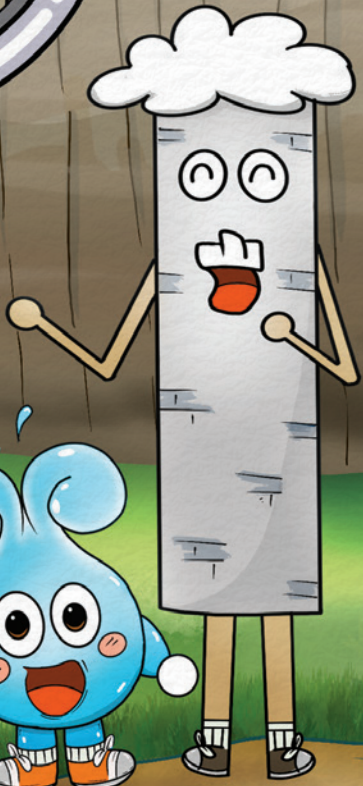


# ระบบถ้ำพระโพธิสัตว์

"ฉบับย้อนรอยประวัติศาสตร์ข้ามสู่นดินแดนอาณาจักรเปอร์เมียน"





## คำนำ

# คู่มือเรียนรู้ธรณีวิทยา ระบบถ้ำโพธิสัตว์ ฉบับย้อนรอยประวัติศาสตร์ขามสุ่ดินแดนอาณาจักรเพชรเมียน

อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี

นางอรนุช หล่อเพ็ญศรี

ผู้อำนวยการกองธรณีวิทยา

นางอัปสร สอาดสุด

ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

นายชัยพร ศิริพรไพบุลย์

การบริหารจัดการแหล่งอนุรักษ์ธรณีวิทยา

ผู้อำนวยการส่วนบริหารจัดการธรณีวิทยา

นายนรรัตน์ บุญกันภัย

เขียนเรื่อง

นางสาวปิยาภรณ์ นินแสง

เรียบเรียงเนื้อหา

นางสาวรสรินทร์ ศิริภักทรฐรินนท์

นางสาวจุฑามาศ จันแปงเงิน

พิมพ์ครั้งที่ 1

จำนวน 500 เล่ม, กรกฎาคม 2566

จัดพิมพ์โดย

กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี

75/10 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

นางอรนุช หล่อเพ็ญศรี

อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี

ข้อมูลทางบรรณานุกรม

กรมทรัพยากรธรณี, 2566

คู่มือเรียนรู้ธรณีวิทยา ระบบถ้ำโพธิสัตว์ ฉบับย้อนรอยประวัติศาสตร์ขามสุ่ดินแดนอาณาจักรเพชรเมียน,

30 หน้า

1. ธรณีวิทยา 2. ถ้ำ

ทรัพยากรธรรมชาติมีหลากหลายประเภท และมีความสำคัญต่อการดำรงคงอยู่ของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้การใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติที่ยั่งยืนและได้ประโยชน์สูงสุด จึงต้องมีการอนุรักษ์ ตลอดจนบูรณะฟื้นฟูดูแลรักษาอย่างถูกต้องตามศักยภาพ โดยเฉพาะแหล่งมรดกธรณีประเภทถ้ำที่มีความอ่อนไหว และเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงจากสภาพต้นกำเนิดและสภาวะภายนอก

ระบบถ้ำโพธิสัตว์ ตำบลทับกวาง อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี รองรับด้วยหินปูนยุคเพชรเมียน โดยปรากฏลักษณะภูมิสัณฐานแบบคาสต์ที่มีความสวยงามแปลกตา ซึ่งมีความสัมพันธ์กับระบบน้ำ และการใช้ประโยชน์ทรัพยากรจากแหล่งหินปูนอย่างชัดเจน นอกจากนี้ภายในถ้ำโพธิสัตว์ยังปรากฏหลักฐานทางโบราณคดีที่สำคัญ ได้แก่ ภาพสลักหินตุ้มรูปพระนฤทธีเจ้าและเทพเจ้าที่ผนังถ้ำ ซึ่งสะท้อนถึงการใช้ประโยชน์จากถ้ำตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ถึงสมัยทวารวดี

**คู่มือเรียนรู้ธรณีวิทยา ระบบถ้ำโพธิสัตว์ ฉบับย้อนรอยประวัติศาสตร์ขามสุ่ดินแดนอาณาจักรเพชรเมียน** ได้รวบรวมข้อมูลด้านธรณีวิทยา และถ้ำวิทยา ในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่าย ให้น้องงานท้องถิ่น ประชาชน นักท่องเที่ยว รวมถึงผู้ที่สนใจได้ศึกษาเรียนรู้ สามารถเข้าใจสามารถนำองค์ความรู้ไปเผยแพร่ต่อตลอดจนเป็นแนวทาง และวิธีปฏิบัติในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติประเภทถ้ำให้คงอยู่เป็นมรดกแก่คนในรุ่นต่อไป

## สารบัญ

ระบบถ้ำเพอร์มอซิฟิเคชัน	1
รู้จัก "ปูคาสต์" และ "น้องน้ำพุ"	2
ขั้นตอนดีตสู่อาณาจักรเพอร์เมียน	4
ธรณีวิทยาของระบบถ้ำเพอร์มอซิฟิเคชัน	6
รู้จัก "คาสต์" ในระบบถ้ำเพอร์มอซิฟิเคชัน	8
วิวัฒนาการของระบบถ้ำเพอร์มอซิฟิเคชัน	10
ท่องเที่ยวดินแดนระบบถ้ำเพอร์มอซิฟิเคชัน	12
สำรวจถ้ำเพอร์มอซิฟิเคชัน	14
แผนผังถ้ำเพอร์มอซิฟิเคชัน	16
ขั้นตอนเวลาสู่ดินแดนทวารวดี	18
รู้จักประติมากรรมถ้ำ และหลักฐานทางวิวัฒนาการถ้ำ	20
ถ้ำในระบบถ้ำเพอร์มอซิฟิเคชัน	24
สถานที่ท่องเที่ยวบริเวณใกล้เคียง	28

ณ ระบบถ้ำเพอร์มอซิฟิเคชัน อันแสนสงบสุข เต็มไปด้วยภูเขาหินปูน  
น้อยใหญ่มากมาย รูปร่างแปลกตา หรือเรียกลักษณะภูมิประเทศ  
เหล่านี้ว่า "ภูมิประเทศแบบคาสต์ (Karst Topography)"





ถ้าเจ้าน้ำพุแนะนำตัวเสร็จแล้ว  
พวกเราพร้อมย้อนอดีต  
สู่ อาณาจักร "เพอร์เมียน"  
กันหรือยังเด็ก ๆ



พร้อมครับปู้ !!



ย้อนกลับไปช่วงประมาณ  
250 - 290 ล้านปีที่แล้ว  
หรืออายุที่นักธรณีเรียกว่า  
"ยุคเพอร์เมียน"

พื้นที่ที่เป็นระบบถ้ำระโหสีสัตว์แห่งนี้  
เคยเป็นทะเลมาก่อน...

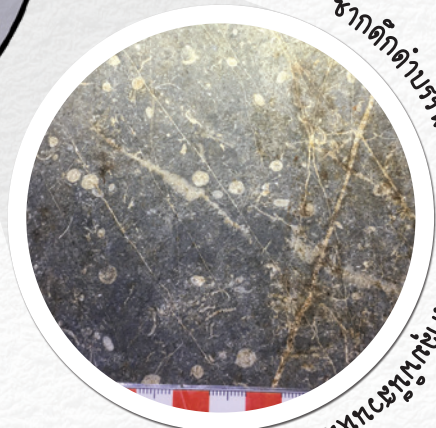


ใต้ท้องทะเลมีการสะสมตัวของตะกอน และซากสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วถูกตะกอน  
ปิดทับซากเหล่านี้ไว้

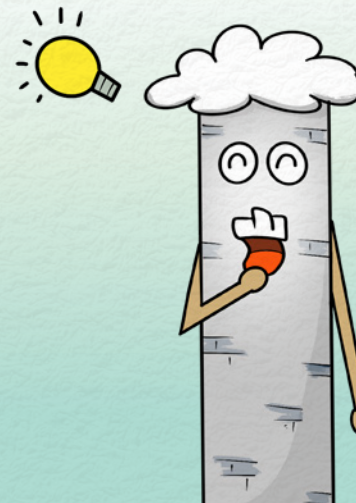


เมื่อเวลาผ่านไป เกิดกระบวนการ  
เปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก  
ทำให้ชั้นหินตะกอน  
ที่เคยอยู่ใต้ท้องทะเลถูกยกตัวขึ้น

วันเวลาผ่านไป ชั้นตะกอนเดิม  
ก็เกิดการเปลี่ยนแปลงพื้นผิว  
เกิดการผุพังและกัดเซาะ  
กลายเป็น "ปุคาสต์" กับญาติ

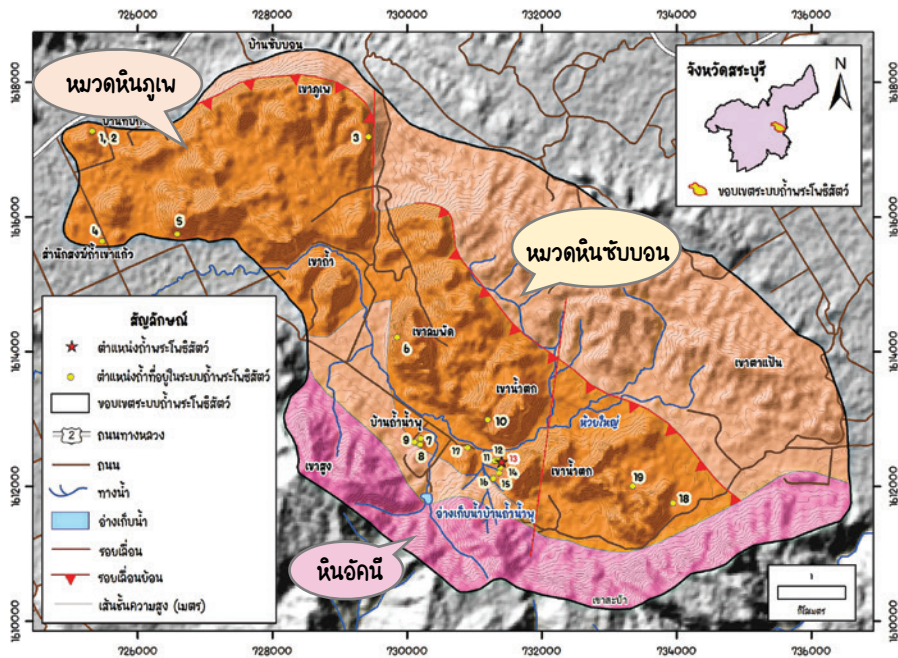


ซากดึกดำบรรพ์ฟิวรูลินิต  
ภายในภูเขาไฟ



เด็ก ๆ ลองสังเกตผิวนหินปูนดี ๆ  
ก็อาจจะเจอซากสิ่งมีชีวิตที่เรียกว่า  
"ซากดึกดำบรรพ์" อย่างฟิวรูลินิต  
หรือคตข้าวสาร ปะการัง แบคทีโอพอด  
และฟองน้ำ ก็ได้นะ

# แผนที่ธรณีวิทยาระบบถ้ำระโพธิสัตว์ จังหวัดสระบุรี



ถ้ำที่อยู่ในระบบถ้ำระโพธิสัตว์

1. ถ้ำนครหลวง 1	2. ถ้ำนครหลวง 2	3. ถ้ำน้ำน้อย	4. ถ้ำเขาแก้ว	5. ถ้ำนครราชสีมาถาวร
6. ถ้ำค้างคาว	7. ถ้ำเหล็ก	8. ถ้ำผิงถ้ำเหล็ก	9. ถ้ำศาลากลางน้ำ	10. ถ้ำเวรมณี
11. ถ้ำเจ้าพ่อ	12. ถ้ำเชียงนา	13. ถ้ำระโพธิสัตว์	14. ถ้ำธรรมรัตน์	15. ถ้ำภูมณีสวรรค์
16. ถ้ำจืดเตี้ย	17. ถ้ำเล็ก	18. ถ้ำน้ำมุด 1	19. ถ้ำน้ำมุด 2	

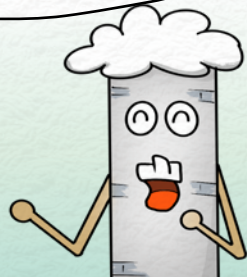
ดัดแปลงจาก ชัยยันต์ นินทองและคณะ, 2528 และ Ueno and Charoentitrat, 2011

ระบบถ้ำระโพธิสัตว์  
รองรับด้วยหินอะไรบ้างหรือครับปู้

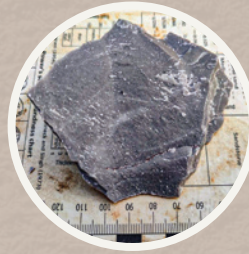


6

ที่แห่งนี้ส่วนใหญ่รองรับด้วยหินตะกอน  
ในกลุ่มหินสระบุรี มีอาชุนอยู่ในยุคเพอร์เมียน  
และหินอัคนี เรียงจากอายุแก่ไปอ่อน ดังนี้



# หินตะกอนและหินแปร



## หมวดหินภูเขา

ประกอบด้วย หินปูนสีเทาแกมชมพูถึงสีเทาดำเข้ม มีชั้นหินเชิร์ตแทรก และพบเป็นกระจุกๆ บางส่วนประกอบด้วยชั้นหินดินดานถึงหินชนวน แทรกสลับ บางบริเวณพบหินอ่อน มีซากดึกดำบรรพ์ฟิวซิลินิดและไครนอยด์

## หมวดหินซับบอน

ประกอบด้วย หินดินดานสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลแกมเขียว พบหินทราย แทรกสลับกับหินปูนสีเทาถึงเทาดำ และหินเชิร์ตสีเทา บางแห่งหินอาจแปรสภาพเป็นหินชนวน หินฟิลไลต์ และหินชิสต์



## หินอัคนี



ประกอบด้วย หินภูเขาไฟหลายชนิด เช่น หินไรโอไลต์ หินแอนดีไซต์ หินท่งไฟ ชนิดที่มีส่วนผสมของไรโอไลต์ และแอนดีไซต์ หินกรวดภูเขาไฟ และหินกรวดเหลี่ยมภูเขาไฟ

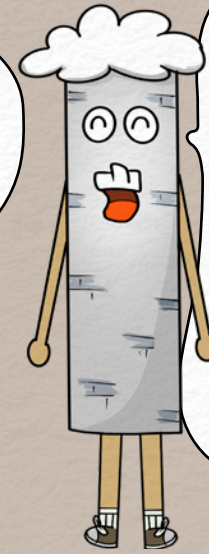
ว่าแต่ที่บอกว่า "หินตะกอน  
ไตท์ทองทะเล" ก่อนหน้านั้น  
แล้วที่นี้มีหินที่เรียกว่าหินอัคนี  
กับหินแปรด้วยหรือครับปู้



7

ใช่แล้วเจ้าน้ำพุ

ระบบถ้ำระโพธิสัตว์แห่งนี้มีทั้ง  
หินตะกอน หินแปร และหินอัคนีเลยละ  
ซึ่งเกิดจากวัฏจักรของหิน (Rock cycle)  
เมื่อผ่านกระบวนการทางธรณีวิทยา  
ตามกาลเวลา ทำให้หินเกิดการเปลี่ยนแปลง  
ระหว่าง หินตะกอน หินแปร และหินอัคนี  
จากหินชนิดหนึ่งไปเป็นอีกชนิดหนึ่ง  
หรืออาจเปลี่ยนกลับไปเป็นหินชนิดเดิม  
อีกก็ได้

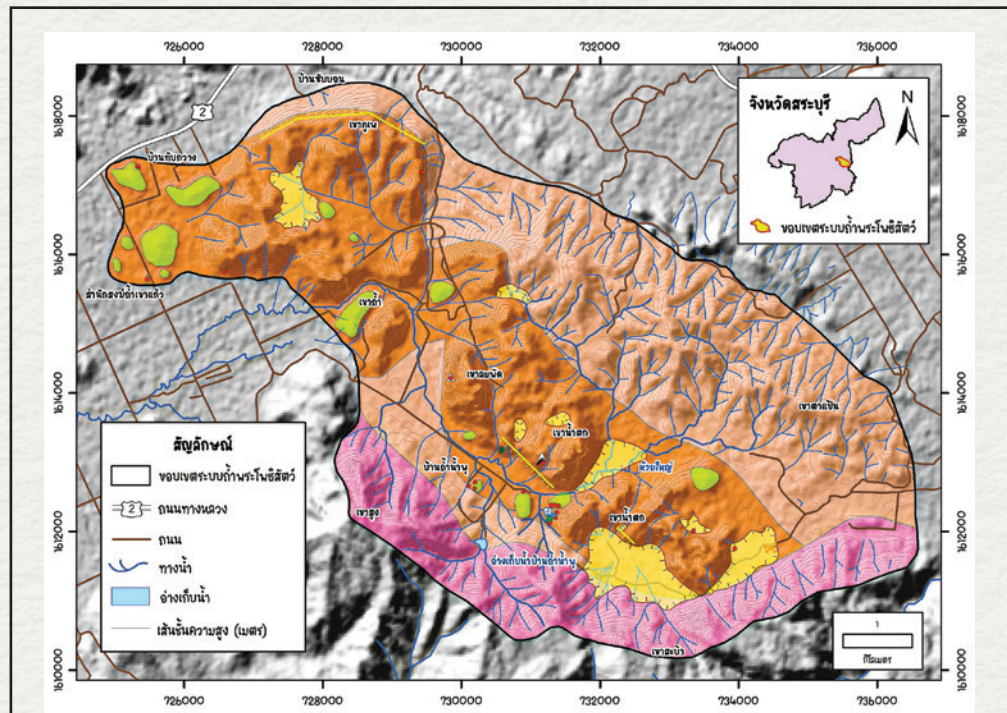


ปู่ครับ แล้วปู่คาสต์กับญาติ  
สามารถเกิดกับหินทุกประเภท  
เลยหรือเปล่าครับ

ปู่ช่วยแนะนำญาติ ๆ  
ให้ผมรู้จักหน่อยสิครับ




ญาติปู่ส่วนใหญ่  
ภายในระบบถ้ำนี้  
จะอยู่ตามหินปูน  
นี่แหละเจ้าน้ำปู  
มา ๆ  
เดี๋ยวปู่จะแนะนำ  
ให้รู้จัก





แผนที่ข้างบนนี้ เป็นแผนที่แสดงภูมิสังกฐานระบบคาสต์ในระบบถ้ำระโนงอิสิสตร์ ประกอบด้วย


● ถ้ำ (cave)	■ คาสต์รูปกรวย (cone karst)	▲ แท่งหินยอดแหลม (pinnacle)
▬ กำแพงคาสต์ (wall karst)	■ หอคอยคาสต์ (tower karst)	▬ แคร่เร็นแนวตั้ง (riLlenkarren)
■ หลุมยุบ (sinkhole)	■ ป่าหิน (stone forest)	● น้ำพุคาสต์ (karst spring)
	■ สู่สานหิน (Lapies)	■ ทราเวอร์ทีน (travertine)




**ถ้ำ (cave) :** ช่องว่างที่เกิดขึ้นเองในหินตามธรรมชาติที่มีความกว้างพอที่จะให้คนเข้าไปได้ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย 30 เซนติเมตรและอาจมีน้ำอยู่หรือไม่ก็ได้




**กำแพงคาสต์ (wall karst) :** หน้าผาแนวตั้งที่ยาวต่อเนื่องเป็นแนวยาว มีลักษณะภูมิประเทศเป็นกำแพงหิน พัฒนามาจากการยกตัวของแผ่นเปลือกโลก มักสัมพันธ์กับธรณีวิทยาโครงสร้างได้แก่ รอยเลื่อน




**หลุมยุบ (sinkhole) :** แอ่งน้ำที่ปิดรูปทรงกระบอก ชาม หรือจานบนผิวดินหรือหิน ที่มีขนาดตั้งแต่ 2-3 เมตร ไปจนถึงหลายร้อยเมตร เกิดจากการยุบตัวหรือการละลายของหินปูนที่รองรับบริเวณนั้น ๆ




**คาสต์รูปกรวย (cone karst) :** ลักษณะภูเขาทรงกรวย มีความสูงจากระดับพื้นดินประมาณ 50 เมตรขึ้นไป เป็นภูเขาที่หลงเหลือจากการละลาย




**หอคอยคาสต์ (tower karst) :** ลักษณะภูเขาแบบหอคอยสูงชัน มีความสูงตั้งแต่ 30-300 เมตร เป็นภูเขาที่หลงเหลือจากการละลาย และได้รับอิทธิพลจากระดับน้ำใต้ดินในอดีตร่วมกับการยกตัวของแผ่นเปลือกโลก




**ป่าหิน (stone forest) :** เนินหินปูนที่มีลักษณะของผิวดินปูนคล้ายถูกสลักเป็นร่องและหลุม มักเกิดบริเวณที่ราบต่ำ มีความสูงไม่เกิน 25 เมตร




**สู่สานหิน (Lapies) :** กลุ่มหินปูนโผล่ที่มีลักษณะแบบแท่ง แบบกรวย แบบบล็อก เกิดจากการชะล้างของน้ำฝนที่ตกลงมายังผิวดินปูนโดยตรงทำให้หินปูนเกิดการละลายมีรูปร่างหลายแบบ




**แท่งหินยอดแหลม (pinnacle) :** หินปูนที่มีลักษณะเป็นแท่งยอดแหลมคล้ายใบมีดบนหินแนวตั้ง และมีความแหลมคม เกิดจากการละลายของหินปูนที่มีสารประกอบคาร์บอนเนตสูง มักปรากฏบริเวณยอดเขา




**แคร่เร็นแนวตั้ง (riLlenkarren) :** ลักษณะของรอยเว้าหรือรอยร่องน้ำที่ขนานกันตามแนวตั้งบนผิวดินของหินปูน ซึ่งเกิดจากการละลายของหินปูน



**น้ำพุคาสต์ (karst spring) :** บริเวณที่มีการไหลออกของน้ำใต้ดิน มักพบในพื้นที่ระหว่างหุบเขาที่มีการระบายน้ำใต้ดินหรือตามรอยแตกหรือช่องเปิดตามชั้นหิน

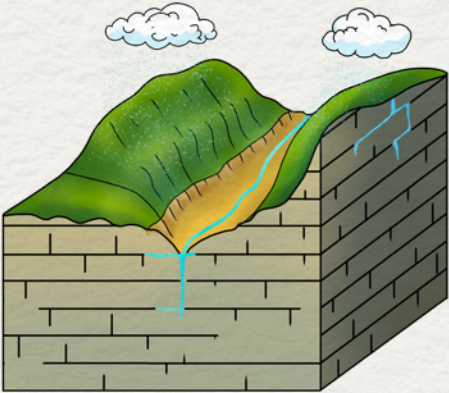


**ทราเวอร์ทีน (travertine) :** ตะกอนคาร์บอนเนตที่ฉาบเคลือบเป็นชั้น ๆ บริเวณพื้นผิวดินปูนที่มีน้ำไหลผ่าน

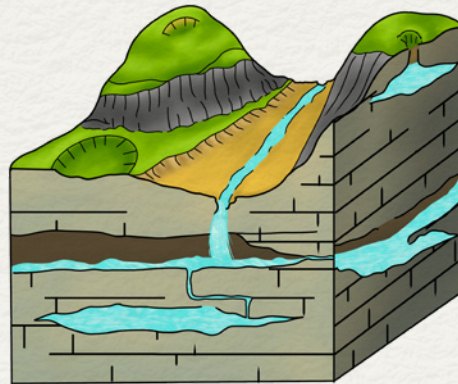




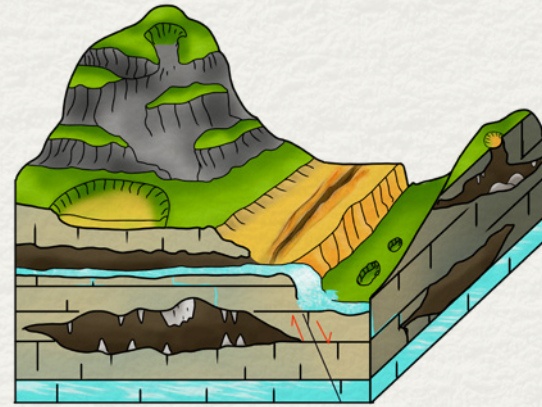
น้ำฝน (H<sub>2</sub>O) ที่ตกลงมาเจอกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ในอากาศ จึงทำปฏิกิริยาเกิดเป็นกรดคาร์บอนิก (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)



เมื่อกกรดคาร์บอนิกไหลซึมตามรอยแตกและช่องว่างในชั้นหินปูน ทำให้เกิดการละลายของแร่แคลไซต์ (CaCO<sub>3</sub>) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของหินปูน

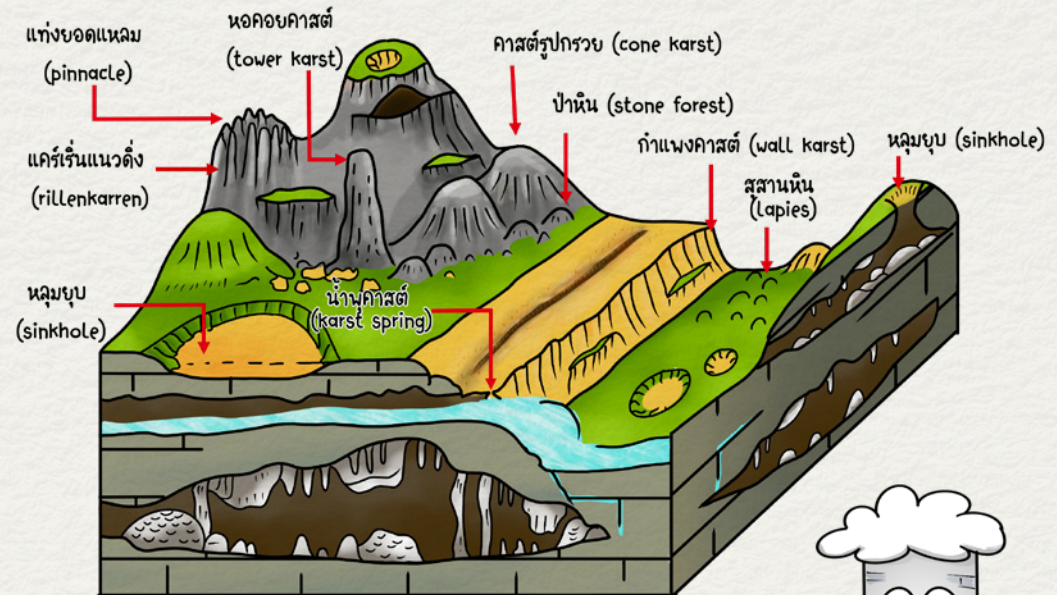


เมื่อสารประกอบคาร์บอนละลายมากขึ้น รอยแตกและช่องว่างในชั้นหินที่ถูกละลายทำให้เกิดเป็นโพรง และขยายใหญ่ขึ้น เมื่อเวลาผ่านไปผ่านร้อน ผ่านลม ผ่านฝน ภูมิประเทศเกิดการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น ชั้นหินปูนเกิดการละลาย กัดกร่อน และพูนขึ้น บริเวณใต้ดิน โพรงของหินปูนมีการขยายใหญ่ขึ้น เกิดเป็นโง่งง้ำ บางโพรงมีระดับน้ำอยู่เต็มจากอิทธิพลของน้ำที่เติมลงไปใต้ดิน และระดับน้ำใต้ดินในอดีต

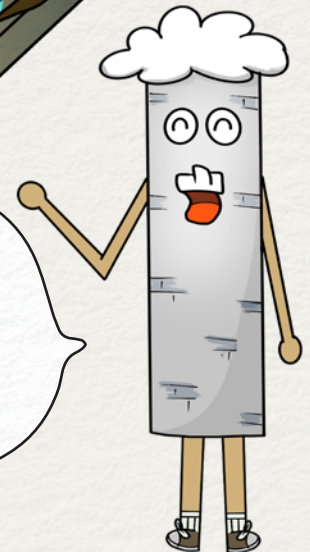


เวลาผ่านไปแผ่นเปลือกโลกเกิดการยกตัวสูงขึ้น ระดับน้ำใต้ดินมีการปรับระดับลง

ภูมิประเทศเกิดการเปลี่ยนแปลงจากอิทธิพลดังกล่าว ขณะเดียวกันบริเวณใต้ดิน โง่งง้ำที่เคยมีน้ำอยู่เต็มกลายเป็นโง่งง้ำแห้ง และมีการสะสมตัวของประติมากรรมถ้ำ



พอเวลาผ่านไปนานเข้าก็ทำให้ญาติปู่ มีลักษณะหน้าตาอย่าง  
ที่เด็ก ๆ ได้เห็นในปัจจุบัน และภายในถ้ำยังมีพบหลักฐานทางวิวัฒนาการถ้ำ และประติมากรรมถ้ำที่สวยงามอีกด้วยนะ







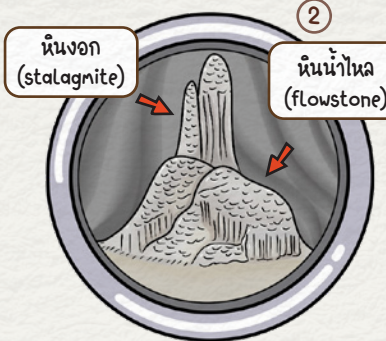
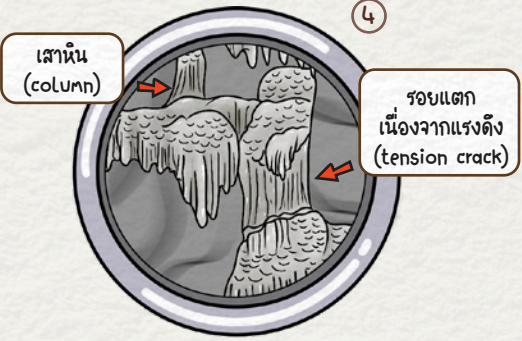
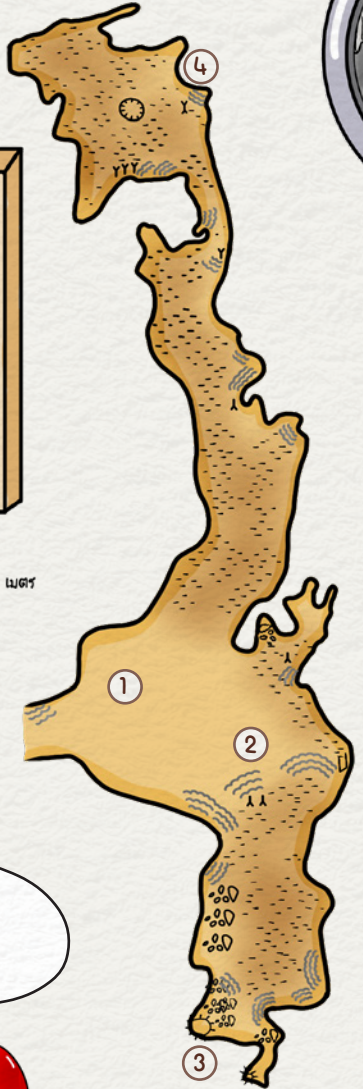


# แผนผังถ้ำพระโพธิสัตว์

N

สัญลักษณ์	
λ	หินงอก
Y	หินย้อย
X	เสาหิน
≡	หินน้ำไหล
∩	ม่านหินย้อย
⊙	ตะกอนโคลน
⊙	กองหินงอก
⊙	หลุมยุบ
☀	ปล่องแสงหรือหน้าต่างถ้ำ

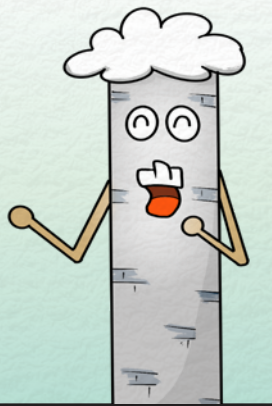
0 5 10 20 เมตร



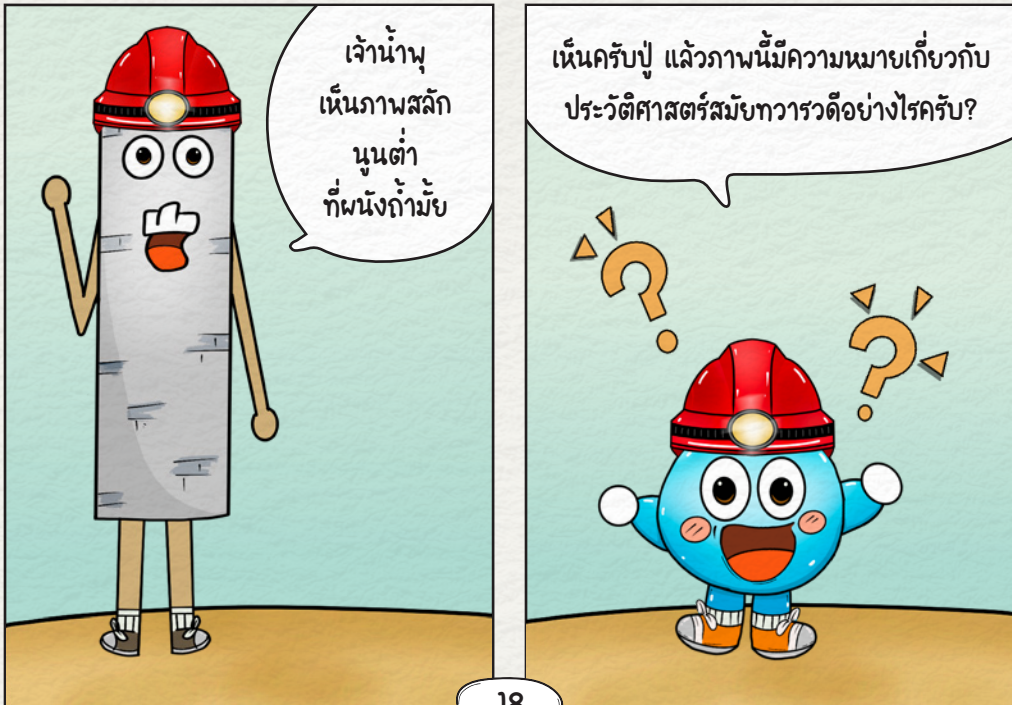
## ถ้ำพระโพธิสัตว์

ถ้ำขนาดเล็กอยู่ในความดูแลของวัดถ้ำพระโพธิสัตว์ ประกอบด้วย โถงถ้ำทั้งหมด 3 โถง มีความยาวจากการสำรวจ 143.76 เมตร มีทิศทางการวางตัวของโถงถ้ำอยู่ในแนวทิศเกือบเหนือ-ใต้ โถงถ้ำกว้างขวาง เพดานและผนังถ้ำบร่รอยรอยที่เกิดจากการละลาย ได้แก่ รอยริ้วน้ำไหล รอยเว้าผนังถ้ำ และเพดานถ้ำที่ละลายมีรูปร่างคล้ายโดม

นอกจากนี้ ถ้ำพระโพธิสัตว์ยังเป็นแหล่งโบราณคดีที่สำคัญ จากการพบหลักฐานภาพสลักหินปูนที่บ่งชี้ถึงถ้ำที่มีอายุตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์จนถึงสมัยทวารวดี อีกด้วยนะเด็ก ๆ



## ย้อนเวลาสู่ดินแดนทวารวดี



ภาพสลักบนผนังถ้ำพระโพธิสัตว์ ประกอบด้วย ภาพบุคคล 6 ภาพในท่าทางที่แตกต่างกัน ท่าทางของบุคคลประกอบด้วยเครื่องแต่งกายและส่วนประกอบอื่น ๆ สันนิษฐานได้ว่า เป็นภาพสลักเล่าเรื่องตอนพระพุทธเจ้าแสดงธรรม เหล่าเทพยดามาเฝ้าแหวนสดับพระธรรม มีเทพเจ้าสำคัญของศาสนาฮินดูปรากฏพระองค์ในเหตุการณ์นี้อยู่ด้วย (อมรา ศรีสุชาติ, 2534)



ภาพพระพุทธเจ้าประทับนั่งห้อยพระบาทแบบยุโรปเหนือบัลลังก์ภัทรสิงห์ พระบาททั้ง 2 ข้างวางอยู่บนดอกบัว พระหัตถ์ทั้งสองยกขึ้นเสมอพระอุระ พระหัตถ์ซ้ายจับชายผ้าหรือชายจีวร พระหัตถ์ขวาจับนิ้วแบบท่าที่เรียกว่า "วัตรรกะมุทรา" ซึ่งเป็นปางแสดงธรรมจักรเทศนา



ภาพเทพเจ้าประทับนั่งอยู่ลอย ๆ ในท่าจำลอง (ลลิตาสนะ) ห้อยพระบาทขวา มีผ้าห้อยหน้าเป็นแถบยาว 2 แฉก มีวงประคำหรือพวงมาลัยห้อยอยู่ที่พระหัตถ์ซ้าย พระกรขวาตั้งฉาก ผายพระหัตถ์ไปยังพระพุทธรองค์ในท่าคล้ายเชิญชวนหรือทูลอาราธนาให้ทรงแสดงธรรม



ภาพเทพเจ้าในท่ายืนเอียงสะโพก (ตรีภังค์) แสดงกร 4 กร โดย 2 กรบนทรงจักรที่พระหัตถ์ขวาและทรงสังข์ที่พระหัตถ์ซ้าย อีก 2 กรไขว้แบบพระอุระ (สวัสดิมุทรา) อันเป็นกิริยาที่แสดงความเคารพ



ภาพที่อยู่สูงสุด เป็นภาพเทวดาเหาะ โดยขาซ้ายและขาขวายกขึ้น แขน 2 ข้างงอเข้ามาด้านในลำตัว เป็นท่าเหาะหรือเตรียมประนมหัตถ์ เกล้าผมแฉกกลางเป็น 2 แฉก สวมกุนทล



ภาพผู้หญิงในท่าหมอบ เกล้าผมเป็นมวยกลางศีรษะ แขนทั้ง 2 ข้างเหยียดไปข้างหน้า มือจรดพื้น ผงกศีรษะลงต่ำไปทางที่พระพุทธรองค์ประทับนั่ง ประหนึ่งกำลังก้มลงกราบหรือสดับพระธรรมด้วยความเลื่อมใส



ภาพเทวดาเหาะในท่านั่ง ขาซ้ายยกตั้งฉากไปทางด้านหลัง ขาขวามับงอมาข้างหน้า ชายผ้าห้อยหน้าไหลไปข้าง ๆ พระหัตถ์ซ้ายอยู่ระหว่างอก กรขวายื่นไปข้างหน้า พระหัตถ์คล้ายถือสิ่งของหรือพวงมาลัย เข้าใจว่าเป็นสิ่งของนำมาบูชาพระพุทธเจ้า

# รู้จักประติมากรรมถ้ำ



รู้หรือไม่? ประติมากรรมถ้ำ (speleothem) หรือ หินประดับถ้ำ คือ...  
มวลวัตถุที่เกิดจากการตกผลึกของแร่ธาตุในถ้ำ เมื่อน้ำ  
ที่ไหลซึมตามแนวรอยแตกและช่องว่างของเนื้อหินที่มีสารประกอบ  
คาร์บอนเนตทำให้แร่กลุ่มคาร์บอนเนตที่อยู่ในหินเกิดการละลายและ  
ทำปฏิกิริยาเคมี เกิดเป็นประติมากรรมถ้ำที่มีความสวยงาม

## หินน้ำไหล (flowstone)



ถ้ำพระโธสถ

ตะกอนหินปูนที่มีลักษณะเป็นชั้นพอกปิดทับเป็นแผ่นบาง ๆ  
ซ้อนทับกันบริเวณพื้นถ้ำ ผนังถ้ำหรือโครงสร้างอื่น ๆ ภายในถ้ำ  
ซึ่งเกิดจากน้ำที่มีส่วนประกอบของสารละลายคาร์บอนเนต  
ไหลผ่านโครงสร้างภายในถ้ำ แล้วเกิดการตกตะกอนสะสมตัว  
หรือตกผลึกของแร่แคลไซต์ และแร่อื่น ๆ

## แพแคลไซต์ (calcite raft)

แร่แคลไซต์ที่มีการสะสมตัวเป็นแผ่นบาง ๆ เคลือบเหนือผิวน้ำ  
ของแอ่งน้ำขังที่มีความเข้มข้นของสารละลายคาร์บอนเนตสูง  
ที่เกิดการสูญเสียก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากการคายออก  
และระเหยภายในถ้ำ



ถ้ำลุ่มพินสีวนหิน

## หินงอก (stalagmite)



ถ้ำธรรมทัศน์

ตะกอนหินปูนที่จับตัวเป็นแท่งสูงขึ้นไปหาเพดานถ้ำ  
เกิดจากหยดน้ำที่ไหลลงมาจากเพดานถ้ำถึงพื้นถ้ำ  
สูญเสียก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จึงทำให้แร่แคลไซต์  
เกิดการสะสมตัวและค่อย ๆ สูงขึ้นจากพื้นถ้ำ

## เสาหิน (column)

ตะกอนคาร์บอนเนต  
ที่เชื่อมระหว่างพื้นถ้ำ  
ถึงเพดานถ้ำ จากการ  
เติบโตเชื่อมถึงกัน  
ระหว่างหินงอกและ  
หินย้อย



ถ้ำธรรมทัศน์

## ม่านหินย้อย (drapery)

ตะกอนคาร์บอนเนตที่มี  
ลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ  
ย้อยลงมาจากผนังถ้ำ  
คล้ายกับม่าน เกิดจากน้ำ  
ที่มีสารประกอบคาร์บอนเนต  
สูงไหลตามผนังที่เอียง  
แล้วเกิดการสูญเสียก๊าซ  
คาร์บอนไดออกไซด์

## ทำนบหินปูน (rimstone pool)



ถ้ำธรรมทัศน์

ตะกอนหินปูนที่มีลักษณะคล้ายเขื่อน หรือทำนบ หรือ  
ขั้นบันไดที่กั้นน้ำ โดยมักเกิดบริเวณพื้นถ้ำหรือตามแนว  
ทางน้ำไหลผ่าน เมื่อน้ำที่มีสารประกอบคาร์บอนเนตไหลผ่าน  
จะกั้นตะกอนหินปูนเพิ่มพูนขึ้นเรื่อย ๆ

# หลักฐานทางวิวัฒนาการถ้ำ

ถ้ำพระโพธิสัตว์

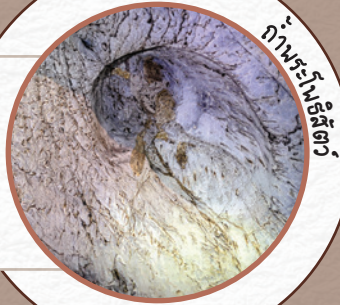


รอยเว้าผนังถ้ำ (cave notch)

รอยเว้าเป็นแนวยาวต่อเนื่องบริเวณผนังถ้ำ เกิดจากการกัดเซาะทางด้านข้าง เนื่องจากระดับน้ำที่เคยท่วมขังและมีระดับคงที่ อยู่ภายในถ้ำเป็นเวลานาน อาจมีหลายระดับซึ่งเกิดจากการยกตัวของแผ่นดินและการปรับสมดุลของธารน้ำโบราณที่มีการกัดเซาะลงในแนวตั้ง รวมถึงปัจจัยของปริมาณน้ำที่เข้ามาในถ้ำแต่ละยุค

เพดานถ้ำที่ละลายมีรูปทรงคล้ายโดม หรือ หลุมโดมตั้ง (dome pit)

โพรงในแนวตั้งใต้เพดานถ้ำที่มีด้านบนเป็นยอดโค้ง และมีก้นลึก เกิดจากการหยดหรือไหลลงมาของน้ำตามรอยแยกหรือรอยแตกในแนวตั้งภายในโถงถ้ำ



ถ้ำพระโพธิสัตว์

กุ่มกัลกษณ์ (pothole)

ถ้ำลุ่มน้ำสวนหิน



หลุมหรือแอ่งทรงกลมที่อยู่บนผิวของหิน เกิดจากน้ำกัดเอากรวด ทราย มาหมุนวนอยู่บนแอ่งเล็ก ๆ บนหน้าหินเป็นเวลานาน ทำให้แอ่งดังกล่าวลึกและกว้างขึ้น

ถ้ำธรรมทัศน์



รอยแตกเนื่องจากแรงดึง (tension crack)

รอยแตกที่เกิดจากพื้นถ้ำยุบตัวหรือทรุดตัวลงไป จึงทำให้ประติมากรรมถ้ำ ถูกพื้นถ้ำดึงลงไปตามแรงโน้มถ่วง โดยมีกพบลักษณะดังกล่าวเกิดกับเสานหินที่เชื่อมระหว่างเพดานถ้ำกับพื้นถ้ำหรือหินน้ำไหล

รอยริ้วน้ำไหล (scallop)

ร่องรอยการไหลของน้ำบนผนังหรือเพดานถ้ำ ซึ่งสามารถบอกความเร็วและทิศทางการไหลของน้ำในโถงถ้ำได้

ถ้ำลุ่มน้ำสวนหิน



ถ้ำธรรมทัศน์



แคร์เร็น (karren)

ร่องรอยตะปุ่มตะป่ำที่อยู่บนผิวของหินปูน เกิดจากการละลายของแคลเซียมคาร์บอเนตที่เป็นส่วนประกอบในหินปูน ทำให้เกิดเป็นร่องรอยต่าง ๆ เป็นหลักฐานที่บ่งบอกถึงการไหลของน้ำบริเวณโถงถ้ำได้

ปล่องแสง หรือหน้าต่างถ้ำ (karst window)

ช่องหรือรูเปิดที่อยู่บนเพดานถ้ำ มีลักษณะคล้ายเป็นแอ่งหรือหลุม เกิดจากการพังทลายของเพดานถ้ำ ซึ่งบริเวณที่พบปล่องแสงแสดงถึงว่าบริเวณนั้นเพดานถ้ำบาง มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก เนื่องจากมีรูเปิดที่อากาศสามารถหมุนเวียนเข้ามาภายในถ้ำ

ถ้ำพระโพธิสัตว์



# ถ้ำในระบบถ้ำพระโธซิสต์



ในระบบถ้ำพระโธซิสต์มีถ้ำ  
เยอะมากเลยครับปูแล้วแบบนี้  
ผมสามารถเข้าไปเที่ยวถ้ำไหน  
ได้บ้างครับ

ตามปู่มา เตี่ยวปู่จะแนะนำแต่ละถ้ำ  
ที่เจ้าสามารถเข้าไปเยี่ยมชมได้

เริ่มจากกลุ่มถ้ำที่อยู่ใกล้กับถ้ำพระโธซิสต์ก่อนละกันนะ...



ถ้ำเลียงผา

ถ้ำแรก คือ "ถ้ำเลียงผา"  
เป็นถ้ำขนาดเล็กตามแนว  
หน้าผา บริเวณทางขึ้นไปยัง  
ถ้ำพระโธซิสต์

ถ้ำแห่งนี้เกิดจากการละลายและพัฒนาโพรงย่อย  
ตามแนวรอยแตก บริเวณปากถ้ำบหินน้อยขอนแก่น



ถ้ำธรรมทัศน์

ถ้ำแห่งนี้  
มีประติมากรรมถ้ำที่สวยงาม  
จำนวนมาก ได้แก่ หินน้ำไหล ม่านหินน้อย หินงอก หินน้อย ทำนบหินปูน และหินงอกภูเขาไฟ

ถ้ำถัดมา คือ "ถ้ำธรรมทัศน์"  
เป็นถ้ำขนาดใหญ่ที่มีทางเชื่อม  
ไปยังถ้ำลุมพินีสวนหิน ภายในโพรง  
มีเรื่องราวตามความเชื่อเกี่ยวกับการ  
การเห็นธรรมจากการทัศน-  
โดยแบ่งออกเป็นช่วง ๆ  
ตามเส้นทางเดินภายในโพรงถ้ำ  
เปรียบเป็นสวรรค์ นรก  
และโลกมนุษย์



ถ้ำลุมพินีสวนหิน

"ถ้ำลุมพินีสวนหิน" เป็นถ้ำขนาดใหญ่ที่มี  
ทางเชื่อมไปยังถ้ำธรรมทัศน์ และมีทางออกทะลุ  
สู่ภายนอกอีกด้าน

ความโดดเด่นของถ้ำแห่งนี้ คือ  
โพรงถ้ำกว้างขวาง เพดานถ้ำสูง  
พบหลักฐานการไหลเข้ามา  
ของกระแส น้ำภายในถ้ำ  
พื้นถ้ำประกอบด้วย กรวดทางน้ำ  
จำนวนมาก และเคยมี  
การใช้ประโยชน์  
ในการเก็บมูลค้างคาว

# ...ถัดมาเป็นกลุ่มถ้ำที่อยู่ห่างจากถ้ำพระโธสิษฐ์ออกมา

ไหนมาลองทบทวนความรู้กันหน่อยซิ  
เด็ก ๆ ลองดูซิว่าในรูปแบบนี้มีหน้าตา  
ของญาติปู่ หรือหน้าตาของคาสต์  
แบบไหนบ้าง

ผมตอบได้ครับ!  
ในรูปมีถ้ำ  
แคร์เร็นแนวตั้ง  
และแท่งหิน  
ยอดแหลมครับ!!



เก่งมาก! เจ้าน้าปู แต่ว่า  
ถ้ำแห่งนี้ไม่ได้เป็น  
แหล่งท่องเที่ยว  
สำหรับคนทั่วไปหรอกนะ  
เพราะการเข้าถ้ำนี้  
ต้องใช้ความชำนาญ  
และอุปกรณ์ในการ  
ปีนป่ายและโรยตัว

"ถ้ำเขาลมพัด" เป็นถ้ำแขวน  
ปากถ้ำอยู่บนหน้าผา  
แนวถ้ำแวงคาสต์ เป็นที่อยู่  
อาศัยของค้างคาว การเข้า  
ถ้ำต้องใช้การปีนเชือก  
และการโรยตัว โดยถ้ำนี้  
เคยได้รับการสำรวจโดย  
W.A. Neill (1973) และ  
วาดแผนผังถ้ำโดย  
Martin Ellis (December 2021)  
ความยาวถ้ำถ้ำ  
จากการสำรวจ 230 เมตร

ถัดออกมาเป็น "ถ้ำนาคราชโศภณวนาราม" มีลักษณะเป็นโถงถ้ำขนาดเล็ก  
ปากถ้ำอยู่บนหน้าผาหินปูนสูงจากพื้นดิน ภายในโถงมีรูปปั้นพ่อบุญฉลุนนาคราช  
ตั้งอยู่ให้กราบไหว้บูชา



และถ้ำสุดท้าย คือ "ถ้ำเขาแก้ว" มีลักษณะเป็นถ้ำขนาดเล็กที่โถงถ้ำ  
และทางเดินภายในโถงถูกควบคุมด้วยธรณีวิทยาโครงสร้าง ภายในถ้ำใช้สำหรับ  
เป็นที่ปฏิบัติธรรมและบูชาสิ่งศักดิ์สิทธิ์ตามความเชื่อ ได้แก่ เจ้าแม่ทับทิม



ชาวบ้านเล่าให้ฟังว่า  
ช่วงออกพรรษาจะมีลูกแก้ว  
ลอยขึ้นเหนือภูเขาจึงเป็น  
ที่มาของชื่อ "ถ้ำเขาแก้ว"  
และช่วงเข้าพรรษาสำนักสงฆ์  
ถ้ำเขาแก้วจะไม่ให้เข้าไปในถ้ำ



# สถานที่ท่องเที่ยวบริเวณใกล้เคียง



หลังจากเที่ยวกัน "ถ้ำพระโพธิสัตว์"  
ปู้อยากทานขนมเที่ยวอีกไม่กี่ที่  
ออกจากถ้ำพระโพธิสัตว์ แล้วเลี้ยวซ้าย  
หากนลานอยากตั้งแคมป์ และตากปลา  
หลังรับลม ชิว ชิว แล้วอยากพัก  
ลองแหวะซ้อป แหวะชิมของจากชุมชน  
หากอยากย้อนประวัติศาสตร์ทางรถไฟ  
มีเรื่องเล่ายาวนานน่าынยล

ก่อนจะกลับตัวออกกระบบถ้ำนี้  
เพื่อให้ทริบเที่ยวนี้มีความสุข  
ไม่มีป้าย แต่มีสิ่งน่าค้นหา  
ลองแหวะมาที่ "อ่างเก็บน้ำ(บ้านถ้ำน้ำฟู)" ดู  
ไม่ยากนักก็แหวะ "สวนมิ่งมงคลฯ" ริมถนน  
สูงลิ้น ลั่น สบายกาย สบายใจ  
ให้แหวะไป "ผาเสด็จ" อีกฝั่งถนน  
ได้รู้ทั้งประวัติและดูรถไฟนำต้นตา





"อ่างเก็บน้ำบ้านถ้ำน้ำพุ" หนึ่งในสถานที่พักผ่อนหย่อนใจในหมู่บ้านที่บรรยากาศร่มรื่น บางทีมีคนมาตกปลา บางทีเคยมีคนมากางเต็นท์แบบชาวแคมป์ปิ้งพักผ่อนที่นี่ ถือเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับคนที่ชอบนั่งเล่นริมน้ำ ท่ามกลางบรรยากาศที่ล้อมรอบด้วยภูเขา

"ผาเสด็จ" เป็นสถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ของจังหวัดสระบุรี ในการเป็นเส้นทางรถไฟสายแรกของไทยที่มุ่งสู่อีสาน คือ ทางรถไฟสายพระมหานคร-นครราชสีมา ก่อสร้างโดยพระราชดำริของ พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ซึ่งพบหลักฐานจารึก "จปร" "สพ" "๑๑๕" และ "ผาเสด็จฉวก" บนก้อนหินขนาดใหญ่ริมทางรถไฟ



"สวนมิ่งมงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 84 พรรษา หรือ อินทรีกรีนพาร์ค" ตั้งอยู่ติดถนนมิตรภาพใกล้กับเทศบาลเมืองทับกวางภายใต้การดูแลของบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) เหมาะสำหรับการพักผ่อนหย่อนใจท่ามกลางต้นไม้ที่ร่มรื่น เป็นแหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับการประนอมพลังงาน และสวนแปลงเศรษฐกิจพอเพียง นอกจากนี้ยังมีร้านค้าที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์จากชุมชน เพื่อเป็นการส่งเสริมรายได้ให้กับชุมชนอีกด้วย

## ขอขอบคุณข้อมูล

ชัยยันต์ นินทอง, แสงอาทิตย์ เชื้อวิโรจน์, วรกุล แก้วยานะ, สุเทพ ศรีสุข, ชัยวัฒน์ ผลประสิทธิ์ และทรงภพ พลจันทร์, 2528, แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ระวาง ND47-8 มาตรฐาน 1:250,000), กองธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี.

อมรา ศรีสุชาติ, 2534, ศิลปะถ้ำสมัยประวัติศาสตร์ : ภาคกลาง ภาคใต้, กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร, 96 หน้า.

Ueno, K. and Charoentitirat, T., 2011, Carboniferous and Permian. In: Ridd, M.F., Barber, A.J. and Crow, M.J. (eds.), The Geology of Thailand, The Geological Society, London, p. 71-136.

อาณาจักรเพอร์เมียน ล่องสู่สมัยทวารวดี จวบจนปัจจุบัน ทำให้ "ระบบถ้ำพระโพธิสัตว์" แห่งนี้มีเสน่ห์น่าค้นหา

หากพวกเรารู้จักทรัพยากรที่เรามี และดูแลรักษาไว้อย่างรู้คุณค่า "สถานที่แห่งนี้" ก็จะอยู่คู่กับพวกเราไปอีกนานแสนนาน





กรมทรัพยากรธรณี  
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

