



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

APPENDIX A

Game design document for outdoor classroom

Knowledge analysis worksheet

KA-S1: learning place's information

KA-S1-1: learning place's information

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

KA-S1-2: Map

KA-T1: indoor 's information

KA-T2-1: Time duration limitation

.....

.....

KA-T2-2: student's limitation

.....

.....

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

KA-T2-3: list of Indoor Learning object

- | | | |
|---|--|--|
| ☐ Science | ☐ Mathematics | ☐ Thai Language |
| ☐ Social Study, Religion and Culture | ☐ Arts | ☐ Career and Technology |
| ☐ Foreign Language | ☐ Health and Physical Education | |

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

KA-S3: learning hotspot 's information

Learning hotspot 1

KA-S3-1: Physical data of learning hotspot (For each learning hotspot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[illegible]

Learning hotspot 2

Physical data of learning hotspot (For each learning hotspot)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University

[illegible]

Learning hotspot 3

KA-S3-1: Physical data of learning hotspot (For each learning hotspot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

KA-S3-2: image data of learning hotspot (For each learning hotspot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

KA-T4: list experts of Indoor Learning object

- | | | |
|---|--|--|
| ☐ Science | ☐ Mathematics | ☐ Thai Language |
| ☐ Social Study, Religion and Culture | ☐ Arts | ☐ Career and Technology |
| ☐ Foreign Language | ☐ Health and Physical Education | |

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

APPENDIX B

Game design document for outdoor classroom

Knowledge co-creation worksheet (For each learning hotspot)

Learning hotspot 1

Question 1

KC-S1: learning hotspot 's information

KC-S1-1: knowledge of learning hotspot

.....
.....

KC-T2: Indoor Learning object's information

KC-T2-1: indoor learning object's information

- | | | |
|---|--|--|
| ☐ Science | ☐ Mathematics | ☐ Thai Language |
| ☐ Social Study, Religion and Culture | ☐ Arts | ☐ Career and Technology |
| ☐ Foreign Language | ☐ Health and Physical Education | |

.....
.....

KC-T2-2: core of indicator's information

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

KC-G3: Game mechanic 's information

KC-G3-2: Suggest question

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

KC-T4: Propose list of questions

KC-T4-1: question's difficult level ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

KC-T4-2: time of answer the question ☐ minute ☐ 3 minutes ☐ 5 minutes other

.....

KC-G3-1: Game type's information

☐ Fill-in-The-Blank ☐ Short Answer ☐ Essay ☐ Matching ☐ Multiple-choice

KC-T4-3: questions

.....

.....

.....

Learning hotspot 1

Question 2

KC-S1: learning hotspot 's information

KC-S1-1: knowledge of learning hotspot

.....

.....

KC-T2: Indoor Learning object's information

KC-T2-1: indoor learning object's information

☐ Science ☐ Mathematics ☐ Thai Language
☐ Social Study, Religion and Culture ☐ Arts ☐ Career and Technology
☐ Foreign Language ☐ Health and Physical Education

.....

.....

KC-T2-2: core of indicator's information

.....

.....

.....

KC-G3: Game mechanic 's information

KC-G3-2: Suggest question

.....

.....

.....

KC-T4: Propose list of questions

KC-T4-1: question's difficult level ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

KC-T4-2: time of answer the question ☐ minute ☐ 3 minutes ☐ 5 minutes other

.....

KC-G3-1: Game type's information

☐ Fill-in-The-Blank ☐ Short Answer ☐ Essay ☐ Matching ☐ Multiple-choice

KC-T4-3: questions

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

Learning hotspot 2

Question 1

KC-S1: learning hotspot 's information

KC-S1-1: knowledge of learning hotspot

.....
.....

KC-T2: Indoor Learning object's information

KC-T2-1: indoor learning object's information

☐ Science ☐ Mathematics ☐ Thai Language
☐ Social Study, Religion and Culture ☐ Arts ☐ Career and Technology
☐ Foreign Language ☐ Health and Physical Education

.....
.....

KC-T2-2: core of indicator's information

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

KC-G3: Game mechanic 's information

KC-G3-2: Suggest question

.....

.....

.....

KC-T4: Propose list of questions

KC-T4-1: question's difficult level ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

KC-T4-2: time of answer the question ☐ minute ☐ 3 minutes ☐ 5 minutes other

.....

KC-G3-1: Game type's information

☐ Fill-in-The-Blank ☐ Short Answer ☐ Essay ☐ Matching ☐ Multiple-choice

KC-T4-3: questions

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

APPENDIX C

Game design document for outdoor classroom

Game difficulty balancing worksheet

KG-G1: list of questions for each learning hotspot

KG-G1-1 Learning hotspot

Learning hotspot1

Question1

Question's difficult level ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Time of answer the question ☐ minute ☐ 3 minutes ☐ 5 minutes other

question

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

Question2

Question's difficult level ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Time of answer the question ☐ minute ☐ 3 minutes ☐ 5 minutes other

question

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

Hint/knowledge

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

Total time	Number of question	List of learning object
------------	--------------------	-------------------------

Learning hotspot2

Question1

Question's difficult level ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Time of answer the question ☐ minute ☐ 3 minutes ☐ 5 minutes other
question

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

Question2

Question's difficult level ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Time of answer the question ☐ minute ☐ 3 minutes ☐ 5 minutes other
question

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

Hint/knowledge

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

Total time	Number of question	Average of difficult level
------------	--------------------	----------------------------

GB-G3:Game base learning for outdoor classroom's information

learning object's information

- | | | |
|---|--|--|
| ☐ Science | ☐ Mathematics | ☐ Thai Language |
| ☐ Social Study, Religion and Culture | ☐ Arts | ☐ Career and Technology |
| ☐ Foreign Language | ☐ Health and Physical Education | |

Total time

.....

Game base learning information

.....

.....



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

APPENDIX D

Game design document for Chiang Mai Zoo Knowledge analysis worksheet (GDD part 1) Learning Trail (Chiangmai Zoo)

KA-S1: Trail description

สวนสัตว์เชียงใหม่ เป็นสวนสัตว์ในความดูแลขององค์การสวนสัตว์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นดอยสุเทพ บนถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ เปิดให้บริการทุกวัน ตั้งแต่ 8.00 น. - 17.00 น. มีสัตว์อยู่ในสวนสัตว์จำนวนมาก เช่น เม่น นกยูง เสือโคร่ง เสือขาว กวาง แรด ฮิปโปเตมัส ช้าง หมี อีเห็น และยังมีส่วนจัดแสดงหมีแพนด้า ช่วงช่วง และ หลินฮุ่ย จากประเทศจีน ภายในสวนสัตว์เชียงใหม่มีโบราณสถานชื่อว่าวัดคู่คิรีเขียว ที่เป็นซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณเวียงเจ็ดลิน และมีการแสดงความสามารถของสัตว์ เช่น นกมาคอว์ นก นกกระทุง และมีส่วนจัดแสดงเพนกวินและเม่นน้ำ

นอกจากนี้ สวนสัตว์เชียงใหม่ยังเป็นที่ตั้งของ เชียงใหม่ ซู อควาเรียม ศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำครบวงจร ที่มีอุโมงค์น้ำความยาวกว่า 133 เมตร ซึ่งจัดว่ายาวที่สุดในโลก แบ่งเป็นอุโมงค์น้ำเค็ม 66.5 เมตร และอุโมงค์น้ำจืด 66.5 เมตร โดยเชียงใหม่ ซู อควาเรียมได้รวบรวมปลาน้ำจืดแห่งลุ่มแม่น้ำโขงและโลกใต้ทะเลด้วยกัน เพื่อให้ชีวิตน้อยใหญ่ได้อาศัยพึ่งพิง

KA-T1: Time duration of trail 3 hours

KA-T2: Subject of trail

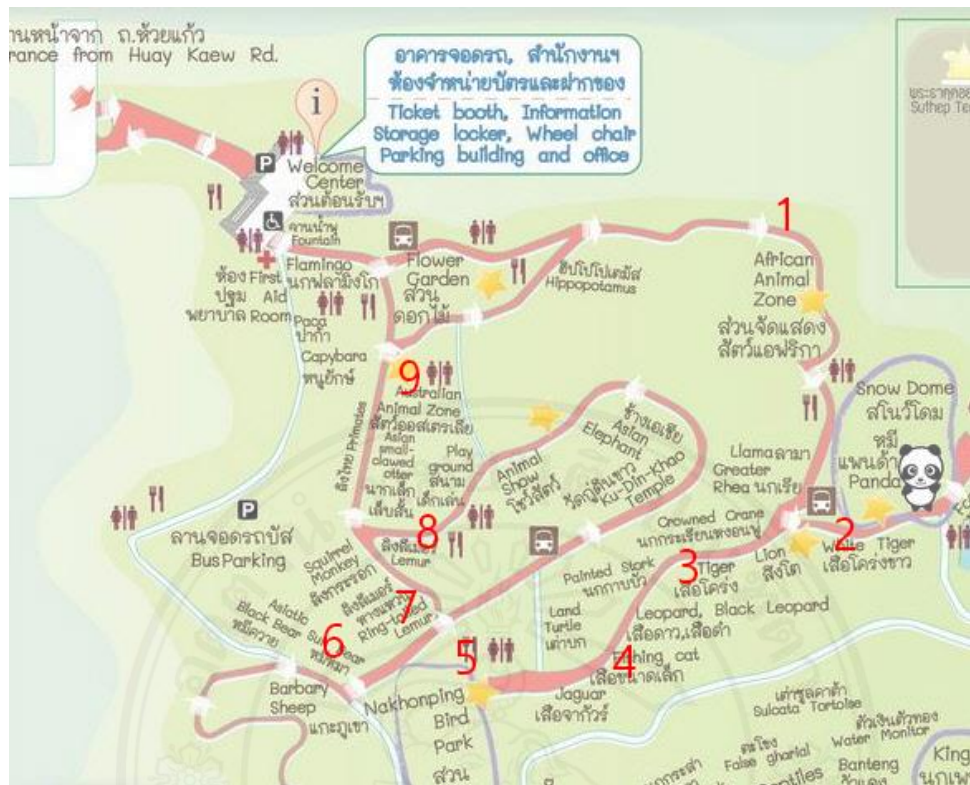
- | | | |
|---|--|--|
| ☒ Science | ☐ Mathematics | ☐ Thai Language |
| ☐ Social Study, Religion and Culture | ☐ Arts | ☐ Career and Technology |
| ☐ Foreign Language | ☐ Health and Physical Education | |

Grade of student M.1

KA-T3: Number of students 25

KA-S2: Number of points: 9 points

KA-S3: Map of Learning Trail



1. African animals
2. White lion
3. Leopard
4. Small white cat
5. NAKORNPING BIRD PARK
6. Bear
7. Lemur
8. Primate
9. AUSTRALIAN ANIMALS

KA-S4-1: Name of point: African animals

GPS: 18.80664,98.94707

Time duration: 20 minutes

Purpose of point: ☒ travel around ☐ Focus object

KA-S5-1: Detail of information:

เป็นจุดเริ่มต้นของ Learning Trail ซึ่งในบริเวณนี้จะเป็นสถานที่จัดแสดงสัตว์ของแอฟริกัน โดยสัตว์ทั้งหลายจะโดนรวมมาจัดเดียวกันเป็นลานกว้างๆ อาศัยอยู่ร่วมกันโดยมียีราฟ กวาง ม้าลายและแพะ

ในจุดนี้จะจำลองการใช้ชีวิตในทวีปแอฟริกาเป็นทวีปที่มีสัตว์ป่าอาศัยอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์แต่ในทะเลทราย ได้แก่ ยีราฟ ม้าลาย แรด สิงโต เสือดาว ช้าง หมาไน ละมั่ง นกและแมลงต่าง ๆ อีกนับพันชนิด ปัจจุบันถึงแม้จำนวนสัตว์ป่าจะลดน้อยลงเพราะถูกล่า แต่เมื่อเทียบกับทวีปอื่น ๆ ยังนับว่ามีอยู่มากโดยเฉพาะในแถบตอนกลางของทวีป

Data of quantity:

ยีราฟ 2 ตัว

กวาง 5 ตัว

ม้าลาย 2 ตัว

แพะ 4 ตัว

นกกระทา 2 ตัว

Physical information or behavior:

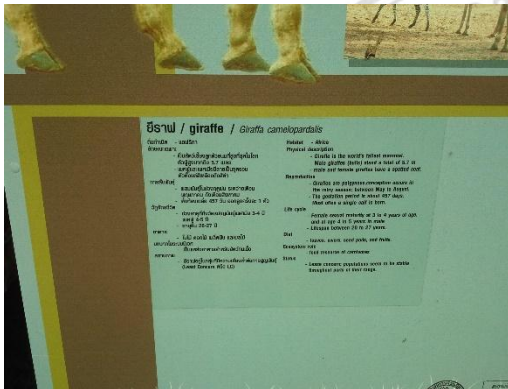
ยีราฟประกอบด้วยกล้ามเนื้อที่แข็งแรงยึดติดกับบริเวณหัวใจหลักของยีราฟจึงไม่ห้อยตกลงมา ซึ่งคอของยีราฟนอกจากจะใช้เพื่อการดำรงชีวิตทั่วไปยังมีส่วนสำคัญในพฤติกรรมทางสังคมเช่นกันยีราฟตัวผู้จะเข้าต่อสู้โดยใช้คอ

นกกระทาเทศอาศัยแถบแอฟริกาตอนกลางและใต้สมองของพวกมันจะมีขนาดเล็กเท่าเมล็ดถั่วเขียว ตากลมโต ขนาคพอ ๆ กับลูกปิงปอง เวลาพวกมันตกใจหรือระงัวภัยพวกมันจะเอาหัวมุดลงดิน ที่มันทำแบบนี้เพราะพวกมันคิดว่าพวกมันปลอดภัยแล้วนั่นเอง

Important:

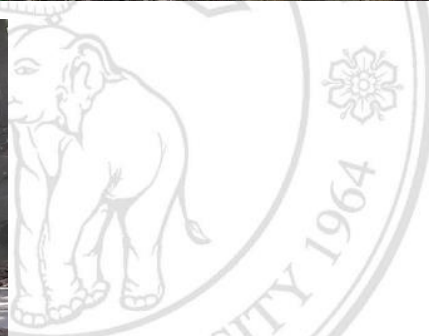
ในช่วงระหว่างศตวรรษที่ 20 มีสมมุติฐานของการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์สมัยใหม่อยู่สองอย่างคือ หนึ่งเชื่อว่าจากหลักฐานการพบซากฟอสซิลของมนุษย์กระจายไปทั่วโลก ทำให้นักวิทยาศาสตร์กลุ่มนี้เชื่อว่ามนุษย์เกิดการวิวัฒนาการในหลายๆจุดทั่วโลก และสมมุติฐานที่สองก็มีนักวิทยาศาสตร์อีกกลุ่มหนึ่งเชื่อว่ามนุษย์สมัยใหม่ที่มียุ่ทั่วโลกนี้ล้วนแต่มีต้นบรรพบุรุษและวิวัฒนาการมาจากทวีปแอฟริกาทั้งสิ้น แล้วจึงทำการย้ายถิ่นไปตั้งรกรากยังถิ่นฐานต่างๆทั่วโลกและวิวัฒนาการสืบต่อไป

KA-S6-1: Photo of information:



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

KA-S7-1: Photo point of interest:



KA-S4-2: Name of point: white lion

GPS: 18.8059,98.94534

Time duration: 10 minutes

Purpose of point: ☐ travel around ☒ Focus object

KA-S5-2: Detail of information:

จุดนี้แสดงของสิงโตขาว white lion ซึ่งจะเป็นสิงโตสีงาช้าง เป็นสัตว์เฉพาะถิ่นที่จะพบได้เฉพาะอุทยานแห่งชาติกุเอร์ในประเทศแอฟริกาใต้แห่งเดียวเท่านั้น ปัจจุบันเหลือจำนวนประชากรราว 300 ตัวเท่านั้น ซึ่งในธรรมชาติ โอกาสที่สิงโตขาวจะอยู่รอดได้น้อยกว่าสิงโตธรรมดา เนื่องจากสีขนที่เห็นได้ชัดเจน ทำให้ไม่มีโอกาสที่จะล่าอาหารได้เหมือนสิงโตธรรมดาที่แฝงตัวได้ดีกว่าในธรรมชาติ

เมื่อคริสต์ทศวรรษ 1970 เหลือจำนวนประชากรสิงโตขาวในธรรมชาติเพียง 3 ตัวเท่านั้น ปริมาณสิงโตขาวที่เพิ่มขึ้น เกิดจากการที่สิงโตธรรมดาผสมพันธุ์กันและตกหลุมออกมาเป็นสีขาวจำนวน 3 ตัว และสิงโตขาวในปัจจุบันก็ล้วนแต่เกิดจากลูกสิงโตขาวทั้ง 3 ตัวนี้

Data of quantity:

- สิงโตขาว 2 ตัวเพศผู้และเมีย

Physical information or behavior:

- น้ำหนัก 150-250 กิโลกรัมตัวเมียมีขนาดเล็กกว่าตัวผู้
- ตัวผู้ที่โตเต็มที่มีขนยาวบริเวณแก้มและรอบคอ
- ตัวเมียไม่มีขนรอบคอ ขนทั่วตัว สีนํ้าตาลอ่อน

important:

ปัจจุบันสิงโตขาวเสี่ยงสูญพันธุ์เพราะเหลือประชาชนสิงโตขาวในธรรมชาติราว 500 ตัว

KA-S6-2: Photo of information:



KA-S7-2: Photo point of interest:



KA-S4-3: Name of point: Leopard

GPS: 18.80659,98.94473

Time duration: 10 minutes

Purpose of point: ☐ travel around ☒ Focus object

KA-S5-3: Detail of information:

เสือดำและเสือดำ จัดอยู่ในเสือชนิดเดียวกัน ซึ่งส่วนมากโดยทั่วไปจะเข้าใจผิดว่า เสือดาว และ เสือดำ เป็นเสือคนละชนิด ซึ่งในการผสมพันธุ์ของเสือดาว ลูกเสือที่เกิดใหม่ในครอกเดียวกัน อาจมีลูกเสือได้ทั้งสองชนิดคือเสือดาวและเสือดำ โดยที่เสือดำจะมีสีขนปกคลุมร่างกายด้วยสีดำ ซึ่งมีลายจุดเช่นเดียวกับเสือดาว เพียงแต่กลมกลืนกับสีขนทำให้มองเห็นได้ไม่ชัด

พบในแอฟริกาและเอเชีย ตั้งแต่แมนจูเรียลงมาถึงอินโดจีน ไทย มาเลเซีย ชวา เอเชียใต้ บางส่วนของเอเชียกลาง จนถึงตะวันออกกลาง โดยเสือดาวที่พบนอกทวีปแอฟริกามักมีอุปนิสัยดุร้ายกว่า[3] สำหรับประเทศไทยพบตามป่าทั่วไปแต่พบมากทางภาคใต้ กินสัตว์ป่าทุกชนิดที่จับได้ เช่น หมู กวาง ลิง นกยูง สุนัข และแมลง บางครั้งบุ ปลากิ้งก่า วายน้ำได้เก่ง มักอยู่อาศัยในป่าโปร่ง สามารถขึ้นลงเหวบนต้นไม้ หรือ ลากเหยื่อไปกิน บนต้นไม้เพื่อหลีกหนีจากศัตรูได้ ตามลำตัวมีลายจุดสีดำ บนพื้นเหลือง

Data of quantity:

- เสือดาวเพศผู้ 1 ตัว

Physical information or behavior:

- ลำตัวสีน้ำตาลรอบเหลืองหรือมีสีเหลือง มีลายจุดสีดำเต็มบริเวณลำตัวเป็นจำนวนมาก ขนใต้ท้องที่มีสีขาวหรือสีเทาสีขนปรับเปลี่ยนไปตามลักษณะของถิ่นอาศัย
- มีลายที่ลำตัวสีดำรูปทรงดอกกุหลาบ

Important:

เป็นสัตว์ที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์มาก



เสือคาว / Leopard / *Panthera pardus*

ถิ่นกำเนิด	- เอเชียใต้ เอเชียกลาง เอเชียตะวันออก เอเชียใต้ จีน อินเดีย	Habitat	- Africa, Arabia, Central Asia, Sri Lanka, southeast Asia, China, Russia
ลักษณะเฉพาะ	- ลำตัวสีน้ำตาลแดงหรือเทาอมสีน้ำตาล มีลายจุดสีน้ำตาลเข้มเป็นวงรอบคอกลาย เส้นใต้คอสีน้ำตาลหรือสีเทา มีขนบริเวณคอและขาหนาและยาว - มีลายสีน้ำตาลเข้มหรือดำตามตัว	Physical description	- Their coat ranges from tawny or light yellow in warm, dry habitats to reddish-orange in dense forests. - Their covered with black rosettes.
การสืบพันธุ์	- เสือเป็นสัตว์ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูร้อน - ตั้งท้องเป็นระยะเวลา 90 วัน - ผลิตไข่อ่อน 96-150 - อายุขัยโดยเฉลี่ย 2-3 ปี	Reproduction	- The reproductive season is year-round but peaks during the rainy season in May. - Gestation last 96 days. - Number of offspring: 2-3 cubs
พฤติกรรม	- โดดเดี่ยว - กินเนื้อ - ว่ายน้ำได้ดี	Life cycle	- Sexual maturity: 2 years old - Lifespan: 10-12 years
อาหาร	- กินเนื้อสัตว์ป่า เช่น กวาง ช้างป่า	Diet	- Birds mammals sh
สถานภาพในธรรมชาติ	- เป็นสัตว์ใกล้สูญพันธุ์ในบางพื้นที่	Ecosystem role	- Predator, control the animal population
สถานะ	- เสือคาวเป็นสัตว์ใกล้สูญพันธุ์ในบางพื้นที่ตามธรรมชาติ (NT - Near Threatened) สถานภาพนี้ขึ้นอยู่กับความคุ้มครองและการอนุรักษ์ในพื้นที่ โดยทั่วไปแล้วเสือคาวจะถูกล่าและถูกค้าขายผิดกฎหมาย	Status	- Near Threatened. Population are declining due to habitat loss, fragmentation and hunting for trade.

A photograph of a leopard resting on a large, mossy rock behind a chain-link fence. The leopard is lying down, facing left, with its head slightly turned towards the camera. Its fur is covered in characteristic rosette patterns. The background shows a dirt ground with some green plants and a concrete wall.

GPS: 18.80718,98.94468

Time duration: 20 minutes

245

KA-S5-4: Detail of information:

ลักษณะโดยรวมของสัตว์ในวงศ์ย่อยนี้ คือ เป็นเสือขนาดเล็กหรือชื่อสามัญนิยมเรียกว่า แมว มีลักษณะเด่น คือ ดินมีของ หุ้มเล็บ แต่กระดูกกล่องเสียงไม่มีแถบเส้นเสียง จึงคำรามไม่ได้ จึงร้องได้แต่เป็นเสียงธรรมชาติ โดยขนาดใหญ่ที่สุด คือ เสือชีตาห์ ที่พบในทวีปแอฟริกา (บางข้อมูลก็จัดให้แยกเป็นวงศ์ย่อยออกไป) และสิงโตภูเขา ที่พบในทวีปอเมริกาเหนือ สัตว์ในวงศ์ย่อยนี้ที่เก่าแก่ที่สุดที่มีการบันทึกไว้ได้ คือ *Felis attica* ที่สูญพันธุ์ไปแล้วตั้งแต่ยุคไมโอซีนยุคสุดท้าย (9 ล้านปีก่อน) ในแถบยูเรเชียตะวันตก

Data of quantity:

เสือโคร่ง เสือดำ

เสือลายเมฆ เสือไฟ

เสือปลา เสือแมว

Physical information or behavior:

- ลำตัวสีน้ำตาลรอบเหลืองหรือมีสีเหลือง มีลายจุดสีดำเต็มบริเวณลำตัวเป็นจำนวนมาก ขนใต้ท้องที่มีสีขาวหรือสีเทาสีขา
- ปรับเปลี่ยนไปตามลักษณะของถิ่นอาศัย
- มีลายที่ลำตัวสีน้ำตาลพรางดอกกุหลาบ

Important:

เป็นสัตว์ที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์มาก

KA-S6-4: Photo of information:





KA-S7-4: Photo point of interest:



KA-S4-5: Name of point: NAKORNPING BIRD PARK

GPS: 18.80768,98.9444

Time duration: 20 minutes

Purpose of point: ☒ travel around ☐ Focus object

KA-S5-5: Detail of information:

สวนชมนกนครพิงค์ได้ดำเนินการก่อสร้างเมื่อปี พ.ศ. 2535 ใช้งบประมาณ 4.4 ล้านบาท และเปิดให้ประชาชนเข้าเที่ยวชมในปี พ.ศ. 2538 โดยการสร้างขึ้นเพื่อเป็นการเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในวโรกาสฉลองสิริราชสมบัติครบรอบ 50 ปี เพื่อเป็นแหล่งศึกษาพันธุ์นกท้องถิ่น และนกต่างประเทศหลายสิบชนิด เช่น นกชนหิน นกกาบบัว เขี่ยขานิด

ต่าง ๆ รวมถึงนกกลางคืน เช่น นกเค้าใหญ่พันธุ์เนปาล นกทืดทื่อพันธุ์เหนือ เป็นต้น รวมจำนวนทั้งสิ้นมากกว่า 1,500 ตัว มีบริเวณพื้นที่อยู่อาศัยของนกสายพันธุ์ต่างๆปกคลุมด้วยตาข่ายเนื้อที่ 6 ไร่ ภายในยังคงสภาพของผืนป่าในอุทยานดอยสุเทพ-ปุย ที่อุดมสมบูรณ์ มีต้นไม้ใหญ่ มีน้ำตกและ ลำธารไหลผ่านภายในพื้นที่ ซึ่งนักท่องเที่ยวสามารถ เดินเข้ามาชมความสวยงามของ นกหลากหลายสายพันธุ์ภายในสวนชมนกนครพิงค์ ได้

KA-S6-5: Photo of information:



KA-S7-5: Photo point of interest:



KA-S4-6: Name of point: bear

GPS: 18.80907,98.94427

Time duration: 20 minutes

Purpose of point: ☐ travel around ☒ Focus object

KA-S5-6: Detail of information:

จัดอยู่ในไฟลัมสัตว์มีแกนสันหลัง ชั้นสัตว์เลื้อยคลานด้วยนม อันดับสัตว์กินเนื้อ จัดอยู่ในวงศ์ Ursidae ออกลูกเป็นตัว ตัว
และใบหูกลมเล็ก ริมฝีปากยื่นแยกห่างออกจากเหงือก สามารถขึ้นและเดินด้วยขาหลังได้ ประสาทการดมกลิ่นดีกว่าประสาทตาและหู
กินได้ทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร

Data of quantity:

หมีหมา จำนวน 3 ตัว

Physical information or behavior:

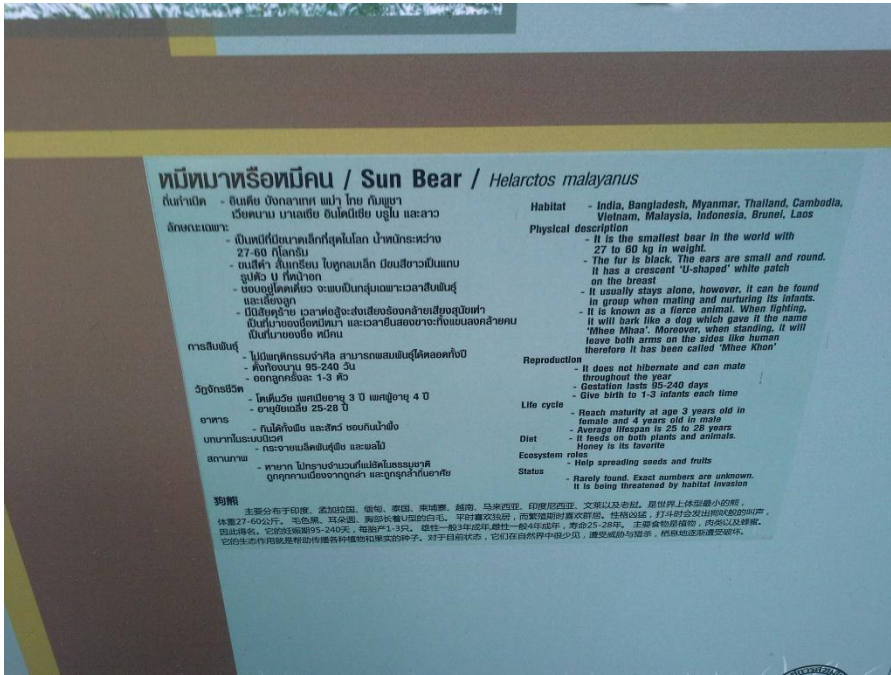
- เป็นหมีที่มีขนาดเล็กที่สุดในโลก น้ำหนักระหว่าง 27-60 กิโลกรัม
- ขนสีดำ สั้นเกรียน ใบหูกลมเล็ก มีขนสีขาวเป็นแถบรูปตัว U ที่หน้าอก
- ชอบอยู่โดดเดี่ยว จะพบเป็นกลุ่มเฉพาะเวลาสืบพันธุ์และเลี้ยงลูก
- มีนิสัยขี้รำย เวลาต่อสู้จะส่งเสียงร้องคล้ายเสียงสุนัขเห่า

Important:

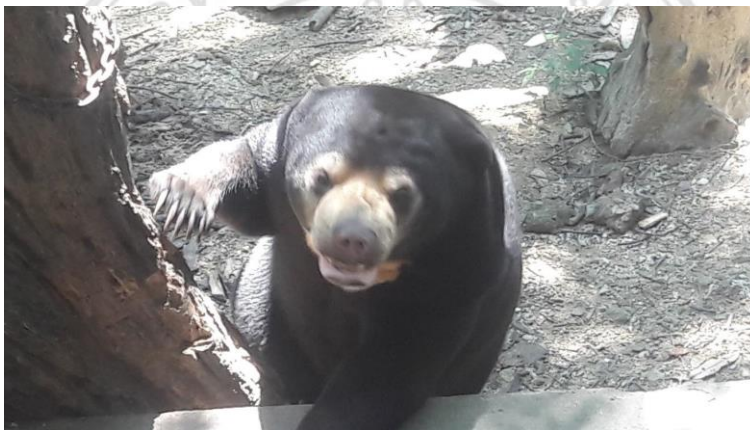
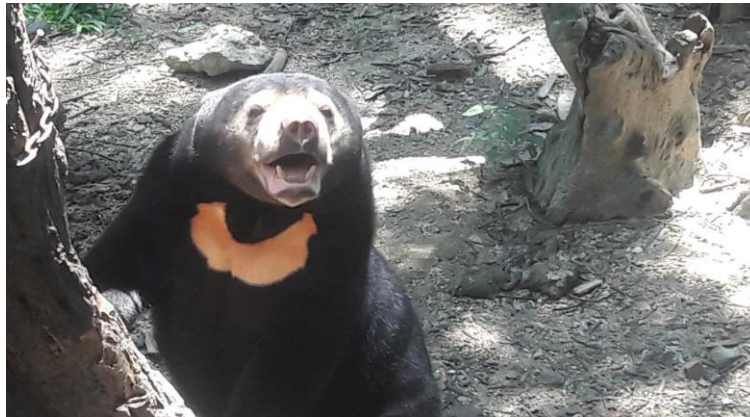
เป็นหมีที่ยังพบในภาคเหนือของประเทศไทย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

KA-S6-6: Photo of information:



KA-S7-6: Photo point of interest:



KA-S4-7: Name of point: lemur

GPS: 18.80854,98.94472

Time duration: 20 minutes

Purpose of point: ☐ travel around ☒ Focus object

KA-S5-7: Detail of information:

คำว่า "ลีเมอร์" แปลงมาจากคำว่า **Lemures** ในเทพปกรณัมโรมันหมายถึง "ดวงวิญญาณ, ผี หรือปีศาจ" ขนาดโดยทั่วไปโดยเฉลี่ยของลีเมอร์ขนาดเท่าแมว น้ำหนักตัวประมาณ 9 กิโลกรัม โดยที่ชนิดที่มีขนาดเล็กมีรูปร่างใกล้เคียงกับหนู มีการกระจายพันธุ์เฉพาะบนเกาะมาดากัสการ์ทางชายฝั่งแอฟริกาตะวันออกที่เดียวเท่านั้น เหตุเพราะสันนิษฐานว่า ที่เกาะแห่งนี้ห่างไกลจากแผ่นดินใหญ่ ทำให้สัตว์หลายชนิดมีการวิวัฒนาการเป็นของตัวเองโดยเฉพาะ และไม่มีสัตว์กินเนื้อขนาดใหญ่คอยคุกคาม โดยอาศัยอยู่ในป่าดิบ บนต้นไม้ใหญ่ หากินในเวลากลางวัน และนอนหลับในเวลากลางคืน โดยที่สันนิษฐานอีกว่า บรรพบุรุษของลีเมอร์ เดินทางมายังเกาะมาดากัสการ์ด้วยกอพระณพืชหรือต้นไม้เมื่อ 60 ล้านปีก่อน โดยลีเมอร์ได้วิวัฒนาการตัวเองแยกมาเป็นชนิดต่าง ๆ จากถิ่นที่อยู่ที่แตกต่างกัน เนื่องด้วยสภาพแวดล้อมที่แตกต่าง อันเป็นผลจากการที่น้ำท่วมเกาะ ก่อให้เกิดเป็นเกาะแก่งต่าง ๆ มากมาย และลีเมอร์

อร์ชนิดต่าง ๆ ต้องอยู่อย่างโดดเดี่ยวและถูกจำกัดในเรื่องอาหาร จากพาуไซโคลนที่พัดล่มในมหาสมุทรอินเดีย โดยเฉพาะชายฝั่งแอฟริกาตะวันออก โดยเชื่อว่าบรรพบุรุษของลีเมอร์นั้นแรกเริ่มมีขนาดเล็ก และอาจเกาะกับต้นไม้ลอยน้ำมาในรูปแบบของการจำศีล

Data of quantity:

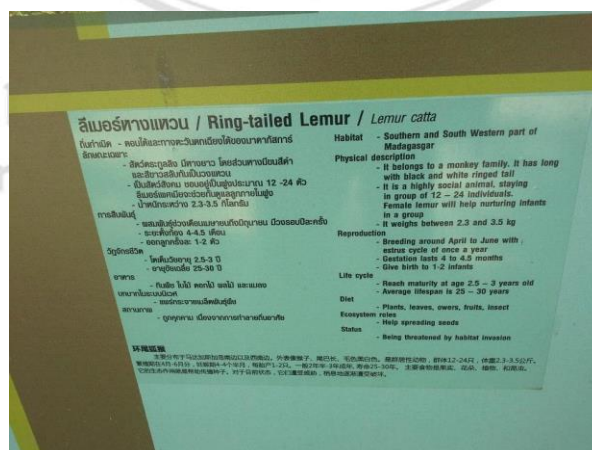
ลีเมอร์จำนวน 16 ตัว

Physical information or behavior:

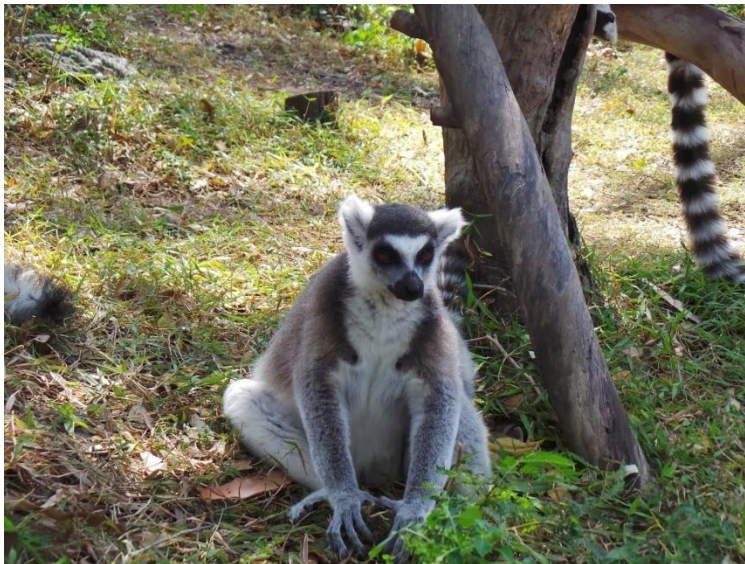
- สัตว์ตระกูลลิง มีหางยาว โดยส่วนหางมีขนสีดำและสีขาวสลับกันเป็นวงแหวน
- เป็นสัตว์สังคม ชอบอยู่เป็นฝูงประมาณ 12-24 ตัว ลีเมอร์เพศเมียจะช่วยกันดูแลลูกภายในฝูง
- น้ำหนักระหว่าง 2.3-3.5 กิโลกรัม

Important:

KA-S6-7: Photo of information:



KA-S7-7: Photo point of interest:



KA-S4-8: Name of point: Primate

GPS: 18.80922,98.94537

Time duration: 20 minutes

Purpose of point: ☒ travel around ☐ Focus object

KA-S5-8: Detail of information:

ลิงโลกเก่า คือ ลิงทางซีกโลกตะวันออกแถบทวีปเอเชียและทวีปแอฟริกา ไม่มีหาง มีพัฒนาการของนิ้วหัวแม่มือให้หันเข้าหากัน เพื่อช่วยในการจับสิ่งของ มีฟันกราม 2 ซี่ เช่นเดียวกับมนุษย์ และมีความสามารถในการมองเห็นได้ดีมาก อาจเป็นบรรพบุรุษของเอป มีภาษาของตัวเอง ลิงโลกเก่านี้มีอยู่หลายชนิด เช่น ลิงแสม, ลิงบาบูน และลิงแมนดริล

ลิงโลกใหม่ คือ ลิงที่พบทางแถบอเมริกาใต้และอเมริกากลาง อาศัยอยู่บนต้นไม้ มีหางยาว และสามารถช่วยในการยึดเหนี่ยว สมอในส่วนของประสาทที่เกี่ยวกับการมองเห็นพัฒนาการขึ้นอย่างเด่นชัด มีฟันกราม 3 ซี่ ลิงโลกใหม่ที่พบ ได้แก่ ลิงแมงมุม, ลิงขาวเลอว์, ลิงคาปูชิน และลิงมาโมเสต[5]

ลิงไม่มีหาง หรือเอป คือ ลิงที่มีวิวัฒนาการสูงกว่าลิงจำพวกอื่น มีจุดเด่น คือ มีร่างกายที่ใหญ่โตกว่าลิงทั่วไป ไม่มีหาง มีนิ้วใช้หยิบจับอาหารหรือสิ่งต่าง ๆ ได้ดีกว่าลิงจำพวกอื่น และมักใช้ชีวิตบนพื้นดินมากกว่าบนต้นไม้ พบได้เฉพาะทวีปแอฟริกาและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เท่านั้น มีอยู่เพียง 5 จำพวก คือ ชะนี, กอริลลา, ชิมแปนซี, โบโนโบ และอูรังอุตัง เท่านั้น[6]

KA-S6-8: Photo of information:



KA-S7-8: Photo point of interest:



KA-S4-9: Name of point: AUSTRALIAN ANIMALS

GPS: 18.80927,98.94591

Time duration: 20 minutes

Purpose of point: ☒ travel around ☐ Focus object

KA-S5-9: Detail of information:

ส่วนการแสดงสัตว์ที่ใช้ชีวิตในทวีปออสเตรเลีย เช่น นกอินทรี

นกอินทรีหากินเป็นฝูงโดยแต่ละฝูงจะมีตัวผู้หนึ่งตัวคอยควบคุมตัวเมียทั้งหมด พบได้ทั่วไป ในเขตทุ่งหญ้าและป่ากึ่งแห้งแล้ง มีถิ่นกำเนิด

ในทวีปออสเตรเลีย นกอินทรีกินผลไม้ ดอกไม้ เมล็ดพืช และแมลงรวมทั้งสัตว์เลื้อยคลานขนาดเล็กเป็นอาหาร นอกจากนี้ยังต้องการน้ำ

ทุกวันด้วย นกอินทรีวางไข่ครั้งละ 9 – 12 ฟอง

นกอินทรียังมีอยู่มากตามธรรมชาติ การขุดบ่อน้ำเพื่อใช้เลี้ยงแกะ ทำให้นกเหล่านี้ได้รับประโยชน์จากแหล่งน้ำไปด้วย

Data of quantity:

นกอินทรีและสัตว์ในโซนออสเตรเลียจำนวนมาก

Physical information or behavior:

- เป็นนกที่บินไม่ได้ ชอบอยู่เป็นฝูง
- ขนสีน้ำตาล น้ำเทา 3 นิ้ว กล้ามเนื้อแข็งแรงวิ่งได้เร็ว และมีกำลังมาก
- น้ำหนักเฉลี่ย 36-40 กิโลกรัม เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้เล็กน้อย

Important:

พ.ศ. 2149 กัปตัน Willem Janszoon ชาวดัตช์ ได้ค้นพบออสเตรเลีย ในปีพ.ศ. 2313 เจมส์ คูกเดินทางมาสำรวจออสเตรเลียและทำแผนที่ชายฝั่งตะวันออกของออสเตรเลีย และได้ประกาศให้เป็นส่วนหนึ่งของสหราชอาณาจักร ให้ชื่อว่านิวเซาท์เวลส์

ประเทศออสเตรเลีย ทวีปออสเตรเลียเป็นส่วนหนึ่งของดินแดนที่เรียกว่า โอเชียเนีย (Oceania) หมายถึงทวีปออสเตรเลียกับหมู่เกาะต่าง ๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิก รวมทั้งหมู่เกาะประเทศนิวซีแลนด์

KA-S6-9: Photo of information:



KA-S7-9: Photo point of interest:



APPENDIX E

Knowledge co-creation worksheet(GDD part 2)

Trail description

ให้นักเรียนได้ท่องเที่ยวสวนสัตว์เชียงใหม่ ซึ่งเป็นสวนสัตว์ในความดูแลขององค์การสวนสัตว์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นดอยสุเทพ บนถนนห้วยแก้วตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ เปิดให้บริการทุกวัน ตั้งแต่ 8.00 น. - 17.00 น. มีสัตว์อยู่ในสวนสัตว์จำนวนมาก เช่น เม่น นกยูง เสือโคร่ง เสือขาว กวาง แรด ฮิปโปเตมัส ช้าง หมี อีเห็น และยังมีส่วนจัดแสดงหมีแพนด้า ช่วงช่วง และ หลินฮุ่ย จากประเทศจีน

ในระหว่างการท่องเที่ยวสวนสัตว์จุดมุ่งหมายคือให้นักเรียนได้เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์การสืบพันธุ์ได้เรียนรู้และสนุกสนานไปกับสิ่งมีชีวิตหลากหลายสายพันธุ์และทบทวนความรู้เกี่ยวกับ โครงสร้างภายนอกของสัตว์ เกณฑ์การแบ่งกลุ่มสัตว์ออกจากกัน โดยการจับกลุ่มสัตว์ตามลักษณะ และตามที่อยู่อาศัย เรียนรู้เรื่อง ประโยชน์จากสัตว์ ความหมายของสัตว์เลี้ยง การเลี้ยงสัตว์และการดูแลสัตว์เลี้ยง รวมถึงการเรียนรู้ข้อควรระวังเกี่ยวกับสัตว์รอบตัวเรามีสัตว์มากมายหลายชนิด สัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตที่เคลื่อนไหวได้

Trail's information

Number of points: 9 points

Duration of trail: 3 hours

Responsible of subject matter expert

Mr.Siriwat BoonSao

Responsible of game designer

Mr. Kitt Puritat

Responsible of teacher

Miss. Patchara Changnium

KC1-S1: Name of point: African animals

KC1-T1: subject: สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้น ป 5

☒ Science

☐ Mathematics

☐ Thai Language

☐ Social Study, Religion and Culture

☐ Arts

☐ Career and Technology

☐ Foreign Language

☐ Health and Physical Education

KC1-T2: core of indicator:

ตัวชี้วัด ว 1. 1 ป.5/3. อธิบายการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์

ตัวชี้วัด ว 1. 2 ป.5/5 จำแนกสัตว์ออกเป็นกลุ่มโดยใช้ลักษณะภายในบางลักษณะและลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

KC1-T3: Learning objective:

มาตรฐาน ว 1. 1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

KC1-T4: Knowledge (General)

สัตว์ต่างๆ ในโลกนี้มีธรรมชาติและรูปแบบการดำรงชีวิตที่แตกต่างกันมากมาย เช่น

- ขนาด สัตว์บางชนิดมีขนาดใหญ่ เช่น วาฬ ช้าง สิงโต เป็นต้น สัตว์บางชนิดมีขนาดเล็กมาก เช่น หมัด มด ยุง เป็นต้น

- รูปร่างลักษณะ สัตว์บางชนิดมี 4 ขา เช่น ช้าง ม้า วัว เป็นต้น บางชนิดมี 2 ขา เช่น นก เป็ด ไก่ เป็นต้น บางชนิดไม่มี

ขา เช่น งู ไม้เลื้อย เป็นต้น บางชนิดมีขามากมาย เช่น กิ้งกือ ตะขาบ เป็นต้น

- แหล่งที่อยู่อาศัย สัตว์บางชนิดอาศัยบนบก บางชนิดอาศัยอยู่ในน้ำ บางชนิดอาศัยอยู่บนต้นไม้

- การเจริญเติบโต สัตว์บางชนิด มีการเจริญเติบโตแตกต่างกัน สัตว์บางชนิดเจริญเติบโตโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง

ลักษณะ เพียงแต่ตัวจะโตขึ้นเท่านั้น เช่น แมว ม้า ช้าง เป็นต้น แต่สัตว์บางชนิดจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะในระหว่างที่มันเจริญเติบโต เช่น ยุง ฝัเสื้อ กบ เป็นต้น

ในการจำแนกสัตว์นั้น นักวิทยาศาสตร์จึงได้จำแนกสัตว์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันไว้ด้วยกัน โดยใช้เกณฑ์ต่างๆ เช่น

อุณหภูมิร่างกาย การหายใจ การสืบพันธุ์ และกระดูกสันหลัง เป็นต้น ในการจำแนกสัตว์มีความคล้ายคลึงกับการจำแนกพืช คือ มีเกณฑ์หลายเกณฑ์ที่ใช้ โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกสัตว์

KC1-S2: Indigenous knowledge (Environment)

KC1-T5-1: Question

☐ Fill-in-The-Blank ☐ Short Answer ☐ Essay

☒ Matching ☐ Multiple-choice ☐ check-list

จาก Africa animals จำแนกสัตว์ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว	สัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่
ยีราฟ แพะ กวาง ม้าลาย	A

KC1-T5-2: Question

☐ Fill-in-The-Blank ☐ Short Answer ☐ Essay

☐ Matching ☒ Multiple-choice

A คือสัตว์ในข้อใด

ก. ไก่ฟ้า

ค. นกกระเจียวเทศ

ข. นกฟลามิงโก้

ง. แร้ง

KC2-S1: Name of point: white lion

KC2-T1: subject: สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้น ป 5

☒ Science ☐ Mathematics ☐ Thai Language
☐ Social Study, Religion and Culture ☐ Arts ☐ Career and Technology
☐ Foreign Language ☐ Health and Physical Education

KC2-T2: core of indicator:

ว 1.2 ป.5/2. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น

KC2-T3: Learning objective:

สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

KC2-T4: Knowledge (General)

ลักษณะทางพันธุกรรมหรือลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ สามารถถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานได้ โดยพ่อแม่จะเป็นผู้ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยกระบวนการสืบพันธุ์ ซึ่งเราสามารถเปรียบเทียบลักษณะเหล่านั้นระหว่างบุคคลในครอบครัวเดียวกันได้ เช่น สีผิว สีผม ความสูง สีตา การห่อลิ้นได้หรือห่อลิ้นไม่ได้ ผมหยิกหรือผมตรง จมูกมีติ่งหรือไม่มีติ่ง การมีติ่งหูหรือไม่มีติ่งหู การมีหนังตาชั้นเดียวหรือหนังตาสองชั้น การมีลักยิ้มหรือไม่มีลักยิ้ม เป็นต้น

KC2-S2: Indigenous knowledge (Environment)

ลักษณะทางพันธุกรรมในสิ่งรอบตัวสามารถเห็นได้จากสัตว์ในเผ่าพันธุ์เดียวกันจะสืบทอดในลักษณะคล้ายๆ กันไม่ว่าในแม่แต่มนุษย์ยกตัวอย่างเช่น สัตว์ต่างๆ ในสวนสัตว์

KC2-T5-2: Question

- ☐ Fill-in-The-Blank ☐ Short Answer ☐ Essay
☐ Matching ☒ Multiple-choice ☐ check-list

คำถาม ลักษณะใดของสิ่งใดที่ชาวพื้นถิ่นวิทยาศาสตร์สันนิษฐานว่าได้รับการถ่ายทอดขึ้นมาจากบรรพบุรุษในยุคน้ำแข็ง

ก. ขนสีขาว

ข. ลำตัวยาว

ค. กรงเล็บยาว

ง. ขนยาว

KC3-S1: Name of point: Leopard

KC3-T1: subject: สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้น ป 5

- ☒ Science ☐ Mathematics ☐ Thai Language
☐ Social Study, Religion and Culture ☐ Arts ☐ Career and Technology
☐ Foreign Language ☐ Health and Physical Education

KC3-T2: core of indicator:

สารที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

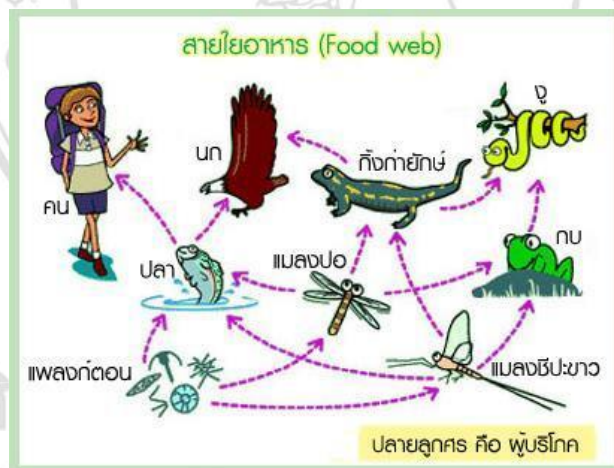
ว 2.1 ป. 6/2. อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร

KC3-T3: Learning objective:

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

KC3-T4: Knowledge (General)

สิ่งมีชีวิตไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้โดยลำพัง ต้องมีการประสานสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนิเวศการประสานสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ เริ่มจากกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช ทำให้เกิดสารประกอบของคาร์บอน (Carbon Compound) ซึ่งเป็นสารที่ทำให้สิ่งมีชีวิตทั้งหลายดำรงอยู่ได้ พลังงานที่ใช้ในระบบนิเวศส่วนใหญ่จะได้รับการมาจากดวงอาทิตย์ ซึ่งพืชนำมาใช้ในการสังเคราะห์แสงแล้วสะสมไว้ในอาหารที่สร้างขึ้น จากนั้นจะถูกถ่ายทอดไปสู่ผู้บริโภคตามลำดับขั้นการบริโภคและถูกถ่ายทอดเข้าสู่ผู้ย่อยสลาย ในการถ่ายทอดพลังงานนี้พลังงานส่วนหนึ่งจะสูญเสียไปในอกระบบในรูปพลังงานความร้อน ตามกฎเทอร์โมไดนามิก (Thermodynamic Law) โดยพลังงานจะไม่มีการหมุนเวียน (Non cyclic) อยู่ในระบบนิเวศนั้น



KC3-S2: Indigenous knowledge (Environment)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ว 2.1 ป. 6/3 สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น

KC4-T3: Learning objective:

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต

ต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

KC4-T4: Knowledge (General)

ในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตจำเป็นต้องอาศัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ เพื่อช่วยในการดำรงชีวิตซึ่งสิ่งแวดล้อมจัดเป็นปัจจัยที่ไม่มีชีวิตสิ่งแวดล้อม ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตได้แก่ แสง อุณหภูมิ น้ำ ดิน อากาศ และแร่ธาตุในดินแสง เป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตหลายชนิด เช่นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชการหุบบานของดอกไม้ของพืชหลายชนิด เช่น ใบไม้ยวบ ใบกระถิน อุณหภูมิ เป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิต ของสิ่งมีชีวิตหลายประการ เช่น อุณหภูมิมีผลต่อการหุบบานของดอกไม้บางชนิด เช่น ดอกบัวจะบานตอนกลางแล้วหุบตอนกลางคืน น้ำ เป็นปัจจัยสำคัญ ต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต เช่น น้ำเป็นวัตถุดิบในการบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชน้ำยังเป็นตัวทำละลายที่สำคัญที่ทำให้แร่ธาตุต่างๆ ที่มีอยู่ในดิน ละลายและซึมสู่พื้นดินเพื่อให้พืชสามารถนำไปใช้ได้อากาศ เป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต เช่น อากาศมีแก๊สออกซิเจน ซึ่งเป็นส่วนประกอบ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตแทบทุกชนิดอากาศมีแก๊สออกซิเจนที่ผสมอยู่ช่วยในการเผาไหม้ ดินและแร่ธาตุในดิน เป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิต ดินเป็นแหล่งที่อยู่ของพืชอีกทั้งยังให้แร่ธาตุที่จำเป็นในการดำรงชีวิต

KC3-S2: Indigenous knowledge (Environment)

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

KC4-T5-1: Question

☐ Fill-in-The-Blank ☐ Short Answer ☐ Essay

☐ Matching ☐ Multiple-choice ☒ check-list

คำถาม เสือและแมว ที่กำหนดต่อไปนี้ พบในประเทศไทยหรือไม่

ข้อ	พบ	ไม่พบ
1. แมวป่า	✓	
2. แมวลายหินอ่อน	✓	
3. แมวขาว	✓	
4. แมวป่าหัวแบน	✓	
5. เสือชีต้าร์		✓
6. เสือปลา	✓	
7. เสือไฟ	✓	
8. เสือลายเมฆ	✓	
9. เสือดำ	✓	
10. เสือโคร่ง	✓	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

APPENDIX F

Balanced knowledge-co creation question(GDD part 3)

KM-G1: Trail description

สวนสัตว์เชียงใหม่ เป็นสวนสัตว์ในความดูแลขององค์การสวนสัตว์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นดอยสุเทพ บนถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ เปิดให้บริการทุกวัน ตั้งแต่ 8.00 น. - 17.00 น. มีสัตว์อยู่ในสวนสัตว์จำนวนมาก เช่น เม่น นกยูง เสือโคร่ง เสือขาว กวาง แรด ฮิปโปแคมัส ช้าง หมี อีเห็น และยังมีส่วนจัดแสดงหมีแพนด้า ช่วงช่วง และ หลินฮุ่ย จากประเทศจีน ภายในสวนสัตว์เชียงใหม่มีโบราณสถานที่มีชื่อว่าวัดกู่ดินขาว ที่เป็นซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณเวียงเจ็ดลิน และมีการแสดงความสามารถของสัตว์ เช่น นกมาคอว์ นาก นกกระทุง และมีส่วนจัดแสดงเพนกวินและแมวน้ำ

นอกจากนี้ สวนสัตว์เชียงใหม่ยังเป็นที่ตั้งของ เชียงใหม่ ซู อควาเรียม ศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำครบวงจร ที่มีอุโมงค์น้ำความยาวกว่า 133 เมตร ซึ่งจัดว่ายาวที่สุดในโลก แบ่งเป็นอุโมงค์น้ำเค็ม 66.5 เมตร และอุโมงค์น้ำจืด 66.5 เมตร โดยเชียงใหม่ ซู อควาเรียมได้รวบรวมปลาน้ำจืดแห่งลุ่มแม่น้ำโขงและโลกใต้ทะเลด้วยกัน เพื่อให้ชีวิตน้อยใหญ่ได้อาศัยพึ่งพิง

KM-G2: Time duration of trail 86.6 hours

KM-G3: Total learning point 10 points

T1)จาก Africa animals จำแนกสัตว์ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว	สัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่
ยีราฟ แพะ กวาง ม้าลาย	A

T2)A คือสัตว์ในข้อใด

ก. ไก่ฟ้า

ข. นกฟลามิงโก

ค. นกกระเจือกเทศ

ง. แร้ง

T3)คำถาม เสือและแมว ที่กำหนดต่อไปนี้ พบในประเทศไทยหรือไม่

ข้อ	พบ	ไม่พบ
1. แมวป่า	✓	
2. แมวลายหินอ่อน	✓	
3. แมวดาว	✓	
4. แมวป่าหัวแบน	✓	
5. เสือดำ		✓
6. เสือปลา	✓	
7. เสือไฟ	✓	
8. เสือลายเมฆ	✓	
9. เสือดำ	✓	
10. เสือโคร่ง	✓	

T4)คำถาม ลักษณะใดของสิ่งมีชีวิตที่นักวิทยาศาสตร์สันนิษฐานว่าได้รับการถ่ายทอดยีนมาจากบรรพบุรุษในยุคน้ำแข็ง

ก. ขนสีขาว

ข. ลำตัวยาว

ค. กรงเล็บยาว

ง. ขนยาว

T5)คำถาม ถ้าในกรงเสือดาวนี้มีสิ่งมีชีวิต 3 ชนิด ได้แก่ หูร่า เสือดาว และกวาง จงเขียนโซ่อาหารที่เกิดขึ้น

เฉลย

หูร่า

กวาง

เสือดาว

T6) คำถาม เสือและแมว ที่กำหนดต่อไปนี้ พบในประเทศไทยหรือไม่

ข้อ	พบ	ไม่พบ
1. แมวป่า	✓	
2. แมวลายหินอ่อน	✓	
3. แมวดาว	✓	
4. แมวป่าหัวแบน	✓	
5. เสือชีตาห์		✓
6. เสือปลา	✓	
7. เสือไฟ	✓	
8. เสือลายเมฆ	✓	
9. เสือดาว	✓	
10. เสือโคร่ง	✓	

T7). เสือชนิดใดใกล้สูญพันธุ์ จากการสำรวจของ IUCN (2011) พบไม่เกิน 1100 ตัว

ก. เสือดาว

ข. เสือลายเมฆ

ค. เสือโคร่ง

ง. เสือปลา

T8). นกฟลามิงโกมีจำนวนทั้งหมด 10 ตัว จงหาอัตราส่วนของจำนวนปีนกฟลามิงโกต่อจำนวนขาของนกฟลามิงโก

T9) ทำไมชิราฟถึงต้องคอยาว

ก. กินผลไม้บนต้นไม้

ข. กินหญ้า

CURRICULUM VITAE

Name	Mr. Kitti Puritat
Date of Birth	4 Jun 1984
Education	2006 Bachelor of Engineering Program in Computer Engineering, Chiang Mai University 2009 Master of software engineering, Collage of Arts, Media and Technology, ChiangMai University
Experience	2006-2008 Researcher : Information Technology Service Center, Chiang Mai University 2008-2015 Lecturer at College of Arts, Media and Technology, Chiang Mai University 2015-2017 Researcher at knowledge of innovation center, College of Arts, Media and Technology, Chiang Mai University



มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ht© by Chiang Mai University
rights reserved