

รายการอ้างอิง



ภาษาไทย

- กรภัสสร ประเสริฐศักดิ์. 2539. ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปสร้างสรรค์ประกอบคำถามเชิงเหตุผลและคำถามเชิงเปรียบเทียบ. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กัลยา จันทรประภาพ. 2538. การศึกษาสภาพและปัญหาของครูในการใช้หนังสือประกอบการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กอนุบาลในโรงเรียน เขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กานดา พูนลาภทวี. 2530. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : พิสิกส์เซ็นเตอร์การพิมพ์.
- กุลยา ดันติผลาชีวะ. 2540. “รายงานการวิจัยเรื่องบทบาทของครูปฐมวัยในทศวรรษหน้า (2541-2550).” วารสารการศึกษาปฐมวัย. 1 (กรกฎาคม) : 63-73.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. กระทรวงศึกษาธิการ. 2536. แนวการจัดประสบการณ์ระดับอนุบาลศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ครูสภาลาดพร้าว.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. กระทรวงศึกษาธิการ. 2537. แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : ครูสภาลาดพร้าว.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. กระทรวงศึกษาธิการ. 2539. การวัดและการประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : ครูสภาลาดพร้าว.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. กระทรวงศึกษาธิการ. 2541. คู่มือการจัดกิจกรรมที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ระดับก่อนประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ครูสภาลาดพร้าว.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. กระทรวงศึกษาธิการ. 2541. นानาแนวคิดคณิตศาสตร์โครงการพัฒนาการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร : ครูสภาลาดพร้าว.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. สำนักนายกรัฐมนตรี. 2523. การจัดบริการศูนย์เด็กก่อนวัยเรียน. กรุงเทพมหานคร : เอราวิณการพิมพ์.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. สำนักนายกรัฐมนตรี. 2530. รายงานการวิจัยเรื่องการจัดสรรทรัพยากรสำหรับเด็กปฐมวัย การวิเคราะห์ต้นทุน และการคาดประมาณจำนวนนักเรียน จำนวนครู และต้นทุนในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร : ชวนพิมพ์.

- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. สำนักนายกรัฐมนตรี. 2535. รายงานการวิจัยเรื่อง การสังเคราะห์เชิงทฤษฎี และปฏิบัติเกี่ยวกับการศึกษาเพื่อปวงชน : การจัดการศึกษาระดับ ก่อนประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. สำนักนายกรัฐมนตรี. 2540. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อ พัฒนาระบวนการคิด ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร : ม.ป.ท.
- จรัสศรี คำใส. 2536. ผลของการจัดประสบการณ์การเล่นมุมช่างไม้ที่มีต่อความพร้อมทาง คณิตศาสตร์ของเด็กระดับก่อนประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จันทร์ กุปตะวาทีน. 2529. การสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กเริ่มเรียน เอกสารการสอนชุดวิชาการ สอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์). กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- จิระภา กัมธียาภรณ์. 2532. วิธีการสอนแบบมุ่งประสบการณ์ภาษาที่ส่งผลต่อความพร้อมทางการ เรียนภาษาไทยและคณิตศาสตร์ของเด็กระดับก่อนประถมศึกษาที่พูดภาษาไทยเป็นภาษาที่ สอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จิราภรณ์ ตั้งกิตติภรณ์. 2532. จิตวิทยาเบื้องต้น. คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ฉวีวรรณ นิยมชาติ. 2538. การพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนประถมศึกษา ที่ได้รับการจัดประสบการณ์เล่นมุมคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชมพู โปษกบุตร. 2534. การศึกษามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอนุบาลที่เรียนแบบ ศูนย์การเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521. นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชาติรี สำราญ. 2537. การสอนโดยใช้สิ่งแวดล้อมเป็นสื่อ. กรุงเทพมหานคร : ครูสภาลาดพร้าว
- เชริษา ใจแผ้ว. 2534. ความสามารถในการบอกชื่อสีและรูปแบบเรขาคณิตของเด็กวัยก่อนเข้า เรียน จ.ยะลา. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูลี ช่วยเอื้อ. 2532. การใช้แนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลศึกษาในโรงเรียนอนุบาล สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิพย์วัลย์ คำคง. 2533. การสอนโดยใช้สัญญาการเรียนรู้: การวิเคราะห์ทักษะการสอน การใช้เวลาเรียนของนักเรียนและผลการเรียนรู้ วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- ทองระย้า นัยชิต. 2541. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ด้วยเกม. วารสารวิชาการ
ปีที่ 1 ฉบับที่ 5 (พฤษภาคม) : 62-65.
- นงนุช ภัทรนคร. 2538. สถิติการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- น้อมศรี เกท. 2530. กิจกรรมเสริมทักษะคณิตศาสตร์. เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ เล่ม 2.
กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตยา ประพฤติกิจ. 2537. การพัฒนาเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร : โอเอส พรินต์ติ้ง เฮ้าส์.
- นิตยา ประพฤติกิจ. 2541. คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร : โอเอส พรินต์ติ้ง เฮ้าส์
- นิภาภรณ์ ศิสมโชค. 2535. ผลของการใช้เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกายที่มีต่อความพร้อม
ทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เน่งน้อย แจ่มศิริกุล. 2530. การศึกษาแบบการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธ์. 2534. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร :
การพิมพ์พระนคร.
- บุญเยี่ยม จิตรดอน. 2526. หนังสือชุดคู่มือครูการจัดกิจกรรมสำหรับเด็ก. กรุงเทพมหานคร :
หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- บุญบัน สุนทรศาลทูล. 2521. การสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับห้องเรียน
แบบศูนย์การเรียนรู้ชั้นอนุบาลปีที่ 2 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประคอง กรรณสุด. 2538. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พราวพรรณ เหลืองสุวรรณ. 2537. ปฐมวัยศึกษา กิจกรรมและสื่อการสอนเพื่อฝึกทักษะ
พัฒนาการและการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพจิตร สดวกการ. 2538. ผลการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียน
มัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพบุลย์ อุปโน. 2522. การสร้างชุดการสอนความพร้อมทางสติปัญญาสำหรับเด็กปฐมวัยเรื่อง
“การฝึกความคิดเชิงเหตุผลในการจำแนกประเภท”. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวพา เฉชะคุปต์. 2538. กิจกรรมสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน. กรุงเทพมหานคร : โอเอส พรินต์ติ้ง
เฮ้าส์.

- เยาวพา เดชะคุปต์. 2542. การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร : เอพี กราฟฟิกส์ ดีไซน์.
- เยาวพรรณ ทิมทอง. 2538. การพัฒนาสติปัญญาของเด็กปฐมวัยด้วยเกมการศึกษามิติสัมพันธ์.
ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- รสสุคนธ์ มกรมณี. 2521. การสร้างชุดการสอนเพื่อช่วยผู้ปกครองเตรียมความพร้อมทาง
คณิตศาสตร์แก่เด็กวัยก่อนเข้าเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ระพีพัฒน์ ยินดีสุข. 2533. ผลการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นเด็กเล็ก
โดยการประยุกต์ใช้การเล่นพื้นบ้านไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชดา สุตรา. 2518. แบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กก่อนวัยเรียน.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ละออ ชูติกร. 2526. การเล่นและเกมสำหรับเด็กปฐมวัย. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอน
ระดับปฐมวัยศึกษา. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ลัดดา อ่อนละมุล. 2538. การพัฒนาโปรแกรมการฝึกอบรมเรื่องศูนย์การเรียนรู้ สำหรับครูอนุบาล
สังกัด สปจ.พระนครศรีอยุธยา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณณา แจ่มกิ่งवाल. 2534. การศึกษาความคิดรวบยอดในด้านการอนุรักษ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการ
เล่นเกมการศึกษาปกติและที่ส่งเสริมด้วยเกมฝึกด้านมิติสัมพันธ์ วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วรวรรณ เหมชะญาติ. 2536. ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่ที่มีต่อ
ความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กก่อนวัยเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรสุดา บุญยไวโรจน์. 2530. การพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา. เรื่องน่ารู้
สำหรับครูคณิตศาสตร์ เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัชรีย์ ร่วมคิด. 2539. พัฒนาการของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยในประเทศไทยระหว่าง
ปี พ.ศ. 2411-2538. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัฒนา ปุญญฤทธิ. 2542. แบบฝึกทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ อนุบาลปี 3 เล่ม 2 กรุงเทพมหานคร :
จูน พับบลิชซิ่ง.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2541. การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
กรุงเทพมหานคร : เลิฟแอนด์ลิฟเพรส.
- วาโร เฟ็งสวัสดิ์. 2542. การวิจัยทางการศึกษาปฐมวัย. คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสกลนคร.

- วิชาการ, กรม. 2540. หลักสูตรก่อนประถมศึกษา พุทธศักราช 2540. กรุงเทพมหานคร :
คุรุสภาลาดพร้าว.
- วิชาการ, กรม. 2540. คู่มือหลักสูตรก่อนประถมศึกษา พ.ศ. 2540 (อายุ 3-6 ปี). กรุงเทพมหานคร :
คุรุสภาลาดพร้าว.
- ศรีสุดา คัมภีร์ภัทร์. 2534. ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และความเชื่อมั่นในตนเองที่เด็กปฐมวัย
ได้รับการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะที่เน้นองค์ประกอบพื้นฐาน.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมชาย ช่างทอง. 2533. การศึกษาพัฒนาการด้านความสามารถในการเปรียบเทียบขนาดของสอง
ชุด ความสามารถในการนับและความรู้เกี่ยวกับการนับของเด็กอายุ 3 – 5 ปี.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมหมาย เทียงพูนวงศ์. 2524. การเปรียบเทียบการคิดแบบอนุรักษ์ตามทฤษฎีเพียเจต์ ของเด็กไทย
ต่างระดับอายุและสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุโขทัยธรรมาราช, มหาวิทยาลัย. 2527. การสร้างเสริมประสบการณ์ระดับปฐมวัยศึกษา.
กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.
- สุชา จันทร์เอม. 2538. จิตวิทยาเด็ก. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.
- สุนีย์ นัยเจริญ. 2538. ผลของการใช้สัญญาณการเรียนในศูนย์การเรียนรู้ที่มีต่อพฤติกรรมความรับ
ผิดชอบของเด็กอนุบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. 2541. การสอนคณิตศาสตร์เด็กเล็กยุคใหม่. วารสารวิชาการ ปีที่ 1 ฉบับที่ 5
(พฤษภาคม) : 58-61.
- สุภาวดี ศรีวรรณะ. 2533. การฝึกทักษะการฟังของนักเรียนอนุบาลโดยใช้การละเล่นเด็กไทย
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวรรณณี ขอบรูป. 2540. การพัฒนาโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวรรณณี รัตนมาลัย. 2526. ความสามารถและลีลาการเขียนรูปเรขาคณิตของเด็กปฐมวัยใน
กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อมรรัตน์ สุทธิพินิจกรรม. 2527. พัฒนาการของการอนุรักษ์จำนวน การเพิ่ม การลดจำนวนของ
เด็กไทยวัยก่อนเข้าเรียนที่เป็นลูกพ่อค้าและไม่ใช่ลูกพ่อค้าในกรุงเทพมหานคร.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- อรจรีย์ ฅ ตะกั่วทุ่ง. 2520. การสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนโรงเรียนที่พระเป็นผู้สอนในกรุงเทพมหานคร วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรุณศรี จันทร์ทรง. 2538. ผลของการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยศูนย์การเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัญชติ ชิวาสนธิ์. 2536. การศึกษาชุดเครื่องเล่นนักคิดที่ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัย. คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสวนดุสิต.
- อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร. 2532. ศูนย์การเรียนสำหรับเด็กอนุบาล. แต่ครุ่นด้วยรัก. ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร. 2541. รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยศูนย์การเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กอนุบาล. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Alice, P. 1997. Supporting math thinking. Phi Delta Kappan. 79 (November) : 233 – 236.
- Arai, S. 1984. “The development of counting”, Journal of Child Development.
- Arthur, J. 2000. Does mathematics instruction for three- to five-year-olds really make sense?.
Young Children. 55 (July 2000) : 61 – 67.
- Baratta – Lorton, M. 1976. Mathematics their way. California: Addison – Wesley.
- Bredenkamp, S. 1993. Developmentally appropriate practice in early childhood programs.
Washington, DC : National Association for the Education of Young Children.
- Brewer, J. A. 1995. Introduction to early childhood education : preschool through primary grades. 2nd ed. Needham heighis, Mass : A Simon & Schueter.
- Broman, B. 1982. The early year in childhood education. Boston : Houghton Mifflin.
- Bruner, J. S. 1969. The process of education. Cambridge : Havard University Press.
- Copeland, R.W. 1984. How children learn mathematics: teaching implecations of Piaget’s theory. 4th ed. New York: Macmillan Publishing Company.
- David, W. 1996. Teaching and learning in the early years.
- Day, B. 1988. Early childhood education creative learning activities. 3rd ed. New York :
Macmillan Publishing Company.
- Day, B. 1994. Early childhood education development / experiential teaching and learning.
4th ed. New York : Macmillian Publishing Company.
- Denise, S. 2000. Meaningful integration of mathematics methods instruction and field experience.
Action in Teacher Education. 21 (Winter 2000) : 50 – 59.
- Douglas, H. 1998. Tenth planet explores math : number meaning and counting. Teaching
Children Mathematics. 4 (March) : 420 – 421.
- Ellen, B. 1999. Math tools. Scholastic Early Childhood Today. 13 (October) : 50.
- Gestwicki, C. 1995. Developmentally appropriate practice curriculum and development in
early education. U.S.A. : Delmar.
- Hedy, M. 1996. Self-directed learning contracts to individualize language learning in the classroom.
Foreign Language Annals. 29 (Fall 1996) : 495 – 508.
- Holt, M., and Loltan, D. 1973. Let’s play math. New York : Walker and Company.
- Ian, T. 1995. “Pre-number activities” and the early years number curriculum. Mathematics in
School. 24 (January) : 37 – 39.

- Kamii, C. and DeVries, R. 1976. Piaget, children and number. Washington: National Association for the Education of Young Children.
- Kamii, C. and DeVries, R. 1984. Group games in early education. Washington D.C. : National Association for the Education of Young Children.
- Kamii, C. 1985. Young children reinvent arithmetic : implication of Piaget's theory. New York : Teacher College Press.
- Karp, K. S., and Huinker, D. 1997. Implementing the assessment standards for school mathematics. Teaching Children Mathematics. 3 (January) : 224-228.
- Kate, K. 2000. Early childhood teachers discuss the standards. Teaching Children Mathematics. 6 (May) : 568 – 571.
- Landreth, C. 1972. Preschool learning and teaching. New York : Harber and Row.
- Leeper, S. H.; Witherspoon, R. L., and Babara D. 1984. Good school for young children. New York : Macmillian Publishing Company.
- Linda, W. 1994. Assessment in a secondary mathematics classroom. Dissertation Abstract International. 54 (February) : 29-35.
- Mack, J. 1975. Early childhood development and education. New York : Littion Educational.
- Matterson, E. M. 1965. Play and play thing for the preschool child. Baltimore : Penguin.
- McAfee, O., and Leong, D. 1994. Assessing and guiding young children's development and learning. Boston : Allyn and Bacon.
- Morrison, G. 1988. Early childhood education today. Columbus : Merrill Publishing Company.
- Murray, P. L. and Mayer, R. E. 1988. Preschool children's judgments of number magitude. Journal of Education Psychology. 80 (June) : 206-209.
- Payne, J. N. 1975. Mathematics learning in early childhood : 37th year book national council of teacher of mathematics. Virginia : NCTM.
- Peggy, L., and Linda, G. 1998. 4 levels of learning centers for use with young gifted children. Gifted Child Today Magazine. 21 (Sept./Oct.) : 36 – 41.
- Piaget, J. 1952. The child's conception of number. Translated by G.Cattegno and F.M. Modgson. New York: Humanities.
- Piaget, J. 1978. Preface. In Kamii, C. and DeVries, R. Physical knowledge in preschool education. New York : Prentice-Hall.
- Schurr, E. L. 1985. Movement experiences for children. 2nd ed. New Jersey : Prentice-Hall.

- Scott, C. 1995. Learning contracts and transaction : a natural marriage in the middle.
Language Arts. 72 (February) : 88 – 96.
- Seefeldt, C. 1987. The early childhood curriculum. New York : Teachers College.
- Seefeldt, Carol. 1980. Teaching young children. New Jersey : Prentice-Hall.
- Shaw, J. M. and Blake, S. S. 1995. Mathematics for young children. Ohio : Prentice-Hall.
- Smith, S. S. 1997. Early childhood mathematics. America : Allyn and Bacon.
- Taylor, B. J. 1985. A child goes forth. 6th ed. Minnesota : Burgess Publishing Company.
- Worthern, S. U. 1994. Early childhood curriculum development bases for learning and teaching.
New York : Macmillian Publishing Company.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

- | | |
|---|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ พูนสุข บุญสวัสดิ์ | อาจารย์ประจำภาควิชาประถมศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ โสภภาพรณ ชยสมบัติ | อาจารย์ประจำภาควิชาประถมศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทศนีย์ ผลเนื่องมา | โรงเรียนสาริดจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
(ฝ่ายประถม) |
| 4. อาจารย์ วิภา ตันกุลพงษ์ | นักวิชาการ สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐาน
การศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ |
| 5. อาจารย์ สุวรร กาญจนมยุร | ผู้อำนวยการสาขาคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) |

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างการคำนวณค่าทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การคำนวณค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
2. การคำนวณค่าความเที่ยงของแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
3. การคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
4. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
5. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1. การคำนวณค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

1.1 การคำนวณหาค่าระดับความยาก (Level of difficulty) ของแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

จากสูตร

$$P = \frac{R_U + R_L}{x_{\max}(N_U + N_L)}$$

เมื่อ	P	=	ค่าระดับความยาก
	R_U	=	ผลรวมของคะแนนของนักเรียนในกลุ่มสูง
	R_L	=	ผลรวมของคะแนนของนักเรียนในกลุ่มต่ำ
	N_U	=	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
	N_L	=	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ
	x_{\max}	=	คะแนนเต็มของข้อสอบข้อนั้น

(นงนุช ภัทราคร, 2538)

ตัวอย่างการคำนวณ ค่าระดับความยากของแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ข้อที่ 2

ข้อมูล	$R_U = 20$	$R_L = 6$	$x_{\max} = 2$
		$N_U = 15$	$N_L = 15$

$$P = \frac{20+6}{2(15+15)}$$

$$= 0.43$$

1.2 ค่าอำนาจจำแนก (Power of discrimination) ของแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

จากสูตร

$$D = \frac{R_U - R_L}{(x_{\max})N_U}$$

- เมื่อ D = ค่าอำนาจจำแนก
 R_U = ผลรวมของคะแนนของนักเรียนในกลุ่มสูง
 R_L = ผลรวมของคะแนนของนักเรียนในกลุ่มต่ำ
 N_U = จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
 x_{\max} = คะแนนเต็มของข้อสอบข้อนั้น

(นนงูช ภัทรนคร, 2538)

ตัวอย่างการคำนวณ ค่าอำนาจจำแนกของแบบความสามารถทางคณิตศาสตร์
 สำหรับเด็กวัยอนุบาล ข้อ 2

$$\begin{aligned} \text{ข้อมูล} \quad R_U &= 20 & R_L &= 6 \\ N_U &= 15 & x_{\max} &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= \frac{20-6}{(2)15} \\ &= 0.47 \end{aligned}$$

ตารางที่ 11 ค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์
 สำหรับเด็กวัยอนุบาล

ข้อที่	ค่าระดับความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าระดับความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.82	0.37	11	0.52	0.43
2	0.43	0.47	12	0.25	0.37
3	0.27	0.47	13	0.65	0.63
4	0.68	0.43	14	0.22	0.37
5	0.77	0.47	15	0.13	0.27
6	0.42	0.37	16	0.45	0.50
7	0.23	0.40	17	0.57	0.67
8	0.58	0.43	18	0.17	0.33
9	0.68	0.43	19	0.13	0.27
10	0.42	0.50	20	0.32	0.43

2. การคำนวณค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กวัยอนุบาล โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (Coefficient Alpha) ของ ครอนบาค (Cronbach)

จากสูตร

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left| 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right|$$

เมื่อ k = จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์

$\sum S_i^2$ = ผลรวมของค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนนรวม

ความแปรปรวนของคะแนนรวม (S_x^2)

$$S_x^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ (S_i^2)

$$S_i^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

ความแปรปรวนรวมของคะแนนแต่ละข้อ ($\sum S_i^2$)

$$\sum S_i^2 = S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + \dots + S_{20}^2$$

(บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2534)

2.1 การคำนวณค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม (S_x^2)

จากสูตร

$$S_x^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned}
 S_x^2 &= \frac{30(11856) - (522)^2}{30(30-1)} \\
 &= \frac{355680 - 272484}{870} \\
 S_x^2 &= 95.63
 \end{aligned}$$

2.2 การคำนวณค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ (S_i^2)

จากสูตร

$$S_i^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

ตัวอย่างการคำนวณ ค่าความแปรปรวนของคะแนนในข้อ 8

$$\begin{aligned}
 S_i^2 &= \frac{30(53) - (35)^2}{30(30-1)} \\
 &= \frac{1590 - 1225}{870} \\
 S_i^2 &= 0.42
 \end{aligned}$$

2.3 การคำนวณค่าความแปรปรวนรวมของคะแนนแต่ละข้อ ($\sum S_i^2$)

จากสูตร

$$\sum S_i^2 = S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + \dots + S_{20}^2$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned}
 \sum S_i^2 &= 0.38 + 0.53 + 0.33 + 0.38 + 0.33 + 0.35 + 0.40 + 0.42 + \\
 &\quad 0.45 + 0.56 + 0.45 + 0.26 + 0.70 + 0.54 + 0.20 + 0.51 + \\
 &\quad 0.67 + 0.23 + 0.20 + 0.38 \\
 \sum S_i^2 &= 8.27
 \end{aligned}$$

2.4 การคำนวณค่าความเที่ยง (α)

จากสูตร

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left| 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right|$$

แทนค่าในสูตร

$$\alpha = \frac{20}{20-1} \left| 1 - \frac{8.27}{95.63} \right|$$

$$= \frac{20}{19} (1 - 0.086)$$

$$\alpha = 0.96$$

ความเที่ยงของแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล เท่ากับ 0.96

ตารางที่ 12 การหาค่าความเที่ยงของแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

เลขที่	ข้อ																				x
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
6	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	31
11	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	1	0	2	2	1	1	2	31
21	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1	30
10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	0	1	2	0	0	1	29
22	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	29
13	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	28
16	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	0	0	1	27
20	2	1	1	1	2	1	0	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	27
25	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	0	0	1	2	1	1	1	26
28	2	1	1	2	2	1	0	1	1	1	2	1	2	1	0	1	2	1	1	1	24
12	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	0	0	23
4	2	0	0	2	2	1	0	1	2	2	2	1	2	1	0	2	2	0	0	1	23
17	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	0	0	1	1	1	0	1	22
5	2	1	1	2	2	1	0	1	2	1	1	0	2	0	1	1	1	0	0	1	20
23	2	1	1	1	2	1	1	2	1	0	1	0	2	1	0	2	1	0	0	1	20
18	2	1	0	2	2	1	1	1	2	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	19
3	2	1	1	1	2	1	0	1	1	1	1	0	2	0	0	1	1	0	0	0	16
14	2	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	2	0	0	1	1	0	0	1	14
27	2	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	12
1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	12
24	1	1	0	1	1	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10
19	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	9
8	2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	8
29	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	7
7	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
15	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
9	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
30	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
26	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Σx	49	26	16	41	46	25	14	35	41	25	31	15	39	13	8	27	34	10	8	19	522
Σx^2	91	38	18	67	80	31	18	53	69	37	45	15	71	13	8	39	58	10	8	23	11856
S_x^2	.38	.53	.33	.38	.33	.35	.40	.42	.45	.56	.45	.26	.70	.25	.20	.51	.67	.23	.20	.38	

3. การคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

3.1 การคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน

จากสูตร

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

เมื่อ \bar{x} = ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

(ประกอบ กรรณสูต, 2542)

3.1.1 การคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง

ข้อมูล $\sum x = 494$ $N = 30$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{494}{30} \\ &= 16.47\end{aligned}$$

3.1.2 การคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

ข้อมูล $\sum x = 974$ $N = 30$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{974}{30} \\ &= 32.47\end{aligned}$$

3.1.3 การคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุม

ข้อมูล $\sum x = 507$ $N = 30$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{507}{30} \\ &= 16.90\end{aligned}$$

3.1.4 การคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

$$\text{ข้อมูล} \quad \sum x = 694 \quad N = 30$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{694}{30} \\ &= 23.13 \end{aligned}$$

3.2 การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนน

จากสูตร

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

เมื่อ $S.D.$ = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

x = คะแนนของนักเรียน

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum x^2$ = ผลรวมกำลังสองของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนนักเรียน

(ประกอบ กรรณสูต, 2542)

3.2.1 การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนการทดลองของกลุ่ม

ทดลอง

$$\text{ข้อมูล} \quad \sum x = 494 \quad \sum x^2 = 10076$$

$$N = 30$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} S.D. &= \sqrt{\frac{30(10076) - (494)^2}{30(30-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{302280 - 244036}{870}} \end{aligned}$$

$$S.D. = 8.18$$

3.2.2 การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนหลังการทดลองของกลุ่ม
ทดลอง

$$\text{ข้อมูล} \quad \sum x = 974 \quad \sum x^2 = 32456$$

$$N = 30$$

แทนค่าในสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{30(32456) - (974)^2}{30(30-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{973680 - 948676}{870}}$$

$$S.D. = 5.36$$

3.2.3 การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนการทดลองของกลุ่ม
ควบคุม

$$\text{ข้อมูล} \quad \sum x = 507 \quad \sum x^2 = 10553$$

$$N = 30$$

แทนค่าในสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{30(10553) - (507)^2}{30(30-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{316590 - 257049}{870}}$$

$$S.D. = 8.27$$

3.2.4 การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนหลังการทดลองของกลุ่ม
ควบคุม

$$\text{ข้อมูล} \quad \sum x = 694 \quad \sum x^2 = 17672$$

$$N = 30$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} S.D. &= \sqrt{\frac{30(17672) - (694)^2}{30(30-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{530160 - 481636}{870}} \\ S.D. &= 7.47 \end{aligned}$$

4. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)}$$

เมื่อ \bar{x}_1 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มทดลอง
 \bar{x}_2 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มควบคุม
 S_p^2 = ความแปรปรวนรวม
 n_1 = จำนวนของนักเรียนกลุ่มทดลอง
 n_2 = จำนวนของนักเรียนกลุ่มควบคุม

ทดสอบภาวะความแปรปรวนของคะแนน โดยใช้สูตร

$$F = \frac{S_2^2}{S_1^2} \quad \text{โดยที่ } S_1^2 > S_2^2$$

$$df = n_1 - 1, n_2 - 1$$

(นนุช ภัทรนคร, 2538)

4.1 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4.1.1 ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่ามัชฌิมเลขคณิตก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมี \bar{x} และ $S.D.$ ที่เป็นอิสระไม่เกี่ยวข้องกันจึงทดสอบค่า t ดังนี้

ข้อมูล	$\bar{x}_1 = 16.47$	$\bar{x}_2 = 16.90$
	$S_1^2 = 66.95$	$S_2^2 = 68.44$
	$n_1 = 30$	$n_2 = 30$

แทนค่าในสูตรหาความแปรปรวนรวม

$$S_p^2 = \frac{(30-1)66.95 + (30-1)68.44}{(30+30-2)}$$

$$= \frac{1941.55 + 1984.76}{58}$$

$$S_p^2 = 67.69$$

แทนค่าในสูตรหาค่า t ก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ

$$t = \frac{16.47 - 16.90}{\sqrt{67.69 \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{30} \right)}}$$

$$= \frac{-0.43}{\sqrt{67.69 \left(\frac{2}{30} \right)}}$$

$$t = -0.204$$

ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ 58 จากตารางค่า t ณ ระดับความมีนัยสำคัญ .01 พบว่า $.01_{58}$ เท่ากับ 2.664

ค่า t ที่คำนวณได้ เท่ากับ -0.204 มีค่าน้อยกว่าค่า t ณ ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน สรุปได้ว่า ก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

4.1.2 ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าความแปรปรวนของคะแนนก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ

$$\begin{array}{l} \text{ข้อมูล} \quad S_1^2 = 66.95 \quad S_2^2 = 68.44 \\ \text{แทนค่าในสูตร} \end{array}$$

$$\begin{aligned} F &= \frac{68.44}{66.95} \\ &= 1.022 \end{aligned}$$

ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df_1, df_2) เท่ากับ 29 จากตารางค่า F ณ ระดับความมีนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.423

ค่า F ที่คำนวณได้ เท่ากับ 1.022 มีค่าน้อยกว่าค่า F ณ ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

4.2 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4.2.1 ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่ามัธยิมเลขคณิตหลังเข้าร่วมโปรแกรมฯ นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมี \bar{x} และ $S.D.$ ที่เป็นอิสระไม่เกี่ยวข้องกันจึงทดสอบค่า t ดังนี้

$$\begin{array}{l} \text{ข้อมูล} \quad \bar{x}_1 = 32.47 \quad \bar{x}_2 = 23.13 \\ \quad \quad \quad S_1^2 = 28.74 \quad S_2^2 = 55.77 \\ \quad \quad \quad n_1 = 30 \quad n_2 = 30 \end{array}$$

แทนค่าในสูตรหาความแปรปรวนรวม

$$\begin{aligned} S_p^2 &= \frac{(30-1)28.74 + (30-1)55.77}{(30+30-2)} \\ &= \frac{833.46 + 1617.33}{58} \end{aligned}$$

$$S_p^2 = 42.26$$

แทนค่าในสูตรหาค่า t หลังเข้าร่วมโปรแกรมฯ

$$t = \frac{32.47 - 23.13}{\sqrt{42.26 \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{30} \right)}}$$

$$= \frac{9.34}{\sqrt{42.26 \left(\frac{2}{30} \right)}}$$

$$t = 5.561$$

ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ 58 จากตารางค่า t ณ ระดับความมีนัยสำคัญ .01 พบว่า $.01_{58}$ เท่ากับ 2.393

ค่า t ที่คำนวณได้ เท่ากับ 5.561 มีค่ามากกว่าค่า t ณ ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 สรุปได้ว่า หลังเข้าร่วมโปรแกรมฯ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

4.2.2 ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าความแปรปรวนของคะแนนหลังเข้าร่วมโปรแกรมฯ

ข้อมูล $S_1^2 = 28.74$ $S_2^2 = 55.77$

แทนค่าในสูตร

$$F = \frac{55.77}{28.74}$$

$$= 1.941$$

ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df_1, df_2) เท่ากับ 29 จากตารางค่า F ณ ระดับความมีนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.423

ค่า F ที่คำนวณได้ เท่ากับ 1.941 มีค่าน้อยกว่าค่า F ณ ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

5. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

จากสูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{(N-1)}}}$$

เมื่อ $\sum D$ = ผลรวมของผลต่างของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์
 $\sum D^2$ = ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์
 N = จำนวนนักเรียน

5.1 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

$$\begin{aligned} \text{ข้อมูล} \quad \sum D &= 480 & \sum D^2 &= 7992 \\ N &= 30 \end{aligned}$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} t &= \frac{480}{\sqrt{\frac{30(7992) - (480)^2}{(30-1)}}} \\ &= \frac{480}{\sqrt{\frac{9360}{29}}} \end{aligned}$$

$$t = 26.718$$

ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ 29 จากตารางค่า t ณ ระดับความมีนัยสำคัญ .01 พบว่า $.01_{29}$ เท่ากับ 2.462

ค่า t ที่คำนวณได้ เท่ากับ 26.718 มีค่ามากกว่าค่า t ณ ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

เลขที่	คะแนน		D	D ²
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		
1	9	30	21	441
2	15	33	18	324
3	17	31	14	196
4	14	29	15	225
5	16	32	16	256
6	24	37	13	169
7	7	26	19	361
8	8	27	19	361
9	5	25	20	400
10	23	35	12	144
11	24	35	11	121
12	23	38	15	225
13	25	40	15	225
14	17	32	15	225
15	6	26	20	400
16	27	38	11	121
17	23	37	14	196
18	18	35	17	289
19	9	29	20	400
20	26	38	12	144
21	30	39	9	81
22	25	40	15	225
23	20	35	15	225
24	10	29	19	361
25	25	38	13	169
26	2	22	20	400
27	12	31	19	361
28	23	38	15	225
29	7	26	19	361
30	4	23	19	361
Σ	494	974	480	7992

5.2 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

$$\begin{aligned} \text{ข้อมูล} \quad \sum D &= 187 & \sum D^2 &= 1289 \\ N &= 30 \end{aligned}$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} t &= \frac{187}{\sqrt{\frac{30(1289) - (187)^2}{(30-1)}}} \\ &= \frac{187}{\sqrt{\frac{3701}{29}}} \end{aligned}$$

$$t = 16.553$$

ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ 29 จากตารางค่า t ณ ระดับความมีนัยสำคัญ .01 พบว่า $.01_{29}$ เท่ากับ 2.462

ค่า t ที่คำนวณได้ เท่ากับ 16.553 มีค่ามากกว่าค่า t ณ ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

ตารางที่ 14 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัย
อนุบาล ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

เลขที่	คะแนน		D	D ²
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		
1	30	34	4	16
2	15	24	9	81
3	16	23	7	49
4	22	28	6	36
5	21	25	4	16
6	32	37	5	25
7	6	14	8	64
8	8	12	4	16
9	5	11	6	36
10	27	33	6	36
11	26	30	4	16
12	21	29	8	64
13	28	31	3	9
14	14	20	6	36
15	6	13	7	49
16	27	30	3	9
17	23	27	4	16
18	16	28	12	144
19	9	16	7	49
20	24	32	8	64
21	24	29	5	25
22	17	22	5	25
23	19	24	5	25
24	10	16	6	36
25	15	21	6	36
26	7	16	9	81
27	12	18	6	36
28	16	24	8	64
29	7	14	7	49
30	4	13	9	81
Σ	507	694	187	1289

ตารางที่ 15 ค่า t ณ ระดับความมีนัยสำคัญต่างๆ

ระดับความมีนัยสำคัญ (α) เมื่อทดสอบหนึ่งหาง						
df	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
ระดับความมีนัยสำคัญ (α) เมื่อทดสอบสองหาง						
df	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.315
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.093	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.086	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.080	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.074	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.069	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.064	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.060	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.056	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.052	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.048	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.045	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.167	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

ตารางที่ 16 ค่า F ณ ระดับความมีนัยสำคัญ .01

f_1	f_2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	4052	4999.5	5403	5625	5764	5859	5928	5982	6022	6056	6106	6157	6209	6235	6261	6287	6313	6339	6366	
2	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.30	99.36	99.37	99.39	99.40	99.42	99.43	99.45	99.46	99.47	99.47	99.48	99.49	99.50	
3	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35	27.23	27.05	26.87	26.69	26.60	26.50	26.41	26.32	26.32	26.31	
4	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66	14.55	14.37	14.20	14.02	13.93	13.84	13.75	13.65	13.56	13.46	
5	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	10.05	9.89	9.72	9.55	9.47	9.38	9.29	9.20	9.11	9.02	
6	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.72	7.56	7.40	7.31	7.23	7.14	7.06	6.97	6.88	
7	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62	6.47	6.31	6.16	6.07	5.99	5.91	5.82	5.74	5.65	
8	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.67	5.52	5.36	5.28	5.20	5.12	5.03	4.95	4.86	
9	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26	5.11	4.96	4.81	4.73	4.65	4.57	4.48	4.40	4.31	
10	10.01	7.58	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85	4.71	4.56	4.41	4.33	4.25	4.17	4.08	4.00	3.91	
11	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54	4.40	4.25	4.10	4.02	3.94	3.86	3.78	3.69	3.60	
12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30	4.16	4.01	3.86	3.78	3.70	3.62	3.54	3.45	3.36	
13	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	3.96	3.82	3.66	3.59	3.51	3.43	3.34	3.25	3.17	
14	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.80	3.66	3.51	3.43	3.35	3.27	3.18	3.09	3.00	
15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.67	3.52	3.37	3.29	3.21	3.13	3.05	2.96	2.87	
16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.55	3.41	3.26	3.18	3.10	3.02	2.93	2.84	2.75	
17	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.46	3.31	3.16	3.08	3.00	2.92	2.83	2.75	2.65	
18	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60	3.51	3.37	3.23	3.08	3.00	2.92	2.84	2.75	2.66	2.57	
19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.30	3.15	3.00	2.92	2.84	2.76	2.67	2.58	2.49	
20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37	3.23	3.09	2.94	2.86	2.78	2.69	2.61	2.52	2.42	
21	8.02	5.76	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31	3.17	3.03	2.88	2.80	2.72	2.64	2.55	2.46	2.36	
22	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.12	2.98	2.83	2.75	2.67	2.58	2.50	2.40	2.31	
23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.07	2.93	2.78	2.70	2.62	2.54	2.45	2.35	2.26	
24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17	3.03	2.89	2.74	2.66	2.58	2.49	2.40	2.31	2.21	
25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13	2.99	2.85	2.70	2.62	2.54	2.45	2.36	2.27	2.17	
26	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18	3.09	2.98	2.81	2.66	2.58	2.50	2.42	2.33	2.23	2.13	
27	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26	3.15	3.06	2.93	2.78	2.63	2.55	2.47	2.38	2.29	2.20	2.10	
28	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.12	3.03	2.90	2.75	2.60	2.52	2.44	2.35	2.26	2.17	2.06	
29	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.09	3.00	2.87	2.73	2.57	2.49	2.41	2.33	2.23	2.14	2.03	
30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98	2.84	2.70	2.55	2.47	2.39	2.30	2.21	2.11	2.01	
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.89	2.80	2.66	2.52	2.37	2.29	2.20	2.11	2.02	1.92	1.80	
60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63	2.50	2.35	2.20	2.12	2.03	1.94	1.84	1.73	1.60	
120	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.56	2.47	2.34	2.19	2.03	1.95	1.86	1.76	1.66	1.53	1.38	
∞	6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32	2.18	2.04	1.88	1.79	1.70	1.59	1.47	1.32	1.00	

f_1 = ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) ของเศษ

f_2 = ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) ของส่วน

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

แบบบันทึกการดำเนินการใช้โปรแกรมฯ

แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการ ตอนที่ 1

ชื่อ – สกุล

วันที่ทดสอบ/...../.....

() ก่อนการทดลอง

() หลังการทดลอง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการนี้ กำหนดให้ทำการทดสอบเด็กครั้งละ 1 คน การทดสอบทำโดยใช้คำถาม / คำพูด ให้เด็กแสดงความรู้ความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การจัดกลุ่ม (จำนวน 4 ข้อ 8 คะแนน ใช้เวลาประมาณ 12 นาที)
2. ในการประเมินให้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนในการตอบคำถามหรือลงมือกระทำ ว่าทำได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในคะแนนระดับใด แล้วบันทึกลงในตาราง โดย ล้อมรอบตัวเลข 0 1 2 ตามพฤติกรรมที่แสดง
3. กรณีที่นักเรียนไม่ตอบคำถาม / ไม่ลงมือกระทำ ให้ครูใช้คำถามเพิ่ม ถ้าเกิน 2 นาที แล้วยังไม่ตอบ / ไม่ลงมือกระทำ ให้ลงคะแนนตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ได้เลย

สถานการณ์

นำนักเรียนออกมานั่งในห้องสำหรับการทำทดสอบ ไม่มีเสียงรบกวน มีแสงสว่างพอเพียงและเตรียมอุปกรณ์ดังนี้

1. กระดุม จำนวน 15 เม็ด มีรูปร่างต่างกัน 3 แบบ คือ รูปร่างกลมจำนวน 5 เม็ด (สีแดงขนาดเล็ก 2 เม็ด สีดำขนาดใหญ่ 1 เม็ด สีขาวขนาดกลาง 2 เม็ด) รูปร่างสี่เหลี่ยมจำนวน 5 เม็ด (สีแดงขนาดเล็ก 2 เม็ด สีดำขนาดใหญ่ 1 เม็ด สีขาวขนาดกลาง 2 เม็ด) รูปร่างสามเหลี่ยมจำนวน 5 เม็ด (สีแดงขนาดเล็ก 2 เม็ด สีดำขนาดใหญ่ 1 เม็ด สีขาวขนาดกลาง 2 เม็ด)
2. ลูกกัญแจ จำนวน 15 ดอก มีรูปร่างต่างกัน 3 แบบ แบบละ 5 ดอก (มีสีทอง 7 ดอก สีเงิน 8 ดอก , ดอกเล็ก 5 ดอก ดอกกลาง 5 ดอก ดอกใหญ่ 5 ดอก)
3. ขางลรูปดอกไม้ 8 ก้อน (สีแดง 2 ก้อน สีเขียว 2 ก้อน สีฟ้า 2 ก้อน สีชมพู 2 ก้อน) รูปผลไม้ 8 ก้อน (สีแดง 2 ก้อน สีเขียว 2 ก้อน สีฟ้า 2 ก้อน สีชมพู 2 ก้อน) รูปสัตว์ 8 ก้อน (สีแดง 2 ก้อน สีเขียว 2 ก้อน สีฟ้า 2 ก้อน สีชมพู 2 ก้อน)

ข้อที่	ความรู้ทางคณิตศาสตร์	พฤติกรรมของครูและบันทึกคำตอบ / การกระทำของเด็ก	พฤติกรรมของเด็ก	คะแนน
1.	<p>- การจัดกลุ่ม :</p> <p>จัดกลุ่มจากเกณฑ์ที่ผู้อื่นบอก</p>	<p>- นำกระดุมชนิดต่างๆ มาให้เด็กดู</p> <p><u>คำสั่ง</u> “ให้นักเรียนจัดกลุ่มตามรูปร่างของกระดุม”</p> <p>ถ้านักเรียนทำไม่ได้หรือจัดกลุ่มไม่ถูก ให้ถามเพิ่มว่า “กระดุมเม็ดนี้รูปร่างเป็นอย่างไร” (ชี้กระดุมเม็ดที่มีรูปร่างวงกลม) “แล้วกระดุมเม็ดนี้ล่ะ (ชี้กระดุมที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยม) เหมือนกันไหม ให้นักเรียนจัดกลุ่มกระดุมที่มีรูปร่างเหมือนกันไว้ด้วยกัน”</p> <p><u>การกระทำของนักเรียน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>- ไม่สามารถจัดกลุ่มจากเกณฑ์ที่ครูกำหนดให้ได้ หรือจัดกลุ่มไม่ถูกต้อง</p> <p>- จัดกลุ่มจากเกณฑ์ที่ครูกำหนดให้ได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม</p> <p>- จัดกลุ่มจากเกณฑ์ที่ครูกำหนดให้ได้ถูกต้องด้วยตนเอง</p> <p>การจัดกลุ่มที่ถูกต้อง</p> <p>: จัดกลุ่มกระดุมรูปร่างกลม รูปร่างสามเหลี่ยม และรูปร่างสี่เหลี่ยม</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>
2.	<p>- การจัดกลุ่ม :</p> <p>จัดกลุ่มโดยใช้เกณฑ์ของตนเอง</p>	<p>- นำลูกกัญญาแจมาจัดกลุ่มให้นักเรียนดู (รูปร่างเหมือนกันจัดไว้ด้วยกัน) แล้วให้นักเรียนลองจัดกลุ่มลูกกัญญาแจแบบอื่น</p> <p><u>คำสั่ง</u> “ให้นักเรียนจัดกลุ่มของลูกกัญญาแจโดยใช้เกณฑ์อื่นที่ไม่เหมือนกับที่ครูทำให้ดู โดยจะจัดเป็นกี่กลุ่มก็ได้ ” จากนั้นถามเกณฑ์ที่นักเรียนใช้จัดกลุ่ม ถ้านักเรียนจัดกลุ่มลูกกัญญาแจไม่ได้ ให้ถามเพิ่มเติมว่า “ เมื่อสักครู่ครูจัดกลุ่มลูกกัญญาแจที่มีรูปร่างเหมือนกันไว้ด้วยกัน ถ้าเราไม่จัดกลุ่มตามรูปร่างแล้วเราจะจัดกลุ่มโดยดูจากอะไรได้บ้าง ”</p> <p><u>การกระทำของนักเรียน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>- ไม่สามารถจัดกลุ่มลูกกัญญาแจโดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้</p> <p>- สามารถจัดกลุ่มลูกกัญญาแจโดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ถูกต้องโดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม</p> <p>- สามารถจัดกลุ่มลูกกัญญาแจโดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ถูกต้องด้วยตนเอง (เช่น สี ขนาด)</p> <p>การจัดกลุ่มที่ถูกต้อง</p> <p>: จัดกลุ่มลูกกัญญาแจ สีทอง และสีเงิน ขนาดเล็ก กลาง ใหญ่</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>

ข้อที่	ความรู้ทางคณิตศาสตร์	พฤติกรรมของครูและบันทึกคำตอบ / การกระทำของเด็ก	พฤติกรรมของเด็ก	คะแนน
3.	<p>- การจัดกลุ่ม : บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการจัดกลุ่ม</p>	<p>- จัดกลุ่มยางลบไว้ 1 กลุ่ม (สีชมพู) แล้วให้นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่าใช้เกณฑ์ใดในการจัดกลุ่ม และบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดกลุ่มนั้น</p> <p><u>คำสั่ง</u> “ให้นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่า ครูใช้เกณฑ์อะไรในการจัดกลุ่มยางลบนี้”</p> <p>ถ้านักเรียนตอบไม่ได้หรือตอบไม่ถูก ให้ถามเพิ่มเติมว่า “นักเรียนลองดูยางลบที่อยู่ในกองนี้ทีละก้อน ว่ายางลบแต่ละก้อนมีลักษณะเป็นอย่างไร”</p> <p><u>การกระทำของนักเรียน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>- ไม่สามารถบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการจัดกลุ่มหรือบอกเกณฑ์ไม่ถูกต้อง</p> <p>- สามารถบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการจัดกลุ่มได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม</p> <p>- สามารถบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการจัดกลุ่มได้ถูกต้องด้วยตนเอง</p> <p>การจัดกลุ่มที่ถูกต้อง</p> <p>: จัดกลุ่มยางลบ โดยใช้เกณฑ์ที่เป็นสีเดียวกันทั้งกลุ่ม สีอะไรก็ได้ (สีแดง สีเขียว สีฟ้า สีชมพู)</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>
4.	<p>- การจัดกลุ่ม : จัดกลุ่มโดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้อื่นจัดไว้</p>	<p>- จัดกลุ่มยางลบไว้ 1 กลุ่ม แล้วให้นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่าใช้เกณฑ์ใดในการจัดกลุ่ม และให้จัดกลุ่มตามเกณฑ์ที่ครูจัดไว้</p> <p><u>คำสั่ง</u> “ให้นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่า ครูใช้เกณฑ์อะไรในการจัดกลุ่มยางลบ และให้นักเรียนจัดกลุ่มตามเกณฑ์ที่ครูจัดไว้”</p> <p>ถ้านักเรียนจัดกลุ่มยางลบไม่ได้ ให้ถามเพิ่มเติมว่า “นักเรียนลองดูยางลบที่อยู่ในกองนี้ทีละก้อน ว่ายางลบแต่ละก้อนมีลักษณะเป็นอย่างไร”</p> <p><u>การกระทำของนักเรียน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>- ไม่สามารถจัดกลุ่มโดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้อื่นจัดไว้ได้</p> <p>- สามารถจัดกลุ่มโดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้อื่นจัดไว้ได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม</p> <p>- สามารถจัดกลุ่มโดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้อื่นจัดไว้ได้ถูกต้องด้วยตนเอง (เช่น สี ขนาด)</p> <p>การจัดกลุ่มที่ถูกต้อง</p> <p>: จัดกลุ่มยางลบ โดยใช้เกณฑ์ที่เป็นสีเดียวกันทั้งกลุ่ม สีอะไรก็ได้ (สีแดง สีเขียว สีฟ้า สีชมพู)</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>

แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการ ตอนที่ 2

ชื่อ – สกุล

วันที่ทดสอบ/...../.....

() ก่อนการทดลอง

() หลังการทดลอง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการนี้ กำหนดให้ทำการทดสอบเด็กครั้งละ 1 คน การทดสอบทำโดยใช้คำถาม / คำพูด ให้เด็กแสดงความรู้ความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การจับคู่ (จำนวน 4 ข้อ 8 คะแนน ใช้เวลาประมาณ 12 นาที)
2. ในการประเมินให้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนในการตอบคำถามหรือลงมือกระทำ ว่าทำได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในคะแนนระดับใด แล้วบันทึกลงในตาราง โดย ล้อมรอบตัวเลข 0 1 2 ตามพฤติกรรมที่แสดง
3. กรณีที่นักเรียนไม่ตอบคำถาม / ไม่ลงมือกระทำ ให้ครูใช้คำถามเพิ่ม ถ้าเกิน 2 นาทีแล้วยังไม่ตอบ / ไม่ลงมือกระทำ ให้ลงคะแนนตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ได้เลย

สถานการณ์

นำนักเรียนออกมานั่งในห้องสำหรับการทดสอบ ไม่มีเสียงรบกวน มีแสงสว่างพอเพียงและเตรียมอุปกรณ์ดังนี้

1. ดอกไม้ 3 ชนิด คือ ดอกบัว (สีขาว 4 ดอก ดอกใหญ่ 2 ดอก ดอกเล็ก 2 ดอก) ดอกกุหลาบ (สีแดง 4 ดอก (ดอกใหญ่ 2 ดอก ดอกเล็ก 2 ดอก), สีขาว 4 ดอก (ดอกใหญ่ 2 ดอก ดอกเล็ก 2 ดอก), สีชมพู 4 ดอก (ดอกใหญ่ 2 ดอก ดอกเล็ก 2 ดอก)) ดอกเยอบีร่า (สีแดง 4 ดอก (ดอกใหญ่ 2 ดอก ดอกเล็ก 2 ดอก)) ดอกมะลิ (สีขาว 4 ดอก (ดอกใหญ่ 2 ดอก ดอกเล็ก 2 ดอก)) ดอกรัก (สีขาว 4 ดอก (ดอกใหญ่ 2 ดอก ดอกเล็ก 2 ดอก)) ดอกบานไม่รู้โรย (สีขาว 4 ดอก (ดอกใหญ่ 2 ดอก ดอกเล็ก 2 ดอก), สีชมพู 4 ดอก (ดอกใหญ่ 2 ดอก ดอกเล็ก 2 ดอก))
2. ของเล่นที่เป็นรูปเฟือง (สีส้ม 6 อัน สีเขียว 6 อัน สีฟ้า 6 อัน สีชมพู 6 อัน) ที่มีลายต่างๆ กัน 6 ลาย

ข้อที่	ความรู้ทางคณิตศาสตร์	พฤติกรรมของครูและบันทึกคำตอบ / การกระทำของเด็ก	พฤติกรรมของเด็ก	คะแนน
5.	<p>- การจับคู่: จับคู่สิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นบอก</p>	<p>- สังเกตลักษณะของวัตถุแต่ละชิ้นแล้วจับคู่วัตถุ โดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดให้ (1 เกณฑ์) เช่น ให้จับคู่วัตถุที่มีรูปร่างเหมือนกัน</p> <p><u>คำสั่ง</u> “ให้นักเรียนจับคู่ตามรูปร่างของดอกไม้”</p> <p>ถ้านักเรียนทำไม่ได้หรือจับคู่ไม่ถูก ให้ถามเพิ่มว่า “ดอกไม้ดอกนี้มีรูปร่างเป็นอย่างไร” ซึ่งที่ดอกกุหลาบ “แล้วดอกนี่ละ (ชี้ที่ดอกบัว) เหมือนกันไหม ให้นักเรียนจับคู่ดอกไม้ที่มีรูปร่างเหมือนกัน ”</p> <p><u>การกระทำของนักเรียน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>- ไม่สามารถจับคู่สิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นบอกได้ หรือจับคู่ไม่ถูกต้อง</p> <p>- สามารถจับคู่สิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นบอกได้ ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม</p> <p>- สามารถจับคู่สิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นบอกได้ ถูกต้องด้วยตนเอง</p> <p>การจับคู่ที่ถูกต้อง</p> <p>: จับคู่ดอกกุหลาบกับดอกกุหลาบ ดอกบัวกับดอกบัว ดอกเยอบีร่ากับดอกเยอบีร่า</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>
6.	<p>- การจับคู่: จับคู่สิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเอง</p>	<p>- สังเกตลักษณะของวัตถุแต่ละชิ้นแล้วจับคู่วัตถุ โดยใช้เกณฑ์ของตนเอง (1 เกณฑ์) เช่น จับคู่วัตถุที่มีขนาดเท่ากัน</p> <p><u>คำสั่ง</u> “ให้นักเรียนจับคู่ของดอกไม้โดยใช้เกณฑ์อื่นที่ไม่เหมือนกับที่ครูทำให้ดู” จากนั้นถามเกณฑ์ที่นักเรียนใช้ในการจับคู่ ถ้านักเรียนจับคู่เองไม่ได้ ให้ถามเพิ่มเติมว่า “ เมื่อสักครูครูจับคู่ดอกไม้ที่มีรูปร่างเหมือนกันไว้ด้วยกัน ถ้าเราไม่จับคู่ดอกไม้ตามรูปร่างแล้วเราจะจับคู่โดยดูจากอะไรได้บ้าง ”</p> <p><u>การกระทำของนักเรียน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>- ไม่สามารถจับคู่สิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้</p> <p>- สามารถจับคู่สิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม</p> <p>- สามารถจับคู่สิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ถูกต้องด้วยตนเอง</p> <p>การจับคู่ที่ถูกต้อง</p> <p>: จับคู่ดอกไม้ที่มีสีเหมือนกัน ดอกไม้ที่มีกลิ่นหอม ดอกไม้ที่ไม่มีกลิ่นหอม</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>

ข้อที่	ความรู้ทางคณิตศาสตร์	พฤติกรรมของครูและบันทึกคำตอบ / การกระทำของเด็ก	พฤติกรรมของเด็ก	คะแนน
7.	<p>- การจับคู่: บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการจับคู่</p>	<p>- จับคู่วัตถุไว้ แล้วให้เด็กสังเกตและพิจารณาว่าใช้เกณฑ์ใดในการจับคู่ และบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นจับคู่ไว้ เช่น จับคู่วัตถุที่มีสีเดียวกัน</p> <p><u>คำสั่ง</u> “ให้นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่า ครูใช้เกณฑ์อะไรในการจับคู่เพียงของเล่นนี้”</p> <p>ถ้านักเรียนตอบไม่ได้หรือตอบไม่ถูก ให้ถามเพิ่มเติมว่า “นักเรียนลองดูเพียงของเล่นที่จับคู่กันนี้ทีละชิ้น ว่าเพียงของเล่นแต่ละชิ้นมีลักษณะเป็นอย่างไร”</p> <p><u>การกระทำของนักเรียน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>- ไม่สามารถบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการจับคู่หรือบอกเกณฑ์ไม่ถูกต้อง</p> <p>- สามารถบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการจับคู่ได้ ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม</p> <p>- สามารถบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการจับคู่ได้ ถูกต้องด้วยตนเอง</p> <p>การจับคู่ที่ถูกต้อง : จับคู่เพียงของเล่น โดยใช้เกณฑ์สีเหมือนกัน</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>
8.	<p>- การจับคู่: จับคู่โดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้อื่นจัดไว้</p>	<p>- จับคู่วัตถุไว้ แล้วให้สังเกตและพิจารณาว่าใช้เกณฑ์ใดในการจับคู่ และให้จับคู่ตามเกณฑ์ที่ผู้อื่นจัดไว้</p> <p><u>คำสั่ง</u> “ให้นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่า ครูใช้เกณฑ์อะไรในการจับคู่เพียงนี้ และให้นักเรียนจับคู่ตามเกณฑ์ที่ครูจัดไว้”</p> <p>ถ้านักเรียนจับคู่ไม่ได้ ให้ถามเพิ่มเติมว่า “นักเรียนลองดูเพียงของเล่นที่อยู่ในกองนี้ทีละอัน ว่าเพียงแต่ละอันมีลักษณะเป็นอย่างไร”</p> <p><u>การกระทำของนักเรียน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>- ไม่สามารถจับคู่โดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้อื่นจัดไว้ได้</p> <p>- สามารถจับคู่โดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้อื่นจัดไว้ได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม</p> <p>- สามารถจับคู่โดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้อื่นจัดไว้ได้ถูกต้องด้วยตนเอง</p> <p>การจับคู่ที่ถูกต้อง : จับคู่เพียงที่มีลายเหมือนกัน</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>

แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการ ตอนที่ 3

ชื่อ – สกุล

วันที่ทดสอบ/...../.....

() ก่อนการทดลอง

() หลังการทดลอง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการนี้ กำหนดให้ทำการทดสอบเด็กครั้งละ 1 คน การทดสอบทำโดยใช้คำถาม / คำพูด ให้เด็กแสดงความรู้ความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป (จำนวน 4 ข้อ 8 คะแนน ใช้เวลาประมาณ 12 นาที)
2. ในการประเมินให้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนในการตอบคำถามหรือลงมือกระทำ ว่าทำได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในคะแนนระดับใด แล้วบันทึกลงในตาราง โดย ล้อมรอบตัวเลข 0 1 2 ตามพฤติกรรมที่แสดง
3. กรณีที่นักเรียนไม่ตอบคำถาม / ไม่ลงมือกระทำ ให้ครูใช้คำถามเพิ่ม ถ้าเกิน 2 นาทีแล้วยังไม่ตอบ / ไม่ลงมือกระทำ ให้ลงคะแนนตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ได้เลย

สถานการณ์

นำนักเรียนออกมานั่งในห้องสำหรับการทดสอบ ไม่มีเสียงรบกวน มีแสงสว่างพอเพียงและเตรียมอุปกรณ์ดังนี้

1. กระจุก จำนวน 15 เม็ด มีรูปร่างต่างกัน 3 แบบ คือ รูปร่างกลมจำนวน 5 เม็ด (สีแดงขนาดเล็ก 2 เม็ด สีดำขนาดใหญ่ 1 เม็ด สีขาวขนาดกลาง 2 เม็ด) รูปร่างสี่เหลี่ยมจำนวน 5 เม็ด (สีแดงขนาดเล็ก 2 เม็ด สีดำขนาดใหญ่ 1 เม็ด สีขาวขนาดกลาง 2 เม็ด) รูปร่างสามเหลี่ยมจำนวน 5 เม็ด (สีแดงขนาดเล็ก 2 เม็ด สีดำขนาดใหญ่ 1 เม็ด สีขาวขนาดกลาง 2 เม็ด)
2. ยางลบรูปดอกไม้ 12 ก้อน (สีแดง 3 ก้อน สีเขียว 3 ก้อน สีฟ้า 3 ก้อน สีชมพู 3 ก้อน) รูปผลไม้ 12 ก้อน (สีแดง 3 ก้อน สีเขียว 3 ก้อน สีฟ้า 3 ก้อน สีชมพู 3 ก้อน) รูปสัตว์ 12 ก้อน (สีแดง 3 ก้อน สีเขียว 3 ก้อน สีฟ้า 3 ก้อน สีชมพู 3 ก้อน)

ข้อที่	ความรู้ทางคณิตศาสตร์	พฤติกรรมของครูและบันทึกคำตอบ / การกระทำของเด็ก	พฤติกรรมของเด็ก	คะแนน
9.	<p>- แบบรูป: การหาแบบรูปหรือการสร้างแบบรูปจากเกณฑ์ที่ผู้อื่นบอก</p>	<p>- นำกระดุมชนิดต่างๆ มาให้นักเรียนดู คำสั่ง “ ให้นักเรียนหาแบบรูปของการจัดเรียงกระดุม โดยให้นำกระดุมที่มีรูปร่างกลมวางไว้ก่อนเสมอ แล้วตามด้วยกระดุมที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยม” ถ้านักเรียนทำไม่ได้หรือจัดวางไม่ถูก ให้ถามเพิ่มว่า “กระดุมเม็ดนี้มีรูปร่างเป็นอย่างไร” (ชี้กระดุมเม็ดที่มีรูปร่างกลม) “ แล้วกระดุมเม็ดนี้ล่ะ (ชี้กระดุมที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยม) ขนาดเท่ากันไหม ” การกระทำของนักเรียน</p>	<p>- ไม่สามารถหาแบบรูปหรือสร้างแบบรูปจากเกณฑ์ที่ผู้อื่นบอกได้ หรือหาแบบรูปไม่ถูกต้อง - สามารถหาแบบรูปจากเกณฑ์ที่ผู้อื่นบอกได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม - สามารถหาแบบรูปจากเกณฑ์ที่ผู้อื่นบอกได้ถูกต้องด้วยตนเอง การหาแบบรูปที่ถูกต้อง : จัดวางกระดุมที่มีรูปร่างกลมไว้ก่อนเสมอ แล้วตามด้วยกระดุมที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยม</p>	<p>0 1 2</p>
10.	<p>- แบบรูป: การหาแบบรูปหรือการสร้างแบบรูปโดยใช้เกณฑ์ของตนเอง</p>	<p>- นำยางลบมาสร้างแบบรูปให้นักเรียนดู โดยให้นำยางลบรูปผลไม้วางไว้ก่อนเสมอ แล้วตามด้วยยางลบรูปสัตว์ แล้วให้นักเรียนลองสร้างแบบรูปโดยใช้เกณฑ์ของตนเอง คำสั่ง “ ให้นักเรียนสร้างแบบรูปโดยใช้เกณฑ์ของตนเอง” จากนั้นถามเกณฑ์ที่นักเรียนใช้จัด ถ้านักเรียนจัดไม่ได้ ให้ถามเพิ่มเติมว่า “ เมื่อสักครู่ครูสร้างแบบรูปให้นักเรียนดู โดยให้นำยางลบรูปผลไม้วางไว้ก่อนเสมอ แล้วตามด้วยยางลบรูปสัตว์ ถ้าเราไม่สร้างแบบรูปโดยใช้เกณฑ์นี้แล้ว เราจะสร้างแบบรูปโดยดูจากอะไรได้บ้าง ” การกระทำของนักเรียน</p>	<p>- ไม่สามารถสร้างแบบรูปโดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ - สามารถสร้างแบบรูปโดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ถูกต้องโดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม - สามารถสร้างแบบรูปโดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ถูกต้องด้วยตนเอง การสร้างแบบรูปที่ถูกต้อง : จัดวางยางลบรูปหัวใจไว้ก่อนเสมอ แล้วตามด้วยรูปดอกไม้ ฯลฯ</p>	<p>0 1 2</p>

ข้อที่	ความรู้ทางคณิตศาสตร์	พฤติกรรมของครูและบันทึกคำตอบ / การกระทำของเด็ก	พฤติกรรมของเด็ก	คะแนน
11.	- แบบรูป : บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการสร้าง แบบรูป	- สร้างแบบรูปให้นักเรียนดู โดยให้นำขยาลรูปดอกไม้วางไว้ก่อน เสมอ แล้วตามด้วยขยาลรูปผลไม้ แล้วให้นักเรียนสังเกตและ พิจารณาว่าใช้เกณฑ์ใดในการสร้างแบบรูป และบอกเกณฑ์ที่ใช้ใน การสร้างแบบรูปนั้น คำสั่ง “ให้นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่า ครูใช้เกณฑ์อะไรในการสร้าง แบบรูปนี้” ถ้านักเรียนตอบไม่ได้หรือตอบไม่ถูก ให้ถามเพิ่มเติมว่า “นักเรียนลองดูขยาล ที่อยู่ในแบบรูปนี้ทีละก้อน ว่าขยาลบแต่ละก้อนมีลักษณะเป็นอย่างไร” การกระทำของนักเรียน	- ไม่สามารถบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการสร้าง แบบรูปหรือบอกเกณฑ์ไม่ถูกต้อง - สามารถบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการสร้าง แบบรูปได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม - สามารถบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการสร้าง แบบรูปได้ถูกต้องด้วยตนเอง การสร้างแบบรูปที่ถูกต้อง : จัดวางขยาลรูปดอกไม้ไว้ก่อนเสมอแล้วตามด้วย ขยาลรูปผลไม้	0 1 2
12.	- แบบรูป : การสร้างแบบรูปโดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ ผู้อื่นจัดไว้	- สร้างแบบรูปให้นักเรียนดู โดยให้นำขยาลรูปดอกไม้วางไว้ก่อน เสมอ แล้วตามด้วยขยาลรูปผลไม้และขยาลรูปสัตว์ แล้วให้ นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่าใช้เกณฑ์ใดในการสร้างแบบรูปและให้ สร้างแบบรูปตามเกณฑ์ที่ครูจัดไว้ คำสั่ง “ให้นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่า ครูใช้เกณฑ์อะไรในการสร้าง แบบรูปและให้นักเรียนสร้างแบบรูปตามเกณฑ์ที่ครูจัดไว้” ถ้านักเรียนสร้างแบบรูปไม่ได้ ให้ถามเพิ่มเติมว่า “นักเรียนลองดูขยาลบที่ อยู่ในแบบรูปนี้ทีละก้อน ว่าขยาลบแต่ละก้อนมีลักษณะเป็นอย่างไร” การกระทำของนักเรียน	- ไม่สามารถสร้างแบบรูปโดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ ผู้อื่นจัดไว้ได้ - สามารถสร้างแบบรูปโดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้ อื่นจัดไว้ได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม - สามารถสร้างแบบรูปโดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ ผู้อื่นจัดไว้ได้ถูกต้องด้วยตนเอง การสร้างแบบรูปที่ถูกต้อง : จัดวางขยาลรูปดอกไม้วางไว้ก่อนเสมอ แล้วตาม ด้วยขยาลรูปผลไม้และขยาลรูปสัตว์	0 1 2

แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการ ตอนที่ 4

ชื่อ – สกุล

วันที่ทดสอบ/...../.....

() ก่อนการทดลอง

() หลังการทดลอง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการนี้ กำหนดให้ทำการทดสอบเด็กครั้งละ 1 คน การทดสอบทำโดยใช้คำถาม / คำพูด ให้เด็กแสดงความรู้ความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การเปรียบเทียบ (จำนวน 4 ข้อ 8 คะแนน ใช้เวลาประมาณ 12 นาที)
2. ในการประเมินให้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนในการตอบคำถามหรือลงมือกระทำ ว่าทำได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในคะแนนระดับใด แล้วบันทึกลงในตาราง โดย ล้อมรอบตัวเลข 0 1 2 ตามพฤติกรรมที่แสดง
3. กรณีที่นักเรียนไม่ตอบคำถาม / ไม่ลงมือกระทำ ให้ครูใช้คำถามเพิ่ม ถ้าเกิน 2 นาทีแล้วยังไม่ตอบ / ไม่ลงมือกระทำ ให้ลงคะแนนตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ได้เลย

สถานการณ์

นำนักเรียนออกมานั่งในห้องสำหรับการทดสอบ ไม่มีเสียงรบกวน มีแสงสว่างพอเพียงและเตรียมอุปกรณ์ดังนี้

1. กระดุมขนาดใหญ่ จำนวน 5 เม็ด ขนาดเล็กจำนวน 5 เม็ด
2. ลูกปิงปอง 3 ลูก, ลูกแก้ว 3 ลูก, ไม้บรรทัดสั้น 3 อัน, ไม้บรรทัดยาว 3 อัน, ดินสอสั้น 3 แท่ง, ดินสอยาว 3 แท่ง, ขวดน้ำสูง 3 ใบ, ขวดน้ำเตี้ย 3 ใบ, กลองใหญ่ 3 กลอง, กลองเล็ก 3 กลอง, กลองขนาดเท่ากัน 6 ใบ (หนัก 3 ใบ และเบา 3 ใบ)

ข้อที่	ความรู้ทางคณิตศาสตร์	พฤติกรรมของครูและบันทึกคำตอบ / การกระทำของเด็ก	พฤติกรรมของเด็ก	คะแนน
13.	<p>- การเปรียบเทียบ : การเปรียบเทียบสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ ที่ผู้อื่นบอก</p>	<p>- นำกระดุมชนิดต่างๆ มาให้นักเรียนดู คำสั่ง “ ให้นักเรียนเปรียบเทียบขนาดของกระดุม โดยให้นำกระดุมที่มี ขนาดใหญ่มาวางไว้ทางซ้ายมือ และกระดุมที่มีขนาดเล็กกว่าไว้ทาง ขวามือ” ถ้านักเรียนทำไม่ได้หรือเปรียบเทียบและจัดวางไม่ถูก ให้ถามเพิ่มเติมว่า “กระดุมเม็ดนี้มีขนาดเป็นอย่างไร” (ชี้กระดุมเม็ดที่มีขนาดใหญ่) “แล้ว กระดุมเม็ดนี้ล่ะ (ชี้กระดุมที่มีขนาดเล็ก) ขนาดเท่ากันไหม” <u>การกระทำของนักเรียน</u></p>	<p>- ไม่สามารถเปรียบเทียบจากเกณฑ์ที่ครูกำหนด ให้ได้ หรือเปรียบเทียบเทียบไม่ถูกต้อง - สามารถเปรียบเทียบจากเกณฑ์ที่ครูกำหนดให้ ได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม - สามารถเปรียบเทียบจากเกณฑ์ที่ครูกำหนดให้ ได้ถูกต้องด้วยตนเอง การเปรียบเทียบที่ถูกต้อง : เปรียบเทียบขนาดของกระดุม ขนาดใหญ่วางไว้ ทางซ้ายมือและกระดุมที่มีขนาดเล็กกว่าวางไว้ทาง ขวามือ</p>	0 1 2
14.	<p>- การเปรียบเทียบ : การเปรียบเทียบสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ ของตนเอง</p>	<p>- นำขวดน้ำ 6 ใบ (สูง 3 ใบ และต่ำ (เตี้ย) 3 ใบ) มาเปรียบเทียบให้ นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนลองเปรียบเทียบของชิ้นอื่นที่วางอยู่ คำสั่ง “ให้นักเรียนเปรียบเทียบของต่างๆ โดยใช้เกณฑ์อื่นที่ไม่เหมือนกับ ที่ครูทำให้ดู ” จากนั้นถามเกณฑ์ที่นักเรียนใช้เปรียบเทียบ ถ้านักเรียน เปรียบเทียบไม่ได้ให้ถามเพิ่มเติมว่า “ เมื่อสักครู่นี้ครูเปรียบเทียบความสูง ของขวดน้ำ 6 ใบ นอกจากเปรียบเทียบความสูงแล้วเราจะเปรียบเทียบ โดยดูจากอะไรได้บ้าง” <u>การกระทำของนักเรียน</u></p>	<p>- ไม่สามารถเปรียบเทียบสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ ของตนเองได้ - เปรียบเทียบสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเอง ได้ถูกต้องโดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม - สามารถเปรียบเทียบสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ ของตนเองได้ถูกต้องด้วยตนเอง การเปรียบเทียบที่ถูกต้อง : เปรียบเทียบขนาด (ใหญ่ เล็ก) ความยาว (สั้น ยาว) น้ำหนัก (หนัก เบา)</p>	0 1 2

ข้อที่	ความรู้ทางคณิตศาสตร์	พฤติกรรมของครูและบันทึกคำตอบ / การกระทำของเด็ก	พฤติกรรมของเด็ก	คะแนน
15.	<p>- การเปรียบเทียบ : บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการเปรียบเทียบ</p>	<p>- นำดินสอและไม้บรรทัดที่สั้นและยาวมาเปรียบเทียบกัน แล้วให้นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่าใช้เกณฑ์ใดในการเปรียบเทียบ และบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบนั้น</p> <p><u>คำสั่ง</u> “ให้นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่า ครูใช้เกณฑ์อะไรในการเปรียบเทียบนี้”</p> <p>ถ้านักเรียนตอบไม่ได้หรือตอบไม่ถูก ให้ถามเพิ่มว่า “นักเรียนสังเกตของที่อยู่ในกองนี้ทีละชั้น ว่าของแต่ละชั้นมีลักษณะเป็นอย่างไร”</p> <p><u>การกระทำของนักเรียน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>- ไม่สามารถบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการเปรียบเทียบหรือบอกเกณฑ์ไม่ถูกต้อง</p> <p>- สามารถบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการเปรียบเทียบได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม</p> <p>- สามารถบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการเปรียบเทียบได้ถูกต้องด้วยตนเอง</p> <p>การเปรียบเทียบที่ถูกต้อง : เปรียบเทียบความยาว</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>
16.	<p>- การเปรียบเทียบ : การเปรียบเทียบสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้อื่นจัดไว้</p>	<p>- เปรียบเทียบของที่มีขนาดใหญ่และขนาดเล็ก แล้วให้นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่าใช้เกณฑ์ใดในการเปรียบเทียบ และให้เปรียบเทียบตามเกณฑ์ที่ครูจัดไว้</p> <p><u>คำสั่ง</u> “ให้นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่า ครูใช้เกณฑ์อะไรในการเปรียบเทียบ และให้นักเรียนเปรียบเทียบตามเกณฑ์ที่ครูจัดไว้”</p> <p>ถ้านักเรียนเปรียบเทียบไม่ได้ ให้ถามเพิ่มเติมว่า “นักเรียนลองดูสิ่งของที่อยู่ในกองนี้ทีละชั้น ว่าสิ่งของแต่ละชั้นมีลักษณะเป็นอย่างไร”</p> <p><u>การกระทำของนักเรียน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>- ไม่สามารถเปรียบเทียบโดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้อื่นจัดไว้ได้</p> <p>- สามารถเปรียบเทียบโดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้อื่นจัดไว้ได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม</p> <p>- สามารถเปรียบเทียบโดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้อื่นจัดไว้ได้ถูกต้องด้วยตนเอง</p> <p>การเปรียบเทียบที่ถูกต้อง : การเปรียบเทียบขนาด</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>

แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการ ตอนที่ 5

ชื่อ – สกุล

วันที่ทดสอบ/...../.....

() ก่อนการทดลอง

() หลังการทดลอง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการนี้ กำหนดให้ทำการทดสอบเด็กครั้งละ 1 คน การทดสอบทำโดยใช้คำถาม / คำพูด ให้เด็กแสดงความรู้ความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การเรียงลำดับ (จำนวน 4 ข้อ 8 คะแนน ใช้เวลาประมาณ 12 นาที)
2. ในการประเมินให้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนในการตอบคำถามหรือลงมือกระทำ ว่าทำได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในคะแนนระดับใด แล้วบันทึกลงในตาราง โดย ล้อมรอบตัวเลข 0 1 2 ตามพฤติกรรมที่แสดง
3. กรณีที่นักเรียนไม่ตอบคำถาม / ไม่ลงมือกระทำ ให้ครูใช้คำถามเพิ่ม ถ้าเกิน 2 นาทีแล้วยังไม่ตอบ / ไม่ลงมือกระทำ ให้ลงคะแนนตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ได้เลย

สถานการณ์

นำนักเรียนออกมานั่งในห้องสำหรับทำการทดสอบ ไม่มีเสียงรบกวน มีแสงสว่างพอเพียงและเตรียมอุปกรณ์ดังนี้

1. กระดุม จำนวน 15 เม็ด มีรูปร่างต่างกัน 3 แบบ คือ รูปร่างกลมจำนวน 5 เม็ด (สีแดงขนาดเล็ก 2 เม็ด สีดำขนาดใหญ่ 1 เม็ด สีขาวขนาดกลาง 2 เม็ด) รูปร่างสี่เหลี่ยมจำนวน 5 เม็ด (สีแดงขนาดเล็ก 2 เม็ด สีดำขนาดใหญ่ 1 เม็ด สีขาวขนาดกลาง 2 เม็ด) รูปร่างสามเหลี่ยมจำนวน 5 เม็ด (สีแดงขนาดเล็ก 2 เม็ด สีดำขนาดใหญ่ 1 เม็ด สีขาวขนาดกลาง 2 เม็ด)
2. ลูกกัญแจ จำนวน 18 ดอก มีรูปร่างต่างกัน 3 แบบ แบบละ 6 ดอก (มีสีทอง 9 ดอก สีเงิน 9 ดอก , ดอกเล็ก 6 ดอก ดอกกลาง 6 ดอก ดอกใหญ่ 6 ดอก)
3. ยางลบรูปดอกไม้ (ขนาดเล็ก 3 ก้อน ขนาดกลาง 3 ก้อน ขนาดใหญ่ 3 ก้อน) รูปผลไม้ (ขนาดเล็ก 3 ก้อน ขนาดกลาง 3 ก้อน ขนาดใหญ่ 3 ก้อน) รูปหัวใจ (ขนาดเล็ก 3 ก้อน ขนาดกลาง 3 ก้อน ขนาดใหญ่ 3 ก้อน) รูปสัตว์ (ขนาดเล็ก 3 ก้อน ขนาดกลาง 3 ก้อน ขนาดใหญ่ 3 ก้อน)
4. ลูกแก้ว (ขนาดเล็ก 3 ลูก ขนาดกลาง 3 ลูก ขนาดใหญ่ 3 ลูก) ไม้บรรทัด (มีความยาวต่างกัน 3 ขนาด ขนาดละ 3 อัน), ดินสอ (มีความยาวต่างกัน 3 ขนาด ขนาดละ 3 แท่ง), ขวดน้ำสูง (มีความสูงต่างกัน 3 ขนาด ขนาดละ 3 ขวด), ถ้วย (มีความขนาดต่างกัน 3 ขนาด ขนาดละ 3 ใบ), ถ้วยขนาดเท่ากัน(มีน้ำหนักต่างกัน 3 ขนาด ขนาดละ 3 ใบ)

ข้อที่	ความรู้ทางคณิตศาสตร์	พฤติกรรมของครูและบันทึกคำตอบ / การกระทำของเด็ก	พฤติกรรมของเด็ก	คะแนน
17.	<p>- การเรียงลำดับ : การเรียงลำดับสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ที่ผู้อื่นบอก</p>	<p>- นำกระดุมชนิดและขนาดต่างๆ มาให้นักเรียนดู คำสั่ง “ ให้นักเรียนเปรียบเทียบและเรียงลำดับขนาดของกระดุมจากเล็กไปหาใหญ่ โดยให้กระดุมที่มีขนาดเล็กอยู่ทางซ้ายมือ ถัดมาคือขนาดกลาง และขนาดใหญ่อยู่ขวามือ ” ถ้านักเรียนทำไม่ได้หรือเรียงลำดับไม่ถูก ให้ถามเพิ่มเติมว่า “ กระดุมเม็ดนี้มีขนาดเป็นอย่างไร ” (ชี้กระดุมเม็ดที่มีขนาดเล็ก) “ แล้วกระดุมเม็ดนี้ล่ะ ” (ชี้กระดุมที่มีขนาดกลาง) “ แล้วเม็ดนี้ล่ะ ” (ชี้ที่กระดุมขนาดใหญ่) ขนาดเท่ากันไหม ” การกระทำของนักเรียน</p>	<p>- ไม่สามารถเรียงลำดับจากเกณฑ์ที่ครูกำหนดให้ได้ หรือเรียงลำดับไม่ถูกต้อง - สามารถเรียงลำดับจากเกณฑ์ที่ครูกำหนดให้ได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม - สามารถเรียงลำดับจากเกณฑ์ที่ครูกำหนดให้ได้ถูกต้องด้วยตนเอง การเรียงลำดับที่ถูกต้อง : เรียงลำดับขนาดจากเล็กไปหาใหญ่</p>	0 1 2
18.	<p>- การเรียงลำดับ : การเรียงลำดับโดยใช้เกณฑ์ของตนเอง</p>	<p>- นำลูกกัญแจมาเปรียบเทียบและเรียงลำดับขนาดจากเล็กไปหาใหญ่ให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนลองเปรียบเทียบและเรียงลำดับสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ของตนเอง คำสั่ง “ ให้นักเรียนเปรียบเทียบและเรียงลำดับสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ของตนเอง ” จากนั้นถามเกณฑ์ที่นักเรียนใช้ในการเปรียบเทียบและเรียงลำดับ ถ้านักเรียนเปรียบเทียบและเรียงลำดับไม่ได้ ให้ถามเพิ่มเติมว่า “ เมื่อสักครู่ครูเรียงลำดับลูกกัญแจที่มีขนาดต่างกัน โดยเรียงกัญแจที่มีขนาดเล็กไว้ทางซ้ายมือ ถัดมาคือขนาดกลาง และขวามือคือขนาดใหญ่ ถ้าเราไม่เรียงลำดับขนาดของวัตถุแล้วเราจะเรียงลำดับโดยดูจากอะไรได้บ้าง ” การกระทำของนักเรียน</p>	<p>- ไม่สามารถเรียงลำดับโดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ - สามารถเรียงลำดับโดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม - สามารถเรียงลำดับโดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ถูกต้องด้วยตนเอง การเรียงลำดับที่ถูกต้อง : เรียงลำดับความสูง ความยาว และน้ำหนัก</p>	0 1 2

ข้อที่	ความรู้ทางคณิตศาสตร์	พฤติกรรมของครูและบันทึกคำตอบ / การกระทำของเด็ก	พฤติกรรมของเด็ก	คะแนน
19.	<p>- การเรียงลำดับ: บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการเรียงลำดับ</p>	<p>- นำขวดน้ำมาเปรียบเทียบและเรียงลำดับความสูง จากสูงไปหาต่ำให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่าใช้เกณฑ์ใดในการเรียงลำดับ และบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการเรียงลำดับนั้น</p> <p><u>คำสั่ง</u> “ ให้นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่า ครูใช้เกณฑ์อะไรในการเรียงลำดับขวดน้ำนี้”</p> <p>ถ้านักเรียนตอบไม่ได้หรือตอบไม่ถูก ให้ถามเพิ่มว่า “นักเรียนลองสังเกตขวดน้ำที่เรียงกันนี้ทีละขวด ว่าแต่ละขวดมีลักษณะเป็นอย่างไร”</p> <p><u>การกระทำของนักเรียน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>- ไม่สามารถบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการเรียงลำดับหรือบอกเกณฑ์ไม่ถูกต้อง</p> <p>- สามารถบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการเรียงลำดับได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม</p> <p>- สามารถบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการเรียงลำดับได้ถูกต้องด้วยตนเอง</p> <p>การเรียงลำดับที่ถูกต้อง : เรียงลำดับความสูงของขวดน้ำ จากสูงไปหาต่ำ</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>
20.	<p>- การเรียงลำดับ: การเรียงลำดับ โดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้อื่นจัดไว้</p>	<p>- นำดินสอมาเรียงลำดับความยาว จากสั้นไปหายาวให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่าใช้เกณฑ์ใดในการเรียงลำดับ และให้เรียงลำดับตามเกณฑ์ที่ครูจัดไว้</p> <p><u>คำสั่ง</u> “ ให้นักเรียนสังเกตและพิจารณาว่า ครูใช้เกณฑ์อะไรในการเรียงลำดับดินสอ และให้นักเรียนเรียงลำดับสิ่งของตามเกณฑ์ที่ครูจัดไว้”</p> <p>ถ้านักเรียนเรียงลำดับไม่ได้ ให้ถามเพิ่มเติมว่า “นักเรียนลองสังเกตดินสอที่เรียงกันนี้ทีละแท่ง ว่าแต่ละแท่งมีลักษณะเป็นอย่างไร”</p> <p><u>การกระทำของนักเรียน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>- ไม่สามารถเรียงลำดับโดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้อื่นจัดไว้ได้</p> <p>- สามารถเรียงลำดับโดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้อื่นจัดไว้ได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม</p> <p>- สามารถเรียงลำดับโดยใช้เกณฑ์เดียวกับที่ผู้อื่นจัดไว้ได้ถูกต้องด้วยตนเอง</p> <p>การเรียงลำดับที่ถูกต้อง : เรียงลำดับความยาว จากสั้นไปหายาว</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>

ครั้งที่.....

แบบบันทึกการดำเนินการใช้โปรแกรมฯ

หน่วย.....	เรื่อง.....	ความรู้ทางคณิตศาสตร์.....
ผู้บันทึก.....	วัน.....	ที่.....เดือน.....พ.ศ.

ตอนที่ 1 สภาพโดยทั่วไปของการดำเนินการ

การติดต่อประสานงาน

- ❖ การติดต่อประสานงานกับโรงเรียนและผู้ช่วยวิจัย

สภาพ

.....

.....

.....

.....

ปัญหา

.....

.....

.....

.....

การจัดสภาพแวดล้อม

- ❖ ความเหมาะสมของสถานที่กับลักษณะของกิจกรรม

สภาพ

.....

.....

.....

.....

ปัญหา

.....
.....
.....
.....

การจัดเตรียมสื่อและกิจกรรม

❖ ความพอเพียง

สภาพ

.....
.....
.....
.....

ปัญหา

.....
.....
.....
.....

❖ ความเรียบร้อย

สภาพ

.....
.....
.....
.....

ปัญหา

.....
.....
.....
.....

❖ ความน่าสนใจของสื่อและกิจกรรม

สภาพ

.....
.....
.....
.....

ปัญหา

.....
.....
.....
.....

❖ ความยากง่ายของกิจกรรม

สภาพ

.....
.....
.....
.....

ปัญหา

.....
.....
.....
.....

การจัดการชั้นเรียน

❖ การจัดเด็กเข้าทำกิจกรรมในแต่ละศูนย์

สภาพ

.....
.....
.....
.....

ปัญหา

.....
.....
.....
.....

❖ การสร้างกติกาในชั้นเรียน

สภาพ

.....
.....
.....
.....

ปัญหา

.....
.....
.....
.....

เวลาในการดำเนินการ

❖ ความเหมาะสมของระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมแต่ละขั้นตอน

สภาพ

.....
.....
.....
.....

ปัญหา

.....
.....
.....
.....

บทบาทครู

❖ ความพร้อมในการเตรียมการสอนและการจัดกิจกรรม

สภาพ

.....
.....
.....
.....

ปัญหา

.....
.....
.....
.....

❖ การปรับตัวเข้ากับเด็ก

สภาพ

.....
.....
.....
.....

ปัญหา

.....
.....
.....
.....

บทบาทเด็ก

❖ ความสนใจในกิจกรรม

สภาพ

.....
.....
.....
.....

ปัญหา

.....

.....

.....

❖ ความเข้าใจเนื้อหาที่เรียน

สภาพ

.....

.....

.....

ปัญหา

.....

.....

.....

❖ ความเข้าใจการใช้สัญญาณการเรียน

สภาพ

.....

.....

.....

ปัญหา

.....

.....

.....

❖ การเคารพกติกาของชั้นเรียน

สภาพ

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน

ขั้นเตรียม

- ❖ การแนะนำกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้

สภาพ

.....

.....

.....

.....

ปัญหา

.....

.....

.....

.....

- ❖ การแนะนำการใช้สัญญาณการเรียน

สภาพ

.....

.....

.....

.....

ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ขั้นร่างและตกลงทำสัญญา

❖ การวางแผนการเลือกกิจกรรม

สภาพ

.....
.....
.....
.....

ปัญหา

.....
.....
.....
.....

❖ การเลือกทำกิจกรรม

สภาพ

.....
.....
.....
.....

ปัญหา

.....
.....
.....
.....

ขั้นทำกิจกรรม

❖ การทำกิจกรรม / บทบาทของผู้เรียน

สภาพ

.....
.....
.....
.....

ปัญหา

.....
.....
.....
.....

ขั้นประเมินผล

❖ การประเมินผลการเรียนรู้

สภาพ

.....
.....
.....

ปัญหา

.....
.....
.....
.....

ประเด็นอื่น ๆ ที่พบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ภาคผนวก ง
เอกสารและสื่อของโปรแกรมฯ



1. คู่มือการใช้โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน
2. ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมที่ใช้ในโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน
3. เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้
 - 3.1 แบบประเมินผลการเรียนรู้ศูนย์การเรียนตามหน่วย
 - 3.2 แบบประเมินผลการเรียนรู้ศูนย์ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
 - 3.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน
 - 3.4 แบบบันทึกสัญญาณการเรียน
 - 3.5 แฟ้มรวบรวมผลงานของนักเรียนแต่ละบุคคล
 - 3.6 แฟ้มรวบรวมหลักฐานการดำเนินกิจกรรมของนักเรียน

คู่มือการใช้โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
สำหรับเด็กวัยอนุบาล
โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญลักษณ์การเรียน

เอกสารฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่อง
“การพัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญลักษณ์การเรียน”

ผู้วิจัย
นางสาวคัทนีย์ แก้วมณี

ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำนำ

เอกสารฉบับนี้เป็นคู่มือประกอบการใช้โปรแกรมฯ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มี สัญญาการเรียน

คู่มือการใช้โปรแกรมฯ เป็นการแนะนำให้ผู้สนใจและต้องการศึกษาเนื้อหาใน โปรแกรมฯอย่างง่าย และสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้สะดวกขึ้น

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ครูผู้สอนและผู้สนใจใน การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาการเรียน

คัทนีย์ แก้วมณี

ผู้วิจัย

ขั้นตอนการใช้โปรแกรมฯ

1. ศึกษาเอกสารก่อนว่า ในโปรแกรมฯ นี้มีเอกสารอะไร
2. ศึกษาเนื้อหาในเอกสาร วิธีการใช้โปรแกรมฯ ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อนจะนำโปรแกรมฯ ไปใช้
3. จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัตตญาณการเรียนรู้และจัดเตรียมสถานที่ให้พร้อมก่อนการใช้โปรแกรมฯ

คณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

คณิตศาสตร์มีส่วนสำคัญอย่างมากในชีวิตประจำวันของเด็ก ซึ่งครูและผู้ปกครองตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์แล้วว่าในการเล่นและพูดคุยของเด็กมักจะมีเรื่องของคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องอยู่เสมอ (นิตยา ประพฤติกิจ, 2537) คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการฝึกทักษะความรู้พื้นฐานในการดำรงชีวิตและมุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยเน้นที่กระบวนการให้นักเรียนเกิดความคิด ความเข้าใจ และฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดพิจารณาอย่างมีเหตุผล ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานการศึกษาต่อในระดับสูงและเป็นเครื่องมือที่เอื้อต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ (ยุพิน พิพิธกุล, 2530) จากความสำคัญดังกล่าวจึงทำให้มีคณิตศาสตร์อยู่ในหลักสูตรทุกระดับ

การศึกษาในระดับอนุบาลจัดเป็นการศึกษาขั้นแรกหรือขั้นพื้นฐานของการศึกษาตลอดชีวิต เพราะวัยนี้เป็นวัยแห่งการเรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบตัวและหล่อหลอมสิ่งที่เป็นพื้นฐานที่มั่นคงทางอารมณ์ ความนึกคิด สติปัญญา วินัย และความเจริญเติบโตทางร่างกาย อันมีผลต่อการพัฒนาให้บุคคลพร้อมที่จะเป็นส่วนหนึ่งของสังคมเพื่อที่จะร่วมกันสร้างและพัฒนาประเทศต่อไป การจัดประสบการณ์ให้กับเด็กวัยอนุบาลต้องคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กในวัยนี้ ทฤษฎีที่อธิบายเกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ได้กล่าวไว้ว่า พัฒนาการทางสติปัญญาที่เกิดขึ้นในวัยก่อนประถมศึกษจะเป็นรากฐานให้แก่การพัฒนาสติปัญญาในระดับต่อไป และพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อได้มีโอกาสใช้ประสาทสัมผัสในการรับรู้สิ่งต่างๆ กล่าวคือ สติปัญญาจะพัฒนาได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับ การปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ที่เด็กได้รับ (Day, 1988) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Dewey (1938) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับเด็กวัยอนุบาลควรยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง ให้เด็กมีโอกาสเลือกกิจกรรมด้วยตนเอง เรียนโดยใช้ประสบการณ์ตรงและทดลอง โดยมีครูเป็นผู้สังเกตและให้คำแนะนำ

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นเรื่องของผู้เรียนที่จะสร้างความรู้ขึ้นมาด้วยตัวของเขาเอง เด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งในด้านบุคลิกภาพ (Personality) ซึ่งได้แก่ บุคลิกภาพที่มีลักษณะยึดหยุ่น มีความคงเส้นคงวา อภิปรายได้เถียงและตอบปัญหาได้ ความแตกต่างประการที่สองคือ ด้านความรู้ความสามารถ (Cognition) แต่ละคนจะมีความแตกต่างในเรื่องความฉลาดไหวพริบ ความสำเร็จและความสามารถพิเศษ ประการที่สามคือความแตกต่างในเรื่องอัตราการเรียนรู้ (Rate of learning) เด็กบางคนใช้เวลามากบางคนใช้เวลาน้อยในการเรียนรู้สิ่งเดียวกัน นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างกันในด้านความอยากรู้อยากเห็น (Inquiry) แต่ละคนมีความอยากรู้อยากเห็นไม่เหมือนกันและมีวิธีการเรียนรู้ (Learning style) ต่างกัน เช่น บางคนเพียงแค่อธิบายก็เข้าใจแต่บางคนต้องการอุปกรณ์ที่ช่วยในการสอนและการทำความเข้าใจ ประการสุดท้ายคือความแตกต่างในด้านการจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ (Sequencing) เด็กบางคนสามารถจัดลำดับขั้นตอนของการคิดหาเหตุผลได้อย่างเหมาะสมเป็นลำดับก่อนหลังโดยมองเห็นแนวทางการแก้ปัญหาตั้งแต่เริ่มต้นเป็นขั้นตอนจนถึงสุดท้ายที่สามารถแก้ปัญหาได้ ดังนั้นเด็กๆ จึงพัฒนาไม่เท่ากัน การจัดการเรียนการสอนลักษณะนี้เปิดโอกาสให้ผู้ที่จะเก่งสามารถพัฒนาศักยภาพของเขาให้ถึงจุดสูงสุดในขณะเดียวกันผู้ที่อ่อนก็ได้โอกาสในการใช้เวลาให้มากขึ้น ครูจึงต้องเฝ้าติดตามเด็กแต่ละคนให้สามารถพัฒนาไปตามความสามารถและศักยภาพของเขา (Day, 1988)

การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center)

การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) เป็นวิธีหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีความเหมาะสมในการส่งเสริมการเรียนรู้ตามเอกลักษณ์ ส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการตัดสินใจและส่งเสริมความสามารถทางปัญญาในด้านต่างๆ ให้พัฒนาไปด้วยกันได้ การเรียนการสอนด้วยศูนย์การเรียนรู้มีลักษณะเป็นการจัดกิจกรรมเพื่อให้เด็กสามารถทำงานเองเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มเล็กๆ ด้วยการให้เด็กมีอิสระในการเลือกทำกิจกรรมตามความสนใจ ตามระดับความสามารถ และเปิดโอกาสให้เด็กดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวก (อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร, 2532) นอกจากนี้ Day (1988) กล่าวว่า ศูนย์การเรียนรู้สำหรับเด็กอนุบาล เป็นบริเวณที่บรรจุกิจกรรมไว้อย่างหลากหลายตามหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดให้เด็กเรียนในครั้งหนึ่งๆ เด็กจะเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมที่ครูจัดไว้ให้ด้วยตนเอง ตามความสามารถ วุฒิภาวะ ประสบการณ์และความสนใจของตนเอง กิจกรรมบางอย่างเหมาะสมสำหรับเด็กทั้งหมด บางอย่างเหมาะกับเด็กเป็นบางคน และบางอย่างก็มีให้เลือกได้ การเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้จึงเป็นการพัฒนาการเรียนอย่างอิสระเพราะในแต่ละศูนย์การเรียนรู้มีกิจกรรมที่เด็กต้องทำและแก้ปัญหาด้วยตนเอง

การสอนโดยใช้สัญญาการเรียน (Learning contract)

การสอนโดยใช้สัญญาการเรียน (Learning contract) เป็นการจัดการเรียนการสอนอีกวิธีหนึ่งที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้และสามารถนำมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนได้เป็นอย่างดี สัญญาการเรียนมีลักษณะเป็นข้อตกลงเกี่ยวกับเค้าโครงของกิจกรรมรายบุคคลซึ่งประสมประสานคำแนะนำของครูกับความสนใจของเด็กเข้าด้วยกัน สัญญาการเรียนมีประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียน โดยช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถทำงานได้เร็วหรือช้าตามความสามารถของตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนมีความก้าวหน้าทางการเรียนของตนเอง โดยเด็กสามารถเลือกกิจกรรมที่มีความเหมาะสมกับความสนใจและความสามารถของตนในการทำสัญญานี้อย่างอิสระ (Day, 1988) นอกจากนี้สัญญาการเรียนจะช่วยลดภาวะความคับข้องใจจากการที่ต้องประเมินความสามารถร่วมกับผู้อื่น โดยผู้เรียนและผู้สอนจะสร้างข้อตกลงในการประเมินร่วมกัน เป็นการประเมินรายบุคคลซึ่งจะประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน นอกจากนี้ในระหว่างที่ใช้สัญญาการเรียนผู้สอนและผู้เรียนมีโอกาสในการปฏิสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้สอนสามารถทราบถึงความก้าวหน้าและปัญหาเกี่ยวกับการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้คำแนะนำหรืออธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจได้

การพัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน

ความเชื่อพื้นฐาน

1. คณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ที่ต้องอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กเป็นพื้นฐานในการพัฒนาและส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ อาจจัดเป็นกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยเฉพาะหรือบูรณาการเข้ากับวิชาอื่นๆ โดยคำนึงถึงความสามารถในการแก้ปัญหาและระดับพัฒนาการของเด็ก อีกทั้งต้องอาศัยการจัดกิจกรรมที่มีการวางแผนและเตรียมการอย่างดีจากครู เพื่อให้โอกาสแก่เด็กได้ค้นคว้า แก้ปัญหา และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข จนเกิดทักษะและความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาที่สูงขึ้น และใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

2. เด็กวัยอนุบาลเป็นวัยที่อยู่ในช่วงที่มีความอยากรเรียนรู้และสนใจสิ่งต่างๆ รอบตัว เด็กจึงเรียนรู้ได้ดีด้วยการเล่นซึ่งเป็นการปฏิบัติจากประสบการณ์ตรงที่ประกอบด้วยสิ่งที่เป็นรูปธรรม จากง่ายไปหายาก และในขณะที่เดียวกันก็จะมีการพัฒนาไปตามระดับวุฒิภาวะหรือตาม ศักยภาพของเด็กแต่ละคน

3. การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ช่วยพัฒนาศักยภาพตามความสนใจและระดับความสามารถของเด็ก และยังสามารถนำมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สัญญาณการเรียนรู้ได้ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน โดยช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถทำงานได้เร็วหรือช้าตามความสามารถของตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนมีความก้าวหน้าทางการเรียนของตนเอง ลดภาวะความคับข้องใจจากการที่ต้องประเมินความสามารถร่วมกับผู้อื่น โดยการประเมินจะเป็นการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน นอกจากนี้ผู้สอนและผู้เรียนมีโอกาสนในการปฏิสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้สอนสามารถทราบถึงความก้าวหน้าและปัญหาเกี่ยวกับการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้คำแนะนำหรืออธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจได้

หลักสำคัญในการเรียนการสอน

1. การเรียนรู้ของเด็กจะเกิดขึ้นเมื่อเด็กมองเห็นความจำเป็นและประโยชน์ของ สิ่งที่ครู กำลังสอน ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ เด็กตระหนักถึงเรื่องคณิตศาสตร์ที่ละน้อย และช่วยให้เด็กเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในขั้นต่อไปแต่ สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ การให้เด็กได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และครู
2. เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายและเป็นไปตามสภาพแวดล้อมที่ เหมาะสม มีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริงซึ่งเป็นการสนับสนุนให้เด็กได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง พัฒนาความคิดและความคิดรวบยอดได้เองในที่สุด
3. การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน ต้องมีการวางแผนการจัดศูนย์การเรียน อย่างรอบคอบ โดยคำนึงถึงธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กเป็นสำคัญ นอกจากนี้การกำหนดตำแหน่ง ของศูนย์การเรียนในห้องเรียนยังเป็นการจัดสภาพแวดล้อมที่ต้องอาศัยการวางแผนและการจัดการ อย่างเหมาะสม
4. ศูนย์การเรียนให้ความสำคัญแก่ธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็ก ความอยากรู้ อยากเห็น ความปรารถนาในการเรียนและรูปแบบการเรียนของเด็ก โดยจัดให้มีการทดลอง การสอบถามและ การค้นคว้า ศูนย์การเรียนทำให้การเรียนน่าสนใจและมีความหมาย ขณะที่เด็กพัฒนาทักษะและ เรียนรู้มนทัศน์ มีอิสระในการเลือกทำกิจกรรมตามความสนใจของตน กิจกรรมในศูนย์การเรียน ควรจะมีการเปลี่ยนแปลงบ่อยๆ
5. ในการใช้สัญญาการเรียนผู้เรียนจะเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนด้วยตนเองตามที่เขาสนใจ และต้องการ โดยให้เลือกแหล่งเรียน กิจกรรม และมีการเสนอสื่อการสอนหลายๆ รูปแบบ ในการ เลือกจะต้องอยู่ในขอบเขตที่ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณา ทำให้สามารถเรียนด้วยตนเอง เกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จและใช้ประโยชน์จากครูด้วยการเป็นผู้ชี้แนะมากกว่าเป็นผู้ให้ ความรู้
6. สัญญาการเรียนจะช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียนไปตามความแตกต่างระหว่าง บุคคล จะเรียนเร็วหรือช้าตามความสามารถของตนเอง

ผู้ใช้โปรแกรมฯ และกลุ่มเป้าหมาย

ผู้ใช้โปรแกรมฯ

โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณเรียน เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบหน่วยบูรณาการที่จัดทำขึ้นเพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณเรียน ซึ่งอาจเป็นเรื่องยากสำหรับครูที่ยังไม่มีประสบการณ์ให้ได้รับการกำหนดแนวปฏิบัติที่ชัดเจนแน่นอนและเสนอแนะเทคนิควิธีสอนต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถศึกษาทำความเข้าใจและปฏิบัติตามได้โดยง่าย อย่างไรก็ตาม คุณสมบัติของครูผู้ใช้โปรแกรมฯ คือ มีความเชื่อในแนวคิดการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลและหลักการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณเรียน นอกจากนี้ถ้าผู้ใช้โปรแกรมฯ มีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลก็ยิ่งจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ครูที่สอน โดยใช้โปรแกรมนี้จึงเป็นครูที่มีความสามารถในการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผน และสามารถนำประสบการณ์จากการสอนนักเรียนรุ่นก่อนมาปรับใช้กับรุ่นต่อไป

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ เด็กวัยอนุบาลที่มีอายุระหว่าง 4 – 5 ปี กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคปลาย ซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นโรงเรียนอนุบาล สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เปิดสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาลปีที่ 1 จนถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนชั้นอนุบาลปีที่ 1 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนห้องเรียนละประมาณ 30 คน
3. เป็นโรงเรียนที่มีครูประจำชั้นห้องละ 1 คน ครูที่สอนชั้นอนุบาลส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี และจบการศึกษาจากสาขาการศึกษาปฐมวัยโดยตรง
4. เป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนมาจากครอบครัวและฐานะที่หลากหลาย ผู้ปกครองมีอาชีพที่แตกต่างกัน เช่น ข้าราชการ พ่อค้า พนักงานรัฐวิสาหกิจ และลูกจ้าง
5. เป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ในชั้นอนุบาลปีที่ 1
6. เป็นโรงเรียนที่ครูประจำชั้นของชั้นอนุบาลปีที่ 1 เป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
7. เป็นโรงเรียนที่มีการจัดชั้นเรียนแบบกำหนดตามกลุ่มอายุ และมีสัดส่วนของนักเรียนหญิงต่อนักเรียนชายที่ใกล้เคียงกัน

แม้ว่าโปรแกรมฯ นี้จะทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่มีลักษณะดังกล่าวข้างต้นแต่ความสามารถทางคณิตศาสตร์และกิจกรรมที่เสนอในแผนการจัดกิจกรรมก็เป็นสิ่งที่เด็กอนุบาลในบริบทอื่นสามารถเรียนรู้ได้ ดังนั้นโปรแกรมฯ นี้จะนำไปใช้ได้ดีกับเด็กในกลุ่มอื่นๆ ด้วยและถึงแม้ว่านักเรียนในการทดลองใช้โปรแกรมฯ จะมีเพียง 30 คน แต่ครูผู้ใช้โปรแกรมฯ นี้สามารถนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็ก 15 คน หรือ กลุ่มใหญ่ประมาณ 40 คน ได้ หากครูฝึกให้เด็กรู้จักบทบาทของตนเองอย่างชัดเจน มีการวางแผนการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์และดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สัญญาณการเรียนในศูนย์การเรียนอย่างเป็นระบบ และฝึกฝนให้เด็กสามารถใช้สัญญาณเรียนจนถึงขั้นที่สามารถวางแผนการเลือกทำกิจกรรมและสามารถประเมินผลการทำกิจกรรมได้ด้วยตนเองและรับผิดชอบต่อการทำงานของตนตามสัญญาณเรียน ก็จะไม่ทำให้เกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอนแต่อย่างใด

เนื้อหา

เนื้อหาการเรียนรู้ใน โปรแกรมฯ นี้มี 2 ส่วน คือ

1. เนื้อหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามหน่วย ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบหน่วยบูรณาการทั้งสิ้น 10 หน่วย ได้แก่ หน่วยอาหารดีมีประโยชน์ สิ่งต่างๆ รอบตัว วันสำคัญ เมืองไทยที่รัก บุคคลต่างๆ ธรรมชาติรอบตัว วิทยาศาสตร์ นานู การสื่อสารและการคมนาคม การละเล่นของเด็กไทย การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
2. เนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล 5 เรื่อง ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นได้แก่ การจัดกลุ่ม การจับคู่ แบบรูป การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับ

กรอบแนวคิดของความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัย

การจัดกลุ่ม หมายถึง การสังเกตลักษณะของสิ่งต่างๆ ว่ามีความต่างหรือเหมือนกันในบางเรื่องและนำสิ่งของที่มีลักษณะร่วมกันมาอยู่รวมกัน

การจับคู่ หมายถึง การสังเกตลักษณะของสิ่งต่างๆ และจับคู่สิ่งของที่เข้าคู่กันในหลายลักษณะ เช่น สิ่งเหมือนกัน สิ่งต่างกัน ของที่ใช้ด้วยกัน สิ่งที่เป็นคู่กัน

แบบรูป หมายถึง การหาแบบรูปหรือการสร้างแบบรูปโดยการนำตัวแบบวางต่อกันหรือวาดภาพให้เด็กเห็นเป็นแบบอย่าง แล้วให้หาว่าตัวแบบหรือภาพต่อไปควรเป็นอะไร

การเปรียบเทียบ หมายถึง การสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งของสองสิ่งบนพื้นฐานของลักษณะบางประการ เช่น เหมือน - ต่าง ใหญ่ - เล็ก ยาว - สั้น สูง - เตี้ย ไกล - ใกล้

การเรียงลำดับ หมายถึง ทักษะการเปรียบเทียบขั้นสูงที่จะต้องอาศัยการเปรียบเทียบสิ่งของมากกว่าสองสิ่งหรือมากกว่าสองกลุ่ม และจะต้องมีการจัดเรียงสิ่งของเป็นลำดับตามเกณฑ์ตั้งแต่สิ่งแรกถึงสิ่งสุดท้าย

โครงสร้างและลักษณะของโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน

เป็นแนวทางการสอนแบบหน่วยบูรณาการ มีการจัดการเรียนการสอนหน่วยการเรียนรู้และ 1 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละประมาณ 1 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่เป็นไปตาม ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน ดังนี้

ลำดับขั้นตอนการใช้สัญญาณการเรียนในศูนย์การเรียนรู้ มีดังนี้

1. ชั้นเตรียม

ขั้นแรกสุดของการใช้สัญญาณการเรียนในศูนย์การเรียนรู้ คือ การสร้างความคุ้นเคยระหว่างผู้วิจัยกับผู้เรียน ก่อนการสาธิตและแนะนำการทำกิจกรรมในศูนย์ การเรียนแต่ละศูนย์

2. ชั้นร่างและตกลงทำสัญญา

หลังจากที่ผู้เรียนและผู้สอนมีความคุ้นเคยกัน ผู้เรียนเข้าใจวิธีทำกิจกรรมจากการสาธิต และแนะนำกิจกรรมของผู้วิจัยแล้วนั้น ผู้เรียนจะวางแผนในการเลือกกิจกรรมที่สนใจและเหมาะสมกับความสามารถของตน

2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้ผู้วิจัยถามผู้เรียนว่าต้องการทำกิจกรรมใดซึ่งผู้วิจัยต้องเข้าใจเป็นพื้นฐานถึงความสามารถในการเรียนของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกทำกิจกรรมที่เหมาะสมกับความสามารถและความสนใจของตนเอง

2.2 กิจกรรมการเรียนรู้ ในขั้นนี้ผู้เรียนและผู้วิจัยอภิปรายร่วมกันถึงกิจกรรมที่ผู้เรียนสนใจ ผู้เรียนบางคนอาจมีปัญหาในการเลือกกิจกรรม ผู้วิจัยต้องอธิบายกิจกรรมในแต่ละศูนย์อีกครั้ง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกกิจกรรมที่สนใจและเหมาะสมกับระดับความสามารถของตนได้ มีการกำหนดตารางกิจกรรมต่อวันเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนต้องเข้าทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ใดบ้าง ต้องใช้เวลาต่อการทำกิจกรรมประมาณเท่าใด และต้องมีการวางแผนด้วยว่าจะให้ผู้เรียนมาพบผู้วิจัยเมื่อใด โดยกำหนดวันเวลาและสถานที่ให้ชัดเจน การพบกันแต่ละครั้งเพื่อปรึกษาหารือเกี่ยวกับกิจกรรมที่ต้องทำต่อไป ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวมีส่วนสำคัญในการช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยวิธีนี้ได้สำเร็จ

2.3 แหล่งเรียน ผู้เรียนและผู้สอนพิจารณาว่ากิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเลือกนั้น มีความเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ หรือมีจำนวนคนเข้าเต็มหรือยัง ผู้เรียนต้องวางแผนและเลือกศูนย์การเรียนรู้ที่จะเข้าไปใหม่

2.4 หลักฐานการเรียนรู้และการประเมินการเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจัดทำสัญญาณการเรียนของตน ผู้เรียนและผู้วิจัยพิจารณาร่วมกันว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนเลือกดำเนินไปตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยจัดระบบไว้หรือไม่ และระยะเวลาในการทำกิจกรรมที่เลือกไว้นั้นมีเพียงพอหรือไม่ สำหรับการประเมินผู้วิจัยตกลงกับผู้เรียนถึงเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินว่าจะประเมินอะไร เมื่อไร และโดย

ใคร ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้การประเมินในศูนย์การเรียนรู้ชุกติกรรมคณิตศาสตร์นั้นจะประเมินจากการทำกิจกรรมของผู้เรียน ส่วนการประเมินในศูนย์การเรียนรู้ตามหน่วยนั้นจะดูจากการทำกิจกรรมและผลงานของผู้เรียน

2.5 การทำสัญญา หลังจากดำเนินการตามข้อ 2.1 ถึง 2.4 จนเป็นที่พอใจของทั้ง 2 ฝ่ายแล้ว ผู้เรียนจะระบายสีลงในภาพศูนย์การเรียนรู้และกิจกรรมที่สนใจแล้วเขียนชื่อหรือติดสัญลักษณ์ลงไปในสัญญาการเรียนรู้ เป็นการตกลงในสัญญาการทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้

3. ขั้นทำกิจกรรมการเรียนรู้

หลังจากทำสัญญาการเรียนรู้แล้วผู้เรียนจะใช้สัญญาการเรียนนั้นเป็นแนวทางในกระบวนการเรียน โดยปฏิบัติตามกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้ อย่างไรก็ตามเมื่อพบปัญหาหรือแนวทางที่เหมาะสมกว่าก็สามารถตกลงทำสัญญาใหม่เป็นรายบุคคลได้

4. ขั้นประเมินผลการเรียน

หลังจากที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามสัญญาการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยก็จะประเมินผลการเรียนตามที่ได้กำหนดไว้ในสัญญาการเรียนรู้ เพื่อเป็นการยืนยันว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่ต้องการจริง

ลำดับขั้นของการใช้สัญญาการเรียนรู้ตามพัฒนาการของกลุ่มผู้เรียน ในการพัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ให้นักเรียนเลือกกิจกรรมในศูนย์ที่ตนสนใจ โดยตกลงกติกาการเข้าศูนย์การเรียนรู้ก่อนว่าถ้าศูนย์ที่เลือกมีคนทำกิจกรรมอยู่ครบ 6 คนแล้ว ให้นักเรียนเข้าไปทำกิจกรรมในศูนย์อื่นที่ว่างหรือรออยู่ที่ศูนย์เดิมและทำกิจกรรมนั้นรอนจนกว่าศูนย์ที่ต้องการจะว่าง เมื่อศูนย์ที่ต้องการว่างจึงเข้าไปทำกิจกรรมได้ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จให้หิบบไม้สัญลักษณ์ของศูนย์นั้นมาด้วย สำหรับศูนย์ชุกติกรรมคณิตศาสตร์นั้น ผู้วิจัยจะตกลงกับผู้เรียนก่อนว่าวันไหนที่ผู้เรียนต้องเข้ามาทำกิจกรรมในศูนย์นี้ ในการทำกิจกรรมผู้วิจัยสาธิตและอธิบายการทำกิจกรรมให้กับผู้เรียนและให้ทำกิจกรรมด้วยตนเองจนเสร็จและเป็นที่พอใจแล้วจึงอธิบายกิจกรรมต่อไป เมื่อทำเสร็จให้หิบบไม้สัญลักษณ์ของศูนย์ไปด้วย

ตรวจสอบและประเมินจากการสังเกตการทำกิจกรรม การตอบคำถาม ผลงานและไม้สัญลักษณ์ (ใช้เวลาในขั้นนี้ 4 สัปดาห์)

ขั้นที่ 2 ให้นักเรียนเลือกกิจกรรมในศูนย์ที่ตนสนใจ โดยตกลงกติกาการเข้าศูนย์การเรียนรู้ก่อนว่าถ้าศูนย์ที่เลือกมีคนทำกิจกรรมอยู่ครบ 6 คนแล้ว ให้นักเรียนเข้าไปทำกิจกรรมในศูนย์อื่นที่ว่างหรือรออยู่ที่ศูนย์เดิมและทำกิจกรรมนั้นรอนจนกว่าศูนย์ที่ต้องการจะว่าง เมื่อศูนย์ที่ต้องการว่างจึง

เข้าไปทำกิจกรรมได้ เมื่อทำกิจกรรมเสร็จให้ระบายสีสัญลักษณ์ของศูนย์นั้นในแบบบันทึกสัญญาการเรียนด้วย สำหรับศูนย์ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้น ผู้วิจัยจะตกลงกับผู้เรียนก่อนว่าวันไหนที่ผู้เรียนต้องเข้ามาทำกิจกรรมในศูนย์นี้ ในการทำกิจกรรมผู้วิจัยสาธิตและอธิบายการทำ กิจกรรมให้กับผู้เรียนและให้ทำกิจกรรมด้วยตนเองจนเสร็จ ถ้าคนไหนเสร็จก่อนให้ทำกิจกรรมต่อไปได้ ถ้าไม่เข้าใจการทำกิจกรรมไหนผู้วิจัยจะแนะนำเพิ่มเติม เมื่อทำเสร็จให้ระบายสีสัญลักษณ์ของศูนย์ในแบบบันทึกสัญญาการเรียนด้วย

ตรวจสอบและประเมินจากการสังเกตการทำกิจกรรม การตอบคำถาม ผลงานและการระบายสีสัญลักษณ์ของศูนย์การเรียนที่เข้าทำกิจกรรม (ใช้เวลาในขั้นนี้ 4 สัปดาห์)

ขั้นที่ 3 ให้นักเรียนเลือกกิจกรรมในศูนย์ที่ตนสนใจ แล้วระบายสีในสัญลักษณ์ของศูนย์การเรียนที่เลือกเอาไว้ โดยตกลงกติกาการเข้าศูนย์การเรียนก่อนว่า ถ้าศูนย์ที่เลือกมีคนทำกิจกรรมอยู่ครบ 6 คนแล้ว ให้นักเรียนเข้าไปทำกิจกรรมในศูนย์อื่นที่ว่างหรือรออยู่ที่ศูนย์เดิมและทำกิจกรรมนั้นรอนกว่าศูนย์ที่ต้องการจะว่าง เมื่อศูนย์ที่ต้องการว่างจึงเข้าไปทำกิจกรรมได้ เมื่อทำกิจกรรมเสร็จให้ระบายสีสัญลักษณ์ของศูนย์นั้นในแบบบันทึกสัญญาการเรียนและประเมินความพอใจในการทำกิจกรรมด้วย ถ้าชอบและสนุกกับการทำกิจกรรมให้ระบายสีที่เกะฮึม ถ้าไม่ชอบและไม่สนุกกับการทำกิจกรรมให้ระบายสีที่เกะบั้ง สำหรับศูนย์ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้น ผู้วิจัยจะตกลงกับผู้เรียนก่อนว่าวันไหนที่ผู้เรียนต้องเข้ามาทำกิจกรรมในศูนย์นี้ ในการทำกิจกรรมผู้วิจัยสาธิตและอธิบายการทำกิจกรรมให้กับผู้เรียนและให้ทำกิจกรรมด้วยตนเองจนเสร็จ 1 กิจกรรม ถ้าคนไหนเสร็จก่อนให้ทำกิจกรรมต่อไปได้ ถ้าไม่เข้าใจการทำกิจกรรมไหนผู้วิจัยจะแนะนำเพิ่มเติม เมื่อทำเสร็จให้ระบายสีสัญลักษณ์ของศูนย์ในแบบบันทึกสัญญาการเรียนและประเมินความพอใจในการทำกิจกรรม ถ้าชอบและสนุกกับการทำกิจกรรมให้ระบายสีที่เกะฮึม ถ้าไม่ชอบและไม่สนุกกับการทำกิจกรรมให้ระบายสีที่เกะบั้ง

ตรวจสอบและประเมินจากการสังเกตการทำกิจกรรม การตอบคำถาม ผลงาน การระบายสีสัญลักษณ์ของศูนย์การเรียนและประเมินความพอใจในการทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนที่เข้าทำกิจกรรม (ใช้เวลาในขั้นนี้ 2 สัปดาห์)

ผลพลอยได้จากการใช้โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน

ความรับผิดชอบ

วิธีเรียนที่ให้อิสระแก่เด็กในการเลือกตัดสินใจทำกิจกรรมตามความสนใจความสามารถและความสนใจของตนเอง เท่ากับเด็กเป็นผู้วางแผนการเรียนด้วยตนเอง ทำให้เด็กรู้ขอบข่ายของการทำกิจกรรมตลอดเวลา สามารถประเมินตนเองได้เสมอ ผู้วิจัยพบว่า การทำสัญญาณการเรียนโดยใช้แบบบันทึกสัญญาณการเรียน มีความสำคัญต่อความรู้สึกรักของเด็กมาก สังเกตได้จากเด็กมีความกระตือรือร้นที่จะทำสัญญาณ จากการทดสอบความเข้าใจในการเลือกกิจกรรมของนักเรียน นักเรียนสามารถตอบได้ว่าได้ทำกิจกรรมและระบายสีลงในสัญลักษณ์ของศูนย์การเรียนรู้ใด และสามารถอธิบายได้ว่าในศูนย์การเรียนรู้ที่เข้าทำมีกิจกรรมอะไรบ้าง เนื่องจากสิ่งที่เลือกเป็นกิจกรรมที่เด็กสนใจ มีความต้องการจะทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้แล้วจึงมีความตั้งใจที่จะทำกิจกรรมให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ไม่ยอมที่จะเสียเวลาในการเล่นหรือคุยกับเพื่อนมากนัก และพบอีกด้วยว่านักเรียนคอยประเมินตนเองตลอดเวลาว่า ได้ทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ใดไปแล้วและยังเหลือกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ที่ยังไม่ได้ทำ เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมครบตามที่สัญญาณไว้แล้วและยังมีเวลาเหลือ นักเรียนบางคนจะเข้ามาขอทำสัญญาณด้วยการระบายสีสัญลักษณ์ของศูนย์การเรียนรู้ที่ยังไม่ได้เลือกอีก นักเรียนบางคนจะเลือกทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ที่ตนเองชอบมากเป็นพิเศษ อีกครั้งหนึ่งจนหมดเวลา ลักษณะดังที่กล่าวมาแล้วนั้นแสดงให้เห็นว่า การเรียนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียนทำให้ผู้เรียนมีโอกาสในการวางแผนการเรียนของตนเอง สามารถจัดระบบการเรียนและประเมินผลตนเองได้ ทำให้มีส่วนในการรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง

ความมีน้ำใจ

ในการทำกิจกรรมต่างๆ ในศูนย์การเรียนรู้ ผู้เรียนต้องสัมพันธ์กับเพื่อนและครูทำให้มีการปฏิสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง การจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบนี้ต้องใช้เวลาในการจัดเตรียมทั้งสื่อ อุปกรณ์ สัญญาณการเรียนและสถานที่ในการจัดกิจกรรม ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยซึ่งเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดเตรียมบรรยากาศแห่งการเรียนรู้คงไม่อาจทำได้ครบถ้วนสมบูรณ์ หากไม่ได้รับน้ำใจจากนักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ ที่คอยช่วยเหลือในการจัดเตรียมสัญญาณการเรียน จัดวางสื่อการเรียนการสอนในศูนย์การเรียนรู้ต่างๆ ดูแลทำความสะอาดโต๊ะหลังจากทำ กิจกรรม เก็บของและอุปกรณ์ต่างๆ เข้าชั้นวางของสำหรับใช้ทำกิจกรรมในวันต่อไป ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะหล่อหลอมให้เกิดความรู้สึกแห่งการเป็นเจ้าของ ทั้งห้องเรียน ตลอดจนสื่อและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทำกิจกรรม ผู้เรียนจะเกิดความรู้สึกหวงแหนและคอยดูแลไม่ให้ศูนย์การเรียนรู้ต่างๆ มีความสกปรกและไม่ทำให้สื่อที่ใช้ในการทำกิจกรรมต้องชำรุดสูญหาย

ความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าคิด กล้าตัดสินใจ

นักเรียนสามารถประสบผลสำเร็จในการทำกิจกรรม เนื่องจากนักเรียนเป็นผู้เลือกที่จะทำกิจกรรมต่างๆ เองตามความสามารถของตน ฉะนั้นกิจกรรมต่างๆ ที่นักเรียนเลือกจึงต้องเป็นสิ่งที่นักเรียนสนใจและสามารถทำได้ นักเรียนแต่ละคนอาจใช้เวลาในการทำกิจกรรมที่แตกต่างกัน บางคนอาจทำได้ช้า บางคนอาจทำได้เร็ว แต่ผลที่ได้รับคือทุกคนทำเสร็จเหมือนกัน นักเรียนจึงมีความสนุกสนานและมีกำลังใจที่จะทำกิจกรรม โดยไม่รู้สึกรู้สีกเบื่อหน่าย ตรงตามหลักการของ Thorndike ที่กล่าวว่า เมื่อเด็กประสบผลสำเร็จ ความพอใจจะเกิดขึ้นและยินดีที่จะทำต่อไปตามกฎแห่งผล (Law of effect) ผู้วิจัยพบว่าเมื่อหมดเวลาเข้าศูนย์แล้วเด็กมักจะขอต่อเวลาเป็นประจำ โดยอ้างว่าอยากจะทำกิจกรรมอีกและรู้สึกสนุกสนานพึงพอใจ ซึ่งตรงกับงานวิจัยของ Fleming (1983) Goldman (1978) และ Ovnik (1976) ที่พบว่า ผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนต่างก็ชอบการเรียนรู้โดยใช้สัญญาณการเรียน เพราะทุกคนสามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จเช่นเดียวกัน เมื่อนักเรียนประสบผลสำเร็จในการทำงาน จะรู้สึกสบายใจเกิดความมั่นใจในตนเอง นอกจากนี้ Malcom (1984) ยังสนับสนุนว่า การสอนโดยใช้สัญญาณการเรียนทำให้ผู้เรียนมีการนำตนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเองสูง และ Breckenridge (1965) พบว่า คนที่มีความเชื่อมั่นในตนเองสูงจะเป็นคนที่มีความรับผิดชอบสูงด้วย

บรรยากาศในการเรียน

บรรยากาศในการเรียนการสอน โดยใช้ศูนย์การเรียนที่มีสัญญาณการเรียนเป็นบรรยากาศแบบประชาธิปไตย นับตั้งแต่เด็กนักเรียนเป็นผู้เลือกทำกิจกรรมเองตามความสมัครใจ ไม่มีการบังคับให้ต้องทำกิจกรรมเหมือนๆ กัน นักเรียนสามารถทำกิจกรรมใดก่อนหรือหลังก็ได้ บรรยากาศของการเรียนจึงไม่เคร่งเครียด นักเรียนมีความสนุกสนานและเต็มใจที่จะทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง ทั้งนี้เป็นไปตามหลักการทางมนุษยนิยม (Humanistic approach) ตามแนวคิดของ Carl Rogers ที่เชื่อว่า การเรียนรู้ควรเป็นการเรียนรู้อย่างอิสระในความเป็นมนุษย์ของบุคคลทั้งกิจกรรมการเรียนเป็นสภาพการณ์ที่จัดสิ่งแวดล้อมเพื่อกระตุ้นให้เด็กอยากทำกิจกรรมต่างๆ โดยการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย รวมทั้งใช้สื่อและอุปกรณ์หลายๆ ประเภท ที่เด็กสามารถหยิบจับใช้ได้อย่างเพียงพอกับความต้องการ นักจิตวิทยาและนักการศึกษาจำนวนมากค้นพบว่า การใช้ของจริง และสภาพการณ์จริง เป็นสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพในการกระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน และต้องเป็นสิ่งเร้าที่อยู่ในระดับวุฒิภาวะของเด็กที่ควรจะได้รับรู้และสัมผัสได้ด้วยซึ่งจะทำให้เด็กจดจำและเรียนรู้ได้โดยง่าย

ความสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับครู

เด็กที่เรียนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียนจะเป็นเด็กที่มีความเชื่อมั่นในตนเองสูง กล่าวที่จะปรึกษา ชักถามปัญหาต่างๆ กับครู ซึ่งตรงกับที่ Barlow (1974) Darst และคณะ (1983) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนโดยใช้สัญญาณการเรียนเป็นการเรียนที่สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

การพัฒนาภาษาจากการเข้าร่วมโปรแกรมฯ

จากการทดลองเห็นได้ชัดว่า ภาษามีส่วนสำคัญในการพัฒนาความรู้และความเข้าใจระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เด็กที่มีความสามารถในการใช้ภาษาจำกัดก็สามารถที่จะเรียนรู้ได้อย่างจำกัด ส่วนเด็กที่มีความสามารถในการใช้ภาษามากจะมีโอกาสในการเรียนรู้ ถูกกระตุ้นและส่งเสริมให้พัฒนาไปได้โดยง่าย การให้เด็กได้เรียนรู้ภาษาจากการอ่าน การระบายสี กิจกรรมที่เลือก และกิจกรรมที่ทำในสัญลักษณ์ของแต่ละศูนย์การเรียนรู้ การทำกิจกรรมที่มีสื่อและกิจกรรมที่เป็นรูปภาพ (กึ่งนามธรรม) จะช่วยพัฒนาให้เด็กมีพื้นฐานที่ดีในการสังเกตและการสื่อสารด้วยภาพ เพื่อเป็นพื้นฐานการเรียนในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นนั้น ภาษาจะเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจ สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่างๆ ได้

การประเมินผลการใช้โปรแกรมฯ

ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถามความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กระทำโดยวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์หลังการทดลอง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาสรุปผล นักเรียนต้องมีคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม และหลักฐาน / ผลงาน

ในระหว่างการเข้าร่วมโปรแกรมฯ สามารถประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้วยการสังเกตพฤติกรรมของเด็กว่าแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์และมีหลักฐาน ผลงาน ตามที่กำหนดไว้ในคู่มือการใช้โปรแกรมฯ หรือไม่

ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน

โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน

หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์

แผนการสอนที่ 1

เรื่อง อาหารของเรา ความรู้คณิตศาสตร์ การจัดกลุ่ม

ความคิดรวบยอด / หลักการ

1. อาหารคือสิ่งที่เรารับประทานได้ เรารับประทานอาหารทุกวันวันละหลายมื้อ
2. ร่างกายของเราต้องการอาหารเพื่อการดำรงชีวิต
3. อาหารที่เรารับประทานมีหลายชนิด มีสี กลิ่น รส ต่างกัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถบอกได้ว่าสิ่งใดที่กินได้ และสิ่งใดที่กินไม่ได้
2. สามารถบอกได้ว่าสิ่งใดคืออาหารและสิ่งใดไม่ใช่อาหาร
3. สามารถบอกชื่อของอาหารที่ตนรู้จักได้
4. สามารถบอกได้ว่าอาหารที่รับประทานมี สี กลิ่นและรสอย่างไร
5. สามารถสังเกตคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ ว่ามีความต่างหรือเหมือนกันในบางเรื่องและสามารถจัดเป็นกลุ่มได้

เนื้อหา

อาหารคือสิ่งที่เรารับประทานได้ อาหารที่เรารับประทานมีหลายชนิด มีสี กลิ่น รสต่างกัน ร่างกายของเราต้องการอาหารเพื่อการดำรงชีวิต เราจึงรับประทานอาหารทุกวันวันละหลายมื้อ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ตามแนวการจัดประสบการณ์	แบบศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาการเรียน
<p>กิจกรรมเคลื่อนไหวและจังหวะ</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูแจกธงชาติกระดาษให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น ครูเคาะจังหวะให้เด็กเดินย่ำเท้าเป็นแถวพร้อมกับโบกธงชาติ 	<p>ขั้นเตรียม</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูแนะนำกิจกรรมต่างๆ ในศูนย์การเรียนและอธิบายวิธีการเรียน โดยใช้ศูนย์การเรียนที่มีสัญญาการเรียน ตกลงกติกาในการเข้าศูนย์การเรียนตามหน่วยและศูนย์ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
<p>กิจกรรมในวงกลม</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูเล่านิทานเรื่องน้องมดคนเก่ง ครูสนทนากับเด็กเกี่ยวกับเนื้อเรื่องในนิทาน 	<p>ขั้นร่างและตกลงทำสัญญา</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูแนะนำแบบฟอร์มสัญญาการเรียนให้ทุกคนเข้าใจสัญลักษณ์ของศูนย์การเรียนทุกศูนย์ ตกลงทำสัญญาการเรียน
<p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูสนทนากับเด็กถึงสิ่งที่ช่วยให้เรามีชีวิตอยู่ได้ และมีร่างกายที่แข็งแรง (อาหาร) ครูสนทนากับเด็กเกี่ยวกับอาหารว่าอาหารคืออะไรและสิ่งใดที่เป็นอาหารบ้าง ครูให้เด็กบอกรายชื่อของอาหารที่เด็กๆ รู้จัก ครูนำภาพสิ่งที่เป็นอาหารและที่ไม่ใช่อาหารมาให้เด็กๆ ดูและให้เด็กๆ บอกว่าสิ่งใดคืออาหาร และเรียกว่าอะไรบ้าง ครูและเด็กสนทนากับเกี่ยวกับอาหารที่ครูนำภาพมาให้ดูว่ามีสี กลิ่นและรส เป็นอย่างไร 	<p>ขั้นทำกิจกรรมการเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนเข้าศูนย์การเรียนตามที่ตกลงทำสัญญาการเรียนในศูนย์ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์และในศูนย์การเรียนตามหน่วย <p>ศูนย์ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย กิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล เรื่อง การจัดกลุ่ม จำนวน 8 กิจกรรม</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> แบ่งเด็กออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน แล้วช่วยกันต่อภาพตัดต่ออาหาร ภาพเครื่องแต่งกาย ของเล่น ภาพสัตว์ ภาพทิวทัศน์ แล้วถามว่าภาพที่ต่อเสร็จแล้วเป็นภาพอะไรและของกลุ่มใดเป็นภาพอาหารบ้าง ให้เด็กๆ บอกรายชื่ออาหารที่ตนชอบ 	<p>กิจกรรมหีบเข้า</p> <p>ให้นักเรียนจัดกลุ่มลูกปิดตามสีที่กำหนดไว้ในแก้วโดยใช้วิธีคดลูกปิดให้เข้าทางปากแก้วพลาสติกที่เจาะรูขนาด เช่น สีแดง สีชมพู สีเขียว สีเหลือง</p> <p>กิจกรรมเอาออก</p> <p>ให้นักเรียนเลือกสิ่งที่ไม่เข้าพวกออก เช่น ส้ม ฝรั่ง นก ชมพู สิ่งที่ไม่เข้าพวก คือ นก เพราะนกเป็นสัตว์ ส่วน ส้ม ฝรั่ง ชมพู เป็นผลไม้ และให้นักเรียนเลือกสิ่งที่เป็นพวกเดียวกัน เช่น ลูกโป่งสีแดง แก้วสีเหลือง กระเป๋าสีน้ำเงิน ลูกบอลสีเขียว สิ่งที่เป็นพวกเดียวกับดอกกุหลาบสีแดง คือ ลูกโป่งสีแดง</p>

ตามแนวการจัดประสบการณ์	แบบศูนย์การเรียนรู้ที่มีสถานการณ์การเรียนรู้
<p>กิจกรรมเกมการศึกษา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสอนให้เด็กเล่นเกมโดมิโนภาพเกี่ยวกับอาหารประเภทต่างๆ 2. ให้เด็กเล่นเกมชุดใหม่สลับกับเกมที่เคยเล่นมาแล้ว 	<p>กิจกรรมคิดเองเก่งจริง</p> <p>ให้นักเรียนจัดกลุ่มโดยใช้เกณฑ์ของตนเองโดยเลือกบัตรภาพและสีมาเสียบไว้ที่ข้างกล่อง เช่น หยิบกระดุมรูปดอกไม้และสีแดงมาเสียบไว้ข้างกล่อง นักเรียนต้องหากระดุมที่มีรูปร่างเหมือนที่เลือกไว้มาวางในกล่อง</p> <p>กิจกรรมหมอดูแม่นๆ</p> <p>ให้นักเรียนจัดวางภาพตัดต่อแบบตาราง 9 ช่อง ที่มีการจัดกลุ่มตามเกณฑ์ที่นักเรียนเลือกไว้ให้สมบูรณ์</p> <p>กิจกรรมเพื่อนกัน</p> <p>จัดกลุ่มไว้ 1 กลุ่ม แล้วให้เด็กสังเกตและพิจารณาว่าใช้เกณฑ์ใดในการจัดกลุ่ม (1 เกณฑ์) และบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดกลุ่มนั้น แล้วเลือกสิ่งที่เป็นพวกเดียวกับที่ผู้อื่นจัดกลุ่มมาวางในกลุ่มให้ถูกต้อง</p> <p>กิจกรรมเธออยู่ไหน</p> <p>จัดกลุ่มไว้ 1 กลุ่ม แล้วให้เด็กสังเกตและพิจารณาว่าใช้เกณฑ์ใดในการจัดกลุ่ม (1 เกณฑ์) และบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดกลุ่มนั้น แล้วเติมชิ้นส่วนภาพที่เป็นพวกเดียวกันที่หายไปให้สมบูรณ์</p> <p>กิจกรรมแฝดคนละฝา</p> <p>จัดกลุ่มวัตถุไว้ 1 กลุ่ม แล้วให้เด็กสังเกตและพิจารณาว่าใช้เกณฑ์ใดในการจัดกลุ่ม และให้จัดกลุ่มตามเกณฑ์ที่ผู้อื่นจัดไว้ เช่น จัดกลุ่มวัตถุที่มีสีเดียวกันทั้งหมด เด็กต้องพิจารณาให้ได้ว่าใช้เกณฑ์ของสีในการจัดกลุ่มและจัดกลุ่มใหม่โดยใช้เกณฑ์เดียวกันนี้โดยอาจเลือกจัดเป็นสีอื่นที่เหมือนกันทั้งหมดก็ได้</p> <p>กิจกรรมเขาเป็นใคร</p> <p>จัดกลุ่มวัตถุไว้ 1 กลุ่ม แล้วให้พิจารณาว่าใช้เกณฑ์ใดในการจัดกลุ่ม และให้จัดกลุ่มตามเกณฑ์ที่ผู้อื่นจัดไว้ เช่น จัดกลุ่มสัตว์ที่มี 4 ขา เด็กต้องพิจารณาให้ได้ว่าใช้เกณฑ์สิ่งมีชีวิตที่เป็นสัตว์และจำนวนขาในการจัดกลุ่มและจัดกลุ่มใหม่โดยใช้เกณฑ์เดียวกันนี้โดยอาจเลือกจัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่เป็นสัตว์และมีจำนวนขา 2 ขาก็ได้</p>

ตามแนวการจัดประสบการณ์	แบบศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียนรู้
	<p>ศูนย์การเรียนรู้ตามหน่วย ประกอบด้วย</p> <p>ศูนย์วิทยาศาสตร์</p> <p>กิจกรรมชิมอาหาร ให้นักเรียนชิมอาหารรสชาติต่างๆ ทั้งเปรี้ยว หวาน เค็ม แล้วบอกรสชาติของสิ่งที่ชิมว่าเป็นอย่างไร</p> <p>กิจกรรมลูกโป่งเป็่ง ให้นักเรียนเติมแป้งมันลงในลูกโป่งโดยใช้ภาชนะที่จัดเตรียมไว้ให้ แล้วสังเกตดูความยืดหยุ่นของผิวลูกโป่งว่าเป็นอย่างไร</p> <p>กิจกรรมอาหารสุกดิบ ให้นักเรียนสังเกตอาหารที่นำมาแต่ละชนิดแล้วจัดกลุ่มอาหารสุกที่สามารถรับประทานได้เลยและอาหารดิบที่ต้องผ่านการทำให้สุกก่อนแล้วจึงรับประทานได้ โดยนำภาพอาหารแต่ละชนิดมาวางต่อกัน ถ้าจัดกลุ่มถูกต้องจะสามารถต่อกันได้พอดี</p> <p>ศูนย์สังคม</p> <p>กิจกรรมสุขนิสัยที่ดี ให้นักเรียนต่อภาพตัดต่อสุขนิสัยที่ดีในการรับประทานอาหาร</p> <p>กิจกรรมผักนี้มีชีวิต ให้นักเรียนตัดภาพผักที่นักเรียนชอบรับประทาน ระบายสีและปั๊มสัญลักษณ์ของตนเอง แล้วทากาวติดบนต้นไม้ผักนี้มีชีวิตในดินที่มีผักรูปร่างเหมือนกัน</p> <p>กิจกรรมไปตลาด ให้นักเรียนจัดกลุ่มผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ ให้ตรงกลุ่ม โดยการกลิ้งลูกแก้วไปตามรางที่มีขนาดแตกต่างกัน</p>

ตามแนวการจัดประสบการณ์	แบบศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน
	<p>ศูนย์ภาษาไทย</p> <p>กิจกรรมชุดสีอักษร ให้นักเรียนชุดสีภาพและชื่อของอาหาร</p> <p>กิจกรรมภาพกับชื่อ ให้นักเรียนต่อภาพของกริยาอาการที่เกี่ยวข้องกับการรับประทานอาหารกับชื่อของกริยาอาการ โดยเล่นภาพตัดต่อแบบสองชั้น</p> <p>กิจกรรมโยงเส้นจัดกลุ่ม ให้นักเรียนโยงเส้นจัดกลุ่มผัก เพื่อหาทางออกให้สัตว์</p> <p>ศูนย์ศิลปะ</p> <p>กิจกรรมสิ่งที่กินได้ ให้นักเรียนระบายสีภาพสิ่งที่เป็นอาหาร สามารถกินได้ และมีประโยชน์ต่อร่างกาย</p> <p>กิจกรรมจัดผัก ให้นักเรียนนำผักมาจัดเป็นรูปร่างต่างๆ แล้วบีบแป้งที่ผสมน้ำกับสีเพื่อตกแต่งไปบนจานกระดาษ</p> <p>กิจกรรมพิมพ์ภาพจากผัก ให้นักเรียนพิมพ์ภาพจากผักและจัดกลุ่มผักตามรูปร่างลักษณะและสีจากภาพที่พิมพ์</p> <p>ขั้นประเมินผล</p> <p>6. เมื่อหมดเวลาเข้าสู่ศูนย์แล้ว ครูให้นักเรียนเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย และมารวมกลุ่มกันอภิปรายแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการทำกิจกรรมและปัญหาที่พบ ครูตรวจสอบความก้าวหน้าและบันทึกลงในแบบติดตามสัญญาณเรียนรายกลุ่ม แนะนำให้กำลังใจในการปฏิบัติกิจกรรมตามความเหมาะสม</p>

สื่อ / อุปกรณ์

1. ภาพสื่อ กระโปรง ถุงเท้า
2. ภาพสื่อ กางเกง ถุงเท้า
3. กระดานแม่เหล็ก
4. ภาพอาหาร ภาพเครื่องแต่งกาย
5. อาหารรสเปรี้ยว หวาน เค็ม
6. นิทานน้องมดคนเก่ง
7. ภาพสิ่งที่เป็นอาหาร สิ่งที่ไม่ใช่อาหาร
8. ภาพตัดต่ออาหาร
9. ภาพตัดต่อเครื่องแต่งกาย
10. ภาพตัดต่อของเล่น
11. ภาพตัดต่อสัตว์
12. สื่อศูนย์ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
 - ❀ หยิบเข้า ❀
 - ❀ เอาออก ❀
 - ❀ คิดเองเก่งจริง❀
 - ❀ หมอดูแม่นยำ ❀
 - ❀ เพื่อนกัน ❀
 - ❀ เธออยู่ไหน ❀
 - ❀ แผลคนละฝา ❀
 - ❀ เขาเป็นใคร ❀
13. สื่อศูนย์การเรียนรู้ตามหน่วย
 - กิจกรรมลองลิ้มชิมรส
 - กิจกรรมลูกโป่งเป็ง
 - กิจกรรมอาหารสุกดิบ
 - กิจกรรมสุขนิสัยที่ดี
 - กิจกรรมผักนี้มีชีวิต
 - กิจกรรมไปตลาด
 - กิจกรรมชุดสีอักษร
 - กิจกรรมภาพกับชื่อ
 - กิจกรรมโยงเส้นจัดกลุ่ม
 - กิจกรรมสิ่งที่กินได้

- กิจกรรมจัดผัก
- กิจกรรมพิมพ์ภาพจากผัก

การประเมินผล

1. สังเกตการทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ตามหน่วย
2. แบบประเมินผลการเรียนรู้ศูนย์การเรียนรู้ตามหน่วย
3. สังเกตจากการทำกิจกรรมในศูนย์ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
4. แบบประเมินผลการเรียนรู้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
5. สังเกตจากการอภิปรายตอบคำถาม
6. ผลงานนักเรียน



เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

แบบประเมินผลการเรียนรู้ศูนย์การเรียนรู้ตามหน่วย

ชื่อ	ความรู้ทางคณิตศาสตร์																												
	การจัดกลุ่ม				การจับคู่				แบบรูป				การเปรียบเทียบ				การเรียงลำดับ												
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.																													
2.																													
3.																													
4.																													
5.																													
6.																													
7.																													
8.																													
9.																													
10.																													
11.																													
12.																													
13.																													
14.																													
15.																													

1 = ศูนย์วิทยาศาสตร์

2 = ศูนย์สังคม

3 = ศูนย์ภาษาไทย

4 = ศูนย์ศิลปะ

O = ผ่าน

X = ไม่ผ่าน

แบบประเมินผลการเรียนรู้ขั้นสุดท้ายชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

ชื่อ	ความรู้ทางคณิตศาสตร์																																							
	การจัดกลุ่ม								การจับคู่								แบบรูป								การเปรียบเทียบ								การเรียงลำดับ							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
1.																																								
2.																																								
3.																																								
4.																																								
5.																																								
6.																																								
7.																																								
8.																																								
9.																																								
10.																																								
11.																																								
12.																																								
13.																																								
14.																																								
15.																																								

1-8 = ชื่อของกิจกรรม

O = ผ่าน

X = ไม่ผ่าน

แบบประเมินผลการเรียนรู้ศูนย์ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

ข้อ	ความรู้ทางคณิตศาสตร์																																							
	การจัดกลุ่ม								การจับคู่								แบบรูป								การเปรียบเทียบ								การเรียงลำดับ							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
16.																																								
17.																																								
18.																																								
19.																																								
20.																																								
21.																																								
22.																																								
23.																																								
24.																																								
25.																																								
26.																																								
27.																																								
28.																																								
29.																																								
30.																																								


1-8 = ข้อของกิจกรรม O = ผ่าน X = ไม่ผ่าน

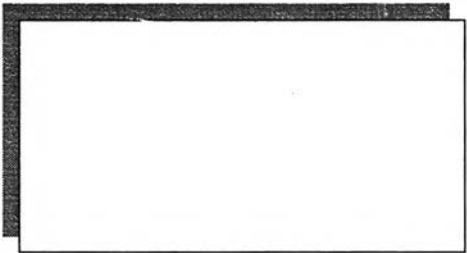
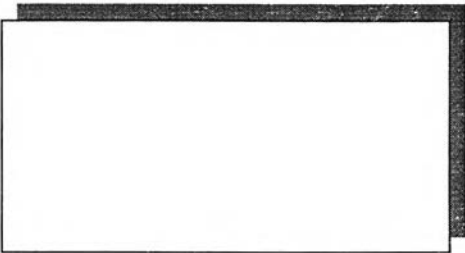
เพิ่มรวบรวมผลงานของนักเรียนแต่ละบุคคล

<p style="text-align: center;">1</p> <p>ตัวอย่างเพิ่มรวบรวมผลงานของนักเรียน</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"><p style="text-align: center;">ความรู้คณิตศาสตร์</p><div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 60px; margin: 10px auto;"></div><p>ชื่อ</p><p>ชั้น</p><p>โรงเรียน</p></div>	<p style="text-align: center;">2</p> <p>ตัวอย่างผลงานเด็ก เรื่อง</p> <div style="border: 1px solid black; width: 250px; height: 150px; margin: 10px auto;"></div>
---	---

<p style="text-align: center;">3</p> <p>ตัวอย่างผลงานเด็ก เรื่อง</p> <div style="border: 1px solid black; width: 250px; height: 150px; margin: 10px auto;"></div>	<p style="text-align: center;">4</p> <p>ตัวอย่างผลงานเด็ก เรื่อง</p> <div style="border: 1px solid black; width: 250px; height: 150px; margin: 10px auto;"></div>
---	---

ตัวอย่างเพิ่มรวบรวมหลักฐานการดำเนินกิจกรรมของนักเรียน

<p>1</p> <p>ปก</p> 	<p>2</p> <p>สารบัญ</p>	<p>หน้า</p>
	<p>หน่วยที่</p> <p>เรื่อง</p> <p>เรื่อง</p> <p>เรื่อง</p> <p>เรื่อง</p> <p>เรื่อง</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

<p>3</p> <p>หน่วยที่</p> <p>เรื่อง</p>	<p>4</p> <p>หน่วยที่</p> <p>เรื่อง</p>
<p>ตัวอย่างผลงานเด็ก เรื่อง</p> 	<p>ตัวอย่าง ภาพถ่ายขณะทำกิจกรรม</p> 

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน

ผู้สังเกต หน่วย เรื่อง ความรู้คณิตศาสตร์

วันที่ เดือน พ.ศ.

ชื่อ ข้อ	รายการพฤติกรรม ขั้นเตรียม	สนใจกิจกรรมที่ครูจัด			มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม			ถามหรือสนทนาโต้ตอบครู			ปฏิบัติตามข้อตกลงในการเรียน			สนใจฟังการซักถามปัญหาของผู้อื่น		
		ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ
1.																
2.																
3.																
4.																
5.																
6.																
7.																
8.																
9.																
10.																

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน

ผู้สังเกต หน่วย เรื่อง ความรู้คณิตศาสตร์

วันที่ เดือน พ.ศ.

ชื่อ	รายการพฤติกรรม ขั้นร่างและตกลงทำสัญญา			ตัดสินใจทำสัญญาด้วยตนเอง			ปรึกษาครูก่อนตัดสินใจทำสัญญา			ปรึกษาเพื่อนก่อนตัดสินใจทำสัญญา			ปฏิบัติตามขั้นตอน การทำสัญญาการเรียน			เข้าใจการใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ในศูนย์การเรียน		
	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ			
1.																		
2.																		
3.																		
4.																		
5.																		
6.																		
7.																		
8.																		
9.																		
10.																		

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน

ผู้สังเกต หน่วย เรื่อง ความรู้คณิตศาสตร์

วันที่ เดือน พ.ศ.

ชื่อ	รายการพฤติกรรม ขั้นทำกิจกรรม	ทำกิจกรรมด้วยตนเอง			ขอคำแนะนำจากครูขณะทำกิจกรรม			ขอความช่วยเหลือ จากเพื่อนขณะทำกิจกรรม			เมื่อเลิกทำกิจกรรมแล้ว เก็บอุปกรณ์เข้าที่			ปฏิบัติตามกติกาการเรียน โดยใช้สัญญาณการเรียน		
		ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ
1.																
2.																
3.																
4.																
5.																
6.																
7.																
8.																
9.																
10.																


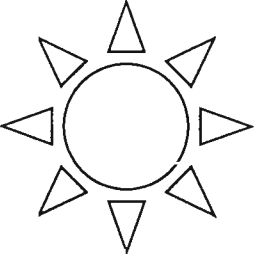
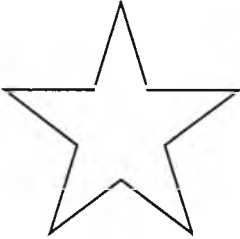



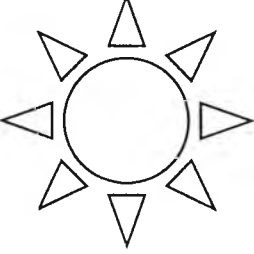
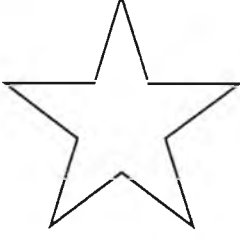



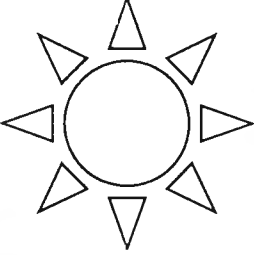




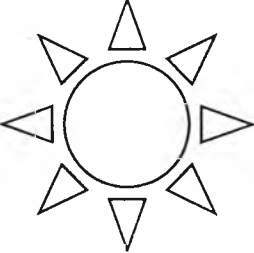




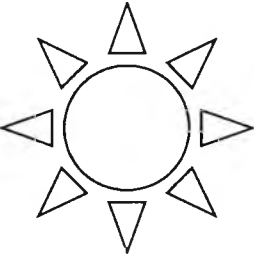



แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน

ผู้สังเกต หน่วย เรื่อง ความรู้คณิตศาสตร์

วันที่ เดือน พ.ศ.

ชื่อ	ทำกิจกรรมเสร็จ			ทำกิจกรรมครบตามที่วางแผนเอาไว้			มีผลงานให้ประเมินภายใน 1 วัน			มีผลงานเหมาะสมกับความสามารถ			ผลงานต้องแก้ไข		
	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ	ทำ	ไม่ทำ	หมายเหตุ
1.															
2.															
3.															
4.															
5.															
6.															
7.															
8.															
9.															
10.															

แบบบันทึกสังเกตการณ์เรียน

ศูนย์	หนุอยากทำ	หนุทำได้	หนุรู้สึก
วิทยาศาสตร์ 			  <input data-bbox="1115 650 1213 747" type="radio"/> <input data-bbox="1253 650 1351 747" type="radio"/>
สังคม 			  <input data-bbox="1115 962 1213 1059" type="radio"/> <input data-bbox="1253 962 1351 1059" type="radio"/>
ภาษาไทย 			  <input data-bbox="1115 1267 1213 1364" type="radio"/> <input data-bbox="1253 1267 1351 1364" type="radio"/>
ศิลปะ 			  <input data-bbox="1115 1550 1213 1647" type="radio"/> <input data-bbox="1253 1550 1351 1647" type="radio"/>
หนูน้อยคนเก่ง 			  <input data-bbox="1115 1864 1213 1962" type="radio"/> <input data-bbox="1253 1864 1351 1962" type="radio"/>



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวคัทนีย์ แก้วมณี เกิดเมื่อวันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ. 2519 ที่จังหวัดศรีสะเกษ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2540 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา สาขาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2541 และจบการศึกษาในปีการศึกษา 2544