

การแต่งแร่



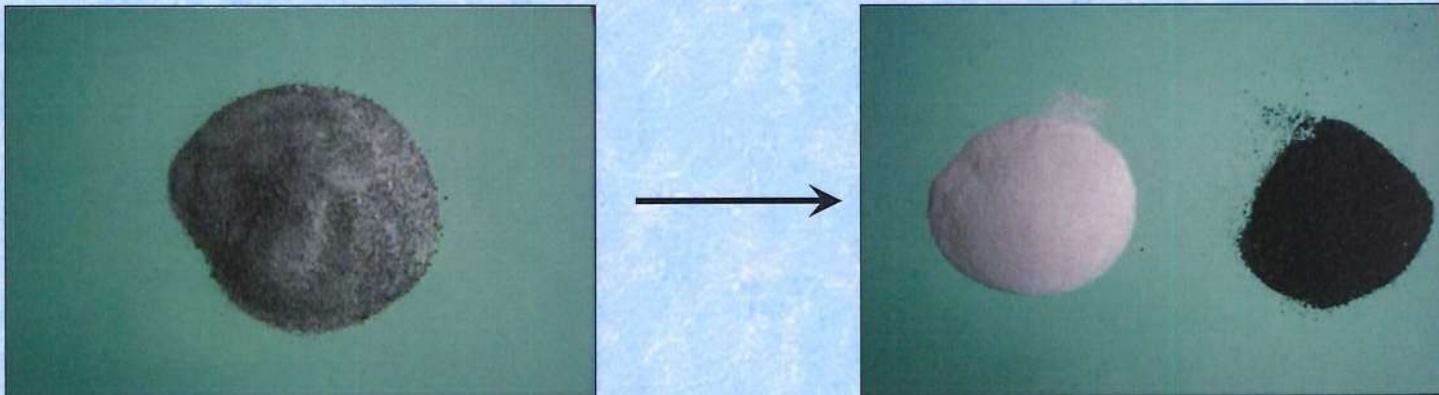
กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยี สรข.6

หัวข้อการนำเสนอ

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการแต่งแร่
2. กระบวนการแต่งแร่ **Beach Sand** (แร่ดีบุกและหางแร่ดีบุก **Rare Earth**)
3. การแต่งแร่ตะกั่วด้วยวิธีการลอยแร่
4. การแต่งแร่ทรายแก้ว
5. การแต่งแร่โปแตชด้วยวิธีการลอยแร่

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการแต่งแร่

- ▶ การแต่งแร่ (Mineral processing) คือ การกระทำอย่างใด ๆ เพื่อทำแร่ให้สะอาด หรือเพื่อให้แร่ที่ปนกันอยู่ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปแยกออกจากกันและหมายความรวมถึงการบดหรือคัดขนาดแร่

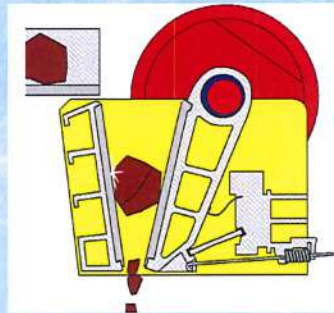


วิธีการแต่งแร่ ตามประกาศ กพร.

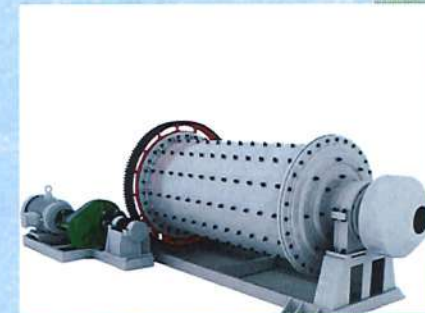
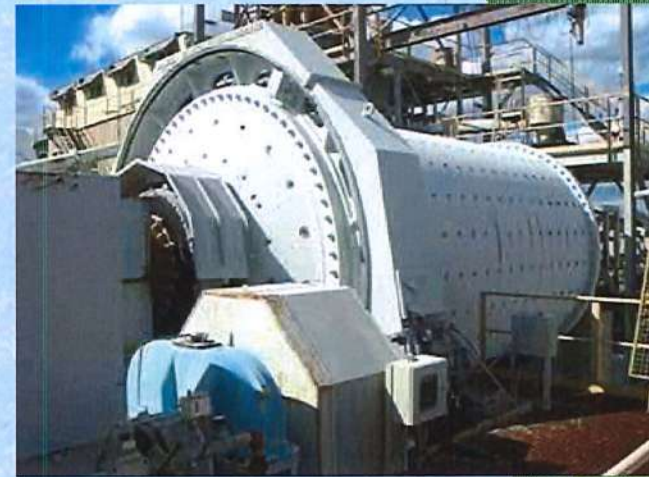
1. วิธีการย่อยแร่ การบดแร่ หรือการคัดขนาดแร่ รวมทั้งการล้างแร่ด้วยน้ำ
2. วิธีการเลือกแร่ด้วยมือ
3. วิธีการแยกแร่โดยอาศัยความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะ เช่น ใช้รางล้างแร่(Lanchute) จิก(Jig) โต๊ะแยกแร่(Shanking Table) ฮัมฟรีย์สไปรอล (Humphrey's Spiral) หรือไซโคลน(Cyclone) เป็นต้น
4. วิธีการแยกแร่ด้วยแม่เหล็ก(Magnetic Separation)
5. วิธีการแยกแร่ด้วยไฟฟ้าสถิตย์ หรือไฟฟ้าแรงสูง(Electrostatic or High Tension Separation)
6. วิธีการลอยแร่ (Flotation)
7. วิธีการทางเคมี
8. วิธีการอย่างอื่นที่อธิบดีเห็นชอบ

วิธีการแตงแร่ ตามประกาศ กพร.

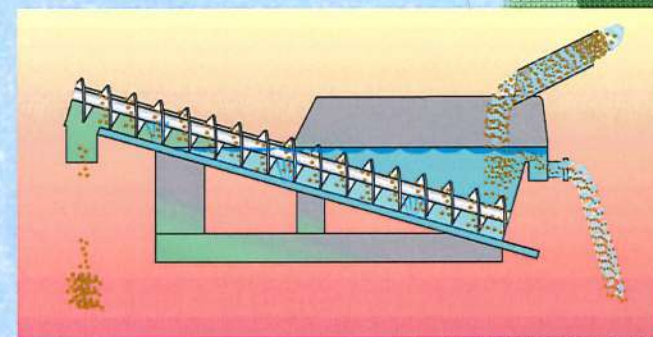
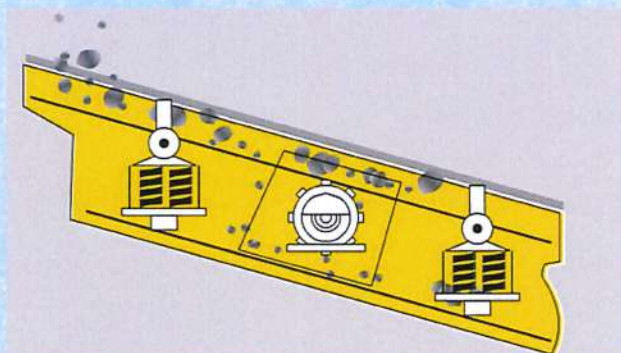
1. วิธีการย่อยแร่ การบดแร่ หรือการคัดขนาดแร่ รวมทั้งการล้างแร่ด้วยน้ำ



เครื่องย่อยแร่ Jaw Crusher



เครื่องบดแร่ Ball Mill



เครื่องคัดขนาดแร่ **Vibrating Screen**

เครื่องคัดขนาดแร่ **Spiral Classifier**

วิธีการแต่งแร่ ตามประกาศ กพร.

2. วิธีการเลือกแร่ด้วยมือ



วิธีการแต่งแร่ ตามประกาศ กพร.

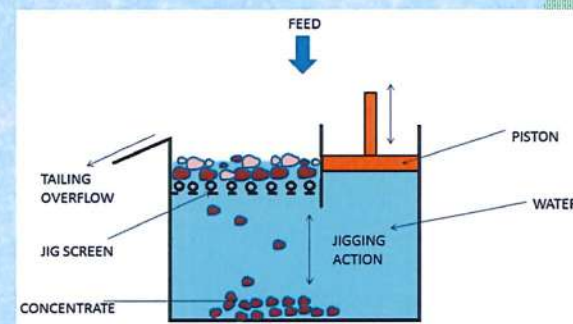
3. วิธีการแยกแร่โดยอาศัยความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะ เช่น ใช้รางล้างแร่(Lanchute) จิก(Jig) โต๊ะแยกแร่(Shanking Table) ฮัมฟรีย์สไปรอล(Humphrey's Spiral) หรือไซโคลน (Cyclone) เป็นต้น

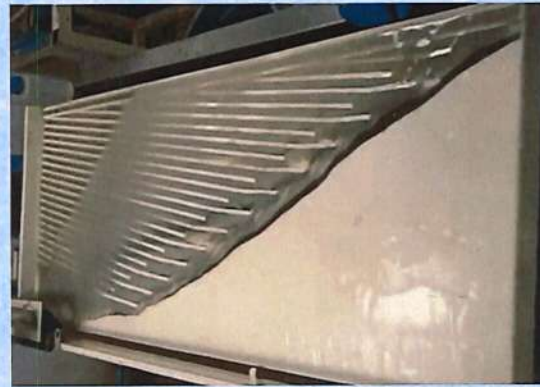


รางล้างแร่ (Lanchute)

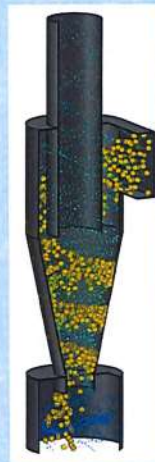


จิก (Jig)

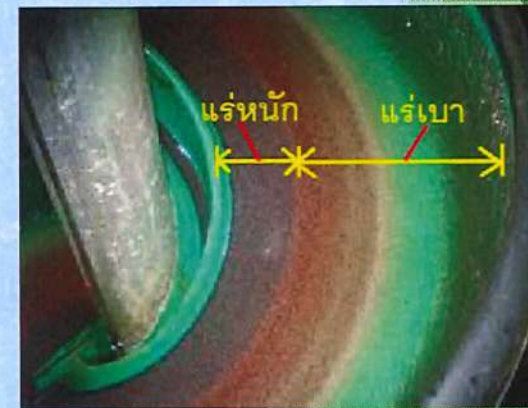




โต๊ะแยกแร่ (Shanking Table)



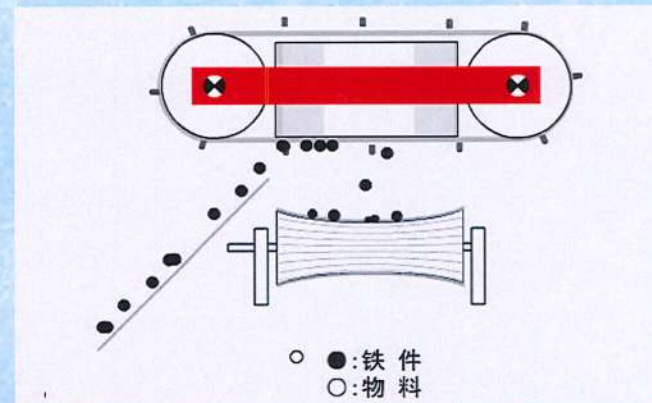
ไซโคลน (Cyclone)



ฮัมฟรีย์สไปรอล (Humphrey's Spiral)

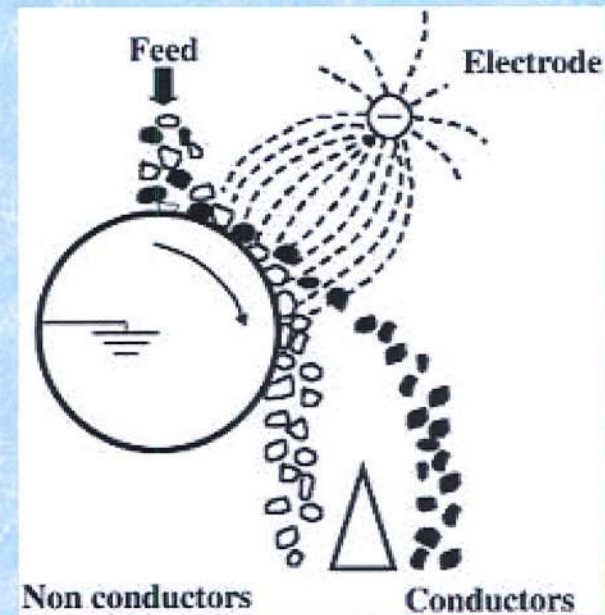
วิธีการแต่งแร่ ตามประกาศ กพร.

4. วิธีการแยกแร่ด้วยแม่เหล็ก (Magnetic Separation)



วิธีการแต้่งแร่ ตามประกาศ กพร.

5. วิธีการแยกแร่ด้วยไฟฟ้าสถิตย์ หรือไฟฟ้าแรงสูง (*Electrostatic or High Tension Separation*)



วิธีการแต่งแร่ ตามประกาศ กพร.

6. วิธีการลอยแร่ (Flotation)



วิธีการแต่งแร่ ตามประกาศ กพร.

7. วิธีการทางเคมี



Leaching

โรงเต่งแร่(ที่เปิดดำเนินการแล้ว)ในการกำกับดูแล ของ สรช.6

สระบุรี 41 โรง

ปราจีน 2 โรง

ฉะเชิงเทรา 2 โรง

นครราชสีมา 4 โรง

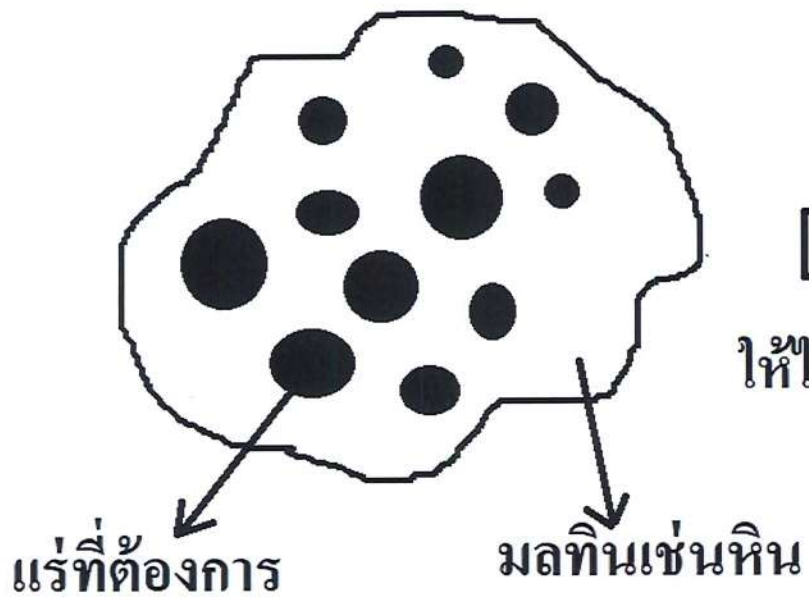
ระยอง 16 โรง

ชลบุรี 2 โรง

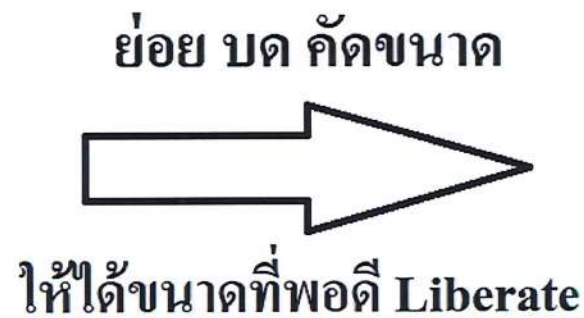
รวม 67 โรง

ส่วนใหญ่เป็นกระบวนการย่อย บด และคัดขนาดแร่
กระบวนการล้างแร่ทรายแก้วด้วยน้ำ

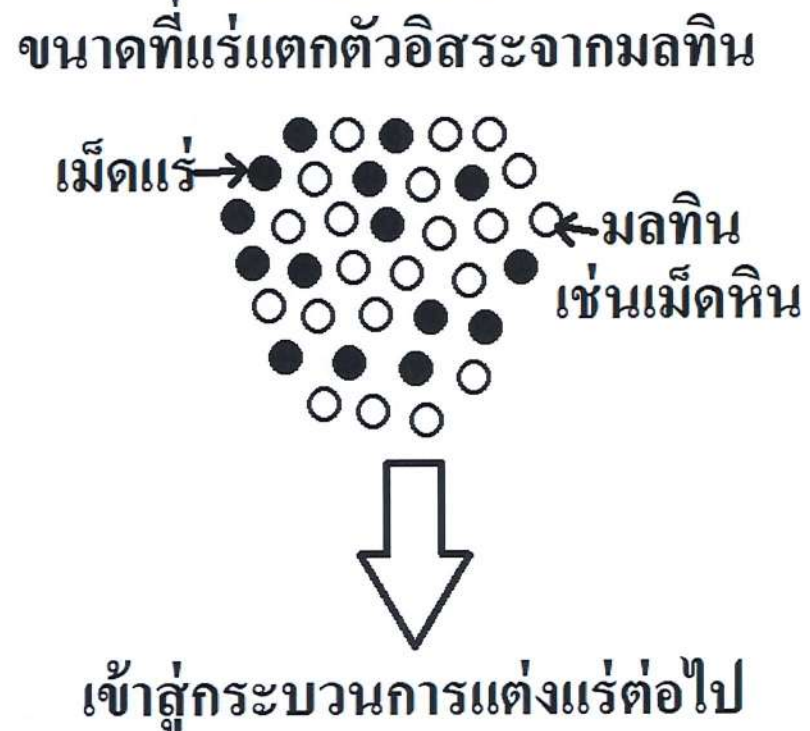
ก่อนสิ้นแร่จากการทำเหมือง



Liberate Size



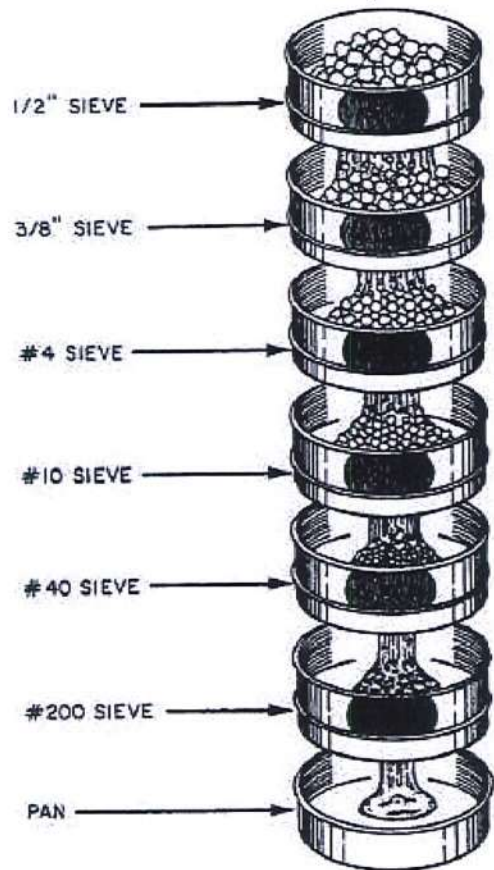
Liberate Size



หา Liberate Size



ย่อย แล้วชั่งตัวอย่างประมาณ 1 kg.

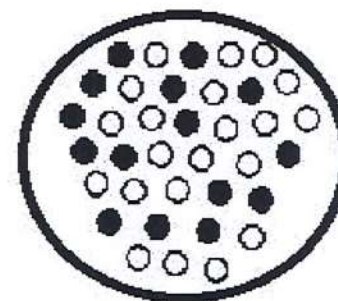


Seive

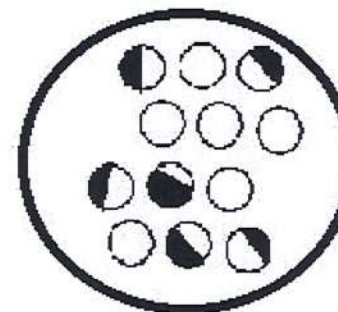


กล้องขยาย

Liberate Size
ขนาดที่แร่แตกตัวอิสระจากมลทิน

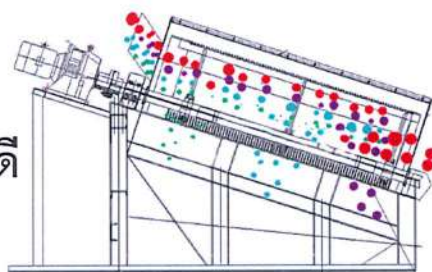
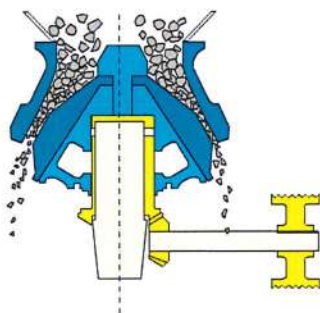
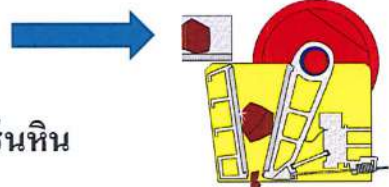
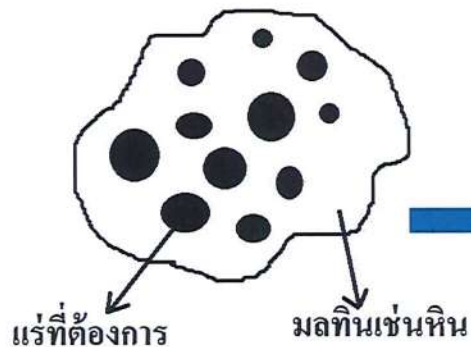


แร่คาบ
ขนาดที่ยังไม่ Liberate



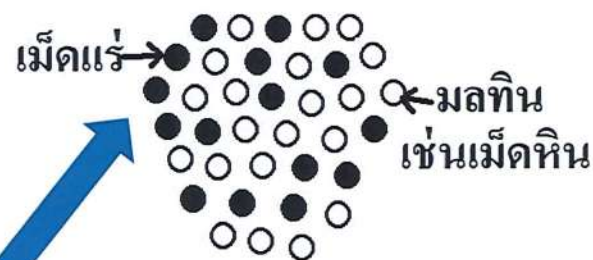
Liberate Size ขนาดที่เม็ดแร่พอดีแตกตัวอิสระจากมลทิน

ก่อนสิ้นแร่จากการทำเหมือง



หาขนาด **Liberate**
 ใน **lab** มาก่อน แล้ว
 ออกแบบกระบวนการ
 ย่อย บด คัดขนาด
 ให้ได้ ขนาดที่ **Liberate** พอดี

Liberate Size
 ขนาดที่แร่แตกตัวอิสระจากมลทิน



เข้าสู่กระบวนการแต่งแร่ต่อไป
 โดยอาศัยการแตกต่างทางด้านคุณสมบัติ
 ทางฟิสิกส์และเคมีของเม็ดแร่แต่ละชนิด
 มาออกแบบกระบวนการแต่งแร่(แยกแร่)

ตะแกรงคัดขนาด
 ที่มีขนาดรูตะแกรง
 =ขนาดที่ **Liberate** พอดี

ตารางเทียบขนาด mesh vs micron

Mesh	μm	Mesh	μm	Mesh	μm	Mesh	μm
20	850	70	212	270	53	1000	13
25	710	80	180	325	45	1250	10
30	600	100	150	400	38	1670	8.5
35	500	120	125	450	32	2000	6.5
40	425	140	106	500	28	5000	2.5
45	355	170	90	600	23	8000	1.5
50	300	200	75	700	20	10000	1.3
60	250	230	63	800	18	12000	1.0

2. กระบวนการแต่งแร่ Beach Sand (แร่ดีบุกและแร่Rare Earth)



ILMENITE (อิลเมไนต์) (FeTiO_3) ให้โลหะไทเทเนียม มีคุณสมบัติเด่นด้านต้านแรงสูง มีน้ำหนักเบา และต้านการกัดกร่อนได้ดีเยี่ยม จึงใช้เป็นโลหะในการผลิตโครงสร้างและเครื่องยนต์ของเครื่องบินและยานอวกาศ



COLUMBITE-TANTALITE (โคลัมไบต์-แทนทาลิต์) ($\text{Fe, Mn, Mg}(\text{Nb, Ta})_2\text{O}_6$ และ $(\text{Fe, Mn})(\text{Nb, Ta})_2\text{O}_6$) มักจะพบเกิดร่วมกันเสมอ โคลัมเบียมใช้เป็นตัวเติมเข้าไปในการผลิตเหล็กกล้า เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการทำฉนวนกันชั้นหนึ่งในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู สำหรับโลหะแทนทาลัม นำไปใช้ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์



WOLFRAMITE (วูลแฟรมิต์) ($(\text{Fe, Mn})\text{WO}_4$) ให้โลหะทังสเตน ทำให้หลอดไฟฟ้า, ใช้ในรูปทังสเตนคาร์ไบด์ (WC และ WC_2) ซึ่งใช้ทำเครื่องมือ (tools), ผสมโลหะที่ใช้งาน ณ อุณหภูมิสูง, คอนแทกไฟฟ้า (electrical contact) และในโครงการอวกาศ และอื่น ๆ



Tin (ดีบุก) (SnO_2) ใช้เคลือบเหล็กป้องกันสนิม อุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ยานยนต์



Xenotime (ซีโนไทม์) $Y(PO_4)$ มีกัมมันตรังสี , สารประกอบอิตเทรียมจากแร่นี้ใช้เพื่อผลิตโทรทัศน์สี



MONAZITE (โมนาไซต์) $(Ce,La,Y,Th) PO_4$ ทอเรียมเป็นธาตุกัมมันตรังสี , อุตสาหกรรมหลอดไฟฟ้า
Th-232 สามารถเปลี่ยนไปโดยการยิงด้วยนิวตรอนครั้งแรกจะ ได้ **Th-232** และต่อไปเป็น **U-233**
ซึ่งเป็น **Fissionable Isotope**

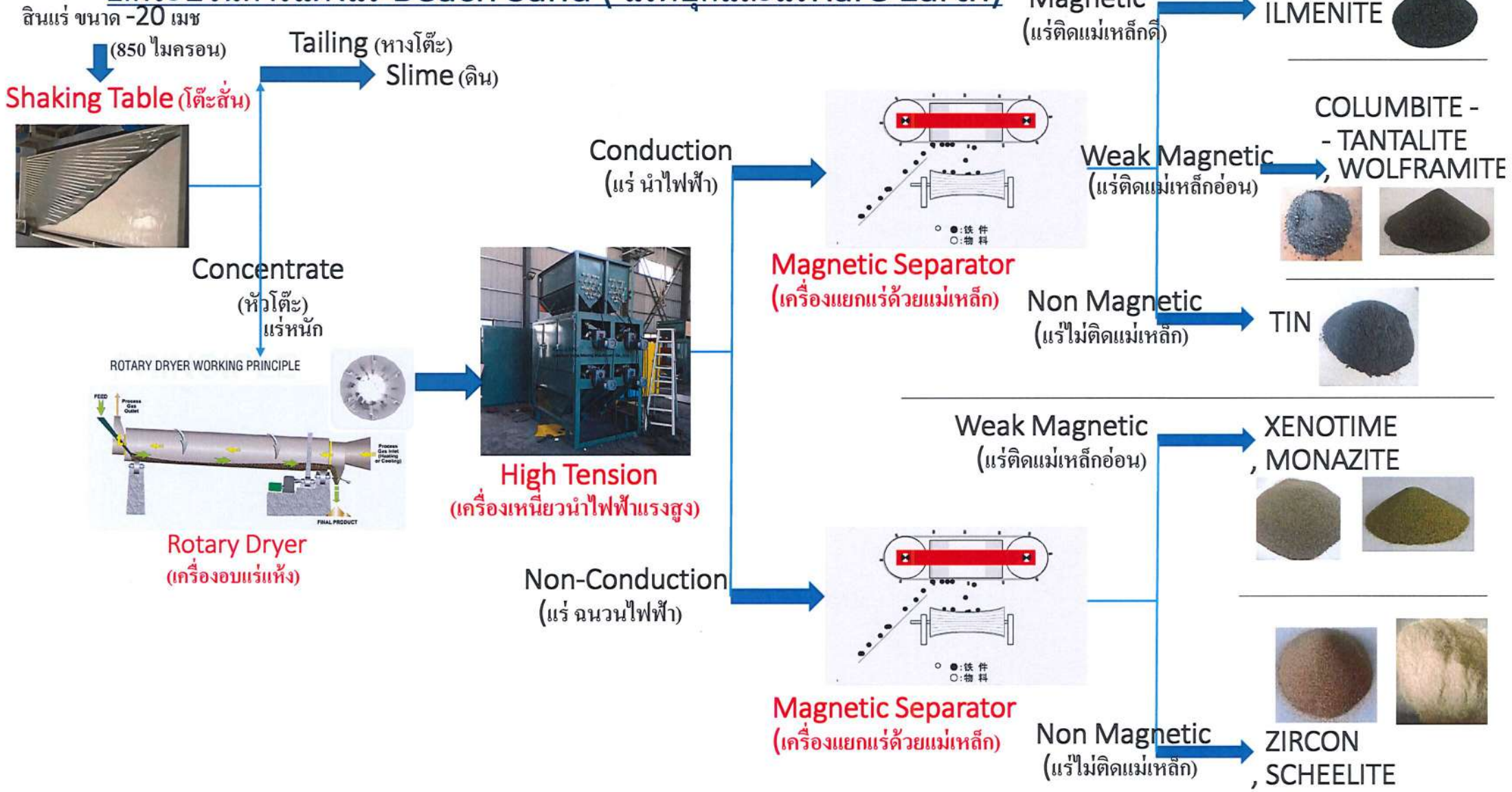


Zircon (เซอร์คอน, เพทาย) $(ZrSiO_4)$ เป็นแร่รัตนชาติ , มีขนาดผง , ใช้ในอุตสาหกรรมวัสดุทนไฟ



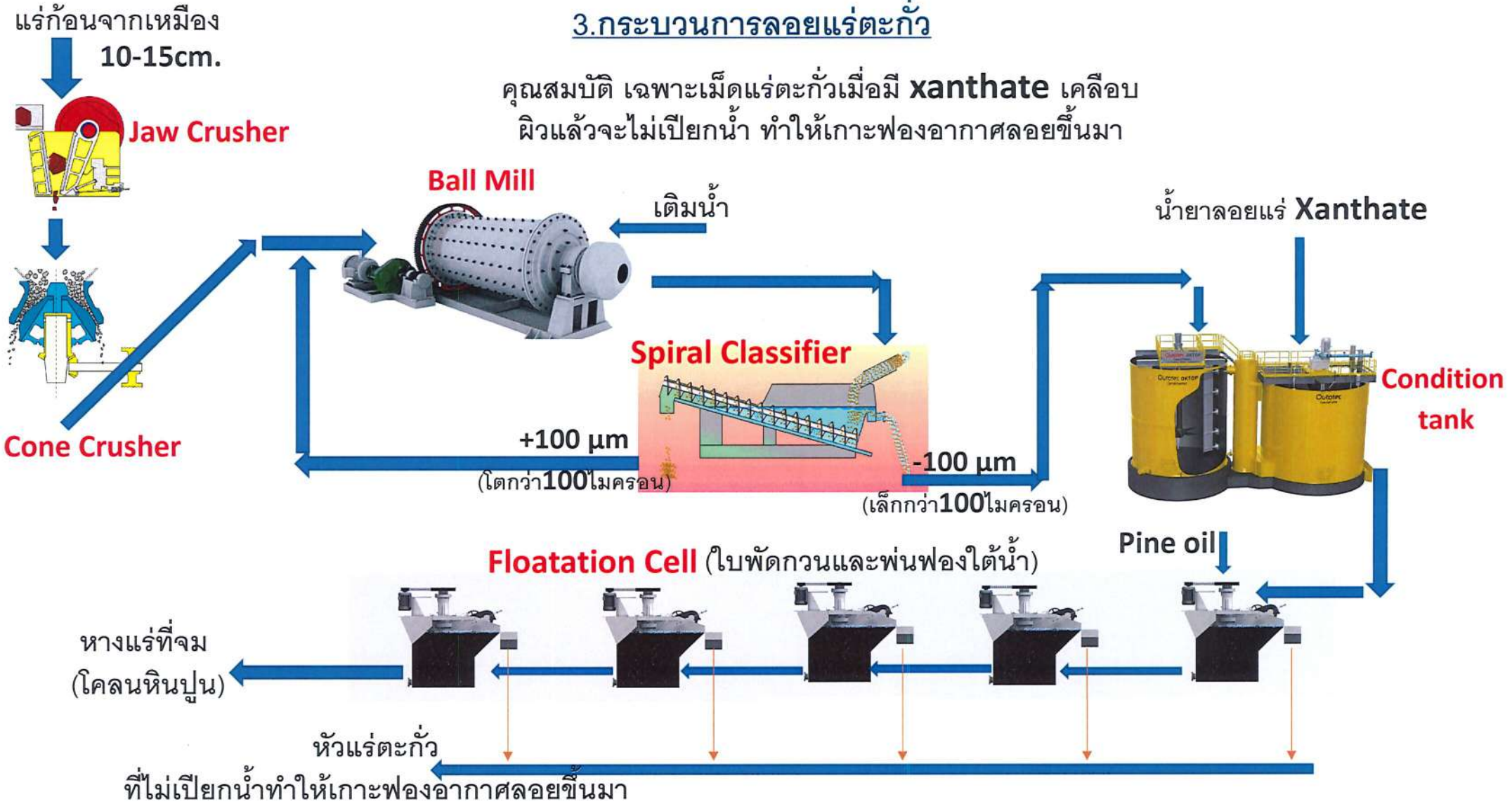
SCHEELITE (ซีไลต์) $(CaWO_4)$ ใช้ผสมในเหล็กโลหะผสมและเส้นใยไฟฟ้า , ให้โลหะทั้งสแตน ใช้ทำ
อุปกรณ์ที่ทนความร้อนสูง

2.กระบวนการแต่งแร่ Beach Sand (แร่ดีบุกและแร่Rare Earth)



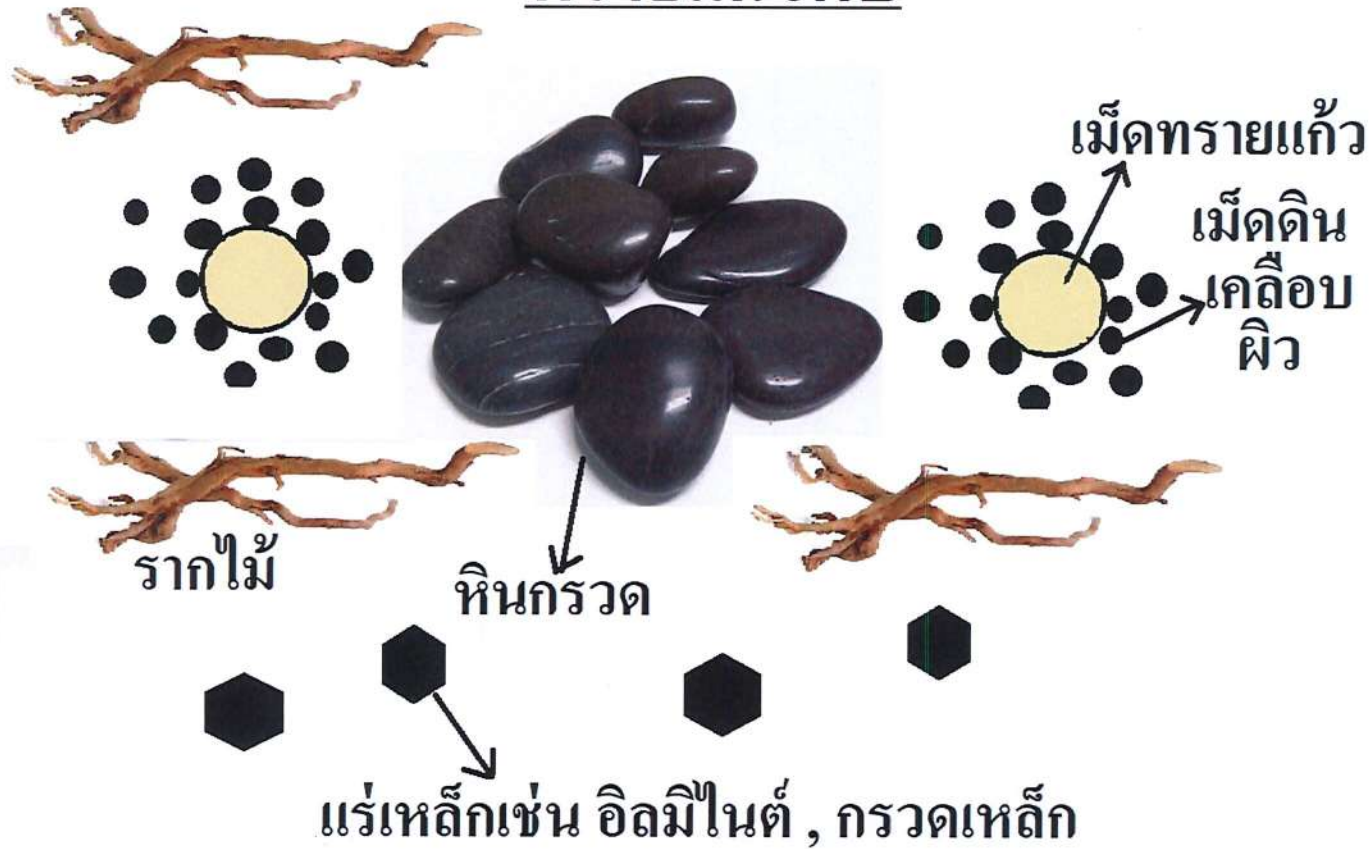
3.กระบวนการลอยแร่ตะกั่ว

คุณสมบัติ เฉพาะเม็ดแร่ตะกั่วเมื่อมี **xanthate** เคลือบผิวแล้วจะไม่เปียกน้ำ ทำให้เกาะฟองอากาศลอยขึ้นมา



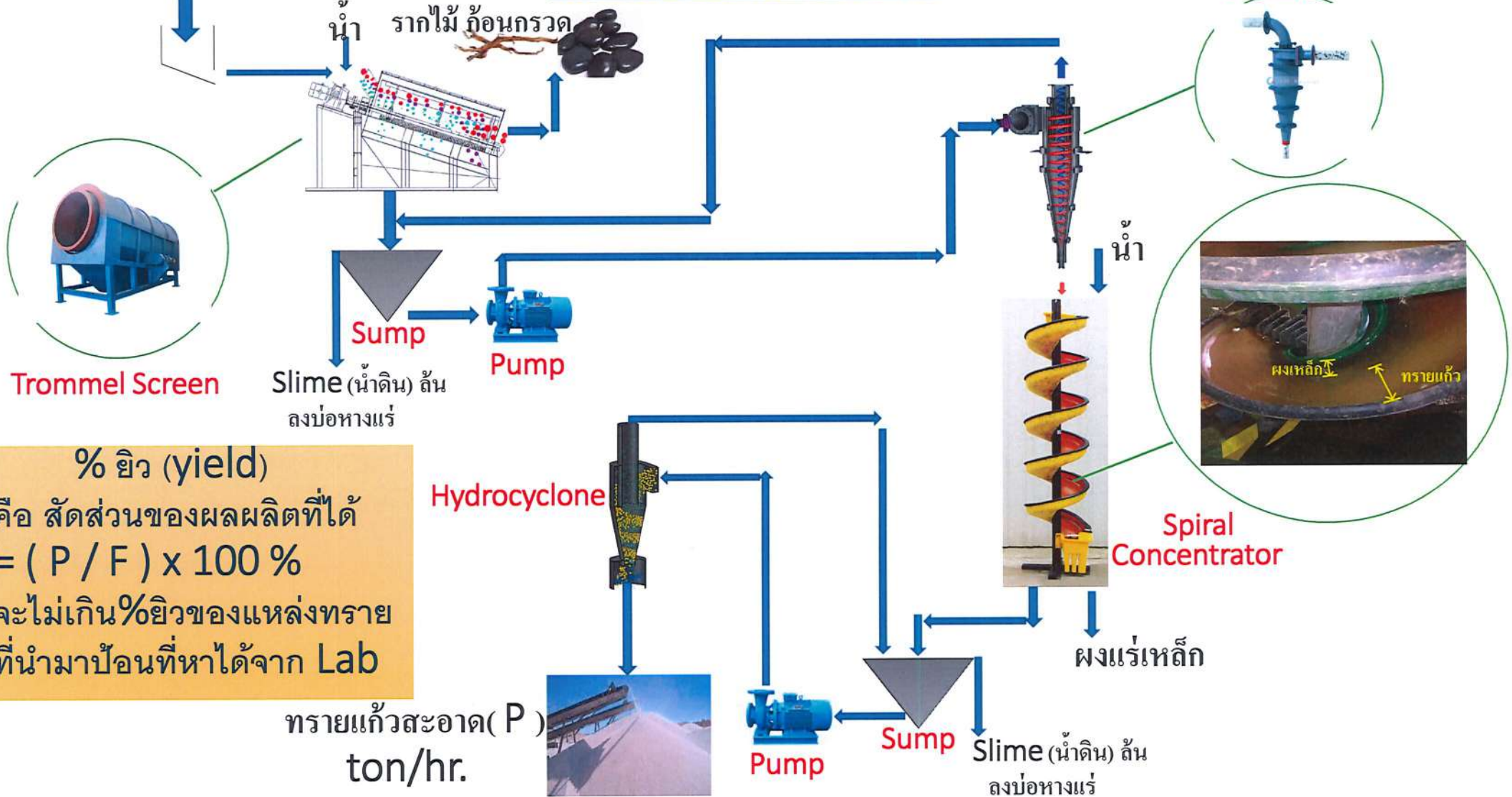
4.กระบวนการแต่งแร่ทรายแก้ว

ทรายแก้วดิบ



ป้อนทรายแก้วดิบจากเหมือง (F) ton/hr.

4.กระบวนการแต่งแร่ทรายแก้ว



% ยิว (yield)
 คือ สัดส่วนของผลผลิตที่ได้
 $= (P / F) \times 100 \%$
 จะไม่เกิน % ยิวของแหล่งทราย
 ที่นำมาป้อนที่หาได้จาก Lab

การหาน้ำหนัก กองทราย

น้ำหนัก(M) = ความหนาแน่นหลวม(D) x ปริมาตร(V)

น้ำใส่ให้เต็ม



หาปริมาตรถึง ? ลิตร

น้ำ 1 ลิตร = น้ำหนัก 1 กก.

สมมุติได้น้ำ 20 กก. (หักน้ำหนักถังเปล่า)

= ปริมาตรถึง 20 ลิตร

ทรายใส่ให้พอดีเต็ม



หาความหนาแน่นหลวมของทราย

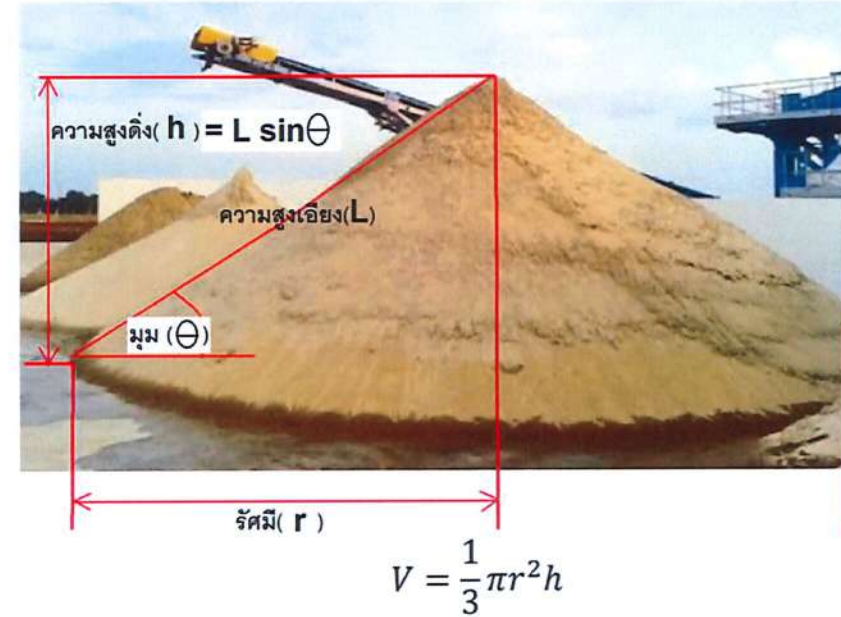
$$D = \frac{M}{V} = \frac{\text{น้ำหนักทราย(หัก นน.ถังเปล่า) กก.}}{20 \text{ ลิตร}}$$

$$\text{สมมุติ} = \frac{32 \text{ กก.}}{20 \text{ ลิตร}} = 1.6$$

$$\frac{\text{หน่วย กก.}}{\text{ลิตร}} = \frac{\text{ตัน}}{\text{ลูกบาศก์เมตร}}$$

สมมุติ วัดปริมาตรกองทรายได้ = 1500 ลูกบาศก์เมตร

กองทรายหนัก $M = D \times V = 1500 \times 1.6 = 2400$ ตัน



5. การลอยแร่ โปแตช

