

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กานดา พูนลาภทวี. สถิติเพื่อการวิจัย กรุงเทพมหานคร : พิสิทธ์เซ็นเตอร์การพิมพ์, 2530.

เกษลดา มาะจุติ. การศึกษาการจัดการประสบการณ์วิชาชีพสำหรับครู นักศึกษา วิทยาลัยครู
วิชาเอกอนุบาล วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

ชาติวี สำราญ. การสอนโดยใช้สิ่งแวดล้อมเป็นสื่อ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ครูสภา
ลาดพร้าว, 2537.

ณัฐกรรณ์ หลาวทอง. การเปรียบเทียบความสอดคล้องของโมเดลการวัดทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ระหว่างมาตรฐานแบบสอบเลือกตอบและมาตรฐานวัดตามการรับรู้.

วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

ดวงเดือน อ่อนน้อม. การสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. ใน
รวมสมร อยู่สถาพร (บรรณาธิการ), เทคนิคและวิธีการสอนในระดับประถมศึกษา
หน้า 81-96. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ดวงเดือน อ่อนน้อม และคนอื่น ๆ. รูปแบบโปรแกรมการศึกษาสำหรับเด็กสามขวบพิเศษในชั้น
ประถมศึกษา. รายงานการวิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. นวัตกรรมการเรียนการสอนและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสนระดับอนุบาล.
กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช, 2521.

ธิดา พิทักษ์สินสุร. การพัฒนาแบบแผนการจัดการศึกษานอกสถานที่สำหรับนักเรียนอนุบาล
วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

นงนุช ภัทราคร. สถิติการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น, 2538.

นิคม ทาแดง. การจัดประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมนอกห้องเรียน. ในเอกสารการสอบ
ชุดวิชาพฤติกรรมกรรมการสอนประถมศึกษา หน่วยที่ 10 , 2524.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ กรุงเทพมหานคร :
การพิมพ์พระนคร, 2534.

ประคอง กวรรณสุด. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

ประณีต วิบูลย์ประพันธ์. การศึกษาปัญหาการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ใน
โรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง , 2533.

ประภาพรรณ สุวรรณสุข. "การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย"
การสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตระดับปฐมวัย กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์ ,
2527.

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. บทสนทนาเกี่ยวกับการสอนให้คิด. ใน เอกสารประกอบการ
ประชุมวิชาการเนื่องในโอกาสวันคล้ายวันสถาปนาคณะครุศาสตร์ 10-12 กรกฎาคม
2532 เรื่องนวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน กรุงเทพมหานคร :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

ประหยัด จันทร์ขม และ ประสพสันต์ อักษรมัต. วิจัยสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นประสบการณ์
กรุงเทพฯ : หน่วยงานศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู, 2518.

ปัทมศิริ อีรานุกักร์. การพัฒนาโปรแกรมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองเพื่อส่งเสริมการรู้หนังสือ
ขั้นต้นของเด็กวัยอนุบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2539.

ทวงทอง มีนึ่งคั้ง. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา กรุงเทพฯ: วิสิทธ์พัฒนา,
2537.

เพ็ญรุ่ง เพ็ชรกิจ. การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิง
ตรรกศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์สูง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

พิบูล ประเสริฐศรี. กิจกรรมเสนอแนะการปลูกฝังนิสัยเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม. ใน
เข้าใจเด็กก่อนวัยเรียน เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร : ชมรมไทย-อิสราเอล, 2525.

ภพ เลาหไพบูลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช,
2537.

มณฑิพย์ เพชรรุ่ง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาในวิชาสังคมศึกษา
เรื่อง "มลพิษทางน้ำ" ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่เรียนในห้องเรียนและ
นอกห้องเรียน วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

มังกร ทองสุชาติ. การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
สามเจริญพานิช, 2523.

- ศักดิ์วาลัย กัณนสุวรรณ. การจัดทัศนศึกษาเพื่อการอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยว. ใน รายงานการประชุมสัมมนา เรื่องสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยว.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา, 2531.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ. กรุงเทพมหานคร :
สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2540.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เศรษฐ์. กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สำหรับครู. กรุงเทพมหานคร : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2532.
- วราภรณ์ ภูตะคร. การพัฒนากิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- วารีย์ ธีระจิต. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา. ใน รวมสมร อยู่สถาพร (บรรณาธิการ), เทคนิคและวิธี
การสอนในระดับประถมศึกษา. หน้า 73-80. กรุงเทพมหานคร :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ. แนวทางกาปฏิบัติการศึกษา พ.ศ. 2539 - 2550.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์การศาสนา, 2538.
- วินัย วีระวัฒนานนท์. แนวทางการพัฒนาสิ่งแวดล้อมศึกษา. ใน รายงานสัมมนา เรื่อง
สภาพปัญหาและทิศของสิ่งแวดล้อมศึกษาในประเทศไทย ณ โรงแรมเดเจียพัททยา
วันที่ 20-21 เมษายน 2532. กรุงเทพฯ : โครงการสิ่งแวดล้อมศึกษา กระทรวง ศึกษาธิการ,
2532.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. รวมบทความทางกาประเมินโครงการ. กรุงเทพมหานคร :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- สุภาวดี สักยานุกุล. กาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและ
การสื่อความหมายของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบใช้เกมประกอบการ
สวดิตกับแบบปฏิบัติกาทดลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้.
กรุงเทพมหานคร : เจเนอรัลบุ๊ค เซนเตอร์, 2531.

ศิริวรรณ ศรีพหล. รูปแบบการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาสังคมศึกษา. ในเอกสารการ
สอนชุดวิชาสังคมศึกษา หน้าที่ 10-15 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2526.

หทัยรัตน์ คงวัฒนะ. การพัฒนาโปรแกรมการสอนซ่อมเสริมการอ่านภาษาไทยสำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ผลการอ่านภาษาไทยต่ำ

วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

ประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

อรพร ขามโสภา. การสอนเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. มปท, 2534.

อุทุมพร จามรمان. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ. กรุงเทพมหานคร : ฟีนีქซ์บุ๊คซิง,
2531.

ชัญชลี ไสยวรรณ. การศึกษาเปรียบเทียบผลของการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับ
แบบผสมผสานที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย.

วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2531.

อโณทัย อุบลสวัสดิ์. ผลการจัดกิจกรรมให้ความรู้ผู้ปกครองที่มีต่อทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ของเด็กก่อนวัยเรียน วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

ภาษาอังกฤษ

Ausubel, D. P. School learning : An Introduction to Educational Psychology. New York :
Holt Rinchart and Winston, 1969.

Blauchamp, W. L., and Challand, H. J. Basic Science Handbook K-3. Scott : Fore smam,
1981.

Cam, P. Thinking together philosophical inquiry for the classroom. Australia : Victoria, 1995.

Carin, A. A. Teaching Science Through Discovery. New York : Macmillan Publishing
Company, 1985.

Clemens, B., J. Gardening with children. Young Children. (May 1996) : 22-27.

Cliatt, P. M., and Shaw, M. J. Helping children explore science. New York : Macmillan
Publishing, 1992.

- Collette, T. A., and Chiappetta, L. E. Science instruction in the middle and secondary Schools.
Geramond : Merrill., 1989.
- Conner. Pre - school Play Activities. New York : Swallow Publishing, 1987.
- Decker, J. R., and Decker, C. A. Planning and Administering. America : McGraw - Hill, Inc.,
1984.
- Donaldson, G. W. Living and learning outdoor. The School Executive. (February 1945)
- Devine, G. T. Teaching study skills. America : Allyn and Bacon, Inc., 1981.
- Dowling, H. J. Outdoor Educating : Why Outdoor Education. New York : Destandes Ltd.,
1978.
- Fenton, M. G. Back to our roots in nature * s classroom. Young Children. (March 1996) :
8-11.
- Freeberg, W., and Taylor, L. Programm in Outdoor Education. Minneapolis :
The Burgess Publishing Co., 1963.
- Glass, G. V., and Hopkins, K. D. Statistical methods in education and psychology.
New Jersey : Prentice - Hall, Inc., 1984.
- Hammerman, R. D., Hammerman, M. W., and Hammerman, L. E. Teaching in the outdoors.
America : Interstate, 1994.
- Haigh, G. Out of school activities. London : Pitman Publishing, 1974.
- Hidebrand, V. Introduction to Early Childhood Education. New York : Macmillom
Publishing Co., 1991.
- Hug, J. W. Curriculum Enrichment Outdoors. New York : Harper and Row Publisher,
1965.
- Jaelitza. Insect love : A field journal. Young Children. (May 1996) : 31-32.
- Janke, D., and Henson, T. K. Elementary Science Methods. America : McGraw - Hill, Inc.,
1984.
- Jenkins, L., and Elason, C. A Practical Guide to Early Childhood Curriculum. New York :
Macmillan Publishing, 1994.
- Joyce, B., and Weil, M. Model of Teaching. New Delhi : Prentice - Hall of India Private
Limited, 1980.

- Katz, G. L., and Chard, C. S. Engaging children's minds : The project approach. America : Ablex, 1994.
- Keaney, B., and Lucas, B. The outdoor classroom. British : Scholastic Publications, 1992.
- Kimeldorf, M. Creating portfolios for success in school : Work and life. America : Free Spirit Publishing, Inc., 1994.
- Krogh, L. S. Educating Young Children. United States : McGraw - Hill, Inc., 1994.
- Link, M. Outdoor Education : A manual for teaching in Nature's Classroom. New Jersey : Prentice-Hall Inc., 1981.
- Mand, C. L. Outdoor Education. New York : J. Lowell Pratlend Co., 1967.
- Mcafee, O., and Leong, D. Assessing and guiding young children's development and learning. America : Allyn and Bacon, 1994.
- Neuman, D. E. Exploring Early Childhood Reading in Theory and Practice. New York : Macamillan Publishing Co., Inc, 1978.
- Newman, D. B. Experiences in Science for Young Children. New York : A Division of Litton Education Publishing Inc., 1978.
- Nolan, H. B. Outdoor Education. Frederick Country School System. New York : Maryland, 1976.
- Palmer, A. J. Environmental education key stage 1. America : Blueprints, 1990.
- Richard, C., and Boyer. The Development and Study of a Process - Oriented Field Trip Model for the study of an Ecology Unit by high school students. Doctoral Dissertation of Temple University, 1992. Dissertation Abstracts International 106 (1992) : 53 A.
- Rivkin, S. M. The great outdoors restoring children's right to play outside. America : NAEYC, 1995.
- Scobey, M. M. Teaching Children about Technology. Illinois : Bloomington, 1986.
- Sharp, L. B. Basic consideration in outdoor and camping education. New York : The Bulletin of the National Association of Secondary School Principals, 1943.

- Smith, D. W. Elementary Students' Use Science Process Skills in Problem - Solving : The Effects of an Inquiry - Based Instructional Approach (Fifth - Grade). Doctoral Dissertation University of Ohio, 1997. Dissertation Abstracts International 172 (1997) : 58 A
- Smith, J. W. Outdoor Education for American Youth. Washington D.C : American Association for Health Physical Education and Recreation, 1957.
- Swan, M. D. Tip and Tricks in Outdoor Education. Illinois : The Interstate Printers & Publishers, 1995.
- Thiev, D. H. Teaching Elementary School Science. America : D.C Heath and Company, 1970.
- Tomich, K.. Millions and Billions and trillions of Ladybugs and a couple of roaches. Young Children. (May 1996) : 28-32.
- Unesco. Environmental Education in the Light of the Tbilisi. Paris : Unesco, 1950.
- Wilson, A. R., Kilmer , J., and Knauerhase, V. Developing an environment outdoor play space. Young Children. (September 1996) : 56-61.
- Wortham, C. S. Early Childhood Curriculum. New York : Macmillan Collage Publishing Co., 1994.
- Wolfson, E., and Robinson, B. Environment Education. Columbia : Columbia University, 1982.



สถาบันวิทยบริการ
ราชภัฏนครราชสีมา



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิมพันธ์ เดชะคุปต์ อาจารย์ประจำภาควิชามัธยมศึกษา
คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรณวิไล พูลสวัสดิ์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัย
คณะครุศาสตร์
สถาบันราชภัฏเทพสตรี
3. ดร. วรนาท รักสกุลไทย ผู้อำนวยการแผนกอนุบาล
โรงเรียนเกษมพิทยา
4. อาจารย์ศศิธร วิจิราภรณ์ โรงเรียนสาธิตมัธยม สถาบันราชภัฏ
เพชรบุรีวิทยาลัยสงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างการคำนวณค่าทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การคำนวณค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
2. การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
3. การคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
4. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
5. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

จุฬา

1. การคำนวณค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล

1.1 การคำนวณค่าระดับความยากของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล

จากสูตร

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

R_U = ผลรวมของคะแนนของนักเรียนในกลุ่มสูง

R_L = ผลรวมของคะแนนของนักเรียนในกลุ่มต่ำ

N_U = จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง

N_L = จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ

X_{\max} = คะแนนเต็มของข้อสอบข้อนั้น

(มนนุช ภัทราคร, 2538)

ตัวอย่างการคำนวณ ค่าระดับความยากง่ายของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ข้อที่ 11

ข้อมูล $R_U = 25$, $R_L = 2$, $X_{\max} = 2$,

$N_U = 15$, $N_L = 15$

$$P = \frac{25 + 2}{2 (15 + 15)}$$

$$P = 0.42$$

1.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

จากสูตร

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

ตัวอย่างการคำนวณ ค่าอำนาจจำแนกรองแบบทดสอบทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลข้อที่ 11

$$\begin{aligned} \text{ข้อมูล} \quad R_U &= 25, & R_L &= 2 \\ N_U &= 15, & X_{\max} &= 2 \end{aligned}$$

$$D = \frac{25 - 2}{2(15)}$$

$$D = 0.77$$

ตารางที่ 10 ค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

ข้อที่	ค่าระดับ ความยาก	ค่าอำนาจ จำแนก	ข้อที่	ค่าระดับ ความยาก	ค่าอำนาจ จำแนก
1	0.35	0.23	11	0.42	0.77
2	0.47	0.47	12	0.25	0.30
3	0.45	0.63	13	0.45	0.43
4	0.57	0.53	14	0.47	0.53
5	0.55	0.50	15	0.23	0.33
6	0.28	0.37	16	0.53	0.53
7	0.40	0.47	17	0.52	0.70
8	0.38	0.30	18	0.35	0.43
9	0.52	0.57	19	0.23	0.40
10	0.37	0.53	20	0.27	0.40

2. การคำนวณค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (Coefficient Alpha) ของครอนบาค

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

เมื่อ k = จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

$\sum S_i^2$ = ผลรวมของค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนนรวม

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)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1 การคำนวณค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม (S_x^2)

จากสูตร

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

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} S_x^2 &= \frac{30(10605) - (489)^2}{870} \\ &= \frac{318150 - 239121}{870} \\ &= \frac{79029}{870} \\ S_x^2 &= 90.84 \end{aligned}$$

2.2 ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ (S_i^2)

จากสูตร

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

ตัวอย่างการคำนวณ ค่า S_6^2 ในข้อ 6

แทนค่าในสูตร

$$S_6^2 = \frac{30(21) - (17)^2}{870} = 0.39$$

2.3 ความแปรปรวนรวมของคะแนนแต่ละข้อ (S_i^2)

จากสูตร

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

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} \sum S_i^2 &= 0.22 + 0.82 + 0.85 + 0.81 + 0.85 + 0.39 + 0.72 + 0.39 + \\ &\quad 0.93 + 0.69 + 0.92 + 0.26 + 0.71 + 0.76 + 0.40 + 0.75 + \\ &\quad 0.59 + 0.36 + 0.33 + 0.40 \end{aligned}$$

$$\sum S_i^2 = 12.15$$

แทนค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง ในสูตร

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

$$= \frac{20}{19} \left| \frac{1 - 12.15}{90.84} \right|$$

$$= \frac{20}{19} (1 - 0.133)$$

$$= \frac{20}{19} (0.867)$$

$$\alpha = 0.91$$

ความเที่ยงของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล มีค่าเท่ากับ 0.91

ตารางที่ 11 การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

คนที่	ข้อ																				x	x ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	1	1	1	32	1024
2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	0	2	2	1	2	2	2	1	1	32	1024
3	1	1	2	0	2	1	2	1	2	2	2	0	2	2	2	2	2	1	1	1	29	841
4	1	2	0	2	2	1	1	2	2	1	2	1	0	2	1	2	2	1	1	1	27	729
5	1	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	0	2	1	2	0	1	0	1	26	676
6	1	2	2	2	0	1	0	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	0	26	676
7	1	2	2	0	2	2	1	1	2	1	2	1	1	0	0	2	2	1	1	1	25	625
8	0	2	1	2	0	1	2	1	2	2	2	1	1	0	1	2	2	1	1	1	25	625
9	1	1	2	2	0	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	0	0	24	576
10	1	0	2	2	2	0	2	1	2	0	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	24	576
11	1	0	2	2	2	0	2	1	2	1	2	1	1	1	0	1	2	1	1	1	24	576
12	1	2	0	2	2	1	1	0	2	1	2	1	2	2	0	2	2	1	0	0	24	576
13	1	2	1	1	2	0	0	1	0	1	2	1	1	1	0	2	2	1	2	2	23	529
14	1	2	1	2	2	1	0	1	0	1	0	1	2	2	0	1	1	1	1	2	22	441
15	1	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	1	1	1	1	21	400
16	0	2	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0	11	121
17	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	2	0	0	0	1	11	121
18	1	0	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	9	81
19	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	0	2	0	0	0	0	8	64
20	1	2	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	8	64
21	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	6	36
22	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	6	36
23	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	6	36
24	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	36
25	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	6	36
26	1	0	0	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	36
27	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	6	36
28	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	6	36
29	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	25
30	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	25
Σx	21	28	27	34	33	17	24	23	31	22	27	15	27	28	14	32	35	21	14	16	489	$\Sigma x^2 =$
Σx^2	21	50	49	62	61	21	40	29	59	36	51	15	45	48	18	56	58	25	16	20		10683
S_1^2	.22	.82	.86	.81	.86	.39	.72	.39	.93	.69	.92	.26	.71	.76	.40	.76	.69	.36	.33	.40	12.15	

3. การคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

3.1 การคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน โดยใช้สูตร

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

เมื่อ

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ย}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}$$

(ประกอบ กรรณสูตร, 2535)

คะแนนก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง

$$\sum X = 193$$

$$N = 15$$

$$\text{แทนค่า } \bar{X} = \frac{193}{15} = 12.87$$

คะแนนหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

$$\sum X = 492$$

$$N = 15$$

$$\text{แทนค่า } \bar{X} = \frac{492}{15} = 32.80$$

คะแนนก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุม

$$\sum X = 194$$

$$N = 15$$

$$\text{แทนค่า } \bar{X} = \frac{194}{15} = 12.93$$

คะแนนหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

$$\begin{aligned} \sum X &= 313 \\ N &= 15 \\ \text{แทนค่า } \bar{X} &= \frac{313}{15} = 20.87 \end{aligned}$$

3.2 การคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

โดยใช้สูตร

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

เมื่อ

- S.D = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
- X = คะแนนของนักเรียน
- $\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
- $\sum X^2$ = ผลรวมกำลังสองของคะแนนทั้งหมด
- N = จำนวนนักเรียน

(ประคอง กรวรรณสุด, 2535)

คะแนนก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง

$$\begin{aligned} \sum X &= 193 \\ \sum X^2 &= 2749 \\ (\sum X)^2 &= 37249 \\ N &= 15 \end{aligned}$$

แทนค่า

$$S.D = \sqrt{\frac{15(2749) - 193^2}{15(14)}}$$

$$S.D = \sqrt{\frac{41235 - 37249}{210}}$$

$$= \sqrt{\frac{3986}{210}}$$

$$S.D = 4.357$$

คะแนนหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

$$\sum X = 492$$

$$\sum X^2 = 16280$$

$$(\sum X)^2 = 242064$$

$$N = 15$$

แทนค่า

$$S.D = \sqrt{\frac{15(16280) - (492)^2}{15(14)}}$$

$$= \sqrt{\frac{244200 - 242064}{210}}$$

$$= \sqrt{\frac{2136}{210}}$$

$$S.D = 3.189$$

คะแนนก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุม

$$\sum X = 194 \quad (\sum X)^2 = 37636$$

$$\sum X^2 = 2776 \quad N = 15$$

แทนค่า

$$\begin{aligned} \text{S.D} &= \sqrt{\frac{15(2776) - 194^2}{15(14)}} \\ &= \sqrt{\frac{41640 - 37636}{210}} \\ &= \sqrt{\frac{4004}{210}} \end{aligned}$$

$$\text{S.D} = 4.367$$

คะแนนหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

$$\sum X = 313 \quad (\sum X)^2 = 97969$$

$$\sum X^2 = 6733 \quad N = 15$$

$$\begin{aligned} \text{S.D} &= \sqrt{\frac{15(6733) - (313)^2}{15(14)}} \\ &= \sqrt{\frac{100995 - 97969}{210}} \\ &= \sqrt{\frac{3026}{210}} \end{aligned}$$

$$\text{S.D} = 3.80$$

4. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สูตร

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

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

เมื่อ \bar{X}_1 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มทดลอง
 \bar{X}_2 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มควบคุม
 Sp^2 = ความแปรปรวนรวม
 n_1 = จำนวนของนักเรียนกลุ่มทดลอง
 n_2 = จำนวนของนักเรียนกลุ่มควบคุม

ทดสอบภาวะความแปรปรวนของคะแนนด้วยสูตร

$$F = \frac{S_2^2}{S_1^2} ; (S_2^2 > S_1^2)$$

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

(เมฆงู ภัทรพร, 2538)

4.1 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1) ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่ามัธยฐานอันดับ

ก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมี \bar{X} และ S.D. ที่เป็นอิสระไม่เกี่ยวข้องกัน จึงทดสอบค่า t ดังนี้

$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

คะแนนก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง

$$\bar{X}_1 = 12.87$$

$$\sum X = 193$$

$$\sum X^2 = 2749$$

$$n_1 = 15$$

แทนค่า

$$S_1^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

$$= \frac{15(2749) - (193)^2}{15(14)}$$

$$= \frac{41235 - 37249}{210}$$

$$= \frac{3986}{210}$$

$$S_1^2 = 18.98$$

คะแนนก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุม

$$\bar{X}_1 = 12.93$$

$$\sum X = 194$$

$$\sum X^2 = 2776$$

$$n_1 = 15$$

แทนค่า

$$S_2^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

$$= \frac{15(2776) - (194)^2}{15(14)}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{15 (2776) - (194)^2}{15 (14)} \\
 &= \frac{41640 - 37636}{210} \\
 &= \frac{4004}{210} \\
 S_2^2 &= 19.07
 \end{aligned}$$

แทนค่าความแปรปรวน ใช้สูตร

$$\begin{aligned}
 Sp^2 &= \frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)} \\
 &= \frac{(15 - 1) 18.98 + (15 - 1) 19.07}{(15 + 15 - 2)} \\
 &= \frac{265.72 + 266.98}{28} \\
 &= \frac{532.70}{28} \\
 &= 19.03
 \end{aligned}$$

แทนค่า ความแตกต่างของคะแนนที่กระบวนกรทางวิทยาศาสตร์หลังการ
ทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สูตร

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

แทนค่า

$$\begin{aligned}
 &= \frac{12.87 - 12.93}{\sqrt{\frac{19.03 \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{15} \right)}{15}}} \\
 &= \frac{-0.06}{\sqrt{\frac{38.05}{15}}} \\
 &= \frac{-0.06}{\sqrt{2.54}} \\
 t &= \frac{-0.06}{1.59} \\
 &= -0.04
 \end{aligned}$$

ในกรณีระหว่างกลุ่มขึ้นแห่งความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ $(n_1 + n_2 - 2) = 28$
 จากการเปิดตาราง ค่าที่ $.01 t_{28} = 2.467$

สรุป ค่า t ที่คำนวณได้ เท่ากับ -0.04 มีค่าน้อยกว่าค่า t ณ ระดับความมีนัยสำคัญ $.01$
 แสดงว่า ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนทดลองใช้โปรแกรมฯ ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ $.01$

2) ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐาน

จากสูตร

$$F = \frac{s_2^2}{s_1^2}; (s_2^2 > s_1^2)$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{19.07}{18.98} \\
 &= 1.005
 \end{aligned}$$

จากตารางค่า F ณ ระดับแห่งความมีนัยสำคัญ .01 = 3.66

ค่า $F = 1.005 < 3.66$ ดังนั้น ค่าความแปรปรวนของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนทดลองใช้โปรแกรมฯ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

4.2 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1) ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่ามัธยฐานเลขคณิตก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมี X และ S.D. ที่เป็นอิสระไม่เกี่ยวข้องกัน จึงทดสอบค่า t ดังนี้

$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

คะแนนหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

$$\bar{X}_1 = 20.87$$

$$\sum X = 492$$

$$\sum X^2 = 16280$$

$$n_1 = 15$$

แทนค่า

$$S_1^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

$$= \frac{15(16280) - (492)^2}{15(14)}$$

$$= \frac{244200 - 242064}{210}$$

$$= \frac{2136}{210}$$

$$= 10.171$$

$$S_1^2 = 10.171$$

คะแนนหลังการทดสอบของกลุ่มควบคุม

$$\bar{X}_1 = 12.93$$

$$\sum X = 194$$

$$\sum X^2 = 2776$$

$$n_1 = 15$$

แทนค่า

$$S_2^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

$$= \frac{15(6733) - (313)^2}{15(14)}$$

$$= \frac{100995 - 97969}{210}$$

$$= \frac{3026}{210}$$

$$= 14.41$$

$$S_2^2 = 14.41$$

แทนค่าความแปรปรวน ให้สูตร

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

$$= \frac{(15 - 1) 10.17 + (15 - 1) 14.41}{(15 + 15 - 2)}$$

$$= \frac{142.38 + 201.74}{28}$$

$$= \frac{344.12}{28}$$

$$= 12.29$$

$$= 12.29$$

$$= 12.29$$

แทนค่า ความแตกต่างของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สูตร

$$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$$

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

$$= \frac{32.80 - 20.87}{\sqrt{12.29 \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{15} \right)}}$$

แทนค่า

$$t = \frac{32.80 - 20.87}{\sqrt{12.29 \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{15} \right)}}$$

$$= \frac{11.93}{\sqrt{\frac{24.58}{15}}}$$

$$= \frac{11.93}{\sqrt{1.638}}$$

$$= \frac{11.93}{1.28}$$

$$t = 9.32$$

ในกรณีระหว่างกลุ่มขึ้นแห่งความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ $(n_1 + n_2 - 2) = 15 + 15 - 2 = 28$

จากการเปิดตาราง ค่าที่ $.01 t_{28} = 2.467$

สรุป ค่า t ที่คำนวณได้ เท่ากับ 9.32 มีค่ามากกว่าค่า t ณ ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลของกลุ่มทดลอง กับค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลของกลุ่มควบคุมหลังทดลองใช้โปรแกรมฯ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2) ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐาน

จากสูตร

$$F = \frac{S_2^2}{S_1^2} ; (S_2^2 > S_1^2)$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} F &= \frac{14.41}{10.171} \\ &= 1.417 \end{aligned}$$

จากตารางค่า F ณ ระดับแห่งความมีนัยสำคัญ .01 = 3.66

ค่า $F = 1.417 < 3.66$ ดังนั้น ค่าความแปรปรวนของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังทดลองใช้โปรแกรมฯ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

สถาบันวิทยบริการ
วาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. การเปรียบเทียบความแตกต่างของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก
วัยอนุบาล ก่อนและหลังการทดลอง ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้สูตร

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

เมื่อ $\sum D$ = ผลรวมของผลต่างของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 $\sum D^2$ = ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนทักษะกระบวนการ
 ทางวิทยาศาสตร์
 N = จำนวนนักเรียน

(ประคอง กรวรรณสุด, 2535)

5.1 การทดสอบความแตกต่างของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก
วัยอนุบาล ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง ใช้สูตร

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

$$\sum D = 299$$

$$\sum D^2 = 6143$$

$$N = 15$$

แทนค่า

$$t = \frac{299}{\sqrt{\frac{15(6143)^2 - (299)^2}{(N-1)}}$$

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{299}{\sqrt{\frac{92145 - 89401}{14}}} \\
 &= \frac{299}{\sqrt{\frac{2744}{14}}} \\
 &= \frac{299}{\sqrt{196}} \\
 &= \frac{299}{14} \\
 t &= 21.357
 \end{aligned}$$

ในกรณีภายในกลุ่มขึ้นแห่งความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ $(N - 1 = 15 - 1) = 14$
 จากการเปิดตารางค่าที่ .01 $t_{.01} = 2.624$

สรุป ค่า t ที่คำนวณได้ เท่ากับ 21.357 มีค่ามากกว่าค่า t ณ ระดับความมี
 นัยสำคัญ .01 ที่ ๑๔ 14 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.624 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทาง
 วิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองหลังทดลองใช้โปรแกรมฯ แตกต่างกับค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการ
 ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองก่อนทดลองใช้โปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก
วัยอนุบาลก่อนและหลังทดลองของกลุ่มทดลอง

นักเรียนคนที่	คะแนนของกลุ่มทดลอง		D	D ²
	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง		
1	36	20	16	256
2	34	19	15	225
3	32	18	14	196
4	36	16	20	400
5	32	15	17	289
6	35	15	20	400
7	38	14	24	576
8	34	13	21	441
9	34	11	23	529
10	35	11	24	576
11	28	10	18	324
12	29	9	20	400
13	30	9	21	441
14	27	8	19	361
15	32	5	27	729
			$\Sigma D = 299$	$\Sigma D^2 = 6,143$

5.2 การทดสอบความแตกต่างของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก

วัยอนุบาล ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม ใช้สูตร

$$\Sigma D$$

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

$$\Sigma D = 119$$

$$\Sigma D^2 = 1151$$

$$N = 15$$

แทนค่า

$$119$$

$$t = \frac{\sqrt{15(1151)^2 - (119)^2}}{14}$$

$$119$$

$$= \frac{\sqrt{17265 - 14161}}{14}$$

$$119$$

$$= \frac{\sqrt{3104}}{14}$$

$$119$$

$$= \frac{\sqrt{221.714}}{14}$$

$$= \frac{119}{14.89}$$

$$14.89$$

$$t = 7.99$$

ในกรณีภายในกลุ่มชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ $(N - 1 = 15 - 1) = 14$

จากการเปิดตารางค่าที่ $.01 t_{14} = 2.624$

สรุป ค่า t ที่คำนวณได้ เท่ากับ 7.99 มีค่ามากกว่าค่า t ณ ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ที่ df 14 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.624 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุมหลังทดลองใช้โปรแกรมฯ แตกต่างกับค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุมก่อนทดลองใช้โปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังทดลองของกลุ่มควบคุม

นักเรียนคนที่	คะแนนของกลุ่มควบคุม		D	D ²
	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง		
1	25	22	3	9
2	24	19	5	25
3	25	18	7	49
4	20	15	5	25
5	18	15	3	9
6	22	14	8	64
7	26	13	13	169
8	22	13	9	81
9	16	12	4	16
10	21	10	11	121
11	21	10	11	121
12	20	9	11	121
13	24	9	15	225
14	13	9	4	16
15	16	6	10	100
			$\Sigma D = 119$	$\Sigma D^2 = 1151$

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย :

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการ
ตอนที่ 1

ชื่อ - สกุล วันที่ทดสอบ / / () ก่อนการทดลอง () หลังการทดลอง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการนี้ ได้กำหนดให้มีการทดสอบเด็กครั้งละ 1 คน การทดสอบทำโดยใช้ คำถาม / คำพูด ให้เด็กแสดงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในด้านทักษะการสังเกต ทักษะการทำนาย ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัม และสเปกตรัมเวลา และทักษะการวัด (จำนวน 11 ข้อ ; 22 คะแนน ใช้เวลาประมาณ 25 นาที)
2. ในการประเมินให้ดูพฤติกรรมของเด็กในการตอบคำถาม หรือ ลงมือกระทำ ว่าทำได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในคะแนนระดับใด แล้วบันทึกลงในตารางข้างล่าง โดย ล้อมรอบตัวเลข 0 1 และ 2 ตามคะแนนที่ได้
3. กรณีที่เด็กไม่ตอบคำถาม / ไม่ลงมือกระทำ ให้ดูไว้คำถามเพิ่ม ถ้าเกิน 2 นาทีแล้วเด็กยังไม่ตอบ / ไม่ลงมือกระทำ ให้ลงคะแนนตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ได้เลย

สถานการณ์

ครูพาเด็กออกไปดูต้นไม้ ไม้ไม้ และดอกไม้นอกห้องเรียน (พาเดินไปในที่มีต้นไม้ที่เด็กรู้จัก และมีไม้ไม้สีเหลืองร่วงหล่นจากต้นไม้เพื่อถามคำถาม ข้อ 1 - 8) พร้อมทั้งเตรียมเครื่องมือในการวัด ซึ่งได้แก่ ไม้บรรทัด และ สายวัดไปด้วย แล้วถามคำถาม / คำสั่ง ให้เด็กตอบคำถาม และกระทำตามคำสั่ง (ข้อ 9 - 11)

ข้อที่	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมของครูและบัณฑิตคำตอบ / การกระทำของเด็ก	พฤติกรรมการของเด็ก	คะแนน
4	- ทักษะการทำนาย : คาดคะเนคำตอบที่ถูกต้องจากหลักการ หรือความรู้เดิม	- ครูชี้ไปที่ต้นไม้ต้นเล็ก ๆ ต้นหนึ่ง แล้วถาม ช่างถาม "ยิ่งปล่อยต้นไม้ต้นนี้ไว้หนาน ๆ โดยไม่มีใครไปตัดมัน แล้วมันจะ ต้นไม้ต้นนี้จะมีความหนาเป็นอย่างไร ถ้าเด็กตอบไม่ได้ หรือไม่ตอบให้ถามเพิ่มว่า "ต้นไม้จะสูงขึ้น จะเตี้ยลง หรือเท่าเดิม หรือ จะโตขึ้น เล็กลง หรือเท่าเดิม" คำตอบของเชิด	- ไม่สามารถคาดคะเนคำตอบได้ หรือสิ่งที่คาดคะเนไม่สัมพันธ์กับข้อมูล - สามารถคาดคะเนคำตอบที่สัมพันธ์กับข้อมูลได้อย่างถูกต้องโดยครูใช้คำถามเพิ่ม - สามารถคาดคะเนคำตอบที่สัมพันธ์กับข้อมูลได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง (คำตอบที่ถูกต้อง : สูงขึ้น, โตขึ้น, ใหญ่ขึ้น ฯลฯ)	0 1 2
5	- ทักษะการทำนาย : คาดคะเนคำตอบที่ถูกต้องจากหลักการ หรือความรู้เดิม	ช่างถาม - พืชต้องการแสงแดดในการเจริญเติบโต ถ้าเราปลูกต้นไม้ในที่มืด ต้นไม้จะ เป็นอย่างไร ถ้าเด็กตอบไม่ได้ หรือไม่ตอบให้ถามเพิ่มว่า "ต้นไม้วัดจะเจริญเติบโตดี หรือจะตาย" คำตอบของเชิด	- ไม่สามารถคาดคะเนคำตอบได้ หรือสิ่งที่คาดคะเนไม่สัมพันธ์กับข้อมูล - สามารถคาดคะเนคำตอบที่สัมพันธ์กับข้อมูลได้อย่างถูกต้องโดยครูใช้คำถามเพิ่ม - สามารถคาดคะเนคำตอบที่สัมพันธ์กับข้อมูลได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง (คำตอบที่ถูกต้อง : จะตาย, เหี่ยว, ไม่เป็นสีเขียว ฯลฯ)	0 1 2
6	- ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมแสงและสเปกตรัมเวลา : บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุได้	- ครูชี้ไปที่ดวงอาทิตย์ แล้วถาม ช่างถาม "ตอนนี้ในตอนเช้า ดวงอาทิตย์ที่อยู่มุมไหนอยู่ทางทิศไหน" ถ้าเด็กตอบไม่ได้ หรือไม่ตอบให้ถามเพิ่มว่า "อยู่ทางทิศตะวันออก หรือทิศตะวันตก" คำตอบของเชิด	- ไม่สามารถบอกทิศทางของดวงอาทิตย์ได้ / บอกไม่ถูกต้อง - บอกทิศทางของดวงอาทิตย์ได้ถูกต้องโดยใช้คำถามเพิ่ม - บอกตำแหน่งของวัตถุได้ถูกต้องด้วยตนเอง (คำตอบที่ถูกต้อง : ทิศตะวันออก)	0 1 2

คะแนน	พฤติกรรมของเด็ก	ทฤษฎีการของเด็ก	ทฤษฎีจิตวิทยา
0	- ไม่สามารถบอกตำแหน่งของชิ้นเมฆวงได้ / บอกไม่ถูกต้อง	- ครูพาเด็กยืนอยู่หน้าตำแหน่งเมฆวง (หรือตั้งที่เห็นรูจักคิด) แล้วถามเด็กว่า "ตำแหน่ง อยู่ตำแหน่งของตัวหนู" ถ้าตอบไม่ได้ หรือไม่ตอบ ถามเพิ่มว่า "อยู่ตำแหน่งหน้า หรือ ด้านหลัง หรือ ด้านซ้าย หรือด้านขวาของตัวหนู"	7 - ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมและสเปกตรัมเวลา : บอกได้ว่าวัตถุใดอยู่ในตำแหน่งใดของสีที่ถูกต้อง
1	- บอกตำแหน่งของชิ้นเมฆวงได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่ม		
2	- บอกตำแหน่งของชิ้นเมฆวงได้ถูกต้องด้วยตนเอง (คำตอบที่ถูกต้อง : ด้านหน้า)		
0	- ไม่สามารถบอกขนาด หรือปริมาณของลูกโป่งกับเวลาได้ / บอกไม่ถูกต้อง	- ข้อถาม	8 - ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมและสเปกตรัมเวลา
1	- บอกขนาด หรือปริมาณของลูกโป่งกับเวลาได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่ม	- ข้อถามเพิ่มเติม	- บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้
2	- บอกขนาด หรือปริมาณของลูกโป่งกับเวลาได้ถูกต้องด้วยตนเอง (คำตอบที่ถูกต้อง : เล็ก)		
0	- ไม่สามารถเลือกเครื่องมือในการวัดได้ / เลือกเครื่องมือไม่ถูกต้อง	- ครูเตรียม สายวัด และไม้บรรทัด ไว้ให้เด็ก	9 - ทักษะการวัด : การเลือกเครื่องมือในการวัด
1	- เลือกเครื่องมือในการวัดได้ถูกต้องโดยครูพูดชี้แนะ	- ข้อถามเพิ่มเติม	
2	- เลือกเครื่องมือในการวัดได้ถูกต้องด้วยตนเอง (คำตอบที่ถูกต้อง : สายวัด)	- ข้อถามเพิ่มเติม	

ข้อที่	ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมของครูและบัณฑิตคำตอบ / การกระทำของเด็ก	พฤติกรรมของเด็ก	คะแนน
10	- ทักษะการวัด : การเลือก เครื่องมือในการวัด	<p>คำตอบ</p> <p>ทำไม่หญิงเลือกเครื่องมือนี้ ถ้าเด็กไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกต้อง ครูถามเพิ่ม "เครื่องมือนี้ใช้ทำอะไรที่ทำได้"</p> <p>คำตอบของเด็ก</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>- ไม่สามารถบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือได้</p> <p>- บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือได้ถูกต้องโดยครูถามเพิ่ม</p> <p>- บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือได้ถูกต้องด้วยตนเอง (เช่น มันอ่อน, เค็งอืด ฯลฯ)</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>
11	- ทักษะการวัด : การใช้ เครื่องมือ	<p>กรณีที่เด็กเลือกเครื่องมือถูกต้อง ครูบอกเด็กได้เลยว่า</p> <p>"ให้หนูวัดให้ครูหน่อย" (กรณีที่เด็กเลือกเครื่องมือไม่ถูกต้อง ครูเลือก เครื่องมือให้และให้เด็กวัดให้ดู) ถ้าเด็กวัดไม่ได้ ครูถามคำถามเพิ่มเติมว่า</p> <p>"เวลาวัด ต้องจับทรงปลายสายวัดอย่างไรจึงจะวัดความยาวของรอบ ๆ ลำต้น ได้"</p> <p>พฤติกรรมของเด็ก</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>- ใช้เครื่องมือในการวัดไม่ถูกต้อง / ไม่เลือก</p> <p>- ใช้เครื่องมือในการวัดได้อย่างถูกต้องโดยครูชี้หน้า</p> <p>- ใช้เครื่องมือในการวัดได้อย่างถูกต้อง ด้วยตนเอง (เช่น จับทรงปลายสายวัดอย่างไร แล้วนำสายวัดไปโอบล้อมลำต้น แล้วนำ ปลายสายวัดมาจรดกับสายวัดบริเวณรอบต้นพอดี)</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>
			รวม

**แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการ
ตอนที่ 2**



ชื่อ - สกุล วันที่ทดสอบ / / () ก่อนการทดลอง () หลังการทดลอง
 คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการนี้ ได้กำหนดให้มีการทดสอบเด็กครั้งละ 1 คน การทดสอบทำโดยใช้ คำถาม / คำพูด ให้เด็กแสดงทักษะการบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในด้านทักษะการจำแนก ทักษะการใช้เลขจำนวน และทักษะการสื่อความหมาย (จำนวน 7 ข้อ ; 14 คะแนน ใช้เวลาประมาณ 15 นาที)
2. ในภาพระนาบให้ดูพฤติกรรมของเด็กในการตอบคำถาม หรือ ลงมือกระทำ ว่าทำได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในคะแนนระดับใด แล้วบันทึกลงในตารางข้างล่าง โดย สุ่มรอบตัวเลข 0 1 และ 2 ตามคะแนนที่ได้
3. กรณีที่เด็กไม่ตอบคำถาม / ไม่ลงมือกระทำ ให้ครูใช้คำถามเพิ่มเติม ถ้าเกิน 2 นาทีแล้วเด็กยังไม่ตอบ / ไม่ลงมือกระทำ ให้ลงคะแนนตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ได้เลย

เฉลยการตอบ

- พฤติกรรมที่ออกมาไม่ได้ทั้งหมด และเตรียมอุปกรณ์ ดังนี้
1. ภาพแสดงต้นไม้ใหญ่มี 3 สกนที่ (บ้าน, สระน้ำ และนา) ตารางแนวนอนมี ภาพตัดในหัวแนวนอน และต้นไม้สักกับตัดในแนวนอนมีไว้ใช้ (ตอบคำถามข้อ 1)
 2. ไม้ไม้ และดอกไม้ในตะกั่ว ที่ประกอบไปด้วย (ตอบคำถามข้อ 2 - 7)
 - 2.1 ไม้ไม้ จำนวน 25 ไม้ เป็นไม้ที่มีรูปร่างเรียวยาว 13 ไม้ (เช่น ไม้มะม่วง ไม้สะเดา เป็นต้น) เป็นไม้รูปร่างกลมสั้น 12 ไม้ (เช่น ไม้ฝรั่ง ไม้เฟื่องฟ้า เป็นต้น)
 - 2.2 ดอกไม้มีจำนวนทั้งหมด 30 ดอก : ดอกบานไม่รู้โรยสีม่วง 6 ดอก (ดอกไม้ใหญ่ 3 ดอก ดอกเล็ก 3 ดอก), ดอกบานไม่รู้โรยสีขาว 5 ดอก (ดอกไม้ใหญ่ 3 ดอก ดอกเล็ก 2 ดอก), ดอกกล้วย 4 ดอก (ดอกไม้ใหญ่ 3 ดอก ดอกเล็ก 1 ดอก), ดอกเข็มฟ้าสีชมพู 4 ดอก (ดอกไม้ใหญ่ 2 ดอก ดอกเล็ก 2 ดอก) และ ดอกบานชื่น สีชมพู 3 ดอก (ดอกไม้ใหญ่ 1 ดอก ดอกเล็ก 2 ดอก)

* หมายเหตุ : อาจใช้ดอกไม้ประเภทอื่น โดยมีขนาด และสีตามที่กำหนด

ข้อที่	ทักษะการบูรณาการทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมของครูและวันทั้งเด็ก / การกระทำของเด็ก	พฤติกรรมของเด็ก	คะแนน
1	<p>- ทักษะการสื่อสารความหมาย : การนำข้อมูลมาจัดในรูปของตาราง / กราฟ, แผนภูมิ</p>	<p>- ครูใช้เด็กคุณภาพแสดงชั้นไม้ใหญ่และให้เด็กบอกกว่าแต่ละที่มีชั้นไม้ใหญ่กี่ชั้น พร้อมทั้งให้เด็กคุณภาพในส่วที่เป็นหัวแผนภูมิ และชั้นไม้ที่จะนำมามีคิดในแผนภูมิ ย้ำสั่ง "ให้หมุนภาพสถานที่และชั้นไม้มาใส่ในแผนภูมิที่ครูเตรียมไว้ ให้จำนวนต้นไม้ในแต่ละสถานที่ตรงกับข้อมูลในภาพ" ถ้าเด็กทำไม่ได้ หรือทำไม่ถูก ครูนำภาพสถานที่ขึ้นต้นไว้ในกรอบแผนภูมิ</p> <p>แผนที่</p>  <p>กรอบแผนภูมิ</p>  <p>เด็กทำไม่ได้ หรือทำไม่ถูก ครูใช้คำพูดชี้ว่า "ชั้นไม้ที่...มีกี่ต้น กี่ทิวแถวลง ไปเท่ากันหรือยัง ตรงไหนยังขาด(บ้าน)"</p> <p>ภาพกระทำของเด็ก</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถทำแผนภูมิรูปภาพได้ / ทำไม่ถูกต้อง - ทำแผนภูมิรูปภาพได้ถูกต้อง โดยครูชี้ นำ หรือชี้ขึ้นต้นให้หรือสามารถขึ้นต้นได้เองแต่ใส่จำนวนต้นไม้ไม่ถูกต้อง - สามารถทำแผนภูมิรูปภาพได้ถูกต้องด้วยตนเอง (เช่น ขึ้นต้นเอง และใส่ต้นไม้ลงในแผนภูมิได้ถูกต้อง) 	0 1 2
2	<p>- ทักษะการจำแนกประเภท : แบ่งกลุ่มจากเกณฑ์ที่ผู้สังเกต</p>	<p>- นำไปไม่ต่าง ๆ มาใช้เด็ก</p> <p>ย้ำสั่ง "ให้กลุ่มแบ่งกลุ่มไปโดยแบ่งตามรูปร่างของไม้ไม้" ถ้าเด็กทำไม่ได้ หรือ แบ่งไม่ถูก ให้ครูถามเพิ่มว่า "ไม้รูปร่างเป็นอย่างไร (ชี้ไม้เรียวยาว) แล้วไม้นี้ละ (ชี้ไม้กลมสั้น) เหมือนกันมั๊ย"</p> <p>ภาพกระทำของเด็ก</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถแบ่งกลุ่มจากเกณฑ์ที่กำหนดให้ได้ หรือแบ่งกลุ่มไม่ถูกต้อง - แบ่งกลุ่มจากเกณฑ์ที่กำหนดได้ถูกต้อง โดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม - แบ่งกลุ่มจากเกณฑ์ที่กำหนดได้ถูกต้องด้วยตนเอง (การแบ่งที่ถูกต้อง : แบ่งไม้รูปร่างเรียวยาว และรูปร่างกลมสั้น) 	0 1 2

ข้อที่	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมการเรียนรู้แบบบันทึกคำตอบ / การกระทำของเด็ก	พฤติกรรมการของเด็ก	คะแนน
3	<p>- ทักษะการจำแนกประเภท : แบ่งกลุ่มโดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้</p>	<p>- นำดอกไม้มาแบ่งกลุ่มให้เด็กดู โดยแบ่งตามชนิดของดอกไม้ให้เด็กดู แล้วบอกให้เด็กลองแบ่งกลุ่มดอกไม้แบบอื่น คำสั่ง "ให้หุ้ยแบ่งกลุ่มดอกไม้ในตะกร้าเป็นแบบอื่นที่ไม่เหมือนฉบับที่ครูทำให้ดู โดยจะจัดเป็นกลุ่มก็ได้ จากนั้นถามเด็กว่าเด็กใช้ในหากจัด ถ้าเด็กแบ่งกลุ่มดอกไม้ไม่ได้ ครูถามเพิ่มเติมว่า "ถ้าเราไม่แบ่งตามชื่อของมันแล้วเราจะแบ่งเป็นกลุ่มโดยดูจากอะไรได้บ้าง" ภาวระงับของเด็ก</p>	<p>- ไม่สามารถแบ่งกลุ่มดอกไม้โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ - แบ่งกลุ่มดอกไม้โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ถูกต้องแต่ไม่สม่ำเสมอหรือโดยครูใช้คำถามเพิ่มเติม - แบ่งกลุ่มดอกไม้โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ถูกต้องและสม่ำเสมอด้วยตนเอง (เช่น สี, ขนาด, กลิ่น ฯลฯ)</p>	<p>0 1 2</p>
4	<p>- ทักษะการจำแนกประเภท : บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นจัดเรียงลำดับ / แบ่งกลุ่มได้</p>	<p>- ครูแบ่งกลุ่มดอกไม้ตามสี และเรียงลำดับไปไม่ (ใบมะม่วง) ตามขนาดของใบที่สั้นไปหาใบที่ยาว 5 ใบ คำถาม "ดูยอดดอกไม้มีจุดเป็นกลุ่ม ๆ และเรียงลำดับไปไม่ ครูผู้มีหน้าที่จัดแบบนั้นดูจากอะไร ถ้าเด็กตอบไม่ได้ ครูถามเพิ่มเติมว่า "ดอกไม้กลุ่มนี้กับกลุ่มนี้ (ชี้แต่ละกลุ่ม) ไม่เหมือนกันตรงไหน แล้วไปเป็นต้นต่างกันไปหรือไหม (ชี้ใบที่ยาวที่สุด กับใบที่สั้นที่สุด)" คำตอบของเด็ก</p>	<p>- ไม่สามารถบอกเกณฑ์ที่ครูใช้เรียงลำดับไปไม่ / แบ่งกลุ่มดอกไม้ไม่ได้ถูกต้องทั้งหมด - บอกเกณฑ์ที่ครูใช้เรียงลำดับไปไม่ / แบ่งกลุ่มดอกไม้ไม่ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ข้อ หรือศรัทธาแก่ถามเพิ่มเติม - บอกเกณฑ์ที่ครูใช้เรียงลำดับไปไม่ / แบ่งกลุ่มดอกไม้ไม่ได้ถูกต้องด้วยตนเองทั้งหมด (คำตอบที่ถูกต้อง : สี และขนาด หรือ ความยาว)</p>	<p>0 1 2</p>
5	<p>- ทักษะการใช้เลขจำนวน : การนับสิ่งของได้ไม่เกิน 30</p>	<p>- ครูเตรียมตะกร้าใบไม้ที่มีใบไม้อยู่ 25 ใบ มาให้เด็ก แล้วถามคำถาม คำถาม "ใบไม้ในตะกร้ามีทั้งหมดกี่ใบ" เมื่อเด็กนับแล้วจะรัก ครูถามว่าโดยทวนจำนวนที่เด็กพูดถึงได้ เช่น เด็กนับว่า 8...9...แล้วจะรัก ครูถามทวนว่า 9...แล้วอะไรต่อคะ" คำตอบ / ภาวระงับของเด็ก</p>	<p>- ไม่สามารถนับใบไม้ได้ถูกต้อง - นับจำนวนใบไม้ได้ถูกต้องโดยครูถามทวน - นับจำนวนใบไม้ได้ถูกต้องด้วยตนเอง (1, 2, 3, 4, ..., 25 ได้โดยไม่ผิดพลาด)</p>	<p>0 1 2</p>

ข้อที่	ทักษะกระบวนการ ทฤษฎีทฤษฎี	พฤติกรรมการแสดงออกและบ่งชี้คำตอบ / การกระทำของเด็ก	พฤติกรรมของเด็ก	คะแนน
6	<p>- ทักษะการใช้เลขจำนวน : การตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละ กลุ่มมีจำนวนเท่ากัน หรือต่างกัน</p>	<p>- คุกกี้ดอกไม้จำนวน 30 ดอก กับไม้ 25 ไม้ ในตะกร้า ถ้ำสิงห์ - ให้หยิบดอกไม้ กับไม้ในตะกร้าซึ่งและบอกครูว่า ดอกไม้ และไม้เท่ากัน หรือไม่ ถ้าเด็กหยิบดอกไม้ 5 หรือดอกไม้ 10 หรือดอกไม้ 15 ให้ครูถามว่า "ดอกไม้มีกี่ดอกคะ แล้วไปไม้ในตะกร้ามีละคะมีไม้กี่ใบ เท่ากันหรือไม่" ถ้าตอบ / ปรากฏกระทำของเด็ก</p>	<p>- ไม่สามารถบอกได้ว่าจำนวนของไม้และดอกไม้เท่ากัน หรือต่างกันได้ อย่างถูกต้อง - บอกได้ว่าจำนวนของไม้และดอกไม้เท่ากัน หรือต่างกันได้ อย่างถูกต้อง โดยครูถามนำ - บอกได้ว่าจำนวนของไม้และดอกไม้เท่ากัน หรือต่างกันได้ อย่างถูกต้องด้วยตนเอง (ถ้าตอบที่ถูกต้อง : ไม่เท่ากัน)</p>	0 1 2
7	<p>- ทักษะการใช้เลขจำนวน : การตัดสินว่าสิ่งของในกลุ่มใด มีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน (จำนวนไม่เกิน 30)</p>	<p>- ในตะกร้ามี ดอกบานไม่รู้โรยสีม่วง 6 ดอก, ดอกบานไม่รู้โรยสีขาว 5 ดอก, ดอกกล้วย 7 ดอก, ดอกกล้วย 5 ดอก , ดอกกล้วย 4 ดอก และ ดอกบานขึ้น สีชมพู 3 ดอก ถ้าถาม "ดอกไม้ในตะกร้ามีดอกไม้สีม่วงบ้างที่มีจำนวนเท่ากัน ถ้าเด็กตอบผิด หรือ ตอบไม่ได้ ครูจึงยกให้เด็กนับจำนวนดอกไม้แต่ละกลุ่ม แล้วถามว่า ถ้าถามเดิม อีกครั้ง ถ้าตอบ / ปรากฏกระทำของเด็ก</p>	<p>- ไม่สามารถบอกได้ว่าดอกไม้ในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากัน / บอกไม่ถูกต้อง - บอกได้ว่าดอกไม้ในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันอย่างถูกต้องโดยครูถามนำ - บอกได้ว่าดอกไม้ในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันอย่างถูกต้องด้วยตนเอง (ถ้าตอบที่ถูกต้อง : ดอกบานไม่รู้โรยสีขาว กับ ดอกกล้วย)</p>	0 1 2
			รวม	

**แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการ
ตอนที่ 3**

ชื่อ - สกุล วันที่ทดสอบ / / () ก่อนการทดลอง () หลังการทดลอง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการนี้ ได้กำหนดให้มีการทดสอบเด็กเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน (ครูเป็นผู้เลือกกลุ่มให้เด็ก) การทดสอบทำโดยให้เด็กบรรยายผลงานของตนเอง และ ฟังผู้อื่นบรรยายผลงาน ให้เด็กแสดงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในด้านทักษะการสื่อความหมาย (การพูดบรรยายผลงานของตนเอง และ การฟังผู้อื่นบรรยายผลงาน (จำนวน 2 ข้อ : 4 คะแนน)
2. ในการประเมินให้ดูพฤติกรรมของเด็กในการบรรยายผลงาน และ การฟังผู้อื่นบรรยายผลงาน ว่าทำได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คะแนนระดับใด แล้วบันทึกลงใน ตารางข้างล่าง โดย ถ้อยรอบตัวเลข 0 1 และ 2 ตามคะแนนที่ได้

ข้อ ที่	ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมของครู และบันทึกคำตอบ / การกระทำของเด็ก	พฤติกรรมของเด็ก	คะแนน
1	- ทักษะการสื่อความหมาย : การพูดบรรยายผลงานของ ตนเอง	- ครูนำภาพวาดของเด็ก (ที่เด็กทำกันศิลปะมา) ให้เด็ก และให้เด็กออกมาเล่าให้ เพื่อนและครูฟัง ถัดขึ้น โทษครูเองเล่าให้ครูและเพื่อน ๆ ฟังชีวภาพวาดรูป อะไรบ้าง ถ้าเด็กไม่พูด ครูถามว่า "ในรูปมีอะไรบ้างคะ" "แล้วอะไรอีกคะ" ถ้าพูด / พฤติกรรมของเด็ก	- ไม่สามารถบรรยายผลงานของตนเองได้ / พูด(เป็นคำ ๆ)ไม่เป็น เรื่องราว - บรรยายผลงานของตนเองได้เป็นประโยคเพียง 1 ประโยค / โดยที่คำพูดของยกกระดาน หรือถามว่า - บรรยายผลงานของตนเองได้เป็นข้อความที่สมบูรณ์ 2 ประโยค ขึ้นไป ด้วยตนเอง (เช่น วันหนึ่งมีแม่ผมเสียตัวลอยมา แล้วแม่ก็ตก พวกตกอกไม่ ฉันไม่ตั้งใจกินใหญ่เลย ฯลฯ)	0 1 2
2	- ทักษะการสื่อความหมาย : การฟังผู้อื่นบรรยาย ผลงาน	ถ้าพูด "เด็ก ๆ ต้องคอยฟังเพื่อน ๆ เล่าเรื่องให้ดี ๆ นะคะ" หลังจากนั้นครูถาม เด็กที่ละคนว่าเพื่อนเล่าถึงเรื่องอะไรบ้าง ถ้าเด็กไม่ตอบ ครูถามเพิ่มเติมว่า "เพื่อนพูดเกี่ยวกับอะไรบ้างคะ" หรือ "แล้วอะไรอีกคะ" ถ้าตอบ / พฤติกรรมของเด็ก	- ไม่ตั้งใจฟังเพื่ออธิบายผลงาน / เล่น / นั่งเหม่อลอย ตั้งแต่นั้น จนจบ - ฟังเพื่ออธิบายบ้าง แต่ไม่ตั้งใจฟังจนจบ และ / หรือตอบไม่ ค่อยได้ หรือได้บ้าง ว่าเพื่อนพูดเกี่ยวกับอะไร - ฟังเพื่ออธิบายจนจบอย่างตั้งใจ และตอบอย่างสั้น ๆ ได้อย่าง ถูกต้องว่าเพื่อนพูดเกี่ยวกับอะไร (เช่น ฟังตามก้า ฉันไม่ได้ใจ)	0 1 2
			รวม	

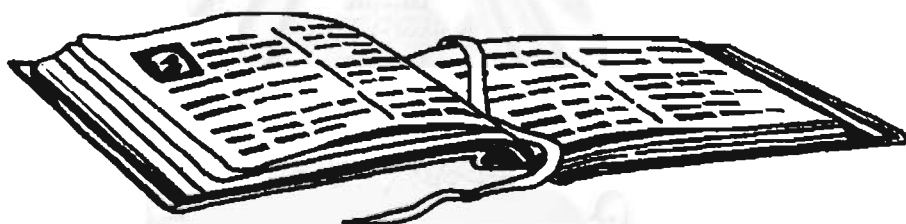
ภาคผนวก ง

เอกสารและสื่อของโปรแกรมฯ

1. คู่มือการใช้โปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
2. ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมที่ใช้ในโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
3. เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้
 - 3.1 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 3.2 แฟ้มรวบรวมหลักฐานการดำเนินกิจกรรมของนักเรียน
 - 3.3 แฟ้มรวบรวมผลงานของนักเรียนแต่ละบุคคล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**คู่มือการใช้โปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียน
เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล**



เอกสารเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่อง "การนำไปใช้โปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล"

ผู้วิจัย นางสาวสุวรรณี ขอบรูป

ภาควิชาประถมศึกษา ดงและอุตสาหกรรม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำนำ

เอกสารฉบับนี้เป็น คู่มือประกอบการใช้โปรแกรมฯ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการศึกษาออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กวัยอนุบาล

คู่มือการใช้โปรแกรมฯ เป็นการแนะนำให้ผู้ที่สนใจและต้องการศึกษาเนื้อหาใน โปรแกรมฯอย่างง่าย ๆ และสามารถนำไปใช้ในการสอนเด็ก ๆ ได้สะดวกขึ้น

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารฉบับนี้คงเป็นประโยชน์แก่ครูผู้สอน และผู้ที่สนใจ ในการเรียนการสอนที่ใช้ธรรมชาติเป็นห้องเรียน มีวิธีการที่ก่อให้เกิดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์อย่างง่าย ๆ มากขึ้น รวมทั้งช่วยให้เด็กรู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองตั้งแต่ ยังอยู่ในวัยอนุบาล

สุวรรณี ขอบรูป

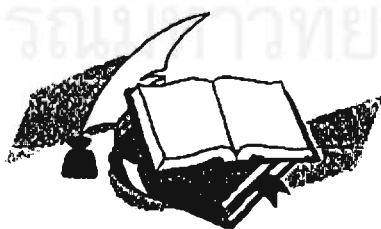
ผู้วิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการใช้โปรแกรม ฯ

1. ศึกษาเอกสารก่อนว่า ในโปรแกรม ฯ นี้มีเอกสารอะไรบ้าง
2. ศึกษาเนื้อหาในเอกสาร วิธีการใช้โปรแกรม ฯ ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อนจะดำเนินการใช้
3. จัดเตรียมอุปกรณ์ที่เสนอแนะ / เตรียมสถานที่ ให้พร้อมก่อนการใช้โปรแกรม ฯ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



หยุดคิดสักนิด !

หากเพื่อนครูจะพิจารณาดูข้อความในจดหมายอย่างรอบคอบ จะเห็นว่า ครูมายุงเป็นครูที่มีความตั้งใจสูง พยายามจัดหาสื่อสวย ๆ มาให้เด็กดู ใช้เกมก็แล้ว เพลงก็แล้ว แต่ก็ไม่สามารถจูงใจให้เด็กเกิดความสนใจทเรียนได้อย่างจริงจัง ไม่มีนิสัยที่จะแสวงหาความรู้ และก็ไม่มีทักษะการเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างที่ควรจะเป็น และที่สำคัญไม่ค่อยรักธรรมชาติเลย

ทำไมจึงเป็นเช่นนี้? ปัญหาของครูนกยูงอยู่ที่ไหน?

เพื่อนครูที่รัก ปัญหาของครูนกยูงคือ การนำสื่อต่าง ๆ จากข้างนอก โดยเฉพาะการนำของจำลอง หรือภาพที่ไม่ใช่ของจริงมาให้เด็กดูในห้องเรียนนั้น ทำให้สิ่งที่เด็กเรียนรู้มีลักษณะเป็นจีน ๆ ที่ไม่มีความหมาย กลายเป็นเรื่องไกลตัวที่เด็กไม่คุ้นเคย เพราะขาดการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ครูสอนกับประสบการณ์ตรงที่เด็กได้รับในชีวิตจริง 'ก้อนดินแห้ง ๆ ก้อนหนึ่ง หรือใบไม้ 4-5 ใบ ย่อมไม่อาจสร้างความรู้สึกเร้าใจ ตื่นเต้น อยากรู้หรืออยากเห็น ได้เท่ากับการขุดดินพื้นดินชายทุ่ง ก่อนหรือหลังฝนตกซึ่งหอมกลิ่นไอดิน กระทบกับความรู้สึกขณะเหยียบดินหยุ่น ๆ สลับกับดินแห้ง ๆ ที่แตกกระแหง หรือการไถยีนไถดินไม้ใหญ่ ๆ ที่แผ่กิ่งก้านสาขารวมื่นและเผยหน้าขึ้นไปมองเห็นใบไม้เขียวหรือย่นับพันใบ ทั้งใบอ่อน ใบแก่ แกวงไถเวลาลมพัด หรือมีมดรวบรวมพลังกันทำรังอยู่บนยอดไม้ ซึ่งข้าง ๆ มีผลไม้ที่เริ่มสุกแล้วห้อยระย้าอยู่ ดินหรือใบไม้ในสภาพที่แท้จริง ซึ่งมีองค์ประกอบซับซ้อนมากมายเช่นนี้ ย่อมมีความหมาย และเข้าใจได้ง่ายกว่าการพยายามเข้าใจดินหรือใบไม้ที่ครูหยิบเข้าไปแสดงในห้องเรียน หรือภาพดิน หรือภาพใบไม้ที่ครูลงทุนซื้อมาด้วยราคาแพง ด้วยเหตุนี้ เด็ก ๆ ของครูพิมจึงกระตือรือร้น และพัฒนาทักษะต่าง ๆ ได้มากมาย โดยที่ครูพิมไม่ต้องอาศัยเทคนิคพิเศษ หรือลงทุนซื้อสื่อราคาแพง ๆ อะไรเลย และนี่เองคือเสน่ห์ของการศึกษานอกห้องเรียน ทางเลือกใหม่เพื่อแก้ปัญหาของครูนกยูง

"เหตุการณ์แบบนี้เกิดขึ้นได้เสมอๆ ถ้าหากว่าคุณครูทำโดย
ปัญหาใดที่เกี่ยวข้องกับครูของคุณ หรือต้องการโตเติ้ลๆ เร็วขึ้น
อย่างมีความสุข มีพัฒนาการตามต่าง ๆ อย่างเหมาะสม
โดยเฉพาะอย่างซึ่งมีทักษะในการเรียนรู้ ลองศึกษาไปพร้อมๆ
กับครูของคุณสิคะว่า

การศึกษานอกห้องเรียนเป็นอย่างไร?

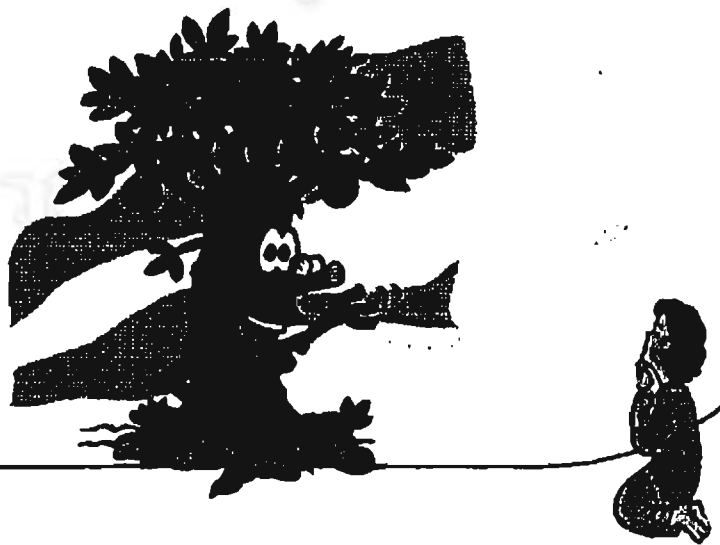
การศึกษานอกห้องเรียนหมายถึงอะไร



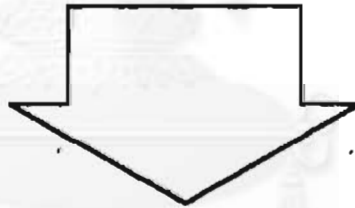
การศึกษานอกห้องเรียน หมายถึง การนำประสบการณ์จากชีวิตจริงมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้เด็กได้มีประสบการณ์ตรงด้วยสิ่งแวดล้อมเป็นสภาพแวดล้อมที่แท้จริงนอกห้องเรียน
ควบคู่กับการเรียนรู้อาจแหล่งความรู้อื่น ๆ ในห้องเรียน ได้แก่ หนังสือ สื่อทัศนศึกษา
ครู และเพื่อนโดยมุ่งเน้นการสอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็ก เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายในมากที่สุด

การศึกษานอกห้องเรียนสำคัญอย่างไร

การศึกษานอกห้องเรียน (Outdoor Education) ช่วยให้ได้มีโอกาสมีประสบการณ์ตรงกับสิ่งต่างๆ ภายในบริบทที่แท้จริงจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ลึกซึ้ง ถ่องแท้ เพราะเด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าร่วมกันในการเรียนรู้โดยประสบการณ์ที่ได้รับจากประสบการณ์ตรงนั้นย่อมมีรายละเอียดต่าง ๆ มากมายที่ไม่ได้ถูกกลั่นกรองทิ้งไป เมื่อถูกคัดเลือกบางส่วนไปให้เด็กเรียนรู้ในห้องเรียน หรือเมื่อถูกแปลงให้อยู่ในรูปของภาพ 2 มิติ ในรูปภาพ หรือหนังสือ รายละเอียดต่าง ๆ ดังกล่าว ล้วนแต่มีส่วนเชื่อมโยงการเรียนรู้ใหม่กับประสบการณ์และการเรียนรู้เดิม ทำให้เด็กเรียนรู้ง่ายขึ้น และเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งใหม่กับความรู้เดิมที่ตนมีได้มากขึ้น นอกจากนี้การได้อยู่ในบริบทที่แท้จริงยังช่วยให้เด็กเกิดความประทับใจในเชิงอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งมีผลให้สิ่งที่เรียนรู้มีชีวิตจิตใจ มีความหมาย และมีคุณค่าแก่ตัวเด็กเอง อย่างไม่บุคคลอื่นไม่สามารถกระทำให้ได้ (บุษบง ดันติวงศ์ และ ศรีนธร วิทยะสิรินันท์, 2540)



แม้ว่าการศึกษานอกห้องเรียนจะดี แต่ครูก็ต้องเตรียมตัวอย่างดีจึงจะทำได้
ครูส่วนใหญ่ไม่มีเวลาพอที่จะค้นคว้า และวางแผนด้วยตนเองมากนัก ดังนั้น
ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนขึ้นมา เพื่อช่วยให้ครูได้มี
แนวทางในการนำการศึกษานอกห้องเรียนไปใช้โดยสะดวกมากขึ้น จึงจะ
ศึกษารายละเอียดได้ ดังนี้



โปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริม
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัย
อนุบาล ก้าวสู่เป็นบรรณวิเทศการศึกษานอกห้องเรียน
สำหรับครูอนุบาล

โปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ความสำคัญพื้นฐาน

1. เด็กเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีความอยากรู้อยากเห็นเป็นธรรมชาติ จึงมีความกระตือรือร้นมากในการเรียนรู้ ถ้าเด็กไม่ได้รับการตอบสนองของความอยากรู้อยากเห็น นาน ๆ ไปได้ความอยากรู้อยากเห็นของเด็กจะหมดไป
2. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญ เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งปลูกฝังได้ตั้งแต่เด็ก และควรปลูกฝังตั้งแต่เด็กเพื่อให้เกิดเป็นนิสัย
3. การศึกษานอกห้องเรียน ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด เพราะได้ใช้ประโยชน์ผสมผสานคุณค่าจากการได้รับประสบการณ์ตรงกับสิ่งแวดล้อม กับคุณค่าจากการได้เรียนรู้จากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เช่น หนังสือ สื่อต่าง ๆ และ บุคคล ซึ่งครบถ้วนที่สุด

หลักการสำคัญในการจัดการเรียนการสอน

1. เน้นให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงโดยใช้ การฟัง การดู การดมกลิ่น การชิมรส และการสัมผัส กับสิ่งแวดล้อมที่เป็นสภาพการณ์ที่แท้จริงนอกห้องเรียนควบคู่กับการเรียนรู้จากแหล่งความรู้อื่น ๆ ในห้องเรียนเพื่อเป็นการเพิ่มเติมความรู้ที่ไม่อาจศึกษาได้จากนอกห้องเรียนเพียงอย่างเดียว
2. ใช้วิธีสอนที่เชื่อให้เด็กต้องโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้คำพูด / คำถาม ชี้นำ กระตุ้น เป็นแบบอย่าง และสนับสนุนการเรียนรู้ของเด็ก ซึ่งจะนำไปสู่ผลโดยผ่านประสบการณ์ตรง
3. จัดโอกาสให้เด็กได้มีโอกาสพบปัญหาในสภาพการณ์ที่แท้จริง แล้วนำไปสู่การเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งในและนอกห้องเรียน และ สรุปและบันทึกผล ซึ่งเป็นการฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ สร้างข้อความรู้ให้ แก่ตนเองอย่างสม่ำเสมอ

การศึกษานอกห้องเรียนมีจุดมุ่งหมายอย่างไร ?

แนวการจัดการเรียนการสอนตามโปรแกรมนี้มีจุดมุ่งหมายหลัก ดังนี้

- 1) เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้โดยผ่านประสบการณ์ตรง และมีเวลามากเพียงพอในการแสวงหาความรู้ที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี มีประสิทธิภาพ ทำให้มีความรู้ความเข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้น
- 2) เพื่อให้เด็กเกิดทักษะที่จำเป็นต่อการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ อาทิเช่น การสังเกต การสำรวจ การเก็บข้อมูล การทดลอง และการสรุปผล เป็นการพัฒนาความคิด และความสามารถควบคู่กันไป

นอกจากจุดมุ่งหมายหลักดังกล่าวแล้ว การจัดการเรียนการสอนตามโปรแกรม ฯ นี้ยังมีจุดมุ่งหมายรอง ดังนี้

- 3) เพื่อให้ทั้งครูกับเด็ก และเด็กกับเด็ก ได้มีโอกาสเรียนรู้จากกันและกัน ในสถานการณ์นอกห้องเรียนที่หลากหลาย ซึ่งจะช่วยให้พบเหตุการณ์บางอย่างที่ไม่อาจพบในห้องเรียน
- 4) เพื่อช่วยให้การเรียนเป็นไปอย่างสนุกสนานเพลิดเพลิน โดยที่เด็กได้เป็นผู้ลงมือกระทำด้วยตนเอง
- 5) เพื่อให้เด็กเกิดความคุ้นเคยกับธรรมชาติ ซึ่งนำไปสู่ความผูกพัน และรักธรรมชาติ



ผู้ใช้โปรแกรมฯและกลุ่มเป้าหมาย

ผู้ใช้โปรแกรมฯ

โปรแกรมการศึกษาออกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบหน่วยบูรณาการที่ได้จัดทำขึ้นเพื่อช่วยในการจัดการศึกษาออกห้องเรียนและการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจเป็นเรื่องยากสำหรับครูที่ยังไม่มีประสบการณ์ ให้ได้รับการกำหนดแนวปฏิบัติที่ชัดเจนแน่นอนและเสนอแนะเทคนิควิธีสอนต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถศึกษาทำความเข้าใจและปฏิบัติตามได้โดยง่าย

อย่างไรก็ตาม คุณสมบัติที่จำเป็นของครูผู้ใช้โปรแกรมฯ คือ มีความเชื่อในแนวคิดการศึกษาออกห้องเรียน และเปิดใจใฝ่รู้ ใฝ่ที่จะแสวงหาความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ไปพร้อมกับเด็ก นอกจากนี้ ถ้าผู้ใช้โปรแกรมฯมีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก็ยิ่งจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเท่านั้น ครูที่สอนโดยใช้โปรแกรมฯนี้จึงเป็นผู้ที่สามารถพัฒนาตนเองให้มีความรู้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในหัวข้อต่าง ๆ ที่นักเรียนแต่ละรุ่นสนใจและใช้ประสบการณ์และความรู้เดิมจากการสอนนักเรียนรุ่นก่อน ๆ มาช่วยให้ตนสอนดียิ่งขึ้นในรุ่นต่อ ๆ ไป

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนอนุบาลชั้นปีที่ 2 ซึ่งมีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 1) เป็นนักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนชนบทสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ที่อยู่ในโรงเรียนชนบทที่มีสภาพโรงเรียนที่เอื้อต่อการออกไปเรียนนอกห้องเรียนได้อย่างปลอดภัย
- 2) เป็นกลุ่มนักเรียนที่อยู่ในชุมชนที่ค่อนข้างห่างไกลจากตัวเมืองใหญ่และมีบริบทที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษาที่แตกต่างจากบริบทในสังคมเมือง เช่น มีโอกาสในการฝึกฝนทักษะการใช้เลขจำนวนค่อนข้างจำกัด เป็นต้น

แม้ว่าโปรแกรมนี้จะทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่มีลักษณะดังกล่าวข้างต้น แต่มโนทัศน์และกิจกรรมที่นำเสนอในแผนการจัดกิจกรรม ก็เป็นสิ่งที่เด็กอนุบาลในบริบทอื่นก็สามารถเรียนรู้ได้ ดังนั้น โปรแกรมนี้ก็นำไปใช้ได้ดีกับเด็กในกลุ่มอื่น ๆ ด้วย และถึงแม้ว่านักเรียนในการทดลองใช้โปรแกรมจะมีจำนวนเพียง 15 คน แต่ครูผู้ใช้โปรแกรมนี้สามารถนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ประมาณ 30 คนได้ หากครูฝึกให้เด็กรู้จักบทบาทของตนเองอย่างชัดเจน มีการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยและมอบหมายงานของสมาชิกแต่ละคนใน แต่ละกลุ่มให้ชัดเจน ครูสามารถฝึกให้เด็กนั่งทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยด้วยตนเอง ในขณะที่ครูพาเด็กกลุ่มหนึ่งออกไปสำรวจนอกห้องเรียน และเวียนกันไปจนครบทุกกลุ่ม นอกจากนี้เด็กที่เริ่มต้นเคยกับการทำงานด้วยตนเองจะสามารถออกสำรวจนอกห้องเรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ ได้โดยไม่เกิดปัญหาต่ออย่างใด

เนื้อหา

เนื้อหาการเขียนรู้ในใบขงกรมนี้มี 2 ส่วน คือ

1. เนื้อหาเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่สำคัญ และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบ
2. เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของตัว และความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ ตลอดจนความเข้าใจในความเป็นไปของชีวิตที่มีวงจรทำนองเดียวกันทั้งมนุษย์ สัตว์ และพืช

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต่อเนื่อง ตามเรฟิวไฟลด์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะที่เด็กวัยอนุบาลแสดงออกถึงความชำนาญและความสามารถของตนในการแสวงหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 8 ด้าน ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการวัด ทักษะการใช้เลขจำนวน ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง สเปตกับสเปต และสเปตกับเวลา ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย และทักษะการทำงาน

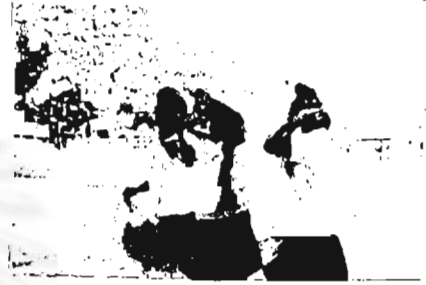
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

📖 ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ซึ่งได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และกายสัมผัส เข้าสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อค้นหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นโดยไม่ใส่ความเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ประกอบด้วย การชี้แจงและบรรยายคุณสมบัติของวัตถุได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

ตัวอย่างพฤติกรรมกรรมการสังเกตของเด็ก



นนท์ : อุดตุงรับ เปลือกต้นไม้มันแข็ง ๆ และมีปุ่ม ๆ ด้วยครับ



เด็ก ๆ : อุดตุงฯ นกมันร้องดัง กะเว้า กะเว้าละ

📖 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการแบ่งกลุ่ม หรือ การเรียงลำดับวัตถุ หรือ เหตุการณ์โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง และเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ประกอบด้วย การเรียงลำดับ หรือแบ่งกลุ่มสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ คือ สี และขนาด การเรียงลำดับหรือแบ่งกลุ่มสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเอง และ บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ ซึ่งได้แก่ สีและขนาดในการเรียงลำดับ หรือ แบ่งกลุ่ม

ตัวอย่างพฤติกรรมกรรมการจำแนกของเด็ก



แผนภูมิแสดงการเรียงลำดับขนาดที่เด็ก ๆ เลือก โดยเรียงจากบริเวณที่ใกล้โรงเรียนไปหาบริเวณที่ไกลโรงเรียน



ต.ญ. แวดตาว กำลังแบ่งกลุ่มใบไม้ โดยใช้รูปร่างของใบไม้เป็นเกณฑ์

📖 ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือง่าย ๆ ได้แก่ สายวัด ไม้บรรทัด วัดปริมาณของสิ่งที่เราต้องการทราบได้อย่างถูกต้อง โดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 1 นิ้ว หรือ 1 เซนติเมตร ในกรณีที่มีหน่วยการวัดเป็นเครื่องมือที่ใช้วัด วัดเป็นหน่วยของเครื่องมือ หรืออาจไม่มีหน่วยการวัดกำกับก็ได้ ประกอบด้วย การเลือกใช้เครื่องมือในการวัดได้อย่างเหมาะสม การบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้ และ การใช้เครื่องมือในการวัดถูกวิธี

ตัวอย่างพฤติกรรมกรรมการวัดของเด็ก



แปล : ครูซา ทูวัดได้ 7 เซนติเมตร

📖 ทักษะการใช้เลขจำนวน หมายถึง ความสามารถในการใช้ตัวเลขที่แสดงปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลองโดยตรงหรือจากแหล่งอื่น ๆ อีกทอดหนึ่ง ประกอบด้วย การนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง (จำนวนเต็มบวกไม่เกิน 30) การใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ (จำนวนเต็มบวกไม่เกิน 10) ตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากัน หรือต่างกัน (จำนวนเต็มบวกไม่เกิน 30) และตัดสินว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากัน หรือต่างกัน (จำนวนเต็มบวกไม่เกิน 30)

ตัวอย่างพฤติกรรมการใช้เลขจำนวนของเด็ก



เด็ก ๆ ช่วยกันนับเกมบอร์แสดง
จำนวนน้ำหนักรของมะม่วง

📖 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปตกับสเปต และสเปตกับเวลา หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่ง กับอีกวัตถุหนึ่ง ระหว่างสเปตของวัตถุกับเวลา ซึ่งได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลง ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือระหว่างสเปตของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา ประกอบด้วย การวาดรูป 2 มิติจากวัตถุหรือรูป 3 มิติที่กำหนดให้ การบอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุหนึ่ง การบอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งใดของอีกวัตถุหนึ่ง การบอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา การบอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาด หรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลา

ตัวอย่างพฤติกรรมกาหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปตกับสเปต



เด็ก ๆ : ระวังอยู่บนต้นไม้ต้นนี้ละ

📖 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้ จากการสังเกตวัตถุหรือปรากฏการณ์ไปสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิม เพื่อลงข้อสรุป วัตถุหรือปรากฏการณ์นั้น เป็นการลงข้อสรุปในเรื่องที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน ในเรื่องความคล้ายคลึงกันของวัตถุหรือเหตุการณ์

ตัวอย่างพฤติกรรมกาหาการลงความเห็นจากข้อมูลของเด็ก



โชค : คุนเควกรับ ดอกฝักมุ้งเหมือนกระโปรงเลยครับ

📖 ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การทดลอง หรือจากการวัดและอื่น ๆ มาเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างชัดเจน ถูกต้อง ประกอบด้วย การนำข้อมูลที่ได้เกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตมาจัดให้มีความสัมพันธ์กันจนง่ายต่อการแปลความหมายในรูปของตาราง / แผนภูมิ / หนังสือ / นิตรรศการ การพูดแสดงความคิดเห็น หรือการพูดบรรยาย / อธิบายผลงานของตน และ การบอกถึงสิ่งที่ผู้อื่นแสดงความคิดเห็น หรือรายงานผลงาน

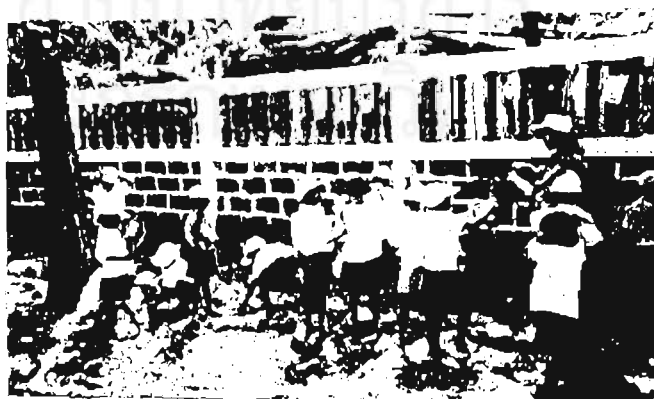
ตัวอย่างพฤติกรรมการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย

สถานที่	จำนวน
โรงเรียน	9
วัด	2
บ้าน	1
ตลาด	3
อื่นๆ	0

แผนภูมิรูปภาพแสดงจำนวนผีเสื้อที่พบในโรงเรียน

📖 ทักษะการทำนาย หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกต หรือข้อมูลจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ จากความรู้ที่มีมาก่อน ประกอบด้วย การคาดคะเนคำตอบที่เกิดขึ้นจากหลักการ หรือความรู้เดิมที่มีอยู่ได้

ตัวอย่างการทำนายของเด็ก



ครูทรง : ถ้าเราเก็บใบไม้แห้งที่ตกอยู่ใต้ต้นไม้ต้นนี้ใส่ในถุงแล้วรอน้ำทิ้งไว้หลาย ๆ วัน ใบไม้พวกนี้จะเป็นอย่างไร
 ฝูง : พญา มันจะกลายเป็นปุ๋ยค่ะ

**พฤติกรรมที่พึงประสงค์ของทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล**

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมที่พึงประสงค์
<p>1. ทักษะการสังเกต</p> <p>1.1 การรื้อหรือบรรยายสมบัติของวัตถุโดยการให้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง</p> <p>2. ทักษะการจำแนกประเภท</p> <p>2.1 การเรียงลำดับสิ่งของ / เหตุการณ์ หรือแบ่งกลุ่มสิ่งของจากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้</p> <p>2.2 การเรียงลำดับสิ่งของ / เหตุการณ์ หรือแบ่งกลุ่มสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ของตนเอง</p> <p>2.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับ หรือแบ่งกลุ่มสิ่งของได้</p> <p>3. ทักษะการวัด</p> <p>3.1 การเลือกใช้เครื่องมือในการวัด</p> <p>3.2 การบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือ</p> <p>3.3 การใช้เครื่องมือ</p>	<p>- ปงรี หรือบรรยายสมบัติของวัตถุได้ โดยใช้ประสาทสัมผัสด้านใดด้านหนึ่ง และตอบถูกต้องด้วยตนเองอย่างน้อย 2 ลักษณะ</p> <p>- เรียงลำดับสิ่งของ / เหตุการณ์ หรือ แบ่งกลุ่มสิ่งของจากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ด้วยตนเอง</p> <p>- เรียงลำดับสิ่งของ / เหตุการณ์ หรือ แบ่งกลุ่มสิ่งของ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ถูกต้องและสม่ำเสมอด้วยตนเอง</p> <p>- บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ เรียงลำดับสิ่งของ / เหตุการณ์ หรือ แบ่งกลุ่มสิ่งของได้ด้วยตนเอง ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>- เลือกเครื่องมือในการวัดได้ถูกต้องได้ด้วยตนเอง</p> <p>- บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือได้ด้วยตนเอง</p> <p>- ใช้เครื่องมือในการวัดได้อย่างถูกต้องได้ด้วยตนเอง</p>

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมที่พึงประสงค์
<p>4. ทักษะการใช้เลขจำนวน</p> <p>4.1 การนับจำนวนสิ่งของได้(จำนวนไม่เกิน 30)</p> <p>4.2 การใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ (จำนวนไม่เกิน 10)</p> <p>4.3 การตัดสินใจว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน (จำนวนไม่เกิน 30)</p> <p>4.4 การตัดสินใจว่าสิ่งของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน (จำนวนไม่เกิน 30)</p>	<p>- นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้องด้วยตนเอง</p> <p>- ใช้ตัวเลขแสดงแทนสิ่งของได้ถูกต้องด้วยตนเอง</p> <p>- สามารถบอกได้ว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกันได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง</p> <p>- สามารถบอกได้ว่าสิ่งของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากัน หรือต่างกันได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง</p>
<p>5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา</p> <p>5.1 การวาดรูป 2 มิติจากวัตถุที่กำหนดให้ได้</p> <p>5.2 การบอกตำแหน่ง (บน ล่าง ซ้าย ขวา หน้า หลัง) หรือทิศ(ตะวันออก ตะวันตก) ของวัตถุหนึ่งได้</p> <p>5.3 การบอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่ง (บน ล่าง ซ้าย ขวา หน้า หลัง) ของอีกวัตถุหนึ่ง</p> <p>5.4 การบอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง (บน ล่าง ซ้าย ขวา หน้า หลัง) ที่อยู่ของวัตถุกับเวลา (เช้า กลางวัน เย็น กลางคืน เต็มวันสักครู่นี้)</p>	<p>- วาดรูป 2 มิติจากวัตถุที่กำหนดให้ได้โดยมีรายละเอียดของภาพมาก และทำได้ด้วยตนเอง</p> <p>- บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุหนึ่งได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง</p> <p>- บอกได้อย่างถูกต้องว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งของอีกวัตถุหนึ่งด้วยตนเอง</p> <p>- บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง</p>

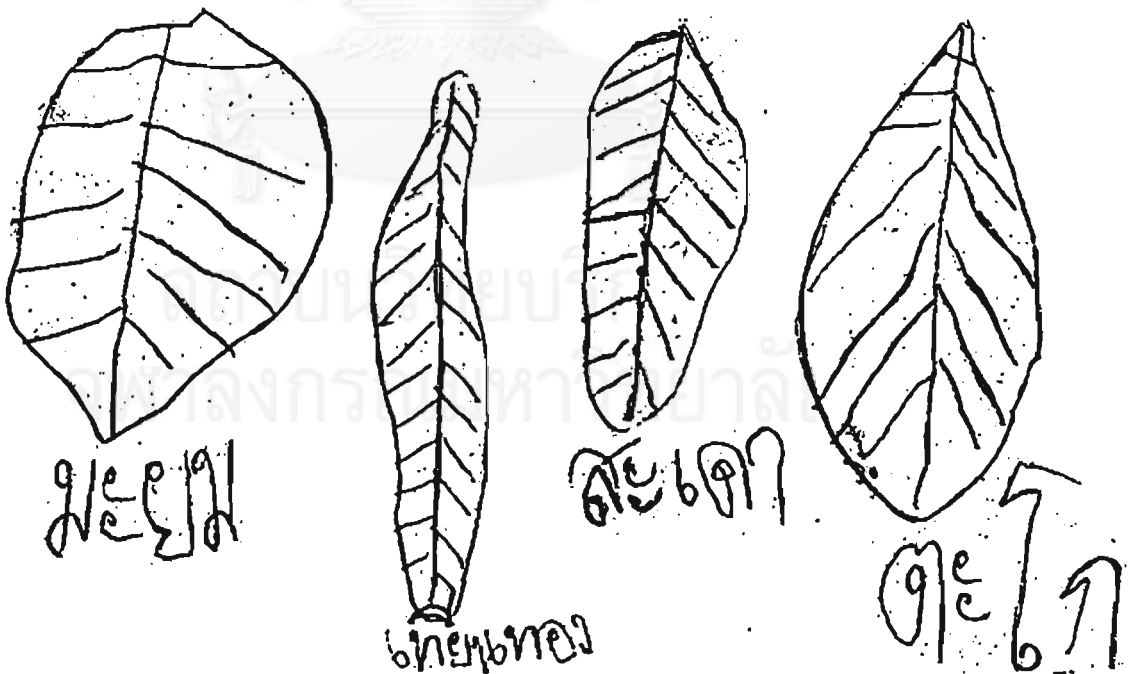
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมที่พึงประสงค์
<p>5.4 การบอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาด (ใหญ่ เล็ก) หรือปริมาณ (มาก น้อย) ของสิ่งต่าง ๆ กับเวลา(เช้า กลางวัน เย็น กลางคืน เดี่ยวนี้ สัปดาห์นี้)</p>	<p>- บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาด หรือ ปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง</p>
<p>6. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล</p> <p>6.1 เพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตได้</p>	<p>- เพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตได้ด้วยตนเอง</p>
<p>7. ทักษะการสื่อความหมาย</p> <p>7.1 การนำข้อมูลมาจัดในรูปของตาราง / กราฟ / แผนภูมิ / หนังสือ</p>	<p>- นำข้อมูลมาจัดในรูปของตาราง / แผนภูมิ / กราฟ / หนังสือ ได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง</p>
<p>7.2 การพูดแสดงความคิดเห็น หรือ การพูดบรรยาย / อธิบายผลงานของตน</p>	<p>- พูดแสดงความคิดเห็น หรือ การพูดบรรยาย / อธิบาย ผลงานของตนได้เป็นข้อความที่สมบูรณ์ 2 ประโยคขึ้นไปได้ด้วยตนเอง</p>
<p>7.3 การบอกสิ่งที่ผู้อื่นแสดงความคิดเห็น หรือ รายงานผลงาน</p>	<p>- บอกสิ่งที่ผู้อื่นแสดงความคิดเห็น หรือรายงานงานจนจบอย่างตั้งใจ และตอบได้อย่างสั้น ๆ ว่าพูดเกี่ยวกับอะไร</p>
<p>8. ทักษะการทำนาย</p> <p>8.1 การคาดคะเนคำตอบที่เกิดขึ้นจากหลักการ หรือความรู้เดิมที่มีอยู่ได้</p>	<p>- สามารถคาดคะเนคำตอบที่เกิดขึ้นจากหลักการ หรือความรู้เดิมที่มีอยู่ได้ด้วยตนเอง</p>

พรวนอ้อยได้ของการโตโปรแกรมการศึกษาออกห้องเรียน
เพื่อส่งเสริมทักษะ-กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สำหรับเด็กวัยอนุบาล



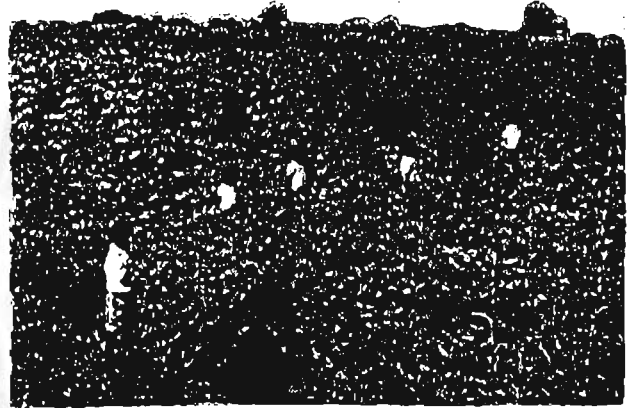
1. **ทางด้านภาษา** จากการทำมีการพูดคุยกัน ได้ฝึกการถามคำถาม
แสดงความคิดเห็น เขียน อ่าน ตามความสนใจ ทำให้เด็กมีพัฒนาการทางด้านภาษาทั้ง 4 ด้าน
(ฟัง พูด อ่าน และ เขียน)

ตัวอย่างผลงานการเขียนของเด็ก



2. ความรักที่รัก ผูกพันกับธรรมชาติ จากการทำเด็กได้ออกไปอยู่กับธรรมชาติ อย่างสม่ำเสมอ ทำให้เด็กได้เห็นความงาม ความสัมพันธ์กันของธรรมชาติ จนเกิดความรักและ ผูกพันกับธรรมชาติ

ตัวอย่างการแสดงพฤติกรรมของเด็ก



ค.ช. โชคกำลังชมดอกทณตะวันด้วยความชื่นชม

ครูบงและเด็ก ๆ กำลังชื่นชมความงามของทุ่งทณตะวัน

3. เกิดความเข้าใจกับวิถีความจริงของชีวิต (เกิด แก่ เจ็บ และ ตาย) ทำให้จิตใจมี ความละเอียดอ่อน

ตัวอย่างการแสดงพฤติกรรมของเด็ก



ครูบง : ถ้าดอกเล็ก ๆ นี้ ทยอยถึงพวกทญ แล้วดอกโทนจะทยอยถึงครูจะ

จอย : ดอกทญ ๆ (ดอกนกก) นี้แหละที่ครูบง

**องค์ประกอบของโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียน
เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

1. สภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในและภายนอกห้องเรียน : สถานที่และสื่อ

2. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

3. ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับเด็ก และ เด็กกับเด็ก

4. การใช้คำพูด / คำถาม

5. การประเมินผล



1. สภาพแวดล้อมทางกายภาพในสถานศึกษา : ส่วนที่หนึ่ง

1) สถานที่ แบ่งออกเป็น

1.1 ภายในห้องเรียน : ต้องกว้างพอที่จะมีที่เก็บสื่อการเรียนการสอน สามารถทำกิจกรรมกลุ่มใหญ่ กิจกรรมกลุ่มเล็ก และ แสดงผลงานได้



เด็ก ๆ จัดนิทรรศการความสัมพันธ์ระหว่าง
ผีเสื้อ นก และต้นไม้ในห้องเรียน



เด็ก ๆ กำลังช่วยกันทำงานกลุ่ม

1.2 ภายนอกห้องเรียน : ต้องเป็นสถานที่ที่ปลอดภัย ไม่อันตราย และเหมาะสมกับเนื้อหาที่ต้องการศึกษา ซึ่งครูควรที่จะได้ไปสำรวจสถานที่ หรือ ขออนุญาตเจ้าของ หรือ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องก่อนไป



เด็ก ๆ ออกสำรวจต้นไม้
บริเวณนาใกล้ ๆ โรงเรียน



เด็ก ๆ ออกสำรวจสระน้ำหลังโรงเรียน
เอก : ศูนย์ฯ ปทุมธานีส่งนกขุนน้ำด้วย

2) สื่อการเรียนการสอน :

2.1 อุปกรณ์สื่อหลักที่เด็กใช้ในการบันทึก เช่น ดินสอ สี กระดาษ แผ่นรองกระดาษ ไม้บรรทัด กรรไกร กาว อุปกรณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (ยาม, ตะกร้า แว่นขยาย) เป็นต้น



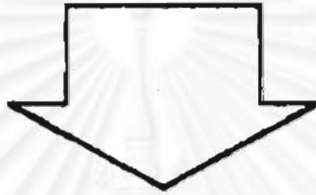
2.2 หนังสือที่ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากซึ่งเป็นงานของครูที่ต้องคัดเลือกหนังสือมาให้เด็กใช้ในทุกหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งต้องมีการคัดเลือกมาทั้งที่เป็นหนังสือที่ให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เช่น สารานุกรม เป็นต้น และหนังสือที่ให้ความบันเทิง เช่น นิทาน เป็นต้น เพื่อให้เด็กเกิดความรักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและรักธรรมชาติ (ผู้วิจัยได้เสนอแนะรายชื่อหนังสือไว้แล้วในภาคผนวกของทุกหน่วยการเรียนรู้) มีหลักในการคัดเลือกหนังสืออย่างง่าย ๆ ดังนี้

1) เป็นหนังสือที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่กำลังสอนอยู่ หรือ มีเนื้อหาที่สอนให้เกิดความรักในธรรมชาติ

2) เป็นหนังสือที่มีภาพประกอบเนื้อหาที่ดึงดูดความสนใจของเด็กและทำให้เด็กเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ ได้ง่ายขึ้น

2. กิจกรรมหาวัสดุเรียนการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะจัดให้มีการแสวงหาความรู้และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งในและนอกห้องเรียน ผสมผสานกันไป ซึ่งจะจัดให้ตามความต้องการและความสนใจของเด็ก โดยมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมดังต่อไปนี้



ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมในโปรแกรมศึกษาศาสตร์ที่โรงเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ให้นักเรียนเลือกวัสดุจากห้องเรียน

2. ให้นักเรียนตรวจสอบวัสดุจากห้องเรียน

3. ให้นักเรียนและครูดูให้พบปัญหา

4. ให้นักเรียนวางแผนและลงมือทำกิจกรรม

5. ให้นักเรียนสรุปและบันทึกผล

1. ขั้นให้ประสบการณ์ก่อนออกทำกิจกรรมนอกห้องเรียน

ขั้นให้ประสบการณ์ก่อนออกนอกห้องเรียน เป็นขั้นที่ให้ความรู้แก่เด็ก ๆ ในเรื่องที่จะศึกษาเพื่อเป็นการปูพื้นฐานความรู้และเข้าความสนใจของเด็กให้ต้องการศึกษาเรื่องนั้น ๆ ให้ลึกซึ้ง ต่ออรรถกถา ซึ่งกิจกรรมที่จัดในขั้นนี้ ประกอบด้วย การเล่านิทาน การพูดคุย / อภิปรายกับเด็กโดยใช้ หนังสือภาพประกอบ การให้เด็กดูวีดิทัศน์ การเล่นเกม การร้องเพลง และการท่องคำคล้องจอง ซึ่งในแต่ละหน่วยอาจจะมีการจัดกิจกรรมหลายกิจกรรม หรือเพียงกิจกรรมเดียวก็ได้ แล้วแต่ ความเหมาะสม

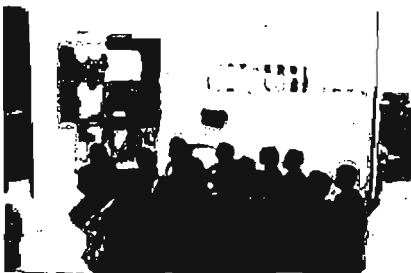
สิ่งที่เน้น : มุ่งปูพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน เพื่อให้เด็กเกิดความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น อันจะนำไปสู่การเกิดมีปัญญา

สิ่งที่ควรระวัง : ควรหลีกเลี่ยงการถามคำถามเกี่ยวกับการจดจำเนื้อหาที่เรียนมาจนมากเกินไป เนื่องจากจะทำให้เด็กกังวลจนหมดความอยากรู้หรืออยากเห็นต่อไป

ภาพตัวอย่างการทำกิจกรรม



ครูพูดคุยกับเด็กเกี่ยวกับต้นไม้ใกล้ตัว



เด็ก ๆ ศึกษาวีดิทัศน์เกี่ยวกับเรื่องต้นไม้



ครูและเด็กช่วยกันทำแผนผังความรู้

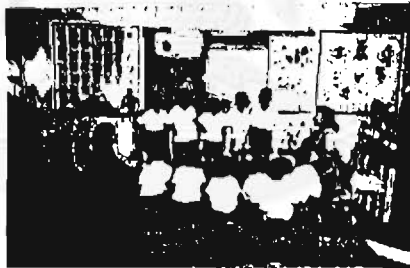
2. **ขั้นเตรียมการก่อนออกนอกห้องเรียน**

ขั้นเตรียมการก่อนออกนอกห้องเรียน เป็นการเตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ เมื่อจัดประสบการณ์นอกห้องเรียน ได้แก่ การวางแผนร่วมกันของครูและเด็กเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา สถานที่ที่จะไปศึกษา จุดประสงค์ กิจกรรมที่ต้องทำ วิธีการศึกษา กติกา / การปฏิบัติตัวในการออกนอกห้องเรียน การเตรียมอุปกรณ์ / เครื่องมือที่จำเป็นในการศึกษา และการมอบหมายหน้าที่ / การแบ่งกลุ่ม

สิ่งที่เน้น : ต้องมีการวางแผนจุดประสงค์ที่จะออกไปทำกิจกรรมนอกห้องเรียนอย่างชัดเจน และฝึกให้เด็กได้มีบทบาทในการวางแผนการทำกิจกรรม เตรียมเครื่องมือต่าง ๆ ฯลฯ ด้วยตนเอง

สิ่งที่ควรระวัง : อย่าเร่งรัดให้เด็กรับผิดชอบมากเกินไป เมื่อเด็กยังไม่ได้ฝึกในเรื่องนี้มากเพียงพอ เพราะเด็กจะทะเลຍหรือบกกพรองในหน้าที่ได้ง่าย และทำให้การดำเนินกิจกรรม รุดรลลลล มีปัญหา ไม่เป็นไปตามที่วางแผนไว้ และในกรณีที่โรงเรียนตั้งอยู่ในชุมชนที่ต้องระมัดระวังในเรื่องความปลอดภัย ครูควรขออนุญาตจากผู้บริหารโรงเรียนก่อนนำเด็กออกสำรวจนอกโรงเรียน

ภาพตัวอย่างการทากิจกรรม



ครูและเด็ก ๆ ช่วยกันแบ่งกลุ่ม และมอบหมายหน้าที่



ด.ญ. ปรีศนา กำลังวาดภาพเครื่องมือที่จำเป็นในการออกไปศึกษานอกห้องเรียน

3. ชี้นำสำรวจและกระตุ้นให้พบปัญหา

ชี้นำสำรวจและกระตุ้นให้พบปัญหา เป็นขั้นที่ครูใช้กิจกรรมที่สร้างความสนใจและชี้นำเด็กให้พบปัญหาที่ครูได้กำหนดไว้ในสภาพการณ์ที่แท้จริงนอกห้องเรียน โดยการใช้คำพูด / คำถาม กระตุ้น หรือ ทำทนายให้เด็กคิด

สิ่งที่เน้น : ครูควรใช้คำถามปลายเปิด ที่ทำทนายให้เด็กคิด เพื่อให้เด็กพบปัญหาที่ตนเองอยากมากที่สุด

สิ่งที่ควรระวัง : ครูควรหลีกเลี่ยงการเป็นผู้รู้ทุกอย่าง โดยไม่ควรตอบคำถามของเด็กทุกคำถาม

ภาพตัวอย่างการทนายกิจกรรม



ครูใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กสังเกตต้นไม้ เช่น “เด็ก ๆ ทำไมไม้ของต้นไม้ต้นนี้มีลักษณะเป็นอย่างไร”



ครูชี้นำให้เด็ก ๆ สังเกต ให้เกิดปัญหาว่า ไม้ต้นนี้เด็ก ๆ ที่เด็ก ๆ สังเกตเห็นบริเวณเปลือกของต้นไม้ คืออะไร

4. **ชั้นนำให้วางแผนและลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล**

ชั้นนำให้วางแผนและลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการฝึกให้เด็กรู้จักการวางแผน และ ลงมือ เก็บรวบรวมข้อมูล โดยเน้นให้เด็กออกไปเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ในสภาพการณ์จริงนอกห้องเรียนโดยการสังเกต สัมภาษณ์ การถามผู้รู้ การทดลอง การเก็บหลักฐาน / ตัวอย่าง สิ่งของ การบันทึก ผลสมผสานกับการหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อต่าง ๆ ที่ครูเตรียมไว้ให้ หรือ จากการทดลองในห้องเรียนในสิ่งที่ไม่สามารถเห็นผลได้จากการเก็บข้อมูลนอกห้องเรียนแต่เพียงอย่างเดียว

สิ่งที่เน้น : ครูมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะ เป็นแบบอย่าง กระตุ้นให้เด็กเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองให้มากที่สุด

สิ่งที่ควรระวัง : ไม่ควรปล่อยให้เด็กทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพียงลำพัง ครูควรคอยอยู่ช่วยเหลือ แนะนำ กรณีที่เด็กทำไม่ได้ หรือมีความเข้าใจที่ผิด

ภาพตัวอย่างการทำงานกิจกรรม



เด็ก ๆ ทำการทดลองในห้องเรียน ดูการทรนดินของได้เดือน



เด็ก ๆ ช่วยกันวัดเส้นรอบวงของต้นไม้
เจ : “จอยันบิรว่าวัดได้เท่าไร”



เด็ก ๆ นำไม้ไผ่ไปถามผู้ใหญ่
ปอ : “ลุงคะ ไม้ไผ่เป็นไม้ของต้นอะไร”

5. ฝึกให้สรุปและบันทึกผล

ฝึกให้สรุปและบันทึกผล เป็นการฝึกให้เด็กจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้นำมา แล้วนำเสนออย่างเป็นระบบ และ สรุปคำตอบของประเด็นปัญหาจากหลักฐานที่ค้นคว้ามาได้ทั้งหมด รวมถึง การสรุปเกี่ยวกับ การทำตามข้อตกลงทั้งในและนอกห้องเรียน และบันทึกผล โดยการวาด การเขียน การปั้น การทำแผนภูมิ ทำเป็นหนังสือ หรือ การจัดนิทรรศการ

สิ่งที่เน้น : มุ่งฝึกให้เด็กเคยชินกับการจัดกระทำกับข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ และ สรุปคำตอบของปัญหา

สิ่งที่ควรระวัง : หลีกเลี่ยงการตำหนิเด็ก ในกรณีที่เด็กทำไม่ได้ หรือทำงานช้า เนื่องจาก เป็นวันที่ต้องการการฝึกฝนมาก เมื่อเด็กเคยชินแล้ว เด็กจะสามารถทำด้วยตนเองได้ดีขึ้น

ภาพตัวอย่างการทำกิจกรรม



เด็ก ๆ นำใบไม้ที่เก็บรวบรวมมาติดลงบนแผนที่



ภาพแผนที่การสำรวจต้นไม้

การฝึกปฏิบัติภาคทฤษฎีร่วมกับภาคปฏิบัติ อธิบาย และค้นคว้า ในห้องเรียน

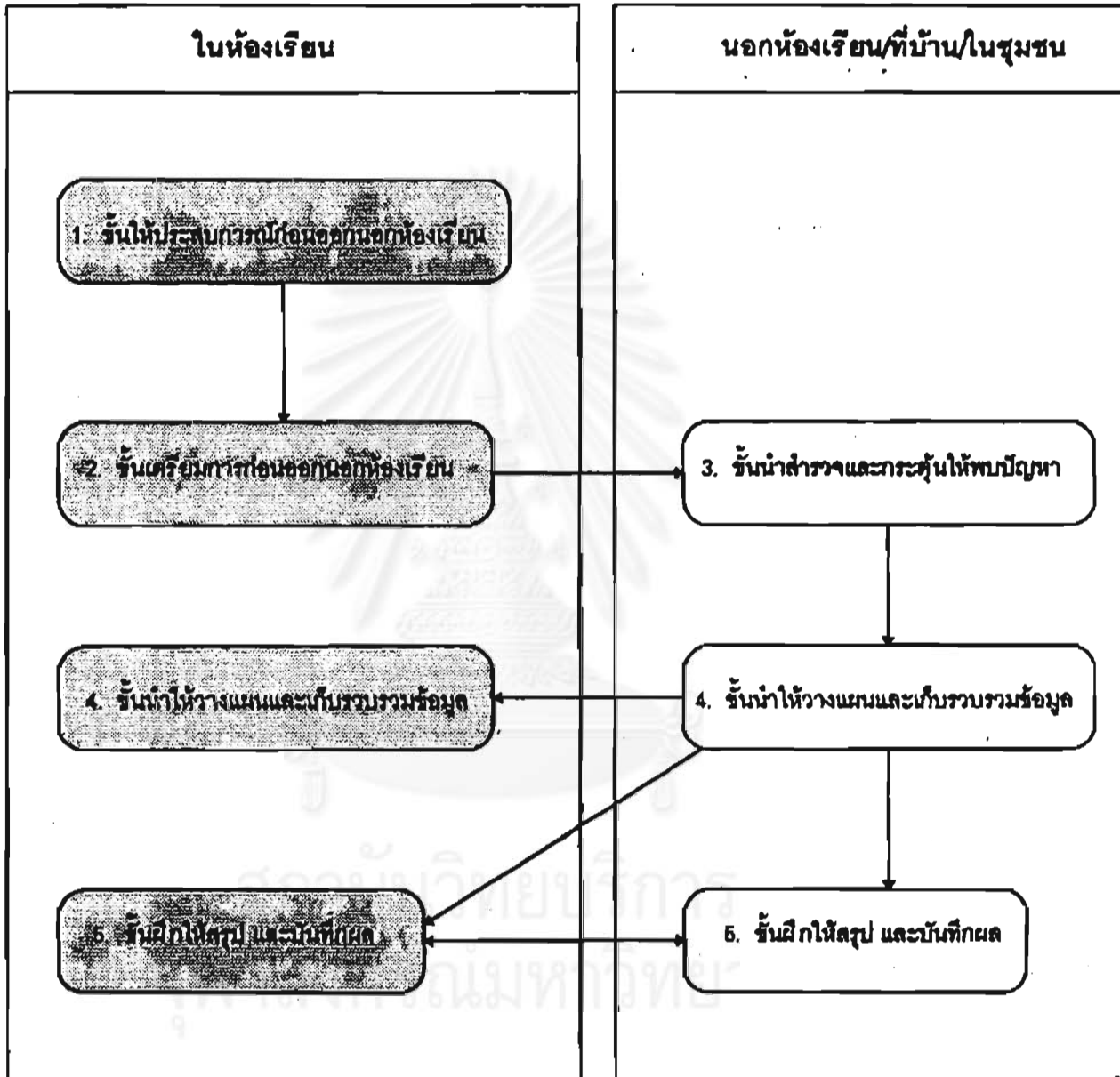


จอย : อ้อมเอาธงมาไว้ตรงนี้ดีกว่านะ ๗๗๗๗



จอย : ครูคะ เอาผีเสื้อไว้บนต้นไม้ดีกว่านะ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะจัดให้มีการแสวงหาความรู้ และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งในและนอกห้องเรียนผสมผสานกันไป อาจสรุปได้ดังตัวอย่างใน แผนภูมิ ดังนี้



สัดส่วนของเวลาเรียนที่เอื้อต่อการแสวงหาความรู้ เด็กจะต้องมีเวลาที่เพียงพอในการสำรวจ ค้นคว้า สิ่งต่าง ๆ อย่างน้อยที่สุดควรใช้เวลาประมาณ 45 นาที ในบางครั้งความสนใจในเรื่องนั้น ๆ มีอย่างค่อนเนื่องก็อาจมีการขยายเวลาออกไปได้ในวันต่อไปก็ได้

3. ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับเด็ก และ เด็กกับเด็ก

ความสัมพันธ์ของ ครูกับเด็ก และเด็กกับเด็ก จะต้องเป็นไปในลักษณะที่มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ครูจะต้องเป็นกันเองกับเด็ก ให้เด็กกล้าถามคำถาม กล้าตอบ และ แสดงความคิดเห็น โดยเฉพาะการแสดงความคิดเห็นขัดแย้งกับเพื่อนหรือครูทั้งนี้เพราะ หากบรรยากาศการเรียนการสอน มีสภาวะดีเครียด และ เด็กกลัวครูแล้ว เด็กจะไม่กล้าแสดงออกถึงการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และไม่กล้าพูดคุยและถามคำถามต่าง ๆ

4. การใช้คำพูด / คำถาม

การใช้คำพูด เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการแสวงหาความรู้ ซึ่งครูจะใช้ในการชี้นำ กระตุ้น เป็นแบบอย่าง และสนับสนุนการเรียนรู้อันของเด็ก จะเป็นในลักษณะของการตั้งข้อสังเกต การถามคำถามปลายเปิด รวมทั้งพูดสนับสนุนให้เด็กได้ใช้คำพูดในการอภิปราย ตามคำถาม แสวงหา คำตอบที่ต้องการทราบ เช่น ในการออกไปดูนก ครูอาจใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- นกแต่ละตัวที่เด็ก ๆ เห็นเหมือนกันหรือไม่ (ทักษะการลงความเห็น)
- เด็ก ๆ เห็นรังนกที่ไหนบ้าง (ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส ๓)
- นกที่เกาะอยู่ตรงต้นสะเดามีกี่ตัว (ทักษะการใช้เลขจำนวน)
- นกมีกี่ขา มีกี่ปีก มีจุก มีปากหรือไม่ (ทักษะการสังเกต)

เป็นต้น

5. การประเมินผล

การประเมินผลการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของโปรแกรม มุ่งเก็บข้อมูลการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ หลักฐานที่แสดงถึงการแสวงหาความรู้ มากกว่า หลักฐานที่แสดงถึงความรู้ที่เด็กมี การประเมินผลต้องมุ่งเพื่อใช้ปรับปรุงการเรียนการสอน มากกว่าเพื่อตัดสินผลการเรียน และผลการเรียนที่มุ่งเน้นต้องให้ความสำคัญแก่การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าความรู้ในเนื้อหาสาระด้วย

การประเมินผลการใช้โปรแกรม ฯ

การประเมินผลการใช้โปรแกรม ฯ สามารถทำได้โดย

⊗ ประเมินผล โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กวัยอนุบาลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กระทำโดย การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนการทดลอง และ วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลอง และนำข้อมูลที่ได้ มาสรุปผล นักเรียนต้องมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

⊗ ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม และหลักฐาน / ผลงานของเด็ก ในระหว่างการเข้าร่วมโปรแกรม ฯ สามารถประเมินเด็กในด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการสังเกตพฤติกรรมของเด็กว่าแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ และมีหลักฐาน / ผลงาน ตามที่กำหนดไว้ในคู่มือการใช้โปรแกรม ฯ หรือไม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



หน่วยต้นไม้



แผนการจัดกิจกรรมนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์
เรื่องการพัฒนาโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สำหรับเด็กวัยอนุบาล
ของ นางสาวสุวรรณี ขอบรูป
สาขาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำนำ

การพัฒนาเด็กปฐมวัยถือได้ว่าเป็นมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศชาติ ทั้งนี้ เนื่องจากเด็กในวัยดังกล่าวเป็นวัยซึ่งมีพัฒนาการเป็นไปอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ดังนั้นเด็กปฐมวัยจึงต้องมีความต้องการประสบการณ์ในหลาย ๆ ด้าน ที่สำคัญที่สุดเด็กจะต้องได้รับประสบการณ์ตรง จึงจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด

ผู้วิจัยจึงจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการศึกษานอกห้องเรียนขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงเพื่อให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงให้มากที่สุด เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งถ่องแท้ แต่ทั้งนี้ก็จะมิกิจกรรมที่น่าเสนอถึงการแสวงหาความรู้ภายในห้องเรียนควบคู่ไปกับการศึกษานอกห้องเรียนด้วย เพื่อให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้อย่างครอบคลุม และกว้างขวาง

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดกิจกรรมการศึกษานอกห้องเรียนชุดนี้จะเป็นประโยชน์ต่อท่านผู้สนใจบ้างไม่มากนักน้อย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(นางสาวสุวรรณี ขอบรูป)

ผู้วิจัย

คำชี้แจง

การจัดการเรียนการสอนนอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล มีจุดมุ่งหมายปลายทางที่มุ่งยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง (Child Centered) แต่สำหรับชั้นเรียนที่ยังไม่พร้อมอาจค่อย ๆ ปรับจากการที่ครูเป็นผู้คิด และ ควบคุมกิจกรรมทุกอย่าง ไปสู่การที่เด็กเป็นเจ้าของกิจกรรมด้วยตนเองทีละน้อย โดยลำดับ ดังนี้

- ระยะที่ 1 แบบครูกคิดและวางแผนก่อนสอน โดยสอนหน่วยที่วางแผนล่วงหน้าตายตัว เป็นเวลา 1 สัปดาห์
- ระยะที่ 2 แบบครูสอนหน่วยที่วางแผนไว้ล่วงหน้า แล้วขยายเวลาเพื่อทำกิจกรรมที่เด็กเสนอว่าอยากทำ
- ระยะที่ 3 แบบครูนำและกำหนดเนื้อหาให้ และเสนอกิจกรรมต่าง ๆ ให้เด็กเลือกทำตามความสนใจ
- ระยะที่ 4 แบบระดมสมองสิ่งที่เด็กอยากรู้ ร่วมกันทำแผนผังความคิดและวางแผนกิจกรรมโดยยึดแผนผังความคิดเป็นหลัก

สำหรับแผนการจัดการกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นแบ่งเป็น 2 ตอน ซึ่งครูสามารถเลือกใช้ได้ ตามความพร้อมของเด็ก ดังนี้

- ตอนที่ 1 เป็นตัวอย่างแผนการจัดการกิจกรรม ตามขั้นตอนการจัดการศึกษาออกห้องเรียน แบบครูกคิดและวางแผนมาก่อนสอนสำหรับการสอนในระยะแรก ๆ เป็นเวลา 1 สัปดาห์
- ตอนที่ 2 เป็นการนำเสนอแผนผังความคิด และ กิจกรรมเสนอแนะสำหรับชั้นเรียนที่มีความพร้อมอยู่ในระยะที่ 2-4 โดยที่ครูสามารถนำกิจกรรมที่เสนอแนะให้มา จัดกิจกรรมกับเด็กได้โดยสะดวก

ตอนที่ 1
ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรม
ตามขั้นตอนการศึกษานอกห้องเรียน

สถาบันวิทยบริการ
าลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรม
ตามขั้นตอนของการจัดการศึกษานอกห้องเรียน
แบบครูกคิดและวางแผนมาก่อนสอน สำหรับการสอนในระยะแรก ๆ**

หน่วย ดันไม้ที่รัก

วันที่ 1

ขั้นที่ 1 ให้ประสบการณ์ก่อนออกทำกิจกรรมนอกห้องเรียน

1. ครูให้ดูวีดิทัศน์เกี่ยวกับต้นไม้ หรือ เล่านิทานเรื่อง “ต้นไม้ใกล้ตัว” และใช้คำถาม ดังนี้ เช่น

- ต้นไม้ในเรื่องมีต้นอะไรบ้าง (ทักษะการสังเกต)
- ที่บ้านของเด็ก ๆ มีต้นอะไรบ้าง
- ใครมีต้นไม้ที่ตนปลูกเองบ้าง ถ้ามีปลูกไว้ที่ไหน (ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง

สเปสกับสเปส ๆ)

- เด็ก ๆ ดูแลอย่างไร
- เด็ก ๆ คิดว่าถ้าเราไม่มีต้นไม้แล้วจะเป็นอย่างไร (ทักษะการทำนาย)
- เด็ก ๆ คิดว่าต้นไม้ที่บ้าน และที่โรงเรียน เหมือนกันหรือไม่ (ลงความเห็น)
- ถ้าต้นไม้ไม่มีใบไม้แล้ว จะเป็นอย่างไร (ทักษะการทำนาย)

2. ครูถามเด็กว่าเรารู้อะไรเกี่ยวกับต้นไม้บ้างและเขียนแผนผังความคิดในกระดาษปรีฟจากการที่เด็กบอกให้ แล้วให้เด็กกลับไปคิดคำถามเพิ่มที่บ้าน

3. ครูพูดถึงการเจริญเติบโตของต้นไม้ แล้วครูนำเมล็ดข้าวที่แช่ไว้แล้วมาให้เด็ก ๆ ปลูกลงในกระป๋องของแต่ละคน โดยครูสาธิตวิธีการปลูกต้นไม้ให้เด็ก ๆ ดูก่อน และบอกถึงวิธีการดูแลรักษาต้นไม้ หน้าที่ของเด็ก ๆ ที่ต้องคอยรดน้ำทุกเช้า วาดภาพบันทึกการเปลี่ยนแปลง และ จดบันทึกการเจริญเติบโตของต้นข้าว โดยให้เด็กเลือกเครื่องมือในการวัดเอง และถามเด็กว่าทำไมถึงเลือกเครื่องมือนั้น แล้วให้เด็กวัดให้ดู แล้วบันทึกลงบนตารางการบันทึก โดยครูคอยให้คำแนะนำ และสาธิตการวัดให้เด็กดู (ทักษะการวัด : การเลือกใช้เครื่องมือ การบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือและการใช้เครื่องมือ) พร้อมทั้งแบ่งการวางกระป๋องต้นข้าวของเด็กไว้เป็น 2 ที่ คือ ให้ กลุ่มที่ 1 วางไว้ในที่ที่ได้รับแสงแดด กลุ่มที่ 2 วางไว้ในตู้มืด

สื่อการเรียนการสอน

1. วิดีทัศน์เรื่องเกี่ยวกับต้นไม้ / นิทานเรื่อง “ต้นไม้ใกล้ตัว”
2. กระดาษปรีฟแสดงแผนผังความคิดเรื่องต้นไม้
3. เมล็ดถั่วเขียวแช่น้ำแล้วพร้อมปลูก
4. กระป๋องสำหรับปลูกต้นถั่ว

วันที่ 2

ขั้นที่ 1 ให้ประสบการณ์ก่อนออกทำกิจกรรมนอกห้องเรียน (ต่อ)

1. ครูทบทวนเรื่องต้นไม้ที่คุยกันไว้เมื่อวานนี้ แล้วถามเด็กว่า จากการที่กลับไปคิดที่บ้าน ใครอยากทราบอะไรเกี่ยวกับต้นไม้อีกบ้าง เมื่อเด็กบอกแล้วครูจดและเขียนลงบนแผนผังความคิดเดิม (ด้วยปากกาคอนละสีกับที่เขียนไว้)
2. ครูคิดแผนผังความคิดไว้บนกระดานหน้าห้องเพื่อเป็นแนวในการกลับมาทบทวน เมื่อเด็กได้รับความรู้เพิ่มเติมจากการทำกิจกรรมในวันต่อ ๆ มา
3. ครูและเด็กร้องเพลงเกี่ยวกับต้นไม้ เช่น กิ่ง ก้าน ใบ เป็นต้น
4. ครูให้เด็กดูหนังสือภาพเกี่ยวกับต้นไม้ และวาดภาพต้นไม้ที่ตนชอบ
5. ให้เด็ก ๆ ปลูกต้นถั่วที่ปลูกไว้ข้างนอกหรือยัง

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือภาพต้นไม้ชนิดต่าง ๆ
2. แผนผังความคิด
3. เพลงเกี่ยวกับต้นไม้

วันที่ 3

“การเจริญเติบโตของต้นไม้”

ขั้นที่ 2 ขั้นเตรียมการก่อนออกนอกห้องเรียน

1. ครูให้เด็กคู่วิทัศน์ เรื่อง การเจริญเติบโตของต้นไม้ หรือ ครูเล่านิทานที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตของต้นไม้ให้เด็กฟัง
2. ครูชักชวนเด็กให้ไปเที่ยวสวน / ไร่ เช่น ทุ่งทานตะวัน ไร่ข้าวโพด เป็นต้น
3. ครูและเด็กช่วยกันวางแผนว่าจะออกไปดูการเจริญเติบโตของต้นไม้ เก็บส่วนต่าง ๆ จากสวน / ไร่ (เท่าที่จำเป็น) พร้อมทั้งวาดภาพ การเจริญเติบโตของต้นไม้ด้วย
4. ครูและเด็กช่วยกันเตรียมอุปกรณ์ / เครื่องมือที่จำเป็นในการออกไปเรียนนอกห้องเรียน ได้แก่ กระดาษ แผ่นรองกระดาษ ดินสอ และ หมวก (เตรียมอาหารกลางวันไปด้วย)

ขั้นที่ 3 ขั้นนำให้สำรวจและกระตุ้นให้พบปัญหา

5. ครูและเด็กออกไปเที่ยวสวน / ไร่ เช่น ทุ่งทานตะวัน โดยที่ครูใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กสังเกต และเกิดปัญหาว่า ต้นไม้มีการเจริญเติบโตอย่างไร โดยใช้คำถาม ดังนี้
 - เด็ก ๆ คิดว่าต้นทานตะวันเกิดขึ้นได้อย่างไร (ทักษะการลงความเห็น)
 - ตอนที่ต้นไม้เพิ่งงอกออกจากเมล็ดมีลักษณะอย่างไร (ทักษะการสังเกต)
 - ถ้าต้นไม้ต้นเล็ก ๆ นี้เปรียบได้กับตัวหนู แล้วถ้าเป็นครูละคะจะเปรียบได้กับต้นไหน (ทักษะการลงความเห็น)
 - ต้นไหนคะที่แก่แล้ว มีลักษณะเป็นอย่างไร (ทักษะการสังเกตและลงความเห็น)
 - ต้นที่อยู่ทางขวามือหนูเป็นต้นอ่อนหรือต้นแก่คะ (ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส)
 - ถ้าเรานำต้นทานตะวันมาเรียงลำดับการเจริญเติบโตของมัน จะเรียงได้อย่างไรคะ (ทักษะการจำแนก)
 - ต้นทานตะวันมันชอบหันหน้าไปทางดวงอาทิตย์ แล้วตอนนี้เป็นตอนเช้า ต้นทานตะวันจะหันหน้าไปทางทิศไหนคะ (ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส)
 - ขนของต้นทานตะวันเป็นอย่างไรคะ เหมือนขนของคนเราหรือไม่ (ทักษะการสังเกต และลงความเห็น)

ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปวางแผนและเก็บรวบรวมข้อมูล

6. ครูฝึกให้เด็กรู้จักลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้คำพูดกระตุ้น / คำถามนำ ดังนี้
 - หนูคิดว่าที่ต้นทานตะวันเกิดขึ้นมาได้ เขาใช้อะไรปลูก
 - หนูวาดเมล็ดทานตะวันหรือยัง
 - หนูวาดรูปต้นที่เพิ่งงอกออกจากเมล็ดต่อจากภาพไหน
 - ต้นที่แก่ ๆ ตรงเศษของมันจะเป็นอย่างไร
 - เราวาดเรียงลำดับตามการเกิดของมันเลยดีมีช

ฯลฯ

7. เมื่อสำรวจและวาดรูปกันเสร็จแล้ว ครูและเด็กรับประทานอาหารด้วยกันที่ทุ่งทานตะวัน แล้วถึงกลับโรงเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. กระดาษ / แผ่นรองกระดาษ
2. ดินสอ
3. หมวก

วันที่ 4

ขั้นที่ 5 ขั้นฝึกการสรุปและบันทึกผล

1. ครูพูดคุยกับเด็กถึงเรื่องที่ไปสวน / ไร่ เช่น ทุ่งทานตะวันมา
2. ครูให้เด็ก ๆ มาบรรยายผลงานของตนเองให้เพื่อน ๆ ฟัง(ทักษะการสื่อความหมาย : บรรยายผลงานให้ผู้อื่นฟัง)
3. ครูและเด็กช่วยกันจัดแสดงผลงานของตนเองประกอบกับสิ่งที่ตนเก็บมาจากสวน / ไร่ (ทุ่งทานตะวัน)

สื่อการเรียนการสอน

1. ผลงานของเด็กแต่ละคน
2. สิ่งที่เก็บมาจากสวน / ไร่

วันที่ 5

“ชนิด และส่วนประกอบของต้นไม้”




ขั้นที่ 2 ขั้นเตรียมการก่อนออกนอกห้องเรียน

1. ครูนำแผนผังความคิดเรื่องต้นไม้เมื่อวานนี้มาพูดคุยกันเด็ก
2. ครูเริ่มซักชวนเด็กพิจารณาแผนผังความคิดแล้วเลือกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชนิด และ ส่วนประกอบของต้นไม้มาโดยชวนกันออกไปสำรวจต้นไม้รอบ ๆ บริเวณโรงเรียนว่าจะมีต้นอะไรบ้าง โดยที่ครูบอกวัตถุประสงค์ของการออกไปนอกห้องเรียนดังนี้
 - ให้เด็ก ๆ ดูว่ารอบ ๆ บริเวณโรงเรียนมีต้นอะไรบ้าง
 - ให้เด็ก ๆ สังเกตต้นไม้แต่ละต้นมีลักษณะอย่างไรบ้าง โดยให้เด็ก ๆ วาดใบไม้ อย่างละเอียดของต้นไม้ที่เด็ก ๆ ไปสำรวจมาด้วย
 - เก็บรวบรวมส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ โดยพยายามเก็บจากที่ตกอยู่ใต้ต้นไม้ ไม่เด็ด จากต้น หรือเด็ดใบไม้ได้เพียง 1-2 ใบ / 1 ชนิด เท่านั้น เพราะ ถ้าเด็ดมามาก ๆ ต้นไม้จะไม่มีใบ ไร้หายใจและจะเหี่ยวแล้วก็ตายในที่สุด
3. ครูและเด็กช่วยกันตั้งข้อตกลงในการออกนอกห้องเรียน โดยครูช่วยเขียนและเด็ก ช่วยคิดกติกาและสัญลักษณ์ เช่น






4. ครูและเด็กช่วยกันคิดและเตรียมอุปกรณ์ / เครื่องมือที่จำเป็นในการออกไปศึกษา ต้นไม้นอกห้องเรียน โดยใช้แบบสำรวจรายการอุปกรณ์ เช่น แวนชขาย กระดาษ แผ่นรอง กระดาษ ดินสอ สี หมวก ดินสอ หนังสือภาพต้นไม้ ย่าม เป็นต้น เพื่อจะได้ทราบว่า เครื่องมืออะไรที่ขาดบ้าง จะได้หามาเพิ่มให้ครบ

แบบสำรวจรายการอุปกรณ์

อุปกรณ์	รูปภาพ
1. แว่นขยาย	
2. หนังสือภาพต้นไม้	
3. กระดาษ แผ่นรอง กระดาษ และ ดินสอ	
.....
.....

5. ครูถามเด็ก ๆ ว่าอยากออกไปดูต้นไม้ในบริเวณใดก่อน (การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส : การบอกตำแหน่ง) เพราะอะไร ให้เด็กบอก แล้วครูเขียนชื่อสถานที่ (หรือให้เด็กเขียนโดยลอกตามที่ครูเขียน พร้อมทั้งวาดภาพ) และชื่อเด็กลงบนกระดาน จากนั้นครูก็เลือกบริเวณที่เด็กเสนอมามากที่สุดให้เด็กไปที่บริเวณนั้นก่อน (ถ้าเด็กมีความพร้อมแล้วก็ให้เด็กลงเสียงเลือกสถานที่ที่เพื่อน ๆ เสนอมาเอง) แล้วค่อยไปบริเวณอื่น ๆ ต่อไป

สถานที่ที่ต้องการออกไปสำรวจต้นไม้

สถานที่	รูปภาพ	จำนวน (คน)	ลำดับที่
1. สวนหลังโรงเรียน			
2. ทุ่งนา			
3. เรือนเพาะชำ			
4.			

วันที่ 6

ขั้นที่ 3 ขั้นนำสำรวจและกระตุ้นให้พบปัญหา

1. ครูทบทวนเรื่องวัตถุประสงคื อุปกรณ์ที่จำเป็นในการออกศึกษาต้นไม้กลางแจ้งเรียน และสถานที่ที่จะไป เรียงตามลำดับที่เด็ก ๆ เลือกไว้

2. ครูพาเด็ก ๆ ออกสำรวจชนิดของต้นไม้บริเวณโรงเรียนโดยที่ครูคอยใช้คำถามกระตุ้น ให้เด็กสังเกต ให้เด็กเกิดปัญหาว่า ต้นไม้แต่ละต้นชื่อว่าอะไร มีลักษณะอย่างไร และใบไม้ แต่ละต้นเหมือนกันหรือไม่ โดยใช้คำถามดังนี้

- ต้นไม้ต้นนี้ชื่อว่าอะไร (ทักษะการลงความเห็น)
- ต้นไม้ มีมากในบริเวณไหน (ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส)
- ใบไม้ที่พบมีสีอะไร (ทักษะการสังเกต)
- ใบไม้มีลักษณะเป็นอย่างไรบ้าง (ทักษะการสังเกต)
- เส้นใบของใบไม้แต่ละต้นเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร (ทักษะการลงความเห็น)
- ทำไมใบไม้ใบนี้ถึงได้แห้งกรอบ (ทักษะการลงความเห็น)
- ถ้าเรานำใบไม้แห้ง ๆ พวกนี้ไปใส่ไว้ในหลุมแล้วรดน้ำให้เปียกทิ้งไว้หลาย ๆ วัน

ใบไม้จะเป็นอย่างไร (ทักษะการทำนาย)

ฯลฯ

ขั้นที่ 4 ขั้นนำให้วางแผนและลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล

3. ครูฝึกให้เด็กรู้จักลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้คำพูด / คำถามกระตุ้น ให้คิด โดยใช้คำถามว่า ดังนี้

- ถ้าอยากรู้ว่าต้นไม้ต้นที่เราไม่รู้จักชื่อว่าอะไร เด็ก ๆ จะทำอย่างไร
- ทำอย่างไรถึงจะรู้ว่าใบไม้แต่ละใบมีลักษณะอย่างไร เหมือนหรือต่างกัน
- ลองเอาใบไม้มาทาบแล้ววาดเส้นใบตามใบไม้กันดีไหม
- ลองพิมพ์ภาพใบไม้ลงบนกระดาษเพื่อดูเส้นใบให้ชัด ๆ กันดีไหม
- ลองเอาไปถามคุณลุงชิวว่าใบไม้ใบนี้เป็นใบของต้นอะไร
- ถ้าเด็ก ๆ เปิดหนังสือเกี่ยวกับต้นไม้ดูแล้ว เด็ก ๆ จะทราบหรือไม่ว่าต้นไม้ที่เราอยากทราบชื่อว่าอะไร
- ลองเอาแว่นขยายส่องดูซิว่าเส้นใบของใบไม้ เปลือกไม้ ราก ดอกไม้ ที่เราพบมีลักษณะอย่างไร

ฯลฯ

4. ครูให้เด็ก ๆ เก็บรวบรวมใบไม้/ส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ และ เลือกใบไม้/เปลือกไม้/ ส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ มาวาดหรือ พิมพ์ภาพลงบนกระดาษที่เตรียมไว้ (พร้อมทั้งเขียนชื่อใบไม้ที่ตนวาดไว้ด้วย) เมื่อเด็กทำจนพอใจแล้วก็พาเด็ก ๆ เดินกลับห้องเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. ดุงย่าม
2. หนังสือภาพต้นไม้
3. กระดาษ / แผ่นรองกระดาษ
4. ดินสอ / สีเทียน
5. หมวก

วันที่ 7

ขั้นที่ 5 ขั้นฝึกให้สรุปและบันทึกผล

1. ครูให้เด็กนำผลงานของตนออกมาแล้วนำเสนอผลงานของตนเองว่า วัสดุส่วนใดของต้นไม้บ้าง (ทักษะการสื่อความหมาย : การพูดบรรยายผลงานของตนเอง)
2. ครูและเด็กช่วยกันสรุปถึง ชนิด รูปร่างลักษณะ และส่วนประกอบของต้นไม้ แต่ละชนิดที่พบ
3. ครูให้เด็ก ๆ บอกถึงสิ่งที่เด็ก ๆ ช่วยกันเก็บมามีนั้นคือส่วนใดของต้นไม้ชนิดใด
4. ครูและเด็ก ๆ ช่วยกันนำส่วนประกอบของต้นไม้จัดทำเป็นแผนภูมิแสดงส่วนต่างๆ ของต้นไม้

ตัวอย่างแผนภูมิแสดงส่วนต่างๆ ของต้นไม้

ชื่อต้นไม้	ลำต้น	ใบ	ดอก	เปลือก	เมล็ด (ผล)
มะพร้าว					
มะม่วง					
สน					
.....

สื่อการเรียนการสอน

1. แผนภูมิแสดงส่วนต่างๆ ของต้นไม้
2. ส่วนต่างๆ ของต้นไม้

วันที่ 8

ขั้นที่ 5 ขั้นฝึกให้สรุปและบันทึกผล (ต่อ)

1. ครูและเด็กร่วมกันสรุปถึงชนิดของต้นไม้และลักษณะของใบไม้แต่ละชนิดที่พบ แล้วถามเด็ก ๆ ว่ารู้จักชื่อของต้นไม้ทุกต้นที่เก็บมาหรือไม่ ถ้ามีต้นไม้ที่ยังไม่รู้จักให้เด็ก ๆ ช่วยกันหาว่ามันมีชื่อว่าอะไร โดยแบ่งกลุ่มให้ไปหา กลุ่มที่ 1 ไปค้นหาที่มุมหนังสือที่ครูเตรียมไว้ กลุ่มที่ 2 ให้ออกไปตามที่ ๆ / คุณครู / ผู้ใหญ่ที่รู้จักเกี่ยวกับต้นไม้ นำใบไม้ไปถามว่าเป็นใบของต้นอะไร

2. เมื่อเด็ก ๆ ได้คำตอบมาแล้วให้นำออกมาบอกเพื่อน ๆ ว่าทำอย่างไรจึงทราบ และบอกว่าใบของต้นนั้นชื่อว่าอะไร (ทักษะการสื่อความหมาย : พูดบรรยายผลงานของตนเอง)

3. ครูและเด็กนำใบไม้ เปลือกไม้ ส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ ที่เก็บรวบรวมมา มาจัดกลุ่ม และ / หรือ เรียงลำดับให้เด็กแต่ละคนลองเรียงลำดับจัดกลุ่ม ด้วยตนเอง โดยครูคอยให้คำแนะนำ (ทักษะการจำแนกประเภท : จัดกลุ่มสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ของตนเอง)

4. ครูและเด็กช่วยกันจำแนกประเภทต้นไม้ตามขนาดของต้นไม้ เช่น ต้นไม้ขนาดใหญ่ ต้นไม้ขนาดเล็ก เป็นต้น หรือจำแนกตามลักษณะของผิว เช่น ต้นไม้มีเปลือกแข็ง ผิวหยาบ และต้นไม้เปลือกอ่อน ผิวเรียบ เป็นต้น โดยใช้รูปภาพประกอบ แล้วให้เด็กลองจัดกลุ่มโดยใช้เกณฑ์ตามที่ครูบอกก่อน แล้วให้เด็กใช้เกณฑ์ของตนเองในการจัด (ทักษะการจำแนกประเภท : การแบ่งกลุ่มสิ่งของจากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ และใช้เกณฑ์ของตนเอง)

5. ครูจัดกลุ่มต้นไม้ (ตามขนาด, ตามลักษณะของเปลือก, ตามลักษณะของใบ) แล้วให้เด็ก ๆ บอกว่าครูใช้เกณฑ์อะไรในการจัด (ทักษะการจำแนกประเภท : บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการแบ่งกลุ่ม) ฝึกหลาย ๆ ครั้ง

6. ครูถามให้เด็กเพิ่มเติมว่าตนรู้อะไรเพิ่มเติมเกี่ยวกับต้นไม้ แล้วครูเขียนลงบนกระดาษปรีฟที่เขียนแผนผังความคิดไว้ (โดยใช้ปากกาคอนสาลี)

สื่อการเรียนการสอน

1. ส่วนประกอบของต้นไม้
2. รูปภาพของต้นไม้
3. แผนผังความคิด

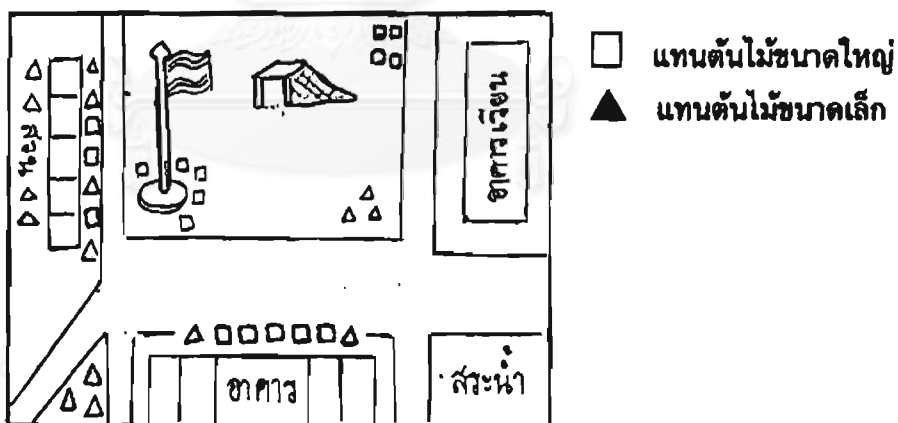
วันที่ 9

“ต้นไม้ขนาดเล็ก ต้นไม้ขนาดใหญ่”

ขั้นที่ 2 ขั้นเตรียมการก่อนออกนอกห้องเรียน

1. ครูพูดคุยกับเด็กถึงต้นไม้ชนิดต่าง ๆ ว่า บางต้นไม้ขนาดใหญ่ บางต้นไม้ขนาดเล็ก น่าสนใจว่าแต่ละต้นจะมีขนาดของเส้นรอบวงเท่าไร และในโรงเรียนของเราจะมีต้นไม้ต้นใหญ่และต้นไม้ต้นเล็กในบริเวณใดบ้าง

2. ครูชักชวนเด็ก ๆ ว่าวันนี้จะออกไปทำแผนที่บริเวณที่ต้นไม้ใหญ่ และ ต้นไม้เล็กอยู่กัน (ทักษะการจำแนก : การจัดกลุ่มสิ่งของตามเกณฑ์ที่ผู้อื่นบอก) เก็บใบไม้ของต้นไม้ที่มาสัญลักษณ์มาด้วย พร้อมทั้งวัดขนาดของลำต้นของต้นไม้ โดยให้กลุ่มที่ 1 ช่วยกันทำสัญลักษณ์บริเวณที่มีต้นไม้ใหญ่อยู่ลงบนแผนที่ของโรงเรียนที่ครูให้ กลุ่มที่ 2 ช่วยกันทำสัญลักษณ์ของต้นไม้เล็กลงบนแผนที่ของโรงเรียนที่ครูให้ (ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส) เมื่อทำสัญลักษณ์เสร็จแล้วให้เด็กช่วยกันวัดรอบต้นไม้และจดบันทึกลงบนตารางการบันทึกโดยเลือกเครื่องมือที่ใช้เองว่าจะใช้อะไรวัด (ทักษะการวัด : การเลือกใช้อุปกรณ์ การใช้อุปกรณ์)



3. ครูและเด็กทบทวนข้อตกลงร่วมกันในการออกนอกห้องเรียน

4. ครูและเด็กช่วยกันเตรียมอุปกรณ์/เครื่องมือที่จำเป็นในการออกไปศึกษาต้นไม้ นอกห้องเรียน (โดยใช้แบบสำรวจรายการอุปกรณ์) เช่น ย่าม หมวก ดินสอ สี กระดาษ แผ่นรองกระดาษ เข็กร ตลับเมตร ไม้บรรทัด เป็นต้น

ขั้นที่ 3 ขั้นนำสำรวจและกระตุ้นให้พบปัญหา

5. ครูพาเด็กออกไปสำรวจต้นไม้ตามสถานที่ที่ใกล้กับบริเวณห้องเรียนก่อน และเดินไปตามเส้นทางตามแผนที่ และให้เด็กเกิดปัญหาว่า ต้นไม้ขนาดใหญ่ และต้นไม้ขนาดเล็กมีลักษณะอย่างไร มีอะไรที่เหมือน หรือ ต่างกันอย่างไร โดยใช้คำถามว่า (ทักษะการเก็บรวบรวมข้อมูล : การวาดภาพสิ่งที่สังเกต และทักษะการจำแนก : การจัดกลุ่มสิ่งของตามเกณฑ์ที่ผู้อื่นบอก)

- ต้นไม้ขนาดใหญ่ / ขนาดเล็กมีลักษณะอย่างไรบ้าง (ทักษะการสังเกต)
- เปลือกของต้นไม้ขนาดใหญ่ / ขนาดเล็ก มีลักษณะอย่างไร (ทักษะการสังเกต)
- มีส่วนใดของต้นไม้ขนาดใหญ่ และต้นไม้ขนาดเล็กที่เหมือน หรือ ต่างกันบ้าง

(ทักษะการลงความเห็น)

๑๗๑

ขั้นที่ 4 ขั้นนำให้วางแผนและลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล

6. ครูให้เด็กแต่ละกลุ่มช่วยกันทำหน้าที่ตามที่ได้มอบหมายกันไว้ โดยครูคอยกระตุ้น และให้คำแนะนำ ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 และ 2 เมื่อพบต้นไม้ขนาดใหญ่และต้นไม้ขนาดเล็กแล้วต้องทำอะไร
- กลุ่มที่ 3 ต้องทำอะไรบ้างในการใช้เชือกวัดลำต้นของต้นไม้ ตอนนี้เด็ก ๆ วัด

แล้วหรือยัง

- ตอนนี้เด็ก ๆ แต่ละกลุ่มทำงานตามที่ได้รับมอบหมายแล้วหรือยัง
- เด็ก ๆ ลองมาโอบต้นไม้ต้นนี้ซิว่าจะมีขนาดกี่คนโอบ
- จะวัดเส้นรอบวงของต้นไม้ต้นนี้ เราจะใช้อะไรวัดดี เพราะอะไร โหนดลองวัดให้ครู

ดูซิ

๑๗๑

สื่อการเรียนการสอน

1. แผนที่การพบต้นไม้
2. สายวัด
3. ไม้บรรทัด
4. เชือก

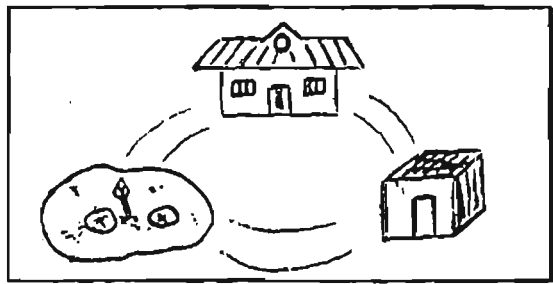
วันที่ 10

ขั้นที่ 5 ขั้นฝึกให้สรุปและบันทึกผล

1. ครูพาเด็กกลับมาในห้องเรียน แล้วให้เด็กแต่ละกลุ่มช่วยกันนำเสนอผลงานของตนเอง ว่าผลการทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างไรบ้าง (ทักษะการสื่อความหมาย : การบรรยาย ผลงานของตนเอง)


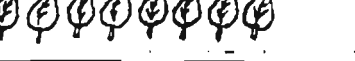
2. ครูให้เด็ก ๆ ช่วยกันนำไปไม้ของตนไม้แต่ละชนิดที่พบมาช่วยกันติดลงบนแผนที่การพบต้นไม้ตามสถานที่ต่าง ๆ

ตัวอย่างแผนที่การพบต้นไม้



3. ให้เด็ก ๆ ทำแผนภูมิรูปภาพแสดงจำนวนชนิดของต้นไม้ที่พบ

ตัวอย่างแผนภูมิรูปภาพแสดงจำนวนชนิดของต้นไม้

สถานที่	จำนวนชนิดของต้นไม้	ตัวเลข
		8
		7
		8

4. ครูพูดคุยกับเด็กเกี่ยวกับแผนภูมิ แล้วอาจใช้คำถาม ดังนี้

- ที่สระน้ำมีต้นไม้กี่ชนิดคะ (ทักษะการใช้เลขจำนวน)
- เราพบชนิดของต้นไม้ที่บริเวณใดมากที่สุดคะ (ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และทักษะการใช้เลขจำนวน)
- บริเวณไหนที่มีจำนวนเท่ากันคะ (ทักษะการใช้เลขจำนวน)
- ที่สระน้ำ กับที่เรือนเพาะชำมีจำนวนต้นไม้เท่ากันหรือไม่คะ (ทักษะการใช้เลขจำนวน)

5. ครูให้เด็ก ๆ ไปดูการเปลี่ยนแปลงต้นถั่วที่ตนเองปลูกไว้ วาดรูป และใช้เชือกวัดและบันทึกความสูงลงบนตารางการบันทึก (ทักษะการวัด : การเลือกใช้เครื่องมือ การใช้เครื่องมือ และการบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือ)

ตัวอย่างแบบบันทึกการเปลี่ยนแปลงของต้นถั่ว

วันที่	รูปภาพ	ความยาวเส้นเชือก	ความยาว (ซม.)
1			
2			
3			
4			
....			

6. ครูถามนำให้เด็กเพิ่มเติม ว่าต้นถั่วอะไรเพิ่มขึ้นบ้าง โดยครูเขียนลงบนกระดาษปรู๊ฟที่เขียนแผนผังความรู้เดิมไว้ (ใช้ปากกาคอนละสี)

7. ครูถามถึงการทำตามข้อตกลงในการออกนอกห้องเรียน ว่า มีเด็กคนใดบ้างที่ทำตามข้อตกลง พร้อมทั้งย้ำถึงข้อตกลงในการออกนอกห้องเรียนครั้งต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. ผลงานของเด็กเป็นกลุ่ม
2. แผนที่การพบต้นไม้
3. แผนภูมิรูปภาพแสดงจำนวนชนิดของต้นไม้
4. ตัวอย่างแบบบันทึกการเปลี่ยนแปลงของต้นถั่ว

บทบาทครู

1. ใช้คำถาม / คำพูด กระตุ้นให้เด็กเกิดปัญหา
2. คิดตั้ง ๆ เป็นตัวอย่างแก่เด็กในการสำรวจ สังเกต
3. เป็นตัวอย่างแก่เด็กในการสังเกต จำแนก วัตถุ เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ
3. ช่วยเด็กในการอภิปราย และ นำเสนอผลงานของเด็กให้มีความราบรื่น

หลักฐานเพื่อการประเมินผลการเรียนรู้การสอน

1. รายบุคคล
 - 1.1 บันทึกย่อพฤติกรรมของเด็ก
 - 1.2 บันทึกคำพูด คำถาม ของเด็ก
 - 1.3 ผลงานการวาด การทำแผนที่ การบันทึกการเปลี่ยนแปลงของต้นถั่ว ของเด็ก
2. กลุ่ม
 - 2.1 แผนภูมิรายการใบไม้ที่เด็ก ๆ วาด
 - 2.2 กราฟแห่งแสดงความสูงของต้นถั่ว
 - 2.3 บันทึกย่อพฤติกรรมของเด็กในการทำงานกลุ่ม

กิจกรรมต่อเนื่องเสนอแนะ

1. นำผลงานการวาดภาพใบไม้ของเด็กมาทำเป็นหนังสือ “ ใบไม้ในโรงเรียนของเรา ”
2. ออกไปวาดภาพใบไม้ในบริเวณอื่น ๆ อีก โดยให้เด็ก ๆ วาดภาพใบไม้ ที่มีรายละเอียดของเส้นใบให้มาก ๆ
3. นำใบไม้ที่มีเส้นใบชัด เช่น ใบโพธิ มาช้ำน้ำต่างให้เหลือแต่เส้นใบ แล้วทำเป็นของขวัญ หรือ ส.ค.ส. ต่อไป

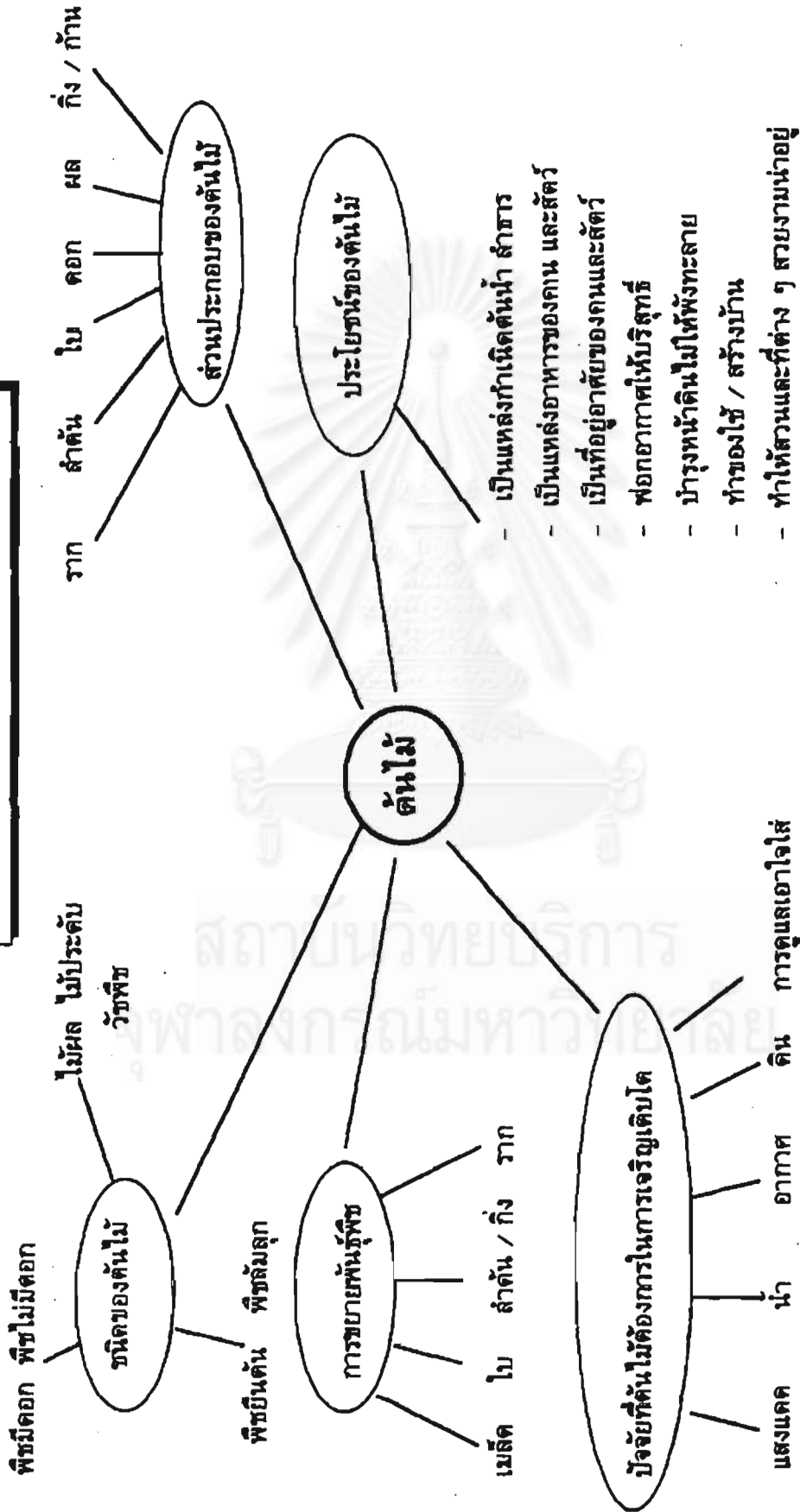
ตอนที่ 2

- ตัวอย่างแผนผังความคิด
- มโนทัศน์ และกิจกรรมเสนอแนะ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างแผนผังความคิด เรื่องต้นไม้



สถาบันวิทยบริการ
ศาลากลางถนนมหาวิทยาลัย

1. ต้นไม้มีหลายชนิด

กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้			
มโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมเสนอแนะ	คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	หลักฐานการประเมิน
<p>มโนทัศน์</p> <p>1. ต้นไม้มีหลายชนิด แต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะของมันเอง</p> <p>ความรู้</p> <p>ต้นไม้มีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะของมันเอง ช่วยให้เรารู้ว่าเป็นต้นไม้ชนิดใด</p> <p>นอกจากนี้ต้นไม้หลาย ๆ ชนิดยังมีลักษณะคล้าย ๆ กัน สามารถจัดเป็นกลุ่มเดียวกันได้ เช่น ไม้ล้มลุก ไม้ยืนต้น ไม้ดอก ไม้ผล</p>	<p>- เล่นบทบาทสมมติเรื่องต้นไม้ / เล่าเรื่องจากหนังสือภาพเกี่ยวกับต้นไม้ / อธิบายต้นไม้ที่ตนได้พบ</p> <p>พร้อมทั้งพูดคุย/อภิปรายเกี่ยวกับต้นไม้ที่ตนได้พบ</p> <p>ต้นไม้เป็นทรัพยากรที่เกี่ยวกับต้นไม้</p>	<p>- ที่บ้านของเด็ก ๆ มีต้นไม้อะไรบ้าง (การสังเกต)</p> <p>- ใครมีต้นไม้ที่ตนเองปลูกเองบ้าง เด็ก ๆ ดูแลอย่างไร (ลงความเห็น)</p> <p>- ต้นไม้ชนิดใดเป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ / ขนาดเล็ก</p> <p>ลองจัดเป็นกลุ่มให้ครูดูซิ (การจำแนก)</p> <p>- กลุ่มต้นไม้ขนาดใหญ่กับต้นไม้ขนาดเล็กที่เด็ก ๆ ช่วยกันแบ่งมีจำนวนเท่ากันหรือไม่ แต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่าไร (การใช้เลขจำนวน)</p>	<p>- การตอบคำถามของเด็ก</p> <p>- การแสดงความคิดเห็นของเด็ก</p> <p>- แผนภูมิรายการต้นไม้ที่เด็กวาด</p>
	<p>- หากเด็กออกสำรวจต้นไม้ชนิดต่าง ๆ ทั้งในบริเวณโรงเรียนและชุมชนและวาดภาพต้นไม้ที่พบเห็น</p>	<p>- เด็ก ๆ คิดว่าต้นไม้ที่บ้านและที่โรงเรียนเหมือนกันหรือไม่ (การสังเกต)</p> <p>- เปลือก / ใบ ของต้นไม้เหมือนกันกับต้นยูคาลิปตัสหรือไม่ อย่างไร (การสังเกต และ ลงความเห็น)</p> <p>- ถ้าต้นไม้ไม่มีใบจะเป็นอย่างไร (การทำนาย)</p>	<p>- ภาพต้นไม้ที่เด็กวาด</p>

กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้		กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้	
มโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมเสนอแนะ	คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	หลักฐานการประเมิน
	<ul style="list-style-type: none"> - ทำแผนที่โรงเรียน/ชุมชนแล้วทำสัญลักษณ์ต้นไม้ที่พบเห็นลงบนแผนที่ (โดยมีการตกลงร่วมกันก่อนว่าต้นอะไรทำสัญลักษณ์อย่างไร) 	<ul style="list-style-type: none"> - จากการทำแผนที่เด็ก ๆ พบต้นไม้อะไรมากที่สุด มีจำนวนเท่าไร (การใช้เลขจำนวน) - บริเวณใดมีต้นไม้มากที่สุด บริเวณนั้นมีลักษณะอย่างไร (การสังเกต) - ให้เด็ก ๆ ทำแผนภูมิรูปภาพต้นไม้ที่พบในโรงเรียนจากข้อมูลในแผนที่ (การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย) 	<ul style="list-style-type: none"> - แผนที่แสดงต้นไม้ของเด็ก
	<ul style="list-style-type: none"> - รวบรวมรายชื่อต้นไม้ที่เด็ก ๆ รู้จักเขียนชื่อและวาดภาพประกอบบนกระดาน หรือเขียนบนบัตรคำ หรือรวมภาพประกอบ ให้เด็กจัดกลุ่มรายชื่อที่เด็กบอกเป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ และต้นไม้ขนาดเล็ก หรือจัดที่กลุ่มก็ได้ตามเกณฑ์ที่ตกลงร่วมกัน เช่น มีดอก-ไม่มีดอก 	<ul style="list-style-type: none"> - ลองจัดต้นไม้ที่มีดอก กับต้นไม้ที่ไม่มีดอกออกเป็นกลุ่ม ๆ (การจำแนก) - เด็ก ๆ ลองจัดกลุ่มต้นไม้ที่เราจะจัดเป็นกลุ่มได้อย่างไรบ้าง และ เราจะแบ่งอย่างไรดี เช่นจะเทียบกับตัวเรา เป็นต้นไม้ที่สูงกว่าคนเรากับต้นไม้ที่ต่ำกว่าคนเรา (การจำแนก) - ครูจัดต้นมะขาม มะม่วง มะยม สะเตา ไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน และจัด กุหลาบ มะลิ บานชื่น บานไม่รู้โรยไว้ด้วยกัน เด็ก ๆ คิดว่าครูดูจากอะไร (การจำแนก) 	<ul style="list-style-type: none"> - แผนภูมิการจัดกลุ่มต้นไม้ของเด็กทั้งห้อง
	<ul style="list-style-type: none"> - ต้นไม้ใหญ่ - มะม่วง - มะขาม 		
	<ul style="list-style-type: none"> - ต้นไม้เล็ก - กุหลาบ - มะลิ 		
	<ul style="list-style-type: none"> - 18 		

มโนทัศน์และความรู้		กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้	
กิจกรรมเสนอแนะ	คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	หลักฐานการประเมิน	
<p>- วาดภาพ หรือพิมพ์ภาพใบไม้ชนิดต่าง ๆ ลงบนกระดาษ เพื่อดูเส้นใบของใบไม้ชนิดต่าง ๆ ให้ชัดเจน หรือ เอาแว่นขยายส่องดูเส้นใบของใบไม้ เปลือกไม้ ราก ดอกไม้ ฯลฯ ของต้นไม้ชนิดต่าง ๆ เพื่อดูรายละเอียดและวาดรูป</p>	<p>- เด็ก ๆ ลองวาดภาพใบไม้ที่ตัวเองชื่นชอบไปมีรูปร่างลักษณะอย่างไร (การสังเกต)</p> <p>- เส้นใบของใบไม้แต่ละใบเหมือนกันหรือไม่อย่างไร (การสังเกต)</p> <p>- เปลือกไม้ของต้นไม้ที่เปลือกที่หนากับเปลือกที่บางได้มีรูปร่างคล้ายกับอะไร (ลงความเห็น)</p> <p>- หนูเก็บใบไม้มาได้กี่ใบและเก็บดอกไม้ได้กี่ดอก มีจำนวนเท่ากับหรือไม่ (การใช้เลขจำนวน)</p>	<p>- ผลงานการวาดภาพ/พิมพ์ภาพใบไม้ ของเด็กแต่ละคน</p>	
<p>- ทำสมุดภาพสะสมใบไม้/เมล็ด/ดอกไม้ ฯลฯ ของต้นไม้ชนิดต่าง ๆ โดยการนำมากับแห้งหรือสะสมภาพพิมพ์ของเปลือกไม้/ดอกไม้/ใบไม้ ฯลฯ ของต้นไม้ชนิดต่าง ๆ</p>	<p>- เด็ก ๆ เก็บใบไม้ / เมล็ด / ดอกไม้ ฯลฯ มาจากที่ไหนบ้าง (การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส)</p> <p>- นก .. ลองเล่าให้เพื่อน ๆ ฟังซิว่า หนูทำสมุดภาพสะสมต้นไม้อย่างไรบ้าง (การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย)</p> <p>- เทห์... นกเล่าเรื่องการทำสมุดสะสมต้นไม้ว่าอย่างไรบ้าง(การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย)</p>	<p>- สมุดภาพสะสมใบไม้ / เมล็ด/ ดอกไม้ ฯลฯ</p>	

มโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้							
กิจกรรมเสนอแนะ	คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	หลักฐานการประเมิน						
<p>- วัตถุประสงค์ที่ไม่โดยเทียบกับตัวเด็ก หรือใช้หน่วยการวัดที่เด็กเลือก หรือใช้เชือกวัดแล้วนำมาเทียบกัน โดยคิดไปตามฝ่ามือเรียน หรือให้เด็กแต่ละคนวัดส่วนสูงของตนไม่เปรียบเทียบความสูงของตนไม่กับความสูงของตนเอง หรือให้เด็กวัดเส้นรอบวงของตนไม่โดยใช้การโอบ แล้วบันทึก</p> <div data-bbox="658 1110 930 1552" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">กระดาน</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 50%; text-align: center;">ต้นอุยสวน</td> <td style="border: 1px solid black; width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">ต้นมะลิ</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">ต้นเฟื่องฟ้า</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> </tr> </table> </div>	ต้นอุยสวน		ต้นมะลิ		ต้นเฟื่องฟ้า		<p>- เราจะใช้อะไรวัดส่วนสูงของตนไม่ เพราะอะไร</p> <p>โหนดวงวัดชิว (การวัด)</p> <p>- ถ้าเราวัดความสูงของเราจะใช้อะไร วัด ต่างกับที่วัดต้นไม้หรือไม่ อย่างไร (ลงความเห็น)</p> <p>- เราลองมาใช้การโอบดูว่าต้น.....จะใช้กี่คนโอบ (การวัด)</p> <p>- ถ้าไม่ใช่คนโอบ เราจะใช้เครื่องมืออะไรวัดดี ทำไม่ถึงใช้เครื่องมือมัน (การวัด)</p> <p>- ถ้าไม่ใช่สายวัดเส้นรอบวงของต้นไม้แล้ว เราจะใช้อะไรวัดได้ เพราะอะไร (การวัด)</p> <p>- ถ้าปล่อยต้นไม้ต้นนี้ไว้นาน ๆ โดยที่ไม่ตัดมันเลย ต้นไม้จะเป็นอย่างไร (การทำนาย)</p>	<p>- รายการ การวัดส่วนสูงของต้นไม้ของเด็กแต่ละคน - รายการการวัดเส้นรอบวงของต้นไม้ของเด็กแต่ละคน</p>
ต้นอุยสวน								
ต้นมะลิ								
ต้นเฟื่องฟ้า								
<p>- ให้เด็กทำรายการต้นไม้ที่ชอบมากที่สุด</p>	<p>- เด็ก ๆ พบเห็นต้นไม้อะไรบ้าง แต่ละต้นเป็นอย่างไร (การสังเกต) ลองเล่าให้ครูและเพื่อน ๆ ฟังซิว่าเด็ก ๆ ชอบต้นไม้อะไรมากที่สุด เพราะอะไร (การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย)</p>	<p>- ตารางรายการต้นไม้ที่ชอบมากที่สุด</p>						

กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้			
มโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมเสนอแนะ	คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	หลักฐานการประเมิน
	<p>- ให้เด็กวิเคราะห์ห้วงว่างต้น...กับต้น.... โดยให้เด็กเลือกเครื่องมือในการวัดเอง บอกเหตุผลในการเลือก และวัดให้ดู</p>	<p>- หูลองวิเคราะห์ห้วงว่างต้น.....กับต้น.....ซิว่า ห่างกับเท่าไร (การใช้เลขจำนวน)</p> <p>- หูจะใช้อะไรวัด วัดอย่างไรและ ทำไม่ถึงเลือกเครื่องมือนี้ (การวัด)</p> <p>- ถ้าปล่อยต้น... กับต้น....ไว้หลาย ๆ สัปดาห์แล้ว มาวัดใหม่จะมีระยะห่างระหว่างต้นเท่าเดิมหรือไม่ (การทำนาย)</p> <p>- ถ้าเราออกมวัดเงาของต้นไม้ในเวลาเช้า พระอาทิตย์ขึ้นมากทางทิศตะวันออก เงาของต้นไม้จะทอดไปในทิศตรงกันข้าม ดังนั้นเงาของต้นไม้จะทอดไปทางทิศใด (การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส ๑)</p>	<p>- ตารางรายการการวัดระยะห่างของต้นไม้</p>
	<p>- ให้เด็กจัดนิทรรศการ / จัดทำหนังสือ “ต้นไม้ในโรงเรียนของฉัน” (หรือเป็นชุมชนของฉัน)</p>	<p>- เด็ก ๆ จะนำไปไม้ / ส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ที่เก็บ ได้มาจัดเป็นนิทรรศการอย่างไร โทนสองเล่าให้ครูฟังซิ (การจัดการทำข้อมูลและสื่อความหมาย)</p>	<p>- การจัดนิทรรศการ / การทำหนังสือของเด็ก</p>

2. ส่วนประกอบของต้นไม้

กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้			
มโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมเสนอแนะ	คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	หลักฐานการประเมิน
<p>มโนทัศน์</p> <p>2. ต้นไม้ต่าง ๆ ส่วนมีองค์ประกอบคล้ายคลึงกัน</p> <p>ควมรู้</p> <p>ต้นไม้โดยทั่ว ๆ ไป</p> <p>ประกอบด้วยส่วนสำคัญ</p> <p>3 ส่วน</p> <p>1) ส่วนที่เป็นลำต้น เป็นส่วนที่นำน้ำและเกลือแร่จากรากไปเลี้ยงใบและนำอาหารที่ใบปรุงขึ้นไปเลี้ยงลำต้น</p> <p>2) ส่วนที่เป็นเรื่อของต้นไม้</p> <p>ประกอบด้วยใบและกิ่ง กิ่งอ่อน ๆ เรียกว่า แขนง</p>	<p>- พาเด็กออกสำรวจต้นไม้ วาดภาพส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ที่พบเห็น พร้อมทั้งเก็บส่วนต่าง ๆ ของใบไม้ กลับมาด้วย แล้วให้เด็กแบ่งกลุ่มของใบไม้ ดอกไม้ กิ่งไม้ ฯลฯ ที่เด็กเก็บมาได้ และ เปรียบเทียบส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้กับส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย / เครื่องใช้ของคน เช่น ราก-ปาก, ลำคัม- ลำตัว, ใบ- ห้อยควิว เป็นต้น</p>	<p>- ต้น...ประกอบด้วยอะไรบ้าง (การสังเกต)</p> <p>- ต้นไม้แต่ละต้นมีส่วนไหนที่เหมือนกันบ้าง (การสังเกต)</p> <p>- ต้นฝรั่งต้นนี้อยู่ด้านใดของตัวหนู (การหาคความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส)</p> <p>- ต้น อยู่ที่ไหน(การหาคความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส)</p> <p>- ลำต้นของต้นสักต้นนี้มีขนาดเท่าไร (การใช้เลขจำนวน) ใช้อะไรไว้ค ทำไม้ถึงเลือกสายยัด ลองวัดดูซิ (การวัด)</p> <p>- ต้นสนที่ปลูกที่หน้าอาคารนี้จำนวนกี่ต้น เท่ากับต้นฝรั่งที่ปลูกที่ข้างสระน้ำหรือไม่ (การใช้เลขจำนวน)</p> <p>- ต้นอะไรบ้างที่มีส่วนต่าง ๆ คล้ายคลึงกัน(มะม่วง, ชมพู่, กระท้อน ฯลฯ) ลองนำมาจัดเป็นกลุ่มซิ จะได้กี่กลุ่ม ดูจากส่วนใดบ้างในการจัด (การจำแนก)</p>	<p>- ผลงานการวาดภาพส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ที่พบเห็นของเด็กแต่ละคน</p> <p>- แผนภูมิรายการการแบ่งกลุ่มส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ของเด็กทั้งห้อง</p>

กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้		
มโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมเสนอแนะ	กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
<p>เป็นแหล่งผลิตออก ออกผล</p> <p>3) ส่วนที่เป็นฐานได้แก่ ราก จะมี รากแก้ว และ/หรือรากฝอย ทำหน้าที่ตรึงต้นไม้ไว้ไม่ให้ล้มและดูดน้ำเกลือแร่</p>	<p>- ให้เด็ก ๆ ออกไปเก็บส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ มาแล้วให้เด็กทำกิจกรรม ดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> นำส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้มาแบ่งกลุ่มโดยใช้เกณฑ์ของตนเอง / โดยครูบอกเกณฑ์ให้/ ครูแบ่งให้เด็กดูแล้วให้เด็กบอกเกณฑ์ที่ครูใช้แบ่ง ให้เด็กเรียงลำดับส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ จากเล็กไปหาใหญ่/ใหญ่ไปหาเล็ก/สั้นไปหา ยาว/ยาวไปหาสั้น ฯลฯ เปรียบเทียบส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้กับ ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย / เครื่องใช้ของคน เช่น ราก-ปาก, ลำต้น-ลำตัว, ใบ-ห้องครัว เป็นต้น 	<p>หลักฐานการ ประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - พฤติกรรมของเด็กในการจัดกลุ่ม / เรียงลำดับส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ของเด็กทั้งหมด - แผนภูมิเปรียบเทียบส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้กับคน
		<p>- ลองจัดกลุ่มดอกไม้ตามสี / ขนาด ของดอกไม้ (การจำแนก) และ ดอกไม้กลุ่มใดที่มีจำนวนเท่ากันบ้าง (การใช้เลขจำนวน)</p> <p>- ครูเรียงลำดับใบไม้ตามความยาวของใบไม้ แล้วถามเด็กว่า ที่ครูเรียงลำดับใบไม้แบบนี้ ครูเรียงโดยดูจากอะไร (การจำแนก)</p> <p>- หนูวาดภาพอะไรมาบ้าง หนูเล่าให้เพื่อน ๆ ฟังซิ (การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย)</p> <p>- เด็ก ๆ คิดว่าจะจัดกลุ่มส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ที่เก็บมาเป็นกี่กลุ่มดีและจะดูจากอะไร (การจำแนก)</p> <p>- เด็ก ๆ ลองเรียงลำดับส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้จากใหญ่ไปเล็ก / เล็กไปใหญ่ ฯลฯ (การจำแนก)</p> <p>- เด็ก ๆ คิดว่าด้านไหนที่ของส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้แล้วจะเทียบได้กับส่วนไหนของร่างกาย / เครื่องใช้ของคน (ลงความเห็น)</p>

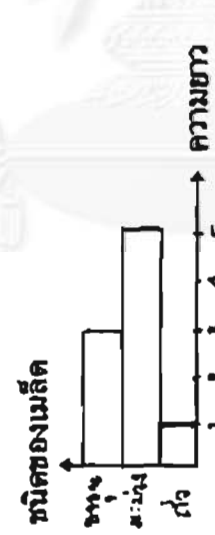
มโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้		
	กิจกรรมเสนอแนะ	คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	หลักฐานการประเมิน
	<ul style="list-style-type: none"> - ทดลองเรื่องรากดูดน้ำ โดยใช้ต้นกระสังแช่ในน้ำสีแดง ให้เด็กวาดภาพบันทึกการเปลี่ยนแปลง 	<ul style="list-style-type: none"> - เด็ก ๆ คิดว่ารากทำหน้าที่อะไรบ้าง (ลงความเห็น) - ต้นกระสังมีลักษณะอย่างไรบ้าง (การสังเกต) - ถ้าเราแช่ต้นกระสังไว้ในนาน ๆ เด็ก ๆ คิดว่าลำต้นของต้นกระสังจะเป็นสีอะไร (การทำนาย) - ทำไมตอนนี้ต้นกระสังจึงเป็นสีแดง (ลงความเห็น) - ถ้าเราแช่ต้นกระสังที่ไม่มีรากมาแช่ในน้ำสีแดง ลำต้นของต้นกระสังจะเป็นสีแดงเหมือนกับต้นกระสังที่มีรากหรือไม่ (การทำนาย) 	<ul style="list-style-type: none"> - ภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงของต้นกระสังของเด็กแต่ละคน
	<ul style="list-style-type: none"> - ทดลองเรื่องใบไม้คายน้ำโดยการใช้ถุงพลาสติกคลุมใบไม้ไว้แล้วสังเกต วาดภาพบันทึกการเปลี่ยนแปลง 	<ul style="list-style-type: none"> - ใบไม้ของต้นไม้ทำหน้าที่อะไรบ้าง (ลงความเห็น) - ถ้าเราใช้ถุงคลุมใบไม้ไว้แล้วเด็ก ๆ คิดว่าจะเกิดอะไรขึ้น (การทำนาย) - เมื่อแกะถุงพลาสติกออกเกิดอะไรขึ้น ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น (การสังเกต และลงความเห็น) - ถ้าเราไม่แกะถุงพลาสติกออก ปล่อยไว้นาน ๆ จะเป็นอย่างไร (การทำนาย) 	<ul style="list-style-type: none"> - ภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงการคายน้ำของต้นไม้ของเด็กแต่ละคน

มโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้		
<p>กิจกรรมเสนอแนะ</p> <p>- ให้เด็ก ๆ จัดทำหนังสือ "ส่วนประกอบของต้นไม้" / ทำเสต็มซิลิปโมโดยเอาใบไม้มาวางแล้วติดสีโปสเตอร์ใส (อาจใช้ส่วนอื่น ๆ ของต้นไม้เล็ก) / ทำต้นไม้จำลองโดยใช้ดินน้ำมันเป็นลำต้น ใช้แขนงไม้จริงเป็นกิ่งและตัดกระดาษหนังสือพิมพ์ม้วนแล้วตัดเป็นใบ ฯลฯ แล้วนำมาจัดแสดงนิทรรศการส่วนประกอบของต้นไม้</p>	<p>คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>- ส่วนประกอบของต้นไม้จะมีอะไรบ้าง แต่ละส่วนเรียกว่าอะไร (การสังเกต)</p> <p>- ให้เด็ก ๆ เล่าถึงการจัดนิทรรศการ / จัดทำหนังสือชื่อว่า เด็ก ๆ ทำอะไรกันบ้าง ลองเล่าให้ครูและเพื่อนฟังซิ (การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย)</p> <p>- ตึก...เพื่อนเล่าให้ฟังถึงการจัดนิทรรศการไว้ว่าอย่างไร (การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย)</p> <p>- จะนำต้นไม้จำลองไว้ทางตำแหน่งของห้องดี (การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส)</p> <p>- เราจะนำอะไรมาจัดแสดงได้อีกบ้าง (ลงความเห็น)</p>		<p>หลักฐานการประเมิน</p> <p>- การจัดนิทรรศการ/หนังสือส่วนประกอบของต้นไม้ของเด็กแต่ละคน</p>

3. การขยายพันธุ์พืช

กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้			
มโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมเสนอแนะ	คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	หลักฐานการประเมิน
<p>มโนทัศน์</p> <p>3. ต้นไม้สามารถขยายพันธุ์ได้หลายวิธี</p> <p>ความรู้</p> <p>ต้นไม้สามารถขยายพันธุ์ได้หลายวิธี ต้นไม้ส่วนมากขยายพันธุ์โดยการใช้เมล็ด แต่ก็ยังมีบางชนิดที่สามารถใช้ราก ลำต้น กิ่ง ใบ ในการขยายพันธุ์ได้</p>	<p>- เพาะเมล็ดถั่วในกระถางแล้วคอยสังเกตการเปลี่ยนแปลง แล้ววาดภาพ พร้อมทั้งวัดความยาวของราก</p>	<p>- เด็ก ๆ ใช้อะไรวัดรากถั่ว วัดอย่างไร ทำไม่จึงเลือกเครื่องมือนี้ (การวัด)</p> <p>- ต้นไม้ที่ออกช่อกิ่งในแต่ละกระถางมีจำนวนเท่าไร มีจำนวนเท่ากันหรือไม่ ในกระถางใดบ้างที่มีจำนวนเท่ากัน (การใช้เลขจำนวน)</p> <p>- ถ้าเราปล่อยต้นถั่วไว้นาน ๆ ขนาดของต้นถั่วจะเป็นอย่างไร (การทำนาย)</p>	<p>- ตารางการวัดรากถั่วของเด็กแต่ละคน</p>
	<p>- นำข้อมูลความยาวรากของถั่วมาจัดอยู่ในรูปของกราฟแท่ง</p>	<p>- ให้เด็ก ๆ จะนำข้อมูลที่ได้อาจจัดอยู่ในรูปของกราฟแท่ง (การจัดกระทำและสื่อความหมาย)</p> <p>- จากกราฟ รากถั่วที่วัดได้ที่ยาวที่สุดยาวเท่าไร (การใช้เลขจำนวน)</p> <p>- ถ้าเราไม่นำข้อมูลมาจัดกระทำเป็นกราฟแท่ง เราจัดกระทำในลักษณะใดได้อีกบ้าง (การจัดกระทำและสื่อความหมาย)</p>	<p>- กราฟแท่งแสดงความยาวของรากถั่วของเด็กทั้งห้อง</p>

มโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมเสนอแนะ	กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้	หลักฐานการประเมิน
<p>- ให้ความรู้เกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืช โดย</p> <p>1. ให้นักเรียนที่มีความรู้เกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืช (ชาวสวน/ครูเกษตร ฯลฯ) สาธิตการตอน/การทาบกิ่ง/การเพาะกล้า/การเพาะเมล็ดให้เด็กฝึกปฏิบัติการขยายพันธุ์พืชในหนังสือภาพ</p> <p>2. ให้นักเรียนขยายพันธุ์พืชในหนังสือภาพเกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืช และคู่มือที่ค้นเกี่ยวกับขยายพันธุ์พืช</p> <p>3. พาเด็กไปดูการขยายพันธุ์พืชตามแหล่งเพาะพันธุ์พืชพร้อมทั้งวาดภาพขั้นตอนการขยายพันธุ์พืชวิธีต่าง ๆ ที่พบเห็น และรายงานผลงานที่ตนเองวาด</p> <p>4. ให้นักเรียนขยายพันธุ์พืชอย่างง่าย เช่น การปักชำ การเพาะเมล็ด เป็นต้น แล้วให้นักเรียนนำต้นไม้ที่เล็ก ๆ เพาะได้ ไปปลูกตามบริเวณโรงเรียนแล้วคอยดูแล</p>	<p>คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็ก ๆ ออกข้ออะไรบ้างเกี่ยวกับการเพาะพันธุ์พืช (การลงความเห็น) - จากที่วิทยากรบอก/ การคู่มือที่ค้น/ หนังสือภาพเด็ก ๆ คิดว่าการเพาะพันธุ์พืชวิธีใดบ้าง (การสังเกต) - เด็ก ๆ เคยเห็นการเพาะพันธุ์พืชวิธีใดบ้างแล้ว เคยเห็นจากที่ไหน ทำอย่างไรบ้าง (การสังเกต) - ใครเคยเพาะพันธุ์พืชด้วยวิธีใดบ้าง ทำอย่างไร - ถ้าเราจะปลูกพืชเราต้องทำอะไรบ้าง - เด็กอยากทดลองเพาะพันธุ์พืชหรือไม่ อยากเพาะพันธุ์พืชด้วยวิธีใด 	<p>หลักฐานการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - สังเกตการใช้คำพูด/คำถามของเด็ก - ภาพวาดของเด็กแต่ละคน - สังเกตพฤติกรรมที่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม 	

มโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมเสนอแนะ	กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้	หลักฐานการประเมิน
	<p>กิจกรรมเสนอแนะ</p> <p>- วัดขนาดของเมล็ดชนิดต่าง ๆ โดยนำเมล็ดไปวางระหว่างไม้ 2 ท่อน ทำตารางบันทึกชนิดและขนาด อาจทำการชั่งน้ำหนักของเมล็ดด้วยก็ได้</p> 	<p>คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็ก ๆ จะใช้อะไรวัดขนาดของเมล็ดต่าง ๆ (การวัด) - จากตารางเมล็ดพืชชนิดใดที่มีความยาวมากที่สุด (การลงความเห็น) ยาวเท่าไร (การใช้เลขจำนวน) - เด็ก ๆ ลองเรียงลำดับเมล็ดพืชตามความยาว (การจำแนก) - ครูเรียงลำดับเมล็ดพืชตามขนาด (ใหญ่-เล็ก) แล้วถามเด็กว่า ครูเรียงลำดับเมล็ดพืชเหล่านี้ได้อย่างไร ครูดูจากอะไร (การจำแนก) 	<p>หลักฐานการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตารางบันทึกชนิดและขนาดของเมล็ดพืช
	<p>เรื่อง สมสามารถพัฒนาเมล็ดของพืชไปได้ไกลแค่ไหนโดยการนำเมล็ดพืชที่มีปีก เช่น สน ยาง แล้วให้คนที่จะโยนเมล็ดพืชยืนบนเก้าอี้แล้วเข้าไปให้ตกไปที่พื้น สังเกตดูว่ามันตกลงอย่างไร ไกลแค่ไหน เมล็ดอะไรไปได้ไกลที่สุด ให้เด็ก ๆ วัดระยะทางด้วยโดยเลือกเครื่องมือในการวัดเอง บอกรเหตุผลในการเลือกเครื่องมือ และวัดให้ดู</p>	<p>คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็ก ๆ คิดว่าลมจะพัดพาเมล็ดพืชไปได้หรือไม่ ถ้าได้จะไกลมากแค่ไหน (ลงความเห็น) - เมล็ดพืชลักษณะอย่างไรที่จะปลิวไปตามลมได้ไกล (ลงความเห็น) - เราจะวัดระยะทางที่เมล็ดพืชที่ปลิวไปตามลมแล้วตกได้โดยวิธีใด ใช้อะไรวัด วัดอย่างไร (การวัด) - เราวัดระยะทางระหว่างสนและยางได้เท่าไร เท่ากันหรือไม่ (การใช้เลขจำนวน) 	<p>หลักฐานการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตารางบันทึกระยะทางที่เมล็ดพืชปลิวตามลมแล้วตก

4. ปัจจัยที่ค้นไม่ต้องการในการเจริญเติบโต

กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้		
มโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมเสนอแนะ	กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
<p>มโนทัศน์</p> <p>4. ค้นไม่ต้องการปัจจัยในการเจริญเติบโต</p> <p>ความรู้</p> <p>ปัจจัยที่ช่วยในการเจริญเติบโตของต้นไม้ ได้แก่ แสงแดด น้ำ อากาศ ดิน รวมไปถึงการดูแลเอาใจใส่ โดยต้นไม้จะรับแสงแดด และอากาศทางใบ และราก จะดูดน้ำ อาหาร และเกลือแร่ ส่งมาที่ใบ ซึ่งเปรี๊ยะเหมือนห้องครัว และใบก็จะทำการปรุงอาหาร โดยการเปลี่ยนน้ำ อากาศและ</p>	<p>- แบ่งกลุ่มเด็กออกเป็น 2 กลุ่ม ทดลองปลูกต้นไม้ใส่กระถางไว้ 2 กระถาง โดยให้กลุ่มที่ 1 ปลูกในดิน ไม้รตน้ำ เก็บในตู้มีด กลุ่มที่ 2 ปลูกในดิน รตน้ำ เก็บในที่ที่มีแสง ให้เด็ก ๆ คอยสังเกตการเปลี่ยนแปลง ภาวคภาพบันทึก วัดความสูงของต้นไม้ โดยเลือกเครื่องมือในการวัดเอง บอกเหตุผลในการเลือก และใช้เครื่องมือให้ดู หรือครูแนะนำ และสาธิต (การวัด)</p>	<p>วัตถุประสงค์/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>- พืชต้องการแสงแดดในการเจริญเติบโต ถ้าเราไม่ปกป้องต้นไม้ไว้ในที่มีด ต้นไม้จะเป็นอย่างไร (การทำงาน)</p> <p>- ถ้าเราปล่อยต้นไม้ทั้ง 2 กระถางไว้นาน ๆ ขนาดของต้นไม้จะเป็นอย่างไร หรือจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง (การทำงาน)</p> <p>- เด็ก ๆ คิดว่าต้นไม้กระถางใดจะเติบโตได้ดีที่สุด และกระถางใดที่เติบโตได้น้อยที่สุด หรือไม่เติบโตเลย เพราะอะไร (ลงความเห็น)</p> <p>- ให้เด็ก ๆ เรียงลำดับความสูงของต้นไม้ที่วัดได้ในวันสุดท้ายแล้วเรียงลำดับจากสูงที่สุดไปหาที่ต่ำที่สุด (การจำแนก)</p> <p>- ถ้าเด็ก ๆ อยากให้ต้นไม้เจริญเติบโตได้ดีเด็ก ๆ ควรทำอย่างไร (ลงความเห็น)</p> <p>- อะไรมีส่วนสำคัญในการช่วยให้พืชเจริญเติบโต</p>
		<p>หลักฐานการประเมิน</p> <p>- ตารางการบันทึกความสูงของต้นไม้ของเด็กแต่ละคน</p>

กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้		
มิโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมเสนอแนะ	กิจกรรมเสริมการเรียนรู้
<p>เกลื่อนแปรไปเป็นอาหารไว้เลี้ยงต้นไม้ต่อไป</p>	<p>นำข้อมูลที่บ้านที่มีความสูงของต้นไม้ที่ได้มาจัดอยู่ในรูปของกราฟแท่ง</p>	<p>คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็ก ๆ จะนำข้อมูลที่ได้จากการวัดส่วนสูงของต้นไม้มาจัดทำอย่างไรได้บ้าง ถ้าจะจัดทำเป็นกราฟแท่งเด็ก ๆ ต้องทำอย่างไร (การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย) - จากกราฟต้นดูในกระดงใดสูงที่สุด กระดงใดเตี้ยที่สุด เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (ลงความเห็น) - ในวันที่ 5 วัดความสูงของต้นไม้ได้เท่าไร เท่ากับที่วัดได้ในวันที่ 4 หรือไม่ (การใช้เลขจำนวน) - เด็ก ๆ คิดว่าในวันที่ 6 ต้นไม้จะมีความสูงเท่าไร (การทำนาย)
	<p>ให้เด็กออกมายธิบายผลงานของตนเองที่บ้านที่กมา และฝึกการอธิบายข้อมูลจากกราฟแท่ง</p>	<p>หลักฐานการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตารางการบันทึกความสูงของต้นไม้ของเด็กแต่ละคน - กราฟแท่งแสดงความสูงของต้นไม้ของเด็กทั้งห้อง
	<p>ให้เด็กออกมายธิบายผลงานของตนเองที่บ้านที่กมา และฝึกการอธิบายข้อมูลจากกราฟแท่ง</p>	<p>บันทึกย่อ</p> <ul style="list-style-type: none"> - บันทึกกรรมการรายงานการทำงานที่ผู้เรียนรายงาน และการอธิบายข้อมูลจากกราฟแท่ง

กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้			
มโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมเสนอแนะ	กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้	
	<p>กิจกรรมเสนอแนะ</p> <p>- ให้นักทดลองเรื่อง “แสงกับเมล็ดผักกาด” โดยการวางกระดาษขลิบลงบนจานหลาย ๆ ชั้น พร้อมนำแสงวางเมล็ดผักกาดลงบนกระดาษในแต่ละจาน โดยให้ จานที่ 1 ตั้งไว้ให้ถูกแสง จานที่ 2 ใช้กล่องครอบ จานที่ 3 เจาะรูขนาด 3 ซม. บนกล่องอีกใบแล้วครอบไว้ ให้เด็ก ๆ คอยรดน้ำและสังเกตการเปลี่ยนแปลง</p>	<p>คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>- จากการสังเกต เมล็ดผักกาดในจานโตเจริญเติบโตมากที่สุด เพราะอะไรจึงเป็นเช่นนั้น (การสังเกต และ ลงความเห็น)</p> <p>- เมล็ดผักกาดในจานโตที่โตบโตน้อยที่สุด เพราะอะไรจึงเป็นเช่นนั้น (การสังเกต และ ลงความเห็น)</p> <p>- อะไรที่ทำให้เมล็ดผักกาดในจานที่ 1 โตโตดีกว่า ต้นข้าวที่อยู่ในจานที่ 2 และ จานที่ 3 (การสังเกต และ ลงความเห็น)</p> <p>- ให้เด็ก ๆ เรียงลำดับการเจริญเติบโตของเมล็ดผักกาดจากน้อยไปหามาก (การจำแนก)</p> <p>- ถ้าปล่อยเมล็ดผักกาดทั้ง 3 จานไว้นาน ๆ จะเกิดอะไรขึ้นบ้าง (การทำนาย)</p> <p>- จำนวนต้นผักกาดที่งอกในแต่ละจานมีจำนวนเท่าไร เท่ากันหรือไม่ จานใดที่มีจำนวนการงอกของเมล็ดผักกาดเท่ากัน (การใช้เลขจำนวน)</p>	<p>หลักฐานการประเมิน</p> <p>- การบันทึกการเปลี่ยนแปลงของเมล็ดผักกาดของเด็กเป็นรายบุคคล</p>

<p>หมิ่นที่ค้นและควารู้</p>	<p>กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้</p>		
<p>กิจกรรมเสนอแนะ</p>	<p>คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p>	<p>หลักฐานการประเมิน</p>	
<p>- นำเด็กออกสำรวจในบริเวณโรงเรียนดูว่าบริเวณใดมีไส้เดือนบ้างให้เด็ก ๆ สังเกตดินบริเวณที่มีไส้เดือนว่าเป็นอย่างไร ภาควาทแล้วให้เด็กช่วยกันจับไส้เดือนมาทำการทดลองเรื่อง “ไส้เดือนช่วยให้ดินร่วนซุย” โดยการนำดินชนิดเดียวกันมา 2 กระถาง แล้วปลูกต้นไม้โดยให้ กระถางที่ 1 ไส้ไส้เดือนลงไป กระถางที่ 2 ไม่ไส้ไส้เดือน ให้เด็กสังเกตดูความร่วนซุยของดิน และดูการเจริญเติบโตของต้นไม้ ภาควาทและความสูงของต้นไม้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ดินบริเวณที่มีไส้เดือนมีลักษณะเป็นอย่างไร (การสังเกต) - บริเวณที่ไม่มีไส้เดือนน่าจะเป็นอย่างไร (ลงความเห็น) - เราจะวิธีใดในการจับไส้เดือนได้บ้าง (ลงความเห็น) - อะไรบ้างที่มีส่วนในการช่วยทำให้ดินร่วนซุย (ลงความเห็น) - ต้นไม้ในกระถางใดจะเจริญเติบโตมากกว่ากัน เพราะอะไร (การสังเกตและลงความเห็น) - ถ้าปล่อยดินทั้ง 2 กระถางไว้นาน ๆ ดินจะมีลักษณะเป็นอย่างไร และต้นไม้จะเป็นอย่างไร (การทักทาย) - เราจะใช้อะไรวัดความสูงของต้นไม้ ทำไม่ถึงใช้... วัด ไทน์ลองวัดให้ดูซิ (การวัด) 	<ul style="list-style-type: none"> - ภาควาท - การเปลี่ยนแปลงของต้นไม้ - ตารางบันทึกความสูงของต้นไม้ 	

5. วงจรชีวิตของต้นไม้

<p>ไม้เทศน์และคามมู</p>	<p>กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้</p>	
	<p>กิจกรรมเสนอแนะ</p>	<p>คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p>
<p>มโนทัศน์ 5. ต้นไม้มีวงจรชีวิต ตามวัฏจักร ต้นไม้โดยทั่วไปจะเริ่ม งอกจากเมล็ด ไปสู่การ เป็นต้นอ่อน แล้วเริ่มเจริญ เติบโตขึ้น มีดอก ออกผล ซึ่งในผลนั้นจะมีเมล็ด และ พืชก็จะใช้เมล็ดในการขยาย พันธุ์ต่อไป</p>	<p>กิจกรรมเสนอแนะ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้ความรู้แก่เด็กในเรื่องวงจรชีวิตของต้นไม้ โดย <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้เด็กดูวิดีโอที่ค้นเกี่ยวกับการงอกของเมล็ด เพื่อให้เด็กเห็นการเจริญเติบโตที่ชัดเจนขึ้น 2. ให้เด็กศึกษาเกี่ยวกับวงจรการงอกไปสู่การเจริญเติบโต โดยการค้นคว้าจากหนังสือภาพ, สารานุกรมต่าง 3. พาเด็กออกไปสำรวจต้นไม้ในสวน พูดคุยกับเด็กถึง “วงจรชีวิตของต้นไม้” ให้เด็กเห็นตั้งแต่การเริ่มงอก แล้วย่อย ๆ เป็นต้นอ่อน ต้นที่ได้ขึ้นมาอีกจนถึงต้นที่โตมากที่สุดจนสามารถที่จะขยายพันธุ์ได้ต่อไป (ครูอาจมีการเตรียมปลูกต้นไม้ไว้ล่วงหน้า เช่น ปลูกต้นทานตะวัน, บานชื่น, ดาวเรือง เป็นต้น) 4. ให้เด็กเรียงลำดับการเจริญเติบโตของต้นไม้ 	<p>คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - เราลองออกไปดูต้นทานตะวัน/บานชื่น ฯลฯ กันดีไหมว่ามันจะมีวงจรชีวิตอย่างไร - ให้เด็ก ๆ เล่าการเจริญเติบโตของต้นไม้ที่เด็ก ๆ เคยเห็นมาให้ครูฟังหน่อย (การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย) - จากการดูวิดีโอที่ค้น/ดูจากหนังสือ เด็ก ๆ เห็นเหมือนกับที่ไปดูที่สวนหรือไม่ ถ้าไม่ ตรงไหนที่เด็ก ๆ ไม่เห็นบ้าง (การสังเกต และลงความเห็น) - ให้เด็ก ๆ เรียงลำดับการเจริญเติบโตของต้นไม้จากภาพที่ครูจัดมาให้ (การจำแนก)
		<p>หลักฐานการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - บันทึกย่อ - พฤติกรรม และ - การใช้คำพูด / คำถามของเด็ก

6. ประโยชน์ของต้นไม้

กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้			
มโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมเสนอแนะ	คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	หลักฐานการประเมิน
<p>มโนทัศน์</p> <p>6. ต้นไม้มีคุณค่าต่อโลก และสิ่งมีชีวิตมากมาย</p> <p>ความรู้</p> <p>ต้นไม้เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตทั้งหลายมากได้แก่ เป็นแหล่งกำเนิดแม่น้ำ ลำธาร ชัยน้ำฝนไม่ให้เกิดการพังทลายของดินและป้องกันน้ำท่วม เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์รวมทั้งเป็นแหล่งอาหาร ผู้คน ได้อาศัยส่วนต้นไม้ในการดำรงชีวิต เช่น พืชป่า สมุนไพร กระดาษทำจาก</p>	<p>- ครูเล่าเรื่องคุณค่าของต้นไม้ให้เด็ก ๆ ฟัง ให้เด็กฝึกอภิปรายเกี่ยวกับคุณค่าของต้นไม้ แล้วให้ได้วาดภาพตามจินตนาการของตนเอง</p>	<p>- เด็ก ๆ คิดว่าต้นไม้มีประโยชน์แก่เราอย่างไรบ้าง (ลงความเห็น)</p> <p>- นอกจากต้นไม้จะมีประโยชน์ต่อคนแล้ว สัตว์กับพืชอื่น ๆ ได้รับประโยชน์จากต้นไม้หรือไม่ อย่างไร (ลงความเห็น)</p>	<p>- สังเกตการใช้คำพูด/คำถามของเด็ก</p>
	<p>- พาเด็กออกไปดูการทำของใช้จากไม้ตามหมู่บ้าน หรือแหล่งที่ทำ ให้เด็กฝึกการชักถามให้ได้มาซึ่งความรู้ที่ต้องการ วาดภาพ แล้วให้เด็กกลับมาลองทำที่โรงเรียน หรือเล่นบทบาทสมมติ</p>	<p>- สิ่งของอะไรบ้างในหมู่บ้านที่ทำจากไม้ (การสังเกต)</p> <p>- เราพบสิ่งที่ทำจากไม้ได้จากที่ไหนบ้าง (ลงความเห็น)</p> <p>- ถ้าเราขาดต้นไม้แล้ว โลกของเราจะเป็นอย่างไร จะเกิดอะไรขึ้นบ้าง (การทำนาย)</p> <p>- เราจะใช้อะไรวัดความสูงของไม้ได้บ้าง เพราะอะไร วัดให้ครูดูหน่อย (การวัด)</p>	<p>- ภาพวาดสิ่งของที่ทำมาจากไม้ของเด็กเป็นรายบุคคล</p>

กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้		
มโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมเสนอแนะ	คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
<p>ไม่บางชนิด รวมไปถึงการให้ร่มเงาใช้เป็นอาหารใช้ทำเป็นของใช้ สร้างบ้านเรือน รวมทั้งต้นไม้ยังทำให้โลกสดชื่น สวยงาม และร่วมเย็น นอกจากนี้เราสามารถเรียนรู้จากต้นไม้ได้นานหลายชั่วชีวิตทุกชีวิตมีเกิด แก่ เจ็บ ตาย เป็นวัฏจักรทุกชีวิต มีความต้องการอาหาร การดูแลเอาใจใส่เราไม่ควรทำลาย เช่น ไม่เด็ดดอกไม้ไปไหนหรือเหยียบซ้ำ ไม่ทำลายป่าเพราะถ้าขาดต้นไม้สัตว์จะต้องตาย เพราะขาดอาหารและไม่มีที่อยู่ เมื่อสัตว์ต่างๆ ตายไป</p>	<p>- ศึกษาสัตว์เล็ก ๆ ที่พบตามกองใบไม้ร่วงที่เก็บตัวอย่างมาจากใต้ต้นไม้ ใช้แว่นขยายส่องดู สัตว์เล็กที่คิดมาว่าชื่ออะไร โดยค้นคว้าจากหนังสือแล้ววาดภาพเก็บไว้</p>	<p>คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - พอบอะไรจากกองใบไม้ร่วงที่เราเก็บมาจากใต้ต้นไม้บ้าง (การสังเกต) - ถ้าเราต้องการดูสิ่งที่เล็ก ๆ เราจะต้องใช้เครื่องมืออะไรช่วยในการทำให้มองเห็นได้อย่างชัดเจน (ลงความเห็น) - เด็ก ๆ ลองค้นดูในหนังสือภาพดูซิว่ามีมันคืออะไร
	<p>- สำรวจสัตว์/พืช ชนิดอื่น ๆ ที่อยู่บนต้นไม้ใหญ่ และต้นไม้เล็ก ว่ามีชนิดใดบ้าง วาดภาพและนำมาเปรียบเทียบกัน</p>	<p>คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - บนต้นไม้แต่ละต้นมีสัตว์ / พืช ชนิดอื่น ๆ อะไรอยู่ อีกบ้าง สัตว์ / พืช ที่พบในแต่ละต้น เหมือนหรือต่างกันอย่างไร (การสังเกต และลงความเห็น) - สัตว์ / พืชที่พบที่ต้นไม้ใหญ่กับต้นไม้เล็กมีจำนวนเท่ากันหรือไม่ แต่ละต้นมีจำนวนเท่าไร ต้นใดบ้างที่พบมีจำนวนเท่ากัน (การใช้เลขจำนวน) - ถ้าไม่มีต้นไม้ สัตว์เล็ก ๆ / พืชที่อาศัยต้นไม้จะเป็นอย่างไร (การทบทวน)
		<p>หลักฐานการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ภาพวาดสิ่งมีชีวิตอื่นที่อยู่บนต้นไม้
		<p>หลักฐานการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การใช้คำพูด/คำถามของเด็ก

กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้		
มโนทัศน์และความรู้	กิจกรรมเสนอแนะ	คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
<p>คนก็จะต้องตายตามไปด้วย เพราะไม่มีอาหาร และ ถึงแม้ต้นไม้ไม่หมด แต่มีน้อยเราก็ลำบาก เพราะจะมีอาหารไม่เพียงพอสิ่งที่จะช่วยในการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ก็จะน้อยลงไป</p>	<p>- ทดลองเรื่อง “การพึ่งพิงของดิน” โดยการนำดินมา 2 กระบะ ให้กระบะที่ 1 มีดินเปล่า ๆ กระบะที่ 2 มีต้นไม้ปลูกไว้มากแล้ว ให้เด็กเทน้ำใส่ลงในกระบะทั้ง 2 ในปริมาณที่เท่า ๆ กัน สังเกตดูว่า ดินในกระบะไหนไหลตามน้ำลงมากมากกว่ากัน</p>	<p>คำพูด/คำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ดินในกระบะใดจะไหลออกมามากกว่ากัน เพราะอะไร (การสังเกต และลงความเห็น) - ถ้าหากเราไม่ต้องการให้ดินพังทะลาย เราต้องทำอย่างไร (ลงความเห็น) - ทำไมดินในกระบะที่มีต้นไม้ปลูกอยู่จึงไหลลงมาน้อยกว่าดินที่ไม่มีต้นไม้ (ลงความเห็น) - ถ้าไม่มีต้นไม้แล้ว คน สัตว์ สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และ โลกของเราจะเป็นอย่างไร (การทำนาย) - ถ้าเราต้องการซึ่งปริมาณของน้ำที่ไหลลงมา เราจะใช้อะไรทั้ง เพราะอะไร ลองซึ่งดูซิ (การวัด) - ปริมาณน้ำที่ไหลลงมาของทั้ง 2 กระบะมีจำนวนเท่ากันหรือไม่ (การใช้เลขจำนวน) - แต่ละกระบะจะมีปริมาณน้ำที่ไหลลงมาปริมาณเท่าไร (การใช้เลขจำนวน)
<p>หลักฐานการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การตอบคำถามของเด็กเป็นรายบุคคล 		

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ความรู้สำหรับครู

ภาคผนวก ข

รายชื่อหนังสือ / รายชื่อวีดิทัศน์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก : ความรู้สำหรับครู

สิ่งมีชีวิตในโลกไม่สามารถดำรงอยู่ได้ถ้าปราศจากต้นไม้ ทั้งคนและสัตว์ต้องการต้นไม้เพื่อเป็นอาหารและให้ออกซิเจน เมล็ดธัญพืชที่เรากิน น้ำส้มคั้น จนกระทั่งกางเกงยีนส์ที่เราสวมใส่ ก็มาจากต้นไม้ทั้งสิ้น เราตัดไม้ขึ้นต้นมาทำพื้น เครื่องเรือน และเครื่องมือต่าง ๆ ในเกือบทุกประเทศจะปลูกผักไว้กินและปลูกไม้ดอกไม้เพื่อความสวยงาม นักวิทยาศาสตร์สกัดตัวยาจากต้นไม้ เช่น ยาบำรุงหัวใจจากต้นพืทอกซ์โคร์ฟและมอร์ฟีนจากต้นฝิ่น ต้นไม้มีขนาดแตกต่างกัน ตั้งแต่แผงก่ตอนสีเขียวอยู่ในทะเลที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น จนกระทั่งถึงต้นสนขนาดยักษ์ที่สูงจนมองไม่เห็นยอด แต่ต้นไม้ทุกชนิดมีสิ่งที่เหมือนกันคือ ต่างมีความสามารถในการจับแสงอาทิตย์และใช้เป็นแหล่งของพลังงาน กระบวนการนี้เรียกว่ากระบวนการสังเคราะห์แสง ซึ่งดำเนินอยู่ตลอดช่วงชีวิตของต้นไม้ ต้นไม้ที่คนเรารู้จักแล้วมีประมาณ 400,000 ชนิด บางชนิดก็หายาก แต่บางชนิดก็เป็นพืชสวนครัวที่มีอยู่ทั่วไป ยังมีต้นไม้ใหม่ ๆ อีกมากมายที่รอการค้นพบอยู่โดยเฉพาะในเขตร้อนของโลก ปัจจุบันมีไม้ขึ้นต้น ไม้ดอก และพืชอื่น ๆ มากกว่า 25,000 ชนิดที่กำลังจะสูญพันธุ์เนื่องจากมีการทำลายถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติของมัน

ส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้

1. ลำต้น เป็นส่วนที่ชูใบและดอก รวมทั้งทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารไปเลี้ยงใบและผล
2. ดอก มีส่วนที่ทำหน้าที่สืบพันธุ์ของพืช ได้แก่ ไข่และละอองเรณู ซึ่งจะเจริญไปเป็นผล
3. ใบ ใบพืชสีเขียวสามารถนำพลังงานแสงสว่างจากดวงอาทิตย์มาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง
4. ผล ภายในผลมีเมล็ดที่จะงอกและเจริญเป็นต้นใหม่ได้ เช่นเราเรียกผลของต้นอ้อว่า ฝัก
5. รากพืช รากดูดน้ำและธาตุอาหารจากดินผ่านทางท่อเล็ก ๆ ภายในลำต้นขึ้นไปสู่ใบและผล นอกจากนี้รากยังมีหน้าที่ยึดเกาะกับดิน

ไม้ยืนต้น

ถ้าปราศจากไม้ยืนต้นแล้ว สิ่งมีชีวิตในโลกก็ดำรงอยู่ไม่ได้ เพราะไม้ยืนต้นมีกระบวนการสังเคราะห์แสงที่ดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไป แล้วปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมาช่วยให้บรรยากาศอยู่ในสภาพสมดุล ไม้ยืนต้นมีรากช่วยยึดดินมิให้น้ำฝนชะดินออกไป มีใบที่คายไอน้ำจำนวนมาก ซึ่งมีผลต่อการรักษาความสมดุลของอุณหภูมิตนผิวโลก พื้นที่ป่าไม้ทั่วโลกมีราว 39 ล้านตารางกิโลเมตร ขนาดของไม้ยืนต้นจะแตกต่างกัน นับตั้งแต่ต้นเรศวูดขนาดยักษ์จนถึงต้นทิวลิปและกระถินสูงเพียง 2-3 เซนติเมตร ไม้ยืนต้นเป็นแหล่งของอาหารให้กับมนุษย์และสัตว์นับล้าน ๆ ชีวิต เป็นแหล่งของไม้ที่ใช้ก่อสร้างบ้านเรือน เฟอร์นิเจอร์

การเจริญเติบโต

ไม้ยืนต้นทั้งหลายล้วนเจริญเติบโตมาจากเมล็ดเล็ก ๆ ที่อยู่ภายในผล แต่ละเมล็ดจะมีอาหารที่สะสมไว้และมีจันอ่อนขนาดเล็กจิวอยู่ด้วย เมล็ดจะงอกเมื่อมีอุณหภูมิและความชื้นของดินเหมาะสม ต้นอ่อนของไม้ยืนต้นเรียกว่า กล้าไม้

- ลำต้นของไม้ยืนต้น

ในฤดูฝนเป็นช่วงที่ไม้ยืนต้นมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ลำต้นจะหนาขึ้น ผนังเซลล์บางจะก่อรูปเป็นเนื้อไม้สีอ่อน ๆ แต่ในช่วงฤดูแล้งหรือฤดูหนาว ต้นไม้จะเจริญเติบโตค่อนข้างช้า จะมีผนังเซลล์หนา เนื้อไม้จึงมีสีเข้ม การเจริญเติบโตในช่วง 1 ปี จึงดูได้จากวงปีที่มีเนื้อไม้สีอ่อนและสีเข้มอยู่ติดกัน ไม้ยืนต้นบางชนิดที่อยู่ในเขตร้อน มีการเจริญเติบโตตลอดทั้งปี เนื้อไม้จึงมีวงปีสีจาง ๆ หรือไม่ม่วงปีเลย เราจึงสามารถบอกอายุไม้ยืนต้นได้จากการนับจำนวนวงปี

- เปลือกไม้

เปลือกไม้ คือ ส่วนของผิวที่ทำหน้าที่ห่อหุ้มเนื้อไม้ที่อยู่ภายในให้สดอยู่เสมอและยังช่วยปกป้องอันตรายที่จะได้รับจากความหนาวเย็นและความร้อนอันรุนแรง นอกจากนี้เปลือกไม้ยังเป็นผนังกันเชื้อราที่จะเกิดกับเนื้อไม้ สัตว์บางชนิด เช่น กวางและตัวบีเวอร์ชอบกินเปลือกไม้ ส่วนแมลงปีกแข็งก็ชอบเจาะเนื้อไม้ ถึงแม้ว่าต้นไม้จะไม่มีใบอยู่เลย เราก็ยังจำได้ว่าเป็นต้นอะไรโดยดูจากสีและลักษณะของเปลือกไม้

- เนื้อไม้

ในแต่ละปีมีการนำเนื้อไม้หลายพันตันมาทำเฟอร์นิเจอร์ ทำเครื่องมือใช้ก่อสร้างบ้านเรือน ทำเชื้อเพลิงและเยื่อกระดาษ เมื่อประชากรของโลกเพิ่มขึ้น พื้นที่ป่าก็ถูกตัดเพิ่มมากขึ้น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในทวีปอเมริกาใต้จะมีพื้นที่ป่าคงดิบถูกทำลายไปเป็นจำนวนมาก

ดอกไม้และไม้ล้มลุก

ดอกไม้

โครงสร้างของดอก

โดยทั่วไปกลีบเลี้ยงมีลักษณะเป็นแผ่นแข็ง สีเขียวห่อหุ้มส่วนของดอกที่อยู่ภายใน เมื่อดอกบานแล้วกลีบเลี้ยงอาจหลุดร่วงไป กลีบดอกอาจมีขนาดใหญ่และเต็มไปด้วยสีสันทึบ เพื่อล่อให้ผึ้งและผีเสื้อมาตอมเซลล์สืบพันธุ์ของเพศผู้ที่อยู่ในละอองเรณูซึ่งรวมกันอยู่ในอับเรณู ส่วนเซลล์สืบพันธุ์ของเพศเมีย มีอยู่ในรังไข่ซึ่งอยู่ในฐานของก้านเกสรตัวเมีย

ไม้ล้มลุก

ส่วนมากแล้วไม้ล้มลุกมีลำต้นสีเขียว ฉ่ำน้ำ แตกต่างจากไม้ยืนต้นและไม้พุ่มที่ลำต้นมีแก่นแข็ง ไม้ล้มลุกและพืชมีดอกอื่น ๆ จัดเป็นพืชฤดูเดียว เนื่องจากเจริญเติบโตออกดอกติดเมล็ดและตายไปภายในปีเดียว แต่บางชนิดก็จัดเป็นพืชสองฤดู เนื่องจากมีวงจรชีวิตยาว 2 ปี ส่วนพืชหลายฤดูก็จะมีอายุอยู่ได้นานหลายปี

การถ่ายละอองเรณู

เมล็ดที่พืชสร้างขึ้นมานั้น เจริญมาจากการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ที่อยู่ในละอองเรณูกับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียที่อยู่ในไข่อ่อน โดยละอองเรณูที่อยู่ในอับเรณูขนาดเล็กเบา และมีปีก ซึ่งปลิวตามลมไปยังดอกอื่น ๆ ได้ง่าย

ดอกไม้ป่าและการอนุรักษ์

ดอกไม้ป่าหลายชนิดกำลังใกล้สูญพันธุ์ เนื่องจากมีการระบายน้ำในหนองบึง มีการโค่นป่าเพื่อเพาะปลูกและเป็นที่อยู่อาศัย ดังนั้นไม้ดอกที่มีถิ่นกำเนิดในบริเวณนั้นจึงถูกทำลายไปด้วย นักสะสมพันธุ์ไม้บางคนขุดต้นไม้ออกสวย ๆ ที่หายากอย่างผิดกฎหมาย มาตรการที่จะช่วยปกป้องไม้ดอกที่หายาก คือ จะต้องมีการคุ้มครองถิ่นกำเนิดของไม้ดอกเหล่านี้อย่างจริงจัง เพราะเมื่อป่าถูกโค่น ไม้ดอกหายากพันธุ์นั้นก็กำลังจะสูญสิ้นไปจากโลกทั้ง ๆ ที่ยังไม่มียุทธวิธีช่วยเข้าไป

ผลไม้และเมล็ด

ในบรรดาพืชมีดอกทั้งหลาย นับตั้งแต่ต้นดึกวิเศษขนาดจิ๋วไปจนถึงต้นโอ๊กขนาดยักษ์ ต่างก็เจริญเติบโตมาจากเมล็ดทั้งสิ้น ภายในเมล็ดจะมีดินอ่อนกับอาหารที่สะสมไว้สำหรับต้นอ่อน โดยที่เมล็ดนี้จะมีเนื้อของผลห่อหุ้มเพื่อปกป้องไม่ให้ได้รับอันตราย จนกว่าเมล็ดนี้จะถูกสัตว์หรือลมพัดพาไปงอกขึ้นเป็นต้นใหม่

ผลไม้ทั้งหลาย เช่น มะนาว แดงโม เซอร์รี่ และมะเขือเทศ ต่างมีเมล็ดขนาดเล็กแข็ง ๆ อยู่ในผล ส้มและแบล็กเคอร์แรนต์เป็นผลไม้ที่มีคุณค่าอาหารสูง อุดมไปด้วยวิตามินซีสำหรับบำรุงร่างกาย มนุษย์รู้จักปลูกไม้ผลกันมานานหลายร้อยปี จนกระทั่งปัจจุบันในแต่ละปีสามารถผลิตผลไม้ได้เป็นจำนวนหลายล้านตัน ที่น่าแปลกก็คืออาหารบางอย่างที่เราจัดเป็นผัก เช่น แดงกวา ที่จริงก็คือผลซึ่งมีเมล็ดเล็ก ๆ จำนวนมากอยู่ข้างใน เช่นเดียวกับพวกพืชเครื่องเทศ เช่น พริก เปปเปอร์คอร์น ส่วนต้นกะหล่ำปมที่เรามองว่าเป็นผลซึ่งนำมาปรุงอาหารได้นั้น แท้ที่จริงแล้วก็คือส่วนก้านใบสีชมพูนั่นเอง

ผลแท้และผลเทียม

การเรียกชื่อผลเรียกได้หลายแบบ ขึ้นอยู่กับว่าผลนั้นเจริญมาจากส่วนใดของดอก โดยทั่วไป จะจำแนกออกเป็นผลแท้และผลเทียม ผลแท้เจริญมาจากรังไข่ ส่วนผลเทียมเจริญมาจากส่วนอื่น ๆ ของดอก เช่น ฐานรองดอกหรือส่วนโคนดอก

การงอกของเมล็ด

ในการงอกของเมล็ดจะต้องมีอุณหภูมิ ความชื้นและก๊าซออกซิเจนที่เหมาะสม เมล็ดของต้นไม้ในเขตร้อนใช้เวลางอกเพียง 2-3 วัน ในขณะที่เมล็ดในเขตหนาวจะต้องพักตัวไปจนกว่าปัจจัยที่จำเป็นในการงอกจะเหมาะสม เมล็ดของไม้ยืนต้นและไม้พุ่มหลายชนิดต้องผ่านช่วงฤดูหนาวไปก่อนจึงจะงอกได้

เมล็ดของพืชกระจายพันธุ์ได้อย่างไร

ต้นไม้มีวิธีการหลายอย่างที่กระจายให้เมล็ดไปตกในที่ไกล ๆ เมล็ดบางอย่างมีปีกหรือร่มชูสีพลอยไปตามลม ลูกมะพร้าวจะมีเปลือกเบาลอยน้ำได้ เมื่อฝักของฉ่ำสวีตพีเปิดอำอออก จะติดเมล็ดกระเด็นออกไป สัตว์หลายชนิดก็มีส่วนช่วยกระจายเมล็ด เช่น นกกินผลไม้ ลูกเล็ก ๆ เข้าไปแล้วบินไปถ่ายมูลที่มีเมล็ดปนออกมาอยู่ที่อีกแห่งหนึ่ง

- นก

นกและลิงเป็นตัวช่วยให้เมล็ดหลายชนิดกระจายพันธุ์ได้อย่างดี เมล็ดบางชนิดจะติดไปกับปากนกและไปร่วงในที่อีกแห่งหนึ่ง

- น้ำ

พืชน้ำ เช่น บัวชนิดต่าง ๆ จะมีเมล็ดที่ลอยไปตามกระแสน้ำ แล้วไปงอกเป็นต้นใหม่ใน
แห่งที่ไกลออกไป

- ใช้หนามและขอเกี่ยว

ผลและเมล็ดของต้นไม้หลายชนิดมีเปลือกที่มีหนามหรือขอเกี่ยว ซึ่งจะติดไปกับขนของ
พวกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมหรือชนนก บางครั้งก็ติดไปกับรองเท้า ถุงเท้า และเสื้อผ้าของคนแล้วไป
ตกในอีกที่หนึ่งที่อยู่อีกกันดี ได้แก่ หญ้าเจ้าชู้ พันธ์ุขาว และหญ้างู

- เอาไปฝัง

กระรอกชอบฝังลูกนัตเอาไว้มากินในช่วงฤดูหนาว แต่บางครั้งพวกมันก็ลืมว่าฝังไว้ที่ตรงไหน
บ้าง เมล็ดที่มันหลงลืมไว้เหล่านี้เอง จะงอกเป็นต้นขึ้นมาในฤดูใบไม้ผลิ

- ฝักที่แตกออกมา

เมื่อเมล็ดของถั่วลูนังยังอ่อนอยู่ ฝักจะสดและนุ่มแต่เมื่อเมล็ดแก่เต็มที่ ฝักจะแตกออก
เมล็ดจะกระเด็นออกไปตามแรงตีตัวของฝัก

- ลม

ผลของต้นไซคามอร์มีน้ำหนักเบา มีปีกเหมือนกับปีกของเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ เมื่อ
หลุดร่วงจากต้นจะหมุนคว้างในอากาศแล้วไปตกในที่ไกล ๆ เมล็ดของต้นสนก็มีปีกเหมือนกัน
ต้นฝ้ายและต้นแคนดิลออน มีปุยบางเบาที่หุ้มเมล็ด ซึ่งจะพุ้งกระจายปลิวไปตามลม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย









การศึกษาต้นไม้

รอบ ๆ บริเวณโรงเรียนจะมีต้นไม้หลายชนิดปะปนอยู่ ครูส่วนมากจะมองข้ามความสำคัญของต้นไม้ ซึ่งครูสามารถนำมาเป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนได้รับความสนุก และได้เรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะของต้นไม้แต่ละชนิดได้เป็นอย่างดี วิธีการศึกษาต้นไม้อาจใช้วิธีเดียวกันกับการศึกษานก โดยครูจะเป็นผู้ทำบัตรงานเพื่อแนะนำทางให้นักเรียนนำไปสังเกตและบันทึกผล การศึกษาต้นไม้ควรจะเลือกต้นไม้ที่นักเรียนไม่ค่อยจะคุ้นเคย โดยวิธีให้นักเรียนจับคู่กัน และแต่ละคู่ไปเลือกต้นไม้ที่ตนเองสนใจ โดยใช้เวลาประมาณ 5-10 นาที นักเรียนจะเลือกจดจำลักษณะพิเศษใด ๆ ของต้นไม้ที่ตนชอบก็ได้ โดยมีเป้าหมายว่าต้นไม้ที่ตนเลือกจะต้องแตกต่างกับต้นไม้ต้นอื่น ๆ ที่เพื่อนเลือก เมื่อศึกษาและบันทึกรายละเอียดเรียบร้อยแล้วให้แต่ละคู่กลับเข้ามาในกลุ่ม แล้วอ่านรายละเอียดให้เพื่อนฟัง จากนั้นให้เพื่อน ๆ ในกลุ่มระบุว่าต้นไม้ที่บรรยายนั้นคือต้นไหน วิธีการนี้จะเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักวิธีการสื่อความหมายที่ชัดเจนและถูกต้อง เพราะถ้ากลุ่มใดอธิบายแล้วไม่สามารถทำให้เพื่อนในกลุ่มระบุได้ว่าต้นไม้ที่เขาเลือกคือต้นอะไร ก็แสดงให้เห็นว่าการให้ข้อมูลนั้นยังไม่ดีพอ จะต้องให้อธิบายเพิ่มเติมโดยพยายามหาลักษณะเด่นของต้นไม้ต้นนั้นมาอธิบายจนให้คนอื่นเข้าใจตามได้ (พวงทอง มีมั่งคั่ง, 2537)

ลักษณะสำคัญที่ครูควรชี้แนะให้นักเรียนไปสังเกตต้นไม้ ได้แก่

- รูปทรง หรือรูปร่างของต้น
- ลักษณะพื้นผิวของลำต้น (ขรุขระ หรือเรียบ) ตลอดจนถึง
- รูปร่างลักษณะของใบ การแตกกิ่งก้าน
- ลักษณะรูปร่างของตา หน่อ
- ลักษณะของดอก เช่น สี จำนวนกลีบ กลิ่น ลักษณะเกสร
- ลักษณะของผล รูปร่าง สี กลิ่น
- ลักษณะเฉพาะของต้นไม้ชนิดนั้น ๆ เช่น ลำต้นมีหนามหนา ลำต้นมียางสีขาวเมื่อถูกกรีด หรือเมลิ็ดแข็ง เมื่อผ่าเมลิ็ดออกมีเนื้อสีขาวรับประทานได้ หรือเมลิ็ดมีปีก สามารถลอยไปในอากาศได้

ตัวอย่างบัตรงานเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาด้านไม้
ให้นักเรียนบันทึกผลการสังเกตต้นไม้ที่นักเรียนสนใจลงในตาราง

รูปร่าง ต้นไม้	ใบ	ลำต้น	ดอกไม้	ผลไม้	ลักษณะอื่น ๆ ที่แตกต่างจากต้นไม้ทั่วไป	ชื่อ
		เป็นปล้อง	ดอกสีขาวเป็นช่อ ขนาดเล็ก มีกาบแข็งห่อหุ้มดอก		ลำต้นตรงไม่มีกิ่งก้าน	มะพร้าว
		ลำต้นมีขนน้ำตาล มีรอยแตก	เป็นช่อสีขาว ดอกเล็กมาก เกสรสีเหลือง		ลำต้นมียางเล็กน้อย	มะม่วง
		ลำต้น			ผลมีลักษณะแข็งและแห้ง	สน

ภาคผนวก ข : รายชื่อหนังสือ / วิทยุทัศน์

รายชื่อหนังสือ

- การแพทย์แผนไทย, สถาบัน. ต้นไม้ตามทิศ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2540.
- เกริก ยूनพันธ์. ต้นไม้เพื่อนรัก. กรุงเทพฯ : ดันอ้อ, มปป.
- โกศล มารมย์. พืชผักสวนครัว. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2518.
- คณิตา เลชะกุล. ไม้ดอกไม้ประดับเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์, 2536.
- . พรรณไม้ในสวนหลวง ร.9. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์, 2530.
- จารุพงษ์ จันทรเพชร. หนังสืออนุรักษ์ป่าไม้. กรุงเทพฯ : แสงศิลป์การพิมพ์, 2533.
- ดอร์ลิง คินเดอร์สลีย์. สารานุกรมชุดประทับใจ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, มปป.
- ทิวา สุวรรณเสน. พฤษภชาติแห่งชีวิต. กรุงเทพฯ : พับลิคปิสเนสพริ้น จำกัด, 2537.
- ภิศเดช รัชนิ. พรรณไม้โครงการหลวง. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป, 2535.
- มานี จันทวิมล. สารานุกรมสำหรับเยาวชน. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี, 2537.
- มาร์เก็ตติ้ง มีเดีย แอสโซซิเอทส์, บริษัท. หนังสือชุดความรู้เบื้องต้นสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2531.
- ปรีดา ปัญญาจันทร์. ต้นไม้ใกล้ตัว. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, 2538.
- แปลนพับลิชชิ่ง, บริษัท. ชุดดวงจรธรรมชาติ. กรุงเทพฯ : อักษรสัมพันธ์, 2535.
- พินิจ เวชสวัสดิ์. วิทยาศาสตร์รอบตัว แห่งพินิจสิ่งมีชีวิตรอบตัว. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์, 2540.
- รวีวรรณ เกษมทรัพย์. ต้นไม้ต้นสุดท้าย. กรุงเทพฯ : เลิฟแอนด์ลิฟเฟิลส, 2538.
- วิชาการไทยวัฒนาพานิช, ฝ่าย. สารานุกรมนักวิทย์รุ่นเยาว์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2528.
- วิชาการ Go Genius, ฝ่าย. ชีวิตน่ารู้เสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี, 2536.
- วิทย์ เทียงบูรณธรรม. พจนานุกรมไม้ดอกไม้ประดับในเมืองไทย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2536.
- เย็นใจ สมวิเชียร. สนุกกับวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : รุ่งแสงการพิมพ์, 2539.
- ศรีจิตต์ สร้างเอี่ยม. หูกวางผลัดใบ. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2526.

รายชื่อวิดิทัศน์

- วิดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง ป่าเต็งรัง ผลิตโดย บริษัทคอม - ลิงค์ จำกัด
- วิดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง ป่าไม้ให้ชีวิต ผลิตโดย บริษัทคอม - ลิงค์ จำกัด
- สารคดีธรรมชาติ ผลิตโดย บริษัทแปซิฟิก



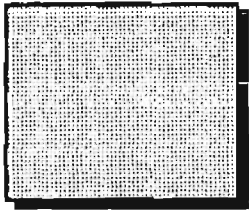
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

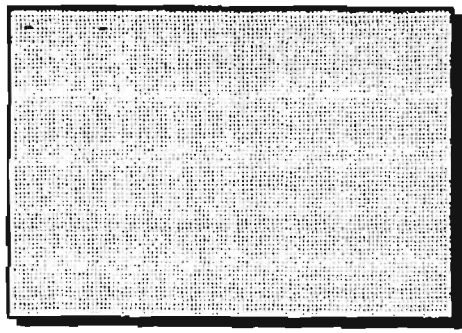
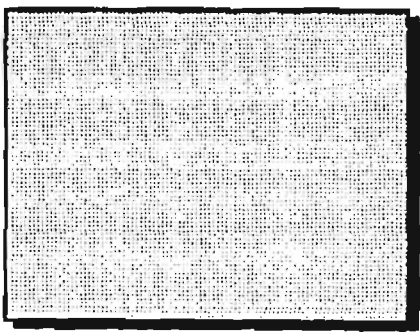
เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
2. แบบสำรวจรวมหลักฐานการดำเนินกิจกรรมของนักเรียน
3. แบบสำรวจรวมผลงานของนักเรียนแต่ละบุคคล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างเพิ่มรวบรวมหลักฐานการดำเนินกิจกรรม

<p>1</p> <p>ปก</p> 	<p>2</p> <p>สารบัญ</p> <p style="text-align: right;">หน้า</p> <p>หน่วยที่</p> <p>เรื่อง</p> <p>เรื่อง</p> <p>เรื่อง</p> <p>หน่วยที่</p> <p>เรื่อง</p> <p>เรื่อง</p> <p>เรื่อง</p> <p>..... ..</p>
--	---

<p>3</p> <p>หน่วยที่</p> <p>เรื่อง</p> <p>ตัวอย่าง ผลงานเด็กด้าน.....</p> 	<p>4</p> <p>หน่วยที่</p> <p>เรื่อง</p> <p>ตัวอย่าง ภาพถ่ายขณะทำกิจกรรม.....</p> 
---	--

แฟ้มรวบรวมผลงานของเด็กแต่ละบุคคล

<p style="text-align: center;">1</p> <p>ตัวอย่างแฟ้มรวบรวมผลงานของนักเรียน</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; margin: 10px auto;"></div> <p>ชื่อ</p> <p>ชั้น</p> <p>โรงเรียน</p> </div>	<p style="text-align: center;">2</p> <p>ตัวอย่างผลงานเด็กในด้านทักษะ.....</p>
<p style="text-align: center;">3</p> <p>ตัวอย่างผลงานเด็กในด้านทักษะ.....</p> <div style="border: 1px solid black; width: 300px; height: 180px; margin: 10px auto;"></div>	<p style="text-align: center;">4</p> <p>ตัวอย่างผลงานเด็กในด้านทักษะ.....</p> <div style="border: 1px solid black; width: 300px; height: 180px; margin: 10px auto;"></div>

ภาคผนวก จ

1. ตารางแสดงหน่วยที่สอนในโปรแกรม ฯ ของกลุ่มทดลองและหน่วยที่สอนในแผนการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
2. ตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (กลุ่มควบคุม)
3. ตารางวิเคราะห์ตัวอย่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในหน่วยต้นไม้ที่รัก



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 หน่วยที่สอนในโปรแกรมฯของกลุ่มทดลองและหน่วยที่สอนในแผนการจัด
ประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (กลุ่มควบคุม)

วันที่	หน่วยที่สอนในกลุ่มทดลอง	หน่วยที่สอนในกลุ่มควบคุม
17 - 21 พ.ย.	- แผลง (มีเสื้อ)	- มด
24 - 28 พ.ย.	- แผลง (มีเสื้อ)	- น้ำ
1 - 4 ธ.ค.	- นก	- วิทยาศาสตร์น่ารู้
8 - 12 ธ.ค.	- นก	- ฤดูหนาว
15 - 19 ธ.ค.	- ต้นไม้	- วันพ่อ
22 - 26 ธ.ค.	- ต้นไม้	- ต้นไม้ที่รัก

สถาบันวิทยบริการ
าลงกรณ์มหาวิทาลัย

สัปดาห์ที่ ๒๖

หน่วยต้นไม้อรัก

จุดประสงค์ เพื่อให้เด็ก

๑. เคลื่อนไหวร่างกายตามจังหวะและจินตนาการ
๒. ทำท่าทางตามคำสั่ง และคำบรรยาย
๓. รักและเห็นคุณค่าของการอนุรักษ์ป่าไม้และธรรมชาติ
๔. ศึกษาศัพท์แวดล้อมและสถานการณ์สมบัติ
๕. รู้ธรรมชาติทั่วไปของต้นไม้
๖. สังเกต ทดลองเพาะปลูกและบำรุงรักษาดินไม้
๗. ร่วมสนทนาและแสดงความคิดเห็น
๘. สังเกตและจำแนกสิ่งต่าง ๆ ตามรูปร่าง จำนวน ประเภท
๙. สังเกตรายละเอียดของภาพ
๑๐. เรียงลำดับใกล้-ไกล
๑๑. รู้ค่าจำนวน ๑-๔



ข้อเสนอแนะ

หากมีการปรับหน่วยการสอน จุดประสงค์ที่ต้องคงไว้ คือ ๑๐-๑๑

วันที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	ประเมินผล
•	<p>การเคลื่อนไหวและ จังหวะ</p> <p>๑. เคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้</p> <p>๒. จำและปฏิบัติตามข้อ ตกลงได้</p>	<p>๑. การฟังและการปฏิบัติ ตามสัญญาณ</p> <p>๒. การปฏิบัติตามข้อ ตกลง</p>	<p>๑. กิจกรรมพื้นฐาน ให้เด็กเคลื่อนไหวร่างกายไปทั่ว ๆ บริเวณอย่างอิสระตามจังหวะ เมื่อได้ยินสัญญาณ "หยุด" ให้หยุดเคลื่อนไหวในตำแหน่งทันที</p> <p>๒. ให้เด็ก ๆ สมมติตนเองเป็นดอกพุทธรักษา (กลม, บาน) ต้นพุทธรักษา (เตี้ย, สูง) เคลื่อนไหวไปตาม จังหวะที่ครูเคาะ เมื่อได้ยินสัญญาณหยุด ให้หยุด เคลื่อนไหวแล้วทำท่าตามลักษณะสมมติของตน เช่น กลม บาน เตี้ย สูง</p> <p>๓. ให้เด็กปฏิบัติตามข้อ ๒ ซ้ำอีก โดยเปลี่ยนสมมติเป็น สิ่งอื่น ๆ</p>	<p>เครื่องให้จังหวะ</p>	<p>สังเกต</p> <p>๑. การเคลื่อนไหวส่วน ต่าง ๆ ของร่างกาย</p> <p>๒. การปฏิบัติตาม สัญญาณ</p> <p>๓. การปฏิบัติตามข้อ ตกลง</p>
•	<p>กิจกรรมในวงกลม</p> <p>๑. ร่วมสนทนากับครูได้</p> <p>๒. ร่วมกิจกรรมได้</p>	<p>ป่าไม้เป็นพื้นที่กว้างใหญ่ ที่มีต้นไม้อยู่หนาแน่นมี ทั้งต้นไม้ใหญ่และพืช เล็ก ๆ ป่าไม้มีหลายประ- เภทบางแห่งเป็นป่าดิบ บางแห่งเป็นป่าโปร่ง ป่าไม้เป็นต้นกำเนิดของ แม่น้ำ ลำธาร และเป็น ที่อยู่ของสัตว์นานาชนิด</p>	<p>๑. ให้เด็กร้องเพลง "ชมไพร" แล้วสนทนากับเพื่อนเพลง</p> <p>๒. ให้เด็กที่ออกไปเที่ยวป่าออกมาเล่าถึงลักษณะของป่า และสิ่งที่ได้พบเห็นจากป่า</p> <p>๓. ให้เด็กดูภาพป่าหลาย ๆ แบบ และภาพสิ่งต่าง ๆ ที่มี อยู่ในป่า เช่น ต้นไม้ สัตว์ น้าคอก ฯลฯ</p> <p>๔. ให้เด็กตอบปริศนาคำทายเกี่ยวกับสิ่งที่มีในป่า (ใน ภาคผนวก)</p> <p>๕. เด็กและครูร่วมกันสรุปลักษณะของป่า และให้เด็ก ตอบคำถาม</p> <p>- ถ้าโรงเรียนของเราอยู่ใกล้ป่า เด็ก ๆ อยากรจะทำ อะไรบ้าง</p>	<p>๑. เพลงชมไพร</p> <p>๒. ภาพป่า</p> <p>๓. ปริศนาคำทาย</p>	<p>สังเกต</p> <p>๑. การสนทนาและ การตอบคำถาม</p> <p>๒. การร่วมกิจกรรม</p>

วันที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	ประเมินผล
๑	เกมการศึกษา เลือกชิ้นส่วนเล็กที่มีภาพ เป็นสิ่งเดียวกันกับภาพ ที่กำหนดให้ได้	การสังเกตสิ่งเดียวกัน	๑. แนะนำวิธีเล่นเกมสังเกตรายละเอียดภาพ ๒. ให้เด็กเล่นเกมชุดใหม่และเกมที่เคยเล่นมาแล้ว	๑. เกมสังเกตรายละเอียดภาพ ๒. เกมที่เคยเล่นมาแล้ว	สังเกตการเล่นเกม
๒	การเคลื่อนไหวและ จังหวะ ๑. เคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ ๒. ปฏิบัติตามคำสั่งได้	๑. การฟังและการปฏิบัติ ตามสัญญาณ ๒. การปฏิบัติตามคำสั่ง	๑. กิจกรรมพื้นฐาน ให้เด็กเคลื่อนไหวร่างกายไปทั่ว ๆ บริเวณอย่างอิสระตามจังหวะ เมื่อได้ยินสัญญาณ “หยุด” ให้หยุดเคลื่อนไหวในทันที ๒. ให้เด็กเคลื่อนไหวร่างกายอย่างอิสระตามจังหวะที่ ครูเคาะ เมื่อได้ยินสัญญาณหยุดในแต่ละครั้งให้ฟัง คำสั่ง และปฏิบัติตามเช่น “กระโดดข้ามต้นไม้ล้ม” “เขย่งสัมผัสนิ้วไม้” “ก้มตัวให้พื้นกึ่งไม้” ฯลฯ โดย ครูจะออกคำสั่งครั้งละ ๑ คำสั่ง ๓. ปฏิบัติตามข้อ ๒ ซ้ำอีก	เครื่องให้จังหวะ	สังเกต ๑. การเคลื่อนไหวส่วน ต่าง ๆ ของร่างกาย ๒. การปฏิบัติตาม สัญญาณ ๓. การปฏิบัติตาม คำสั่ง
๒	กิจกรรมในวงกลม ๑. ร่วมสนทนากับครูได้ ๒. แสดงข้อคิดเห็นจาก การสังเกตได้	ต้นไม้และชนิดไม้กษณะ และธรรมชาติต่างกัน บาง ชนิดต้นใหญ่แข็งแรง บางชนิดต้นเล็กมีอายุ ไม่นาน ต้นไม้ประกอบ	๑. พาเด็กออกไปดูต้นไม้ที่ปลูกอยู่ในบริเวณโรงเรียน เมื่อกลับมากล้องเรียนให้เด็กช่วยกันบอกส่วนประกอบ ของต้นไม้ ๒. ให้เด็กดูต้นไม้จริงที่ถุนำมา (ถอนมาทั้งต้น) และ อาสาสมัครออกมารับอกส่วนประกอบของต้นไม้จาก ต้นไม้จริง	๑. ต้นไม้, ผักกระดัง ๒. น้ำสี ๓. ดินกลาสติก ๔. เพลงต้นไม้	สังเกต ๑. การสนทนาและ การตอบคำถาม ๒. การร่วมกิจกรรม

วันที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อการเรียน	ประเมินผล
๒	เกมการศึกษา นำภาพสิ่งที่เป็นประเภทเดียวกันมาเรียงลำดับความเหตุการณ์ได้	ด้วยราก ลำต้น กิ่งก้าน ใบ ดอก และผล แต่ละอย่างมีหน้าที่ต่างกัน เช่น รากจะทำหน้าที่ดูดน้ำ และแร่ธาตุต่าง ๆ จากดิน ไปเลี้ยงลำต้น กิ่งก้าน มีหน้าที่ชูใบและลำเลียงอาหารไปยังส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ ใบไม่มีหน้าที่สร้างอาหารและหายใจ ผลมีหน้าที่ขยายพันธุ์	๓. ทดลองการดูดน้ำและแร่ธาตุของรากด้วยฝักกระดิ่งหรือต้นเทียน ๔. ทดลองการคายน้ำของใบไม้ โดยนำต้นไม้ใส่ถุงพลาสติกผูกปากไว้ให้เด็กสังเกตในวันรุ่งขึ้น ๕. ให้เด็กตอบคำถาม - ถ้าต้นไม้ไม่มีรากจะเป็นอย่างไร - ถ้าให้เด็กไปอยู่ใต้ต้นไม้ที่มีใบหนา กิ่งต้นไม้ที่ไม่มีใบหรือมีใบน้อย เด็กจะเลือกที่ใด เพราะเหตุใด ๖. ให้เด็กร้องเพลง "ต้นไม้"	๑. เกมเรียงลำดับภาพ การเจริญเติบโตของเมล็ดพืชและสภาพคน ๒. เกมที่เคยเล่นมาแล้ว	สังเกตการเล่นเกม
๓	การเคลื่อนไหวและ จังหวะ ๑. เคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ ๒. ทำท่าทางตามจินตนาการได้ ๓. พัฒนาการคิดจินตนาการ	๑. การฟังและการปฏิบัติตามสัญญาณ ๒. การทำท่าทางตามจินตนาการ	๑. กิจกรรมพื้นฐาน ให้เด็กเคลื่อนไหวร่างกายไปทั่ว ๆ บริเวณอย่างอิสระตามจังหวะ เมื่อได้ยินสัญญาณ "หยุด" ให้หยุดเคลื่อนไหวในทันที ๒. ให้เด็กทำท่าทางตามจินตนาการ โดยฟังคำบรรยาย "เด็ก ๆ เต็มเข้าไปในป่ากระโดดข้ามกิ่งไม้ที่หักขวางทางผ่าน ต้นมะม่วงมีผลห้อยระย้า...เอี่ยมมีเอ็ด...มดแดงหล่นลงมาหลายตัว อยู่บนหัวเด็ก ๆ...เข้าไป	เครื่องให้จังหวะ	สังเกต ๑. การเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ๒. การปฏิบัติตามสัญญาณ ๓. การทำท่าทางตามจินตนาการ

วันที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	ชื่อการเรียนรู้	ประเมินผล
๓	กิจกรรมในวงกลม ๑. ร่วมสนทนากับครูได้ ๒. ร่วมกิจกรรมได้ ๓. รู้ค่าจำนวน ๑-๔	๑. ป่าไม่มีคุณค่าต่อโลก และสิ่งมีชีวิตมากมาย - เป็นแหล่งกำเนิดแม่น้ำลำธาร - ชับหน้าฝนไม่ให้เกิดการพังทลายของดิน และป้องกันน้ำท่วม - เป็นที่อยู่ของสัตว์ป่า - ผู้คนได้อาศัยส่วนของป่าในการดำรงชีวิต เช่น พืชป่า สมุนไพร กระดาษทำจากไม้ บางชนิด ๑-๔	๑. ให้เด็กดูภาพป่าที่ร่มรื่นเขียวชอุ่มกับภาพป่าที่แห้งแล้ง พื้นดินแตกกระแหวง สนทนากับเด็กเกี่ยวกับภาพที่ดู และผลจากการทดลองการคายน้ำของใบไม้ ๒. ทดลองการพังทลายของดินด้วยวิธีการนำเด็กออกไปนอกห้อง ให้เด็กทดลองบนดินที่มีหญ้าปลูกปกคลุมอยู่ และรดน้ำลงบนดินที่ว่างเปล่า ไม่มีต้นพืช ๓. นำเด็กกลับห้อง แล้วให้อาสาสมัครมาเล่าให้เพื่อนฟัง ถึงข้อแตกต่างในการทดลอง ๔. ให้เด็กดูตัวอย่างสิ่งของที่ได้มาจากป่า เช่น ไม้ไผ่ หวาย กล้วย น้ำมันงา ฯลฯ และช่วยกันนับจำนวนไม้เกิน ๕ ๕. ให้เด็กตอบคำถาม "ถ้าไม่มีป่าไม้ เด็ก ๆ คิดว่าจะ เป็นเช่นไร"	๑. ภาพป่า ๒. บัตรหน้า ๓. สนามโรงเรียน ๔. ตัวอย่างสิ่งของที่ได้จากป่าหรือพืชป่า สมุนไพร	สังเกต ๑. การสนทนาและ การตอบคำถาม ๒. การแสดงความคิดเห็น ๓. การร่วมกิจกรรม

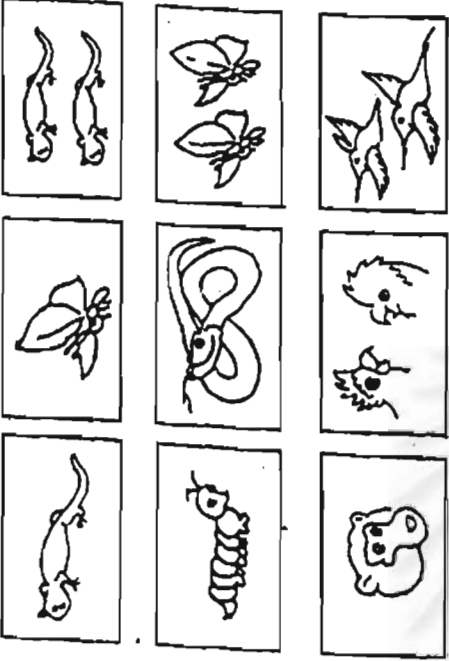
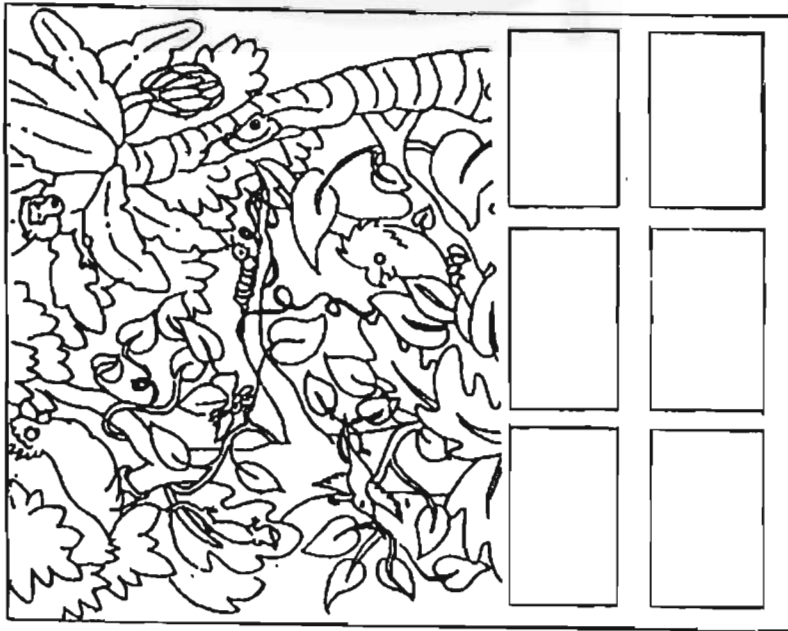
วันที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	ชื่อการเรียนรู้	ประเมินผล
๓	เกมการศึกษา ให้นักทที่มีจำนวนเท่ากัน มาจัดเข้าคู่กันได้	การสังเกตจำนวนที่ เท่ากัน	๑. แนะนำวิธีเล่นเกมจับคู่ภาพจำนวนที่เท่ากัน ๒. ให้เด็กเล่นเกมชุดใหม่และเกมที่เคยเล่นมาแล้ว	๑. เกมจับคู่ภาพจำนวน ที่เท่ากัน ๒. เกมที่เคยเล่นมาแล้ว	สังเกตการเล่นเกม
๔	การเคลื่อนไหวและ จังหวะ ๑. เคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ ๒. จำและปฏิบัติตาม คำสั่งได้ ๓. พัฒนาการคิด จินตนาการ ๔. รู้ค่าจำนวน ๑-๕	๑. เยาว์งและการปฏิบัติ ตามสัญญาณ ๒. การปฏิบัติตามคำสั่ง ๓. การทำท่าทางตาม จินตนาการ ๔. จำนวน ๑-๕	๑. กิจกรรมพื้นฐาน ให้เด็กเคลื่อนไหวร่างกายไปทั่ว ๆ บริเวณอย่างอิสระตามจังหวะ เมื่อได้ยินสัญญาณ "หยุด" ให้หยุดเคลื่อนไหวในทันที ๒. ให้เด็ก ๆ สมมติตัวเองเป็นต้นไม้ ดอกไม้ ผลไม้หรือ กิ่งไม้ แล้วทำท่าทางตามจินตนาการอย่างอิสระ ตามจังหวะที่ครูเคาะ เมื่อได้ยินสัญญาณหยุดและฟัง คำสั่ง เช่น จับกลุ่ม ๑ คน จับกลุ่ม ๒ คน ฯลฯ ๓. ให้เด็กปฏิบัติตามข้อ ๒ ซ้ำอีกโดยเปลี่ยนสมมติเป็น สิ่งอื่น ๆ	เครื่องให้จังหวะ	สังเกต ๑. การเคลื่อนไหวส่วน ต่าง ๆ ของร่างกาย ๒. การปฏิบัติตาม สัญญาณ ๓. การทำท่าทางตาม จินตนาการ ๔. การรู้ค่าจำนวน ๑-๕
๔	กิจกรรมในวงกลม ๑. ร่วมสนทนากับครูได้ ๒. ร่วมกิจกรรมได้	ป่าไม้เป็นทรัพยากรที่มี คุณค่าเป็นแหล่งให้ประ- โยชน์และมีความสวยงาม ตามธรรมชาติ ฉะนั้นจึง ควรอนุรักษ์ป่าไว้ไม่ควร	๑. ให้เด็กฟังนิทานเรื่อง "ป่าไม้" ๒. ให้เด็กช่วยกันสรุปเนื้อหาในนิทาน และอภิปราย เกี่ยวกับโทษของการทำลายป่าและให้ตอบคำถามดังนี้ - ถ้าโรงเรียนของเราไม่มีต้นไม้เลยจะเป็นอย่างไร - เมื่อเด็กเห็นคนนำถ่านมาขาย เด็ก ๆ รู้สึกอย่างไร ฯลฯ	๑. นิทานเรื่องป่าไม้ ๒. กระดาษทาบ ๓. ดินน้ำมันและสติกเกอร์จำลอง	สังเกต ๑. การสนทนาและ การตอบคำถาม ๒. การแสดงข้อคิดเห็น ในการอภิปราย ๓. การร่วมกิจกรรม

วันที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	ประเมินผล
		ทำลายป่าด้วยวิธีต่าง ๆ เช่นการทำให้เสื่อมลง การตัดไม้และเผาป่า	๓. ให้เด็กช่วยกันจัดกระเบื้องทราย เปรียบเทียบบริเวณ ที่มีต้นไม้ กับบริเวณที่ไม่มีต้นไม้ ๔. ให้เด็กช่วยกันแต่งคำขวัญการอนุรักษ์ป่าไม้		
๔	เกมการศึกษา นำชิ้นส่วนที่มีสัญลักษณ์ มาจัดเข้าพวกกับภาพที่มีสัญลักษณ์ได้ภาพ เหมือนกันได้	การสังเกตสัญลักษณ์ที่เหมือนกันหรือต่างกัน	๑. แนะนำวิธีเล่นเกมจัดหมวดหมู่ภาพกับสัญลักษณ์ ๒. ให้เด็กเล่นเกมชุดใหม่และเกมที่เคยเล่นมาแล้ว	๑. เกมจัดหมวดหมู่ภาพ กับสัญลักษณ์ ๒. เกมที่เคยเล่นมาแล้ว	สังเกตการเล่นเกม
๔	การเคลื่อนไหวและ จังหวะ ๑. เคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ ๒. ทำท่าทางประกอบคำ คล้องจองได้	๑. การฟังและการปฏิบัติ ตามสัญลักษณ์ ๒. การทำท่าทาง ประกอบคำคล้องจอง	๑. กิจกรรมพื้นฐาน ให้เด็กเคลื่อนไหวร่างกายไปทั่ว ๆ บริเวณอย่างอิสระตามจังหวะ เมื่อได้ยินสัญญาณ "หยุด" ให้หยุดเคลื่อนไหวในท่ายืนทันที ๒. แบ่งเด็กออกเป็น ๔ กลุ่ม กลุ่มที่ ๑ เล่นเครื่องดนตรี กลุ่มที่ ๒ ทำท่ากายบริหาร กลุ่มที่ ๓ และสัมผัส ร่างกาย กลุ่มที่ ๔ ท่องคำคล้องจอง "ต้นไม้" ๓. ปฏิบัติตามข้อ ๒ ซ้ำอีกจนทุกคนได้ปฏิบัติครบทุกกลุ่ม	๑. เครื่องให้จังหวะ ๒. คำคล้องจอง "ต้นไม้"	สังเกต ๑. การเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ๒. การปฏิบัติตาม สัญลักษณ์ ๓. การทำท่าทาง ประกอบคำ คล้องจอง

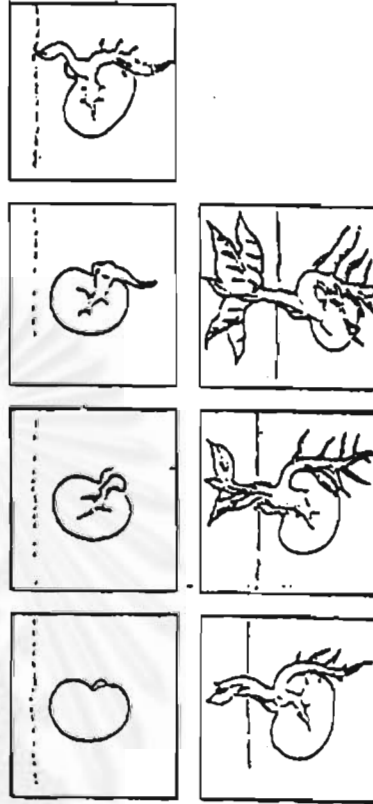
วันที่	จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อการเรียน	ประเมินผล
๕	กิจกรรมในวงกลม ๑. ร่วมสนทนากับครูได้ ๒. ร่วมกิจกรรมได้	การเพาะปลูกต้นไม้และ การบำรุงรักษา	๑. ให้นักพูดคำคล้องจอง "ป่าแสนสวย" แล้วสนทนากับเด็กเกี่ยวกับเนื้อหา ๒. นำเด็กไปดูต้นกล้าที่เพาะเลี้ยงในเรือนเพาะชำหรือแปลงต้นไม้และสังเกตความแตกต่าง ๓. ให้นัก ๆ รดน้ำต้นไม้ ทอนวัชพืชออกจากแปลงต้นไม้ และพรวนดิน ๔. ให้เด็กช่วยกันตอบคำถามดังนี้ - ถ้าเด็ก ๆ สัมรตนำต้นกล้าหลาย ๆ วัน ต้นกล้าจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด - เด็ก ๆ รู้สึกอย่างไรที่เห็นต้นไม้ที่เพาะเอา ฯลฯ	๑. คำคล้องจองป่าแสนสวย ๒. ต้นไม้ในเรือนเพาะชำ ๓. อุปกรณ์ในการรดน้ำต้นไม้และพรวนดิน	สังเกต ๑. การสนทนาและ การตอบคำถาม ๒. การแสดงข้อคิดเห็น ๓. การร่วมกิจกรรม
๕	เกมการศึกษา นวัตกรรมที่มีความสัมพันธ์กันมาจะเข้าคู่กันได้	การคิดหาเหตุผลว่าสิ่งใดมีความสัมพันธ์กัน	๑. แนะนำวิธีเล่นเกมจับคู่ภาพส่วนที่พืชใช้ขยายพันธุ์ ๒. ให้เด็กเล่นเกมชุดใหม่และเกมที่เคยเล่นมาแล้ว	๑. เกมจับคู่ภาพส่วนที่พืชใช้ขยายพันธุ์ ๒. เกมที่เคยเล่นมาแล้ว	สังเกตการเล่นเกม

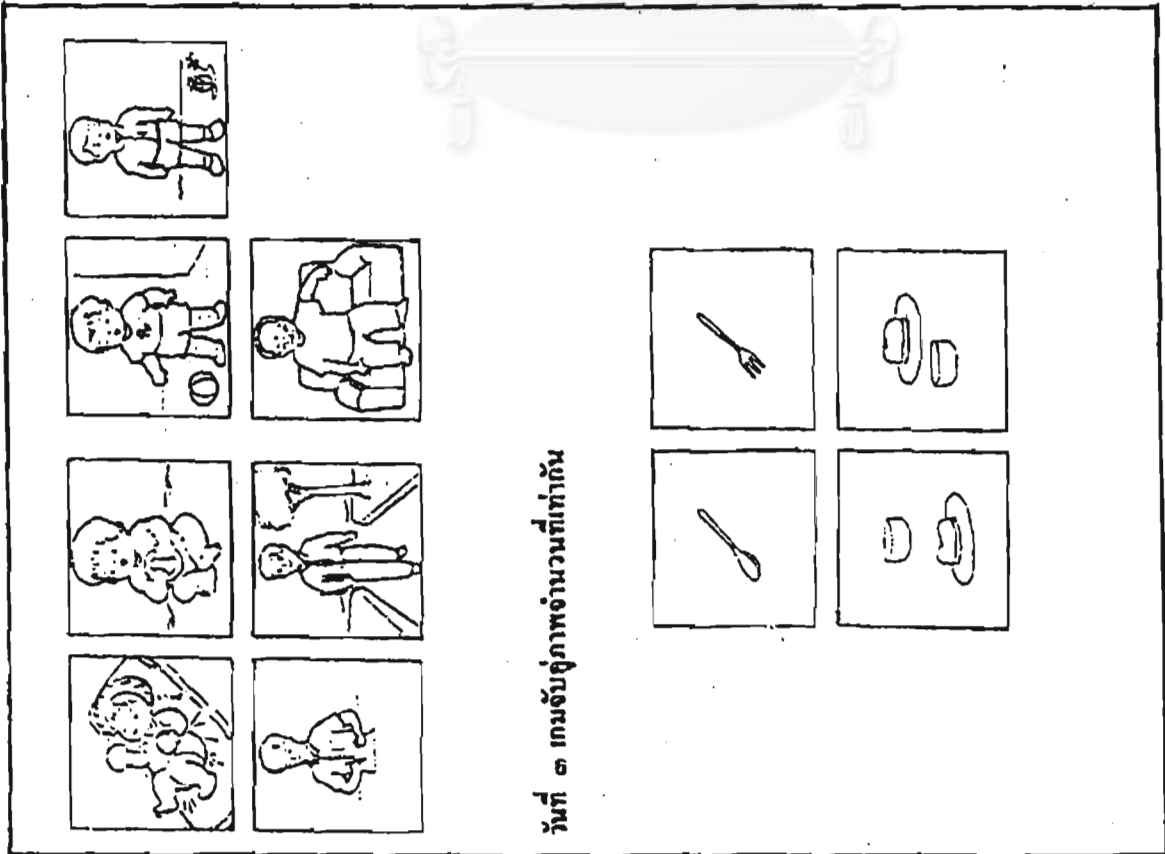
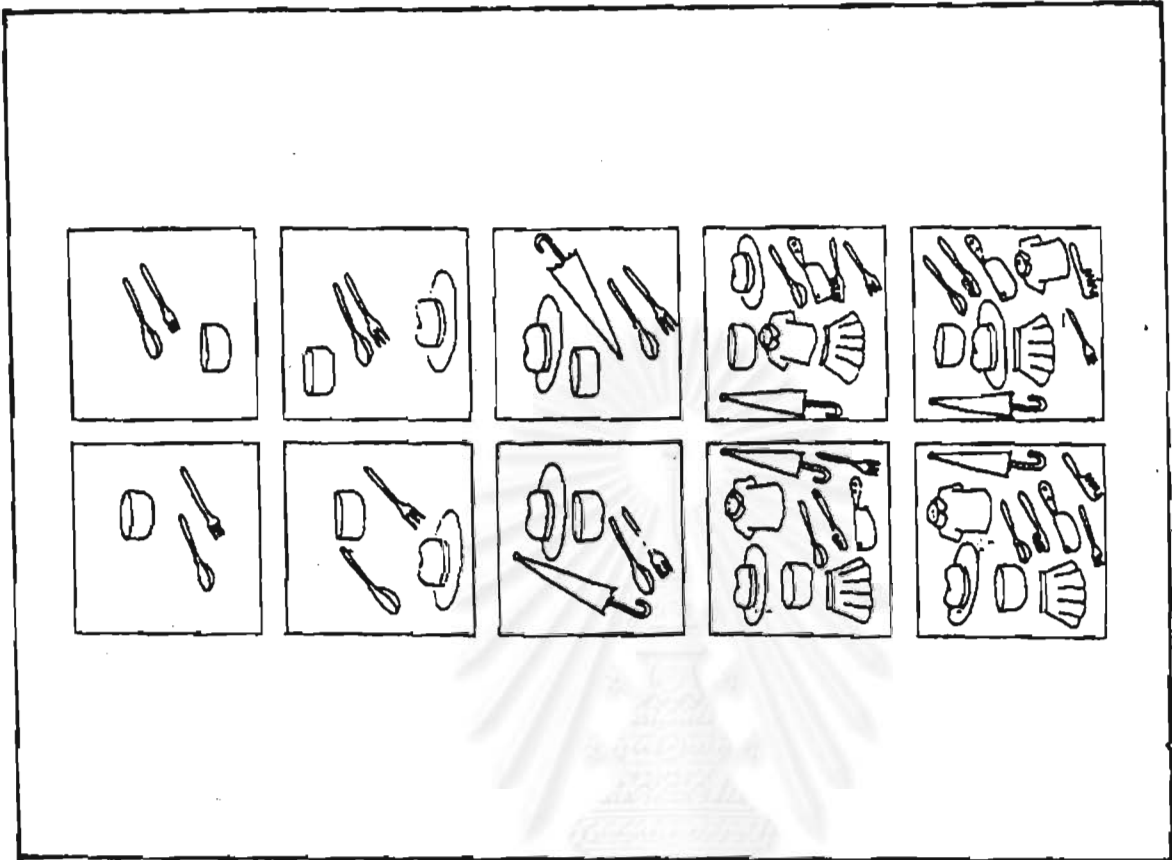
เกมการศึกษา

วันที่ ๑ เกมช่างคราขอละเอียดภาพ







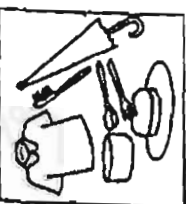


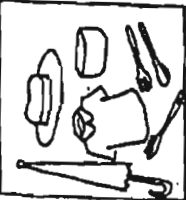

วันที่ ๒ เกมเรียงลำดับภาพการเจริญเติบโตของสัตว์และภาพคน

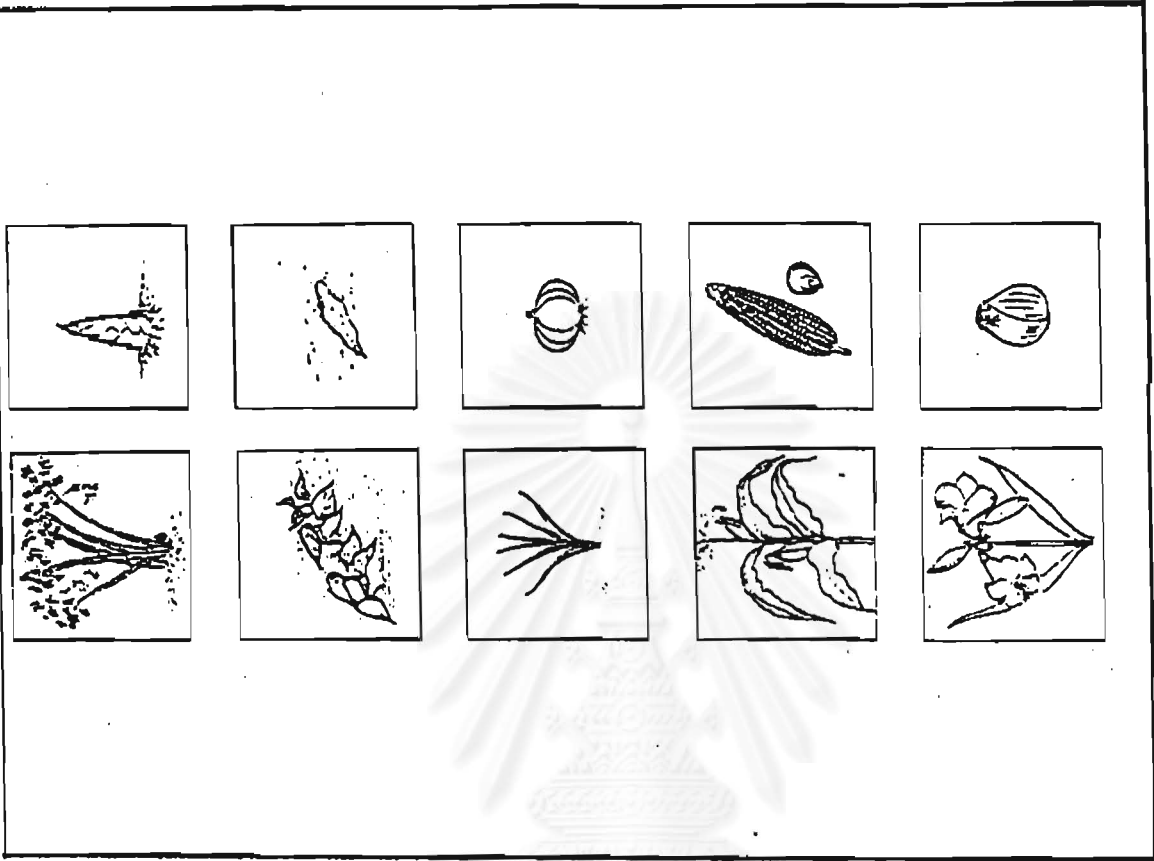







วันที่ ๔ เกมจับหมวดหมู่ภาพกับสัญลักษณ์

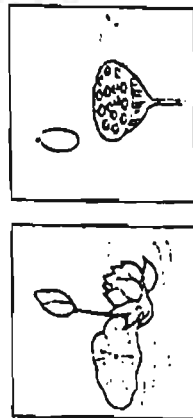
 ดอก	ดอก	ดอก
 กิ่ง	กิ่ง	กิ่ง
 ราก	ราก	ราก

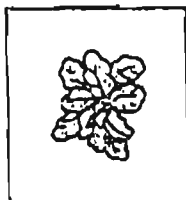
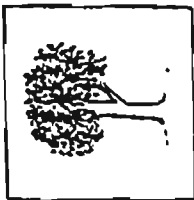
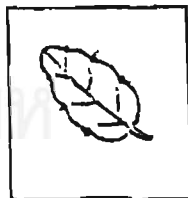
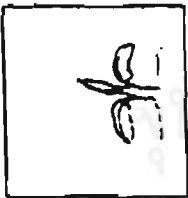
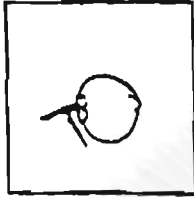
		
		



	ผลไม้		ใบไม้		ต้นไม้
	ผลไม้		ใบไม้		ต้นไม้
	ผลไม้		ใบไม้		ต้นไม้

วันที่ ๕ เมษายน ๒๕๖๓ ที่โรงเรียนบ้านท่าช้าง





ตารางที่ 15 การวิเคราะห์ตัวอย่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในหน่วยต้นไม้ที่รักใน
แผนการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

วันที่	กิจกรรม	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
1	<p>การเคลื่อนไหวและจังหวะ</p> <p>- ให้เด็ก ๆ สมมติตนเองเป็นดอกพุทธรักษา (ตูม, บาน) ดันพุทธรักษา (เตี้ย, สูง) เคลื่อนไหวไปตามจังหวะที่ครูเคาะ เมื่อได้ยินสัญญาณหยุด ให้หยุดเคลื่อนไหวในท่านั้นทันที</p> <p>กิจกรรมในวงกลม</p> <p>- ให้เด็กที่เคยไปเที่ยวป่าออกมาเล่าถึงลักษณะของป่าและสิ่งที่ได้พบเห็นจากป่า ให้เด็กดูภาพป่าหลาย ๆ แบบและภาพสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ในป่า เช่น ต้นไม้ สัตว์ น้ำตก ฯลฯ</p> <p>- เด็กและครูร่วมกันสรุปลักษณะของป่าและให้เด็กตอบคำถาม</p> <p>- ถ้าโรงเรียนของเราอยู่ใกล้ป่า เด็ก ๆ อยากรจะทำอะไรบ้าง</p>	<p>- ทักษะการจำแนก : แบ่งกลุ่มตามเกณฑ์ที่ครูบอก</p> <p>- ทักษะการสังเกต</p> <p>- ทักษะการจัดกระทำข้อมูล และสื่อความหมาย : บรรยายสิ่งที่พบเห็น</p> <p>- ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล</p>
2	<p>กิจกรรมในวงกลม</p> <p>- พาเด็กออกไปต้นไม้มที่ปลูกอยู่ในบริเวณโรงเรียน เมื่อกลับมาห้องเรียนให้เด็กช่วยกันบอกส่วนประกอบของต้นไม้</p> <p>- ให้เด็กดูต้นไม้อจริงที่ครูนำมาและอาสาสมัครออกมาชี้บอกส่วนประกอบของต้นไม้จากต้นไม้อจริง</p> <p>- ทดลองการคายน้ำของใบไม้ โดยนำต้นไม้ใส่ถังพลาสติกผูกปากไว้ให้เด็กสังเกตในวันรุ่งขึ้น ให้เด็กตอบคำถามดังนี้</p> <p>- ถ้าต้นไม้ไม่มีรากจะเป็นอย่างไร</p> <p>- ถ้าให้เด็กไปอยู่ใต้ต้นไม้ที่มีใบหนากับต้นไม้ที่ไม่มีใบหรือมีใบน้อย เด็กจะเลือกที่ใด เพราะเหตุใด</p>	<p>- ทักษะการสังเกต</p> <p>- ทักษะการสังเกต</p> <p>- ทักษะการลงความเห็น</p> <p>- ทักษะการจำแนกประเภท : แบ่งกลุ่มโดยใช้เกณฑ์ที่ครูบอก</p> <p>- ทักษะการสังเกตและทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างสเปสกับเวลา</p> <p>- ทักษะการทำนาย</p> <p>- ทักษะการลงความเห็นข้อมูล</p>

วันที่	กิจกรรม	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3	<p>กิจกรรมวงกลม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้เด็กดูภาพป่าที่ร่มรื่น เขียวขจี กับภาพป่าที่แห้งแล้ง พื้นดินแตกกระแหง สนหนากับเด็กเกี่ยวกับภาพที่ดู และผลจากการทดลองการคายน้ำของใบไม้ - ทดลองการพังทลายของดินด้วยการนำเด็กออกไปนอกห้อง ให้เด็กรดน้ำที่มีหญ้าปลูกปกคลุมอยู่ และรดน้ำลงบนดินที่ว่าง นำเด็กกลับห้องแล้วให้อาสาสมัครมาเล่าให้เพื่อนฟังถึงข้อแตกต่างในการทดลอง - ให้เด็กดูตัวอย่างสิ่งของที่ได้จากป่า เช่น ไม้ไผ่ หวาย ครั่ง น้ำผึ้ง ฯลฯ และช่วยกันนับจำนวนไม่เกิน 9 - ให้เด็กตอบคำถาม “ถ้าไม่มีป่าไม้ เด็กคิดว่าจะเป็นเช่นไร” <p>เกมการศึกษา</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้เด็กเล่นเกมจับคู่จำนวนภาพที่เท่ากัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสังเกต - การจัดการกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย : บรรยายผลงาน - ทักษะการจัดการกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย : บรรยายจากการทดลอง - ทักษะการทำนาย - ทักษะการวัด : เลือกเครื่องมือในการวัด - ทักษะการใช้เลขจำนวน : นับจำนวน - ทักษะการทำนาย - ทักษะการจำแนก และการนับ : การตัดสินใจว่ากลุ่มไหนที่เท่ากัน
4	<p>กิจกรรมวงกลม</p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็กช่วยกันสรุปเนื้อหาในนิทานและอภิปรายเกี่ยวกับโทษของการทำลายป่าและให้ตอบคำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าโรงเรียนของเราไม่มีต้นไม้เลยจะเป็นอย่างไร - เมื่อเด็กเห็นคนนำถ่านมาขาย เด็ก ๆ รู้สึกเช่นไร ฯลฯ - ให้เด็กช่วยกันจัดกระบะทรายเปรียบเทียบบริเวณที่มีต้นไม้กับบริเวณที่ไม่มีต้นไม้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการจัดการกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย : การบรรยายจากเรื่องในนิทาน - ทักษะการทำนาย - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล - ทักษะการจำแนก : การแบ่งกลุ่มตามเกณฑ์ที่ครูบอก

วันที่	กิจกรรม	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5	<p>กิจกรรมวงกลม</p> <ul style="list-style-type: none"> - นำเด็กไปดูต้นกล้าที่เพาะเลี้ยงในเรือนเพาะชำ หรือแปลงต้นไม้และสังเกตความแตกต่าง <p>ให้เด็กช่วยกันตอบคำถาม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเด็กลืมรดน้ำต้นกล้าหลาย ๆ วัน ต้นกล้าจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด - เด็ก ๆ รู้สึกอย่างไรที่เห็นต้นไม้เขียวเขา 	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสังเกต - ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสฯ : การบอกตำแหน่ง - ทักษะการทำนาย - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาวสุวรรณี ขอบรูป เกิดเมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2513 ที่จังหวัดแพร่ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี ในปีการศึกษา 2536 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา สาขาการศึกษาปฐมวัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2538 และจบการศึกษาในปีการศึกษา 2540 ปัจจุบันทำงานที่โรงเรียนบ้านทุ่งท่าช้าง ตำบลทุ่งท่าช้าง อำเภอสระโบสถ์ จังหวัดลพบุรี ตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 3



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย