

**โครงงานคณิตศาสตร์**

**เรื่อง มุมน่ารู้สู่ “ขวดน้ำหยดเศรษฐกิจพอเพียง”**

**โดย**

1. เด็กชายอรรถพร บุญเล่ห์

2. เด็กหญิงสุดารัตน์ ชอบมิตร

3. เด็กหญิงอธิมาตร ไม้พลวง

โรงเรียนคลองกิ่วยิ่งวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 18

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงงานคณิตศาสตร์

ประเภทประยุกต์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

**เนื่องในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียนครั้งที่ 67 ประจำปีการศึกษา 2560**

**โครงงานคณิตศาสตร์**

**เรื่อง มุมน่ารู้สู่ “ขวดน้ำหยดเศรษฐกิจพอเพียง”**

**โดย**

1. เด็กชายอรรถพร บุญเล่ห์

2. เด็กหญิงสุดารัตน์ ชอบมิตร

3. เด็กหญิงอธิมาตร ไม้พลวง

**ครูที่ปรึกษา** 1. นางกานต์พิชชา ชาภิศร

2. นางสาวมานิดา โสมณวัฒน์

โรงเรียนคลองกิ่วยิ่งวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 18

**รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงงานคณิตศาสตร์**

**ประเภทประยุกต์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**

**เนื่องในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียนครั้งที่ 67 ประจำปีการศึกษา 2560**

**ชื่อโครงงาน** มุมน่ารู้สู่ “ขวดน้ำหยดเศรษฐกิจพอเพียง”

**ระดับชั้น**  มัธยมศึกษาตอนต้น

**ชื่อผู้จัดทำโครงงาน** 1. เด็กชายอรรถพร บุญเล่ห์

2. เด็กหญิงสุดารัตน์ ชอบมิตร

3. เด็กหญิงอธิมาตร ไม้พลวง

**ครูที่ปรึกษา** 1. นางกานต์พิชชา ชาภิศร

2. นางสาวมานิดา โสมณวัฒน์

**ชื่อโรงเรียน** โรงเรียนคลองกิ่วยิ่งวิทยา

**บทคัดย่อ**

โครงงานเรื่อง มุมน่ารู้สู่ “ขวดน้ำหยดเศรษฐกิจพอเพียง” นี้ มีจุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้าดังนี้ เพื่อศึกษาขนาดของมุมต่ออัตราการหยดของวาล์วตู้ปลา เพื่อศึกษาการใช้งานขวดน้ำหยดเศรษฐกิจพอเพียงให้เหมาะสมกับความต้องการของพืชแต่ละชนิด เพื่อออกแบบขวดน้ำหยดเศรษฐกิจพอเพียงให้มีความสวยงามสามารถออกจำหน่ายได้ เพื่อให้ขวดน้ำหยดเศรษฐกิจพอเพียงสามารถใช้งานได้จริงและเหมาะสมกับความต้องการน้ำของพืชแต่ละชนิด รวมทั้งประหยัดต้นทุนในการเพาะปลูกพืช ทุนแรงเกษตรกร โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง มุม การวัด แผนภูมิรูปวงกลม การแปลงทางเรขาคณิต พื้นที่ผิวและปริมาตร กราฟ สถิติ

ผลการศึกษาพบว่า ขวดน้ำหยดเศรษฐกิจพอเพียงที่หมุนวาล์ว….องศา เหมาะกับการปลูกพืชที่ต้องการน้ำ…………ต่อ 1 วัน ……………………………

**และยังเป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ อีกด้วย**

**กิตติกรรมประกาศ**

ในการจัดทำโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่อง มุมน่ารู้สู่ “ขวดน้ำหยดเศรษฐกิจพอเพียง”

สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์ และ คำแนะนำ นับตั้งแต่การศึกษาหาข้อมูลการทดลอง การวิเคราะห์ผลการทดลอง การจัดทำโครงงานเป็นรูปเล่ม จนกระทั่งโครงงานสำเร็จไปด้วยดี ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาคณะผู้จัดทำได้รับความช่วยเหลือและคำแนะนำในด้านต่างๆเป็นอย่างดี คณะผู้จัดทำตระหนักและซาบซึ้งในความกรุณาของทุกๆท่าน เป็นอย่างยิ่ง ณ โอกาสนี้ขอขอบพระคุณทุกๆท่าน ดังนี้

กราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียนคลองกิ่วยิ่งวิทยา นางอัญชลี อิสสรารักษ์ ที่อนุเคราะห์สถานที่ในการจัดทำโครงงาน

กราบขอบพระคุณระหว่างการทำโครงงานจากอาจารย์กานต์พิชชา ชาภิศรและ อาจารย์มานิดา โสมณวัฒน์ ที่ปรึกษาโครงงานที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ

กราบขอบพระคุณอาจารย์ประสิทธิ์ ฮาตระวัง หัวหน้ากลุ่มสาระการงานอาชีพที่ช่วยสอนในการทำขวดน้ำหยด และให้ข้อมูลเกี่ยวกับพืชชนิดต่างๆ

และขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะต่างๆ จนโครงงานเรื่องนี้เสร็จสมบูรณ์ คณะผู้จัดทำโครงงานจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

**สารบัญ**

**บทที่ 1**

**บทนำ**

**ที่มาและความสำคัญของโครงงาน**

“พลังงาน” ถือเป็นสิ่งที่มีค่าและความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวันของเราไม่ว่าจะเป็นพลังงานน้ำ พลังงานน้ำมัน พลังงานไฟฟ้า ซึ่งความต้องการใช้พลังงานมีอัตราที่เพิ่มขึ้นทุกปี ในขณะที่พลังงานต่างๆ มีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้น วิธีการประหยัดพลังงานซึ่งทำได้ทุกแห่งไม่ว่าจะเป็นบ้าน รถยนต์ ในสถานที่ทำงาน แต่ปัญหาอยู่ที่ว่าเราจะทำอย่างไร ถึงจะช่วยกันประหยัดพลังงานของชาติ ให้เพียงพอต่อความต้องการของทุกคนได้

ผู้ที่ใช้น้ำส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการใช้น้ำที่ฟุ่มเฟือย ควรเปลี่ยนวิธีการใช้น้ำตามความเคยชินมาเป็นการใช้น้ำอย่างประหยัด และรู้คุณค่า การรดน้ำต้นไม้ ไม่ควรใช้สายยางต่อจากก๊อกโดยตรง เพราะจะทำให้เปลืองน้ำมาก คณะผู้จัดทำจึงได้มีการจัดทำโครงงาน มุมน่ารู้สู่ “ขวดน้ำหยดเศรษฐกิจพอเพียง” เพื่อเป็นการบูรณาการองค์ความรู้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรอันทรงคุณค่าขึ้น

**จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า**

1. เพื่อศึกษาขนาดของมุมต่ออัตราการหยดของวาล์วตู้ปลา

2. เพื่อศึกษาการใช้งานขวดน้ำหยดเศรษฐกิจพอเพียงให้เหมาะสมกับความต้องการของพืชแต่ละชนิด

3. เพื่อออกแบบขวดน้ำหยดเศรษฐกิจพอเพียงให้มีความสวยงามสามารถออกจำหน่ายได้

**ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการศึกษา**

1. มุม

2. การวัด

3. แผนภูมิรูปวงกลม

4. การแปลงทางเรขาคณิต

5. พื้นที่ผิวและปริมาตร

6. กราฟ

7. สถิติ

**ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า**

ศึกษาโดยใช้ขวดน้ำดื่มสิงห์ ปริมาตร 1,500ลูกบาศก์เซนติเมตร

**ระยะเวลาในการดำเนินงาน**

กรกฎาคม – กันยายน 2560

**สถานที่ดำเนินงาน**

โรงเรียนคลองกิ่วยิ่งวิทยา อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี

**ผลที่คาดว่าจะได้รับ**

1. ได้ศึกษาขนาดของมุมต่ออัตราการหยดของวาล์วตู้ปลา

2. ได้ศึกษาการใช้งานขวดน้ำหยดเศรษฐกิจพอเพียงให้เหมาะสมกับความต้องการของพืชแต่ละชนิด

3. ได้ออกแบบขวดน้ำหยดเศรษฐกิจพอเพียงให้มีความสวยงามสามารถออกจำหน่ายได้

**นิยามศัพท์เฉพาะ**

1. วาล์ว คือ ข้อต่อวาล์วลมขนาดเล็กที่ใช้กับตู้ปลา

2. ขวดน้ำ คือ ขวดน้ำดื่มสิงห์ ปริมาตร 1,500ลูกบาศก์เซนติเมตร

**บทที่ 2**

**เอกสารและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง**

**พื้นที่ผิวและปริมาตร รูปทรงเรขาคณิต**

**ปริซึม**

ในทางคณิตศาสตร์ ปริซึมมีลักษณะดังนี้

รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานทั้งสองเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ฐานทั้งสองอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เรียกว่า **ปริซึม**

หน้าตัด หรือฐาน

ส่วนสูง

ด้านข้าง

พื้นที่ผิวปริซึม = (ความยาวเส้นรอบฐานสูง) + พื้นที่ฐานทั้งสอง

ปริมาตร = พื้นที่ฐานสูง

**ทรงกระบอก**

รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานสองฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการและอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และเมื่อตัดรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นด้วยระนาบที่ขนานกับฐานแล้วจะได้หน้าตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ เรียกรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นว่า **ทรงกระบอก**

หน้าตัด หรือฐาน

ส่วนสูง

พื้นที่ผิวทรงกระบอก = พื้นที่ผิวข้าง+พื้นที่ฐานทั้งสอง

= 2*π* rh + 2*π* r2

ปริมาตรทรงกระบอก = พื้นที่ฐานสูง

=*π* r2h

r แทนรัศมีของฐานทรงกระบอก

h แทนความสูงของทรงกระบอก

*π*  หรือ 3.14

**กรวย**

รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และเส้นที่ต่อระหว่างจุดยอดกับจุดใดๆ บนขอบของบานเป็นส่วนของเส้นตรง เรียกรูปเรขาคณิตสามมิตินี้ว่า กรวย



พื้นที่ผิวกรวย = *π* rl + *π* r2

r แทนรัศมีของฐานกรวย

h แทนความสูงของทรงกรวย

l แทนความสูงเอียง

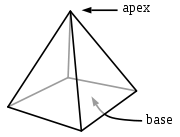
*π*  หรือ 3.14

ปริมาตร = พื้นที่ฐานสูง

= **** *π* r2h

**พีระมิด**

รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมใด ๆ มียอดแหลมที่ไม่ได้อยู่ระนาบเดียวกับฐาน และหน้าทุกหน้าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดร่วมกันที่ยอดแหลมนั้น เรียกว่า **พีระมิด**

[](http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B8%9E:Pyramid.svg)

พื้นที่ผิวพีระมิด =  ความยาวรอบฐานสูงเอียง

ปริมาตรพีระมิด = พื้นที่ฐานสูง

**ทรงกลม**

ทรงสามมิติที่มีผิวโค้งเรียบและจุดทุกจุดบนผิวโค้งอยู่ห่างจากจุดหนึ่งเป็นระยะทางเท่ากัน เรียกว่า ทรงกลม เราเรียกจุดคงที่นั้นว่า จุดศูนย์กลางของทรงกลมและระยะทางที่เท่ากันนั้นเรียกว่า รัศมีของทรงกลม

พื้นที่ผิวทรงกลม = 4πr2

ปริมาตรทรงกลม = πr3

r แทนความยาวรัศมีของทรงกลม

*π*  หรือ 3.14

**อัตราส่วน(Ration)**

อัตราส่วน(Ration) เป็นการเปรียบเทียบปริมาณ 2 ปริมาณ อาจเป็นจำนวนสิ่งของความสูง หรืออื่นๆ ถ้าอัตราส่วน a ต่อ b เขียนแทนด้วย a : b เรียก a ว่า จำนวนแรกหรือ จำนวนหนึ่ง เรียก b ว่าจำนวนหลัง หรือจำนวนที่สอง

เช่น อัตราส่วน 2 ต่อ 3 เขียนแทนด้วย 2 : 3 หรือ 

อัตราส่วน 5 ต่อ 6 เขียนแทนด้วย 5 : 6 หรือ 

**การเขียนอัตราส่วนโดยทั่วไปจะเป็นดังนี้**

1. **ถ้าเป็นปริมาณประเภทเดียวกัน** ค่าเปรียบเทียบ หรือ อัตราส่วนจะไม่มีหน่วยเขียนกำกับไว้ เช่นนายนพดลหาเงินได้วันละ 300 บาท นายสุพจน์หาเงินได้วันละ 180 บาท สามารถเขียนอัตราส่วนได้ว่า “รายได้ของนายนพดลต่อรายได้ของนายสุพจน์ เป็น 300:180”

2. **ถ้าเป็นปริมาณต่างประเภทกัน** ค่าเปรียบเทียบหรืออัตราส่วนจะต้องเขียนหน่วยของแต่ละประเภทกำกับไว้ด้วย เช่น “โรงเรียนแห่งหนึ่งมีไม้แบดมินตันเพียง 120 อัน แต่มีนักเรียนทั้งหมด 250 คน สามารถเขียนอัตราส่วนได้ว่า “จำนวนไม้แบดมินตันต่อจำนวนนักเรียนเป็น

120อัน:250 คนหรือ 12 อัน :25 คน

**หินเป็นและหินเป็นเทียม**

หินเป็น เกิดจากการทับถมของซากปะการังที่ตายแล้ว จึงทำให้ภายในหินเป็นมีรูพรุนเป็นจำนวนมาก บริเวณผิวของหินเป็นจะมี Nitifying Bacteria อาศัยอยู่ (เป็นแบคทีเรียที่เปลี่ยนแอมโมเนียให้เป็นไนไตร์ท และเปลี่ยนไนไตร์ทให้เป็นไนเตรท) และภายในของหินเป็นจะมี Denitrifying Bacteria อาศัยอยู่ซึ่งเป็นที่ๆ ออกซิเจนเข้าไปได้น้อยมาก (เป็นแบคทีเรียที่เปลี่ยนแปลงไนเตรทเป็นสารประกอบ) ซึ่งทำให้ระบบสลายของเสียของตู้จะสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นหินเป็น เป็นสิ่งสำคัญสำหรับตู้ปลาทะเลอย่างมากทุกตู้อย่างน้อยต้องมีหินเป็น 1 – 2 ก้อน เพื่อเป็นที่อยู่สำหรับ แบคทีเรีย แพลงตอน และสำคัญมากถ้าไม่มีทรายเป็น ถ้าเรามีทรายธรรมดา เรามีหินเป็น ผ่านไป 1 เดือน ทรายเหล่านั้นก็จะมีสิ่งมีชีวิตลงไปอยู่ จากหินเป็น เช่น แบคทีเรีย และหนอนทะเล

การนำหินเป็นมาใส่ตู้นั้นจำเป็นต้องมีความเข้าใจในหน้าที่ของหินเป็น ซึ่งผู้เลี้ยงส่วนใหญ่จะไม่มีความเข้าใจอีกทั้งผู้ที่แนะนำให้ใช้ ก็มักจะไม่มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำให้เกิดปัญหาตามมามากมาย กว่าการเลี้ยงโดยไม่ใช้หินเป็นเสียอีก ปัญหาที่พบบ่อยที่สุด คือ เมื่อใส่หินเป็นลงในตู้แล้ว จะทำให้น้ำขุ่นมีกลิ่นเหม็นเน่า เกิดสาหร่ายขึ้นในตู้จำนวนมาก ทำให้สัตว์ที่เลี้ยงไว้ตาย ซึ่งเป็นผลมาจากการตายของสิ่งมีชีวิตจำนวนมากที่อาศัยอยู่ภายในหินนั้น เนื่องมาจากการเก็บ การลำเลียง ขนส่งและการเก็บรักษาที่ผิดวิธี ทำให้หินที่ได้มาเป็นซากปะการังที่มีมีสิ่งมีชีวิตที่เกาะติดอยู่กำลังเน่าสลาย และปลดปล่อยสารพิษที่เป็นอันตรายกับสัตว์น้ำที่เลี้ยงไว้ ซึ่งไม่ใช่ “หินเป็น” อีกต่อไป แต่เป็นหินที่ตายแล้วไม่มีสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์หลงเหลืออยู่ มีแต่สิ่งที่กำลังเน่าสลาย และก่อให้เกิดปัญหากับตู้เลี้ยงตามมา

การนำหินเป็นมาใส่ตู้เลี้ยงปลาทะเลนั้น มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อใช้เป็นระบบกรองชนิดหนึ่ง ซึ่งเกิดขึ้นจากแบคทีเรียที่อาศัยอยู่บนผิว และภายในรูพรุนของหินนั้น ซึ่งเปรียบได้กับระบบกรองที่ใช้แบคทีเรียทั่วไป เช่น ระบบกรองน้ำใต้ทราย (Under gravel filter) ระบบโปรยกรองหรือระบบเปียก / แห้ง (Trickle or wet / dry filter) เป็นต้น

แบคทีเรียที่พบอาศัยอยู่ในหินเป็น จะเหมือนกับที่พบอยู่ในระบบกรองแบบอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วยแบคทีเรียสำคัญ 2 กลุ่ม คือ แบคทีเรียที่เปลี่ยนหรืออาจกล่าวได้ว่า “กิน” แอมโมเนียและไนไตร์ท ซึ่งเป็นพิษกับสัตว์น้ำที่เกิดจากการขับถ่ายและการย่อยสลายของเสียในตู้เลี้ยงให้กลายเป็นไนเตรทไอออน แบคทีเรียกลุ่มนี้จะอาศัยอยู่บริเวณผิวของหินที่มีออกซิเจนอยู่เป็นจำนวนมาก

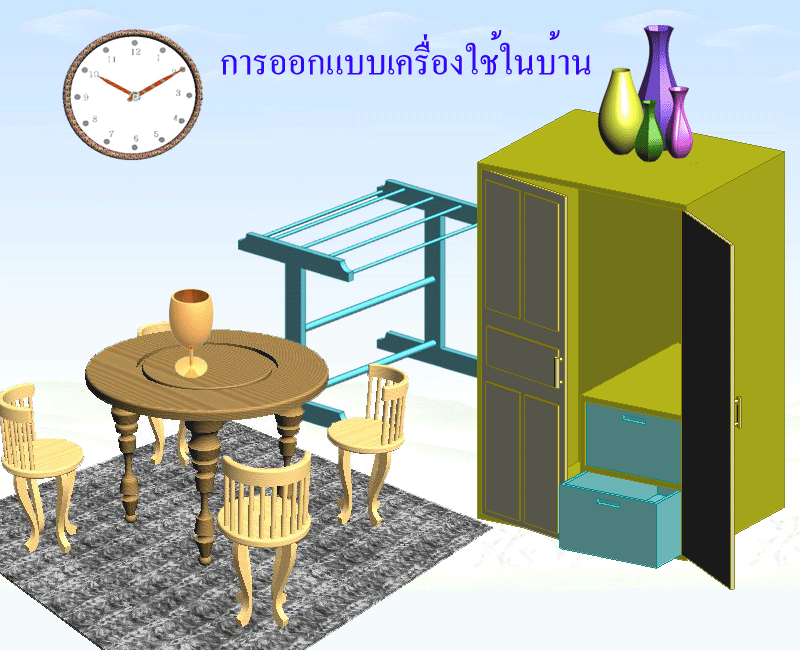
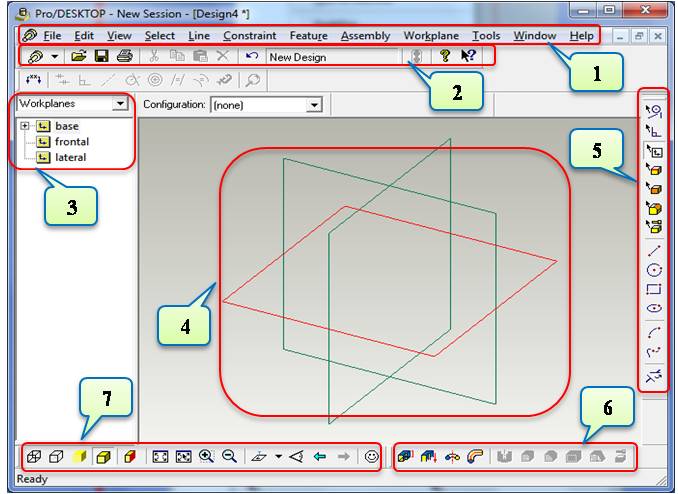
แบคทีเรียที่สำคัญอีกกลุ่มหนึ่งเป็นแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจนและอาศัยอยู่ในส่วนที่ลึกเข้าไปในรูพรุนของหิน ซึ่งไม่มีหรือมีออกซิเจนน้อยมาก แบคทีเรียกลุ่มนี้จะใช้ไนเตรทที่เกิดขึ้นเปลี่ยนให้เป็นแก๊สไนโตรเจนระเหยออกไปจากตู้เลี้ยง ทำให้ระบบที่ใช้หินเป็น มักจะพบปริมาณของไนเตรทไอออนค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับระบบกรองอื่น ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบของหินเป็น ทำให้ผู้นิยมเลี้ยงสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดต่างๆ มักใช้ระบบหินเป็นในตู้ปลา

หินเป็นที่นำมาใช้กันนั้น สามารถทำขึ้นเองได้จากวัสดุก่อสร้าง เช่น หินปูน ทราย เปลือกหอยนางรมบด นำมาผสมกับปูนซีเมนต์ แล้วหล่อขึ้นเป็นรูปร่างตามที่ต้องการ นำไปแช่ทำให้หมดความเป็นด่างของปูนแล้วจึงนำมาเพาะแบคทีเรีย และสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ เช่น สาหร่าย ฟองน้ำ ให้เกิดขึ้นบนหินที่ทำขึ้น ซึ่งเมื่อมีสิ่งมีชีวิตต่างๆเกิดขึ้นบนก้อนหินแล้ว หินจะแลดูเป็นธรรมชาติเหมือนกับหินที่นำขึ้นมาจากท้องทะเล

หินเป็นเทียมที่ทำขึ้นจะง่ายต่อการมาใช้ เนื่องจากมีรูปร่างและขนาดอย่างที่เราต้องการ สิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นจากการเพาะเลี้ยงไม่ทำให้เกิดการเน่าเสียของน้ำในตู้ อีกทั้งเราสามารถเลือกชนิดของสิ่งมีชีวิตที่เราต้องการให้เกิดบนหินได้ และหินดังกล่าวมีคุณสมบัติเหมือนกับหินเป็นที่ได้จากธรรมชาติในการรักษาคุณภาพน้ำ และที่สำคัญคือไม่ทำผิดกฎหมาย และยังเป็นการช่วยกันอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลอีกทางหนึ่งด้วย

**โปรแกรม Pro/DESKTOP**

Pro/DESKTOP เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาที่ใช้สอนนักเรียนในเรื่องการออกแบบและสร้างงาน 3 มิติ ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Pro/DESKTOP นี้ง่ายต่อการใช้งาน และมีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยสามารถนำโปรแกรม Pro/DESKTOP มาเป็นเครื่องมือในการออกแบบและสร้างชิ้นงานที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเอง ซึ่งการสร้างชิ้นงานสามารถมองเห็นชื้นงานเป็น 3 มิติเสมือนจริง อีกทั้งนักเรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจการสร้างสรรค์ชิ้นงาน และออกแบบผลิตภัณฑ์ในการเชิงการตลาด เป็นต้น



ภาพ แสดงส่วนประกอบของหน้าต่างโปรแกรม ภาพ แสดงผลงานจากโปรแกรมPro-DESKTOP

**บทที่ 3**

**วิธีดำเนินการ**

สมาชิกกลุ่มได้ประชุมปรึกษากัน เพื่อแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และกำหนดระยะเวลาการทำโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวคุ้มค่า จินตนาการสู่ “หินเป็นเทียม”ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงระยะเวลาในการดำเนินงาน

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ที่ | การดำเนินงาน | ระยะเวลา | สถานที่/แหล่งข้อมูล | ผู้รับผิดชอบ |
| 1. | ประชุมเพื่อวางแผนการทำโครงงาน | 7 -9  กรกฎาคม 2557 | ศูนย์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ | สมาชิกกลุ่ม |
| 2. | ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องหินเป็นเทียม | 10 -15 กรกฎาคม 2557 | เว็บไซต์มหาวิทยาลัยบูรพา | สมาชิกกลุ่ม |
| 3. | เขียนที่มาและจุดประสงค์ของโครงงาน | 16 -22  กรกฎาคม 2557 | ห้องสมุด  โรงเรียนชลบุรี“สุขบท” | สมาชิกกลุ่ม |
| 4. | ขั้นตอนการทำหินเป็นเทียม | 23 -31  กรกฎาคม 2557 | โรงเรียนชลบุรี“สุขบท” | สมาชิกกลุ่ม |
| 5. | แสดงวิธีดำเนินงานเพื่อหาหินเป็นเทียมที่มีพื้นที่ผิวมากที่สุด | 4 -8  กรกฎาคม 2557 | โรงเรียนชลบุรี“สุขบท” | สมาชิกกลุ่ม |
| 6. | ออกแบบการจัดวางหินเป็นเทียม | 11 13-  สิงหาคม 2557 | ศูนย์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ | สมาชิกกลุ่ม |
| 7. | สรุปผลที่ได้จากการดำเนินงาน | 18  กันยายน 2557 | ศูนย์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ | สมาชิกกลุ่ม |
| 8. | รวบรวมข้อมูลจัดทำรูปเล่มโครงงาน | 19 -20  ตุลาคม 2557 | ศูนย์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ | สมาชิกกลุ่ม |
| 9. | จัดทำป้ายนิเทศ | 25 -27  ตุลาคม 2557 | ศูนย์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ | สมาชิกกลุ่ม |

คณะผู้จัดทำได้ออกแบบขั้นตอนการศึกษาและการดำเนินงานตามตารางที่ 1 ตารางแสดงระยะเวลาดำเนินงาน

**วัสดุและอุปกรณ์**

1.ปูนซีเมนต์ 4.น้ำ

2.เปลือกหอยแมลงภู่ 5. แก้วตวง

3.ทราย 6. ช้อน

**ตอนที่ 1 ศึกษาอัตราส่วนของส่วนผสมที่เมาะสมในการทำหินเป็นเทียม**

**ขั้นตอนในการดำเนินงาน**

1.บดเปลือกหอยแมลงภู่ให้มีขนาดเล็กลง

2. ผลิตเป็นหินเทียมขึ้นโดยกำหนดให้อัตราส่วนเปลือกหอย : ปูนซีเมนต์ผสมทราย : น้ำ เป็น เปลือกหอย 200 กรัม : ปูนซีเมนต์ผสมทราย 100 กรัม : น้า 100 กรัม(2:1:1) , -เปลือกหอย300 กรัม : ปูนซีเมนต์ผสมทราย 100 กรัม : น้ำ 100 กรัม(3:1:1) และเปลือกหอย 400 กรัม : ปูนซีเมนต์ผสมทราย 100 กรัม : น้ำ100 กรัม (4:1:1)

3. นำมาผสมกับปูนตามอัตราส่วนที่กำหนด

4. เทลงแม่พิมพ์ที่เตรียมไว้ โดยแม่พิมพ์ที่ใช้ ต้องไม่ยึดติดกับปูนซีเมนต์

5. รอให้แห้งแล้วนำออกจากแม่พิมพ์

**ตอนที่ 2 ศึกษาพื้นที่ผิวของรูปทรงเรขาคณิตสามมิติที่มากที่สุด เมื่อกำหนดปริมาตรเท่ากัน**

**2.1 ทรงปริซึมฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้า**

1. กำหนดให้มีปริมาตรของปริซึมฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้า เท่ากับ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. หาพื้นที่ผิวทั้งหมดของปริซึมฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้า

จากสูตร พื้นที่ผิวปริซึมฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้าทั้งหมด = พื้นที่ผิวข้าง + พื้นที่ฐานทั้งสอง

3. เลือกพื้นที่ผิวของปริซึมโดยเลือกความสูง 2 เซนติเมตร

**2.2 ทรงกระบอก**

1. กำหนดให้มีปริมาตรของทรงกระบอก เท่ากับ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. กำหนดความยาวรัศมีของฐานของทรงกระบอกยาว 1,2,3,…,20 เซนติเมตร

3. หาพื้นที่ผิวทั้งหมดของทรงกระบอก

จากสูตร พื้นที่ผิวทรงกระบอกทั้งหมด= พื้นที่ผิวข้าง + พื้นที่ฐานทั้งสอง

เลือกพื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอกโดยเลือกความสูงที่ 2

**2.3 กรวย**

1. กำหนดให้มีปริมาตรของกรวย เท่ากับ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. กำหนดความยาวรัศมีของฐานของกรวยยาว 1 ,2 ,3 ,…,20 เซนติเมตร

3. หาพื้นที่ผิวทั้งหมดของกรวยจากสูตร

พื้นที่ผิวข้างกรวยทั้งหมด= พื้นที่ผิว+พื้นที่ฐาน

4. เลือกพื้นที่ผิวของกรวยโดยเลือกความสูง 2 เซนติเมตร

**2.4 ทรงพีระมิด**

1. กำหนดให้มีปริมาตรของทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้า เท่ากับ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2 หาพื้นที่ผิวทั้งหมดของทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้าจากสูตรพื้นที่ผิวพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้าทั้งหมด = พื้นที่ผิวข้าง + พื้นที่ฐาน

4.เลือกพื้นที่ผิวของทรงพีระมิดโดยเลือกความสูง 2 เซนติเมตร

**2.5 ทรงกลม**

1. กำหนดให้มีปริมาตรของทรงกลม เท่ากับ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. หาปริมาตรของทรงกลม

จาก สูตร ปริมาตรของทรงกลม = *π* r

r = ปริมาตร × × 3. หาพื้นที่ผิวของทรงกลม

จากสูตร พื้นที่ผิวของทรงกลม = 4*π* r2

4. เขียนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวรัศมีของฐาน และพื้นที่ผิวทั้งหมดของทรงกลม เมื่อกำหนดปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

**ตอนที่ 3 การออกแบบการจัดวางของหินเป็นเทียม**

1.เด็กชายปรัชญา เพชรโอภาสได้ออกแบบการจัดวางของหินเป็นเทียมแบบที่ 1

2.เด็กชายสุเมธ พูสมศรีได้ออกแบบการจัดวางของหินเป็นเทียมในแบบที่ 2 3.เด็กชายวัชรินทร์ กมลเมืองได้ออกแบบการจัดวางของหินเป็นเทียมในแบบที่ 3