

ชนิดและปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บนพื้นผิวอุปกรณ์ในห้องเรียน อนุบาล สังกัดเทศบาลนครขอนแก่น

Type and Quantity of Microorganisms on the Surface of Instruments Used in Kindergarten Classrooms of Khon Kaen Municipality

นิสา เกษร (Nisa Kasorn)* กาญจนา นาทะพินธุ (Ganjana Nathapindhu)**

บทคัดย่อ

จากการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บนพื้นผิวอุปกรณ์ในห้องเรียนอนุบาลสังกัดเทศบาลนครขอนแก่น ทั้งหมด 11 โรงเรียน ทำการเก็บตัวอย่างโดยใช้วิธีการป้าย (Swab) บนพื้นผิวของโต๊ะเรียน 69 ตัวอย่าง ก๊อกน้ำที่อ่างล้างมือ 38 ตัวอย่าง ก๊อกน้ำดื่ม 27 ตัวอย่าง ของเล่นประเภทไม้ 262 ตัวอย่าง และของเล่นประเภทพลาสติก 109 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 505 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่างวันจันทร์ และวันศุกร์ ผลการศึกษาในวันจันทร์พบการปนเปื้อนในอุปกรณ์ต่างๆ พบเชื้อแบคทีเรียจำนวน 4 โรงเรียน (ร้อยละ 36.36) พบเชื้อราทุกโรงเรียน และในวันศุกร์ พบเชื้อแบคทีเรียจำนวน 3 โรงเรียน (ร้อยละ 27.27) และพบเชื้อราทุกโรงเรียน ในวันจันทร์และวันศุกร์ พบเชื้อที่ปนเปื้อนทั้งหมด 5 ชนิดเหมือนกัน คือ เชื้อกลุ่มก่อโรค 1 ชนิดคือ *Escherichia coli* และกลุ่มที่ไม่ก่อโรค 4 ชนิด คือ *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Fusarium spp.* และ *Curvularia spp.* ในวันจันทร์มีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราทั้งหมด 445 ตัวอย่าง (ร้อยละ 88.11) ซึ่งมีปริมาณการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราทั้งหมด มีค่าเฉลี่ยของโต๊ะเรียน 0.34 CFU/cm^2 ก๊อกน้ำที่อ่างล้างมือ 1.58 CFU/cm^2 ก๊อกน้ำดื่ม 1.94 CFU/cm^2 ของเล่นประเภทไม้ 2.20 CFU/cm^2 และของเล่นประเภทพลาสติก 1.41 CFU/cm^2 และในวันศุกร์ มีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราทั้งหมด 430 ตัวอย่าง (ร้อยละ 85.15) มีปริมาณการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราทั้งหมด มีค่าเฉลี่ยของโต๊ะเรียน 0.35 CFU/cm^2 ก๊อกน้ำที่อ่างล้างมือ 0.28 CFU/cm^2 ก๊อกน้ำดื่ม 1.67 CFU/cm^2 ของเล่นประเภทไม้ 2.05 CFU/cm^2 และของเล่นประเภทพลาสติก 0.85 CFU/cm^2 ชนิดของเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราจากการเก็บตัวอย่างทั้งหมด ในวันจันทร์และวันศุกร์ที่พบมากที่สุดคือ *Aspergillus spp.* จากผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องเรียนอนุบาล เช่น โต๊ะเรียน ก๊อกน้ำที่อ่างล้างมือ ก๊อกน้ำดื่ม ของเล่นประเภทไม้ และของเล่นประเภทพลาสติก อาจเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรค ซึ่งอาจก่อโรคกับเด็กเล็กที่ยังไม่มีภูมิคุ้มกันโรคดีพอ

ABSTRACT

The objective of this study was to determine type and quantity of microorganisms on the surface of instruments used in the kindergarten classrooms of Khon Kaen municipality. Relevant information was collected from all 11 kindergarten in the area. Sixty nine swab samples were collected from the surface of

* มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาวิชาออกแบบสิ่งแวดล้อม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาออกแบบสิ่งแวดล้อม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

the student's tables, 38 samples from the faucet washbasins, 27 samples from the faucet drinks, 262 samples from wooden toys, and 109 samples from plastic toys. Totally, 505 samples were collected on a Monday and a Friday. On Monday contaminants of bacteria were found at 4 schools (36.36%) and fungi were found at all schools investigated. On Friday bacteria were found at 3 schools (27.27%) and fungi at all the schools. Five types of germs could be identified namely, 1 potential pathogens (*Escherichia coli*) and 4 non-pathogenic organisms (*Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Fusarium spp.*, *Curvularia spp.*) The number of samples contaminated with bacteria and fungi on Monday was 445 (88.11%). The average quantity of bacteria and fungi included 0.34 CFU/cm² at the student's tables, 1.58 CFU/cm² at the faucet washbasins, 1.94 CFU/cm² at the faucet drinks, 2.20 CFU/cm² attached to wooden toys, and 1.41 CFU/cm² to plastic toys. On Friday contaminated bacteria and fungi were found in 430 samples (85.15%). The average quantity of bacteria and fungi was 0.35 CFU/cm² at the student's tables, 0.28 CFU/cm² at the faucet washbasins, 1.67 CFU/cm² at the faucet drinks, 2.05 CFU/cm² attached to wooden toys, and 0.85 CFU/cm² to plastic toys. The types of bacteria and fungi most prevalent in the samples were *Aspergillus spp.* The result of study indicated that instruments at kindergarten such as study tables, faucets of washbasins, drink faucets, wooden toys and plastic toys were accumulated with germs which might cause infections in the young children whose immune system was not yet fully developed.

คำสำคัญ : เชื้อจุลินทรีย์ พื้นผิวอุปกรณ์ ห้องเรียนอนุบาล เทศบาลนครขอนแก่น

Key Words : Microorganism, The instrument surface, The kindergarten classrooms, Khon Kaen municipality

บทนำ

ปัจจุบันภาวะทางสุขภาพของประชาชนมีการเกิดโรคติดเชื้อได้มากขึ้น อันเนื่องมาจากปัจจัยเสี่ยงจากสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่พบในสิ่งแวดล้อมทั้งทางกายภาพ และชีวภาพ ซึ่งอาจได้รับเชื้อโรคต่างๆ ได้จากการดำเนินชีวิตทั่วไป ในกิจกรรมประจำวันที่สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมทั่วไป ซึ่งมีการปนเปื้อนของเชื้อโรคต่างๆ พบว่าโรคติดเชื้อในคนทั่วไป เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา และเชื้อไวรัส เป็นสาเหตุสำคัญ โดยพบว่าโรคที่พบบ่อยจากการติดเชื้อแบคทีเรีย ได้แก่ โรคอุจจาระร่วง ตาแดง ผิวหนังอักเสบติดเชื้อแบบต่างๆ เชื้อราส่วนใหญ่อันตรายทำให้เกิดโรคในมนุษย์ ซึ่งมักจะอยู่บนตามส่วนต่างๆ ของผิวหนัง บางครั้งเชื้อรา ก็อาจทำให้เกิดโรครุนแรง

ในประเทศไทยพบว่าเด็กที่อยู่ในสถานรับเลี้ยงเด็กมีการเจ็บป่วยด้วยโรคติดเชื้อทางเดินหายใจมากที่สุด (วิลาวัณย์ และคณะ, 2541) ส่วนโรคติด

เชื้ออื่นๆ ที่พบได้แก่โรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร โรคติดเชื้อที่ตา การติดเชื้อที่ผิวหนัง และพบว่าเด็กที่อยู่ในสถานรับเลี้ยงเด็กมีโอกาสติดเชื้อมากกว่าเด็กที่ได้รับการดูแลที่บ้าน โดยเด็กในสถานรับเลี้ยงเด็กจะมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจและระบบทางเดินอาหาร เป็น 1.6 เท่า และ 3.5 เท่า ของเด็กที่อยู่ที่บ้านตามลำดับ (Thacker *et al.* 1992) เนื่องจากเด็กยังมีระบบภูมิคุ้มกันไม่ดีพอ ไม่สามารถปฏิบัติสุขอนามัยด้วยตนเองได้ดี มีการสัมผัสจากสิ่งแวดล้อมภายในสถานรับเลี้ยงเด็ก การเอามือหรือสิ่งของเข้าปาก การใช้ของร่วมกัน และยังมีการศึกษาพบว่าเชื้อโรคที่อยู่ในอุจจาระ (Fecal coliforms) มีการปนเปื้อนอยู่บนพื้นผิวของสิ่งแวดล้อม (Laborde *et al.* 1994) ซึ่งเชื้อเหล่านี้สามารถก่อให้เกิดการระบาดของโรคติดเชื้อระบบทางเดินอาหารโดยการแพร่กระจายของเชื้อโรค

ดังนั้น เพื่อศึกษาการเกิดโรคติดเชื้อจากเชื้อจุลินทรีย์ในเด็ก ซึ่งเป็นกลุ่มอายุที่พบอัตราการเกิดโรคจากการติดเชื้อแบคทีเรียมากที่สุด จึงควรมีการศึกษาชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์บนพื้นผิวของอุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่ในห้องเรียนระดับชั้นอนุบาลของโรงเรียนในสังกัดเทศบาลนครขอนแก่น เพื่อทราบถึงชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องเรียนระดับชั้นอนุบาลซึ่งสามารถป้องกันการเกิดโรคติดต่อในเด็กวัยก่อนเรียน หามาตรการป้องกันและลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราบนพื้นผิวของอุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่ในห้องเรียนเด็กได้อย่างถูกต้อง

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา ในห้องเรียนอนุบาล โรงเรียนสังกัดเทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. อุปกรณ์ที่ใช้เก็บตัวอย่าง
 - 1.1 ไม้พันสำลีปราศจากเชื้อ
 - 1.2 หลอดแก้วเลี้ยงเชื้อ พร้อมฝาปิด

บรรจุสารละลายบัฟเฟอร์ pH 6.9 (Phosphate buffer solution)

2. สารอาหารที่ใช้วิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์

- 2.1 สารอาหาร EMB agar ใช้ในการวิเคราะห์เชื้อ *Escherichia coli*
- 2.2 สารอาหาร Mannitol Salt Agar ใช้ในการวิเคราะห์เชื้อ *Staphylococcus aureus*
- 2.3 สารอาหาร SDA agar ใช้ในการวิเคราะห์เชื้อรา

วิธีการเก็บตัวอย่าง

ใช้ไม้พันสำลีปราศจากเชื้อชุบสารละลายบัฟเฟอร์ ป้ายเก็บตัวอย่างจากอุปกรณ์ในห้องเรียนอนุบาล โรงเรียนสังกัดเทศบาลนครขอนแก่น 11 โรงเรียน ได้แก่ โต๊ะเรียน 69 ตัวอย่าง ก๊อกน้ำที่อ่าง

ล้างมือ 38 ตัวอย่าง ก๊อกน้ำดื่ม 27 ตัวอย่าง ของเล่นประเภทไม้ 262 ตัวอย่าง และของเล่นประเภทพลาสติก 109 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 505 ตัวอย่าง ในเดือนมกราคม ถึงกุมภาพันธ์ 2553 นำไปเพาะเชื้อตามวิธีมาตรฐานปฏิบัติการจุลชีววิทยา

วิธีการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-Sectional Descriptive study)

การวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยนี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) แสดงผลการจัดกลุ่มร้อยละ ค่าเฉลี่ย เพื่ออธิบายชนิดและปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราที่พบในโต๊ะเรียน ก๊อกน้ำที่อ่างล้างมือ ก๊อกน้ำดื่ม ของเล่นประเภทไม้ และของเล่นประเภทพลาสติกในห้องเรียนอนุบาล ช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2553

ผลการศึกษา

1. ชนิดและปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

ผลการศึกษาจากการตัวอย่างที่เก็บบนพื้นผิวอุปกรณ์ ต่างๆ ได้แก่ โต๊ะเรียน ก๊อกน้ำที่อ่างล้างมือ ก๊อกน้ำดื่ม ของเล่นประเภทไม้ และของเล่นประเภทพลาสติก ในวันจันทร์พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด 445 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 88.11 ของตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด 505 ตัวอย่าง ซึ่งพบเชื้อแบคทีเรียชนิด *Escherichia coli* 46 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 9.11 และพบเชื้อราชนิด *Aspergillus spp.* 310 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 61.39 *Penicillium spp.* 125 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 24.75 *Fusarium spp.* 125 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 24.75 และ *Curvularia spp.* 29 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5.74

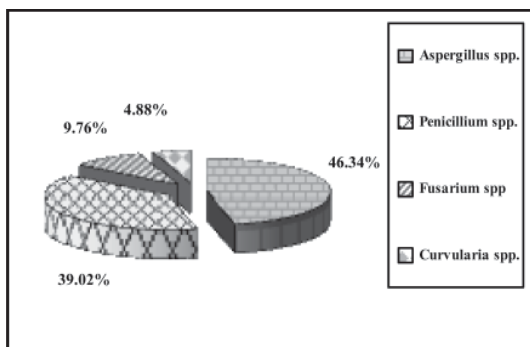
ในวันศุกร์พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด 430 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 85.15 ของตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด 505 ตัวอย่าง ซึ่งพบเชื้อ

แบคทีเรียชนิด *Escherichia coli* 33 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6.53 และพบเชื้อราชนิด *Aspergillus spp.* 262 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 51.88 ตัวอย่าง *Fusarium spp.* 179 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 35.44 *Penicillium spp.* 92 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 18.21 และ *Curvularia spp.* 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 3.56

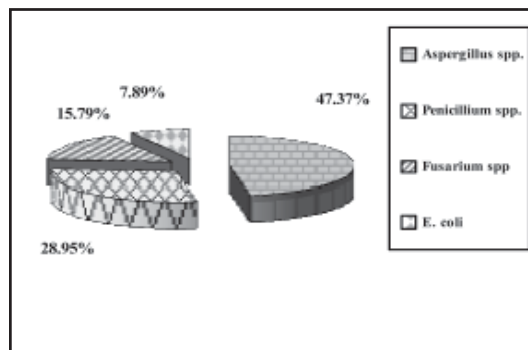
2. ชนิดและปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในอุปกรณ์แต่ละประเภท

2.1 โต๊ะเรียนในห้องเรียนอนุบาล สังกัดเทศบาลนครขอนแก่น ในวันจันทร์พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด 69 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100 พบสัดส่วนของ *Aspergillus spp.* ร้อยละ 46.34 (1.52 CFU/cm²) *Penicillium spp.* ร้อยละ 39.02 (1.28 CFU/cm²) *Fusarium spp.* ร้อยละ 9.76 (0.32 CFU/cm²) และ *Curvularia spp.* ร้อยละ 4.88 (0.16 CFU/cm²) ดังภาพที่ 1

ในวันศุกร์พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด 62 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 89.85 พบสัดส่วนของ *Aspergillus spp.* ร้อยละ 47.37 (1.44 CFU/cm²) *Penicillium spp.* ร้อยละ 28.95 (0.88 CFU/cm²) *Fusarium spp.* ร้อยละ 15.79 (0.48 CFU/cm²) และ *Escherichia coli* ร้อยละ 7.89 (0.24 CFU/cm²) ดังภาพที่ 2



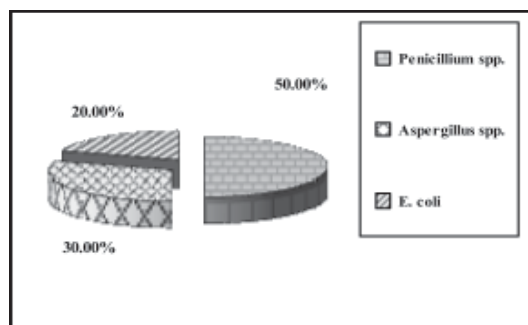
ภาพที่ 1 สัดส่วนโดยรวมของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่างประเภทโต๊ะเรียนในห้องเรียนอนุบาล สังกัดเทศบาลนครขอนแก่น ในวันจันทร์



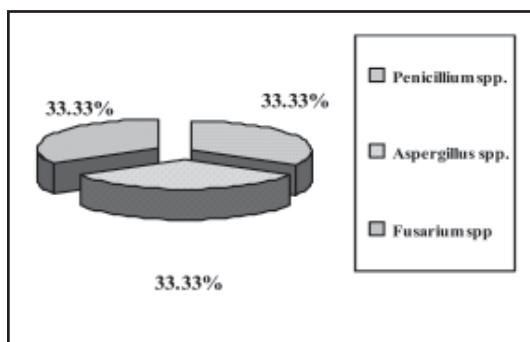
ภาพที่ 2 สัดส่วนโดยรวมของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่างประเภทโต๊ะเรียนในห้องเรียนอนุบาล สังกัดเทศบาลนครขอนแก่น ในวันศุกร์

2.2 ก๊อกน้ำที่อ่างล้างมือในห้องเรียนอนุบาล สังกัดเทศบาลนครขอนแก่น ในวันจันทร์พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด 20 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 52.63 พบสัดส่วนของ *Penicillium spp.* ร้อยละ 50.00 (2.22 CFU/cm²) *Aspergillus spp.* ร้อยละ 30.00 (1.33 CFU/cm²) และ *Escherichia coli* ร้อยละ 20.00 (0.89 CFU/cm²) ดังภาพที่ 3

ในวันศุกร์พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด 12 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 31.58 พบสัดส่วนของ *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.* และ *Fusarium spp.* มีปริมาณการปนเปื้อนเท่ากันคือร้อยละ 33.33 (0.22 CFU/cm²) ดังภาพที่ 4



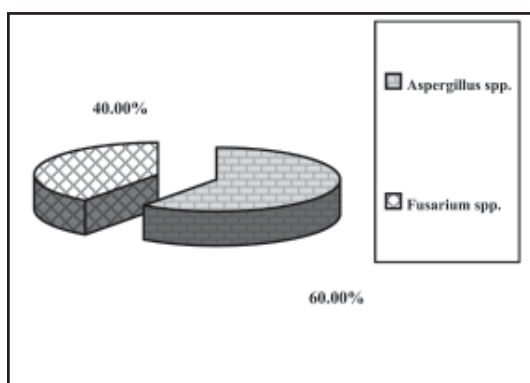
ภาพที่ 3 สัดส่วนโดยรวมของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่างประเภทก๊อกน้ำที่อ่างล้างมือในห้องเรียนอนุบาล สังกัดเทศบาลนครขอนแก่น ในวันจันทร์



ภาพที่ 4 สัดส่วนโดยรวมของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ในตัวอย่างประเภทก๊อกน้ำที่อ่างล้างมือ ในห้องเรียนอนุบาล สังกัดเทศบาลนครขอนแก่น ในวันศุกร์

2.3 ก๊อกน้ำดื่มในห้องเรียนอนุบาลสังกัดเทศบาลนครขอนแก่น ในวันจันทร์ พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด 6 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 22.22 พบสัดส่วนของ *Aspergillus spp.* ร้อยละ 60.00 (2.50 CFU/cm²) *Fusarium spp.* ร้อยละ 40.00 (1.67 CFU/cm²) ดังภาพที่ 5

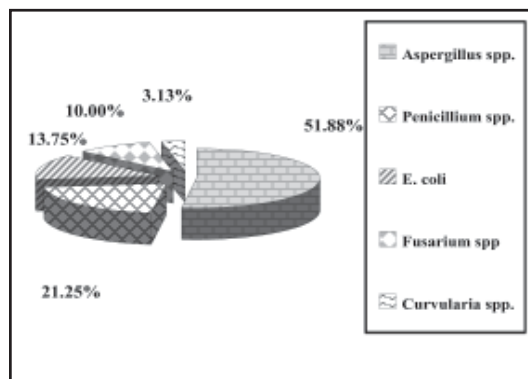
ในวันศุกร์พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 14.81 พบสัดส่วนของ *Aspergillus spp.* ร้อยละ 100.00 (1.67 CFU/cm²)



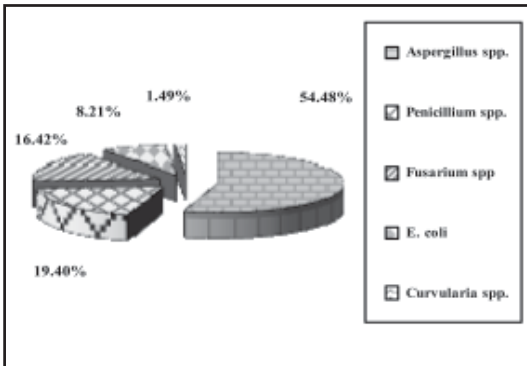
ภาพที่ 5 สัดส่วนโดยรวมของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ในตัวอย่างประเภทก๊อกน้ำดื่มในห้องเรียนอนุบาล สังกัดเทศบาลนครขอนแก่น ในวันจันทร์

2.4 ของเล่นประเภทไม้ในห้องเรียนอนุบาล สังกัดเทศบาลนครขอนแก่น ในวันจันทร์ พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด 248 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 94.65 พบสัดส่วนของ *Aspergillus spp.* ร้อยละ 51.88 (33.20 CFU/cm²) *Penicillium spp.* ร้อยละ 21.25 (13.60 CFU/cm²) *Escherichia coli* ร้อยละ 13.75 (8.80 CFU/cm²) *Fusarium spp.* ร้อยละ 10.00 (6.40 CFU/cm²) และ *Curvularia spp.* ร้อยละ 3.13 (2.00 CFU/cm²) ดังภาพที่ 6

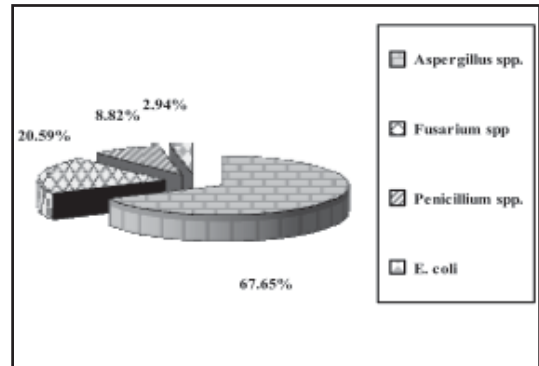
ในวันศุกร์พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด 230 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 87.78 พบสัดส่วนของ *Aspergillus spp.* ร้อยละ 54.48 (29.20 CFU/cm²) *Penicillium spp.* ร้อยละ 19.40 (10.40 CFU/cm²) *Fusarium spp.* ร้อยละ 16.42 (8.80 CFU/cm²) *Escherichia coli* ร้อยละ 8.21 (4.40 CFU/cm²) และ *Curvularia spp.* ร้อยละ 1.49 (0.80 CFU/cm²) ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 6 สัดส่วนโดยรวมของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ในตัวอย่างประเภทของเล่นประเภทไม้ ในห้องเรียนอนุบาล สังกัดเทศบาลนครขอนแก่น ในวันจันทร์



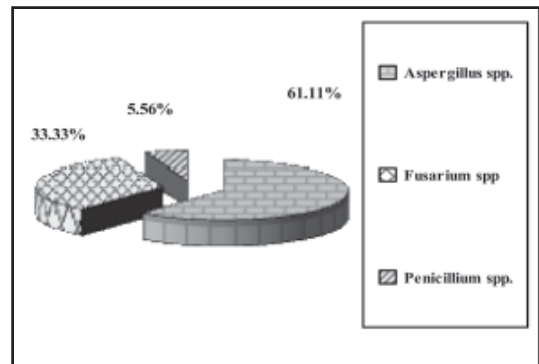
ภาพที่ 7 สัดส่วนโดยรวมของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่างประเภทของเล่นประเภทไม้ในห้องเรียนอนุบาล สังกัดเทศบาลนครขอนแก่น ในวันศุกร์



ภาพที่ 8 สัดส่วนโดยรวมของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่างประเภทของเล่นประเภทพลาสติกในห้องเรียนอนุบาล สังกัดเทศบาลนครขอนแก่น ในวันจันทร์

2.5 ของเล่นประเภทพลาสติกในห้องเรียนอนุบาล สังกัดเทศบาลนครขอนแก่น ในวันจันทร์ พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด 87 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 79.82 พบสัดส่วนของ *Aspergillus spp.* ร้อยละ 67.65 (9.20 CFU/cm²) *Fusarium spp.* 20.59 (2.80 CFU/cm²) *Penicillium spp.* ร้อยละ 8.82 (1.20 CFU/cm²) *Escherichia coli* น้อยที่สุดร้อยละ 2.94 (0.40 CFU/cm²) ดังภาพที่ 8

ในวันศุกร์พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด 68 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 62.38 พบสัดส่วนของ *Aspergillus spp.* ร้อยละ 61.11 (4.40 CFU/cm²) *Fusarium spp.* ร้อยละ 33.33 (2.40 CFU/cm²) และ *Penicillium spp.* ร้อยละ 5.56 (0.40 CFU/cm²) ดังภาพที่ 9



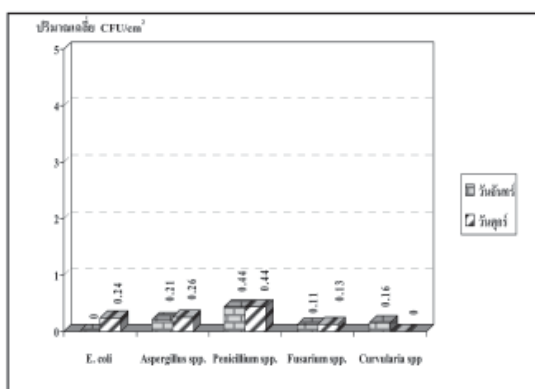
ภาพที่ 9 สัดส่วนโดยรวมของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่างประเภทของเล่นประเภทพลาสติกในห้องเรียนอนุบาล สังกัดเทศบาลนครขอนแก่น ในวันศุกร์

3. เปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ในอุปกรณ์แต่ละประเภท ระหว่างวันจันทร์และวันศุกร์

ในวันจันทร์ พบปริมาณเฉลี่ยของเชื้อจุลินทรีย์โดยรวมบนพื้นผิวโต๊ะเรียน 0.34 CFU/cm² ก๊อกน้ำที่อ่างล้างมือ 1.58 CFU/cm² ก๊อกน้ำดื่ม 1.94 CFU/cm² ของเล่นประเภทไม้ 2.23 CFU/cm² และ

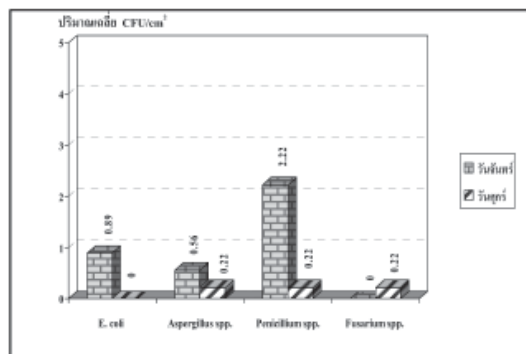
ของเล่นประเภทพลาสติก 1.41 CFU/cm² สำหรับในวันศุกร์ พบปริมาณเฉลี่ยของเชื้อจุลินทรีย์โดยรวมบนพื้นผิวโต๊ะเรียน 0.35 CFU/cm² ก๊อกน้ำที่อ่างล้างมือ 0.28 CFU/cm² ก๊อกน้ำดื่ม 1.67 CFU/cm² ของเล่นประเภทไม้ 2.05 CFU/cm² และของเล่นประเภทพลาสติก 0.85 CFU/cm²

3.1 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เฉลี่ยทั้งหมดในโต๊ะเรียน ในห้องเรียนอนุบาล ในวันจันทร์และวันศุกร์ พบ *Penicillium spp.* มากที่สุด และพบ *Fusarium spp.* น้อยที่สุด ดังภาพที่ 10



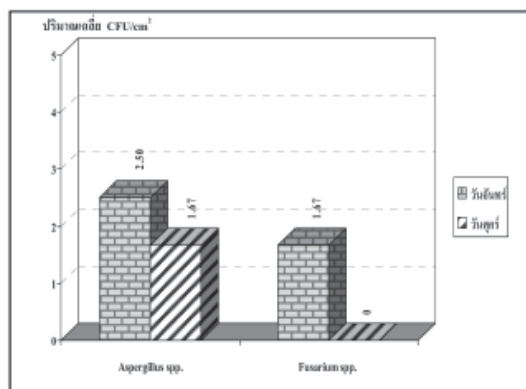
ภาพที่ 10 เปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์เฉลี่ยทั้งหมดในโต๊ะเรียน ในห้องเรียนอนุบาล ระหว่างวันจันทร์และวันศุกร์

3.2 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เฉลี่ยทั้งหมดในก๊อกน้ำที่อ่างล้างมือในห้องเรียนอนุบาลในวันจันทร์ พบ *Penicillium spp.* มากที่สุด และพบ *Aspergillus spp.* น้อยที่สุด ส่วนวันศุกร์ พบ *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.* และ *Fusarium spp.* ซึ่งมีปริมาณการปนเปื้อนเท่ากัน ดังภาพที่ 11



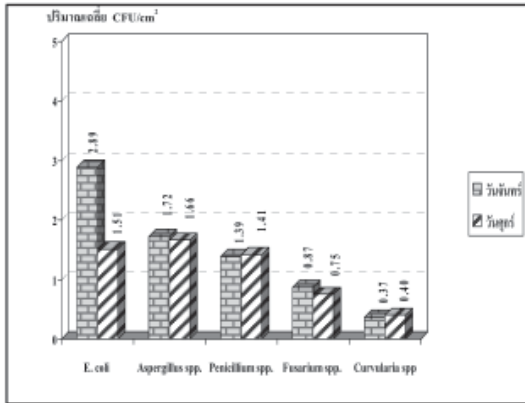
ภาพที่ 11 เปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์เฉลี่ยทั้งหมดในก๊อกน้ำที่อ่างล้างมือในห้องเรียนอนุบาล ระหว่างวันจันทร์และวันศุกร์

3.3 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เฉลี่ยทั้งหมดในก๊อกน้ำดื่มในห้องเรียนอนุบาล ในวันจันทร์และวันศุกร์ พบ *Penicillium spp.* มากที่สุด และพบ *Fusarium spp.* น้อยที่สุด ดังภาพที่ 12



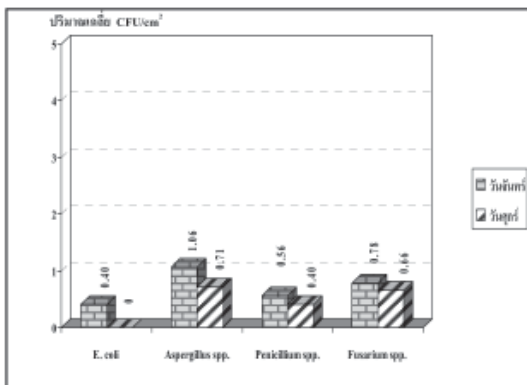
ภาพที่ 12 เปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์เฉลี่ยทั้งหมดในก๊อกน้ำดื่มในห้องเรียนอนุบาล ระหว่างวันจันทร์และวันศุกร์

3.4 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เฉลี่ยทั้งหมดในของเล่นประเภทไม้ในห้องเรียนอนุบาล ในวันจันทร์และวันศุกร์ *Escherichia coli* มากที่สุด และพบ *Curvularia spp.* น้อยที่สุด ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 เปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์เฉลี่ยทั้งหมด
ในของเล่นประเภทไม้ในห้องเรียนอนุบาล
ระหว่างวันจันทร์และวันศุกร์

3.5 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เฉลี่ยทั้งหมด
ในของเล่นประเภทพลาสติกในห้องเรียนอนุบาล
ในวันจันทร์ พบ *Aspergillus spp.* มากที่สุด และ
พบ *Escherichia coli* น้อยที่สุด ส่วนวันศุกร์ พบ
Aspergillus spp. มากที่สุด และพบ *Penicillium spp.*
น้อยที่สุด ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 เปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์เฉลี่ยทั้งหมด
ในของเล่นประเภทพลาสติกในห้องเรียน
อนุบาล ระหว่างวันจันทร์และวันศุกร์

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์บน
พื้นผิวอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องเรียนอนุบาล โดย
ทำการเก็บตัวอย่างในเดือนมกราคม ถึงกุมภาพันธ์
2553 ซึ่งอยู่ในช่วงเข้าสู่ฤดูร้อน อากาศค่อนข้างแห้ง
อุณหภูมิขณะเก็บตัวอย่างในวันจันทร์อยู่ในช่วง
27.1-32.8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์อยู่
ระหว่าง 47-73.6 % ในวันศุกร์อุณหภูมิอยู่ในช่วง
27.7-34.5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์อยู่
ระหว่าง 16.9-62.6 % ซึ่งในช่วงอุณหภูมิ มีโซฟายล์
(Mesophile) คือช่วง 25-30 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็น
ช่วงที่เหมาะสมที่เชื้อจุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตได้ดี
จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สามารถจำแนกเชื้อแบคทีเรียและ
เชื้อรา ได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเชื้อที่สามารถก่อโรคได้
(Potential pathogens) คือเชื้อ *Escherichia coli* และ
เชื้อที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (Non-pathogenic organisms)
ซึ่งได้แก่ *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*,
Curvularia spp. และ *Fusarium spp.* โดยเป็นเชื้อ
ฉวยโอกาสคือไม่ก่อโรคในคนปกติ แต่จะก่อโรคเฉพาะ
คนที่มีความอ่อนแอหรือภูมิคุ้มกันโรคต่ำ อาจก่อ
โรคกับเด็กเล็กที่ยังภูมิคุ้มกันโรคไม่ดีพอ จากผลการ
ศึกษาพบเชื้อ *Escherichia coli* ซึ่งสอดคล้องกับ
ผลการศึกษาของ Laborde และคณะ (1994) ซึ่งพบ
เชื้อ Fecal coliforms จากการปนเปื้อนที่พื้นผิวจาก
ของเล่น อ่างล้างมือ ก๊อกน้ำ โต๊ะเรียน จากมือเด็ก และ
มือพี่เลี้ยงเด็ก และพบเชื้อราบนพื้นผิวอุปกรณ์ต่างๆ
ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ กาญจนนา (2550)
ที่ได้เก็บตัวอย่างโดยตรงจากวิธีการป้าย (swab)
ผิวของตัวกลาง

ผลการศึกษาพบปริมาณเชื้อแบคทีเรีย
น้อยกว่าเชื้อรา เนื่องจากเชื้อ *Escherichia coli* เป็น
เชื้อที่ตายง่ายในบรรยากาศปกติ และเป็นเชื้อที่แสดง
การปนเปื้อนจากอุจจาระ ซึ่งเกิดจากการสัมผัสจากมือ
ของเด็กอนุบาลสู่อุปกรณ์ต่างๆ และพบเชื้อราเป็น
จำนวนมาก เนื่องจากเชื้อราที่พบดังกล่าวเป็นเชื้อราที่
พบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อมต่างๆ โดยเฉพาะในที่ที่เปิด
โล่งๆ เนื่องจากวัสดุ อุปกรณ์ที่ทำการเก็บตัวอย่างเช่น

โต๊ะเรียน ก๊อกน้ำ อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เปิดโล่ง สำหรับของเล่นโรงเรียนส่วนใหญ่จะตั้งวางไว้โดยไม่มีภาชนะที่มีฝาปิด และอุณหภูมิขณะที่ทำการตรวจวัดอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม จึงทำให้เชื้อแบคทีเรียและเชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ดี และดำรงชีวิตในสิ่งแวดล้อมได้ดี

ดังนั้นหากเด็กอนุบาลสัมผัสเป็นประจำมีการอม หรือกลืนกิน อาจก่อให้เกิดโรคหรือการติดเชื้อได้ ดังนั้นผู้เกี่ยวข้องควรมีการทำความสะอาดวัสดุอุปกรณ์ เป็นประจำ และอุปกรณ์ประเภทของเล่นควรเก็บอยู่ในภาชนะที่มีฝาปิด เพื่อลดโอกาสการติดเชื้อ และควรส่งเสริมพฤติกรรมการเล่นให้ถูกสุขลักษณะ เพื่อลดโอกาสการแพร่กระจายเชื้อจากการสัมผัสต่อไป

สรุปผลการวิจัย

มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์บนพื้นผิวอุปกรณ์ ต่างๆ ในห้องเรียนอนุบาล สังกัดเทศบาลนครขอนแก่น โดยพบเชื้อที่ปนเปื้อนในวันจันทร์และวันศุกร์ทั้งหมด 5 ชนิด เป็นเชื้อกลุ่มก่อโรค 1 ชนิด คือ *Escherichia coli* และกลุ่มที่ไม่ก่อโรค 4 ชนิด คือ *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Fusarium spp.* และ *Curvularia spp.* ในวันจันทร์และวันศุกร์พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ 445 ตัวอย่าง และ 430 ตัวอย่างตามลำดับ พบว่าตัวอย่างแต่ละประเภทส่วนใหญ่พบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์โดยรวม ในวันจันทร์มากกว่าวันศุกร์ ซึ่งได้แก่ ก๊อกน้ำที่อ่างล้างมือ ก๊อกน้ำดื่ม ของเล่นประเภทไม้ และของเล่นประเภทพลาสติก สำหรับโต๊ะเรียนจะพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์โดยรวมทั้งหมดในวันศุกร์มากกว่าวันจันทร์ และพบการปนเปื้อนของ *Aspergillus spp.* บนพื้นผิวอุปกรณ์ ต่างๆ ในห้องเรียนอนุบาลมากที่สุด

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการศึกษาดูพบเชื้อ *Escherichia coli* ซึ่งเป็นตัวชี้วัด บ่งบอกถึงความปลอดภัยและแสดงถึงการปนเปื้อนด้วยอุจจาระ และพบเชื้อรา *Aspergillus*

spp. *Penicillium spp.* และ *Fusarium spp.* ซึ่งเป็นเชื้อฉวยโอกาส (Opportunistic) โดยจะก่อโรคกับคนภูมิคุ้มกันของร่างกายต่ำ ดังนั้นผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในโรงเรียน ควรกำหนดมาตรการดูแลรักษาความสะอาดของเล่นพัฒนาเด็ก และอุปกรณ์ต่างๆ เป็นประจำ ด้วยการเช็ด/ล้าง ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อโรค หรือน้ำยาทำความสะอาด เพื่อทำลายเชื้อโรค และลดการติดเชื้อจากอุปกรณ์ต่างๆ สู่เด็กนักเรียน โดยการสัมผัสการอม หรือการกลืนกิน

2. ควรมีการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ เช่น การเปลี่ยนก๊อกน้ำแบบหมุน เป็นแบบผลัก หรือกด เพื่อลดการสัมผัสอุปกรณ์บริเวณพื้นผิวของอุปกรณ์ทั้งหมดซึ่งจะช่วยลดการปนเปื้อนจากมือเด็กสู่อุปกรณ์ต่างๆ

3. ส่งเสริมพฤติกรรมการเล่นที่ถูกต้อง สุขลักษณะให้เด็กนักเรียนเป็นประจำทุกครั้ง หลังจากการเข้าห้องน้ำและหลังจากการเล่นของเล่นพัฒนาเด็ก เพื่อลดการกระจายเชื้อจากมือสู่อุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องเรียน

ข้อเสนอในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาแบคทีเรียที่ก่อโรคชนิดอื่นเพิ่มเติม เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดลำดับความสำคัญในเรื่องการดูแลรักษาความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ ทางจุลชีววิทยาได้ถูกต้อง

2. ควรมีการเก็บตัวอย่างจากมือเด็กร่วมด้วย เพื่อหาความสัมพันธ์ของการกระจายเชื้อจากมือสู่อุปกรณ์ต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

กาญจนา พานแก้ว, สมภพ สอนงราชฤทธิ์ และวิภาดา สอนงราชฤทธิ์ 2550. การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ภายในอาคารของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. การประชุมวิชาการวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

วิลาวัลย์ พิเชียรเสถียร, อุษณีย์ จินตะเวช, สมจิต เกียรติวัฒนเจริญ, สุธิศา ล่ามช้าง และ จิราภรณ์ สายพรหมมา. 2541. รายงานการวิจัยการเฝ้าระวังและควบคุมการติดเชื้อในสถานเลี้ยงเด็กก่อนวันเรียน : กรณีศึกษาศูนย์เด็กเล็ก คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. [ม.ป.ท.]: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ร่วมกับสำนักงาน คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

Laborde, D., Weigle, KA., Weber, DJ., Sobsey, MD., and Kotch, JB. 1994. The frequency, level and distribution of fecal contamination in day care center classroom. *Pediatric*, 94, 1008-1011.

Thacker, SB., Addiss, DG., Goodman, RA., Holloway, BR., and Spencer, HC., 1992. Infectious and injuries in child day care. *The Journal of the American Medical Association*, 268, 1720-1726.