

Science – Description of Level

Level 1

A. Inquiry & Problem Solving — การสืบเสาะและแก้ปัญหา

Students explore the world through their senses. They look, touch, and listen with curiosity. They notice colors, shapes, sizes, and sounds, and begin to react to changes in their surroundings.

นักเรียน สำรวจสิ่งรอบตัวผ่านประสาทสัมผัส มอง สัมผัส ฟังด้วยความอยากรู้อยากเห็น สังเกตสี รูปร่าง ขนาด และเสียง เริ่มตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อม

Indicators (ตัวชี้วัด)

A1.1 – Looks at and touches objects with curiosity.

A1.2 – Reacts when something changes..

A1.3 – Uses simple words or gestures to show interest.

A1.1 – มองและสัมผัสวัตถุด้วยความอยากรู้อยากเห็น

A1.2 – แสดงปฏิกิริยาเมื่อมีสิ่งเปลี่ยนแปลง

A1.3 – ใช้คำพูดหรือท่าทางง่าย ๆ เพื่อแสดงความสนใจ

Example behaviours (ตัวอย่างพฤติกรรม):

- Watches bubbles float and reaches out to touch them.

มองฟองสบู่ลอยและยื่นมือไปจับ

- Points to new toy or object and says “Look!”

ชี้ของเล่นหรือสิ่งใหม่แล้วพูดว่า “ดูสิ!”

- Smiles or gasps when light turns on or color changes.

ยิ้ม หัวเราะ หรืออุทานเมื่อไฟเปิดหรือสีเปลี่ยน

B. Life Systems — ระบบสิ่งมีชีวิต

Students begin to notice living things around them — people, animals, and plants. They start to recognize that living things grow and need care.

นักเรียน เริ่มสังเกตสิ่งมีชีวิตรอบตัว เช่น คน สัตว์ และพืช เริ่มเข้าใจว่าสิ่งมีชีวิตเติบโตและต้องการการดูแล

Indicators:

B1.1 – Points to familiar animals or plants.

B1.2 – Shows care (watering, gentle touch).

B1.3 – Recognizes living vs. non-living (plant vs. toy).

B1.1 – ชี้ไปที่สัตว์หรือพืชที่คุ้นเคย

B1.2 – แสดงความเอาใจใส่

B1.3 – แยกแยะสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตได้

Examples:

- Touches leaves gently when teacher says “soft leaf.”

สัมผัสใบไม้เบา ๆ เมื่อครูพูดว่า “ใบไม้นุ่มนะ”

- Points to dog picture and says “dog.”

ชี้ภาพสุนัขแล้วพูดว่า “หมา”

- Helps teacher water classroom plant.

ช่วยครูรดน้ำต้นไม้ในห้อง

C. Matter and Energy — สารและพลังงาน

Students explore materials using touch, sight, and movement. They notice that some are soft, hard, hot, cold, wet, or dry. They play by filling, pouring, and stacking.

นักเรียน สำรวจวัสดุรอบตัวด้วยการสัมผัส การมอง และการเคลื่อนไหว รู้สึกว่าสิ่งของบางอย่างนุ่ม แข็ง ร้อน เย็น เปียก หรือแห้ง เล่นโดยการเท เต็ม หรือวางซ้อน

Indicators:

C1.1 – Touches and compares textures.

C2.1 – Reacts to hot/cold .

C3.1 – Stacks, pours, or fills using containers.

C1.1 – สัมผัสและเปรียบเทียบพื้นผิวของวัตถุ

C2.1 – แสดงปฏิกิริยาต่อความร้อนหรือความเย็น

C3.1 – เรียงซ้อน เทน้ำ หรือเติมของเหลวโดยใช้ภาชนะ

Examples:

-Touches water and says “wet.”

สัมผัสน้ำแล้วพูดว่า “เปียก”

-Touches ice and says “cold.”

สัมผัสน้ำแข็งแล้วพูดว่า “เย็น”

-Stacks cups or blocks and claps when they stand.

วางแก้วหรือบล็อกซ้อนกันและตบมือเมื่อมันตั้งอยู่ได้

D. Structures and Mechanisms — โครงสร้างและกลไก

Students explore how things move or stand. They push, pull, roll, and build simple forms. They begin to notice that big or flat things stand better.

นักเรียน สำรวจว่าสิ่งของเคลื่อนไหวหรือตั้งอยู่ได้อย่างไร ผลัก ดึง กลิ้ง และสร้างโครงสร้างง่าย ๆ เริ่มสังเกตว่าสิ่งที่ใหญ่หรือแบนจะตั้งอยู่ได้ดีกว่า

Indicators:

D1.1 – Pushes and pulls toys (car, wagon).

D1.2 – Builds short tower with blocks or cups.

D2.1 – Notices when something stands or falls.

D1.1 – ผลักหรือดึงของเล่น

D1.2 – สร้างหอคอยเตี้ย ๆ ด้วยบล็อกหรือถ้วย

D2.1 – สังเกตเมื่อวัตถุตั้งอยู่หรือล้มลง

Examples:

-Pushes toy car and watches it roll.

ผลักรถของเล่นแล้วดูว่ามันกลิ้งไป

-Stacks two blocks and says “high.”

วางบล็อกสองก้อนซ้อนกันแล้วพูดว่า “สูง”

-Smiles or laughs when tower falls, tries again.

หัวเราะเมื่อหอคอยล้ม แล้วลองสร้างใหม่

E. Earth and Space Systems — โลกและอวกาศ

Students notice natural things — water, wind, sun, and rain. They begin to name or react to weather changes and take part in simple nature care routines.

นักเรียน สังเกตสิ่งในธรรมชาติ เช่น น้ำ ลม แสงแดด และฝน เริ่มพูดชื่อหรือแสดงปฏิกิริยาต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมดูแลธรรมชาติอย่างง่าย

Indicators:

E1.1 – Points to or names weather (“rain,” “sun”).

E1.2 – Reacts to wind or rain (covers, smiles).

E3.2 – Helps in simple care routines (watering plants).

E1.1 – ชี้หรือพูดชื่อสภาพอากาศ

E1.2 – แสดงปฏิกิริยาต่อลมหรือฝน

E3.2 – ช่วยทำกิจกรรมดูแลง่าย ๆ

Examples:

-Points outside and says “rain.”

ชี้ภายนอกหน้าต่างแล้วพูดว่า “ฝน”

-Carries watering can with teacher.

ถือบัวรดน้ำช่วยครูรดต้นไม้

Level 2

A. STEM Skills and Connections — ทักษะ STEM และการเชื่อมโยง

Students explore familiar objects and materials with curiosity. They begin to ask “what” or “which” questions and try simple actions to see what happens, usually with teacher guidance. They use basic tools safely (e.g., looking, touching, comparing) and notice simple changes or differences such as *big/small*, *wet/dry*, or *hot/cold*. Students record by matching pictures, sorting objects, or drawing basic shapes. They can share what they did or saw using single words or short phrases.

(ตัวชี้วัด: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2)

นักเรียนสำรวจสิ่งของและวัสดุที่คุ้นเคยด้วยความอยากรู้ เริ่มตั้งคำถามง่าย ๆ เช่น “อะไร” หรือ “อันไหน” และลองทำสิ่งเล็ก ๆ เพื่อดูผล โดยมีครูช่วยแนะนำ ใช้เครื่องมือพื้นฐานอย่างปลอดภัย เช่น มอง สัมผัส หรือเปรียบเทียบ และสังเกต การเปลี่ยนแปลงหรือความแตกต่างง่าย ๆ เช่น ใหญ่–เล็ก เปียก–แห้ง ร้อน–เย็น บันทึกสิ่งที่สังเกตได้ด้วยการจับคู่ภาพ จัดหมวดหมู่ หรือวาดรูปอย่างง่าย และสามารถบอกสิ่งที่ทำหรือเห็นด้วยคำหรือวลีสั้น ๆ

(ตัวชี้วัด: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2)

Strand – ตัวชี้วัด

A1.1 Asking Questions & Predicting – Begins to ask simple “why” or “how” questions independently and makes simple predictions.

เริ่มตั้งคำถาม “ทำไม” หรือ “อย่างไร” ได้ด้วยตนเอง และคาดเดาผลลัพธ์อย่างง่าย

A1.2 Planning & Testing – Plans and carries out simple tests using familiar materials with minimal support.

วางแผนและทดลองอย่างง่ายโดยใช้วัสดุที่คุ้นเคย โดยได้รับการช่วยเหลือเพียงเล็กน้อย

A1.3 Observing & Recording – Uses more than one sense (look, touch, smell) to observe and records results with pictures or symbols.

ใช้ประสาทสัมผัสมากกว่าหนึ่งอย่าง (มอง สัมผัส ดมกลิ่น) เพื่อสังเกต และบันทึกผลด้วยภาพหรือสัญลักษณ์

A1.5 Communicating Findings – Describes observations or results using short sentences or drawings with simple details.

บรรยายสิ่งที่สังเกตหรือผลการทดลองด้วยประโยคสั้น ๆ หรือภาพวาดที่มีรายละเอียดง่าย ๆ

A2.2 Everyday STEM Connections – Makes connections between investigations and real-life experiences (e.g., comparing sizes of toys or noticing melting ice).

เชื่อมโยงการทดลองกับประสบการณ์ในชีวิตจริง เช่น การเปรียบเทียบขนาดของของเล่น หรือการสังเกตน้ำแข็งละลาย

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Asks simple “what” or “which” questions with teacher guidance ตั้งคำถามง่าย ๆ เช่น “อันไหนใหญ่กว่า” หรือ “อันไหนเบา” โดยมีครูช่วยกระตุ้น
- Watches closely when the teacher demonstrates an experiment or model สังเกตอย่างตั้งใจเมื่อครูสาธิตการทดลองหรือแสดงตัวอย่างให้ดู
- Tries simple tests such as pouring, mixing, or sorting objects with help ทดลองง่าย ๆ เช่น เท ผสม หรือแยกของ โดยมีผู้ใหญ่ช่วยดูแล
- Uses senses (looking, touching, smelling) to notice differences between materials ใช้ประสาทสัมผัส เช่น มอง สัมผัส ดม เพื่อสังเกตความแตกต่างของวัสดุ
- Compares simple features (big/small, heavy/light, wet/dry) and names them เปรียบเทียบลักษณะพื้นฐาน เช่น ใหญ่–เล็ก นหนั–เบา เปียก–แห้ง และพูดชื่อสิ่งนั้นได้

- Matches or groups pictures or objects that belong together
จับคู่หรือจัดกลุ่มภาพ/สิ่งของที่มีลักษณะคล้ายกัน
 - Draws or traces simple pictures to show what was observed
วาดหรือขีดตามรูปภาพง่าย ๆ เพื่อแสดงสิ่งที่สังเกตเห็น
 - Says or points to show what happened (e.g., “wet,” “hot,” “melt”)
พูดหรือชี้บอกสิ่งที่เกิดขึ้น เช่น “เปียก,” “ร้อน,” “ละลาย”
-

B. Life Systems — ระบบสิ่งมีชีวิต

Students begin to recognize that living things need certain things to live and grow. With teacher guidance, they can name basic needs such as air, water, food, and home. Students observe simple parts of plants and animals (roots, leaves, legs, wings) and start to understand their basic functions. They use pictures or toys to sort, match, and talk about different living things. Students can identify where some animals or plants live (fish in water, bird in tree) and show care by simple actions like watering plants or putting trash in the bin. **(Strands: B1.1, B1.2, B2.2, B3.1)**

นักเรียนเริ่มเข้าใจว่าสิ่งมีชีวิตต้องการสิ่งสำคัญบางอย่างเพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต โดยมีครูคอยชี้แนะ สามารถบอกความต้องการพื้นฐาน เช่น อากาศ น้ำ อาหาร และที่อยู่ สังเกตส่วนต่าง ๆ ของพืชและสัตว์ (ราก ใบ ขา ปีก) และเริ่มเข้าใจหน้าที่ของแต่ละส่วน ใช้ภาพหรือของเล่นในการจำแนก จับคู่ และพูดถึงสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ระบุได้ว่าสัตว์หรือพืชบางชนิดอาศัยอยู่ที่ไหน (ปลาอยู่ใต้น้ำ นกอยู่บนต้นไม้) และแสดงความรับผิดชอบด้วยการรดน้ำต้นไม้หรือทิ้งขยะให้ถูกที่

Strand – ตัวชีวิต

B1.1 Needs of Living Things – Identify what living things need (air, water, food, home) with support.

ระบุสิ่งที่สิ่งมีชีวิตต้องการ (อากาศ น้ำ อาหาร ที่อยู่) โดยมีครูช่วยชี้แนะ

B1.2 Parts & Functions – Observe and name parts of plants and animals and their simple uses.

สังเกตและบอกชื่อส่วนต่าง ๆ ของพืชและสัตว์ พร้อมเข้าใจหน้าที่พื้นฐานของมัน

B2.2 Habitats – Identify where familiar living things live.

ระบุที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่คุ้นเคย

B3.1 Human Impact (Classroom/School) – Show simple ways to care for living things at school.

แสดงวิธีง่าย ๆ ในการดูแลสิ่งมีชีวิตในโรงเรียน

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Names basic needs when asked: “Fish need water,” “Plants need sun.”
บอกความต้องการพื้นฐานเมื่อครูถาม เช่น “ปลาต้องอยู่ น้ำ” “ต้นไม้ต้องมีแสงแดด”
 - Points to or matches parts of plants or animals (leaf, root, wing, leg).
ชี้หรือจับคู่ส่วนของพืชและสัตว์ เช่น ใบ ราก ปีก ขา
 - Sorts pictures or toys into groups (animals/plants, land/water).
จัดกลุ่มภาพหรือของเล่น เช่น สัตว์/พืช หรือ อยู่บก/อยู่ น้ำ
 - Says or repeats where animals live: “Bird in tree,” “Fish in water.”
พูดหรือทวนตามได้ว่าสัตว์อยู่ที่ไหน เช่น “นกอยู่บนต้นไม้” “ปลาอยู่ น้ำ”
 - Draws or colors a picture showing a plant or animal and what it needs.
วาดหรือระบายสีภาพแสดงสิ่งมีชีวิตและสิ่งที่มันต้องการ
 - Helps care for class plants or pets (watering, cleaning area).
ช่วยดูแลต้นไม้หรือสัตว์เลี้ยงในห้อง เช่น รดน้ำ ทำความสะอาดพื้นที่
 - Says simple care ideas: “Don’t step on plants,” “Put trash in bin.”
พูดแนวคิดดูแลสิ่งแวดล้อม เช่น “อย่าเหยียบต้นไม้” “ทิ้งขยะลงถัง”
-

C. Matter and Energy — สารและพลังงาน

Students begin to notice and name basic states and simple properties of materials. With teacher guidance, they can sort and describe solids and liquids using familiar examples (ice, water, juice, rock). Students observe simple changes such as ice melting or chocolate softening and begin to understand that heat can change how materials feel or move. They use their senses (look, touch) and simple words to talk about what they see and feel (hard/soft, wet/dry). Students use pictures or sorting mats to show what they learned. **(Strands: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1)**

นักเรียนเริ่มสังเกตและเรียกชื่อสถานะพื้นฐานและสมบัติง่าย ๆ ของวัสดุ โดยมีครูช่วยแนะนำ สามารถจำแนกและอธิบายของแข็งและของเหลวจากสิ่งรอบตัว เช่น น้ำแข็ง น้ำ น้ำผลไม้ หิน สังเกตการเปลี่ยนแปลงง่าย ๆ เช่น น้ำแข็งละลายหรือช็อกโกแลตนิ่มลง และเริ่มเข้าใจว่าความร้อนสามารถทำให้วัสดุเปลี่ยนลักษณะได้ ใช้ประสาทสัมผัส เช่น การมอง การสัมผัส และใช้คำง่าย ๆ เพื่อบอกสิ่งที่เห็นหรือรู้สึก (แข็ง/นุ่ม เปียก/แห้ง) รวมทั้งใช้ภาพหรือแผ่นจำแนกในการแสดงสิ่งที่เรียนรู้ (**ตัวชี้วัด: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1**)

Strand – ตัวชี้วัด

C1.1 – States of Matter (Solid, Liquid) — Identify solids and liquids using real-life examples.

จำแนกของแข็งและของเหลวจากสิ่งรอบตัว เช่น น้ำแข็ง หิน น้ำ

C1.2 – Change of State (Melt) — Observe that some materials melt when warm.

สังเกตว่าวัสดุบางชนิดจะละลายเมื่อได้รับความร้อน

C2.1 – Heat Effects — Notice that heat can make materials change (soften or melt).

สังเกตว่าความร้อนสามารถทำให้วัสดุเปลี่ยนลักษณะ เช่น นิ่มหรือละลาย

C2.2 – Physical Change — Recognize that materials can change shape but remain the same.

รู้ว่าวัสดุบางชนิดเปลี่ยนรูปร่างได้แต่ยังเป็นของเดิม

C3.1 – Properties — Describe simple properties using senses (hard/soft, wet/dry).

อธิบายสมบัติพื้นฐานของวัสดุโดยใช้ประสาทสัมผัส เช่น แข็ง/นุ่ม เปียก/แห้ง

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Sorts familiar objects or pictures into “solid” and “liquid.”
จำแนกสิ่งของหรือภาพเป็น “ของแข็ง” และ “ของเหลว”
- Says or repeats teacher’s model: “Ice is hard,” “Water moves.”
พูดหรือทวนตามครู เช่น “น้ำแข็งแข็งตัว” “น้ำไหลได้”
- Observes ice melting and says, “It’s water now.”
สังเกตน้ำแข็งละลายแล้วพูดว่า “กลายเป็นน้ำแล้ว”
- Touches objects and describes: “Rock hard,” “Sponge soft.”
สัมผัสสิ่งของและอธิบายว่า “หินแข็ง” “ฟองน้ำนุ่ม”
- Uses simple picture cards to match “hot → melt,” “cold → hard.”
ใช้บัตรภาพจับคู่ เช่น “ร้อน → ละลาย” “เย็น → แข็ง”
- Draws or colors a simple picture showing ice melting in the sun.
วาดหรือระบายสีภาพแสดงน้ำแข็งละลายกลางแดด
- Says simple prediction: “Chocolate melts when hot.”
พูดคาดคะเนง่าย ๆ เช่น “ช็อกโกแลตละลายเมื่อร้อน”

D. Structures and Mechanisms — โครงสร้างและกลไก

Students show understanding of how objects and structures can stand, balance, move, and work. They build and test simple models more independently, noticing how shape and base width affect stability. Students design small structures (towers, bridges, ramps) using classroom materials, and test safely to see which designs are stronger or more stable. They can name simple machines (ramp, lever, wheel and axle) and explain briefly how each one helps make work easier. Students show curiosity, problem-solving, and care when testing or adjusting their designs. **(Strands: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2)**

นักเรียนแสดงความเข้าใจว่าวัตถุและโครงสร้างสามารถตั้งอยู่ เคลื่อนไหว และทำงานได้อย่างไร สามารถสร้างและทดลองแบบจำลองง่าย ๆ ด้วยตนเองมากขึ้น

โดยสังเกตได้ว่ารูปร่างและความกว้างของฐานมีผลต่อความมั่นคงของโครงสร้าง ออกแบบโครงสร้างเล็ก ๆ เช่น หอคอย สะพาน หรือทางลาด โดยใช้วัสดุในห้องเรียน และทดลองอย่างปลอดภัยเพื่อดูว่าแบบใดแข็งแรงหรือมั่นคงกว่า สามารถเรียกชื่อเครื่องกลอย่างง่าย (ทางลาด คาน ล้อและเพลา) และอธิบายสั้น ๆ ว่าช่วยให้งานง่ายขึ้นอย่างไร นักเรียนแสดงความอยากรู้อยากเห็น แก้ปัญหา และระมัดระวังขณะทดลอง (**ตัวชี้วัด : D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2**)

Strand – ตัวชี้วัด

D1.1 – Stability — Identify that wider or stronger bases make structures more stable.

ระบุได้ว่าฐานที่กว้างหรือแข็งแรงกว่าช่วยให้โครงสร้างมั่นคงขึ้น

D1.2 – Building — Build and describe simple structures that can stand or balance.

สร้างและอธิบายโครงสร้างง่าย ๆ ที่สามารถตั้งอยู่หรือทรงตัวได้

D2.1 – Testing (Safe) — Test simple designs safely to see if they hold or support weight.

ทดลองแบบจำลองง่าย ๆ อย่างปลอดภัยเพื่อดูว่าสามารถรับน้ำหนักหรือตั้งอยู่ได้หรือไม่

D3.1 – Simple Machines — Identify and name common simple machines (ramp, lever, wheel and axle).

ระบุและเรียกชื่อเครื่องกลอย่างง่ายที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น ทางลาด คาน ล้อ และเพลา

D3.2 – Functions of Machines — Explain briefly how simple machines help make work easier.

อธิบายสั้น ๆ ว่าเครื่องกลช่วยให้งานง่ายขึ้นได้อย่างไร เช่น ช่วยยก เคลื่อน หรือกลิ้งวัตถุ

Examples – ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Builds two towers (wide vs. narrow base) and explains which is stronger or falls.

สร้างหอคอยสองแบบ (ฐานกว้าง–ฐานแคบ) แล้วอธิบายว่าแบบใดแข็งแรงหรือลื้มง่ายกว่า

- Designs and tests a simple bridge using blocks or cups, then adds support to improve it.

ออกแบบและทดลองสะพานจากบล็อกหรือแก้ว แล้วปรับเพิ่มฐานเพื่อให้แข็งแรงขึ้น

- Names simple machines seen in class or playground (ramp, wheel, lever).

เรียกชื่อเครื่องกลอย่างง่ายที่พบเห็นในห้องเรียนหรือสนามเด็กเล่น เช่น ทางลาด ล้อ คาน

- Explains how machines help: “Ramp helps roll up,” “Wheel helps move faster.”

อธิบายการทำงานของเครื่องกล เช่น “ทางลาดช่วยให้กลิ้งขึ้นได้” “ล้อช่วยให้เคลื่อนไหวยุเร็วขึ้น”

- Balances materials or adjusts parts until structure stands on its own. จัดวัสดุหรือปรับส่วนต่าง ๆ ให้โครงสร้างตั้งอยู่ได้เอง

- Describes test results using simple words or gestures (“This one stronger”).

อธิบายผลการทดลองด้วยคำพูดหรือท่าทาง เช่น “อันนี้แข็งแรงกว่า”

- Shows curiosity and persistence—looks closely, tests again, or improves design.

แสดงความสนใจและความพยายาม เช่น มองใกล้ ๆ ลองอีกครั้ง หรือปรับแบบให้ดีขึ้น

E. Earth and Space Systems — โลกและอวกาศ

Students begin to recognize that air and water are part of the world around them and can move or change. With teacher support, they can say that air cannot be seen but can be felt as wind, and that water can change when hot or cold (ice, steam, rain). They explore float and sink using familiar classroom objects and describe what they see in simple words. Students begin to understand that humans should take care of air and

water by doing small helpful actions such as turning off taps and throwing trash in bins. **(Strands: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2)**

นักเรียนเริ่มเข้าใจว่าอากาศและน้ำเป็นส่วนหนึ่งของโลกที่อยู่รอบตัว และสามารถเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนสภาพได้ โดยมีครูคอยชี้แนะ สามารถบอกได้ว่าอากาศมองไม่เห็นแต่รู้สึกได้เมื่อลมพัด และน้ำนั้นเปลี่ยนได้เมื่อร้อนหรือเย็น (น้ำแข็ง ใอน้ำ ฝน) ทดลองการ “ลอย-จม” ด้วยของใช้ในห้องเรียน และอธิบายสิ่งที่เห็นด้วยคำง่าย ๆ เริ่มเข้าใจว่ามนุษย์ควรดูแลอากาศและน้ำ ด้วยการทำสิ่งเล็ก ๆ ที่มีประโยชน์ เช่น ปิดก๊อกน้ำ หรือทิ้งขยะให้ถูกที่ **(ตัวชี้วัด : E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2)**

Strand – ตัวชี้วัด

E1.1 – Air & Water Properties — Recognize that air and water are around us and can move or flow.

สังเกตว่าอากาศและน้ำอยู่รอบตัวเรา และสามารถเคลื่อนไหวหรือไหลได้

E1.2 – Water Cycle (picture talk) — Identify simple stages of the water cycle using pictures or actions.

ระบุขั้นตอนง่าย ๆ ของวัฏจักรน้ำโดยใช้ภาพหรือการเล่า เช่น แดด → เมฆ → ฝน

E2.1 – Float/Sink (classroom objects) — Explore which objects float or sink with teacher guidance.

ทดลองดูว่าวัตถุใดลอยหรือจมในน้ำ โดยมีครูช่วยแนะนำ

E3.1 – Human Impact — Begin to notice that what people do can affect air and water.

เริ่มตระหนักว่าการกระทำของคนอาจส่งผลต่ออากาศและน้ำ

E3.2 – Care Actions at School — Suggest or follow simple care routines for air and water at school.

เสนอหรือทำตามวิธีง่าย ๆ ในการดูแลอากาศและน้ำในโรงเรียน เช่น ปิดก๊อกน้ำ ทิ้งขยะให้ถูกที่

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Waves hand or paper in front of a fan and says “wind.”
โบกมือหรือกระดาษหน้าพัดลมแล้วพูดว่า “ลม”

- Points to clouds, rain, or puddles in pictures when teacher names them.
ชี้ภาพเมฆ ฝน หรือแอ่งน้ำ เมื่อครูพูดชื่อ
 - Places objects (leaf, spoon, block) in water and sorts to “float / sink.”
ใส่ใบไม้ ช้อน หรือบล็อกลงในน้ำ แล้วจำแนกว่า “ลอย” หรือ “จม”
 - Observes ice melting and says “ice to water.”
สังเกตน้ำแข็งละลายและพูดว่า “น้ำแข็งกลายเป็นน้ำ”
 - Repeats simple idea: “Wind moves things,” “Water flows.”
พูดตามประโยคง่าย ๆ เช่น “ลมพัดสิ่งของ” “น้ำไหลได้”
 - Helps or suggests class care actions: “Turn off tap,” “Throw trash.”
ช่วยหรือเสนอแนวทางดูแล เช่น “ปิดก๊อกน้ำ” “ทิ้งขยะลงถัง”
 - Draws or colors pictures of rain, clouds, or people watering plants.
วาดหรือระบายสีภาพฝน เมฆ หรือคนรดน้ำต้นไม้
-

Level 3

A. STEM Skills and Connections — ทักษะ STEM และการเชื่อมโยง

Students explore with curiosity and growing independence. They ask simple “what/why/how” questions, make predictions, and carry out short tests with teacher guidance. They use basic tools safely (e.g., magnifier, dropper, sand timer) to observe, compare, and measure. Students record what they find using drawings or picture labels, notice patterns such as *heavier/lighter* or *faster/slower*, and share findings in short sentences. They connect what they observe to everyday experiences such as plants, toys, water, and light. **(Strands: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2)**

นักเรียนสำรวจอย่างอยากรู้และเริ่มทำด้วยตนเองมากขึ้น ตั้งคำถาม “อะไร/ทำไม/อย่างไร” คาดคะเนผล ทดลองสั้น ๆ โดยมีครูช่วย ใช้เครื่องมือพื้นฐานอย่างปลอดภัย เช่น แว่นขยาย หลอดหยด หรือนาฬิกาทราย เพื่อสังเกต เปรียบเทียบ และวัดผล บันทึกด้วยภาพหรือป้ายคำ สังเกตรูปแบบง่าย ๆ เช่น หนัก-เบา เร็ว-ช้า และเล่าผลเป็นประโยคสั้น ๆ เชื่อมโยงสิ่งที่สังเกตกับชีวิตประจำวัน เช่น พืช น้ำ ของเล่น หรือแสง **(ตัวชี้วัด: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2)**

Strand – ตัวชี้วัด

A1.1 Asking Questions & Predicting – Students ask “what/why/how” questions and make simple predictions.

ตั้งคำถาม “อะไร/ทำไม/อย่างไร” และคาดคะเนผลอย่างง่าย

A1.2 Planning & Testing – Plan and do short, simple tests with teacher support.

วางแผนและทดลองอย่างง่าย โดยมีครูคอยช่วย

A1.3 Observing & Recording – Use tools (magnifier, dropper, timer) to observe, compare, and record.

ใช้เครื่องมือ เช่น แว่นขยาย หลอดหยด นาฬิกาทราย เพื่อสังเกต เปรียบเทียบ และบันทึกสิ่งที่เห็น

A1.5 Communicating Findings – Share what they found using drawings or short sentences.

สื่อสารสิ่งที่ค้นพบด้วยภาพหรือประโยคสั้น ๆ

A2.2 Everyday STEM Connections – Connect STEM ideas to daily life in the classroom.

เชื่อมโยงแนวคิด STEM กับชีวิตประจำวัน เช่น การดูแลต้นไม้ การสังเกตของเล่น หรือการใช้แสงในห้องเรียน

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Asks questions such as “What will happen if...?” or “Why is it melting?”
ตั้งคำถามเช่น “ถ้าเป็นแบบนี้จะเกิดอะไรขึ้น” หรือ “ทำไมมันละลาย”
 - Predicts simple results before testing (e.g., “I think it will float.”)
คาดคะเนผลอย่างง่ายก่อนทดลอง เช่น “หนูคิดว่ามันจะลอย”
 - Chooses and uses basic materials or tools with care (e.g., paper, magnifier, dropper)
เลือกและใช้วัสดุหรือเครื่องมือพื้นฐานอย่างระมัดระวัง เช่น กระดาษ แวน ขยาย หลอดหยด
 - Observes closely and compares objects (e.g., “This one is heavier.”)
สังเกตอย่างใกล้ชิดและเปรียบเทียบสิ่งของ เช่น “อันนี้หนักกว่า”
 - Records results using drawings or picture labels
บันทึกผลด้วยการวาดภาพหรือใช้ป้ายคำประกอบ
 - Describes what happened using short sentences (e.g., “The ice melted.”)
อธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นด้วยประโยคสั้น ๆ เช่น “น้ำแข็งละลายแล้ว”
 - Notices patterns such as “more/less,” “faster/slower,” or “heavier/lighter”
สังเกตรูปแบบ เช่น “มาก/น้อย,” “เร็ว/ช้า,” หรือ “หนัก/เบา”
 - Connects learning to real-life experiences (e.g., watering plants, playing with light and shadows)
เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้กับชีวิตประจำวัน เช่น การรดน้ำต้นไม้ การเล่นกับแสงและเงา
-

B. Life Systems — ระบบสิ่งมีชีวิต

Students show understanding of how living things grow, move, and survive. They can explain what living things need (air, water, food, home) and give examples using their own words. They describe simple parts and their functions (roots drink water, leaves take sunlight, wings help fly), and can sort, label, or draw to show understanding. Students place life-cycle cards in correct order and begin to compare animals or plants that live in different places. They express ideas about caring for living things (e.g., watering plants, not littering). **(Strands: B1.1, B1.2, B2.2, B3.1)**

นักเรียนแสดงความเข้าใจเกี่ยวกับการเจริญเติบโต การเคลื่อนไหว และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต สามารถอธิบายความต้องการพื้นฐาน (อากาศ น้ำ อาหาร ที่อยู่) พร้อมยกตัวอย่างได้ด้วยตนเอง อธิบายส่วนต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตและหน้าที่ของแต่ละส่วน (รากดูดน้ำ ใบรับแสง ปีกช่วยบิน) และสามารถจัดกลุ่ม ติดป้าย หรือวาดภาพแสดงความเข้าใจได้ จัดเรียงลำดับวงจรชีวิตได้ถูกต้อง และเริ่มเปรียบเทียบสัตว์หรือพืชที่อาศัยอยู่ในที่ต่างกัน รวมถึงแสดงแนวคิดในการดูแลสิ่งมีชีวิต เช่น รดน้ำต้นไม้ หรือไม่ทิ้งขยะ

(ตัวชี้วัด: B1.1, B1.2, B2.2, B3.1)

Strand – ตัวชี้วัด

B1.1 Needs of Living Things — Identify and describe what living things need to live and grow.

ระบุและอธิบายสิ่งที่สิ่งมีชีวิตต้องการเพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต (อากาศ น้ำ อาหาร ที่อยู่)

B1.2 Parts & Functions — Describe how parts of plants and animals help them survive.

อธิบายว่าส่วนต่าง ๆ ของพืชและสัตว์ช่วยให้พวกมันดำรงชีวิตได้อย่างไร

B2.2 Habitats — Identify where living things live and why they live there.

ระบุสถานที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตและอธิบายเหตุผลที่อยู่ในที่นั้น

B3.1 Human Impact (Classroom/School) — Describe simple ways humans can care for living things and the environment.

อธิบายวิธีง่าย ๆ ที่มนุษย์ช่วยดูแลสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น การไม่ทิ้งขยะหรือรดน้ำต้นไม้

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Sorts and explains picture cards: “Fish need water, birds need air.”
จัดบัตรภาพพร้อมอธิบาย เช่น “ปลาต้องอยู่ใต้น้ำ นกต้องอยู่ในอากาศ”
- Matches and tells part functions: “Roots drink water, leaves take sunlight.”
จับคู่ส่วนของพืช-สัตว์และอธิบายหน้าที่ เช่น “รากดูดน้ำ ใบรับแสง”
- Orders life-cycle cards and explains: “Egg → caterpillar → butterfly.”
เรียงบัตรภาพวงจรชีวิตและอธิบาย เช่น “ไข่ → หนอน → ผีเสื้อ”
- Draws or labels a simple diagram of a plant or animal with parts named.
วาดภาพหรือใส่ชื่อส่วนประกอบของพืชหรือสัตว์อย่างง่าย
- Describes where animals live and why: “Frog near water, bird in tree.”
อธิบายที่อยู่และเหตุผล เช่น “กบอยู่ใกล้น้ำ นกอยู่บนต้นไม้”
- Suggests ways to care for living things: “Water plants,” “Don’t throw trash.”
เสนอแนวทางดูแลสิ่งมีชีวิต เช่น “รดน้ำต้นไม้” “ไม่ทิ้งขยะ”

C. Matter and Energy — สารและพลังงาน

Students show understanding of basic states and properties of matter. They identify and describe solids, liquids, and gases using real-life examples, and explain how heat or cold can change materials. Students explore properties such as *hard/soft*, *wet/dry*, *smooth/rough*, and observe changes like ice melting or chocolate softening in warm hands. They use simple words, drawings, or picture labels to show what happens and begin

to predict how materials might change under different conditions.

(Strands: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1)

นักเรียนแสดงความเข้าใจเกี่ยวกับสถานะและสมบัติพื้นฐานของสสาร สามารถจำแนกของแข็ง ของเหลว และก๊าซ พร้อมยกตัวอย่างจากสิ่งรอบตัวได้ อธิบายได้ว่าความร้อนหรือความเย็นทำให้วัสดุเปลี่ยนไปอย่างไร สำรวจสมบัติง่าย ๆ เช่น แข็ง/นุ่ม เปียก/แห้ง เรียบ/ขรุขระ และสังเกตการเปลี่ยนแปลง เช่น น้ำแข็งละลาย หรือช็อกโกแลตนิ่มเมื่ออุ่น ใช้คำ ภาพ หรือป้ายคำอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้น และเริ่มคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงของวัสดุในสภาพต่าง ๆ ได้ **(ตัวชี้วัด: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1)**

Strand – ตัวชี้วัด

C1.1 – States of Matter (Solid, Liquid, Gas) — Identify and sort materials by state.

จำแนกและจัดกลุ่มวัสดุตามสถานะ (ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ)

C1.2 – Change of State (Melt) — Observe and describe materials changing from solid to liquid.

สังเกตและอธิบายการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว เช่น การละลาย

C2.1 – Heat Effects — Describe how heat affects materials (e.g., melting, softening).

อธิบายผลของความร้อนต่อวัสดุ เช่น การละลาย การนิ่มลง

C2.2 – Physical Change — Identify that materials can change shape or texture without becoming new materials.

อธิบายว่าบางวัสดุเปลี่ยนรูปร่างหรือลักษณะได้โดยยังเป็นวัสดุเดิม

C3.1 – Properties — Describe and compare basic properties of materials (hard/soft, wet/dry, smooth/rough).

อธิบายและเปรียบเทียบสมบัติพื้นฐานของวัสดุ เช่น แข็ง/นุ่ม เปียก/แห้ง เรียบ/ขรุขระ

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Sorts real or picture examples into solid, liquid, gas and says what each can do.
จำแนกของจริงหรือภาพเป็น ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ พร้อมบอก
ลักษณะของแต่ละสถานะ เช่น “น้ำแข็งแข็งตัว น้ำไหลได้”
- Explains melting using own words: “Ice becomes water when warm.”
อธิบายการละลายด้วยคำพูดของตนเอง เช่น “น้ำแข็งกลายเป็นน้ำเมื่ออุ่น”
- Describes heat effects: “Chocolate gets soft in warm hands.”
อธิบายผลของความร้อน เช่น “ช็อกโกแลตนิ่มเมื่อจับไว้ในมือ”
- Compares materials by touching and talking: “Sponge soft, rock hard.”
เปรียบเทียบวัสดุโดยการสัมผัสและบอก เช่น “ฟองน้ำนุ่ม หินแข็ง”
- Shows understanding through drawing or labeling (solid–liquid–gas chart).
วาดภาพหรือทำป้ายแสดงความเข้าใจ เช่น ตาราง “ของแข็ง–ของเหลว–ก๊าซ”
- Predicts what will happen: “Butter will melt if it’s hot.”
คาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้น เช่น “เนยจะละลายถ้าอากาศร้อน”

D. Structures and Mechanisms — โครงสร้างและกลไก

Students explore how objects and structures can stand, move, and work with support from the teacher. They begin to notice that some shapes or bases are stronger than others and try simple ways to make things stand or balance. Students build basic structures with blocks, cups, or other classroom materials. They start to recognize simple machines around them (ramp, seesaw, wheels) and use short words to say what they do. With teacher guidance, they test gently and safely how objects hold or move. **(Strands: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2)**

นักเรียนสำรวจว่าวัตถุและโครงสร้างสามารถตั้งอยู่ เคลื่อนไหว และทำงานได้อย่างไร โดยมีครูช่วยชี้แนะ เริ่มสังเกตว่ารูปร่างหรือฐานบางแบบแข็งแรงกว่าบางแบบ และลองทำให้สิ่งของตั้งหรือทรงตัวได้ ทดลองสร้างโครงสร้างง่าย ๆ ด้วย

บล็อก แก้ว หรือวัสดุในห้องเรียน เริ่มรู้จักเครื่องกลอย่างง่าย เช่น ทางลาด คาน ล้อ และสามารถพูดสั้น ๆ อธิบายการทำงานของมันได้ ทดลองอย่างอ่อนโยนและปลอดภัยภายใต้การดูแลของครู (ตัวชี้วัด: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2)

Strand – ตัวชี้วัด

D1.1 – Stability — Notice that wide or flat bases make objects stand more steadily.

สังเกตว่าฐานที่กว้างหรือแบนช่วยให้วัตถุตั้งอยู่ได้มั่นคงขึ้น

D1.2 – Building (with guidance) — Build simple structures using classroom materials with help.

สร้างโครงสร้างง่าย ๆ โดยใช้วัสดุในห้องเรียนภายใต้การดูแลของครู

D2.1 – Testing (safe) — Try light, safe tests to see if things can stand or hold weight.

ทดลองง่าย ๆ อย่างปลอดภัย เพื่อดูว่าสิ่งของตั้งหรือรับน้ำหนักได้หรือไม่

D3.1 – Naming Simple Machines — Identify simple machines they see (ramp, wheel, lever).

ระบุเครื่องกลอย่างง่ายที่พบเห็น เช่น ทางลาด ล้อ หรือคาน

D3.2 – Saying How They Help — Use short words to describe how machines make work easier.

พูดสั้น ๆ เพื่ออธิบายว่าเครื่องกลช่วยให้งานง่ายขึ้นอย่างไร

Examples – ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Builds a simple tower or bridge with blocks or cups and points to the one that stands better.

สร้างหอคอยหรือสะพานง่าย ๆ ด้วยบล็อกหรือแก้ว แล้วชี้ว่าฐานแบบไหนตั้งมั่นคงกว่า

- Places a light toy or object on a bridge or tower to see if it holds or falls.

วางของเล่นหรือวัตถุเบา ๆ บนสะพานหรือหอคอยเพื่อดูว่าอยู่หรือล้ม

- Identifies and names a ramp, wheel, or seesaw in the playground.
ระบุและเรียกชื่อเครื่องกลอย่างง่าย เช่น ทางลาด ล้อ หรือไม้กระดานโยก
 - Says simple words about what it does: “Ramp helps go up,” “Wheels roll.”
พูดอธิบายสั้น ๆ เช่น “ทางลาดช่วยให้ขึ้นได้” หรือ “ล้อกลิ้งได้”
 - Balances or adjusts materials with help to make a structure stand.
จัดหรือปรับวัสดุด้วยความช่วยเหลือเพื่อให้โครงสร้างตั้งอยู่ได้
 - Shows curiosity when testing (looks closely, smiles, or repeats the test).
แสดงความสนใจระหว่างทดลอง เช่น มองใกล้ ๆ ยิ้ม หรืออยากลองอีกครั้ง
-

E. Earth and Space Systems — โลกและอวกาศ

Students show understanding that air and water are important natural elements that can move and change form. They can explain that air cannot be seen but can be felt as wind, and that water can change (steam, cloud, rain, ice) and flow from one place to another. Students explore float-and-sink with classroom objects and begin to explain their observations using simple reasoning. They discuss how humans can care for water and air at school and show responsibility through daily actions (turning off taps, watering plants, throwing trash in bins). **(Strands: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2)**

นักเรียนแสดงความเข้าใจว่าอากาศและน้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ ซึ่งสามารถเคลื่อนไหวและเปลี่ยนสถานะได้ อธิบายได้ว่าอากาศมองไม่เห็นแต่สามารถรู้สึกได้เมื่อมีลมพัด และน้ำนั้นสามารถเปลี่ยนสภาพได้ (ไอน้ำ เมฆ ฝน น้ำแข็ง) และไหลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ทดลองลอย-จมด้วยของใช้ในห้องเรียน และเริ่มอธิบายผลด้วยเหตุผลง่าย ๆ รวมทั้งพูดคุยเกี่ยวกับวิถีดูแลทรัพยากร เช่น ปิดก๊อกน้ำ รดน้ำต้นไม้ หรือทิ้งขยะให้ถูกที่ แสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน **(ตัวชี้วัด: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2)**

Strand – ตัวชี้วัด

E1.1 – Air & Water Properties — Describe that air and water are all around us and have observable effects (wind moves things, water flows).

อธิบายว่าอากาศและน้ำอยู่รอบตัวเรา และสามารถสังเกตผลได้ เช่น ลมทำให้สิ่งของเคลื่อนที่ น้ำสามารถไหลได้

E1.2 – Water Cycle (picture talk) — Identify and describe simple stages of the water cycle using pictures or actions (sun, cloud, rain).

ระบุและอธิบายขั้นตอนง่าย ๆ ของวัฏจักรน้ำโดยใช้ภาพหรือการแสดง เช่น แดด → เมฆ → ฝน

E2.1 – Float/Sink (classroom objects) — Test and describe which classroom objects float or sink in water.

ทดลองและอธิบายว่าวัตถุในห้องเรียนชนิดใดลอยหรือจมในน้ำ

E3.1 – Human Impact — Recognize that human actions affect air and water.

ตระหนักว่าการกระทำของมนุษย์มีผลต่ออากาศและน้ำ

E3.2 – Care Actions at School — Suggest and practice simple ways to care for air and water at school.

เสนอและปฏิบัติวิธีง่าย ๆ เพื่อดูแลอากาศและน้ำในโรงเรียน เช่น ปิดก๊อกน้ำหรือทิ้งขยะลงถัง

Examples – ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Waves hand to feel air from a fan and says, “I feel wind.”
โบกมือรับลมจากพัดลมและพูดว่า “รู้สึกลม”
- Observes moving objects and says, “Wind pushes the paper.”
สังเกตของที่เคลื่อนไหวและพูดว่า “ลมพัดกระดาษให้ขยับ”
- Places classroom items (leaf, block, spoon) in water and sorts into float or sink.
ทดลองใส่ใบไม้ บล็อก และช้อนลงอ่างน้ำ แล้วจำแนกว่า “ลอย” หรือ “จม”
- Arranges water cycle cards (sun → cloud → rain → puddle) and names each stage.

เรียงบัตรภาพวัฏจักรน้ำ (แดด → เมฆ → ฝน → แอ่งน้ำ) พร้อมบอกชื่อแต่ละขั้นตอน

- Explains simple water change: “Water becomes steam when hot.”
อธิบายการเปลี่ยนสภาพของน้ำอย่างง่าย เช่น “น้ำกลายเป็นไอเมื่อร้อน”
- Suggests and practices care actions: “Turn off tap,” “Put trash in bin,” “Water plants.”
เสนอและปฏิบัติวิธีดูแลสิ่งแวดล้อม เช่น “ปิดก๊อกน้ำ” “ทิ้งขยะลงถัง” “รดน้ำต้นไม้”

Level 4

A. STEM Skills and Connections — ทักษะ STEM และการเชื่อมโยง

Students explore with curiosity, ask simple “what/which” questions about familiar things, try very short tests with clear adult support, use basic tools safely at a beginner level (e.g., look/compare/feel; start–stop a sand timer with help), draw or place picture labels to record what they see, notice simple “more/less/faster/slower” patterns, and share findings in a few words. They connect STEM ideas to classroom routines (snack, plants, toys). (*Strands: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2*)

นักเรียน สำรวจอย่างอยากรู้ ตั้งคำถามง่าย ๆ เช่น “อะไร/อันไหน” เกี่ยวกับสิ่งรอบตัว ทดลองสั้น ๆ โดยมีผู้ใหญ่ช่วย ใช้เครื่องมือพื้นฐานอย่างปลอดภัยในระดับเริ่มต้น (เช่น มอง–เทียบ–สัมผัส; ใช้นาฬิกาทรายเริ่ม–หยุดโดยมีผู้ช่วย) บันทึกด้วยรูป/ป้ายคำง่าย ๆ สังเกตรูปแบบง่าย ๆ เช่น “มาก/น้อย เร็ว/ช้า” และเล่าผลเป็นคำสั้น ๆ เชื่อมแนวคิด STEM กับกิจวัตรในชั้นเรียน (ของว่าง ต้นไม้ ของเล่น) (**ตัวชี้วัด: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2**)

Strand – ตัวชี้วัด

A1.1 Asking Questions & Predicting — ตั้งคำถามและคาดคะเนอย่างง่าย

A1.2 Planning & Trying a Test — วางแผน/ลองทดสอบแบบง่ายพร้อมผู้ช่วย

A1.3 Look–Measure–Record (beginner) — ดู–วัด–บันทึก ระดับเริ่มต้น

A1.5 Communicating Findings — สื่อสารผลด้วยภาพ/คำสั้น ๆ

A2.2 STEM in Everyday Life — เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันในห้องเรียน

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Chooses two classroom spots and asks, “Which ice melts faster: sunny spot or shade?” (points and says a guess).
เลือก 2 จุดในห้องและถาม “น้ำแข็งที่แดด/ที่ร่ม อันไหนละลายเร็วกว่า” (ชี้จุดและเดาคำตอบ)

- With help, places same-size ice on two plates; starts/stops a **sand timer** when teacher cues “start/stop.”
วางน้ำแข็งขนาดเท่ากันบนจาน 2 ใบ และเริ่ม-หยุด นาฬิกาทราย ตามสัญญาณครู
- Draws two plates and sticks picture labels “sun / shade”; marks ✓ under the faster one.
วาดภาพจาน 2 ใบ ติดป้าย “แดด/ร่ม” และทำเครื่องหมาย ✓ ใต้จานที่ละลายเร็วกว่า
- Says a simple pattern: “Sun = faster” and tells one classroom link (e.g., “Put snacks in shade”).
บอกแบบรูปง่าย ๆ “แดด = เร็วกว่า” และเชื่อมโยงกับห้องเรียน (เช่น “เก็บของว่างไว้ในที่ร่ม”)

B. Life Systems — ระบบสิ่งมีชีวิต

Students name what living things need (air, water, food, home), match simple parts to functions (roots–drink water; fins–help swim), place life-cycle cards in order with pictures, and say why an animal lives in a place (frog near water). (*Strands: B1.1, B1.2, B2.2, B3.1*)

นักเรียน ระบุความต้องการของสิ่งมีชีวิต (อากาศ น้ำ อาหาร ที่อยู่) จับคู่ส่วน-หน้าที่ง่าย ๆ (ราก-ดูดน้ำ; ครีบ-ช่วยว่ายน้ำ) เรียงลำดับวงจรชีวิตจากบัตรภาพ และอธิบายสั้น ๆ ว่าทำไมสัตว์จึงอยู่ในที่นั้น (กบใกล้น้ำ) (**ตัวชี้วัด: B1.1, B1.2, B2.2, B3.1**)

Strand – ตัวชี้วัด

B1.1 Needs of Living Things — ความต้องการพื้นฐาน

B1.2 Parts & Functions — ส่วน-หน้าที่

B2.2 Habitats — แหล่งที่อยู่อาศัย

B3.1 Human Impact (classroom/school) — ผลกระทบจากมนุษย์ (ในโรงเรียน)

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Sorts picture cards into “need” trays (air/water/food/home) for bird vs fish.
จัดบัตรภาพลงถาด “อากาศ/น้ำ/อาหาร/ที่อยู่” ให้เข้ากับนกและปลา
 - Matches root → water / leaf → sun / fins → swim using line-draw match.
ลากเส้นจับคู่ ราก → น้ำ ใบ → แสงแดด ครีบ → ว่ายน้ำ
 - Orders butterfly cards: egg → caterpillar → chrysalis → butterfly.
เรียงบัตรภาพผีเสื้อ: ไข่ → หนอน → ดักแด้ → ผีเสื้อ
 - Points to school pond photo and says, “Frog near water.” Adds one care idea: “Do not throw trash.”
ชี้รูปบ่อในโรงเรียนและบอก “กบอยู่ใกล้น้ำ” เสนอแนวคิดดูแล: ไม่ทิ้งขยะ
-

C. Matter and Energy — สารและพลังงาน

Students sort solids/liquids/gases with concrete examples, describe “hard/soft/wet/dry,” watch an ice cube melt, and notice that warmth changes materials (chocolate softens). (**Strands: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1**)

นักเรียน จำแนกของแข็ง/ของเหลว/ก๊าซจากของจริง อธิบายสมบัติง่าย ๆ “แข็ง/นุ่ม/เปียก/แห้ง” ดูน้ำแข็งละลาย และสังเกตว่าความร้อนทำให้วัสดุเปลี่ยน (ช็อกโกแลตนิ่ม) (**ตัวชี้วัด: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1**)

Strand – ตัวชี้วัด

C1.1 States — สถานะของสาร

C1.2 Change of State (melt) — การเปลี่ยนสถานะ (ละลาย)

C2.1 Heat Effects — ผลของความร้อน

C2.2 Physical Change — การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

C3.1 Properties — สมบัติง่าย ๆ

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Puts **ice = solid, water = liquid, steam picture = gas** on a sorting mat.
วาง “น้ำแข็ง=ของแข็ง น้ำ=ของเหลว รูปไอน้ำ=ก๊าซ” ลงแผ่นจำแนก
 - Says “Ice → water” while pointing during melting demo; places a ✓ next to “melt.”
บอก “น้ำแข็ง → น้ำ” ระหว่างดูสาธิตละลาย และทำ ✓ ข้างคำว่า “ละลาย”
 - Touch-tell: “Sponge = soft, Plastic = hard, Towel = absorbs water.”
สัมผัส-บอก: “ฟองน้ำ=นุ่ม พลาสติก=แข็ง ผ้าขนหนู=ดูดน้ำ”
 - Notes “Chocolate softer in warm hands” and shows picture label “warm = soft.”
สังเกต “ช็อกโกแลตนิ่มเมื่อโดนอุ่นจากมือ” ติดป้ายภาพ “อุ่น=นิ่ม”
-

D. Structures and Mechanisms — โครงสร้างและกลไก

Students notice that wide bases help towers stand, build very simple structures with blocks/cups, try a gentle “book test” with supervision, name simple machines in play areas (seesaw/ramp/wheels), and say in few words how they help. **(Strands: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2)**

นักเรียน สังเกตว่าฐานกว้างช่วยให้หอคอยตั้งอยู่ได้ สร้างโครงสร้างง่าย ๆ ด้วย บล็อก/แก้ว ทดสอบรับน้ำหนักอย่างอ่อนโยนภายใต้การดูแล ระบุเครื่องกลอย่างง่าย (คาน/ทางลาด/ล้อ) และอธิบายสั้น ๆ ว่าช่วยให้งานง่ายขึ้น **(ตัวชี้วัด: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2)**

Strand – ตัวชี้วัด

D1.1 Stability — ความมั่นคงของฐาน

D1.2 Build (with guidance) — การสร้างพร้อมผู้ช่วย

D2.1 Try a Test (safe) — ทดลองรับน้ำหนัก (ปลอดภัย)

D3.1 Name Simple Machines — ระบุเครื่องกลง่าย

D3.2 Say How They Help — อธิบายประโยชน์

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Builds two cup towers (wide vs narrow base) and points to the one that stands better.
สร้างหอคอยแก้วฐานกว้าง/แคบ และชี้ว่าฐานกว้างตั้งมั่นคงกว่า
 - Places **one** light book on a block bridge with teacher; says “holds / falls.”
วางหนังสือเบา ๆ 1 เล่มบนสะพานบล็อกกับครู แล้วบอก “อยู่/ล้ม”
 - Labels playground **seesaw = lever, ramp = inclined plane, toy car wheels = wheel & axle.**
ติดป้าย ไม้กระดานโยก=คาน, ทางลาด=ระนาบเอียง, ล้อรถของเล่น=ล้อและเพลา
 - Says “Ramp helps go up” while rolling a toy gently.
พูดสั้น ๆ ว่า “ทางลาดช่วยให้ขึ้นได้” ขณะกลิ้งของเล่นเบา ๆ
-

E. Earth and Space Systems — โลกและอวกาศ

Students state that air is invisible but wind can be felt, water can flow and change (steam/cloud/rain visuals), try float/sink with classroom objects, and suggest simple school actions to care for water/air (turn off tap, bin trash). (**Strands: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2**)

นักเรียน บอกได้ว่าอากาศมองไม่เห็นแต่รู้สึกลมได้ น้ำไหลและเปลี่ยนสภาพได้ (รูปภาพไอน้ำ/เมฆ/ฝน) ทดลอง “ลอย/จม” ด้วยของใช้ในห้อง และเสนอการปฏิบัติง่าย ๆ เพื่อดูแลน้ำ/อากาศในโรงเรียน (ปิดก๊อก ทิ้งขยะลงถัง) (**ตัวชี้วัด: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2**)

Strand – ตัวชี้วัด

E1.1 Air & Water Properties — คุณสมบัติของอากาศ/น้ำ

E1.2 Water Cycle (picture talk) — วัฏจักรน้ำ (รูปภาพ-เล่า)

E2.1 Float/Sink (classroom objects) — ลอย/จม (ของใช้ในห้อง)

E3.1 Human Impact — ผลกระทบจากมนุษย์

E3.2 Care Actions at School — การดูแลทรัพยากรในโรงเรียน

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Waves hand to feel breeze from a fan; says “I feel wind.”
โบกมือรับลมพัดจากพัดลมแล้วบอก “รู้สึกลม”
- Places leaf/cube/spoon in water tub and sorts to “float / sink”
chart.
ใส่ใบไม้/บล็อก/ช้อนลงอ่างน้ำ แล้วจำแนกเป็น “ลอย/จม”
- Arranges picture cards **sun** → **cloud** → **rain** and names the stages.
เรียงบัตรภาพ แดด → เมฆ → ฝน พร้อมบอกชื่อแต่ละขั้น
- Suggests class actions: “Turn off tap,” “Put trash in bin,” “Water
plants gently.”
เสนอการปฏิบัติ: “ปิดก๊อกน้ำ,” “ทิ้งขยะลงถัง,” “รดน้ำต้นไม้อย่างเบามือ”

Level 5

A. STEM Skills and Connections — ทักษะ STEM และการเชื่อมโยง

Students ask simple, testable questions about familiar phenomena, plan and carry out very simple fair tests with support, use basic tools (ruler, timer, magnifier) safely, record observations with pictures/labels or tallies, describe patterns, and share findings in short sentences. They connect science, technology, engineering, and math to everyday classroom contexts. **(Strands: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2)**

นักเรียนตั้งคำถามเชิงทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ใกล้ตัว วางแผนและทำการทดลองอย่างง่ายแบบ “ยุติธรรม” ด้วยความช่วยเหลือ ใช้เครื่องมือพื้นฐานอย่างปลอดภัย บันทึกผลด้วยภาพ/ป้ายกำกับหรือการขีดนับ อธิบายรูปแบบ และนำเสนอผลด้วยประโยคสั้น ๆ พร้อมเชื่อมโยง STEM กับสถานการณ์ในชั้นเรียนและชีวิตประจำวัน **(ตัวชี้วัด: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2)**

Strand – ตัวชี้วัด

A1.1 Asking Questions & Predicting — ตั้งคำถามที่ทดลองได้และคาดคะเนอย่างมีเหตุผล

A1.2 Planning & Conducting — วางแผนและดำเนินการทดลองแบบยุติธรรม

A1.3 Tools, Measurement & Recording — ใช้เครื่องมือวัด/บันทึกข้อมูลอย่างถูกต้องและปลอดภัย

A1.5 Communicating Findings — สื่อสารผลด้วยภาพ ตาราง และประโยคสั้น

A2.2 STEM in Everyday Life — เชื่อมโยงแนวคิด STEM กับการใช้งานจริง

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- **Poses a testable question and predicts with a reason.**

Example: Writes “Which melts faster: ice in sun or shade?” and predicts “sun” because it is warmer.

ตัวอย่าง: เขียนคำถาม “น้ำแข็งในที่แดดกับที่ร่ม อันไหนละลายเร็วกว่า?” และคาดคะเน “แดด” เพราะร้อนกว่า

- **Plans a fair test with one changed variable.**

Example: Uses same-size ice cubes, same cups, same start time;

changes only “sun vs shade.”

ตัวอย่าง: ใช้น้ำแข็งขนาดเท่ากัน แก้วชนิดเดียวกัน เวลาเริ่มเท่ากัน เปลี่ยนเฉพาะ “แดด/ร่ม”

- **Uses basic tools correctly to measure/time.**

Example: Starts/stops a timer and records “melt time” for each cup.

ตัวอย่าง: ใช้นาฬิกาจับเวลาเริ่ม-หยุด และบันทึก “เวลาละลาย” ของแต่ละแก้ว

- **Records observations with pictures/labels or tallies.**

Example: Draws the set-up and labels “sun cup / shade cup,” or uses a tally chart for “drops per minute.”

ตัวอย่าง: วาดภาพอุปกรณ์พร้อมป้ายกำกับ “แก้วแดด/แก้วร่ม” หรือทำตารางขีดนับ “หยดต่อนาที”

- **Describes a simple pattern and states a conclusion.**

Example: “The sun cup melted faster in both tries; sun is warmer.”

ตัวอย่าง: “แก้วแดดละลายเร็วกว่าทั้ง 2 ครั้ง แสดงว่าแดดร้อนกว่า”

- **Communicates findings briefly and connects to classroom life.**

Example: Shares a bar chart and says, “Shade keeps ice longer; we can keep snacks cooler in the shade.”

ตัวอย่าง: นำเสนองราฟแท่งและอธิบายว่า “ที่ร่มช่วยให้น้ำแข็งอยู่ได้นานกว่า—เก็บของว่างให้เย็นได้นานขึ้น”

B. Life Systems — ระบบสิ่งมีชีวิต

Students identify basic needs of living things, compare plant/animal parts and functions, recognize simple life cycles, and describe how living things depend on their surroundings (food, water, shelter). **(Strands: B1.1, B1.2, B2.2, B3.1)**

นักเรียนระบุความต้องการพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เปรียบเทียบอวัยวะและหน้าที่ของพืช/สัตว์ รู้จักวงจรชีวิตอย่างง่าย และอธิบายการพึ่งพาสภาพแวดล้อมของสิ่งมีชีวิต (อาหาร น้ำ ที่อยู่อาศัย) **(ตัวชี้วัด: B1.1, B1.2, B2.2, B3.1)**

Strand – ตัวชี้วัด

B1.1 Needs of Living Things — ความต้องการพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

B1.2 Characteristics & Functions — ลักษณะและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ

B2.2 Habitats — แหล่งที่อยู่อาศัยและเหตุผลในการอาศัย

B3.1 Human Impact — ผลกระทบจากการกระทำของมนุษย์

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Identifies needs and matches to organisms.

Example: Sorts picture cards into “air/water/food/shelter” for a bird vs a fish.

ตัวอย่าง: จัดบัตรภาพ “อากาศ/น้ำ/อาหาร/ที่อยู่” ให้เข้ากับนกและปลาได้ถูกต้อง

- Compares parts and functions.

Example: States “Roots take water; fins help fish swim.”

ตัวอย่าง: อธิบาย “รากดูดน้ำ ใบช่วยสังเคราะห์แสง ครีบช่วยปลาเคลื่อนที่”

- Recognizes simple life cycle.

Example: Orders “egg → caterpillar → chrysalis → butterfly.”

ตัวอย่าง: เรียงลำดับวงจรชีวิตผีเสื้อได้ถูกต้อง

- Relates habitat to needs.

Example: Says “Frogs live near water because they need moisture.”

ตัวอย่าง: อธิบายว่า “กบอยู่ใกล้น้ำเพราะต้องการความชื้น

- Notes simple human impacts at school.

Example: Explains how litter harms birds and suggests “use the bin, pick up trash.”

ตัวอย่าง: อธิบายว่าขยะทำร้ายสัตว์ และเสนอ “ทิ้งลงถัง เก็บขยะในสนาม”

C. Matter and Energy — สารและพลังงาน

Students classify materials as solids/liquids/gases, describe observable properties (hard/soft, flexible, absorbent), observe simple changes of state (melting/evaporating), and describe effects of heat on common materials.

(Strands: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1)

นักเรียนจำแนกสถานะของสสาร อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ สังเกตการเปลี่ยนสถานะอย่างง่าย (ละลาย/ระเหย) และอธิบายผลของความร้อนต่อวัสดุทั่วไป (ตัวชี้วัด: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1)

Strand – ตัวชี้วัด

C1.1 States of Matter — สถานะของสสาร

C1.2 Changes of State — การเปลี่ยนสถานะ (ละลาย/ระเหย)

C2.1 Heat & Materials — ความร้อนกับวัสดุ

C2.2 Physical Changes — การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

C3.1 Properties Comparison — เปรียบเทียบสมบัติวัสดุ

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- **Classifies matter with examples.**

Example: Sorts ice = solid, water = liquid, steam = gas.

ตัวอย่าง: จัดหมวด “น้ำแข็ง=ของแข็ง น้ำ=ของเหลว ไอน้ำ=ก๊าซ”

- **Observes change of state.**

Example: Describes “ice melts to water in the sun” and records time.

ตัวอย่าง: บรรยาย “น้ำแข็งละลายเป็นน้ำเมื่อโดนแดด” พร้อมบันทึกเวลา

- **Describes heat effects on materials.**

Example: Notes chocolate softens/melts when warmed.

ตัวอย่าง: สังเกตช็อกโกแลตนิ่ม/ละลายเมื่อโดนความร้อน

- **Compares absorbency/strength.**

Example: Tests sponge vs plastic for water absorbency; records which absorbs more.

ตัวอย่าง: ทดลองฟองน้ำกับพลาสติกเรื่องการดูดซึมน้ำและบันทึกผล

D. Structures and Mechanisms — โครงสร้างและกลไก

Students describe features of stable structures (wide base, balance), design/build simple structures with classroom materials, test strength/stability, identify simple machines (lever, wheel & axle, inclined

plane), and explain how they make tasks easier. **(Strands: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2)**

นักเรียนอธิบายลักษณะโครงสร้างที่มั่นคง ออกแบบ/สร้างโครงสร้างอย่างง่ายด้วยวัสดุในชั้นเรียน ทดสอบความแข็งแรง/ความมั่นคง ระบุเครื่องกลอย่างง่าย และอธิบายว่าช่วยให้งานง่ายขึ้นอย่างไร **(ตัวชี้วัด: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2)**

Strand – ตัวชี้วัด

D1.1 Stable Structures — โครงสร้างมั่นคง

D1.2 Design & Build — ออกแบบและสร้าง

D2.1 Testing — การทดสอบความแข็งแรง/มั่นคง

D3.1 Identify Simple Machines — ระบุเครื่องกลอย่างง่าย

D3.2 Explain Use — อธิบายประโยชน์

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- **Identifies stability features.**

Example: Explains “wide base towers don’t fall easily.”

ตัวอย่าง: อธิบายว่า “ฐานกว้างช่วยให้หอคอยไม่ล้มง่าย”

- **Designs/builds and tests.**

Example: Builds a popsicle-bridge and adds books to test strength; records “how many books until bend.”

ตัวอย่าง: สร้างสะพานไม้ไอติมและวางหนังสือเพิ่มเพื่อทดสอบ บันทึกจำนวนเล่มก่อนเริ่มยุบ

- **Recognizes simple machines and function.**

Example: Labels a seesaw as a lever; a toy car as wheel-and-axle; a ramp as an inclined plane.

ตัวอย่าง: ระบุ “ไม้กระดานโยก = คาน”, “รถของเล่น = ล้อและเพลา”, “ทางลาด = ระนาบเอียง”

- **Explains how they help.**

Example: States “Ramps help move heavy boxes with less force.”

ตัวอย่าง: อธิบาย “ทางลาดช่วยเข็นของหนักได้ง่ายขึ้น”

E. Earth and Space Systems — โลกและอวกาศ

Students describe basic properties of air and water, observe simple weather patterns and the water cycle (evaporation/condensation/precipitation), conduct simple float/sink or absorption tests, and suggest classroom-friendly ways to care for natural resources. **(Strands: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2)**

นักเรียนอธิบายคุณสมบัติพื้นฐานของอากาศและน้ำ สังเกตสภาพอากาศและวัฏจักรน้ำอย่างง่าย ทำการทดลองลอย/จมหรือการดูดซับ และเสนอแนวทางดูแลทรัพยากรธรรมชาติที่ทำได้ในโรงเรียน **(ตัวชี้วัด: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2)**

Strand – ตัวชี้วัด

E1.1 Air & Water Properties — คุณสมบัติของอากาศและน้ำ

E1.2 Water Cycle (Intro) — วัฏจักรน้ำ (พื้นฐาน)

E2.1 Simple Water Experiments — ทดลองน้ำอย่างง่าย

E3.1 Human Impact — ผลกระทบจากมนุษย์

E3.2 Environmental Care — การดูแลทรัพยากร/สิ่งแวดล้อม

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- **Describes properties & cycle.**

Example: Says “Air is invisible but we feel wind” and draws a simple water cycle (sun → cloud → rain).

ตัวอย่าง: อธิบาย “อากาศมองไม่เห็นแต่รู้สึกลมได้” และวาดวงจรน้ำอย่างง่าย (แดด → เมฆ → ฝน)

- **Conducts float/sink or absorption test.**

Example: Tests which items float (leaf) or sink (stone) and records results in a table.

ตัวอย่าง: ทดลอง “อะไรลอย/จม” และบันทึกผลตาราง

- **Suggests resource-care actions at school.**

Example: “Turn off tap when handwashing; use bin; reuse scrap paper.”

ตัวอย่าง: “ปิดก๊อกน้ำขณะถูมือ ทิ้งขยะลงถัง ใช้กระดาษหน้าหลัง”

Level 6

A. STEM Skills and Connections — ทักษะ STEM และการเชื่อมโยง

Students plan and carry out simple investigations, ask testable questions, use basic tools to observe/measure, organize evidence, and communicate findings clearly. They connect science, technology, engineering, and mathematics to everyday classroom contexts. **(Strands: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2)**

นักเรียนวางแผนและทำการทดลองอย่างง่าย ตั้งคำถามที่ตรวจสอบได้ ใช้เครื่องมือพื้นฐานในการสังเกต/วัด จัดระเบียบหลักฐาน และสื่อสารผลอย่างชัดเจน พร้อมเชื่อมโยง STEM กับสถานการณ์ในชั้นเรียนและชีวิตประจำวัน **(ตัวชี้วัด: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2)**

Strand – ตัวชี้วัด

- **A1.1** Asking Questions & Predicting — ตั้งคำถามที่ทดลองได้ และคาดคะเนมีเหตุผล
- **A1.2** Planning & Conducting — วางแผนและดำเนินการทดลองแบบ “ยุติธรรม”
- **A1.3** Tools, Measurement & Recording — ใช้เครื่องมือวัด/บันทึกข้อมูลได้ถูกต้อง
- **A1.5** Communicating Findings — สื่อสารผลด้วยภาพ ตาราง และประโยคชัดเจน
- **A2.2** STEM in Everyday Life — เชื่อมโยงแนวคิด STEM กับการใช้งานจริง

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- **Poses a testable question and predicts with a reason.**
ตั้งคำถามที่ตรวจสอบได้และคาดคะเนพร้อมเหตุผล
- **Example: Writes “Which material keeps ice cold longest: fabric, foil, or plastic?” and predicts “foil” because it reflects heat.**
ตัวอย่าง: เขียนคำถาม “วัสดุใดเก็บความเย็นของน้ำแข็งได้นานที่สุด: ผ้า

ฟอยล์ หรือพลาสติก?” และคาดคะเนว่า “ฟอยล์” เพราะสะท้อนความร้อน

- **Plans a fair test with one changed variable.**
วางแผนการทดสอบที่ยุติธรรม โดยเปลี่ยนตัวแปรเพียง 1 อย่าง
 - **Example: Uses same cups/ice/time; changes only the covering material.**
ตัวอย่าง: คงที่ขนาดแก้ว/ก้อนน้ำแข็ง/เวลาเริ่ม เปลี่ยนเฉพาะ ชนิดวัสดุหุ้ม
 - **Uses basic tools correctly to measure and time.**
ใช้เครื่องมือพื้นฐานได้ถูกต้องในการวัดและจับเวลา
Example: Reads to 0.5 cm and logs plant height daily.
ตัวอย่าง: วัดความสูงต้นถั่วละเอียด 0.5 ซม. และบันทึกต่อเนื่องรายวัน
 - **Records observations with tables/labels and simple diagrams.**
บันทึกข้อมูลด้วยตาราง/ป้ายกำกับ และแผนภาพชุดทดลอง
 - **Identifies patterns and writes a one-sentence evidence-based conclusion.**
วิเคราะห์แนวโน้มและสรุปผลเชิงหลักฐานในหนึ่งประโยค
 - **Explains one concrete improvement to the method.**
เสนอแนวทางปรับปรุงขั้นตอนที่ปฏิบัติได้จริง
 - **Communicates findings with a bar chart and brief oral explanation.**
สื่อสารผลด้วยกราฟแท่งและอธิบายปากเปล่าอย่างกระชับ
 - **Connects STEM to a school context (e.g., lunch bag insulation).**
เชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์ในโรงเรียน (เช่น ฉนวนถุงอาหาร)
-

B. Life Systems — ระบบสิ่งมีชีวิต

Students identify needs of living things, compare plant/animal features, describe simple food chains and habitats, and explain how human actions affect living things. **(Strands: B1.1, B1.2, B2.1, B2.2, B3.1)**

นักเรียนระบุความต้องการพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เปรียบเทียบท่อลักษณะของ

พืช/สัตว์ อธิบายห่วงโซ่อาหารและที่อยู่อาศัยอย่างง่าย และอธิบายผลกระทบจากการกระทำของมนุษย์ต่อสิ่งมีชีวิต (**ตัวชี้วัด: B1.1, B1.2, B2.1, B2.2, B3.1**)

Strand – ตัวชี้วัด

- **B1.1** Needs of Living Things — ความต้องการพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
- **B1.2** Plant/Animal Characteristics — ลักษณะของพืชและสัตว์
- **B2.1** Interactions/Food Chains — ปฏิสัมพันธ์-ห่วงโซ่อาหาร
- **B2.2** Habitats — แหล่งที่อยู่อาศัย
- **B3.1** Human Impact — ผลกระทบจากมนุษย์

Examples — ตัวอย่างหลักฐานสำหรับการประเมิน

- **Completes a needs chart for an animal (air/water/food/shelter).**
จัดทำแผนภาพความต้องการของสัตว์ครบ 4 ด้าน
 - **Sorts picture cards into ‘plant’ vs ‘animal’ and names one feature.**
จำแนกบัตรภาพ “พืช/สัตว์” พร้อมระบุลักษณะเด่นอย่างน้อย 1 ประการ
 - **Creates a food chain diagram with correct arrows (producer → consumer).**
วาดห่วงโซ่อาหารพร้อมทิศลูกศรถูกต้อง (ผู้ผลิต → ผู้บริโภค)
 - **Explains one habitat match (e.g., frog—near water—for moisture).**
ให้เหตุผลการอยู่ถิ่นที่เหมาะสม เช่น “กบ—ริมน้ำ—ต้องการความชื้น”
 - **Labels body parts linked to function (bird beak ↔ seed picking).**
ติดป้ายอวัยวะและหน้าที่สัมพันธ์กัน (จะงอยนก—คีบเมล็ด)
 - **Identifies one school-based human impact (litter harms pond life).**
ระบุผลกระทบจากพฤติกรรมในโรงเรียน (ขยะกระทบสิ่งมีชีวิตในสระ)
 - **Writes a one-sentence recommendation (keep lids on bins).**
เสนอแนวทางดูแลสิ่งมีชีวิต/สิ่งแวดล้อมในประโยคเดียว (ปิดฝากลังขยะ)
 - **Matches animal to micro-habitat in classroom garden tray.**
จับคู่วัตถุจำลองสัตว์กับจุลชีพสถานที่ในถาดสวนชั้นเรียนได้ถูกต้อง
-

C. Matter and Energy — สารและพลังงาน

Students classify states of matter, describe changes of state, observe heat effects, identify physical changes, and compare material properties for simple purposes. **(Strands: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1)**

นักเรียนจำแนกสถานะของสาร อธิบายการเปลี่ยนสถานะ สังเกตผลของความร้อน ระบุการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และเปรียบเทียบสมบัติของวัสดุเพื่อการใช้งานง่าย ๆ **(ตัวชี้วัด: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1)**

Strand – ตัวชี้วัด

- **C1.1** States of Matter — สถานะของสาร
- **C1.2** Changes of State — การเปลี่ยนสถานะ
- **C2.1** Heat Effects — ผลของความร้อน
- **C2.2** Physical Changes — การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
- **C3.1** Material Properties — สมบัติของวัสดุ

Examples — ตัวอย่างหลักฐานสำหรับการประเมิน

- **Sorts items as solid/liquid/gas and justifies one choice.**
จำแนกวัตถุเป็นของแข็ง/ของเหลว/ก๊าซ พร้อมให้เหตุผลสั้น ๆ
- **Sequences ‘ice → water → steam’ with correct labels.**
เรียงลำดับการเปลี่ยนสถานะน้ำพร้อมป้ายกำกับถูกต้อง
- **Observes chocolate in sun vs shade and records change.**
สังเกตผลความร้อนต่อช็อกโกแลต (แดด/ร่ม) และบันทึกการเปลี่ยนแปลง
- **Identifies a drying shirt as a reversible physical change.**
ระบุการเปลี่ยนแปลงแบบกลับคืนได้จากเสื้อเปียกที่แห้ง
- **Compares absorbency: sponge vs plastic using drops counted.**
เปรียบเทียบการดูดซับน้ำของฟองน้ำกับพลาสติกโดยนับหยดน้ำ
- **Chooses best spill-clean material and states the property.**
เลือกวัสดุดูดซับที่เหมาะสมกับการเช็ดน้ำหกและระบุสมบัติที่เกี่ยวข้อง
- **Draws particle spacing for solid/liquid/gas (concept model).**
วาดแบบจำลองระยะอนุภาคของของแข็ง/ของเหลว/ก๊าซ
- **Explains at least one safety rule when heating (teacher-led demo).**

อธิบายกลไกความปลอดภัยอย่างน้อย 1 ข้อในการสาธิตที่เกี่ยวข้องกับความร้อน

D. Structures and Mechanisms — โครงสร้างและกลไก

Students describe features of stable structures, design/build simple models, test stability/strength, identify simple machines, and explain how they make work easier. (*Strands: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2*)

นักเรียนอธิบายลักษณะโครงสร้างที่มั่นคง ออกแบบ/สร้างแบบจำลองอย่างง่าย ทดสอบความแข็งแรง/เสถียรภาพ ระบุเครื่องกลอย่างง่าย และอธิบายการช่วยทุ่นแรง (ตัวชี้วัด: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2)

Strand – ตัวชี้วัด

- **D1.1** Stable Structures — โครงสร้างมั่นคง
- **D1.2** Designing & Building — การออกแบบและสร้าง
- **D2.1** Testing & Evaluating — การทดสอบและประเมิน
- **D3.1** Simple Machines ID — ระบุเครื่องกลอย่างง่าย
- **D3.2** Simple Machines Use — การใช้เครื่องกลช่วยงาน

Examples — ตัวอย่างหลักฐานสำหรับการประเมิน

- **Explains why a wide base increases stability (tower model).**
อธิบายเหตุผลว่าฐานกว้างช่วยเพิ่มเสถียรภาพของหอจำลอง
- **Builds a popsicle-stick bridge following a simple plan with labels.**
สร้างสะพานไม้ไอติมตามแบบที่มีป้ายกำกับส่วนประกอบ
- **Tests bridge by adding equal-mass books and records ‘max load’.**
ทดสอบสะพานด้วยการเพิ่มหนังสือเท่ากันและบันทึก “น้ำหนักสูงสุด”
- **Identifies a seesaw as a lever and points to the fulcrum.**
ระบุไม้กระดานเป็นคาน และชี้ตำแหน่งจุดหมุนได้ถูกต้อง
- **Chooses a ramp to move a heavy box and explains ‘less force over distance’.**

เลือกใช้ทางลาดย้ายของหนักพร้อมอธิบาย “แรงน้อยลงแต่ระยะทางมากขึ้น”

- **Improves structure by adding cross-bracing and states the effect.**
ปรับเปลี่ยนด้วยโครงเสริมรูปกากบาทและอธิบายผลต่อความแข็งแรง
 - **Compares two wheel-and-axle sizes for ease of rolling.**
เปรียบเทียบล้อ-เพลาสองขนาดต่อความคล่องในการกลิ้ง
 - **Sketches final design and annotates materials/function.**
สเก็ตช์แบบสุดท้ายพร้อมคำอธิบายวัสดุ/หน้าที่ของชิ้นส่วน
-

E. Earth and Space Systems — โลกและอวกาศ

Students describe properties of air and water, demonstrate parts of the water cycle, conduct simple water investigations (float/sink), and explain human impacts with classroom-based actions to care for resources. (*Strands: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2*)

นักเรียนอธิบายคุณสมบัติของอากาศและน้ำ แสดงองค์ประกอบของวัฏจักรน้ำ ทดลองเกี่ยวกับน้ำอย่างง่าย (ลอย/จม) และอธิบายผลกระทบจากมนุษย์พร้อมแนวทางดูแลทรัพยากรในบริบทโรงเรียน (*ตัวชี้วัด: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2*)

Strand – ตัวชี้วัด

- **E1.1 Properties of Air & Water** — คุณสมบัติของอากาศและน้ำ
- **E1.2 Water Cycle** — วัฏจักรของน้ำ
- **E2.1 Water Investigations** — ทดลองเกี่ยวกับน้ำ
- **E3.1 Human Impact** — ผลกระทบจากมนุษย์
- **E3.2 Stewardship Actions** — การดูแลทรัพยากร

Examples — ตัวอย่างหลักฐานสำหรับการประเมิน

- **States that air is invisible but can be felt (wind indicator demo).**
อธิบายว่าอากาศมองไม่เห็นแต่สัมผัสได้ (ใช้ริบบิ้น/กระดาษแถบทดลองลม)

- **Labels a water-cycle diagram (evaporation → condensation → precipitation).**

ติดป้ายแผนภาพวัฏจักรน้ำ (ระเหย → ควบแน่น → ตกลงมา)

- **Tests classroom objects for float/sink and records results in a table.**

ทดลองลอย-จมของสิ่งของในห้องเรียนและบันทึกผลลงตาราง

Explains why some objects float (less dense, trapped air).

ให้เหตุผลว่าทำไมบางสิ่งลอย (ความหนาแน่นน้อย/มีอากาศกักอยู่)

- **Identifies a human action that harms water (litter in drains) using a school example.**

ระบุพฤติกรรมที่กระทบแหล่งน้ำโดยยกตัวอย่างสถานการณ์ในโรงเรียน (ขยะลงท่อ)

- **Proposes a class action (e.g., drain-grate check rota; ‘turn off tap’ posters).**

เสนอแนวปฏิบัติของชั้นเรียน (เวรตรวจตะแกรงท่อ/โปสเตอร์ “

ปิดก๊อกน้ำ”)

- **Sorts pictures into ‘renew/protect’ practices (reuse bottles, plant near pond).**

จำแนกภาพกิจกรรมดูแลทรัพยากร (ใช้ซ้ำ/ปลูกพืชริมน้ำ) ได้ถูกต้อง

- **Completes a cause-effect chart linking pollution → fish harm.**

จัดทำผังเหตุ-ผล เชื่อมโยง “มลพิษในน้ำ → กระทบปลาสัตว์น้ำ”

Level 7

A. STEM Skills and Connections — ทักษะ STEM และการเชื่อมโยง

Students independently plan fair tests by identifying variables, run multiple trials, measure with appropriate tools/units, organize data in tables and simple graphs, describe patterns, and justify conclusions with evidence. They communicate procedures/findings clearly and connect STEM ideas to classroom and school contexts. **(Strands: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2)**

นักเรียนวางแผนการทดลองอย่างยุติธรรมได้ด้วยตนเอง ระบุชนิดของตัวแปร ทำการทดลองซ้ำหลายครั้ง วัดด้วยเครื่องมือ/หน่วยที่เหมาะสม จัดข้อมูลเป็นตารางและกราฟง่าย ๆ อธิบายรูปแบบ และสรุปผลโดยมีหลักฐานสนับสนุน ถ่ายทอดกระบวนการ/ผลลัพธ์อย่างชัดเจน และเชื่อมโยงแนวคิด STEM กับบริบทในห้องเรียนและโรงเรียน **(ตัวชี้วัด: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2)**

Strand – ตัวชี้วัด

A1.1 Asking Questions & Predicting — ตั้งคำถามเชิงทดลองและคาดคะเนมีเหตุผล

A1.2 Planning & Conducting — วางแผน/ดำเนินการทดลอง ควบคุมตัวแปร

A1.3 Tools, Measurement & Recording — เลือกเครื่องมือ หน่วย วัด/บันทึกอย่างถูกต้อง

A1.5 Communicating Findings — สื่อสารขั้นตอน/ผลเป็นลำดับ พร้อมหลักฐาน

A2.2 STEM in Everyday Life — เชื่อมโยง STEM กับการใช้งานจริง

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Designs a fair test with trials and controls.
Example: Plans to test “paper towel absorbency” with same sheet size, same water volume, 3 trials per brand.
ตัวอย่าง: วางแผนทดสอบ “ความสามารถดูดซับของกระดาษทิชชู” โดยคุมขนาดแผ่น ปริมาณน้ำ และทำซ้ำแบรนด์ละ 3 ครั้ง
- Selects appropriate tool/unit and measures consistently.
Example: Uses a 50 mL cylinder to measure water absorbed; records

in millilitres.

ตัวอย่าง: ใช้กระบอกตวง 50 มล. วัดปริมาตรน้ำที่ถูกดูดซับ และบันทึกเป็น “มิลลิลิตร”

- Organizes data and identifies patterns.

Example: Creates a table and bar graph; states “Brand C averaged 32 mL, highest of all.”

ตัวอย่าง: สร้างตารางและกราฟแท่ง แล้วสรุปว่า “แบรนด์ C เฉลี่ย 32 มล. สูงที่สุด”

- Justifies conclusion and suggests improvement.

Example: Concludes “Brand C absorbs most” and proposes “dry towels fully between trials.”

ตัวอย่าง: สรุปผลและเสนอ “ผึ่งแห้งให้เท่ากันก่อนเริ่มรอบถัดไป”

- Connects STEM to school life.

Example: Recommends a cost-effective towel for the classroom based on absorbency per baht.

ตัวอย่าง: เสนอทางเลือกกระดาษทิชชูคุ้มค่าจาก “มล./บาท” เพื่อใช้ใน ห้องเรียน

B. Life Systems — ระบบสิ่งมีชีวิต

Students compare structures and functions in plants/animals, describe life cycles with stages and purposes, explain simple food chains/webs and roles (producer/consumer/predator), and relate habitat features to adaptations and survival in school-relevant contexts. **(Strands: B1.2, B2.1, B2.2, B3.1)**

นักเรียนเปรียบเทียบโครงสร้าง–หน้าที่ของพืช/สัตว์ อธิบายวงจรชีวิตพร้อมจุดประสงค์ของแต่ละช่วง อธิบายห่วงโซ่/ใยอาหารและบทบาท (ผู้ผลิต/ผู้บริโภค/ผู้ล่า) และเชื่อมโยงลักษณะแหล่งอาศัยกับการปรับตัวและการอยู่รอด ในบริบทที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียน **(ตัวชี้วัด: B1.2, B2.1, B2.2, B3.1)**

Strand – ตัวชี้วัด

B1.2 Structures & Functions — โครงสร้างและหน้าที่

B2.1 Food Chains/Webs — ห่วงโซ่/ใยอาหาร

B2.2 Habitats & Adaptations — แหล่งอาศัยและการปรับตัว

B3.1 Human Impact — ผลกระทบจากมนุษย์

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Explains structure–function with evidence.

Example: “Cactus spines reduce water loss; shallow roots take surface water after rain.”

ตัวอย่าง: อธิบาย “หนามกระบองเพชรลดการคายน้ำ รากตื้นช่วยดูดน้ำผิวดินหลังฝน”

- Builds a classroom food chain/web.

Example: Draws “leaf → grasshopper → frog → snake”; labels producer/consumer/predator.

ตัวอย่าง: วาด “ใบไม้ → ตั๊กแตน → กบ → งู” และระบุบทบาทแต่ละตัว

- Relates habitat features to survival.

Example: “Pond edges provide water/cover for frogs; fewer frogs seen when litter present.”

ตัวอย่าง: เชื่อมโยง “บริเวณสระมีน้ำและที่หลบซ่อนของกบ—จำนวนลดลงเมื่อมีขยะ”

- Proposes school-based action.

Example: Suggests “litter patrol” and posting “no feeding fish bread” sign.

ตัวอย่าง: เสนอเวรเก็บขยะและป้าย “ห้ามให้อาหารปลาเป็นขนมปัง”

C. Matter and Energy — สารและพลังงาน

Students classify materials by states and observable properties, investigate heating/cooling effects and simple changes of state, compare materials for a purpose (e.g., insulation/absorbency), and explain results

using particle-level ideas in age-appropriate language. (Strands: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1)

นักเรียนจำแนกสารตามสถานะและสมบัติที่สังเกตได้ ศึกษาผลของความร้อน/การเย็นตัวและการเปลี่ยนสถานะอย่างง่าย เปรียบเทียบวัสดุเพื่อการใช้งาน (เช่น ฉนวน/การดูดซับ) และอธิบายผลตามแนวคิดอนุภาคในภาษาที่เหมาะสมกับวัย (ตัวชี้วัด: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1)

Strand – ตัวชี้วัด

C1.1 States of Matter — สถานะของสาร

C1.2 Changes of State — การเปลี่ยนสถานะ

C2.1 Heat Effects — ผลของความร้อน

C2.2 Physical Changes — การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

C3.1 Material Properties — สมบัติวัสดุ

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Investigates heat effects with controls.

Example: Measures chocolate softening time at sun vs. shade using equal pieces/plates.

ตัวอย่าง: วัดเวลา “ช็อกโกแลตนิ่ม” ในแดดกับร่ม โดยคุมขนาดชิ้นและจานให้เท่ากัน

- Compares materials for a purpose.

Example: Tests three coverings on an ice cup; concludes “foil slowed melting most.”

ตัวอย่าง: เปรียบเทียบวัสดุหุ้มแก้วน้ำแข็ง 3 ชนิด แล้วสรุปว่า “ฟอยล์ชะลอการละลายดีที่สุด”

- Explains change of state simply.

Example: “Steam on lid becomes water drops—cooling makes gas condense.”

ตัวอย่าง: อธิบาย “ไอน้ำกลายเป็นหยดบนฝาหม้อ เพราะเย็นตัวจึงควบแน่น”

D. Structures and Mechanisms — โครงสร้างและกลไก

Students identify stability features (base width, symmetry, load paths), design/build simple structures that meet criteria, test strength/stability systematically, and recognize simple machines (lever, pulley, wheel & axle, inclined plane) in school contexts, explaining how they reduce force or change motion. (Strands: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2)

นักเรียนระบุปัจจัยความมั่นคง (ฐานกว้าง สมมาตร เส้นทางรับแรง) ออกแบบ/สร้างโครงสร้างตามเกณฑ์ ทดสอบความแข็งแรง/ความมั่นคงอย่างเป็นระบบ และรู้จักเครื่องกลอย่างง่ายในบริบทโรงเรียน พร้อมอธิบายการลดแรง/เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ (ตัวชี้วัด: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2)

Strand – ตัวชี้วัด

D1.1 Stable Structures — โครงสร้างมั่นคง

D1.2 Design & Build to Criteria — ออกแบบ/สร้างตามเกณฑ์

D2.1 Systematic Testing — ทดสอบอย่างเป็นระบบ

D3.1 Identify Simple Machines — ระบุเครื่องกลอย่างง่าย

D3.2 Function/Benefit — หน้าที่/ประโยชน์

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Builds to criteria & tests.

Example: Constructs a paper-bridge spanning 20 cm; adds equal-mass blocks until failure; records max load.

ตัวอย่าง: สร้างสะพานกระดาษยาว 20 ซม. ทดสอบด้วยน้ำหนักเท่ากันทีละก้อนและบันทึกน้ำหนักสูงสุดก่อนพัง

- Identifies machines in school & explains.

Example: Labels door handle as “wheel & axle”; ramp as “inclined plane that reduces input force.”

ตัวอย่าง: ระบุ “ลูกบิดประตู = ล้อและเพลา”, “ทางลาด = ระนาบเอียงที่ช่วยลดแรงดัน”

E. Earth and Space Systems — โลกและอวกาศ

Students describe properties and movement of air/water, track simple weather patterns, model the water cycle (evaporation/condensation/precipitation/collection), conduct simple investigations (e.g., evaporation rate), and propose school-day actions to conserve resources and reduce impact. (Strands: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2)

นักเรียนอธิบายคุณสมบัติ/การเคลื่อนที่ของอากาศและน้ำ ติดตามรูปแบบสภาพอากาศ จำลองวัฏจักรน้ำ (ระเหย/ควบแน่น/ตกกลับ/ไหลรวม) ทำการทดลองอย่างง่าย (เช่น อัตราการระเหย) และเสนอการปฏิบัติในช่วงเวลาเรียนเพื่อลดผลกระทบต่อทรัพยากร (ตัวชี้วัด: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2)

Strand – ตัวชี้วัด

E1.1 Air & Water — อากาศและน้ำ

E1.2 Water Cycle — วัฏจักรน้ำ

E2.1 Earth Investigations — การทดลองเชิงธรรมชาติ

E3.1 Human Impact — ผลกระทบจากมนุษย์

E3.2 Conservation Actions — การอนุรักษ์

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Tracks weather & models cycle.

Example: Keeps a 2-week weather log (temp/sky/precip); draws and labels the water cycle diagram.

ตัวอย่าง: บันทึกสภาพอากาศ 2 สัปดาห์ และวาดผังวัฏจักรน้ำพร้อมป้ายกำกับ

- Investigates evaporation rate.

Example: Measures water loss from trays placed sun vs. shade; controls tray size/time.

ตัวอย่าง: วัดปริมาณน้ำที่ลดลงของถาดในแดดเทียบร่ม โดยคุมขนาดถาด/

เวลา

- Proposes feasible school actions (08:00–15:00).

Example: “Close windows during AC use; collect leftover craft water for plants.”

ตัวอย่าง: “ปิดหน้าต่างเมื่อเปิดแอร์ เก็บน้ำล้างพู่กันไปรดต้นไม้ช่วงพักเที่ยง”

Level 8

A. STEM Skills and Connections — ทักษะ STEM และการเชื่อมโยง

Students independently design fair tests by identifying variables (independent, controlled, dependent), plan multiple trials, select appropriate tools/units, compute simple averages, and display data with well-labeled tables/graphs. They interpret patterns, state evidence-based conclusions with limits, suggest improvements, and connect STEM ideas to classroom/school decisions. (Strands: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2)

นักเรียนออกแบบการทดลองแบบยุติธรรมได้อย่างอิสระ โดยระบุชนิดของตัวแปร (ต้นเหตุ/ควบคุม/ตาม) วางแผนการทำซ้ำหลายครั้ง เลือกเครื่องมือ-หน่วยที่เหมาะสม คำนวณค่าเฉลี่ยอย่างง่าย และนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง/กราฟที่มีป้ายกำกับครบถ้วน ตีความรูปแบบ ระบุข้อสรุปบนฐานหลักฐาน พร้อมข้อจำกัด เสนอแนวทางปรับปรุง และเชื่อมโยงแนวคิด STEM กับการตัดสินใจในชั้นเรียน/โรงเรียน (ตัวชี้วัด: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2)

Strand – ตัวชี้วัด

A1.1 Asking Questions & Predicting — ตั้งคำถามเชิงทดลองและคาดคะเนมีเหตุผล

A1.2 Planning & Conducting — วางแผน/ดำเนินการทดลอง ควบคุมตัวแปรและทำซ้ำ

A1.3 Tools, Measurement & Recording — เลือกเครื่องมือ/หน่วย วัด/บันทึกถูกต้อง

A1.5 Communicating Findings — สื่อสารขั้นตอน/ผลด้วยหลักฐานและข้อจำกัด

A2.2 STEM in Everyday Life — เชื่อมโยง STEM กับการใช้งานจริง

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Defines variables and predicts with a reason.

Example: Writes “Does fan speed affect evaporation rate?” (IV: speed; CV: tray size, water volume, distance; DV: mass loss) and predicts “higher speed → faster loss.”

ตัวอย่าง: ระบุ “พัดลมแรงต่างกันมีผลต่ออัตราการระเหยหรือไม่” (ตัวแปร

ต้น: ความแรงพัดลม / ควบคุม: ขนาดภาต ปริมาตรน้ำ ระยะห่าง / ตัวแปรตาม: มวลน้ำที่หายไป) และคาดคะเน “แรงขึ้น ระเหยเร็วขึ้น”

- Plans trials and measures consistently.

Example: Runs 3 trials per speed; uses the same timer start/stop rules.

ตัวอย่าง: ทำซ้ำความแรงละ 3 ครั้ง ใช้กติการเริ่ม-หยุดเวลาเดียวกันทุกครั้ง

- Selects tools/units and computes an average.

Example: Uses a digital scale (grams), records each trial, calculates mean mass loss.

ตัวอย่าง: ใช้ตาชั่งดิจิตัล (กรัม) บันทึกผลแต่ละครั้ง แล้วคำนวณค่าเฉลี่ย

- Displays and interprets data.

Example: Creates a bar graph with axes titled/units shown; states “High speed averaged 7 g, the most.”

ตัวอย่าง: สร้างกราฟแท่งพร้อมชื่อแกน/หน่วย และอธิบาย “ความแรงสูงเฉลี่ย 7 กรัม สูงสุด”

- States conclusion with limits and improvement.

Example: “Fan speed increases evaporation in our set-up; next time keep room temperature constant.”

ตัวอย่าง: “ความแรงพัดลมเพิ่มการระเหยในเงื่อนไขนี้—ครั้งหน้าคุมอุณหภูมิห้องให้คงที่”

- Connects to classroom decisions.

Example: Recommends drying art projects near airflow to shorten waiting time.

ตัวอย่าง: เสนอให้วางงานศิลปะบริเวณที่มีลมผ่านเพื่อลดเวลารอแห้ง

B. Life Systems — ระบบสิ่งมีชีวิต

Students compare internal/external structures and their functions, describe life cycles with stage purposes, build/interpret food chains and simple food webs, relate habitat features to adaptations and survival, and evaluate school-based human impacts with practical mitigation actions.

(Strands: B1.2, B2.1, B2.2, B3.1)

นักเรียนเปรียบเทียบโครงสร้างภายใน–ภายนอกกับหน้าที่ อธิบายวงจรชีวิต พร้อมบทบาทของแต่ละช่วง สร้าง/อธิบายห่วงโซ่และใยอาหารอย่างง่าย เชื่อมโยง ลักษณะแหล่งอาศัยกับการปรับตัวและการอยู่รอด และประเมินผลกระทบจาก มนุษย์ในบริบทโรงเรียนพร้อมแนวทางลดผลกระทบที่ปฏิบัติได้ (ตัวชี้วัด: B1.2, B2.1, B2.2, B3.1)

Strand – ตัวชี้วัด

B1.2 Structures & Functions — โครงสร้างและหน้าที่

B2.1 Food Chains/Webs — ห่วงโซ่/ใยอาหาร

B2.2 Habitats & Adaptations — แหล่งอาศัยและการปรับตัว

B3.1 Human Impact — ผลกระทบจากมนุษย์

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Explains structure–function with precise terms.

Example: “Duck webbed feet increase surface area for paddling; beak filters small food.”

ตัวอย่าง: “ตีนพังพืดของเป็ดเพิ่มพื้นที่สัมผัสช่วยพาย น้ำจะดันได้ดี / จะงอยปากช่วยกรองอาหารชิ้นเล็ก”

- Builds/reads a simple food web.

Example: Draws pond web linking algae—snail—fish—heron; adds arrows and roles.

ตัวอย่าง: วาดใยอาหารบ่อน้ำ (สาหร่าย–หอย–ปลา–นกยาง) ใส่ลูกศร ทิศทางและบทบาท

- Relates habitat features to adaptations.

Example: “Shade and moisture under shrubs support snails; fewer

seen after leaf-litter removal.”

ตัวอย่าง: “บริเวณพุ่มไม้ร่ม-ชื้นเอื้อต่อหอย—จำนวนลดลงเมื่อเก็บใบไม้แห้งหมด”

- Evaluates school impact and proposes action.

Example: Identifies “feeding fish bread” as harmful; proposes signage and class briefing.

ตัวอย่าง: ระบุว่า การให้อาหารปลาเป็นขนมปังส่งผลเสีย เสนอทำป้ายและชี้แจงหน้าชั้น

- Uses evidence to justify.

Example: Counts pond litter before/after clean-up; reports reduced debris with tally data.

ตัวอย่าง: ชีตนับขยะรอบสระก่อน-หลังทำความสะอาด และรายงานว่าลดลงโดยมีข้อมูลสนับสนุน

C. Matter and Energy — สารและพลังงาน

Students classify and compare materials by measurable properties (mass, hardness, flexibility, absorbency, thermal insulation), investigate heating/cooling and state changes, and explore simple mixtures/solutions and reversibility using fair tests. They explain results using age-appropriate particle ideas. (Strands: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1)

นักเรียนจำแนก/เปรียบเทียบวัสดุตามสมบัติที่วัดได้ (มวล ความแข็ง ความยืดหยุ่น การดูดซับ การเป็นฉนวนความร้อน) ศึกษาผลของให้ร้อน/ทำให้เย็นและการเปลี่ยนสถานะ ทดลองส่วนผสม/สารละลายอย่างง่ายและความย้อนกลับได้ โดยยึดหลักการทดลองยุติธรรม และอธิบายผลด้วยแนวคิดอนุภาคที่เหมาะสมกับวัย (ตัวชี้วัด: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1)

Strand – ตัวชี้วัด

C1.1 States of Matter — สถานะของสาร

C1.2 Changes of State — การเปลี่ยนสถานะ

C2.1 Heat Effects — ผลของความร้อน

C2.2 Physical Changes — การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

C3.1 Material Properties — สมบัติวัสดุ

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Compares insulation materials fairly.

Example: Wraps identical ice cups with felt/foil/paper, measures time to 50% melt, graphs results.

ตัวอย่าง: หุ้มแก้วน้ำแข็งขนาดเท่ากันด้วยผ้าเฟลต์/ฟอยล์/กระดาษ วัดเวลาให้ละลายครึ่งหนึ่ง แล้วทำกราฟ

- Investigates mixtures vs solutions.

Example: Stirs sand vs salt in water; filters sand (recovered), evaporates salt solution (crystals form).

ตัวอย่าง: คนทรายกับเกลือในน้ำ กรองทรายกลับได้ และระเหยสารละลายเกลือเพื่อดูผลึก

- Explains reversible vs irreversible changes.

Example: “Wax melts–solidifies (reversible); cooked egg (irreversible).”

ตัวอย่าง: “ขี้ผึ้งละลาย–แข็งตัวได้ (ย้อนกลับได้) / ไข่สุก (ย้อนกลับไม่ได้)”

- Uses appropriate units/tools.

Example: Measures water temperature (°C) with a thermometer before/after insulation.

ตัวอย่าง: วัดอุณหภูมิน้ำ (องศาเซลเซียส) ก่อน–หลังหุ้มฉนวนด้วยเทอร์โมมิเตอร์

D. Structures and Mechanisms — โครงสร้างและกลไก

Students design/build structures to meet criteria/constraints (span, height, load), use stability principles (wide base, triangulation, symmetry), test systematically (max load, failure point), and identify/use simple machines in school contexts (lever, pulley, wheel & axle, inclined plane) to explain how they reduce force/change motion. (Strands: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2)

นักเรียนออกแบบ/สร้างโครงสร้างตามเกณฑ์และข้อจำกัด (ช่วงพาด ความสูง น้ำหนักบรรทุก) ใช้หลักความมั่นคง (ฐานกว้าง โครงสามเหลี่ยม สมมาตร) ทดสอบอย่างเป็นระบบ (น้ำหนักสูงสุด จุดวิบัติ) และระบุ/ใช้เครื่องกลอย่างง่ายในบริบทโรงเรียน (คาน รอก ล้อและเฟลา ระนาบเอียง) เพื่ออธิบายการลดแรง/เปลี่ยนการเคลื่อนที่ (ตัวชี้วัด: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2)

Strand – ตัวชี้วัด

D1.1 Stable Structures — โครงสร้างมั่นคง

D1.2 Design & Build to Criteria — ออกแบบ/สร้างตามเกณฑ์

D2.1 Systematic Testing — ทดสอบอย่างเป็นระบบ

D3.1 Identify Simple Machines — ระบุเครื่องกลอย่างง่าย

D3.2 Function/Benefit — หน้าที่/ประโยชน์

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Designs with criteria/constraints.

Example: Paper-bridge spanning 25 cm, mass limit 10 g of materials; documents plan with sketches.

ตัวอย่าง: สะพานกระดาษพาด 25 ซม. ใช้วัสดุไม่เกิน 10 กรัม จัดทำแบบร่างก่อนสร้าง

- Applies stability principles.

Example: Adds triangular trusses; explains “triangles resist deformation.”

ตัวอย่าง: เสริมโครงสามเหลี่ยมและอธิบายว่า “รูปสามเหลี่ยมต้านการบิดตัวได้ดี”

- Tests and reports failure mode.

Example: Adds equal masses until collapse; records max load and notes “buckling at mid-span.”

ตัวอย่าง: เพิ่มน้ำหนักเท่า ๆ กันจนพัง บันทึกน้ำหนักสูงสุดและสังเกต “คานโก่งตรงกึ่งกลางช่วงพาด”

- Identifies/uses simple machines.

Example: Uses a ramp to wheel a heavy box; explains “longer ramp reduces input force.”

ตัวอย่าง: ใช้ทางลาดเข็นกล่องหนักและอธิบายว่า “ระนาบเอียงยาวขึ้นช่วยลดแรงที่ต้องออก”

E. Earth and Space Systems — โลกและอวกาศ

Students describe properties/movement of air and water, monitor weather using simple instruments/logs, model the complete water cycle (evaporation, condensation, precipitation, collection, runoff), conduct fair tests related to weather/water, and propose feasible school-day actions to conserve resources and reduce impact. (Strands: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2)

นักเรียนอธิบายคุณสมบัติ/การเคลื่อนที่ของอากาศและน้ำ ฝ้าติดตามสภาพอากาศด้วยเครื่องมือ/บันทึกอย่างง่าย จำลองวัฏจักรน้ำครบองค์ประกอบ (ระเหย ควบแน่น ตกกลับ ไหลรวม) ทำการทดลองแบบยุติธรรมที่เกี่ยวกับอากาศ/น้ำ และเสนอการปฏิบัติที่ได้จริงระหว่างเวลาเรียนเพื่อลดผลกระทบต่อทรัพยากร (ตัวชี้วัด: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2)

Strand – ตัวชี้วัด

E1.1 Air & Water Properties/Movement — คุณสมบัติ/การเคลื่อนที่ของอากาศและน้ำ

E1.2 Water Cycle (Complete) — วัฏจักรน้ำ (ครบกระบวนการ)

E2.1 Simple Earth Investigations — การทดลองเชิงธรรมชาติ

E3.1 Human Impact — ผลกระทบจากมนุษย์

E3.2 Conservation Actions — การอนุรักษ์

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Monitors weather with instruments.

Example: Keeps a 3-week log with thermometer (°C), wind vane (direction), and cloud cover codes.

ตัวอย่าง: บันทึกสภาพอากาศ 3 สัปดาห์ ใช้เทอร์โมมิเตอร์ วัดทิศทาง และ รหัสเมฆ

- Models the water cycle accurately.

Example: Labels evaporation from tray, condensation on lid, precipitation as drips, collection in cup.

ตัวอย่าง: ใส่ป้ายกำกับจุด “ระเหย” จากถาด “ควบแน่น” บนฝา “ตกกลับ” เป็นหยด และ “ไหลรวม” ในแก้ว

- Runs a fair test related to weather/water.

Example: Compares drying time of cloth in sun vs shade with equal area and start moisture.

ตัวอย่าง: เปรียบเทียบเวลาแห้งของผ้าแดด/ร่ม โดยคุมพื้นที่ผ้าและความชื้น เริ่มต้นให้เท่ากัน

- Proposes feasible school-day conservation.

Example: “Collect AC condensate for watering plants; close doors during AC use; set up recycle bins.”

ตัวอย่าง: “นำน้ำที่หยดจากแอร์ไปรดต้นไม้ ปิดประตูเมื่อเปิดแอร์ และจัดจุด คัดแยกขยะในอาคารเรียน”

Level 9

A. STEM Skills and Connections — ทักษะ STEM และการเชื่อมโยง

Students independently plan controlled investigations with clear variables and multiple trials, choose precise tools/units, compute and interpret averages/range, and display data with well-labeled tables, bar/line graphs. They justify conclusions with evidence, note limitations/sources of error, propose realistic improvements, and connect STEM to decisions in class/school contexts. (Strands: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2)

นักเรียนวางแผนการสืบเสาะเชิงทดลองอย่างอิสระ กำหนดตัวแปรชัดเจน ทำซ้ำหลายครั้ง เลือกเครื่องมือ/หน่วยที่เหมาะสม คำนวณและตีความค่าเฉลี่ย/พิสัย และนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง กราฟแท่ง/กราฟเส้น พร้อมป้ายกำกับครบถ้วน ให้เหตุผลเชิงหลักฐาน สะท้อนข้อจำกัด/แหล่งความคลาดเคลื่อน เสนอการปรับปรุงที่ปฏิบัติได้ และเชื่อมโยง STEM กับการตัดสินใจในชั้นเรียน/โรงเรียน (ตัวชี้วัด: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2)

Strand – ตัวชี้วัด

A1.1 Asking Questions & Predicting — ตั้งคำถามทดลองได้และคาดคะเนมีเหตุผล

A1.2 Planning & Conducting — วางแผน/ดำเนินการทดลอง ควบคุมตัวแปรและทำซ้ำ

A1.3 Tools, Measurement & Recording — เลือกเครื่องมือ/หน่วย วัด/บันทึกถูกต้อง

A1.5 Communicating Findings — สรุปผลเชิงหลักฐาน ระบุนข้อจำกัด เสนอปรับปรุง

A2.2 STEM in Everyday Life — เชื่อมโยง STEM กับการใช้งานจริง

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Frames a testable question with defined variables and a justified prediction.

Example: “How does ramp angle affect trolley speed over 1 m?” (IV:

angle; CV: trolley, surface, distance; DV: time); predicts “steeper → faster” due to gravity component.

ตัวอย่าง: กำหนดคำถาม “มุมทางลาดมีผลต่อความเร็วรถทดลองที่ระยะ 1 ม. หรือไม่” (ตัวแปรต้น: มุม / ควบคุม: รถ พื้นผิว ระยะทาง / ตัวแปรตาม: เวลา) และคาดคะเนว่า “มุมชันขึ้นเร็วขึ้น” เพราะแรงถ่วงที่ขนานพื้นเพิ่ม

- Plans repeated trials and records with appropriate precision.

Example: 3 trials per angle; times to nearest 0.01 s with a stopwatch.

ตัวอย่าง: ทำซ้ำมุมละ 3 ครั้ง บันทึกเวลาเป็นหน่วย 0.01 วินาที

- Computes mean and range; selects suitable graph type.

Example: Calculates mean times and range bars; plots angle (x) vs mean time (y) on a line graph.

ตัวอย่าง: คำนวณค่าเฉลี่ยและพิสัยของเวลา วาดกราฟเส้น มุม (แกนนอน) เทียบเวลาเฉลี่ย (แกนตั้ง)

- Draws evidence-based conclusions and states limitations.

Example: “Greater angles lowered time in all trials; variability increased at 30°. Floor friction may vary.”

ตัวอย่าง: “มุมมากทำให้เวลาเดินทางลดลงทุกรอบ แต่ความแปรปรวนเพิ่มที่ 30° อาจเพราะแรงเสียดทานพื้นไม่คงที่”

- Proposes a feasible improvement.

Example: “Use taped lane and clean surface; add light-gate timing for consistency.”

ตัวอย่าง: “กำหนดเลนด้วยเทป ทำความสะอาดพื้น และใช้ประตูแสงจับเวลาให้สม่ำเสมอ”

- Connects STEM to school decisions.

Example: Recommends ramp angle limits for cart safety in classroom demos.

ตัวอย่าง: เสนอข้อจำกัดมุมทางลาดเพื่อความปลอดภัยของรถทดลองใน
สาริตห้องเรียน

B. Life Systems — ระบบสิ่งมีชีวิต

Students analyze how structures and behaviors support survival and reproduction, map food webs with producers/consumers/decomposers, explain energy transfer and basic population effects, relate habitat features to adaptations, and evaluate human impacts on local school ecosystems with actionable mitigation. (Strands: B1.2, B2.1, B2.2, B3.1)

นักเรียนวิเคราะห์ว่าโครงสร้างและพฤติกรรมสนับสนุนการอยู่รอดและการสืบพันธุ์อย่างไร สร้างแผนภาพใยอาหารระบุผู้ผลิต/ผู้บริโภค/ผู้ย่อยสลาย อธิบายการถ่ายทอดพลังงานและผลกระทบเชิงประชากร เชื่อมโยงลักษณะแหล่งอาศัยกับการปรับตัว และประเมินผลกระทบจากมนุษย์ต่อระบบนิเวศในโรงเรียน พร้อมแนวทางลดผลกระทบที่ทำได้จริง (ตัวชี้วัด: B1.2, B2.1, B2.2, B3.1)

Strand – ตัวชี้วัด

B1.2 Structures & Behaviours — โครงสร้างและพฤติกรรม

B2.1 Food Chains/Webs & Energy — ห่วงโซ่/ใยอาหารและพลังงาน

B2.2 Habitats & Adaptations — แหล่งอาศัยและการปรับตัว

B3.1 Human Impact — ผลกระทบจากมนุษย์

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Explains structure/behavior linked to function.

Example: “Butterfly proboscis accesses nectar; camouflage reduces predation.”

ตัวอย่าง: อธิบายว่า “งวงผีเสื้อช่วยดูดน้ำหวาน / ลายพรางลดโอกาสถูกล่า”

- Constructs and interprets a local food web.

Example: Grass—grasshopper—frog—snake—hawk with arrows and roles incl. decomposers (fungi).

ตัวอย่าง: วาดใยอาหารสนามหญ้า (หญ้า-ตั๊กแตน-กบ-งู-เหยี่ยว) ใส่ลูกศร

บทบาท พร้อมผู้ย่อยสลาย (เชื้อรา)

- Describes energy transfer and a simple population effect.
Example: “If grass decreases (drought), grasshoppers drop; frogs decline after.”
ตัวอย่าง: “หญ้าลดจากภัยแล้ง → ตั๊กแตนลด → จำนวนกบลดตาม”
 - Relates habitat features to adaptations.
Example: “Dragonflies near still water; wide eyes aid hunting small insects.”
ตัวอย่าง: “แมลงปอบริเวณน้ำสงบ ตากว้างช่วยล่าแมลงขนาดเล็ก”
 - Evaluates human impact & mitigation on campus.
Example: Notes litter blocking drains after lunch; proposes duty rota and bin placement map.
ตัวอย่าง: ระบุขยะอุดตันท่อช่วงพักกลางวัน เสนอเวรดูแลและแผนผังจุดถังขยะ
-

C. Matter and Energy — สารและพลังงาน

Students classify substances by measurable properties (mass/volume, hardness, flexibility, absorbency, thermal/electrical conductivity, magnetism), investigate heating/cooling and state changes, distinguish mixtures vs solutions and reversible vs irreversible changes using fair tests, and explain observations with age-appropriate particle ideas. (Strands: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1)

นักเรียนจำแนกสารตามสมบัติที่วัดได้ (มวล/ปริมาตร ความแข็ง ความยืดหยุ่น การดูดซึม การนำความร้อน/ไฟฟ้า แม่เหล็ก) ศึกษาผลของความร้อนและการเปลี่ยนแปลงสถานะ แยกความต่างของส่วนผสมกับสารละลาย และการเปลี่ยนแปลงย้อนกลับได้/ไม่ได้ โดยใช้การทดลองยุติธรรม และอธิบายผลด้วยแนวคิดอนุภาคที่เหมาะสมกับวัย (ตัวชี้วัด: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1)

Strand – ตัวชี้วัด

C1.1 States of Matter — สถานะของสาร

C1.2 Changes of State — การเปลี่ยนสถานะ

C2.1 Heat Effects — ผลของความร้อน

C2.2 Physical/Chemical Change (intro) — การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ/เคมี (เบื้องต้น)

C3.1 Material Properties — สมบัติวัสดุ

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Tests thermal insulation fairly and reports.

Example: Wraps identical water bottles with felt/foil/bubble wrap; measures ΔT over 30 min; graphs results.

ตัวอย่าง: หุ้มขวดน้ำเท่ากันด้วยผ้าเฟลต์/ฟอยล์/แผ่นกันกระแทก วัดการเปลี่ยนอุณหภูมิ 30 นาที แล้วทำกราฟ

- Checks electrical conductivity safely.

Example: Uses a battery–bulb circuit to test paper clip vs rubber band; records conductor/insulator.

ตัวอย่าง: ใช้วงจรแบตเตอรี่–หลอดไฟทดสอบคลิปหนีบกระดาษกับยางวง บันทึกตัวนำ/ฉนวน

- Distinguishes mixture vs solution & reversibility.

Example: Filters sand–water (mixture) vs evaporates salt–water (solution → crystals).

ตัวอย่าง: กรองทราย–น้ำ (ส่วนผสม) เทียบกับระเหยน้ำเกลือ (สารละลาย → ผลึก)

- Explains a simple irreversible change.

Example: Iron nail shows rust after humidity exposure; notes color/texture change not reversed by cooling.

ตัวอย่าง: ตะปูเหล็กเกิดสนิมเมื่อชื้น สังกะสี/พื้นผิวเปลี่ยนและย้อนกลับไม่ได้ด้วยการทำให้เย็น

D. Structures and Mechanisms — โครงสร้างและกลไก

Students design and test structures against criteria/constraints, apply stability (base width, center of mass, triangulation, symmetry), investigate forces (gravity, friction) and simple machines (lever classes, pulley types, wheel & axle, inclined plane), and explain how machines trade force for distance to make tasks easier. (Strands: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2)

นักเรียนออกแบบและทดสอบโครงสร้างตามเกณฑ์/ข้อจำกัด ใช้หลักความมั่นคง (ฐานกว้าง จุดศูนย์ถ่วง โครงสามเหลี่ยม สมมาตร) ศึกษาแรง (ถ่วง เสียดทาน) และเครื่องกลอย่างง่าย (คานชนิดต่าง ๆ รอก ล้อและเฟลา ระนาบเอียง) อธิบายการแลกเปลี่ยนแรงกับระยะทางเพื่อให้งานง่ายขึ้น (ตัวชี้วัด: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2)

Strand – ตัวชี้วัด

D1.1 Stable Structures — โครงสร้างมั่นคง

D1.2 Design to Criteria — ออกแบบตามเกณฑ์/ข้อจำกัด

D2.1 Systematic Testing — ทดสอบอย่างเป็นระบบ

D3.1 Identify Simple Machines — ระบุเครื่องกลอย่างง่าย

D3.2 Mechanical Advantage (intro) — ข้อได้เปรียบเชิงกล (เบื้องต้น)

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Designs a load-bearing structure with rationale.

Example: Builds a paper tower ≥ 60 cm using bracing; explains “triangles reduce sway.”

ตัวอย่าง: สร้างหอคอยกระดาษสูง ≥ 60 ซม. ใช้ค้ำยันสามเหลี่ยม และอธิบายว่า “สามเหลี่ยมลดการโยก”

- Tests for maximum load and notes failure.

Example: Adds weights stepwise until collapse; records max mass and failure point (base buckle).

ตัวอย่าง: เพิ่มน้ำหนักเป็นขั้นจนพัง บันทึกมวลสูงสุดและตำแหน่งวิบัติ (ฐาน

ยุบ)

- Investigates friction's effect on motion.

Example: Compares trolley travel on sandpaper vs smooth card at same ramp angle; measures distance.

ตัวอย่าง: เทียบระยะรถทดลองบนกระดาษทรายกับกระดาษเรียบที่มุมทางลาดเท่ากัน

- Identifies machine class and function.

Example: Class-1 lever (ruler–fulcrum) lifts a book with longer effort arm → less force.

ตัวอย่าง: คานชนิดที่ 1 (ไม้บรรทัด–จุดหมุน) ยกหนังสือ โดยเพิ่มแขนออกแรงให้ยาวขึ้นเพื่อลดแรง

E. Earth and Space Systems — โลกและอวกาศ

Students describe properties/movement of air and water, track weather using instruments/logs, model the full water cycle with transfers/stores, conduct fair tests related to weather/water/erosion, and propose feasible, school-day actions to conserve resources and reduce impacts. (Strands: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2)

นักเรียนอธิบายคุณสมบัติ/การเคลื่อนที่ของอากาศและน้ำ ฝ้าติดตามสภาพอากาศด้วยเครื่องมือ/บันทึก จำลองวัฏจักรน้ำครบถ้วน (กระบวนการและแหล่งกักเก็บ) ทำการทดลองยุติธรรมเกี่ยวกับอากาศ/น้ำ/การพังทลายของดิน และเสนอวิธีอนุรักษ์ที่ได้ทำภายในเวลาเรียนเพื่อลดผลกระทบ (ตัวชี้วัด: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2)

Strand – ตัวชี้วัด

E1.1 Air & Water Properties/Movement — คุณสมบัติ/การเคลื่อนที่ของอากาศและน้ำ

E1.2 Water Cycle — วัฏจักรน้ำ

E2.1 Simple Earth Investigations — การทดลองด้านโลกอย่างง่าย

E3.1 Human Impact — ผลกระทบจากมนุษย์

E3.2 Conservation Actions — การอนุรักษ์

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Keeps an instrument-based weather log and interprets trends.
Example: 2-week log of temperature (°C), wind direction, rainfall tally; explains “cooler after rain days.”
ตัวอย่าง: บันทึก 2 สัปดาห์: อุณหภูมิ ทิศทางลม ปริมาณฝนแบบชیدنับ และอธิบายแนวโน้ม “วันหลังฝนเย็นลง”
- Models the complete water cycle with labels.
Example: Poster shows evaporation/condensation/precipitation/collection/runoff; adds “sun as energy source.”
ตัวอย่าง: โปสเตอร์มีป้ายกำกับการระเหย ควบแน่น ฝนตก แหล่งกักเก็บ และน้ำไหลบ่า ระบุ “ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงาน”
- Runs a fair erosion test and communicates findings.
Example: Compares soil loss on bare tray vs tray with grass mat under same water flow; bar graph results.
ตัวอย่าง: เปรียบเทียบการสูญเสียดินถาดโล่งกับถาดปูหญ้า ภายใต้อัตราการน้ำเท่ากัน และทำกราฟแท่งสรุป
- Proposes feasible conservation actions at school.
Example: “Install rainwater barrel for garden; place ‘close the tap’ signs; schedule litter patrol after lunch.”
ตัวอย่าง: “ติดตั้งถังเก็บน้ำฝนรดสวน วางป้ายเตือนปิดก๊อกน้ำ จัดเวรเดินเก็บขยะหลังพักกลางวัน”

Level 10

A. STEM Skills and Connections — ทักษะ STEM และการเชื่อมโยง

Students independently design and conduct controlled investigations with clear variables, sufficient trials, and attention to reliability. They select precise tools/units, quantify uncertainty (e.g., range), analyze data using measures such as mean/median and trend lines, and argue from evidence while noting limitations and improvements. They connect STEM ideas to practical decisions in class and school. (Strands: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2)

นักเรียนออกแบบและดำเนินการทดลองอย่างอิสระ กำหนดตัวแปรชัดเจน ทำซ้ำเพียงพอ และคำนึงถึงความเชื่อมั่นของผลลัพธ์ เลือกเครื่องมือ/หน่วยวัดที่แม่นยำ ระบุความไม่แน่นอน (เช่น พิสัย) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย/มัธยฐานและแนวโน้ม และโต้แย้งเชิงหลักฐานพร้อมกล่าวถึงข้อจำกัดและแนวทางพัฒนา เชื่อมโยงแนวคิด STEM กับการตัดสินใจในชั้นเรียนและโรงเรียน (ตัวชี้วัด: A1.1, A1.2, A1.3, A1.5, A2.2)

Strand – ตัวชี้วัด

A1.1 Asking Questions & Predicting — ตั้งคำถาม/คาดคะเนบนฐานเหตุผล

A1.2 Planning & Conducting — วางแผน/ดำเนินการทดลองควบคุมตัวแปร

A1.3 Tools, Measurement & Recording — เลือกเครื่องมือ/หน่วย บันทึกเที่ยงตรง

A1.5 Communicating Findings — สื่อสารผล วิเคราะห์ข้อมูล อ้างหลักฐาน

A2.2 STEM in Everyday Life — ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Designs a fair test with reliability features.

Example: Plans 5 trials per setting and randomizes order of ramp angles to reduce bias.

ตัวอย่าง: ออกแบบทดลองทำซ้ำ 5 ครั้งต่อเงื่อนไข และสลับลำดับมุมทางลาดเพื่อลดอคติ

- Chooses precise tools/units and records uncertainty.
Example: Uses 0.1 s stopwatch, measures distance to nearest 1 cm, reports mean $\pm$ range.
ตัวอย่าง: ใช้นาฬิกาจับเวลา 0.1 วินาที วัดระยะละเอียดย 1 ซม. รายงานค่าเฉลี่ย $\pm$ พิสัย
 - Analyzes and represents data appropriately.
Example: Compares mean vs median for skewed data; draws best-fit line on scatter plot.
ตัวอย่าง: เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับมัธยฐานเมื่อข้อมูลเอนเอียง และลากเส้นแนวโน้มบนกราฟกระจาย
 - Constructs an evidence-based claim with limits.
Example: “Cooling sleeve A kept bottles 2.3 °C cooler on average; accuracy limited by room drafts.”
ตัวอย่าง: “ปลอกหุ้มแบบ A ลดอุณหภูมิเฉลี่ยได้ 2.3 °C แต่ความแม่นยำจำกัดจากลมภายในห้อง”
 - Proposes feasible improvement.
Example: Suggests using shields to block drafts and calibrating thermometers before trials.
ตัวอย่าง: เสนอใช้ฉากบังลมและปรับเทียบเครื่องวัดอุณหภูมิก่อนทดลอง
 - Connects STEM to school practice.
Example: Recommends data-based placement of fans in classroom for even airflow.
ตัวอย่าง: เสนอการจัดวางพัดลมในห้องเรียนตามข้อมูล เพื่อให้อากาศไหลเวียนสม่ำเสมอ
-

B. Life Systems — ระบบสิ่งมีชีวิต

Students explain how specialized structures and behaviors support survival/reproduction, map complex food webs and energy flow with arrows/roles, analyze population changes from biotic/abiotic factors, relate adaptations to habitat constraints, and evaluate human impacts on local biodiversity with actionable stewardship. (Strands: B1.1, B1.2, B2.1, B2.2, B3.1)

นักเรียนอธิบายว่าลักษณะเฉพาะของโครงสร้างและพฤติกรรมสนับสนุนการอยู่รอด/สืบพันธุ์อย่างไร สร้างใยอาหารที่ซับซ้อนและการถ่ายทอดพลังงาน วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงประชากรจากปัจจัยชีวภาพ/กายภาพ เชื่อมโยงการปรับตัวกับข้อจำกัดของแหล่งอาศัย และประเมินผลกระทบของมนุษย์ต่อความหลากหลายทางชีวภาพพร้อมแนวทางดูแลรักษาที่ปฏิบัติได้ (ตัวชี้วัด: B1.1, B1.2, B2.1, B2.2, B3.1)

Strand – ตัวชี้วัด

B1.1 Basic Needs & Survival — ความต้องการพื้นฐาน/การอยู่รอด

B1.2 Structures & Behaviours — โครงสร้าง/พฤติกรรม

B2.1 Food Webs & Energy — ใยอาหาร/การถ่ายทอดพลังงาน

B2.2 Habitats & Adaptations — แหล่งอาศัย/การปรับตัว

B3.1 Human Impact & Stewardship — ผลกระทบจากมนุษย์/การดูแลทรัพยากร

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Explains function of a specialized structure.

Example: “Rice aerenchyma channels air in flooded fields; aids gas exchange.”

ตัวอย่าง: อธิบายว่า “โพรงอากาศในข้าวช่วยแลกเปลี่ยนก๊าซในน้ำท่วมขัง”

- Builds and interprets a local food web.

Example: School garden web includes producers, multiple consumer levels, and decomposers with correct arrows.

ตัวอย่าง: ใยอาหารสวนโรงเรียนระบุผู้ผลิต ผู้บริโภคหลายระดับ และผู้ย่อย

สลาย พร้อมลูกศรถูกต้อง

- Analyzes population change with a factor.
Example: “Reduced flowering plants → fewer pollinators → lower fruit set.”
ตัวอย่าง: “ดอกไม้้น้อยลง → ผู้ผสมเกสรลด → ผลผลิตผลไม้ลด”
- Relates adaptations to habitat constraint.
Example: “Shade-tolerant understory plants maximize broad leaves for low light.”
ตัวอย่าง: “พืชทนร่มมีใบกว้างเพื่อรับแสงในสภาพแสงน้อย”
- Evaluates human impact and proposes action.
Example: Maps litter hotspots near canteen; proposes bin relocation and weekly biodiversity walk count.
ตัวอย่าง: ระบุจุดขยะสะสมใกล้โรงอาหาร เสนอปรับตำแหน่งถังและจัดกิจกรรมสำรวจความหลากหลายประจำสัปดาห์

C. Matter and Energy — สารและพลังงาน

Students classify substances by multiple measurable properties, investigate thermal/electrical conductivity and density with fair tests, distinguish mixtures vs solutions and reversible vs irreversible changes (e.g., crystallization vs rusting), and use particle ideas to explain observations. (Strands: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1)

นักเรียนจำแนกสารตามสมบัติที่วัดได้หลายด้าน ทดลองการนำความร้อน/ไฟฟ้าและความหนาแน่นด้วยการทดสอบที่ยุติธรรม แยกความต่างของส่วนผสมกับสารละลาย และการเปลี่ยนแปลงที่ย้อนกลับได้/ไม่ได้ (เช่น การเกิดผลึก เทียบกับ สนิม) พร้อมใช้อธิบายด้วยแนวคิดอนุภาค (ตัวชี้วัด: C1.1, C1.2, C2.1, C2.2, C3.1)

Strand – ตัวชี้วัด

C1.1 States of Matter — สถานะของสาร

C1.2 Changes of State — การเปลี่ยนสถานะ

C2.1 Heat & Temperature — ความร้อนและอุณหภูมิ

C2.2 Physical vs Chemical Change — กายภาพเทียบเคมี

C3.1 Material Properties — สมบัติวัสดุ

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Determines relative density safely.

Example: Predicts and tests sink/float for wax, plastic, wood, metal; orders by density qualitatively.

ตัวอย่าง: ทำนาย/ทดสอบการลอย-จมของขี้ผึ้ง พลาสติก ไม้ โลหะ และเรียงลำดับความหนาแน่นเชิงคุณภาพ

- Tests thermal insulation with controls.

Example: Wraps identical hot water cups with felt/foil/bubble wrap; measures ΔT in 20 min; line graph.

ตัวอย่าง: หุ้มแก้วน้ำร้อนเท่ากันด้วยผ้า/ฟอยล์/แผ่นกันกระแทก วัดการเปลี่ยนอุณหภูมิ 20 นาที แล้วกราฟเส้น

- Distinguishes mixture vs solution and reversibility.

Example: Filters soil–water; evaporates salt–water to recover crystals; labels reversible/irreversible.

ตัวอย่าง: กรองดิน–น้ำ เทียบกับระเหยน้ำเกลือให้ผลึก และระบุว่ากระบวนการใดย้อนกลับได้/ไม่ได้

- Identifies chemical change indicators.

Example: Notes rust formation, color change, and non-reversal by cooling/heating.

ตัวอย่าง: สังเกตสนิม สีเปลี่ยน และย้อนกลับไม่ได้ด้วยการเปลี่ยนอุณหภูมิ

D. Structures and Mechanisms — โครงสร้างและกลไก

Students design, build, and test structures and mechanisms against stated criteria/constraints, apply stability concepts (center of mass, triangulation, bracing), investigate forces (gravity, friction) and simple/compound machines (levers, pulleys, gears, wheel & axle, inclined planes), and explain mechanical advantage qualitatively. (Strands: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2)

นักเรียนออกแบบ สร้าง และทดสอบโครงสร้าง/กลไกตามเกณฑ์และข้อจำกัด ใช้แนวคิดความมั่นคง (จุดศูนย์ถ่วง โครงสามเหลี่ยม ค้ำยัน) ศึกษาแรง (ถ่วง เสียดทาน) และเครื่องกลอย่างง่าย/ประกอบ (คาน รอก เฟือง ล้อและเพลาระนาบเอียง) อธิบายข้อได้เปรียบเชิงกลเชิงคุณภาพ (ตัวชี้วัด: D1.1, D1.2, D2.1, D3.1, D3.2)

Strand – ตัวชี้วัด

D1.1 Stable Structures — โครงสร้างมั่นคง

D1.2 Design Criteria/Constraints — เกณฑ์/ข้อจำกัด

D2.1 Testing & Iteration — ทดสอบ/ปรับปรุง

D3.1 Simple Machines — เครื่องกลอย่างง่าย

D3.2 Mechanical Advantage (Qualitative) — ข้อได้เปรียบเชิงกล (เชิงคุณภาพ)

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Meets a clear build criterion.

Example: Paper bridge spans 25 cm and holds ≥ 1 kg; documents bracing choices.

ตัวอย่าง: สะพานกระดาษช่วง 25 ซม. รับน้ำหนัก ≥ 1 กก. พร้อมบันทึกเหตุผลการค้ำยัน

- Explains stability features.

Example: “Wider base lowers center of mass; triangles resist buckling.”

ตัวอย่าง: “ฐานกว้างช่วยลดจุดศูนย์ถ่วง สามเหลี่ยมต้านการยุบตัว”

- Investigates friction on motion.

Example: Measures cart distance on cloth vs plastic at same ramp; concludes lower friction → longer travel.

ตัวอย่าง: วัดระยะรถบนผ้าเทียบพลาสติกที่มุมทางลาดเท่ากัน สรุปว่าความเสียดทานน้อย → วิ่งไกลขึ้น

- Identifies and compares machine setups.

Example: Shows 2-pulley system reduces effort vs single pulley; explains “trade distance for force.”

ตัวอย่าง: แสดงว่ารอกคู่ลดแรงออกแรงกว่ารอกเดี่ยว และอธิบาย “แลกแรงกับระยะทาง”

- Uses gears to change speed/direction (qualitative).

Example: Demonstrates large-to-small gear increases speed of output wheel.

ตัวอย่าง: แสดงเฟืองใหญ่ขับเฟืองเล็กทำให้ล้อหมุนเร็วขึ้น

E. Earth and Space Systems — โลกและอวกาศ

Students describe and measure properties/movement of air and water, track and interpret weather patterns with instruments and multi-day logs, model a complete water cycle including surface/groundwater pathways, conduct fair tests related to weather/water/erosion, and propose feasible, school-day conservation actions. (Strands: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2)

นักเรียนอธิบายและวัดคุณสมบัติ/การเคลื่อนที่ของอากาศและน้ำ บันทึกและตีความรูปแบบสภาพอากาศจากเครื่องมือและบันทึกหลายวัน จำลองวัฏจักรน้ำครบถ้วนรวมทั้งเส้นทางผิวน้ำ/น้ำใต้ดิน ทดลองยุติธรรมที่เกี่ยวข้อง และเสนอแนวทางอนุรักษ์ที่ทำได้จริงภายในเวลาเรียน (ตัวชี้วัด: E1.1, E1.2, E2.1, E3.1, E3.2)

Strand – ตัวชี้วัด

E1.1 Air/Water Properties & Movement — คุณสมบัติ/การเคลื่อนที่ของอากาศและน้ำ

E1.2 Water Cycle (Complete Model) — วัฏจักรน้ำ (ครบกระบวนการ)

E2.1 Earth Investigations — การทดลองด้านโลก

E3.1 Human Impact — ผลกระทบจากมนุษย์

E3.2 Conservation Actions — การอนุรักษ์

Examples — ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับการประเมิน

- Maintains and interprets a weather log.
Example: 3-week chart of temp (°C), wind, cloud cover, rainfall; explains a cold-front pattern after storms.
ตัวอย่าง: บันทึก 3 สัปดาห์: อุณหภูมิ ทิศลม ชนิดเมฆ ปริมาณฝน อธิบายรูปแบบอากาศเย็นตามหลังพายุ
- Models a full water cycle with pathways.
Example: Diagram includes evaporation, condensation, precipitation, infiltration, runoff, groundwater flow.
ตัวอย่าง: แผนภาพใส่การระเหย ควบแน่น ฝนตก ซึมลงดิน น้ำไหลบ่า และน้ำใต้ดินครบถ้วน
- Runs a fair erosion/absorbency test.
Example: Compares runoff from bare soil vs mulched soil using equal water input; bar graph results.
ตัวอย่าง: ทดสอบน้ำไหลบ่าบนดินเปลือยเทียบดินคลุมวัสดุ โดยให้น้ำเท่า ๆ กัน แล้วทำกราฟแท่ง
- Proposes feasible conservation steps at school.
Example: Suggests gutter leaf-guards, rain-barrel irrigation for garden, and faucet-off reminders near sinks.
ตัวอย่าง: เสนอแผนกันใบไม้ในรางน้ำ ถังเก็บน้ำฝนรดสวน และป้ายเตือนปิดก๊อกที่อ่างล้างมือ