดิม ลำดับที่ 4 มีผลการใช้งานโหมดการจิ้ม สูงขึ้น โหมดการลาก การกดและการโยก ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการเท่าเดิม ลำดับที่ 5 มีผลการใช้งานโหมดการจิ้ม การลากและการกด สูงขึ้น โหมดการโยก ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการเท่าเดิม ลำดับที่ 6 - 7 มีผลการใช้งานทุกโหมดการเล่น สูงขึ้น ลำดับที่ 8 มีผลการใช้งานโหมดการจิ้ม การกด สูงขึ้น โหมดการลากและการโยก ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการเท่าเดิม

การสังเกตผลที่ได้จากกลุ่มทดลอง พบว่า โหมดการลากและการโยก ผู้เรียนบางคนไม่สามารถแสดงพฤติกรรมให้สูงขึ้นจากก่อนฝึกและไม่มีผู้เรียนคนใดสามารถแสดงพฤติกรรมในการเล่นระดับยากของแต่ละโหมดได้ 1) คิดเป็นร้อยละ 78 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้น 2) คิดเป็นร้อยละ 64 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับเดียวกันกับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) และ 3) คิดเป็นร้อยละ 36 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับสูงขึ้นมาหนึ่งระดับ(ระดับปานกลาง) ระดับกับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย)

ตารางที่ ค.5 ผลสรุปการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ของกลุ่มทดลอง จังหวัดมหาสารคาม

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดมหาสารคาม									
ลำดับ ที่	ประเภท	โหมด	ทดสอบก่อนฝึก (pre-test)		พัฒนาการ ระหว่างฝึก		ทดสอบหลังฝึก (post-test)		ผล การ เปรียบเทียบ
			ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	
1	ร่างกาย	การจิ้ม	ง่าย	3	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	4	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	5	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	5	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
2	ร่างกาย	การจิ้ม	ง่าย	3	ปานกลาง	4	ปานกลาง	4	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	3	ปานกลาง	4	ปานกลาง	4	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	2	ง่าย	5	ง่าย	5	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	2	ปานกลาง	3	ปานกลาง	3	สูงขึ้น
3	ร่างกาย	การจิ้ม	ง่าย	4	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	3	ง่าย	4	ง่าย	5	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	4	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	4	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
4	ร่างกาย	การจิ้ม	ง่าย	3	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	3	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	5	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	4	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดมหาสารคาม									
ลำดับ ที่	ประเภท	โหมด	ทดสอบก่อนฝึก (pre-test)		พัฒนาการ ระหว่างฝึก		ทดสอบหลังฝึก (post-test)		ผล การ เปรียบ เทียบ
			ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	
5	ร่างกาย	การจ้ม	ง่าย	5	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	5	ง่าย	5	ง่าย	5	เท่าเดิม
		การกด	ง่าย	4	ง่าย	5	ง่าย	5	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	4	ง่าย	5	ง่าย	5	สูงขึ้น
6	ร่างกาย	การจ้ม	ง่าย	2	ง่าย	5	ง่าย	5	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	2	ง่าย	5	ง่าย	5	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	2	ง่าย	4	ง่าย	4	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	2	ง่าย	4	ง่าย	4	สูงขึ้น
7	สติปัญญา	การจ้ม	ง่าย	2	ง่าย	3	ง่าย	3	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	1	ง่าย	2	ง่าย	2	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	2	ง่าย	3	ง่าย	3	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	1	ง่าย	2	ง่าย	2	สูงขึ้น
8	สติปัญญา	การจ้ม	ง่าย	2	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	1	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	2	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	2	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น
9	สติปัญญา	การจ้ม	ง่าย	2	ง่าย	3	ง่าย	3	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	1	ง่าย	3	ง่าย	3	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	1	ง่าย	4	ง่าย	4	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	1	ง่าย	3	ง่าย	3	สูงขึ้น
10	สติปัญญา	การจ้ม	ง่าย	4	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	4	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	4	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	3	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น

ผลการใช้งานกลุ่มทดลองของศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดมหาสารคาม มีจำนวนกลุ่มทดลองทั้งสิ้น 10 คน แบ่งเป็นประเภทความบกพร่องทางด้านร่างกาย จำนวน 6 คน ความบกพร่องทางด้านสติปัญญา จำนวน 4 คน ผลของการใช้งานรายบุคคล พบว่า ลำดับที่ 1 - 4 มีผลการใช้งานทุกโหมดการเล่น สูงขึ้น ลำดับที่ 5 มีผลการใช้งานโหมดการจ้ม การกด การโยก สูงขึ้น โหมดการลาก ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการเท่าเดิม ลำดับที่ 6 - 10 มีผลการใช้งานทุกโหมดการเล่น สูงขึ้น

การสังเกตผลที่ได้จากกลุ่มทดลอง พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถแสดงพฤติกรรมในช่วงหลังฝึก ของระดับการเล่นระดับปานกลางถึงยากได้ 1) คิดเป็นร้อยละ 97 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้น 2) คิดเป็นร้อยละ 41 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับเดียวกันกับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) 3) คิดเป็นร้อยละ 8 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึก

กับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับสูงขึ้นมาหนึ่งระดับ(ระดับปานกลาง) กับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) และ 4) คิดเป็นร้อยละ 51 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับสูงขึ้นมาสองระดับ (ระดับยาก) กับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย)

ตารางที่ ค.6 ผลสรุปการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ของกลุ่มทดลอง จังหวัดร้อยเอ็ด

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดร้อยเอ็ด									
ลำดับ ที่	ประเภท	โหมด	ทดสอบก่อนฝึก (pre-test)		พัฒนาการ ระหว่างฝึก		ทดสอบหลังฝึก (post-test)		ผล การ เปรียบเทียบ
			ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	
1	ร่างกาย	การจ้ม	ง่าย	3	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	3	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	5	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	5	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
2	สติปัญญา	การจ้ม	ง่าย	3	ยาก	5	ยาก	4	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	2	ยาก	2	ยาก	2	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	5	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	2	ยาก	2	ยาก	2	สูงขึ้น
3	สติปัญญา	การจ้ม	ง่าย	4	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	2	ง่าย	5	ง่าย	4	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	5	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	2	ยาก	3	ยาก	5	สูงขึ้น
4	สติปัญญา	การจ้ม	ง่าย	3	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	3	ยาก	5	ยาก	4	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	5	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	5	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
5	สติปัญญา	การจ้ม	ง่าย	2	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	2	ยาก	2	ปานกลาง	4	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	4	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	2	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น

ผลการใช้งานกลุ่มทดลองของศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดร้อยเอ็ด มีจำนวนกลุ่มทดลองทั้งสิ้น 5 คน แบ่งเป็นประเภทความบกพร่องทางด้านร่างกาย จำนวน 1 คน ความบกพร่องทางด้านสติปัญญา จำนวน 4 คน ผลของการใช้งานรายบุคคล พบว่า ลำดับที่ 1 - 5 มีผลการใช้งานทุกโหมดการเล่น สูงขึ้น

การสังเกตผลที่ได้จากกลุ่มทดลอง พบว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถแสดงพฤติกรรมในช่วงหลังฝึกของระดับการเล่นยากได้ 1) คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้น 2) คิดเป็นร้อยละ 5 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับเดียวกันกับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) 3) คิดเป็นร้อยละ 5 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับสูงขึ้นมาหนึ่งระดับ(ระดับปานกลาง) กับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) และ 4) คิดเป็น

ร้อยละ 90 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับสูงขึ้นมาสองระดับ (ระดับยาก) กับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย)

ตารางที่ ง.7 ผลสรุปการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ของกลุ่มทดลอง จังหวัดกาฬสินธุ์

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์									
ลำดับ ที่	ประเภท	โหมด	ทดสอบก่อนฝึก (pre-test)		พัฒนาการ ระหว่างฝึก		ทดสอบหลังฝึก (post-test)		ผล การ เปรียบเทียบ
			ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	
1	ร่างกาย	การจ้ม	ง่าย	4	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	5	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	3	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	5	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
2	ร่างกาย	การจ้ม	ง่าย	5	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	4	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	4	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	4	ยาก	5	ยาก	5	สูงขึ้น
3	ร่างกาย	การจ้ม	ง่าย	5	ยาก	4	ยาก	5	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	4	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	4	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	4	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น
4	สติปัญญา	การจ้ม	ง่าย	4	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	4	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	4	ยาก	4	ยาก	5	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	4	ปานกลาง	4	ปานกลาง	4	สูงขึ้น
5	สติปัญญา	การจ้ม	ง่าย	3	ยาก	4	ยาก	4	สูงขึ้น
		การลาก	ง่าย	4	ยาก	5	ยาก	4	สูงขึ้น
		การกด	ง่าย	5	ยาก	4	ยาก	5	สูงขึ้น
		การโยก	ง่าย	5	ยาก	4	ยาก	5	สูงขึ้น

ผลการใช้งานกลุ่มทดลองของศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดร้อยเอ็ด มีจำนวนกลุ่มทดลองทั้งสิ้น 5 คน แบ่งเป็นประเภทความบกพร่องทางด้านร่างกาย จำนวน 3 คน ความบกพร่องทางด้านสติปัญญา จำนวน 2 คน ผลของการใช้งานรายบุคคล พบว่า ลำดับที่ 1 - 5 มีผลการใช้งานทุกโหมดการเล่น สูงขึ้น การสังเกตผลที่ได้จากกลุ่มทดลอง พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถแสดงพฤติกรรมในช่วงหลังฝึก ของระดับการเล่นยากได้ 1) คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้น 2) คิดเป็นร้อยละ 5 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับสูงขึ้นมาหนึ่งระดับ(ระดับปานกลาง) กับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย) และ 3) คิดเป็นร้อยละ 95 ของจำนวนโหมดที่ผู้เรียนได้ฝึกกับผลการเปรียบเทียบที่สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับสูงขึ้นมาสองระดับ (ระดับยาก) กับการทดสอบก่อนฝึก (ระดับง่าย)

ภาคผนวก ง กราฟการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการ

ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขต 9 จังหวัดขอนแก่น
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 1

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก																								
โหมตการจุ่ม	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	4	3	4	4	5	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	4	3	5	4	5	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	2
ระดับ	คะแนน																										
1	3																										
2	4																										
3	4																										
4	5																										
ระดับ	คะแนน																										
1	3																										
2	4																										
3	5																										
4	5																										
ระดับ	คะแนน																										
1	2																										
โหมตการลาก	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	3	3	4	4	4	5	4	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody></tbody></table>	ระดับ	คะแนน								
ระดับ	คะแนน																										
1	3																										
2	3																										
3	4																										
4	4																										
5	4																										
ระดับ	คะแนน																										
ระดับ	คะแนน																										
โหมตการกด	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	4	2	5	3	5	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	2	2	3	3	3	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody></tbody></table>	ระดับ	คะแนน						
ระดับ	คะแนน																										
1	4																										
2	5																										
3	5																										
ระดับ	คะแนน																										
1	2																										
2	3																										
3	3																										
ระดับ	คะแนน																										
โหมตการโยก	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	2	2	2	3	3	4	3	5	3	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody></tbody></table>	ระดับ	คะแนน								
ระดับ	คะแนน																										
1	2																										
2	2																										
3	3																										
4	3																										
5	3																										
ระดับ	คะแนน																										
ระดับ	คะแนน																										

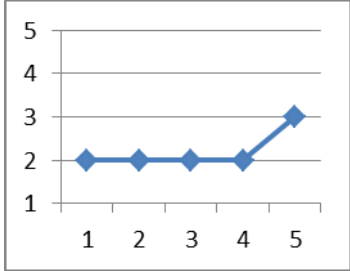
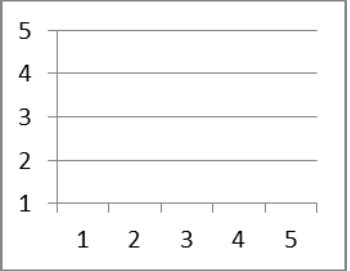
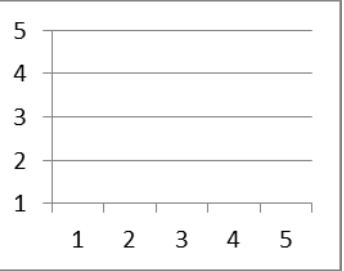
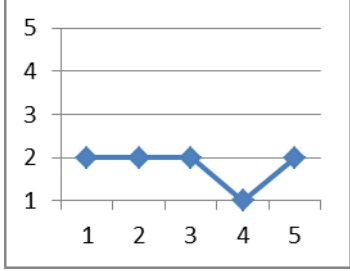
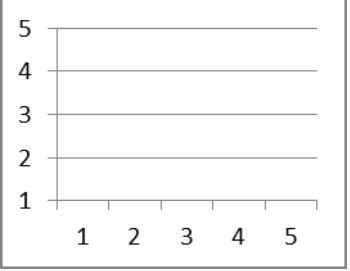
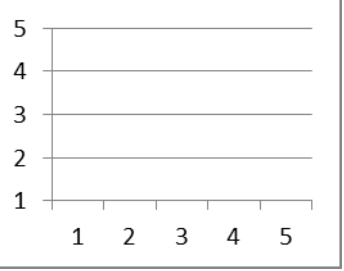
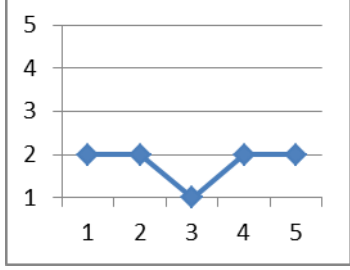
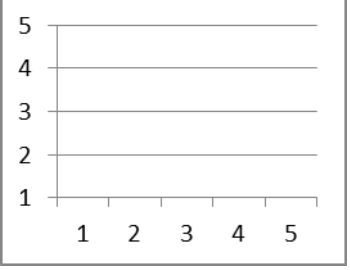
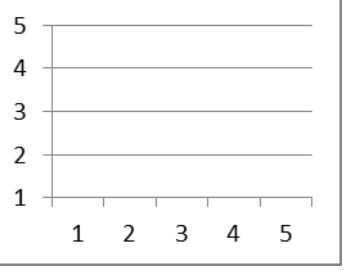
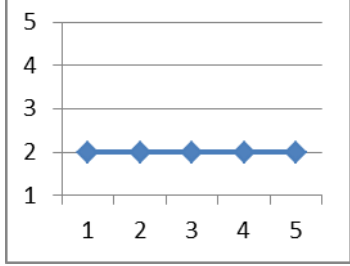
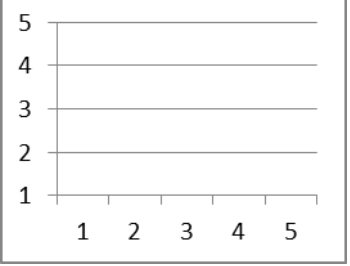
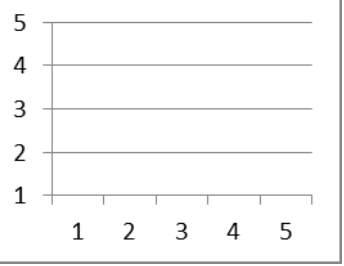
ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขต 9 จังหวัดขอนแก่น
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 2

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก																
โหมตการจุ่ม	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	2	2	4	3	4	4	5	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	3	
ระดับ	คะแนน																		
1	2																		
2	4																		
3	4																		
4	5																		
ระดับ	คะแนน																		
1	3																		
2	3																		
โหมตการลาก	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	2	2	3	3	3	4	4	5	4						
ระดับ	คะแนน																		
1	2																		
2	3																		
3	3																		
4	4																		
5	4																		
โหมตการกด	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	4	2	5	3	5	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	2	2	3	3	3	
ระดับ	คะแนน																		
1	4																		
2	5																		
3	5																		
ระดับ	คะแนน																		
1	2																		
2	3																		
3	3																		
โหมตการโยก	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	2	2	2	3	3	4	3	5	3						
ระดับ	คะแนน																		
1	2																		
2	2																		
3	3																		
4	3																		
5	3																		

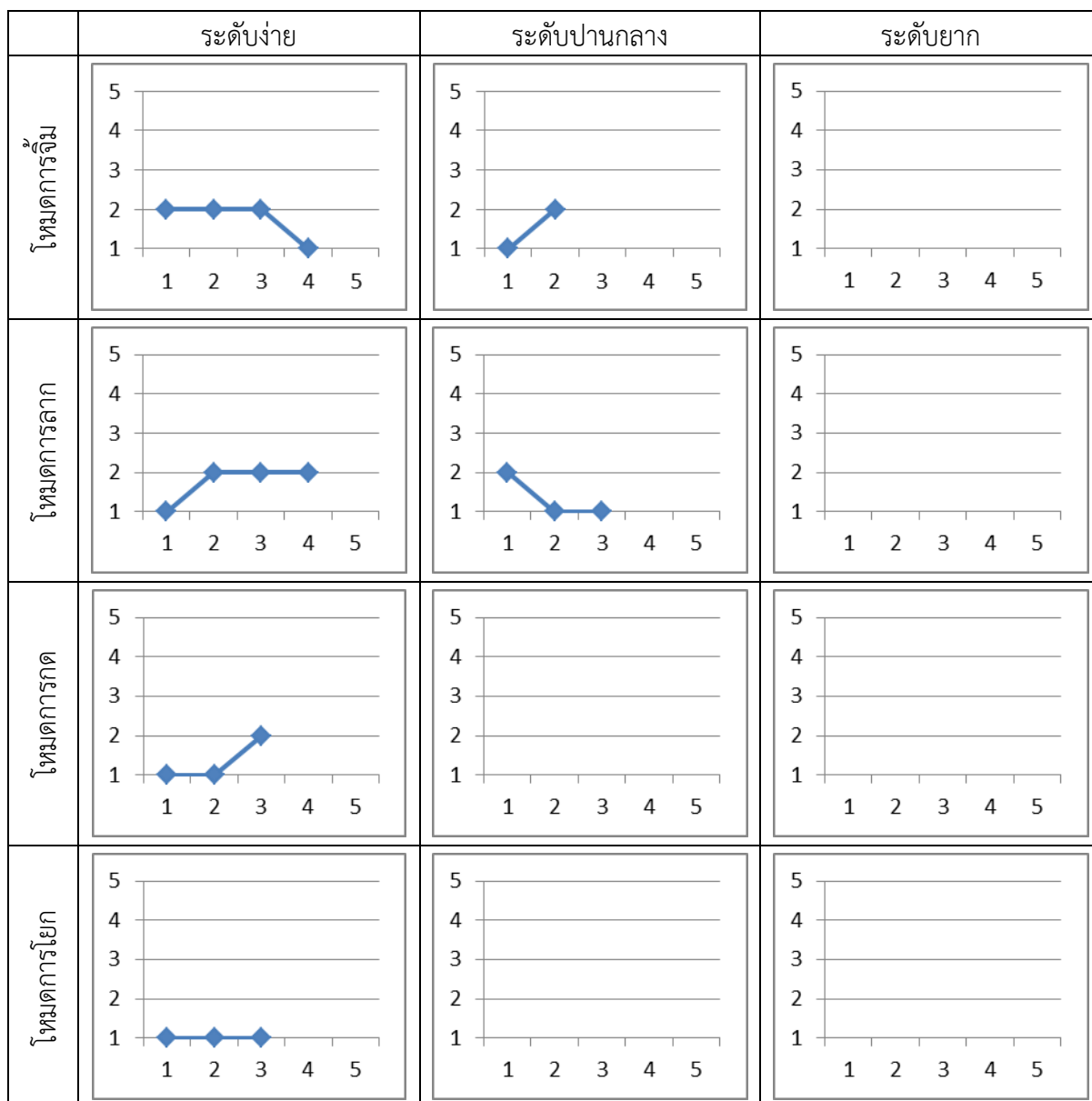
ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขต 9 จังหวัดขอนแก่น
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 3

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก												
โหมตการจุ่ม	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	2	2	2	3	3		
ระดับ	1	2	3	4	5										
คะแนน	2	2	2	3	3										
โหมตการลาก	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	2	2	2	2	2		
ระดับ	1	2	3	4	5										
คะแนน	2	2	2	2	2										
โหมตการกด	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	2	2	3	3	4		
ระดับ	1	2	3	4	5										
คะแนน	2	2	3	3	4										
โหมตการโยก	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	2	2	2	3	3		
ระดับ	1	2	3	4	5										
คะแนน	2	2	2	3	3										

ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขต 9 จังหวัดขอนแก่น
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 4

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก												
โหมัดการจ้ม	 <table><tr><th>Day</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td></tr></table>	Day	Score	1	2	2	2	3	2	4	2	5	3		
Day	Score														
1	2														
2	2														
3	2														
4	2														
5	3														
โหมัดการลาก	 <table><tr><th>Day</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>1</td></tr><tr><td>5</td><td>2</td></tr></table>	Day	Score	1	2	2	2	3	2	4	1	5	2		
Day	Score														
1	2														
2	2														
3	2														
4	1														
5	2														
โหมัดการกอด	 <table><tr><th>Day</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td></tr><tr><td>5</td><td>2</td></tr></table>	Day	Score	1	2	2	2	3	1	4	2	5	2		
Day	Score														
1	2														
2	2														
3	1														
4	2														
5	2														
โหมัดการโยก	 <table><tr><th>Day</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td></tr><tr><td>5</td><td>2</td></tr></table>	Day	Score	1	2	2	2	3	2	4	2	5	2		
Day	Score														
1	2														
2	2														
3	2														
4	2														
5	2														

ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขต 9 จังหวัดขอนแก่น
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 5



ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขต 9 จังหวัดขอนแก่น
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 6

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก														
โหมตการจิม	<table><caption>Data for โหมตการจิม (ระดับง่าย)</caption><thead><tr><th>x</th><th>y</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></tbody></table>	x	y	1	5	2	5	3	5	<table><caption>Data for โหมตการจิม (ระดับปานกลาง)</caption><thead><tr><th>x</th><th>y</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr></tbody></table>	x	y	1	2	2	2	
x	y																
1	5																
2	5																
3	5																
x	y																
1	2																
2	2																
โหมตการลาก	<table><caption>Data for โหมตการลาก (ระดับง่าย)</caption><thead><tr><th>x</th><th>y</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td></tr></tbody></table>	x	y	1	2	2	3	3	1								
x	y																
1	2																
2	3																
3	1																
โหมตการกด	<table><caption>Data for โหมตการกด (ระดับง่าย)</caption><thead><tr><th>x</th><th>y</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td></tr></tbody></table>	x	y	1	2	2	1	3	3								
x	y																
1	2																
2	1																
3	3																
โหมตการโยก	<table><caption>Data for โหมตการโยก (ระดับง่าย)</caption><thead><tr><th>x</th><th>y</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td></tr></tbody></table>	x	y	1	2	2	1	3	3								
x	y																
1	2																
2	1																
3	3																

ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขต 9 จังหวัดขอนแก่น
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 7

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก								
โหมตการจิม	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	1	2	1	3	2		
ระดับ	คะแนน										
1	1										
2	1										
3	2										
โหมตการลาก	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	1	2	1	3	2		
ระดับ	คะแนน										
1	1										
2	1										
3	2										
โหมตการกด	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	1	2	2	3	2		
ระดับ	คะแนน										
1	1										
2	2										
3	2										
โหมตการโยก	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	1	2	1	3	2		
ระดับ	คะแนน										
1	1										
2	1										
3	2										

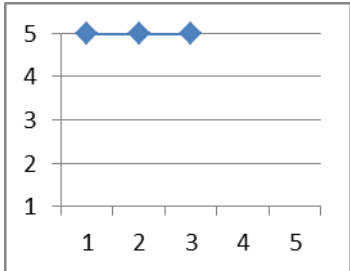
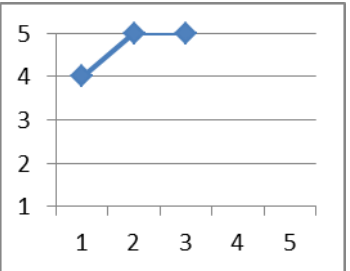
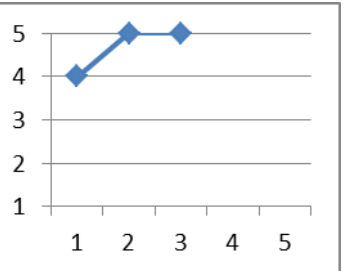
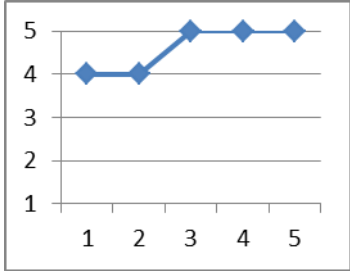
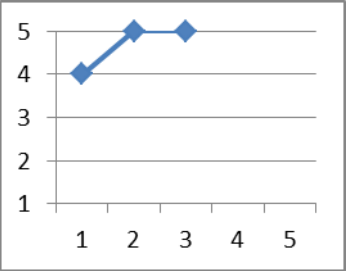
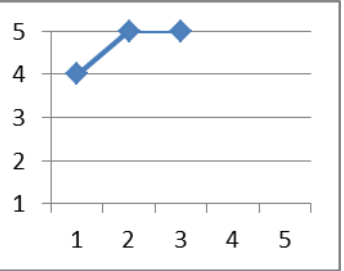
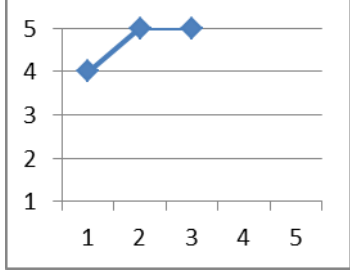
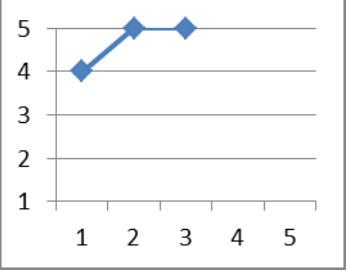
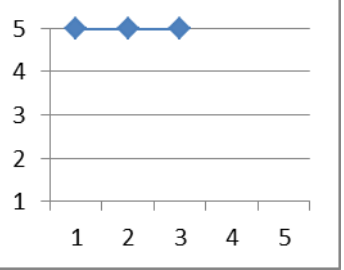
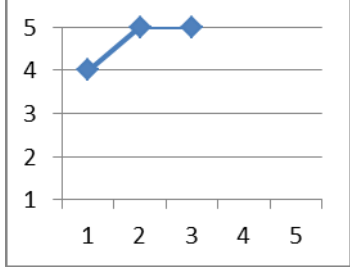
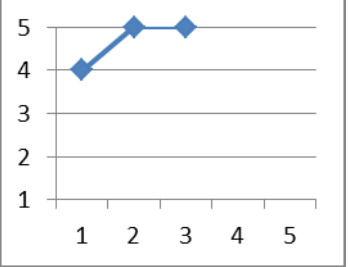
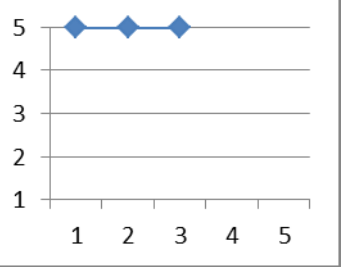
ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขต 9 จังหวัดขอนแก่น
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 8

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก																		
โหมตการจิม	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	4	2	5	3	5	4	5	5	5	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	2	2	3	
ระดับ	คะแนน																				
1	4																				
2	5																				
3	5																				
4	5																				
5	5																				
ระดับ	คะแนน																				
1	2																				
2	3																				
โหมตการลาก	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>5</td><td>2</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	2	2	2	3	3	4	3	5	2								
ระดับ	คะแนน																				
1	2																				
2	2																				
3	3																				
4	3																				
5	2																				
โหมตการกด	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	2	2	2	3	3												
ระดับ	คะแนน																				
1	2																				
2	2																				
3	3																				
โหมตการโยก	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	2	2	2	3	2												
ระดับ	คะแนน																				
1	2																				
2	2																				
3	2																				

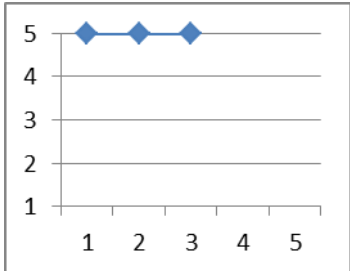
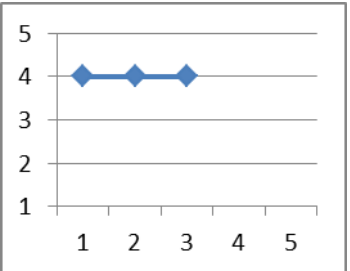
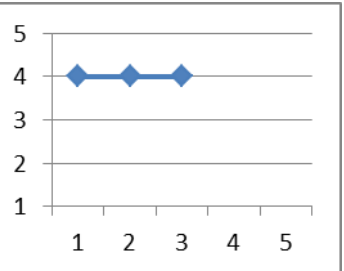
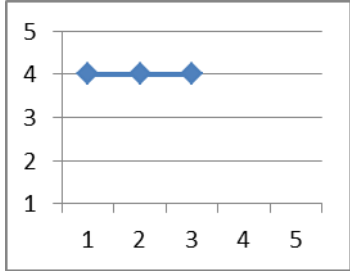
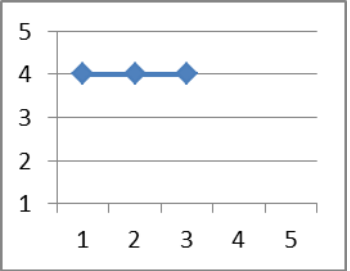
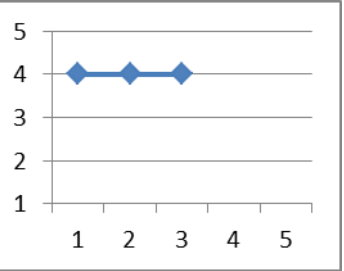
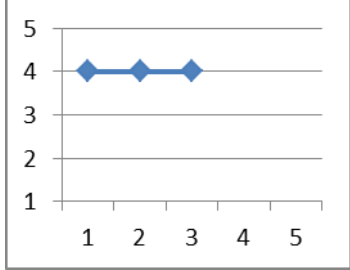
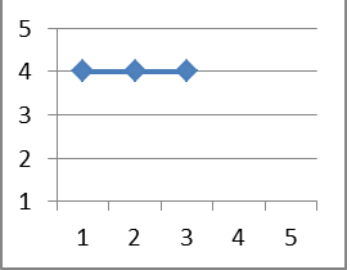
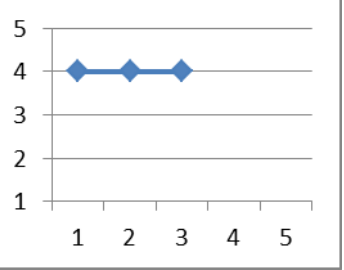
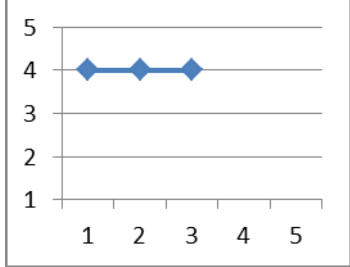
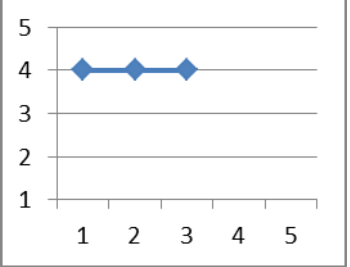
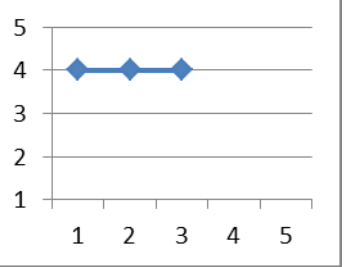
ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 1

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก																																				
โหมตการจุ่ม	<table><tr><th>ระดับง่าย</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการจุ่ม</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับง่าย	1	2	3	4	5	โหมตการจุ่ม	4	4	5	5	5	<table><tr><th>ระดับปานกลาง</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการจุ่ม</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr></table>	ระดับปานกลาง	1	2	3	4	5	โหมตการจุ่ม	4	4	4	4	4	<table><tr><th>ระดับยาก</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการจุ่ม</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับยาก	1	2	3	4	5	โหมตการจุ่ม	5	5	5	5	5
ระดับง่าย	1	2	3	4	5																																		
โหมตการจุ่ม	4	4	5	5	5																																		
ระดับปานกลาง	1	2	3	4	5																																		
โหมตการจุ่ม	4	4	4	4	4																																		
ระดับยาก	1	2	3	4	5																																		
โหมตการจุ่ม	5	5	5	5	5																																		
โหมตการลาก	<table><tr><th>ระดับง่าย</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการลาก</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับง่าย	1	2	3	4	5	โหมตการลาก	5	5	5	5	5	<table><tr><th>ระดับปานกลาง</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการลาก</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับปานกลาง	1	2	3	4	5	โหมตการลาก	5	5	5	5	5	<table><tr><th>ระดับยาก</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการลาก</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับยาก	1	2	3	4	5	โหมตการลาก	5	5	5	5	5
ระดับง่าย	1	2	3	4	5																																		
โหมตการลาก	5	5	5	5	5																																		
ระดับปานกลาง	1	2	3	4	5																																		
โหมตการลาก	5	5	5	5	5																																		
ระดับยาก	1	2	3	4	5																																		
โหมตการลาก	5	5	5	5	5																																		
โหมตการโยก	<table><tr><th>ระดับง่าย</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td>โหมตการโยก</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	ระดับง่าย	1	2	3	โหมตการโยก	3	4	5	<table><tr><th>ระดับปานกลาง</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td>โหมตการโยก</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับปานกลาง	1	2	3	โหมตการโยก	5	5	5	<table><tr><th>ระดับยาก</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td>โหมตการโยก</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	ระดับยาก	1	2	3	โหมตการโยก	3	4	5												
ระดับง่าย	1	2	3																																				
โหมตการโยก	3	4	5																																				
ระดับปานกลาง	1	2	3																																				
โหมตการโยก	5	5	5																																				
ระดับยาก	1	2	3																																				
โหมตการโยก	3	4	5																																				
โหมตการกด	<table><tr><th>ระดับง่าย</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการกด</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับง่าย	1	2	3	4	5	โหมตการกด	5	5	5	5	5	<table><tr><th>ระดับปานกลาง</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการกด</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับปานกลาง	1	2	3	4	5	โหมตการกด	4	5	5	5	5	<table><tr><th>ระดับยาก</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการกด</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับยาก	1	2	3	4	5	โหมตการกด	5	5	5	5	5
ระดับง่าย	1	2	3	4	5																																		
โหมตการกด	5	5	5	5	5																																		
ระดับปานกลาง	1	2	3	4	5																																		
โหมตการกด	4	5	5	5	5																																		
ระดับยาก	1	2	3	4	5																																		
โหมตการกด	5	5	5	5	5																																		

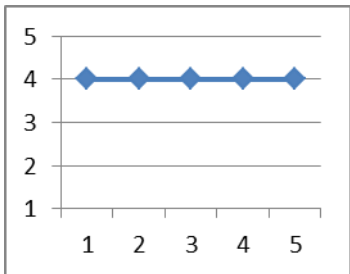
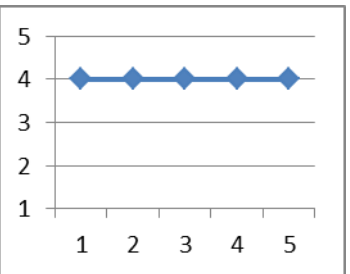
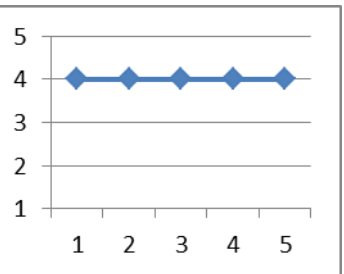
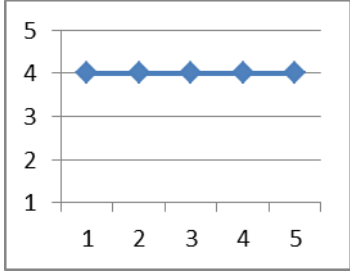
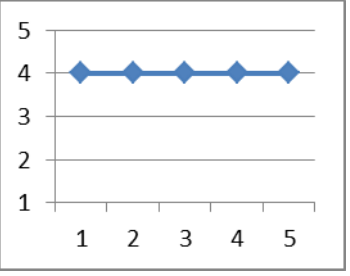
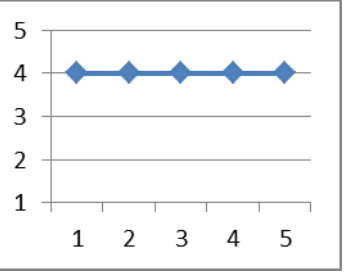
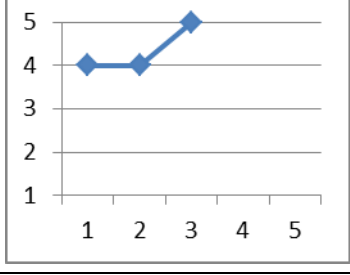
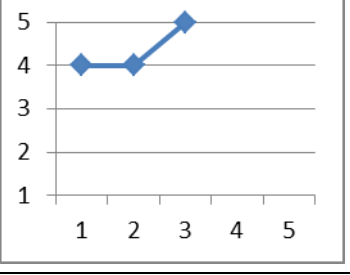
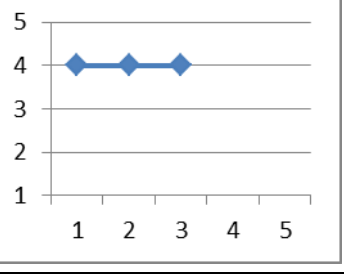
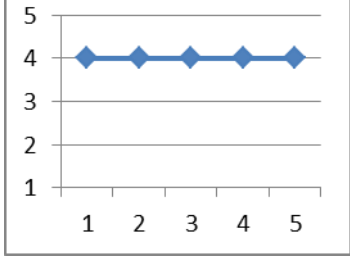
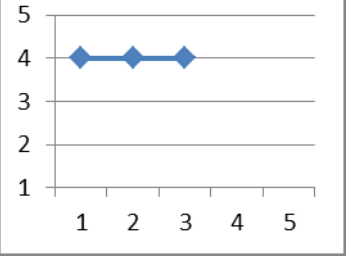
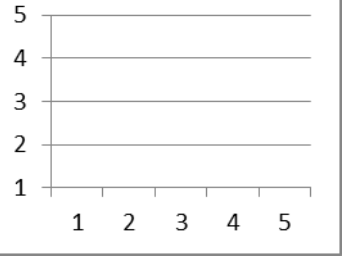
ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 2

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก																												
โหมตการจิม	 <table><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	Point	Score	1	5	2	5	3	5	 <table><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	Point	Score	1	4	2	5	3	5	 <table><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	Point	Score	1	4	2	5	3	5				
Point	Score																														
1	5																														
2	5																														
3	5																														
Point	Score																														
1	4																														
2	5																														
3	5																														
Point	Score																														
1	4																														
2	5																														
3	5																														
โหมตการลาก	 <table><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td></tr></table>	Point	Score	1	4	2	4	3	5	4	5	5	5	 <table><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	Point	Score	1	4	2	5	3	5	 <table><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	Point	Score	1	4	2	5	3	5
Point	Score																														
1	4																														
2	4																														
3	5																														
4	5																														
5	5																														
Point	Score																														
1	4																														
2	5																														
3	5																														
Point	Score																														
1	4																														
2	5																														
3	5																														
โหมตการโยก	 <table><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	Point	Score	1	4	2	5	3	5	 <table><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	Point	Score	1	4	2	5	3	5	 <table><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	Point	Score	1	5	2	5	3	5				
Point	Score																														
1	4																														
2	5																														
3	5																														
Point	Score																														
1	4																														
2	5																														
3	5																														
Point	Score																														
1	5																														
2	5																														
3	5																														
โหมตการกด	 <table><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	Point	Score	1	4	2	5	3	5	 <table><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	Point	Score	1	4	2	5	3	5	 <table><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	Point	Score	1	5	2	5	3	5				
Point	Score																														
1	4																														
2	5																														
3	5																														
Point	Score																														
1	4																														
2	5																														
3	5																														
Point	Score																														
1	5																														
2	5																														
3	5																														

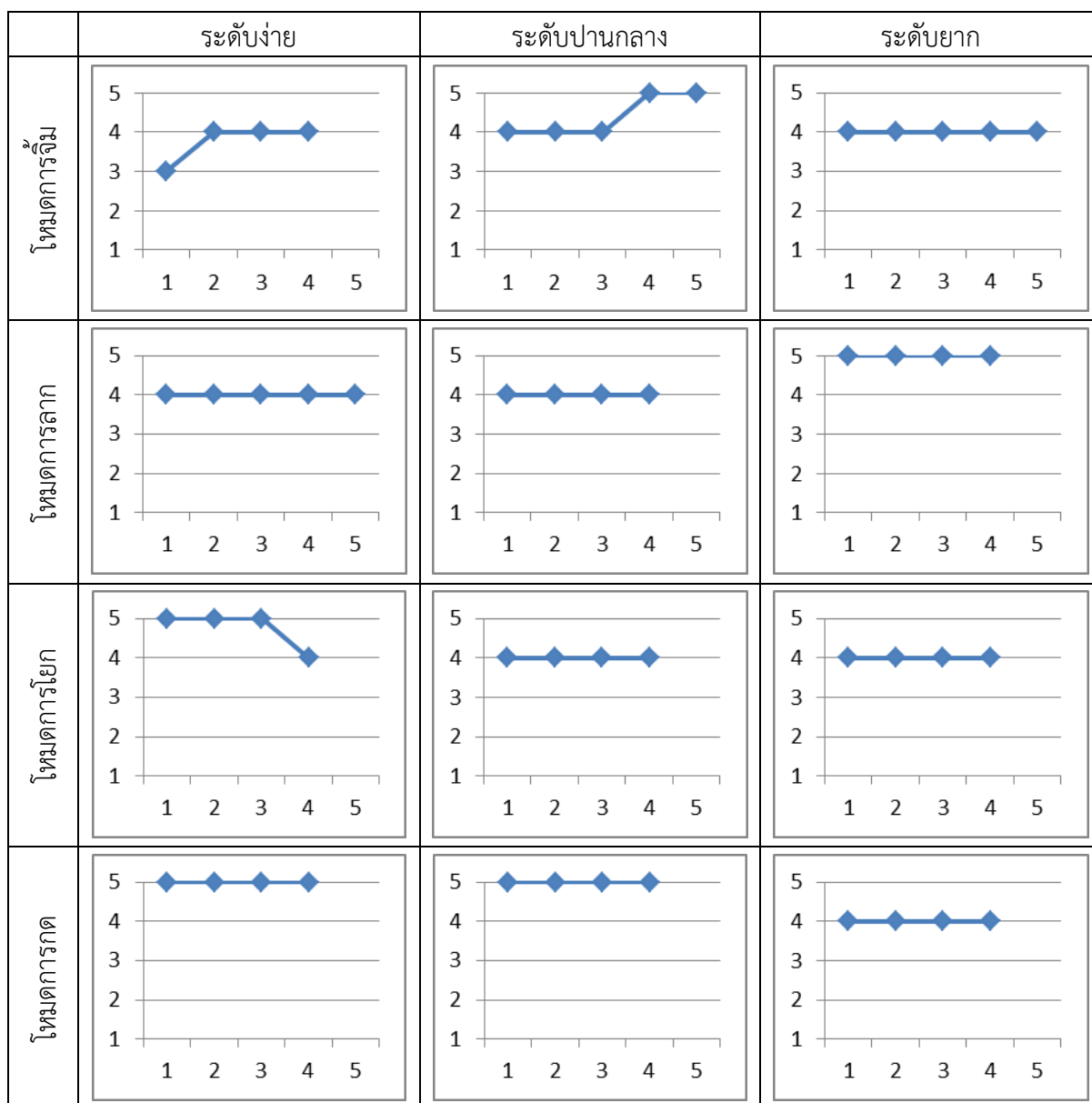
ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 3

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก																								
โหมตการจิม	 <table><caption>Data for โหมตการจิม - ระดับง่าย</caption><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	x	y	1	5	2	5	3	5	 <table><caption>Data for โหมตการจิม - ระดับปานกลาง</caption><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	x	y	1	4	2	4	3	4	 <table><caption>Data for โหมตการจิม - ระดับยาก</caption><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	x	y	1	4	2	4	3	4
x	y																										
1	5																										
2	5																										
3	5																										
x	y																										
1	4																										
2	4																										
3	4																										
x	y																										
1	4																										
2	4																										
3	4																										
โหมตการลาก	 <table><caption>Data for โหมตการลาก - ระดับง่าย</caption><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	x	y	1	4	2	4	3	4	 <table><caption>Data for โหมตการลาก - ระดับปานกลาง</caption><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	x	y	1	4	2	4	3	4	 <table><caption>Data for โหมตการลาก - ระดับยาก</caption><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	x	y	1	4	2	4	3	4
x	y																										
1	4																										
2	4																										
3	4																										
x	y																										
1	4																										
2	4																										
3	4																										
x	y																										
1	4																										
2	4																										
3	4																										
โหมตการโยก	 <table><caption>Data for โหมตการโยก - ระดับง่าย</caption><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	x	y	1	4	2	4	3	4	 <table><caption>Data for โหมตการโยก - ระดับปานกลาง</caption><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	x	y	1	4	2	4	3	4	 <table><caption>Data for โหมตการโยก - ระดับยาก</caption><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	x	y	1	4	2	4	3	4
x	y																										
1	4																										
2	4																										
3	4																										
x	y																										
1	4																										
2	4																										
3	4																										
x	y																										
1	4																										
2	4																										
3	4																										
โหมตการกด	 <table><caption>Data for โหมตการกด - ระดับง่าย</caption><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	x	y	1	4	2	4	3	4	 <table><caption>Data for โหมตการกด - ระดับปานกลาง</caption><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	x	y	1	4	2	4	3	4	 <table><caption>Data for โหมตการกด - ระดับยาก</caption><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	x	y	1	4	2	4	3	4
x	y																										
1	4																										
2	4																										
3	4																										
x	y																										
1	4																										
2	4																										
3	4																										
x	y																										
1	4																										
2	4																										
3	4																										

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 4

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก																																				
โหมตการจิม	 <table><tr><th>Point</th><th>Value</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	Point	Value	1	4	2	4	3	4	4	4	5	4	 <table><tr><th>Point</th><th>Value</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	Point	Value	1	4	2	4	3	4	4	4	5	4	 <table><tr><th>Point</th><th>Value</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	Point	Value	1	4	2	4	3	4	4	4	5	4
Point	Value																																						
1	4																																						
2	4																																						
3	4																																						
4	4																																						
5	4																																						
Point	Value																																						
1	4																																						
2	4																																						
3	4																																						
4	4																																						
5	4																																						
Point	Value																																						
1	4																																						
2	4																																						
3	4																																						
4	4																																						
5	4																																						
โหมตการลาก	 <table><tr><th>Point</th><th>Value</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	Point	Value	1	4	2	4	3	4	4	4	5	4	 <table><tr><th>Point</th><th>Value</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	Point	Value	1	4	2	4	3	4	4	4	5	4	 <table><tr><th>Point</th><th>Value</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	Point	Value	1	4	2	4	3	4	4	4	5	4
Point	Value																																						
1	4																																						
2	4																																						
3	4																																						
4	4																																						
5	4																																						
Point	Value																																						
1	4																																						
2	4																																						
3	4																																						
4	4																																						
5	4																																						
Point	Value																																						
1	4																																						
2	4																																						
3	4																																						
4	4																																						
5	4																																						
โหมตการโยก	 <table><tr><th>Point</th><th>Value</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	Point	Value	1	4	2	4	3	5	 <table><tr><th>Point</th><th>Value</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	Point	Value	1	4	2	4	3	5	 <table><tr><th>Point</th><th>Value</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	Point	Value	1	4	2	4	3	4												
Point	Value																																						
1	4																																						
2	4																																						
3	5																																						
Point	Value																																						
1	4																																						
2	4																																						
3	5																																						
Point	Value																																						
1	4																																						
2	4																																						
3	4																																						
โหมตการกด	 <table><tr><th>Point</th><th>Value</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	Point	Value	1	4	2	4	3	4	4	4	5	4	 <table><tr><th>Point</th><th>Value</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	Point	Value	1	4	2	4	3	4	 <table><tr><th>Point</th><th>Value</th></tr></table>	Point	Value														
Point	Value																																						
1	4																																						
2	4																																						
3	4																																						
4	4																																						
5	4																																						
Point	Value																																						
1	4																																						
2	4																																						
3	4																																						
Point	Value																																						

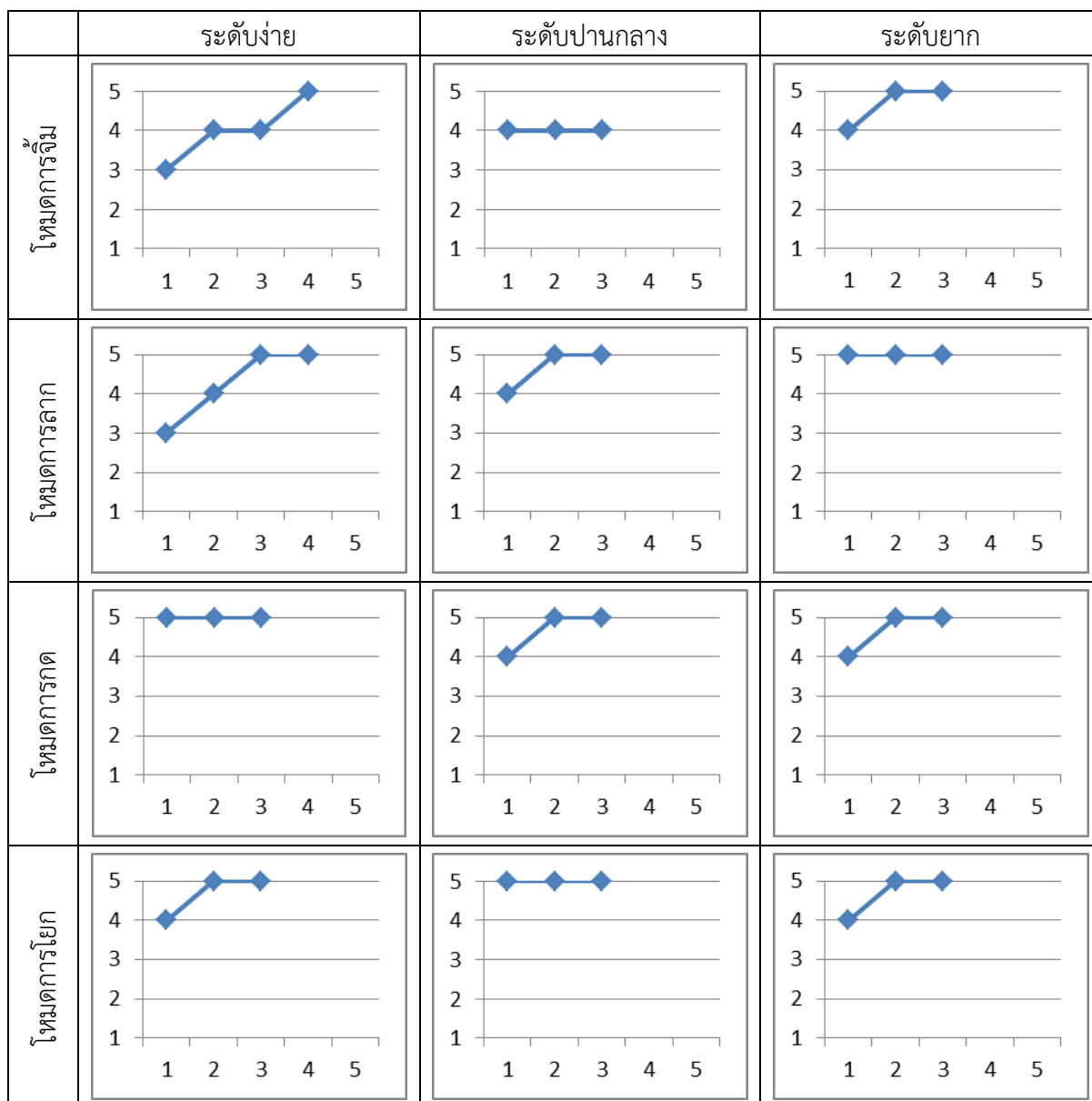
ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 5



ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดมหาสารคาม
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 1

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก
โหมตการจุ่ม			
โหมตการลาก			
โหมตการกด			
โหมตการโยก			

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดมหาสารคาม
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 2



ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดมหาสารคาม
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 3

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก																														
โหมตการจุ่ม	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	4	2	5	3	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	4	3	4	4	4	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	4	2	5	3	5				
ระดับ	คะแนน																																
1	4																																
2	5																																
3	5																																
ระดับ	คะแนน																																
1	3																																
2	4																																
3	4																																
4	4																																
ระดับ	คะแนน																																
1	4																																
2	5																																
3	5																																
โหมตการลาก	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	3	3	4	4	4	5	4																				
ระดับ	คะแนน																																
1	3																																
2	3																																
3	4																																
4	4																																
5	4																																
โหมตการกด	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	4	2	5	3	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	4	2	5	3	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	4	3	4	4	4				
ระดับ	คะแนน																																
1	4																																
2	5																																
3	5																																
ระดับ	คะแนน																																
1	4																																
2	5																																
3	5																																
ระดับ	คะแนน																																
1	3																																
2	4																																
3	4																																
4	4																																
โหมตการโยก	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	4	2	5	3	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	4	3	5	4	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	3	3	4	4	5	5	5
ระดับ	คะแนน																																
1	4																																
2	5																																
3	5																																
ระดับ	คะแนน																																
1	3																																
2	4																																
3	5																																
4	5																																
ระดับ	คะแนน																																
1	3																																
2	3																																
3	4																																
4	5																																
5	5																																

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดมหาสารคาม
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 4

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก																								
โหมตการจุ่ม	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></table>	x	y	1	3	2	4	3	4	4	5	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	x	y	1	3	2	3	3	4	4	4	5	4			
x	y																										
1	3																										
2	4																										
3	4																										
4	5																										
x	y																										
1	3																										
2	3																										
3	4																										
4	4																										
5	4																										
โหมตการลาก	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr></table>	x	y	1	3	2	4	3	4	4	4	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	x	y	1	3	2	3	3	4	4	4	5	4			
x	y																										
1	3																										
2	4																										
3	4																										
4	4																										
x	y																										
1	3																										
2	3																										
3	4																										
4	4																										
5	4																										
โหมตการกด	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td></tr></table>	x	y	1	2	2	3	3	4	4	5	5	5														
x	y																										
1	2																										
2	3																										
3	4																										
4	5																										
5	5																										
โหมตการโยก	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	x	y	1	2	2	3	3	4	4	4	5	4	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td></tr></table>	x	y	1	2	2	2	3	3	4	2	5	3	
x	y																										
1	2																										
2	3																										
3	4																										
4	4																										
5	4																										
x	y																										
1	2																										
2	2																										
3	3																										
4	2																										
5	3																										

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดมหาสารคาม
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 5

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก																						
ใหม่การจ้ม	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr></table>	x	y	1	5	2	5	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	x	y	1	5	2	5	3	5	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	x	y	1	5	2	5	3	5
x	y																								
1	5																								
2	5																								
x	y																								
1	5																								
2	5																								
3	5																								
x	y																								
1	5																								
2	5																								
3	5																								
ใหม่การลาก	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	x	y	1	5	2	5	3	5	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr></table>	x	y	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr></table>	x	y										
x	y																								
1	5																								
2	5																								
3	5																								
x	y																								
x	y																								
ใหม่การกอด	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	x	y	1	4	2	5	3	5	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr></table>	x	y	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr></table>	x	y										
x	y																								
1	4																								
2	5																								
3	5																								
x	y																								
x	y																								
ใหม่การโยก	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	x	y	1	4	2	5	3	5	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr></table>	x	y	<table><tr><th>x</th><th>y</th></tr></table>	x	y										
x	y																								
1	4																								
2	5																								
3	5																								
x	y																								
x	y																								

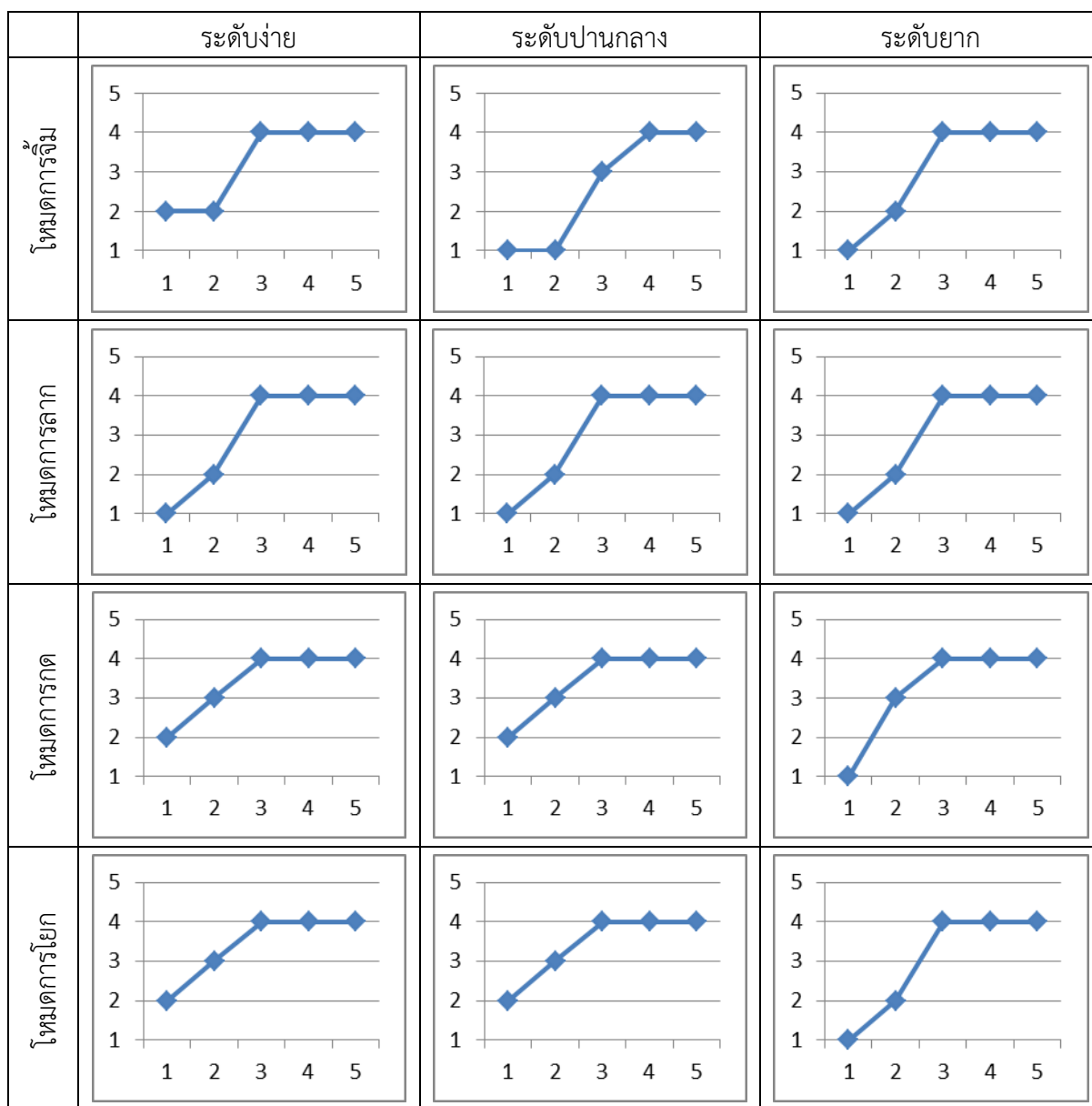
ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดมหาสารคาม
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 6

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก												
โหมตการจุ่ม	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	2	2	3	3	4	4	4	5	5		
ระดับ	คะแนน														
1	2														
2	3														
3	4														
4	4														
5	5														
โหมตการลาก	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	2	2	3	3	4	4	4	5	5		
ระดับ	คะแนน														
1	2														
2	3														
3	4														
4	4														
5	5														
โหมตการกด	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	2	2	3	3	4	4	4	5	4		
ระดับ	คะแนน														
1	2														
2	3														
3	4														
4	4														
5	4														
โหมตการโยก	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	2	2	3	3	4	4	4	5	4		
ระดับ	คะแนน														
1	2														
2	3														
3	4														
4	4														
5	4														

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดมหาสารคาม
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 7

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก																																				
โหมตการจุ่ม	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	4	5	5	5	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	4	4	5	5	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	4	4	5	5	5
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
คะแนน	4	5	5	5	5																																		
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
คะแนน	4	4	5	5	5																																		
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
คะแนน	4	4	5	5	5																																		
โหมตการลาก	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	3	4	4	4	4	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	3	4	4	4	4	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	3	3	4	4	4
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
คะแนน	3	4	4	4	4																																		
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
คะแนน	3	4	4	4	4																																		
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
คะแนน	3	3	4	4	4																																		
โหมตการกด	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	4	5	5	5	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	5	5	5	5	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	4	4	4	4	4
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
คะแนน	4	5	5	5	5																																		
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
คะแนน	5	5	5	5	5																																		
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
คะแนน	4	4	4	4	4																																		
โหมตการโยก	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	3	4	4	4	4	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	4	4	4	4	4	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	4	4	4	4	4
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
คะแนน	3	4	4	4	4																																		
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
คะแนน	4	4	4	4	4																																		
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
คะแนน	4	4	4	4	4																																		

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดมหาสารคาม
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 8



ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดมหาสารคาม
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 9

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก												
โหมตการจุ่ม	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	2	2	2	3	3	4	2	5	3		
ระดับ	คะแนน														
1	2														
2	2														
3	3														
4	2														
5	3														
โหมตการลาก	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	1	2	2	3	2	4	3	5	3		
ระดับ	คะแนน														
1	1														
2	2														
3	2														
4	3														
5	3														
โหมตการกด	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	1	2	2	3	3	4	4	5	4		
ระดับ	คะแนน														
1	1														
2	2														
3	3														
4	4														
5	4														
โหมตการโยก	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	1	2	2	3	2	4	3	5	3		
ระดับ	คะแนน														
1	1														
2	2														
3	2														
4	3														
5	3														

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดมหาสารคาม
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 10

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก												
โหมตการจุ่ม	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	2	2	2	2	3		
ระดับ	1	2	3	4	5										
คะแนน	2	2	2	2	3										
โหมตการลาก	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	1	2	2	2	2		
ระดับ	1	2	3	4	5										
คะแนน	1	2	2	2	2										
โหมตการกด	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	2	1	2	2	3		
ระดับ	1	2	3	4	5										
คะแนน	2	1	2	2	3										
โหมตการโยก	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>คะแนน</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	คะแนน	1	2	2	2	2		
ระดับ	1	2	3	4	5										
คะแนน	1	2	2	2	2										

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดร้อยเอ็ด
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 1

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก																																
โหมตการจุ่ม	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	3	3	4	4	5	5	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	4	2	4	3	5	4	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	4	2	5	3	5	4	5
ระดับ	คะแนน																																		
1	3																																		
2	3																																		
3	4																																		
4	5																																		
5	5																																		
ระดับ	คะแนน																																		
1	4																																		
2	4																																		
3	5																																		
4	5																																		
ระดับ	คะแนน																																		
1	4																																		
2	5																																		
3	5																																		
4	5																																		
โหมตการลาก	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	3	3	4	4	4	5	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	4	3	4	4	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	4	3	5	4	5
ระดับ	คะแนน																																		
1	3																																		
2	3																																		
3	4																																		
4	4																																		
5	5																																		
ระดับ	คะแนน																																		
1	3																																		
2	4																																		
3	4																																		
4	5																																		
ระดับ	คะแนน																																		
1	3																																		
2	4																																		
3	5																																		
4	5																																		
โหมตการกด	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	5	2	5	3	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	4	2	5	3	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	5	2	5	3	5								
ระดับ	คะแนน																																		
1	5																																		
2	5																																		
3	5																																		
ระดับ	คะแนน																																		
1	4																																		
2	5																																		
3	5																																		
ระดับ	คะแนน																																		
1	5																																		
2	5																																		
3	5																																		
โหมตการโยก	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	5	2	5	3	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	5	2	5	3	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	คะแนน	1	4	2	5	3	5								
ระดับ	คะแนน																																		
1	5																																		
2	5																																		
3	5																																		
ระดับ	คะแนน																																		
1	5																																		
2	5																																		
3	5																																		
ระดับ	คะแนน																																		
1	4																																		
2	5																																		
3	5																																		

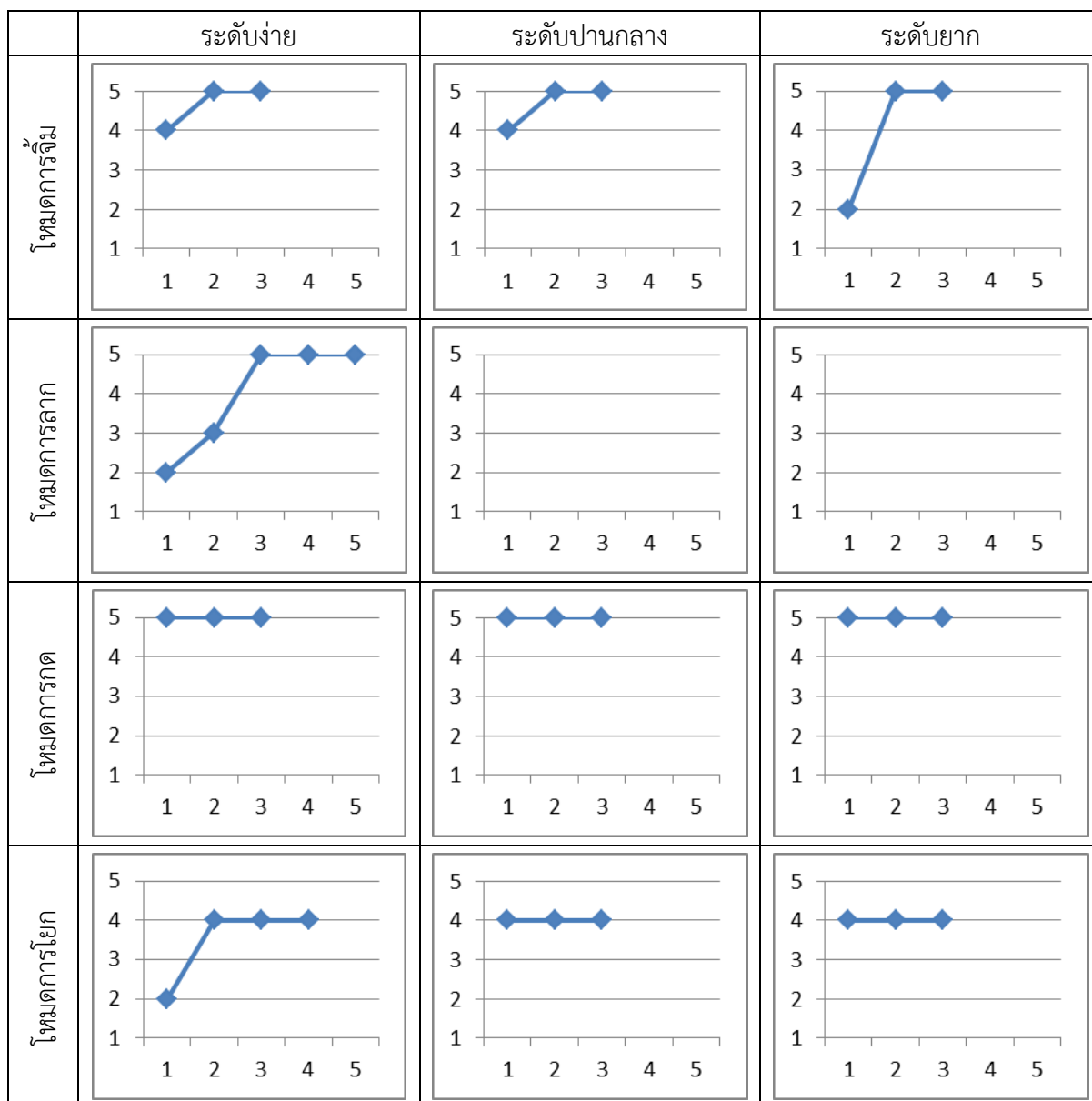
ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดร้อยเอ็ด
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 2

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก																																		
โหมัดการจ้ม	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	3	3	4	4	4	5	5	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	3	3	4	4	4	5	5	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	4	2	5	3	5	4	5
ระดับ	คะแนน																																				
1	3																																				
2	3																																				
3	4																																				
4	4																																				
5	5																																				
ระดับ	คะแนน																																				
1	3																																				
2	3																																				
3	4																																				
4	4																																				
5	5																																				
ระดับ	คะแนน																																				
1	4																																				
2	5																																				
3	5																																				
4	5																																				
โหมัดการลาก	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	4	3	4	4	5	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	4	3	4	4	5	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	3	2	4	3	5	4	5				
ระดับ	คะแนน																																				
1	3																																				
2	4																																				
3	4																																				
4	5																																				
ระดับ	คะแนน																																				
1	3																																				
2	4																																				
3	4																																				
4	5																																				
ระดับ	คะแนน																																				
1	3																																				
2	4																																				
3	5																																				
4	5																																				
โหมัดการกด	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	5	2	5	3	5	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	4	2	5	3	5	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	5	2	5	3	5										
ระดับ	คะแนน																																				
1	5																																				
2	5																																				
3	5																																				
ระดับ	คะแนน																																				
1	4																																				
2	5																																				
3	5																																				
ระดับ	คะแนน																																				
1	5																																				
2	5																																				
3	5																																				
โหมัดการโยก	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	5	2	5	3	5	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	5	2	5	3	5	<table><thead><tr><th>ระดับ</th><th>คะแนน</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr></tbody></table>	ระดับ	คะแนน	1	4	2	5	3	5										
ระดับ	คะแนน																																				
1	5																																				
2	5																																				
3	5																																				
ระดับ	คะแนน																																				
1	5																																				
2	5																																				
3	5																																				
ระดับ	คะแนน																																				
1	4																																				
2	5																																				
3	5																																				

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดร้อยเอ็ด
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 3

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก																																				
โหมตการจุ่ม	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการจุ่ม</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	โหมตการจุ่ม	3	3	4	4	4	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการจุ่ม</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	โหมตการจุ่ม	3	3	4	4	4	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการจุ่ม</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	โหมตการจุ่ม	3	4	5	5	5
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
โหมตการจุ่ม	3	3	4	4	4																																		
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
โหมตการจุ่ม	3	3	4	4	4																																		
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
โหมตการจุ่ม	3	4	5	5	5																																		
โหมตการลาก	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการลาก</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	โหมตการลาก	2	3	4	4	4	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการลาก</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	โหมตการลาก	2	2	4	4	4	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการลาก</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	โหมตการลาก	2	2	2	2	2
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
โหมตการลาก	2	3	4	4	4																																		
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
โหมตการลาก	2	2	4	4	4																																		
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
โหมตการลาก	2	2	2	2	2																																		
โหมตการกด	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการกด</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	โหมตการกด	5	5	5	5	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการกด</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	โหมตการกด	4	5	5	5	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการกด</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	โหมตการกด	4	5	5	5	5
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
โหมตการกด	5	5	5	5	5																																		
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
โหมตการกด	4	5	5	5	5																																		
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
โหมตการกด	4	5	5	5	5																																		
โหมตการโยก	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการโยก</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	โหมตการโยก	2	3	5	5	5	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการโยก</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	โหมตการโยก	2	3	3	3	3	<table><tr><th>ระดับ</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>โหมตการโยก</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr></table>	ระดับ	1	2	3	4	5	โหมตการโยก	2	2	2	2	2
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
โหมตการโยก	2	3	5	5	5																																		
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
โหมตการโยก	2	3	3	3	3																																		
ระดับ	1	2	3	4	5																																		
โหมตการโยก	2	2	2	2	2																																		

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดร้อยเอ็ด
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 4



ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดร้อยเอ็ด
ผลการใช้งานชุดกระตุ้นพัฒนาการฯ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ คนที่ 5

	ระดับง่าย	ระดับปานกลาง	ระดับยาก																																				
โหมตการจิม	<table><caption>โหมตการจิม - ระดับง่าย</caption><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	Point	Score	1	2	2	3	3	4	4	4	5	4	<table><caption>โหมตการจิม - ระดับปานกลาง</caption><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	Point	Score	1	2	2	3	3	4	4	4	5	4	<table><caption>โหมตการจิม - ระดับยาก</caption><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	Point	Score	1	2	2	3	3	4	4	4	5	4
Point	Score																																						
1	2																																						
2	3																																						
3	4																																						
4	4																																						
5	4																																						
Point	Score																																						
1	2																																						
2	3																																						
3	4																																						
4	4																																						
5	4																																						
Point	Score																																						
1	2																																						
2	3																																						
3	4																																						
4	4																																						
5	4																																						
โหมตการลาก	<table><caption>โหมตการลาก - ระดับง่าย</caption><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	Point	Score	1	2	2	3	3	4	4	4	5	4	<table><caption>โหมตการลาก - ระดับปานกลาง</caption><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	Point	Score	1	2	2	3	3	4	4	4	5	4	<table><caption>โหมตการลาก - ระดับยาก</caption><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td></tr></table>	Point	Score	1	2	2	2	3	2				
Point	Score																																						
1	2																																						
2	3																																						
3	4																																						
4	4																																						
5	4																																						
Point	Score																																						
1	2																																						
2	3																																						
3	4																																						
4	4																																						
5	4																																						
Point	Score																																						
1	2																																						
2	2																																						
3	2																																						
โหมตการกด	<table><caption>โหมตการกด - ระดับง่าย</caption><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	Point	Score	1	2	2	3	3	4	4	4	5	4	<table><caption>โหมตการกด - ระดับปานกลาง</caption><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td></tr></table>	Point	Score	1	2	2	2	3	2	4	2	<table><caption>โหมตการกด - ระดับยาก</caption><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	Point	Score	1	4	2	4	3	4						
Point	Score																																						
1	2																																						
2	3																																						
3	4																																						
4	4																																						
5	4																																						
Point	Score																																						
1	2																																						
2	2																																						
3	2																																						
4	2																																						
Point	Score																																						
1	4																																						
2	4																																						
3	4																																						
โหมตการโยก	<table><caption>โหมตการโยก - ระดับง่าย</caption><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	Point	Score	1	4	2	4	3	4	<table><caption>โหมตการโยก - ระดับปานกลาง</caption><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	Point	Score	1	4	2	4	3	4	<table><caption>โหมตการโยก - ระดับยาก</caption><tr><th>Point</th><th>Score</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr></table>	Point	Score	1	4	2	4	3	4												
Point	Score																																						
1	4																																						
2	4																																						
3	4																																						
Point	Score																																						
1	4																																						
2	4																																						
3	4																																						
Point	Score																																						
1	4																																						
2	4																																						
3	4																																						