

2554

รายงานโครงการการจัดการความรู้ด้านการชุดค้นทางโบราณคดีใต้น้ำ(ฉบับสมบูรณ์)



กลุ่มโบราณคดีใต้น้ำ กรมศิลปากร

กระทรวงวัฒนธรรม

การขุดค้นทางโบราณคดีใต้น้ำ

งานโบราณคดีใต้น้ำ(Underwater Archaeology) นั้นเป็นสาขาหนึ่งของงานโบราณคดีโดยมีวิธีการเก็บข้อมูลที่แตกต่างออกไปจากงานโบราณคดีบนบก(Land Archaeology) ดังนั้นค่านิยมของงานโบราณคดีจึงสามารถนำมาใช้กับงานโบราณคดีใต้น้ำได้ รวมถึงเป้าหมายของงานโบราณคดีและงานโบราณคดีใต้น้ำ

โบราณคดี คือ การศึกษาเรื่องราวและพฤติกรรมของมนุษย์ในอดีต โดยศึกษาจากหลักฐานต่างๆ ที่พบบนดินและใต้น้ำ จากนั้นนำหลักฐานที่พบมาวิเคราะห์และแปลความเพื่อบอกเล่าเรื่องราวในอดีต โดยมีระเบียบวิธีการศึกษา กระบวนการศึกษาและเทคนิควิธีเฉพาะเป็นของตนเอง (ภาคสนามและภาควิเคราะห์)¹

จากข้างต้นแสดงให้เห็นถึงนิยามของงานโบราณคดีและการทำงานทางโบราณคดีเพื่อบรรลุเป้าหมายของงานโบราณคดีที่มี 3 ข้อ ดังนี้

1. กำหนดอายุของแหล่งโบราณคดีที่ทำการศึกษาตามแต่ละชั้นวัฒนธรรม (Dating)
2. สร้างคือภาพในอดีตของแหล่งโบราณคดีที่ทำการศึกษา(Reconstruction)
3. อธิบายสภาพสังคมและการกระทำของมนุษย์ในอดีตได้(Explanation)

จากเป้าหมายข้างต้นทำให้เกิดกระบวนการศึกษาทางโบราณคดีขึ้น ซึ่งกล่าวได้ว่าเป็นวิธีในการดำเนินการในการศึกษาทางโบราณคดีให้เป็นกระบวนการตามหลักวิชาการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของงานโบราณคดีทั้งหมด 3 ข้อ โดยกระบวนการศึกษาทางโบราณคดีสามารถจัดจำแนกออกได้ดังต่อไปนี้

1. การสำรวจทางโบราณคดี
2. การขุดค้นทางโบราณคดี
3. การวิเคราะห์และตีความหลักฐาน
4. การเขียนรายงาน
5. การเผยแพร่งานทางโบราณคดี
6. การติดตามและประเมินผล

โดยระเบียบวิธีและขั้นตอนแนวทางการปฏิบัติงานโบราณคดีใต้น้ำ มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการศึกษาในข้างต้น แต่หากลงลึกในส่วนของ ระเบียบวิธีและขั้นตอนแนวทางการปฏิบัติงาน

¹ ศิลปากร, กรม, คู่มือการปฏิบัติงานด้านโบราณคดี, อรุณการพิมพ์, กรุงเทพฯ, 2551, หน้า 3.

โบราณคดีได้น้ำนั้นจะแตกต่าง เนื่องจาก 2 งานโบราณคดีได้น้ำเป็นกระบวนการทำงานเฉพาะด้าน มีขั้นตอนการทำงานคล้ายกับบนบก แต่มีข้อจำกัดในส่วนต่างๆมากกว่า โดยจะมีขั้นตอนในการดำเนินงานที่สำคัญได้แก่การสำรวจทางโบราณคดี การขุดค้นทางโบราณคดี การวิเคราะห์ตีความ การเขียนรายงาน และการเผยแพร่งานทางโบราณคดี เช่นเดียวกับงานโบราณคดีภาคพื้นดิน แต่เทคนิคขั้นตอนและกระบวนการในการจัดการกับหลักฐานทางโบราณคดี ทั้งในการสำรวจ ขุดค้น นั้นแตกต่างเนื่องจากผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องปฏิบัติงานได้น้ำ ซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างจากงานโบราณคดีบนบก 3 โบราณคดีได้น้ำมีขอบเขตของการศึกษารอบคลุมเรื่องตัวมนุษย์โดยตรง เรื่องการตั้งถิ่นฐาน ชีวีตความเป็นอยู่ การทำมาหากิน เทคโนโลยี ศิลปะ การเมืองการปกครอง และศาสนาความเชื่อ เน้นหนักในเรื่องที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวกับน้ำและแหล่งน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องการคมนาคมทางน้ำ เรือและพาหนะทางน้ำ การต่อเรือ การเดินเรือ ท่าเรือ สินค้า แหล่งผลิตสินค้า ตลาด ยุทธนาวี ชีวีตความเป็นอยู่ของคนในเรือ ชานน้ำ และเมืองท่าต่างๆในประวัติศาสตร์มนุษยชาติเป็นสำคัญ

การขุดค้นทางโบราณคดีได้น้ำ

เป็นการเก็บข้อมูลหลักฐานทางโบราณคดีเพื่อนำมาประกอบการศึกษา วิจัยถึงพฤติกรรมของมนุษย์ในอดีตเพื่อวิเคราะห์ถึงข้อเท็จจริงทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม นอกเหนือจากการเก็บข้อมูลโดยการสำรวจเพื่อหาแหล่งที่มีหลักฐานปรากฏให้เห็นบนผิวดินแล้ว ยังมีหลักฐานทางโบราณคดีบางอย่างอยู่ใต้ดินบนพื้นท้องทะเลหรือท้องน้ำ ซึ่งจำเป็นต้องมีการขุดค้นลึกลงไป เพื่อรวบรวมหลักฐานในส่วนนี้มาประกอบการศึกษาวิจัยด้วย

การขุดค้นทางโบราณคดีได้น้ำเป็นขั้นตอนหนึ่งของการศึกษาเรื่องราวและพฤติกรรมของมนุษย์ในอดีต เพื่อทำความเข้าใจกับประวัติความเป็นมา วัฒนธรรม และวิถีชีวิตของมนุษย์ โดยการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลต่างๆ ทางโบราณคดีจากหลักฐานที่ฝังจมอยู่ใต้น้ำ และในดินใต้พื้นท้องน้ำ ทั้งที่เป็นโบราณวัตถุ นิเวศวัตถุ และร่องรอยกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ด้วยวิธีการขุดค้นและเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบระเบียบ และเป็นขั้นตอนตามหลักวิชา

ประเภทของการขุดค้นทางโบราณคดีได้น้ำ

1. การขุดตรวจเพื่อหาข้อมูลเบื้องต้น

เป็นการดำเนินงานหลังจากได้ข้อมูลจากขั้นตอนการสำรวจพื้นผิวดิน และข้อมูลหลักฐานจากด้านอื่นๆ เช่น เอกสาร แผนที่และภาพถ่าย เพื่อให้มั่นใจว่าบริเวณที่ต้องการขุดค้นเป็นแหล่งโบราณคดีหรือไม่ตามที่คาดหมายแล้ว ยังทำให้ทราบได้ว่าแหล่งดังกล่าว มีโบราณวัตถุอย่างไร ลักษณะการปก

² ศิลปากร, กรม, คู่มือการปฏิบัติงานด้านโบราณคดี, อรุณการพิมพ์, กรุงเทพฯ, 2551, หน้า 45.

³ ศิลปากร, กรม, โบราณคดีสี่คราม, อมรินทร์ พริ้นติ้ง กรุ๊ป จำกัด, กรุงเทพฯ, 2531, หน้า 2.

คลุม การก่อตัวของหลักฐานโบราณคดีเป็นรูปแบบใด มีชั้นวัฒนธรรมของมนุษย์ในอดีตที่ชั้นลำดับสมัย มีความลึกเท่าไร เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการวางแผนดำเนินการในอนาคต การขุดตรวจเพื่อหาข้อมูลเบื้องต้นควรเป็นการขุดตรวจขนาดเล็กๆ (การขุดหลุมทดสอบ Test pit) อาจใช้วิธีขุดโดยใช้มือโยกทรายหรือเลนออกเพื่อให้เห็นซากเรือตามแนวยาวที่ประเมินว่าเป็นซากเรือ

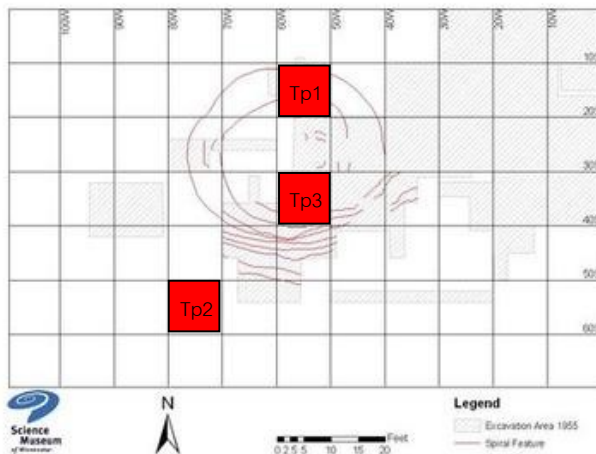


ภาพซ้าย : การขุดค้นโดยวิธีการใช้มือโยกทราย ภาพขวา : การบันทึกข้อมูลแหล่งเรือ

2. การขุดค้นทางโบราณคดีได้นำเต็มรูปแบบ

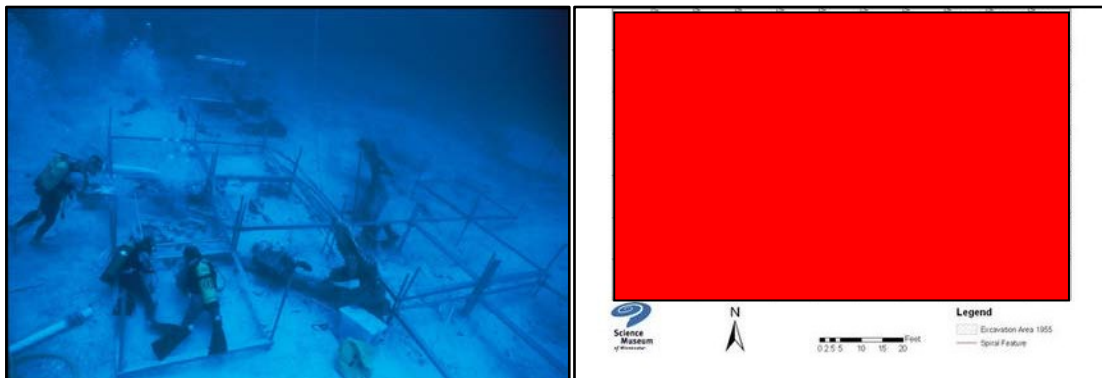
เป็นการขุดค้นในบริเวณแหล่งโบราณคดีเพื่อค้นหาหลักฐานข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับวัฒนธรรม วิธีชีวิตความเป็นอยู่ อายุสมัยของแหล่งโบราณคดีนั้นๆ การเลือกขุดเฉพาะที่สำคัญ จำเป็นต้องสำรวจสภาพพื้นที่และเลือกบริเวณที่จะทำการขุดค้นเพื่อให้ได้ข้อมูลหลักฐานที่สามารถตอบปัญหาที่ต้องการทราบได้ซึ่งบางครั้งอาจจะต้องใช้ผลที่ได้จากการขุดตรวจหรือเจาะตรวจข้อมูลเบื้องต้น มาประกอบการพิจารณาดำเนินการเลือกพื้นที่ขุดค้น การเลือกขุดเฉพาะที่สำคัญ ได้แก่

- การขุดค้นแบบสุ่ม(Random Excavation) เป็นการขุดค้นโดยการสุ่มเลือกจุดที่จะกำหนดเป็นหลุมขุดค้นทางโบราณคดี เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านต่างๆ เช่น งบประมาณ บุคลากร ระยะเวลา และข้อจำกัดอื่นๆ จึงทำให้จำเป็นต้องเลือกจุดที่คาดว่าจะมีความเหมาะสมที่สุด หรืออาจได้รับข้อมูลได้ดีที่สุด ทั้งนี้โดยอาศัยการพิจารณาจากข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากการสำรวจมาก่อน



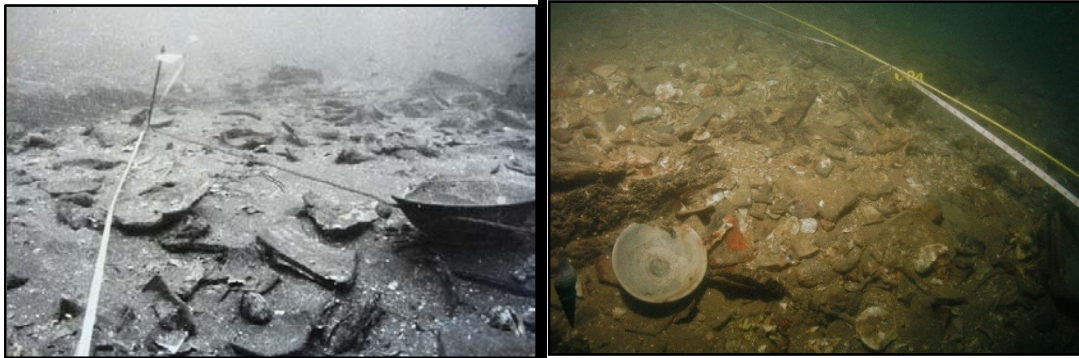
ภาพถ่าย : แสดงแผนผังการขุด
 ค้นแบบสุ่ม สีแดงแสดงตำแหน่ง
 หลุมขุดค่น จำนวน 3 หลุมขุด
 ค่น บนพื้นที่ขนาดใหญ่ 1
 ที่มา : ดัดแปลงจาก
<http://springlake.tumblr.com>

-การขุดค่นขนาดใหญ่เพื่อให้ได้ข้อมูลมาก (Area Excavation) เป็นการขุดค่นทั่วบริเวณแหล่งโบราณคดี
 ได้น้ำ เช่น ซากเรือโบราณทั้งลำลึกถึงกระดูกงู หรือขุดค่นในพื้นที่กว้างที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อค้นหา
 หลักฐานข้อมูลทางโบราณคดีที่เกี่ยวกับแหล่งโบราณคดีนั้นๆ ให้ได้มากที่สุด การขุดค่นลักษณะนี้มี
 ความมุ่งหมายเพื่อตอบปัญหาสำคัญที่ต้องการทราบ โดยมีปัจจัยสนับสนุนการดำเนินงานอย่างเต็มที่
 ซึ่งโดยปกติการขุดค่นลักษณะนี้ไม่เสร็จสมบูรณ์ในครั้งเดียว เนื่องจากปัญหาสภาพภูมิอากาศ และ
 งบประมาณจึงทำให้ต้องดำเนินการขุดค่นต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน



ภาพถ่าย : การขุดค่นทางโบราณคดีได้น้ำทั่วทั้งบริเวณขนาดใหญ่เพื่อให้ได้ข้อมูลมาก
 ภาพขวา : แสดงแผนผังการขุดค่นแบบสุ่ม สีแดงแสดงตำแหน่งหลุมขุดค่น ทั่วบริเวณ
 ที่มา : ดัดแปลงจาก <http://springlake.tumblr.com>

-การขุดซ้ำที่เดิม (Re-Excavation) เป็นการขุดค้นในจุดที่เคยมีผู้วิจัยทำการขุดค้นมาก่อนแล้ว ซึ่งบางครั้งผู้วิจัยที่ขุดค้นไว้ก่อนอาจขุดค้นเพียงตอนใดตอนหนึ่งของพื้นที่ เมื่อทำการขุดซ้ำที่เดิมอาจจะได้ข้อมูลในส่วนที่ยังไม่ได้ทำการขุดค้น หรือข้อมูลในส่วนที่ยังขุดไปไม่ถึงในครั้งก่อน การขุดค้นแบบนี้เป็นการตรวจสอบหลักฐานข้อมูล หรือรายงานของนักวิจัยคนก่อน หรือเป็นการตรวจสอบหลักฐานข้อมูลบางส่วนที่ยังสงสัย เพื่อหาหลักฐานข้อมูลหรือความรู้เพิ่มเติม



ภาพถ่าย : แหล่งเรือจมเกาะครามจากการสำรวจและขุดค้นครั้งแรก ปี พ.ศ. 2517
 ภาพขวา : แหล่งเรือจมเกาะครามจากการสำรวจและขุดค้นปี พ.ศ. 2547 (ขุดซ้ำที่เดิม)
 ที่มา : ภาพขวาจาก คุณ ธนชัย ธนโรจน์ประดิษฐ์

-การขุดเพื่อไม่ให้ข้อมูลสูญหาย หรือ การขุดกู้แหล่งโบราณคดี (Rescue Excavation) เป็นการขุดค้นในบริเวณที่แหล่งโบราณคดีจะถูกทำลาย หรือสูญหายไป ทั้งจากการกระทำของมนุษย์และจากภัยธรรมชาติที่คาดหมายได้ เช่นในบริเวณที่จะสร้างเขื่อนขุดคลองชลประทาน ทำเหมืองแร่ วางท่อส่งแก๊สใต้ทะเล การขุดเจาะน้ำมันหรือแก๊ส การวางสายเคเบิลใต้น้ำ หรือบริเวณที่อาจพังทลายจากกระแสน้ำในอนาคต ซึ่งจะต้องดำเนินการอย่างรีบด่วนและรวดเร็ว เป็นการขุดค้นโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมหลักฐานทางโบราณคดีก่อนที่จะถูกทำลายให้ได้มากที่สุด ซึ่งบางครั้งอาจจะต้องเลือกขุดค้นในบริเวณที่จะถูกทำลายก่อน หรือ อาจจะต้องเลือกขุดในบริเวณที่ถูกรบกวนน้อยที่สุด เพื่อให้ได้หลักฐานข้อมูลที่สมบูรณ์คุ้มค่า ในระยะเวลาที่จำกัด เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การขุดกู้แหล่งโบราณคดี



ภาพซ้าย : ภาพการขุดกู้แหล่งโบราณคดีบริเวณกระทรวงพาณิชย์เดิมเพื่อสร้างใหม่
 ภาพขวา : สภาพซากโบราณสถานบริเวณกระทรวงพาณิชย์เดิมซึ่งเป็นวังเก่า
 ที่มา : ทนงศักดิ์ เลิศพิพัฒน์วรกุล. “กระทรวงพาณิชย์(เดิม) : ความคืบหน้าของการขุด
 ค้นทางโบราณคดี” **เมืองโบราณ**. 33(1) : 20-21.

การเลือกจุดขุดค้นทางโบราณคดีใต้น้ำ

การเลือกจุดในการขุดค้นนั้นมีหลากหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกจุดในการขุดค้นโดยขึ้นอยู่กับจุดประสงค์และความต้องการของผู้ทำการขุดค้นว่าต้องการอะไรจากการขุดค้น ซึ่งข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้ขุดค้นนั้นส่วนใหญ่จะได้อาจมาจากระดับการปฏิบัติงานทางโบราณคดีใต้น้ำในขั้นสำรวจ ซึ่งต้องผ่านกระบวนการทบทวนวรรณกรรม สำรวจ ฯลฯ และจัดทำเป็นองค์ความรู้ในบริเวณพื้นที่แหล่งโบราณคดีนั้นๆ เพื่อช่วยต่อการหาเป้าหมายในการขุดค้น แต่การเลือกจุดในการขุดค้นนี้มีหลักสำคัญในการเลือกดังต่อไปนี้

1. ร่องรอยโบราณที่ยังมองเห็นอยู่ คือ ร่องรอยที่เหลืออยู่และปรากฏให้เห็นถึงนัยหรือบริบททางโบราณคดีซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่บริเวณนั้นเป็นแหล่งโบราณคดีถึงแม้แหล่งโบราณคดีจะไม่สมบูรณ์ ผู้พังทลายตามกาลเวลาและสิ่งแวดล้อมที่กระทำต่อแหล่งโบราณคดีนั้นๆ แต่ยังคงระบุได้ว่าเป็นแหล่งโบราณคดี เช่น แนวโครงสร้างตัวเรือ ชิ้นส่วนไม้ท่อนเรือ



ภาพซ้าย : ร่องรอยที่เหลืออยู่บนผิวน้ำของวัดติโลกอาราม กว๊านพะเยา จังหวัดพะเยา

ภาพขวา : ร่องรอยที่เหลืออยู่ของแหล่งเรือจม มั่นนอก(เรือเมล์) อำเภอแก่ง จังหวัดระยอง

2.เอกสารโบราณ เป็นหลักฐานที่นักโบราณคดีต้องทำการถอดความจากตัวเอกสารในเรื่องของพื้นที่แหล่งโบราณคดี ตำแหน่งแหล่งโบราณคดี เพื่อใช้ในการตัดสินใจในการเลือกพื้นที่ทำการขุดค้น เช่น จดหมายเหตุ ประชุมพงศาวดาร ฯลฯ

3.ร่องรอยที่อยู่บนดิน เป็นร่องรอยที่สามารถมองเห็นได้ว่าเป็นหลักฐานโบราณคดี จึงสามารถสรุปได้ว่าบริเวณพื้นที่เป็นแหล่งโบราณคดี เช่น ชั้นสัณฐานดินผิวดินที่พบบนเนินดินในบริเวณกว้างสามารถสันนิษฐานได้ว่าใต้ดิน-ทรายนั้นน่าจะมีหลักฐานทางโบราณคดี



ภาพซ้าย : โบราณวัตถุที่อยู่บนพื้นทราย

ทำให้สามารถสันนิษฐานได้ว่าใต้ดิน-ทรายมีหลักฐานทางโบราณคดีอยู่

4.ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ เป็นข้อมูลที่ได้จากการสอบถามจากผู้อื่น ซึ่งอาจเป็นบุคคลที่อาศัยอยู่ในพื้นที่แหล่งโบราณคดีหรือเป็นผู้ที่มีความรู้และเกี่ยวข้องกับแหล่งโบราณคดีนั้นๆ เช่น บุคคลในพื้นที่ ชาวประมง นักประดาน้ำท้องถิ่น เป็นต้น



ภาพถ่ายและชาว : การเก็บข้อมูลโดยวิธีการสัมภาษณ์จากบุคคลที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงแหล่งโบราณคดี

รูปแบบหลุมขุดค้นทางโบราณคดีใต้น้ำ

ในการขุดค้นทางโบราณคดีใต้น้ำจะต้องทำอย่างมีระบบ และวิธีการที่ละเอียดรอบคอบต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน ขั้นตอนวิธีการปฏิบัติ การจดบันทึก เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

1.การกำหนดจุดกำหนดตายตัว (Fixed point)

จุดกำหนดตายตัวเป็นจุดที่สำคัญในการขุดค้นทางโบราณคดี เพราะเป็นหลักในการวางผังหลุมขุดค้นว่าจะอยู่ในทิศทางใด ระยะทางเท่าใดจากจุดกำหนดตายตัว และเมื่อต้องการขยายขนาดของหลุมขุดค้น ก็สามารถทำผังเพิ่มเติมโดยมีมาตรฐานเดียวกัน ดังนั้นการเลือกตำแหน่งจุดกำหนดตายตัวควรเป็นจุดมั่นคง แข็งแรง ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพได้ง่าย และควรเป็นจุดที่มีความสูงกว่าพื้นที่โดยรอบเช่นกองหิน หรือถ้าไม่สามารถหาได้ ก็สามารถหล่อเสาคอนกรีตแล้วปักลงไปคล้ายกับหลักเขตของกรมที่ดิน เพื่อเป็นจุดสังเกตในการค้นหาตำแหน่งหลุมขุดค้นทางโบราณคดีได้ในอนาคต ทั้งนี้การวางจุดกำหนดตายตัวในงานโบราณคดีใต้น้ำ จะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่อาจเป็นแหล่งปลาชุม มีเรือลากอวนผ่านเสมอ ทำให้มีการทำลายผิวหน้าดินซึ่งต้องป้องกันไว้ล่วงหน้า การกำหนดจุดตายตัวทางโบราณคดีใต้น้ำจะกำหนดบริเวณที่เป็นเนินสูงสุดของกองโบราณวัตถุ ในกรณีที่ไม่พบตัวเรือ หากในกรณีที่พบตัวเรือจะกำหนดจุดตายตัวเป็นบริเวณหัวเรือหรือท้ายเรือแล้วแต่กรณี

2.การวางผังหลุมขุดค้นทางโบราณคดี

ก่อนการวางผังหลุมขุดค้นทางโบราณคดีใต้น้ำ จะต้องวางแผนมาตรฐานสมมุติ(Base Line) ก่อนแล้วจึงวางผังขุดค้นตามแนวเส้นมาตรฐานสมมุติ

การวางผังหลุมขุดค้นต้องวางผังเป็นตารางรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดเท่าๆกัน ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดก่อนเพื่อให้ง่ายต่อการบันทึกตำแหน่งโบราณวัตถุที่ได้จากการขุดค้นและสะดวกในการขยายพื้นที่หลุมขุดค้นแล้วจึงทำการขุดค้นตามรูปแบบการขุดค้น

วิธีการขุดค้นโบราณคดีใต้น้ำ

วิธีการขุดค้นทางโบราณคดีใต้น้ำ โดยทั่วไป มีดังนี้

การขุดตามแนวสมมุติ เริ่มโดยการขุดด้านใดด้านหนึ่งของตารางผังขุดค้นเป็นหลุมขนาดเล็กแล้วค่อยๆ ดุดทรายดินจากหลุมที่ได้ขุดไว้แล้วให้กว้างขึ้นหรือยาวออกไปยังแนวที่กำหนด อาจเป็นเส้นสมมุติอีกด้านหรือผนังท้องเรือหรือฝากั้นระวางอีกด้านจึงหยุด กรณีแหล่งโบราณคดีใต้น้ำเป็นโบราณสถานที่พังทลายหรือจมลงไปใต้น้ำจะใช้กระบวนการขุดค้นโบราณสถานแบบบนภาคพื้นดินโดยอนุโลมแต่ใช้เครื่องมือดุดทราย โคลน เสน และวิธีการบันทึกข้อมูลแบบโบราณคดีใต้น้ำ

การขุดค้นแหล่งโบราณคดีใต้น้ำแบบกันเขื่อน การทำงานใต้น้ำนี้จะมีคามยุ่งยากน้อยกว่าใต้น้ำลึก เพราะสามารถทำงานใต้น้ำได้นานกว่า ทั้งยังสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ และการขนย้ายสะดวกกว่าในระดับน้ำลึก บางแห่งน้ำตื้นมาก อาจจะทำงานขุดค้นโดยไม่ต้องดำน้ำก็ได้ เช่นการขุดค้นศึกษาซากเรือสำเภาโบราณที่บ้านเสม็ดงาม อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ซึ่งพบซากเรือจมอยู่ในโคลนริมตลิ่งริมฝั่งแม่น้ำจันทบุรี จะใช้การสร้างเขื่อนดินล้อมรอบแหล่งโบราณคดีหรือซากเรือ สูบน้ำที่ท่วมซากเรือออกจนแห้งด้วยเครื่องสูบน้ำธรรมดา แบ่งพื้นที่เป็นตารางเพื่อการอ้างอิงและบันทึกข้อมูล แล้วขุดลอกเอาดินโคลนออกโดยใช้เครื่องมือแบบการขุดค้นบนภาคพื้นดิน หรืออาจใช้น้ำฉีดล้างช่วยในการขุดค้นเร็วขึ้น จากนั้นถ่ายภาพทำแผนผังบันทึกข้อมูลเหมือนการปฏิบัติงานขุดค้นแหล่งโบราณคดีบนภาคพื้นดินโดยทั่วไป

ข้อควรระวังสำหรับการขุดค้นแบบนี้ คือ ต้อง ไม้ให้วัตถุต่างๆ ที่พบระหว่างการขุดค้นแห้งตัว เพราะจะทำให้โบราณวัตถุเสื่อมสลายได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเภทอินทรีย์วัตถุจึงต้องพ่นละอองน้ำรักษาความชื้นไว้ตลอดเวลา



ภาพถ่าย : ซากเรือสำเภาโบราณที่บ้านเสม็ดงาม
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี เป็นแหล่งโบราณคดีที่ใช้
การกันเขื่อนในการขุดค้น

การเตรียมงานก่อนการขุดค้นทางโบราณคดีใต้น้ำ

เพื่อให้การขุดค้นทางโบราณคดีเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและได้ผลทางวิชาการอย่างคุ้มค่ากับการลงทุนจึงต้องมีการเตรียมงานให้เหมาะสมรัดกุมก่อนการขุดค้นซึ่งอาจจะแยกออกเป็นข้อๆเพื่อให้เห็นได้อย่างชัดเจน ดังนี้

1.งบประมาณ การสรรหางบประมาณในการดำเนินการขุดค้นทางโบราณคดีจะต้องมีการจัดทำรายละเอียดของโครงการและประมาณการค่าใช้จ่าย ตามหลักเกณฑ์ของแหล่งเงินทุนต่างๆ

2.คณะเจ้าหน้าที่สำหรับการขุดค้นใต้น้ำ ควรประกอบด้วยบุคคลต่างๆ และแบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

- ผู้อำนวยการขุดค้น มีหน้าที่วางแผนการปฏิบัติงานในโครงการ จัดเตรียมงบประมาณ อำนาจการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง ให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามแผนงานที่วางไว้
- ผู้ควบคุมการขุดค้น มีหน้าที่วางแผนการขุดค้น ควบคุมการดำเนินงานขุดค้นให้เป็นไปตามหลักวิชาการ และเป็นไปตามแผนงาน ตามเป้าหมายการศึกษาค้นคว้าวิจัยทางวิชาการ
- ผู้ควบคุมการปฏิบัติการใต้น้ำ มีหน้าที่วางแผนการปฏิบัติการใต้น้ำให้สอดคล้องเหมาะสมกับการขุดค้นและควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผน ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงขีดความสามารถผู้ร่วมงาน ความปลอดภัยและเตรียมการป้องกันอุบัติเหตุไว้เป็นหลัก
- ผู้ควบคุมและบันทึกการดำน้ำ มีหน้าที่ติดตามตรวจสอบจดบันทึกการปฏิบัติงานใต้น้ำและแจ้งเตือนผู้ปฏิบัติงานใต้น้ำเกี่ยวกับกำหนดระยะเวลา ปริมาณแก๊สที่ใช้ก่อนและหลังการปฏิบัติงานรวมทั้งการแจ้งระงับภัยกรณีการปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามแผนการดำน้ำ
- เจ้าหน้าที่ควบคุมความปลอดภัยผิวน้ำ มีหน้าที่ติดตามตรวจสอบ จดบันทึกการปฏิบัติงานใต้น้ำว่าปฏิบัติงานเป็นปกติหรือไม่ มีข้อขัดข้องประการใด ต้องการความช่วยเหลือประการใดหรือไม่ ทั้งนี้

นับตั้งแต่ผู้ปฏิบัติงานได้นำลงดำน้ำจนกระทั่งหลังจากขึ้นสู่ผิวน้ำ เช่นการสังเกตฟองอากาศ(กรณีใช้ระบบวงจรเปิด)การสังเกตฟูลอยบุคคล (Surface marker bouy)

-ผู้ปฏิบัติการได้นำ มีหน้าที่ปฏิบัติงานตามแผนงานที่วางไว้ โดยรอบคอบ รัดกุม ทั้งแผนงานการขุดค้นและแผนการปฏิบัติงานได้นำ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก

- ผู้ปฏิบัติการได้นำสำรอง มีหน้าที่เตรียมตัวทำหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานได้นำตามแผนงานที่วางไว้ และพร้อมดำน้ำทันทีในกรณีฉุกเฉิน เมื่อได้รับแจ้งจากผู้ควบคุมการดำน้ำ หรือผู้ควบคุมความปลอดภัยผิวน้ำ

- เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูลและทำทะเบียนโบราณวัตถุ มีหน้าที่จัดบันทึกข้อมูลทางวิชาการตามแบบบันทึกต่างๆและจัดทำทะเบียนโบราณวัตถุที่พบตามแบบที่กำหนด

- ช่างภาพใต้น้ำ มีหน้าที่จัดเตรียมอุปกรณ์ถ่ายภาพใต้น้ำ อุปกรณ์กันน้ำต่างๆ ให้เหมาะสมกับกรณี และทำหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานใต้น้ำโดยทำการบันทึกภาพ ทั้งหลักฐานข้อมูลทางวิชาการและวิธีการปฏิบัติงาน

- ช่างศิลปกรรม (วาดเส้นและบันทึกแผนผัง) มีหน้าที่จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์การวาดเส้นและแผนผัง อุปกรณ์กันน้ำต่างๆ ให้เหมาะสมกับกรณี และทำหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานใต้น้ำโดยทำการบันทึกภาพถ่ายเส้นและแผนผัง

- เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี มีหน้าที่จัดทำบัญชีรับ – จ่ายเงินงบประมาณ รวบรวมใบเสร็จรับเงิน ใบสำคัญในการเบิกจ่ายเงิน จัดเตรียมคำขอ จัดซื้อ จัดจ้างตามระเบียบการเงินและพัสดุ

- ผู้เชี่ยวชาญในด้านสาขาวิชาการต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น นักประวัติศาสตร์ศิลปะ นักวิทยาศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์ สถาปนิก เป็นต้น

3.วัสดุอุปกรณ์ การขุดค้นทางโบราณคดีจะมีวัสดุอุปกรณ์ต่างๆสำหรับการดำเนินงานดังต่อไปนี้

- เครื่องเขียน เช่น ดินสอ ยางลบ ปากกา กระดาษวาดเขียน กระดาษกราฟ กระดาษไขกันน้ำ สมุดบันทึก วงเวียน ไม้ฉาก ฯลฯ

- เชือกชนิดและขนาดต่างๆ สำหรับทำผังใต้น้ำ และผูกโยงยึดทุ่นหมายตำแหน่งที่ผิวน้ำ

- เทปวัดระยะขนาดต่างๆ

- กล้องส่องทางไกลชนิดมีเข็มทิศ เครื่องเล็ง ไม้หลัก ไม้สเกลขนาดต่างๆ

- กล้องถ่ายภาพใต้น้ำ กล้องวิดีโอที่ใช้ในงานสนาม

- อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์อื่นที่จำเป็น

- ถังพลาสติก ถังตาข่าย แปรงลวด กล่องพลาสติกขนาดต่างๆ ฯลฯ

- แบบพิมพ์ชนิดต่างๆ เพื่อใช้บันทึกในระหว่างการขุดค้น

- อุปกรณ์ดำน้ำตามเทคนิคที่เลือกให้เหมาะสมกับกรณี

- อุปกรณ์อื่นๆ สำหรับการขุดค้นในงานแต่ละประเภท แต่ละลักษณะภูมิประเทศที่ไม่เหมือนกัน

- แบบบันทึกต่างๆที่ใช้ในการขุดค้นทางโบราณคดีใต้น้ำ
- 4.การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อความถูกต้องตามกฎหมาย ความสะดวก ความปลอดภัยและอื่นๆ ดังต่อไปนี้
 - ขออนุญาตเพื่อทำการขุดค้น ต่ออธิบดีกรมศิลปากรตามกฎหมาย
 - ติดต่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายท้องที่ที่จะออกไปทำการขุดค้น ได้แก่ผู้ว่าราชการจังหวัด นายอำเภอ เจ้าหน้าที่ตำรวจ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ฯลฯ
 - ติดต่อขออนุญาตจากเจ้าของที่ดินที่จะไปทำการขุดค้นเพื่อความถูกต้องตามกฎหมายและควรทำเป็นหลักฐานอักษร
 - 5.ยานพาหนะ โดยพิจารณาถึงแหล่งที่จะออกไปทำการขุดค้นว่าควรจะใช้พาหนะใด เช่น รถยนต์ เรือ แล้วจัดเตรียมให้พร้อมทั้งคนขับและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการเดินทาง
 - 6.การจัดส่งส่งล่วงหน้า เพื่อเตรียมการในเรื่องต่างๆให้เรียบร้อย เช่น ที่พัก เช่าเรือในการทำการขุดค้น การประสานงานกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ

ขั้นตอนการปฏิบัติงานขุดค้นทางโบราณคดีใต้น้ำ

- 1.การประชุมชี้แจงระเบียบต่างๆ เพื่อให้การปฏิบัติการขุดค้นทางโบราณคดีเป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงจำเป็นต้องมีการประชุมชี้แจงระเบียบต่างๆในการขุดค้นทางโบราณคดีให้คณะปฏิบัติงานรับทราบ เพื่อปฏิบัติเป็นไปในแนวทางเดียวกัน ตัวอย่างเช่น การกำหนดเวลาทำงาน เวลาเลิกงาน ตารางในการทำงานของคณะปฏิบัติงาน การประชุม กำหนดหน้าที่ วิธีการปฏิบัติ การจัดแบ่งชุดดำน้ำ เวลา สัญญาณในการปฏิบัติงานใต้น้ำ ประกอบด้วย
 - สถานการณ์ปัจจุบัน สภาพภูมิอากาศ ความเร็วลม ทิศทาง กระแสน้ำ
 - กิจกรรมที่จะปฏิบัติ
 - การวางแผนการดำ จัดชุดดำน้ำ
 - ชื่อระมัดระวัง
 - การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ข้อปฏิบัติกรณีเกิดอุบัติเหตุ
 - การเป็นโรคใต้น้ำ
 - การบาดเจ็บจากพิษสัตว์ทะเล
 - การบาดเจ็บจากการกระทบกระแทก

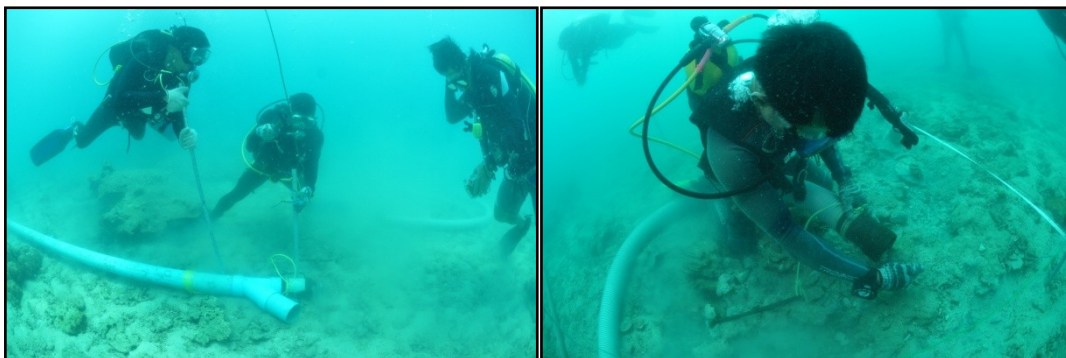


ภาพซ้าย : ตารางที่แจ้ระเบียบในการปฏิบัติงานการขุดค้นทางโบราณคดีใต้น้ำ
 ภาพขวา : การประชุมชี้แจงระเบียบในการปฏิบัติงานใต้น้ำแก่ผู้ปฏิบัติงานใต้น้ำ

2.การถ่ายภาพพื้นที่แหล่งโบราณคดี การถ่ายภาพพื้นที่แหล่งโบราณคดีเป็นขั้นตอนสำคัญต้องถ่ายภาพทั้งก่อนและหลังการปรับสภาพพื้นที่แหล่งโบราณคดี เพราะจะทำให้ผู้ที่อ่านรายงานการขุดค้นทางโบราณคดี สามารถทราบความเปลี่ยนแปลงของพื้นที่แหล่งโบราณคดีก่อนและหลังทำการขุดค้นเป็นหลักฐานให้ผู้ที่จะมาทำการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

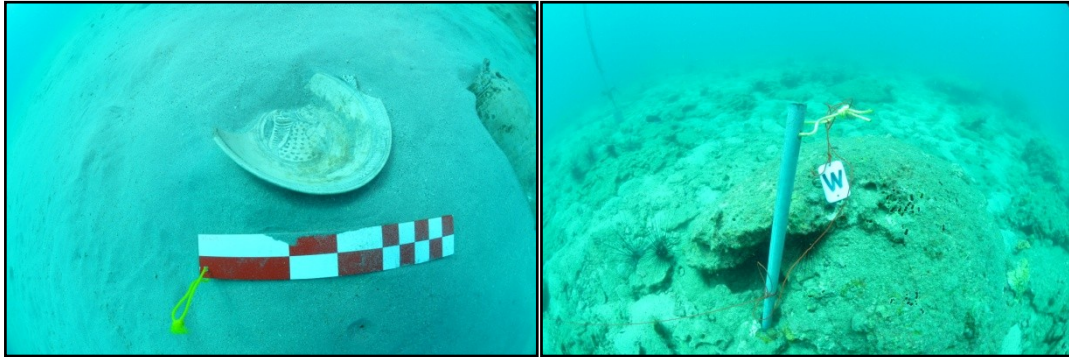
การถ่ายภาพแหล่งโบราณคดีใต้น้ำแยกออกเป็น 3 ประเภท

-การถ่ายภาพการปฏิบัติงาน เป็นการบันทึกลักษณะวิธีการปฏิบัติงาน เป็นการถ่ายภาพทั่วไป อาจให้ไฟแฟลชหรือไม่แล้วแต่กรณี ควรใช้เลนส์มุมกว้างประมาณ 17 มิลลิเมตร หรือน้อยกว่าเพื่อลดสิ่งเงื่อนที่ลอยอยู่ในน้ำและเพิ่มความคมชัด



ภาพซ้ายและขวา : ภาพการปฏิบัติงานใต้น้ำแสดงลักษณะวิธีการปฏิบัติงานวิธีต่างๆ

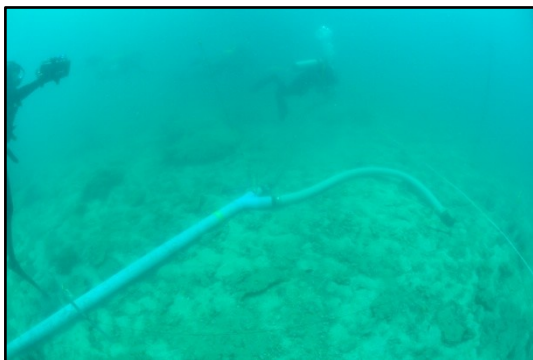
-การถ่ายภาพโบราณวัตถุที่พบ หรือ สภาพแหล่งโบราณคดีใต้น้ำที่กำลังปฏิบัติงาน คือการบันทึกข้อมูลทางวิชาการ สิ่งที่พบด้วยภาพถ่าย จำเป็นต้องมีจุดอ้างอิงประกอบ ได้แก่ แผ่นข้อมูลบอกตำแหน่งหลุมหรือตาราง วันที่ถ่าย และไม่มาตราส่วนแสดงขนาด



ภาพซ้าย : ภาพถ่ายโบราณวัตถุพร้อมมาตราส่วน

ภาพขวา : ภาพถ่ายสภาพแหล่งโบราณคดีใต้น้ำ มีจุดอ้างอิงเป็นการบอกตำแหน่งหลุม

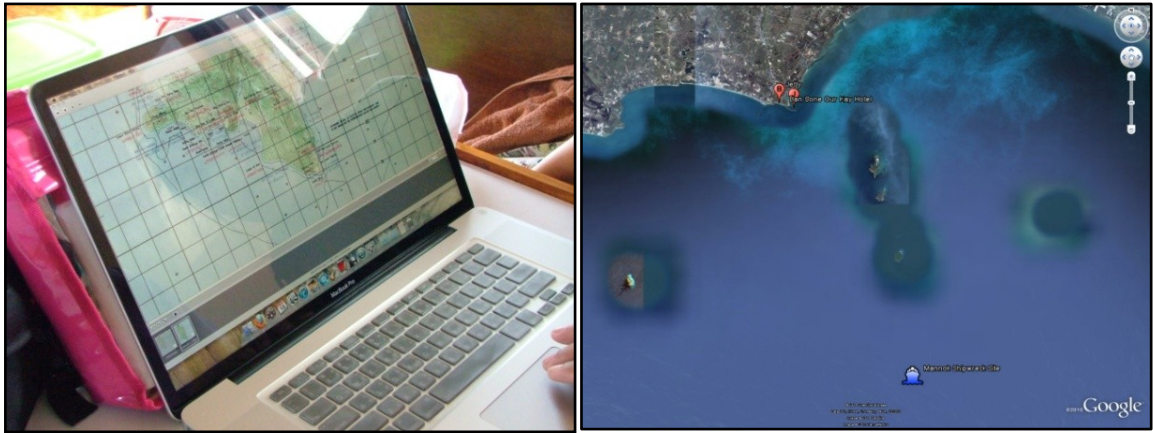
-การถ่ายภาพแหล่งโบราณคดีใต้น้ำทั้งบริเวณ เป็นการบันทึกสภาพพื้นที่แหล่งโบราณคดีใต้น้ำทั้งหมด ซึ่งอาจกินพื้นที่กว้างและไม่สามารถถ่ายได้หมดในภาพเดียว จำเป็นต้องถ่ายแยกเป็นส่วนและนำมาต่อกันภายหลัง



ภาพซ้าย : แสดงสภาพพื้นที่แหล่งโบราณคดีใต้น้ำทั่วทั้งบริเวณที่ทำการขุดค้น

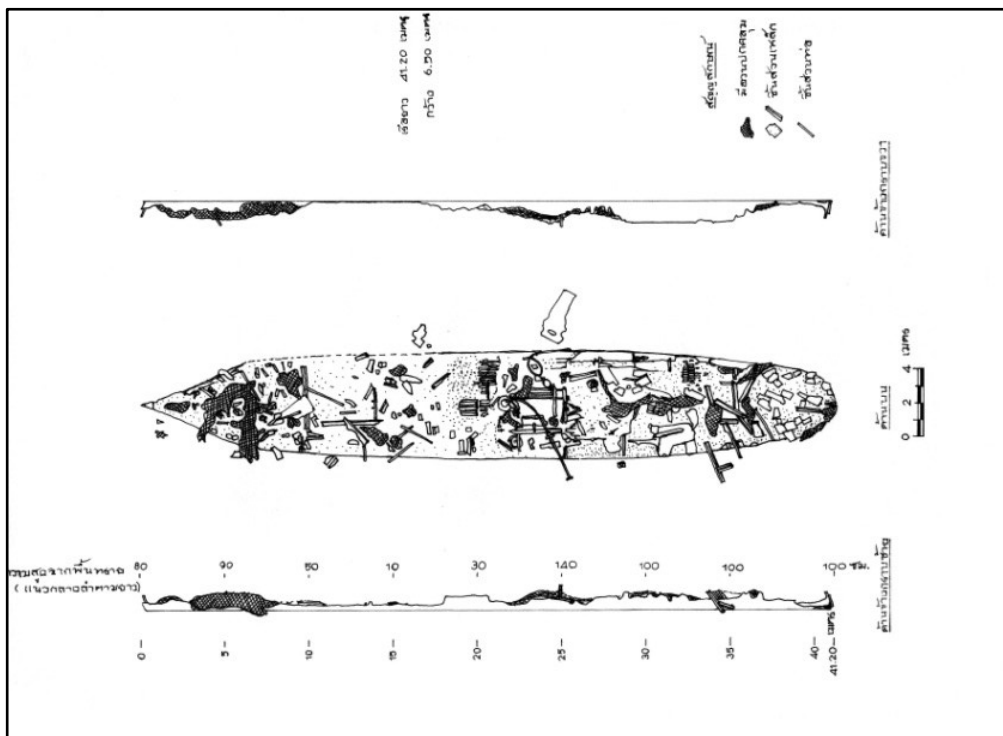
3.การทำแผนที่ แผนที่แหล่งโบราณคดี การทำแผนที่แหล่งโบราณคดีเป็นการระบุตำแหน่งของหลุมขุดค้นบนแผนที่ เพื่อความสะดวกในการเข้าไปสู่แหล่งโบราณคดีนั้นในครั้งต่อไป การจัดทำแผนที่แหล่งโบราณคดีใต้น้ำอาจแยกออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ตามความจำเป็นให้เหมาะแก่กรณี โดยทั่วไปประกอบด้วย

-แผนที่แสดงตำแหน่งแหล่งโบราณคดีได้นำ มาตราส่วน 1:50,000 และ/หรือ 1:250,000



ภาพถ่าย : การกำหนดจุดตำแหน่งแหล่งโบราณคดีลงในแผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50000
 ภาพขาว : การกำหนดพิกัดแหล่งโบราณคดีบนภาพถ่ายทางอากาศหรือภาพถ่ายดาวเทียม ในปัจจุบัน
 ที่มา : ภาพขาวจากโปรแกรม Google earth

-แผนผังแหล่งโบราณคดีได้นำแสดงขอบเขตแหล่งฯ ทิศทาง ขนาด และโบราณวัตถุชิ้นสำคัญที่พบ



ภาพบน : แผนผังแหล่งโบราณคดีเรือมนนอก (เรือเมล์) จังหวัดระยอง

-แผนผังแสดงตำแหน่งบริเวณสำคัญ(มาตราส่วนขยาย)

4.การเก็บโบราณวัตถุบนผิวดิน หลังจากการวางผังหลุมขุดค้นเป็นที่เรียบร้อยแล้วก่อนที่จะดำเนินการขุดค้นทางโบราณคดีจะต้องเก็บโบราณวัตถุบนผิวดิน บริเวณหลุมขุดค้น และทำการบันทึกตำแหน่งของโบราณวัตถุเหล่านั้น เหมือนกับการบันทึกตำแหน่งโบราณวัตถุที่ได้จากการขุดค้น เพื่อให้ทราบความเปลี่ยนแปลงของจำนวนและรูปแบบของโบราณวัตถุในทุกๆ ช่องระวาง เพื่อประโยชน์ในการตีความข้อมูลที่ได้จากการขุดค้นทางโบราณคดีต่อไป

5.วิธีในการปฏิบัติงานขุดค้นทางโบราณคดีได้นำ การขุดค้นทางโบราณคดีได้นำมีวิธีการดังต่อไปนี้

5.1การขุดค้นโดยใช้เครื่องดูดทรายระบบแรงดันอากาศ (Air Lift) มีระบบการทำงานโดยอาศัยหลักการของบอยล์ คือ เมื่อความกดเพิ่มขึ้นปริมาตรลดลง เมื่อความกดลดลงปริมาตรเพิ่มขึ้นอาศัยหลักการนี้ นำมาประดิษฐ์เครื่องมือขุดค้น โดยให้อากาศอัดจากผิวน้ำส่งลงไปตามท่อส่งอากาศขนาดเล็กแล้วต่อปลายสายเข้ากับท่อพลาสติกขนาดใหญ่เป็นทางระบาย เมื่อปล่อยอากาศลงไปตามสายอากาศแล้วปล่อยอากาศออกจากปลายที่พื้นใต้น้ำ ฟองอากาศจะขยายตัวขึ้นเรื่อยๆ ตามความกดที่ลดลง ฟองอากาศจะขยายตัวใหญ่ขึ้นทำให้เกิดแรงดูดขึ้นที่ปลายท่ออ่อน ดูดึงเอาทราย น้ำทะเล เศษวัตถุขนาดเล็กติดผ่านไป

-อุปกรณ์ของเครื่องดูดทรายระบบแรงอัดอากาศ (Air Lift)

1.ปั๊มลม สำหรับสร้างอากาศอัดเข้าสู่ท่อส่ง



ภาพซ้าย : ปั๊มลมสำหรับสร้างแรงอัดเข้าสู่ระบบ โดยการอัดลมเข้าสู่ท่อส่งเพื่อให้เกิดการสร้างแรงดูด

2.ท่อลม พร้อมวาล์วกักลม



ภาพถ่าย : ท่อลมพร้อมวาล์ว กักลมสำหรับ
เป็นท่อส่งลมจากปั๊มลมเข้าสู่ระบบ (ท่อ)

3.ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ยาวสี่เมตร สำหรับใช้เป็นท่อส่ง ท่อทิ้งทราย และสร้างแรงดัน หากปฏิบัติงานในพื้นที่ที่มีความลึกมาก อาจใช้ท่อสองท่อนต่อกันเพื่อสร้างแรงดันให้มากขึ้น



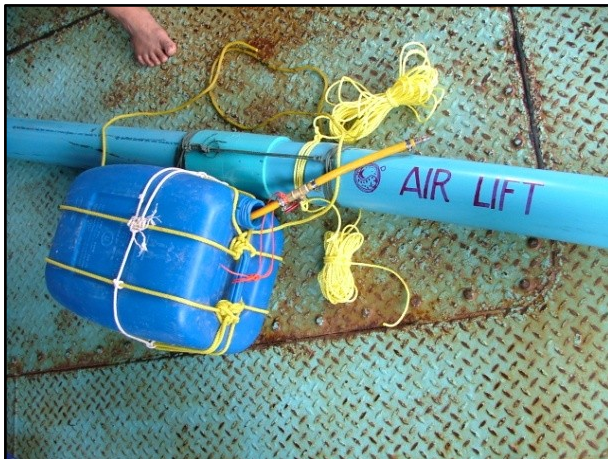
ภาพถ่าย : ท่อ PVC สำหรับเป็นท่อส่ง-ทิ้งทราย รวมถึงการสร้างแรงดัน-ดูด
ภาพขวา : ข้อต่อสำหรับต่อ ท่อ PVC 2 ท่อเข้าด้วยกันใช้สำหรับพื้นที่ที่มีความลึกมาก

4. ตุ่มน้ำหนัก สำหรับถ่วงยึดท่อ pvc ไม่ให้ลอยขึ้นสู่อากาศ



ภาพถ่าย : ตุ่มน้ำหนักสำหรับถ่วงอุปกรณ์

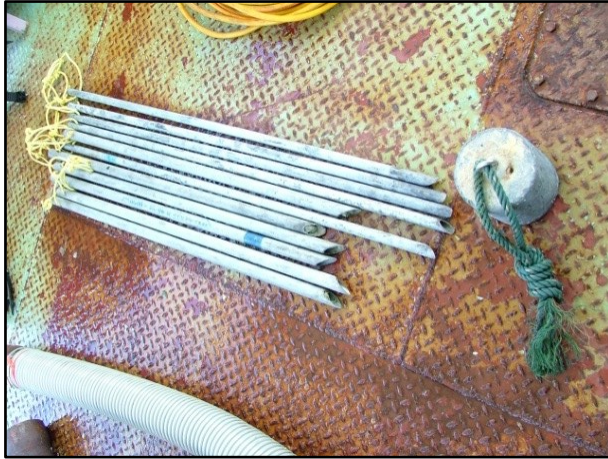
5. ทุ่นลอย สำหรับจุดรั้งท่อ pvc ให้ตั้งในแนวตั้ง



ภาพถ่าย : ทุ่นลอยสำหรับรั้งท่อให้ตั้งตรง

6. เชือกรั้ง ใช้จำนวน 2 เส้น สำหรับปรับและบังคับทิศทางของท่อทิ้งทราย เพื่อให้ไปในทิศทางที่ต้องการ และทรายไม่ฟุ้งกระจายกลับมายังแหล่งโบราณคดี

7. หลักเหล็ก สำหรับใช้ผูกเชือกรั้ง



ภาพซ้าย : หลักเหล็กสำหรับผูกเชือก

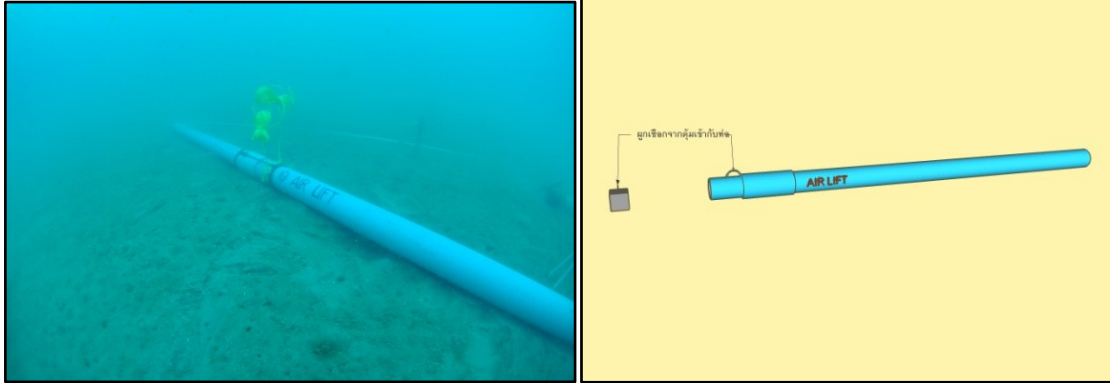
8. ท่ออ่อนและหัวดูด สำหรับดูดทราย



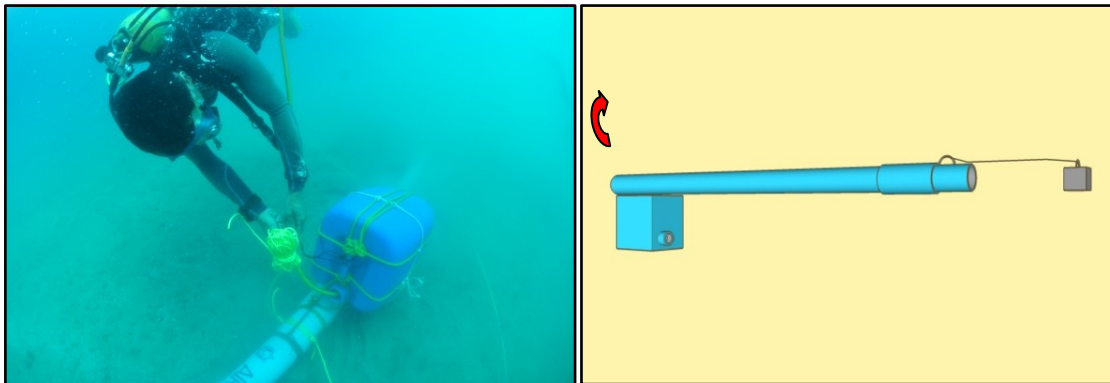
ภาพซ้าย : ท่ออ่อนและหัวดูด

ขั้นตอนประกอบอุปกรณ์ของเครื่องดูทรายระบบแรงอัดอากาศ (Air Lift)

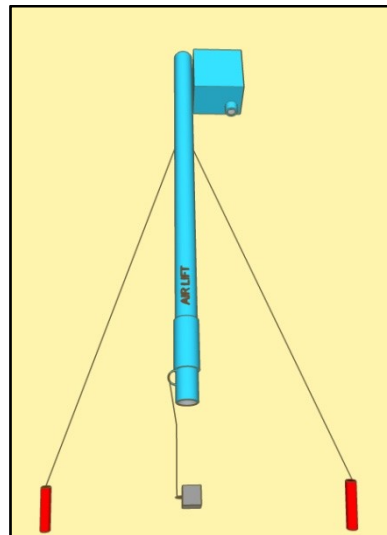
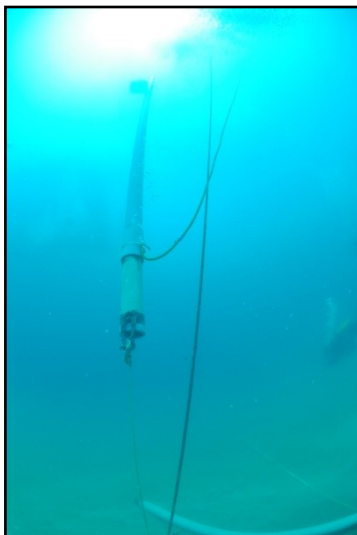
1. นำท่อ PVC และ ตุ่มน้ำหนัก ลงไปวางไว้บนพื้นทะเล ผูกเชือกจากท่อเข้ากับตุ่มน้ำหนัก



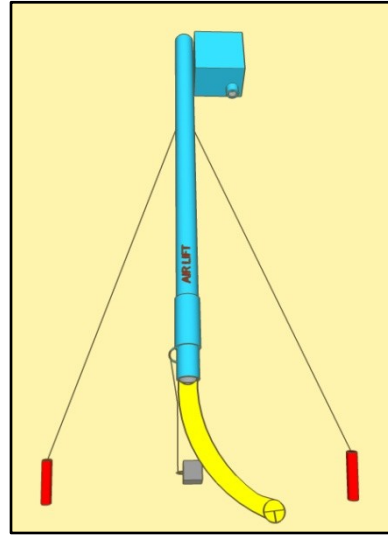
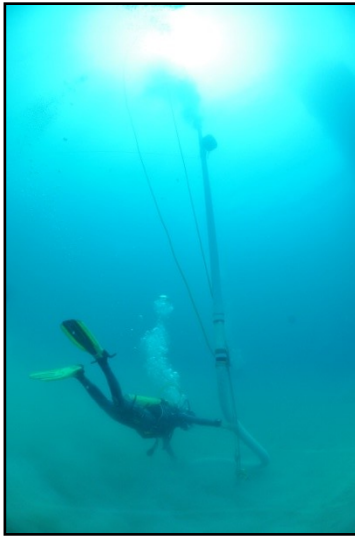
2. นำทุ่นมาผูกกับท่อแล้วเติมลมเข้าใส่ทุ่นเพื่อให้เกิดแรงยก



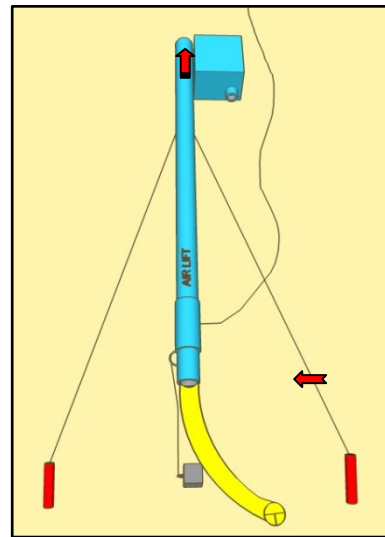
3. ท่อจะตั้งตรงตามแนวตั้ง ผูกเชือกรั้งเพื่อกำหนดทิศทางของทางทิ้งให้เหมาะสมกับการทำงาน



4. ต่อท่ออ่อนและหัวดูดสำหรับดูด



5. ต่อท่อลมและเปิดลมเพื่อสร้างแรงดูด



การขุดค้นด้วยวิธีนี้ต้องคำนึงทิศทางของกระแสน้ำเป็นหลัก เพราะถ้าติดตั้งไม่ดีกระแสน้ำจะพัดเอาเศษต่างๆที่พ่นออกทางปลายท่อให้กลับเข้ามายังแหล่งขุดค้นได้ และทำให้ทัศนวิสัยได้น้ำไม่ดีทำงานลำบาก เครื่องดูดทรายระบบแรงอัดอากาศมีข้อเสียในการใช้ คือ การติดตั้งและเคลื่อนย้ายไม่สะดวก ใช้กับแหล่งโบราณคดีใต้น้ำที่อยู่ในระดับตื้นๆ ไม่ได้ผล ไม่สามารถติดตั้งอุปกรณ์ไว้ได้ตลอดเวลาเนื่องจากเรืออวนลากของชาวประมงจะทำให้เกิดความเสียหายได้



ภาพบน : ภาพจำลองการขุดค้นแหล่งโบราณคดีใต้น้ำโดยใช้ เครื่องดูดทรายระบบแรงดันอากาศ (Air Lift) ในการทำการขุดค้น

5.2 การขุดค้นโดยใช้เครื่องดูดทรายระบบแรงดันน้ำ (Water Dredge) เป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพมาก ในขณะนี้ ประกอบและติดตั้งง่ายสะดวกกว่าระบบแรงดันอากาศ ใช้ได้กับทุกระดับความลึก แต่การติดตั้งก็ยังคงต้องคำนึงถึงทิศทางกระแสน้ำเช่นกัน

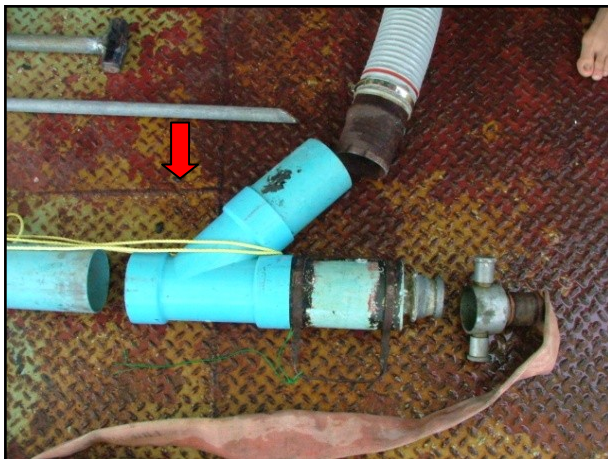
- อุปกรณ์ของเครื่องดูดทรายระบบแรงดันน้ำ (Water Dredge)

1. ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ยาวสี่เมตร สำหรับใช้เป็นท่อส่ง ท่อทิ้งทราย และสร้างแรงดัน



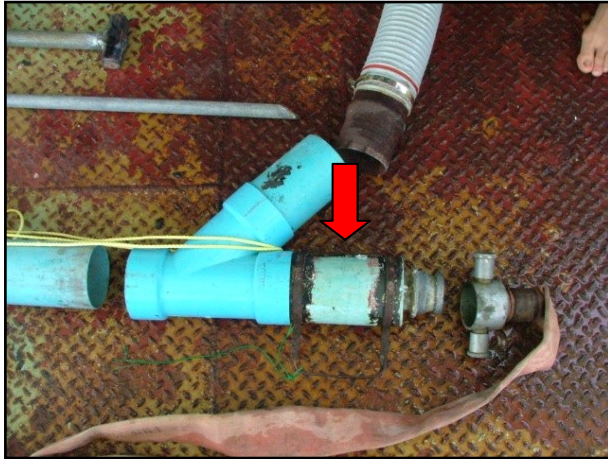
ภาพถ่าย : ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่าน
ศูนย์กลาง 4 นิ้ว

2. ข้อต่อสามทางตัว Y ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ใช้สำหรับสร้างแรงส่งและแรงดูดจากแรงน้ำที่ส่งผ่าน

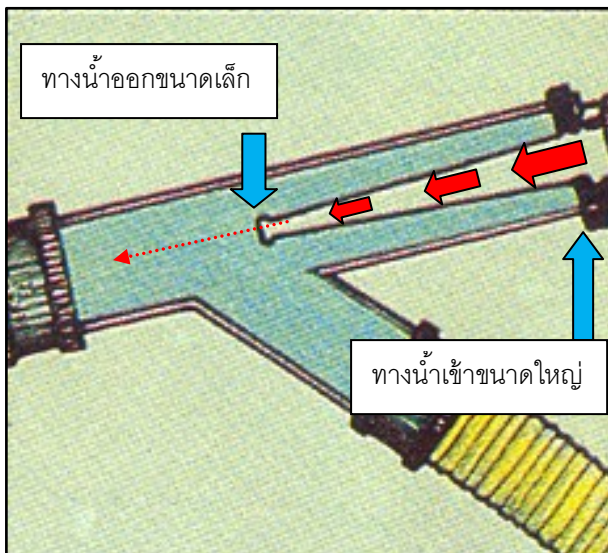


ภาพถ่าย : ข้อต่อตัว Y สำหรับการ
สร้างแรงดูด

3. ท่อลดภายในขนาดทางน้ำเข้า 2.5 นิ้ว ทางออก 1 นิ้ว ใช้ในการเพิ่มกำลังฉีดน้ำสำหรับสร้างแรงส่งน้ำ เพื่อให้เกิดแรงดูดที่ข้อต่อสามทางตัว y ต่อไป

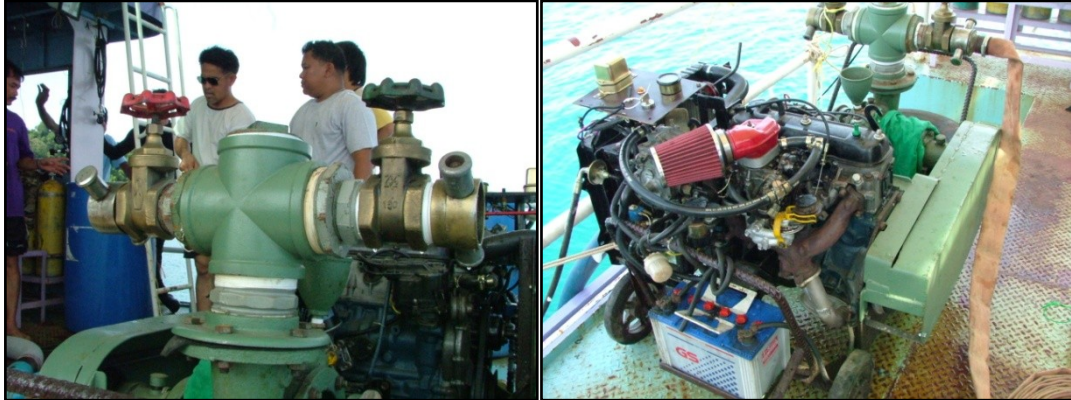


ภาพซ้าย : ท่อลดขนาดภายในเพื่อเพิ่มกำลังฉีดน้ำ



ภาพซ้าย : ภาพด้านตัดภายในของท่อลดขนาดเพื่อเพิ่มกำลังฉีดน้ำ ลูกศรสีแดงแสดงถึงน้ำที่ไหลผ่านท่อลดขนาดภายใน ที่มีแรงดันมากขึ้น เกิดเป็นแรงฉีด

4.ปั้มน้ำ ขนาดท่อส่งน้ำ 4 นิ้ว ใช้ในการสร้างแรงส่งน้ำให้สายส่งน้ำ



ภาพซ้าย : ปั้มน้ำขนาดท่อส่งน้ำเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว
ภาพขวา : เครื่องยนต์สำหรับหมุนปั้มน้ำ

5.ท่ออ่อนสำหรับใช้ในการดูดทราย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ใช้ในการดูดทราย



ภาพซ้าย : ท่ออ่อนและหัวดูด

6.สายส่งน้ำ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-2.5 นิ้ว โดยใช้หัวดับเพลิงมาตรฐานในการต่อ

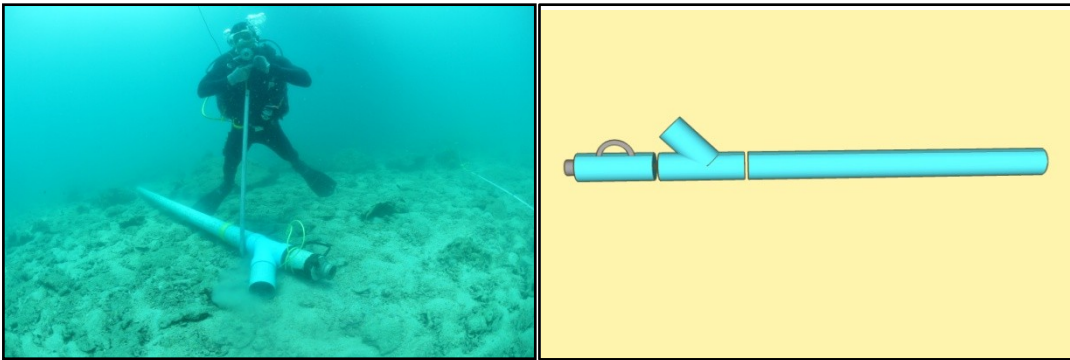


ภาพซ้าย : สายส่งน้ำดับเพลิง หัวดับเพลิง

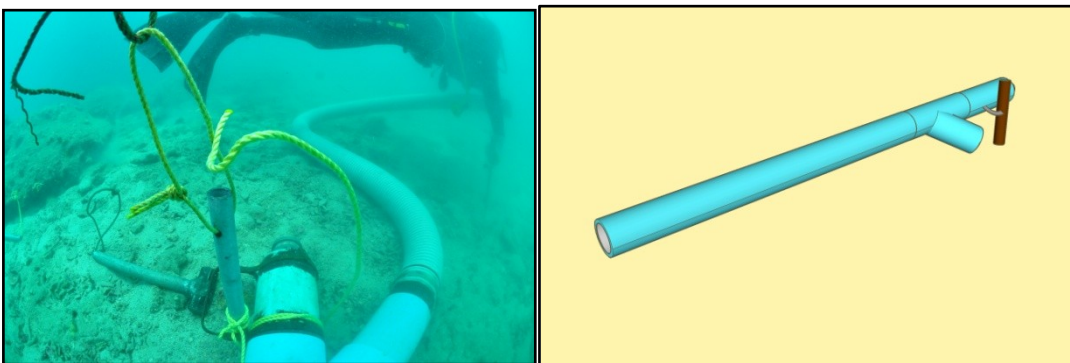
7. แหวนรัดสาย ต่างๆ

ขั้นตอนประกอบอุปกรณ์ของเครื่องดูดทรายระบบแรงดันน้ำ (Water Dredge)

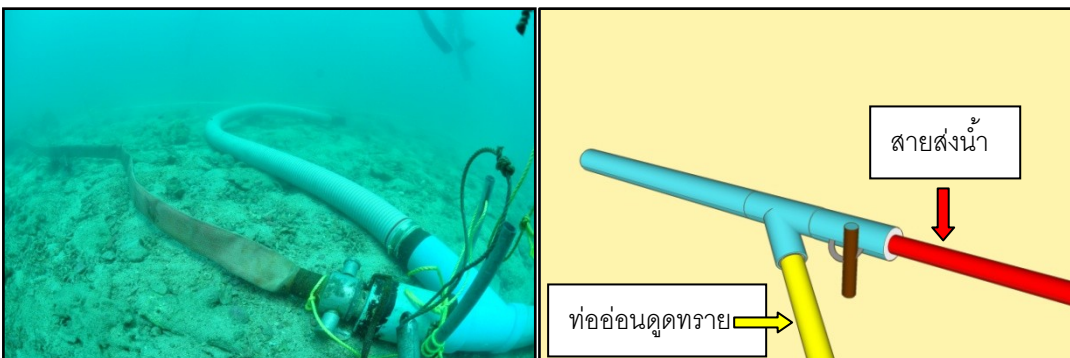
1. นำท่อ PVC, ข้อต่อสามทางรูปตัว y, หมุด ลงไปวางไว้บนพื้นทะเลบริเวณที่จะทำการขุดค้นแล้ว ประกอบท่อPVC เข้ากับ ข้อต่อสามทางรูปตัว y



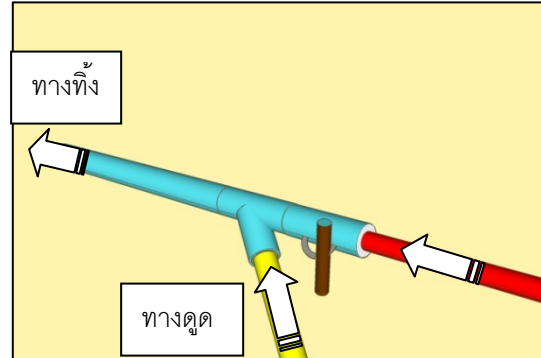
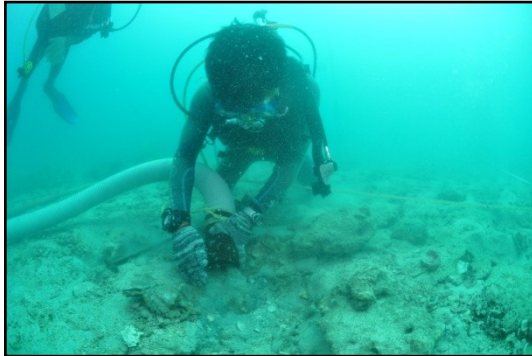
2. ยึดอุปกรณ์กับพื้นทรายด้วยหลักเหล็ก



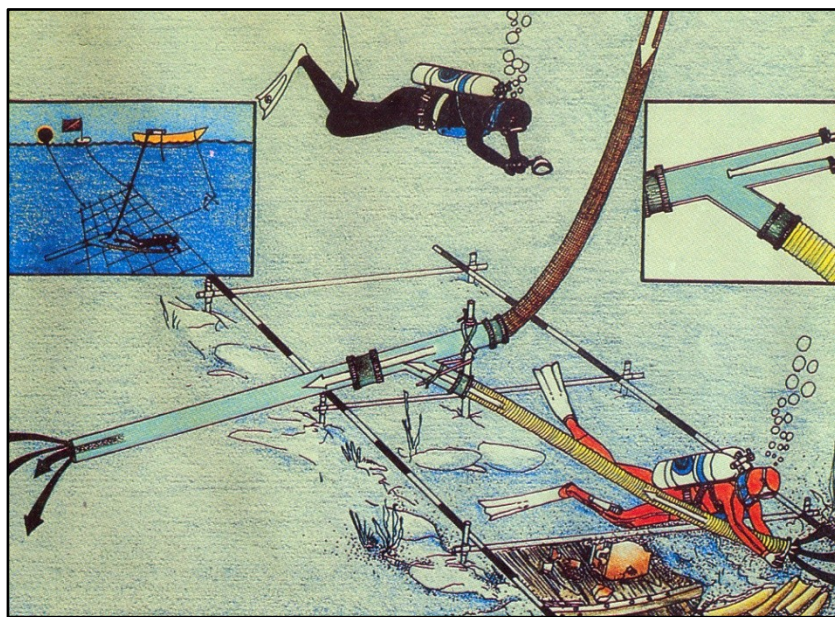
3. ต่อสายส่งน้ำและท่ออ่อนสำหรับดูดทราย



4.เดินเครื่องปั้มน้ำเพื่อส่งน้ำตามสายส่งน้ำผ่านข้อต่อสามทางรูปตัว y ทำให้เกิดแรงดูดที่ข้อต่อสามทางส่งถึงปลายท่ออ่อนดูดทราย



การทำงานของเครื่องดูดทรายระบบแรงดันน้ำ เดินเครื่องสูบน้ำส่งน้ำไปตามสายส่งน้ำถึงท่อสามทางรูปตัว y โดยท่อส่งน้ำจะต่อเข้ากับหัวฉีดน้ำดับเพลิงที่ถูกหล่อด้วยปูนซีเมนต์เพื่อความแข็งแรงและต่อเข้ากับสามทางตัว y ซึ่งปลายอีกด้านจะต่อกับท่อ PVC ที่ใช้ในการทิ้งทราย โคลนหรือเศษวัสดุอื่นๆ เมื่อแรงดันน้ำถูกส่งผ่านตัว y สามทางแล้ว จะเกิดแรงดูดบริเวณส่วนที่เป็นแขนอีกข้างของตัว y สามทางซึ่งต่อท่อทางดูดชนิดอ่อนไว้ ใช้ปลายท่ออ่อนอีกด้านที่ปากทางดูดดูดทราย โคลนออกจากพื้นที่ขุดค้นเมื่อขุดไปพบโบราณวัตถุที่สำคัญๆ จะใช้มือโบก (Hand Fan) จนกว่าจะเห็นโบราณวัตถุลอยตัว หลังจากการทำการสเก็ทซ์ ถ่ายภาพทำหลักฐานแล้วต้องนำขึ้นเพื่อขยายการขุดค้นต่อไป



ภาพบน : ภาพจำลองการขุดค้นทางโบราณคดีใต้น้ำโดยใช้เครื่องดูดทรายระบบแรงดันน้ำ(Water Dredge)

5.3 การขุดค้นโดยใช้แรงฉีดน้ำ (Water Jet) เป็นการขุดค้นเพื่อตรวจสอบแหล่งโบราณคดีใต้น้ำเท่านั้น ไม่เหมาะที่จะนำมาเป็นอุปกรณ์ในการขุดค้น เนื่องจากแรงฉีดน้ำจะทำให้เกิดความเสียหายต่อหลักฐานทางโบราณคดีได้ เมื่อฉีดน้ำแล้วจะทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของ โคลน เศษ วัตถุต่างๆ เป็นเหตุให้ทัศนวิสัยใต้น้ำไม่ดีทำงานลำบาก เหมาะจะใช้ในการฉีดเพื่อขุดเจาะเป็นหลุมทดสอบมากกว่า มีหลักการการทำงานคล้ายกับเครื่องดูดทรายระบบแรงดันน้ำเพียงแต่เปลี่ยนจากข้อต่อสามทางที่ปลายสายส่งน้ำเป็นหัวฉีดดับเพลิง

5.4 การขุดค้นโดยใช้มือโบก (Hand Fan) หรือเศษภาชนะช่วยโบก เป็นการขุดค้นที่ต้องการรายละเอียดมากเป็นพิเศษจะใช้ประกอบกับอุปกรณ์การขุดค้นอื่นๆ เนื่องจากมือเราสามารถสัมผัสโบราณวัตถุนั้น ทำให้ทราบถึงรูปลักษณ์ สัณฐานและรายละเอียดอื่นๆ ได้ดี ไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อวัตถุนั้น วิธีนี้ต้องมีทัศนวิสัยใต้น้ำที่ค่อนข้างดี แต่บางครั้งทัศนวิสัยไม่ดีก็ใช้ได้ แต่เปลี่ยนจากมือโบกเป็นการคลำรูปพรรณสัณฐานแล้ววิเคราะห์ว่าเป็นอะไร

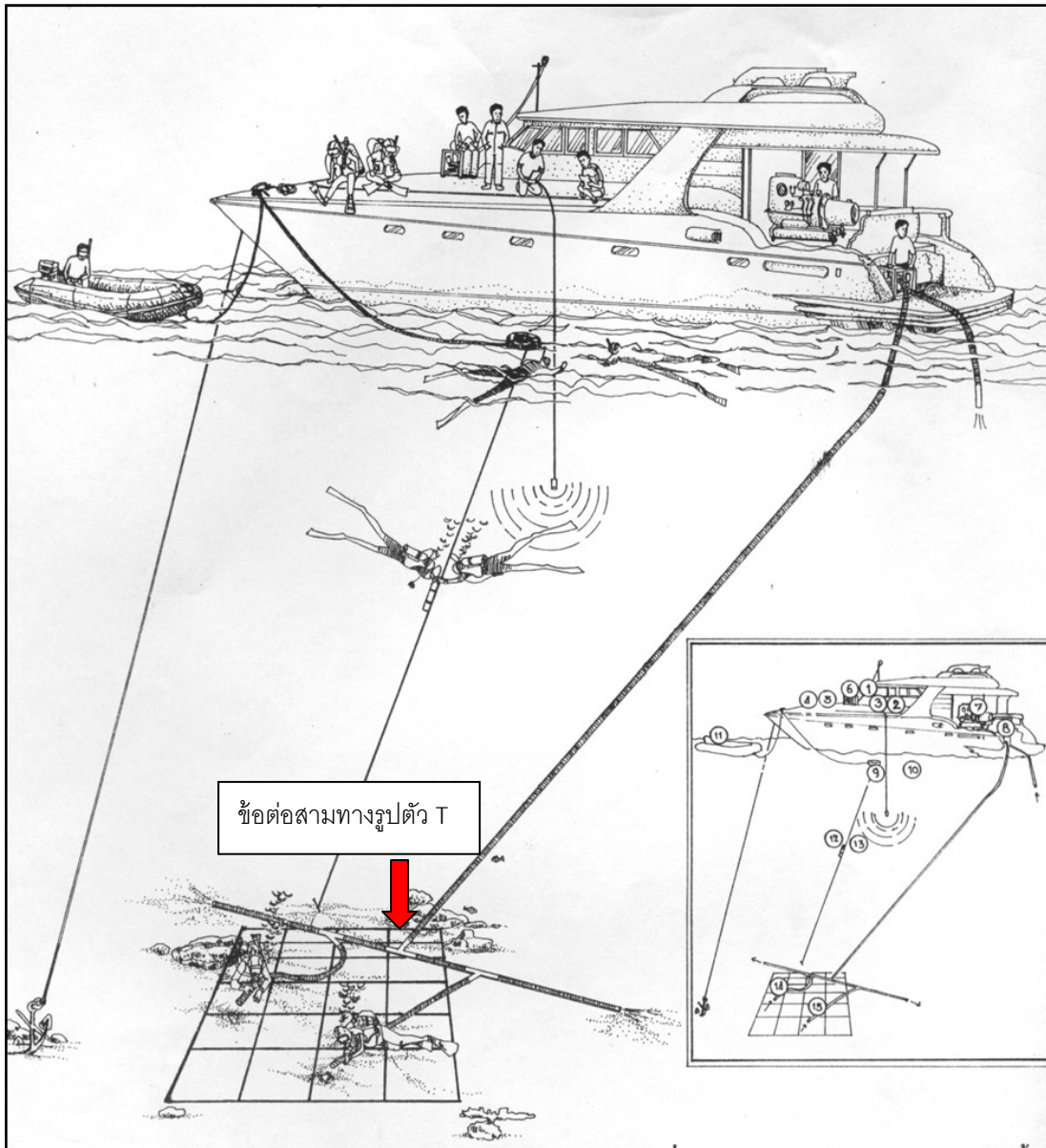


ภาพถ่าย : การขุดค้นโดยใช้มือโบก
(Hand Fan)

5.5 การขุดค้นโดยใช้เครื่องมืออื่นๆ เช่น เสียม พลั่ว เหล็กสาก ค้อนเคาะ เป็นการใช้อุปกรณ์ประกอบกับการขุดค้นชนิดแรงดันอากาศและแรงดันน้ำ เนื่องจากบางครั้งพื้นที่การขุดค้นเป็นดินเหนียวใช้ปลายท่อทางดูดอย่างเดียวไม่สามารถดูดเอาดินเหนียวออกไปได้ จำเป็นต้องใช้พลั่วหรือเสียมในการขุดเจาะแล้วใช้ปลายท่อทางดูดดูดเอาดินทิ้งไป กรณีที่พื้นที่ขุดค้นเป็นทรายปนเปลือกหอย เวลาใช้ท่อทางดูดจะเกิดการอุดตันบริเวณปากท่อทางดูดได้ง่ายจำเป็นต้องใช้ค้อนเคาะเปลือกหอยให้แตกเป็นชิ้นเล็กๆ สามารถลอดผ่านช่องที่ปากท่อทางดูดไปได้ ในการขุดค้นบางครั้งต้องใช้เหล็กสากช่วย เมื่อพิจารณาพื้นที่การขุดค้นแล้วไม่พบอะไรควรใช้เหล็กสากปักลงไปในพื้นที่ขุดค้นเพื่อตรวจสอบอีกครั้งว่า มีโบราณวัตถุอีกหรือไม่

6. เทคนิคการขุดคั้นในแต่ละจุด มีเทคนิควิธีการที่แตกต่างกันไปในแต่ละจุด ดังนี้

6.1 เทคนิคการขุดคั้นบริเวณน้ำตื้นในตัวเรือ ภายในตัวเรือบริเวณผิวด้านบนจะมีโบราณวัตถุอยู่หนาแน่นมาก การขุดคั้นใช้ระบบดูดทรายแบบแรงดันน้ำ สามารถทำการขุดคั้นครั้งละสองคนทำให้ประหยัดเวลาขึ้นปริมาณงานได้มากขึ้น โดยการใช้การต่อข้อต่อสามทางรูปตัว T ต่อเข้ากับอุปกรณ์ดูดทรายระบบแรงดันน้ำ เพื่อให้สามารถใช้งานได้สองทาง แต่ส่วนมากจะมีปัญหาที่บริเวณที่บริเวณข้อต่อรูปตัว T มักจะหลุดบ่อยทำให้ต้องเสียเวลาในการประกอบใหม่เนื่องจากสายส่งน้ำใช้เพียงสายเดียวทำให้ต้องใช้กำลังส่งน้ำสูงกว่าปกติเพื่อให้หัวและหางดูดทำงานได้เต็มที่โดยเปิดผิวน้ำที่เป็นทรายปนโคลนออกไป ถ้ายิ่งดูดลึกลงไปจะมีความหนาแน่นมากจำเป็นต้องใช้เสียมพลั่วขุดออกเข้าหาปากท่อทางดูดทำให้การขุดคั้นเร็วขึ้น เมื่อขุดจนถึงจุดที่มีไม้ท่อนเรือจะใช้วิธีการขุดตามแนวเรียงตัวของไม้ให้ลอยตัว การขุดคั้นในช่วงนี้ต้องใช้เวลานานมากกว่าจะเปิดให้เห็นถึงภายในระวางเรือได้ทั้งหมด



ภาพบน : แสดงการทำการขุดค้นในพื้นที่ตื้น มีผู้ขุดค้น 2 คนพร้อมกันเพื่อประหยัดเวลาในการปฏิบัติงาน

6.2 เทคนิคการขุดค้นเพื่อตรวจสอบแนวกระดูกงูเรือ เพื่อต้องการทราบรูปพรรณสัณฐานของตัวเรือ ตรวจดูกระดูกงู จำเป็นต้องขุดเจาะเข้าไปในใต้ท้องเรือ บริเวณกลางลำโดยขุดเจาะกราบทางด้าน ทิศเหนือ เป็นช่องการขุดค้นแบบนี้ค่อนข้างยุ่งยากและลำบากมาก มีวิธีการและเทคนิคดังนี้

- การขุดเจาะนอกกราบเรือ เมื่อวางผังการขุดค้นแล้วจะใช้เหล็กสักปักบริเวณมุมของผังแล้วใช้ปากท่อทางดูดขุดเจาะลงไปตามแนวเหล็ก เพื่อให้หลุมขุดค้ำได้ฉากมากที่สุด เมื่อขุดลึกลงจนสุดเหล็กสักแล้ว ใช้เหล็กสักปักต่อลงไปอีกแล้วขุดตามลงไปจนได้ระดับความลึกตามต้องการ ในการขุดเจาะบริเวณนี้ดินจะเหนียวแน่นมากจะต้องใช้หัวขุดช่วยและใช้ปากท่อทางดูดช่วยด้วย

- การขุดเจาะเข้าใต้ท้องเรือ เมื่อขุดหลุมขุดค้นบริเวณกราบเรือเรียบร้อยแล้วต่อไปก็ขุดเจาะเข้าใต้ท้องเรือซึ่งยิ่งขุดลึกเข้าไปก็ยิ่งมืดสนิทจนมองไม่เห็นอะไร ไม่สามารถกำหนดทิศทาง จึงใช้เหล็กสีกักบริเวณกราบเรือตามผังขุดค้น จากนั้นใช้เหล็กสีกักเข้าไปใต้ท้องเรือบริเวณกันหลุมขุดค้นโดยให้ขนานกับท้องเรือมากที่สุดและใช้ปากท่อทางคูและปลั้วขุดตามเหล็กสีกเข้าไปใต้ท้องเรือ ในการขุดค้นทุกคนจะต้องทราบว่าตนเองขุดอยู่บริเวณไหนของผังซึ่งสังเกตได้ด้วยการสัมผัสกับเหล็กสีก

- กรณีวางผังการขุดค้นขนาดตาราง 3x3 เมตร ทำกรอบเหล็กขนาดกว้าง 1.30 เมตร ยาว 3 เมตร ไปวางเป็นกรอบปากทางเข้าหลุมขุดค้นบริเวณกราบเรือ ให้สามารถทราบทิศทางของตัวเองและหลุมขุดค้นได้ฉากมากขึ้น ขณะทำการขุดค้นนั้นอาศัยเพียงมือคลำทิศทางการขุดค้นเท่านั้นซึ่งสังเกตได้จากเหล็กสีกที่ปักเป็นแนวระนาบเข้าไป

- การขุดค้นบริเวณพื้นที่กระจายตัวของโบราณวัตถุบริเวณด้านกราบเรือการขุดค้นในพื้นที่การกระจายตัวของโบราณวัตถุนั้น ทำการขุดค้นขยายพื้นที่ออกไปตามแนวทางการกระจายตัวของโบราณวัตถุอย่างต่อเนื่อง ในการขุดค้นนี้จะต้องอาศัยระบบสัมผัสและความจำเข้าช่วยเนื่องจากไม่สามารถกำหนดได้แน่นอนว่าขุดค้นได้ลึกถึงพื้นท้องทะเลเดิมก่อนการจมตัวของเรือหรือไม่แต่จะสังเกตได้จากเมื่อขุดลึกลงไปมากพอสมควรแล้วเช่นผ่านชั้นทรายปนโคลนในชั้นแรก ผ่านชั้นดินเหนียวไปพบเศษเปลือกหอยปนทรายอีก สันนิษฐานได้ว่าลึกจนถึงพื้นท้องทะเลก่อนการจมตัวของเรือ ในการขุดค้นบริเวณนี้จะไม่มีการเคลื่อนย้ายไม้ตัวเรือออกจากจุดเดิมโดยไม่จำเป็น จะยังคงสภาพเดิมไว้ให้มากที่สุดข้อเสีย คือ ไม้ตัวเรืออาจจะเป็นอุปสรรคในการขุดค้นลงไปให้ถึงพื้นท้องทะเลเดิม

7.การควบคุมการดำเนินการขุดค้น ผู้ควบคุมการขุดค้นทางโบราณคดี จำเป็นต้องควบคุมการขุดค้นอย่างใกล้ชิด ทำการจดบันทึกข้อมูลต่างๆ อาทิ บันทึกตำแหน่งโบราณวัตถุ บันทึกการขุดค้นประจำวัน เป็นต้น และต้องทำการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้จากการขุดค้น และทำการประสานงานกับนักวิชาการสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพื่อเป็นโอกาสประชาสัมพันธ์ให้แก่ผู้ที่สนใจได้ทราบเรื่องราวต่างๆ ของการขุดค้นทางโบราณคดีด้วย

8.การจัดจำแนกประเภทสิ่งของที่ได้จากการขุดค้น ขณะดำเนินการขุดค้นทางโบราณคดี ควรมีการจำแนกประเภทโบราณวัตถุที่ได้จากการขุดค้นออกเป็นประเภทหลักๆ เช่น โบราณวัตถุจำพวกภาชนะดินเผา เป็นต้น โบราณนิเวศวัตถุจำพวกเปลือกหอย กระดุกสัตว์ เป็นต้น ควรดำเนินการแยกย่อยประเภทโบราณวัตถุให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ในระหว่างการขุดค้น บันทึกข้อมูลต่างๆ ของโบราณวัตถุที่ได้และนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเพื่อจำแนกประเภทโบราณวัตถุโดยละเอียดอีกครั้งหนึ่ง รวมทั้งเก็บตัวอย่างถ่านเศษอินทรีย์วัตถุ หรือกระดูก เพื่อส่งให้นักวิทยาศาสตร์ตรวจสอบหาอายุทางวิทยาศาสตร์ หรือ คาร์บอน-14 เป็นต้น

9.ขั้นตอนการปฏิบัติงานภายหลังการขุดค้น การอนุรักษ์โบราณวัตถุที่ได้จากการขุดค้นได้นำ ต้องคำนึงถึงการควบคุมสภาพแวดล้อมเหมือนเดิมให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะโบราณวัตถุจากได้นำ

โดยเฉพาะอย่างยิ่งอินทรียวตฤจะพบมากกว่าการขุดค้นทางโบราณคดีภาคพื้นดิน อินทรียวตฤเหล่านี้มีลักษณะอุ้มน้ำและมีเกลือสะสมอยู่มาก ห้ามปล่อยให้แห้งเองโดยเด็ดขาด และอย่าให้ถูกแสงสว่างโดยไม่จำเป็น จนกว่าจะนำเข้าห้องปฏิบัติการสงวนรักษาแล้วเท่านั้น เนื่องจากจะเป็นการเร่งกระบวนการเสื่อมสลาย

10. การเก็บตัวอย่างดิน เก็บตัวอย่างดินตามชั้นดินที่แบ่งไว้ตามสภาพภูมิประเทศ โดยทั่วไปชั้นดินในแหล่งโบราณคดีใต้น้ำจะแบ่งเป็น 2 ชั้น คือ พื้นดินเดิม และชั้นดินปกคลุมที่มาทับถมภายหลัง ทั้งนี้เพื่อนำไปศึกษาวิเคราะห์โดยละเอียดต่อไป

11. การกลบหลุมขุดค้น เมื่อเสร็จภารกิจการขุดค้นทางโบราณคดีเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการกลบหลุมขุดค้นบริเวณที่เป็นซากเรือ เพื่อป้องกันการเสื่อมสลายจากธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ เช่น การกัดกินของหนอนทะเล การลากอวนผ่านหน้าดินของเรือประมง ฯลฯ

12. การทำหนังสือขอบคุณผู้ที่เกี่ยวข้อง ทำหนังสือขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและช่วยเหลือการขุดค้นทางโบราณคดีให้ดำเนินงานไปอย่างราบรื่น