

ตัวอย่าง : แนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์ 4 จำนวน 3 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 (สะพานธรรมชาติ) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562
ผู้สอน นายธนากร ม่วงกล้วย โรงเรียนจิงกะเบลล์

1. สาระที่/มาตรฐาน/ผลการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปฏิกิริยาการแผ่รังสีเกี่ยวกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ม.2/2 วิเคราะห์หลักการการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้

ม.2/3 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่าย โดยบอกประโยชน์ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

คณิตศาสตร์

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

ม. 2/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก ในการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

เทคโนโลยี ม.2/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

ศิลปะ

สาระที่ 1 ทักษะศิลป์

มาตรฐาน ศ 1.1 สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิวิจารณ์คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานศิลปะอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ม 2/7 บรรยายวิธีการใช้งานทัศนศิลป์ในการโฆษณาเพื่อโน้มน้าวใจ และการนำเสนอตัวอย่างประกอบ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (KPA)

1. ผู้เรียนใช้ความรู้เกี่ยวกับทัศนศิลป์ในการออกแบบสะพาน และออกแบบการโฆษณาสะพานของกลุ่มตนเองได้
2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับเครื่องกลอย่างง่ายมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสะพานได้
3. ใช้ทักษะเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของวัสดุประกอบการตัดสินใจในการเลือกวัสดุได้
4. รวบรวมข้อมูลจากแหล่งสารสนเทศอย่างปลอดภัยได้
5. ออกแบบการดำเนินการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงชิ้นงานของกลุ่มตนเองได้

3. มโนทัศน์สำคัญ

ออกแบบชิ้นงานเพื่อแก้ไขสถานการณ์ที่ผู้สอนมอบให้ได้โดยใช้ความรู้พื้นฐานทางทัศนศิลป์ ออกแบบโปสเตอร์โฆษณาชิ้นงานของกลุ่มตนเอง โดยการออกแบบชิ้นงานมีการนำความรู้เกี่ยวกับเครื่องกลอย่างง่ายและพื้นที่ผิวของวัสดุ มาประยุกต์ใช้กับข้อมูลที่สืบค้นได้จากสารสนเทศ ผ่านกระบวนการแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม

4. คำถามสำคัญ

1. ออกแบบสะพานอย่างไร จึงจะรับน้ำหนักได้มากที่สุด
2. การสร้างสะพานต้องใช้วัสดุอะไรบ้าง สะพานจึงจะแข็งแรง
3. พื้นที่ผิวของวัสดุที่นำมาสร้างสะพานมีผลต่อความแข็งแรงของสะพานหรือไม่

5. ทักษะในศตวรรษที่ 21 (3Rs 8Cs)

1. คิดสร้างสรรค์ (Creativity and Innovation) : C2
2. การร่วมมือ (Collaboration Teamwork and Leadership) : C3
3. การสื่อสาร (Communication Information and Media Literacy) : C5

6. บูรณาการศาสตร์พระราชา

1. มีความรู้

2. มีเหตุผล

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (STEAM)

ขั้นที่ 1 สร้างสถานการณ์

ผู้สอนเข้าสู่ชั้นเรียน กล่าวทักทายผู้เรียน และนำผู้เรียนทำกิจกรรม Brain Gym เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวก่อนเข้าสู่บทเรียน

ผู้สอนเปิดวิดีโอข่าวซึ่งเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่จะให้ผู้เรียนแก้ไขในการสอนครั้งนี้ เป็นวิดีโอการรายงานข่าวสะพานถล่มในต่างประเทศ



ที่มา: <https://www.youtube.com/watch?v=QP047LQpb2c>

ผู้สอนสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนโดยการใช้คำถาม

- ผู้เรียนคิดว่าสะพานที่แข็งแรงต้องเป็นอย่างไร
(แนวการตอบ ขึ้นอยู่กับความคิดของผู้เรียน)
- ผู้เรียนคิดว่าสะพานที่แข็งแรงต้องสร้างจากวัสดุชนิดไหน

(แนวการตอบ ขึ้นอยู่กับความคิดของผู้เรียน)

- แล้วถ้าผู้เรียนจะสร้างสะพานของตัวเองละ ผู้เรียนจะสร้างแบบไหน และใช้วัสดุอะไร แนวการตอบ ขึ้นอยู่กับความคิดของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 เชื่อมโยง

ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม 3-5 คน แล้วชี้แจงเกี่ยวกับกิจกรรมสะพานพระราชทานในวันนี้ผู้สอนจะให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสร้างสะพานของตนเอง โดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสืบค้นข้อมูลจากระบบสารสนเทศ เพื่อหาต้นแบบของสะพานที่จะสร้างในวันนี้ รวมถึงขนาดอัตราส่วนมีจะสร้างสะพาน

ขั้นที่ 3 สร้างแบบจำลอง

ผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดและกติกาในการสร้างสะพานในกิจกรรมนี้ กติกา สะพานที่สร้างจะต้องมีความยาว 30 เซนติเมตร และมีหน้ากว้างไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร โดยผู้สอนจะมีวัสดุให้เลือกซื้อได้บริเวณหน้าชั้นเรียน โดยผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดราคาวัสดุแต่ละชนิด เมื่อแต่ละกลุ่มมาเลือกซื้อไปจะต้องจดบันทึกว่ากลุ่มตนเองใช้วัสดุชนิดใดไปจำนวนเท่าใด และใช้เงินในการสร้างสะพานมูลค่าเท่าใด การทดสอบความแข็งแรงของสะพานผู้สอนจะใช้ดินน้ำมันวางลงบนสะพานของแต่ละกลุ่มจำนวน 3 ก้อน หากสะพานของกลุ่มใดสามารถรับน้ำหนักได้ก็จะได้คะแนนไป หากสะพานของกลุ่มใดยังสามารถวางดินน้ำมันได้มากกว่า 3 ก้อนก็จะได้รับคะแนนพิเศษเพิ่มก้อนละ 1 คะแนน เมื่อผู้สอนอธิบายกติกาจบแล้วผู้สอนเริ่มแจกใบงานให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบสะพานของกลุ่มตนเอง รวมทั้งแจกแจงว่าใช้วัสดุอะไรและร่างแบบสะพานของกลุ่มตนเองลงในใบงาน

ขั้นที่ 4 แก้ปัญหา/ทำงานเป็นทีม

ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือกซื้อวัสดุที่ต้องการใช้บริเวณหน้าชั้นเรียน และลำดับการสร้างสะพานกันภายในกลุ่ม แล้วลงมือสร้างสะพานให้เป็นไปตามที่ออกแบบไว้

ขั้นที่ 5 ทดสอบ

เมื่อแต่ละกลุ่มสร้างสะพานของตนเองเสร็จ ให้ทำการทดสอบการรับน้ำหนักแล้ว ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มบันทึกว่ากลุ่มของตนเองรับน้ำหนักดินน้ำมันได้กี่ก้อน รวมทั้งสังเกตว่าสะพานของกลุ่มตนเองนั้นมีข้อควรปรับปรุงอย่างไรบ้าง และทำการบันทึก

เมื่อแต่ละกลุ่มทำการทดสอบความแข็งแรงของสะพานเสร็จแล้ว ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายข้อบกพร่องสะพานของกลุ่มตนเอง เพื่อให้เห็นถึงปัญหาที่ต้องปรับปรุง เมื่อได้ปัญหาแล้วให้ผู้เรียนร่วมกันวางแผนแก้ปัญหามาเพื่อปรับปรุงสะพานของตนเอง และทำการออกแบบสะพานที่ได้รับการปรับปรุงแล้วลงในใบงาน

ขั้นที่ 6 นำเสนอ

ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำแบบสะพานที่ได้รับการแก้ไขแล้วออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน รวมทั้งบอกปัญหาที่เกิดขึ้นในครั้งแรกและบอกวิธีการปรับปรุงเพื่อแก้ไขปัญหานั้น เมื่อแต่ละกลุ่มนำเสนอจบ ผู้สอนเปิดโอกาสให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนให้ข้อเสนอแนะร่วมด้วย เมื่อทุกกลุ่มนำเสนอจบ ผู้สอนสรุปการเรียนรู้ในวันนี้ และทำกิจกรรมหลังเรียน (กิจกรรม Out Ticket)

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. วิดีโอการรายงานข่าวสะพานถล่มในต่างประเทศ

(<https://www.youtube.com/watch?v=QP047LQpb2c>)

2. ใบความรู้ เรื่อง สะพานธรรมชาติ

3. ใบงานสะพานธรรมชาติ

4. อุปกรณ์ในกิจกรรมสะพานธรรมชาติ

5. กระดาษสำหรับกิจกรรม Out Ticket

6. Internet (http://www.rmutphysics.com/charud/scibook/Material1/index_bridge.html)

9. การวัดและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	เครื่องมือ	ระดับคุณภาพ			
		4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ทักษะการคิดสร้างสรรค์	แบบประเมิน พฤติกรรม				
ทักษะการร่วมมือ					
ทักษะการสื่อสาร					
มีความรู้					
มีเหตุผล					

10. บันทึกการสอน

ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

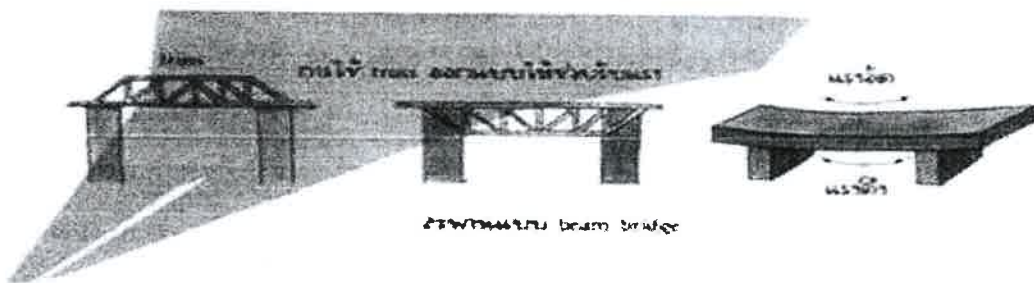
ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายธนากร ม่วงกล้วย)

ใบความรู้ เรื่อง สะพานหรรษา

สะพานเป็นโครงสร้างทางวิศวกรรมที่ใช้ในการขยายวัตถุหุบเขา ทางน้ำ หรืออื่น ๆ จะช่วยให้ยานพาหนะหรือคนเดินเท้าได้อย่างปลอดภัยเดินทางข้ามอุปสรรคต่างๆ ความยิ่งใหญ่ของสะพานไม่ได้อยู่ที่การออกแบบให้ใหญ่โตสวยงามเท่านั้น การเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่สามารถรับแรงได้มหาศาลย่อมเป็นเครื่องยืนยันความปลอดภัยของผู้คนและรถยนต์ที่วิ่งบนสะพานได้เป็นอย่างดีไม่ว่าจะเป็นเสาสะพาน ถนนบนสะพาน หรือสายเคเบิลที่ช่วยตั้งรั้งหรือแขวนสะพาน ส่วนประกอบต่างๆ เหล่านี้ต้องเผชิญกับความเครียดที่เกิดจากแรงที่สำคัญ 2 ประเภท คือ แรงบีบอัด (Compression) และแรงดึง (Tension) ซึ่งสามารถอธิบายอย่างง่ายๆ โดยเปรียบเทียบกับการที่เรากดสปริงให้ย่นลงมา แรงบีบอัดทำให้สปริงหดสั้นเข้าหากัน และหากเราดึงสปริงให้ยืดออกนั่นคือเราทำให้เกิดแรงดึงในสปริง แรงดึงทำให้สปริงยืดยาวขึ้นนั่นเอง แรงบีบอัดและแรงดึงเกิดขึ้นได้กับทุกสะพาน ผู้ออกแบบสะพานพยายามรักษาสมดุลระหว่างแรงทั้งสอง เพื่อไม่ให้สะพานเกิดการโค้งงอหรือแตกหักพังทลายลง วิธีที่ดีที่สุดคือการออกแบบให้เกิดการกระจายแรงหรือถ่ายเทแรงไปที่ส่วนประกอบอื่นที่เสริมขึ้นมา

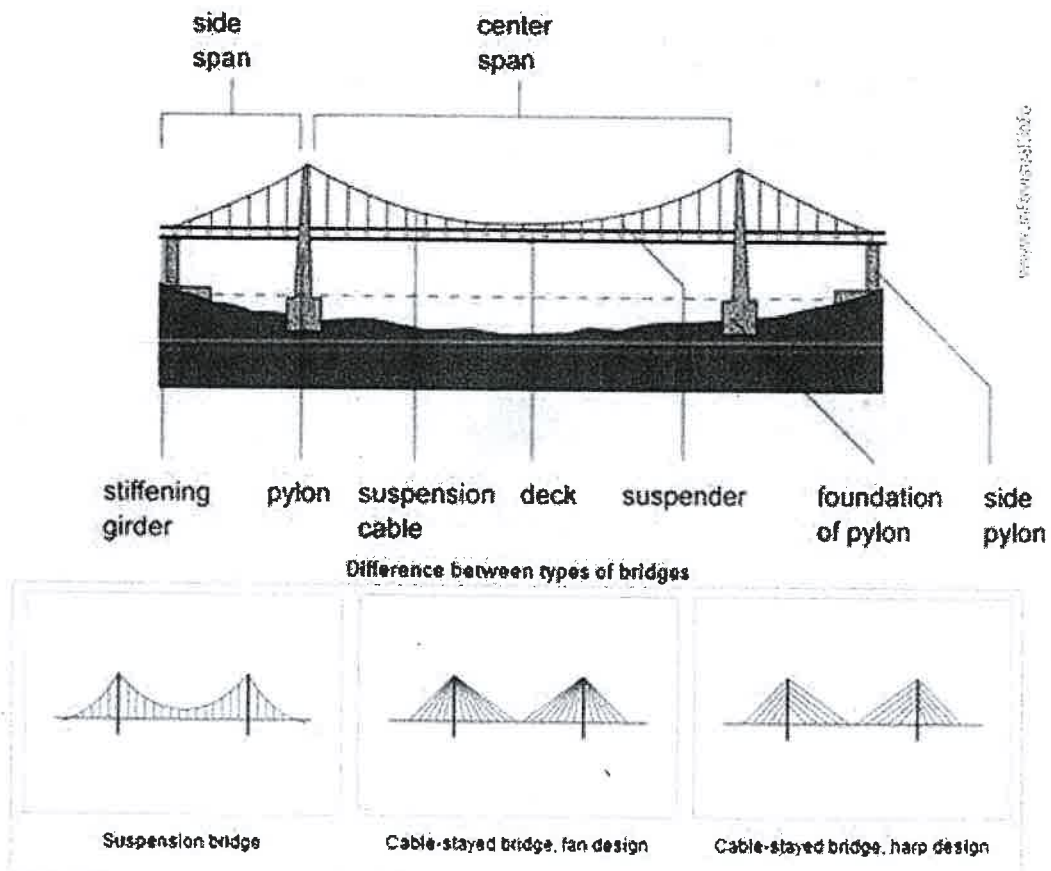
โดยทั่วไปการออกแบบสะพานมีด้วยกัน 3 ลักษณะ นอกจากสะพานโดยทั่วไปที่วางพาดระหว่างเสาตอม่อจำนวน 2 เสาเพื่อรับน้ำหนัก ที่เรียกว่า "Beam Bridge" แล้ว ยังมีการออกแบบเพิ่มเติมโดยใช้เสาค้ำบนสะพานที่เรียกว่า "Truss" เพื่อช่วยผ่อนแรงบีบอัดด้านบนสะพานหรือรับแรงดึงที่พื้นผิวด้านใต้สะพาน การใช้ Truss จะสร้างความหลากหลายให้กับ Beam Bridge ทั้งในเรื่องของรูปแบบและวัสดุที่ใช้ หรือการออกแบบให้มีส่วนโค้งเว้าที่เรียกว่า "Arch Bridge" นั้น ก็ทำเพื่อช่วยถ่ายเทแรงเช่นเดียวกัน โดยแรงจะถูกกระจายมาอยู่ตามเสาโค้งของสะพานนั่นเอง Arch Bridge เป็นสะพานที่มีเสน่ห์และความสวยงามตามรูปแบบของธรรมชาติ นิยมสร้างกันมากในสมัยโบราณด้วยวัสดุจำพวกหินและอิฐ และมีความแข็งแรงมาจนถึงปัจจุบัน ดังจะเห็นได้ในประเทศแถบยุโรปที่สะพานแบบนี้สร้างขึ้นจากหินธรรมชาติก่อขึ้นเป็นสะพานโดยไม่ต้องฉาบปูนหรือวัสดุใดๆ ที่ทำหน้าที่เป็นกาวที่จะเชื่อมหินเหล่านั้นเข้าด้วยกัน



แผนภาพที่ 9-1 แสดงสะพาน Beam Bridge

ปัจจุบันนิยมสร้างสะพานแขวนและสะพานซิง เป็นสะพานที่สร้างขึ้นให้มีขนาดใหญ่และยาวมากๆ ได้ โดยที่สามารถออกแบบให้มีช่วงกว้างระหว่างเสาดม่อที่รองรับสะพานหรือเรียกว่า "Span" ได้มากถึง 2100 เมตร สะพานแบบนี้มีเสานขนาดใหญ่ที่ช่วยรับแรงบีบอัดของตัวสะพานเพื่อถ่ายเทลงสู่พื้นดิน นอกจากนี้ยังช่วยรับแรงดึงจากเชือกหรือสายเคเบิลให้ถ่ายลงไปยังพื้นดินอีกที่หนึ่งด้วย

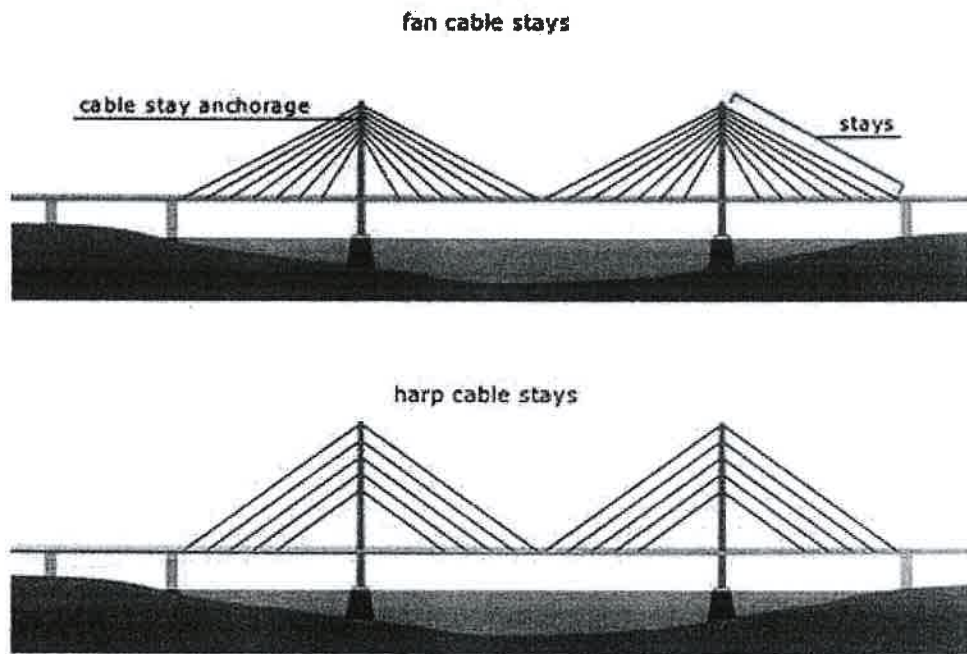
SUSPENSION BRIDGE



แผนภาพที่ 9-2 แสดงสะพานซิง Span

สะพานแขวน (Suspension Bridge) คือ รูปแบบของสะพานแบบหนึ่ง ซึ่งพื้นสะพานถูกแขวนด้วยสายเคเบิลในแนวตั้งถือน้ำหนักของพื้นสะพานด้านล่าง และมีการจราจรอยู่ด้านบน สะพานแขวนนั้นถือว่าเป็นแบบที่มีช่วงข้ามยาวที่สุด เมื่อเทียบกับสะพานแบบอื่นๆ โดยโครงสร้างของสะพาน จะประกอบด้วยการโยงสายเคเบิล ข้ามฝั่งจากฝั่งหนึ่งไปอีกฝั่งหนึ่ง โดยที่แต่ละฝั่งก็จะสร้างฐาน ยึดสายเคเบิลนี้ไว้ อย่างแน่นอนหนา ส่วนเคเบิลนี้จะขึ้นไป พาดอยู่บนเสาที่อยู่ระหว่างฝั่ง โดยส่วนมาก จะออกแบบให้มีสองเสา ส่วนตัวพื้นสะพานก็จะถูกยึดแขวน ด้วยสายโยงไปยังสายเคเบิลนี้

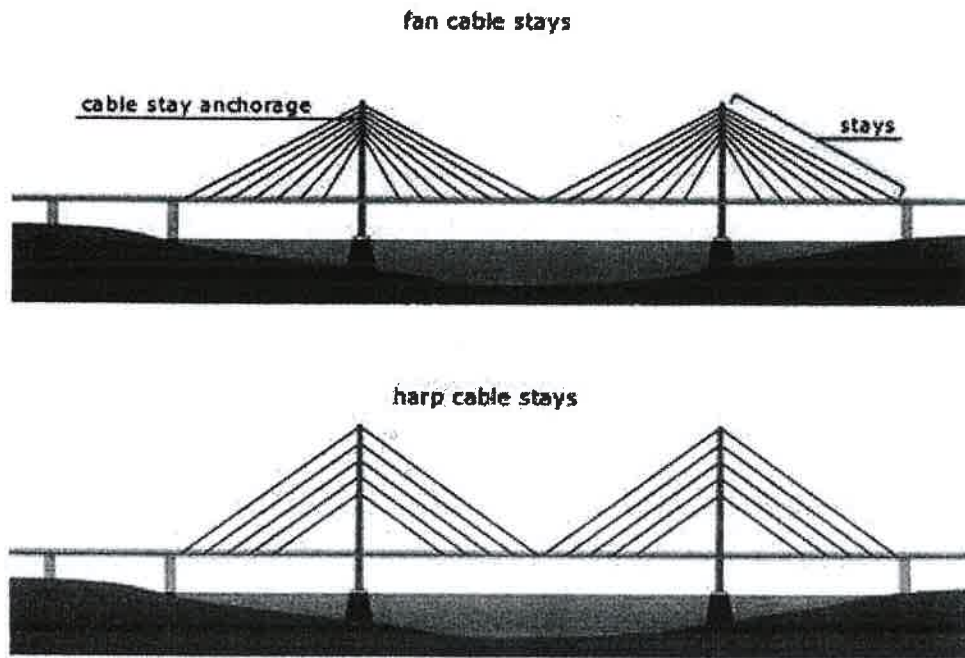
สะพานขึง (Cable-stayed Bridge) คือสะพานรูปแบบหนึ่งที่มีหนึ่งหอคอย หรือมากกว่า ซึ่งมีสายเคเบิลในการพยุงพื้นสะพาน รูปแบบของสะพานนี้มีสองแบบหลักๆ ได้แก่ ฮาร์ป (Harp) และแฟน (Fan)



แผนภาพที่ 9-3 แสดงสะพานขึง Cable-stayed Bridge

สะพานแขวน (Suspension Bridge) คือ รูปแบบของสะพานแบบหนึ่ง ซึ่งพื้นสะพานถูกแขวนด้วยสายเคเบิลในแนวตั้งถือน้ำหนักของพื้นสะพานด้านล่างและมีการจราจรอยู่ด้านบน สะพานแขวนนั้นถือว่าเป็นแบบที่มีช่วงข้ามยาวที่สุด เมื่อเทียบกับสะพานแบบอื่นๆ โดยโครงสร้างของสะพาน จะประกอบด้วยการโยงสายเคเบิล ข้ามฝั่งจากฝั่งหนึ่งไปอีกฝั่งหนึ่ง โดยที่แต่ละฝั่งก็จะสร้างฐาน ยึดสายเคเบิลนี้ไว้ อย่างแน่นอนหนา ส่วนเคเบิลนี้จะขึ้นไป พาดอยู่บนเสาที่อยู่ระหว่างฝั่ง โดยส่วนมากจะออกแบบให้มีสองเสา ส่วนตัวพื้นสะพานก็จะถูกยึดแขวน ด้วยสายโยงไปยังสายเคเบิลนี้

สะพานขึง (Cable-stayed Bridge) คือสะพานรูปแบบหนึ่งที่มีหนึ่งหอคอยหรือมากกว่า ซึ่งมีสายเคเบิลในการพยุงพื้นสะพาน รูปแบบของสะพานนี้มีสองแบบหลัก ๆ ได้แก่ ฮาร์ป (Harp) และแฟน (Fan)



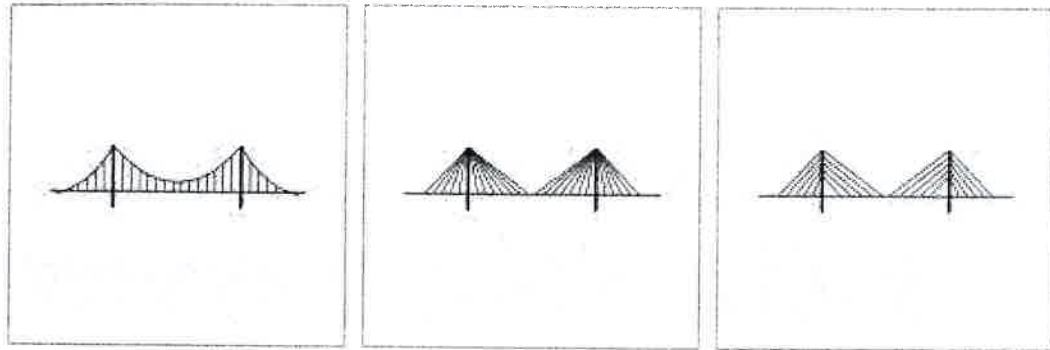
แผนภาพที่ 9-4 แสดงสะพานขึง Fan Cable stays harp cable stays

ในส่วนของฮาร์ป (Harp) หรือการออกแบบแนวขนาน สายเคเบิลเกือบจะขนานกันเพื่อที่จะให้ความสูงและการเชื่อมต่อของหอคอยได้สัดส่วน ในส่วนของแฟน สายเคเบิลทั้งหมดเชื่อมต่อหรือผ่านส่วนบนสุดของหอคอย การออกแบบของแฟน (Fan) เหนือกว่าในด้านโครงสร้าง เพราะสายเคเบิลจับใกล้กับส่วนบนสุดของหอคอย แต่มีช่องว่างของแต่ละสายอย่างเพียงพอ ซึ่งปรับปรุงด้านการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม และการเข้าถึงสายเคเบิลแต่ละสายได้ดีในการดูแลรักษา

สะพานขึงเหมาะสมสำหรับช่วงกลางที่ยาวกว่าสะพานยื่น (Cantilever Bridge) และสั้นกว่าสะพานแขวน (suspension bridge) เพราะสะพานยื่นจะหนักขึ้นอย่างรวดเร็วหากมีการสร้างช่วงกลางที่ยาวขึ้น และสะพานแขวนจะไม่ประหยัดมากขึ้นหากมีการสร้างช่วงกลางที่สั้นลง เพราะฉะนั้นสะพานขึงจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับสะพานที่ไม่สั้นหรือยาวมากเกินไป

ข้อสังเกตสะพานแขวนและสะพานซิงมีรูปแบบที่ต่างกันอย่างเห็นได้ชัด

ความแตกต่างระหว่างรูปแบบของสะพานแขวนและสะพานซิง



สะพานแขวน

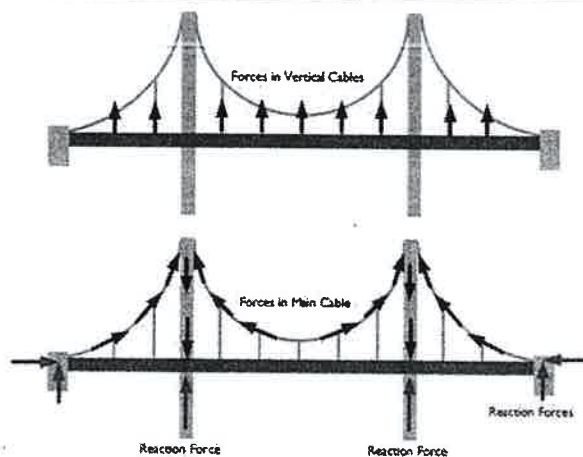
สะพานซิงแบบแพลน

สะพานซิงแบบฮาร์ป

แผนภาพที่ 9-5 แสดงสะพานแขวนและสะพานซิง

ถ้าเป็นสะพานแขวน (Suspension Bridge) จะมีสายเคเบิลหลักที่โยงจากฝั่งหนึ่งไปอีกฝั่งหนึ่ง และจะไปพาดอยู่บนเสาระหว่างฝั่ง โดยน้ำหนักบนสะพาน เหมือนกับการเอาสายเคเบิลไปแขวนกับโครงสร้างสะพานนั่นเอง และจะมีสายโยงย่อยๆ จากเคเบิลลงมาผูกติดกับตัวสะพาน ทำให้แรงดึงเกิดขึ้นที่สายเคเบิลหลักและถูกถ่ายออกไปยังฐานยึดของสายเคเบิลทั้งสองฝั่ง ส่วนเสาตรงกลางทั้งสองจะเป็นตัวที่รับน้ำหนักของสะพาน

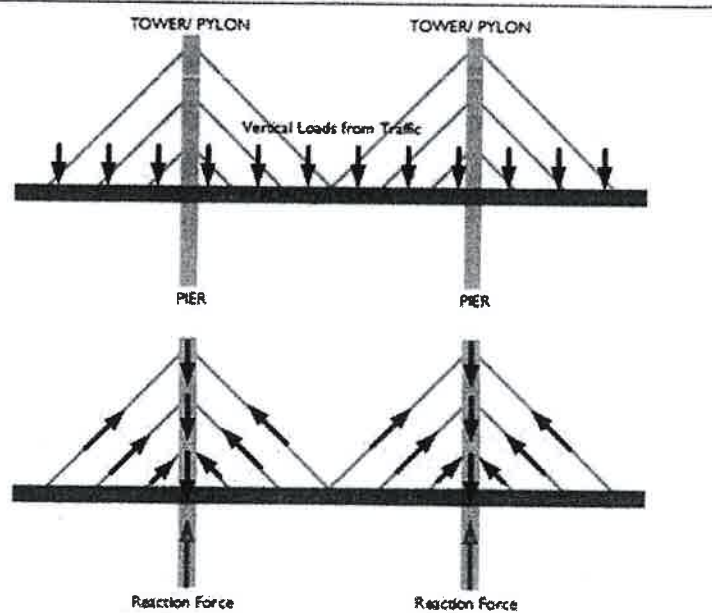
Types: Suspension Bridge



แผนภาพที่ 9-6 แสดงสะพานแขวน Suspension Bridge

ส่วนสะพานซิ่ง (Cable Stay Bridge) จะมีลักษณะเหมือนสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาบ้านเรา ที่มีสลิงเรียงๆ และไปยึดติดกับยอดเสา เวลาขับรถผ่านก็จะสวยงามมาก จุดที่แตกต่างจากสะพานแขวนอย่างเห็นได้ชัดสุดๆ ก็คือ สลึงของสะพานซิ่งจะยึดตรึงสะพานไว้กับโครงเสาโดยตรง มีจุดรวมแรงการรับน้ำหนักเพียงจุดเดียว ซึ่งถ้ามองจากด้านข้างจะเห็นคล้ายๆ กับตัว A นั่นเอง แต่สะพานแขวนจะมีสายเคเบิลหลักคอยรับน้ำหนักเอาไว้ก่อนส่งถ่ายไปยังฐานยึดทั้งสองฝั่ง

Types: Cable-Stayed Bridge



แผนภาพที่ 9-7 แสดงสะพานซิ่ง Types: Cable-Stayed Bridge

แม้ว่า สะพานแขวน และสะพานซิ่ง จะมีรูปแบบที่แตกต่างกัน แต่ก็มิอะไรบางอย่างที่คล้ายกัน นั่นก็คือการอาศัย "แรงดึง" เป็นการรับน้ำหนักของสะพาน โดยมีเคเบิล เป็นวัสดุหลักที่สำคัญในการทำสะพาน เพราะจะต้องทำหน้าที่รับน้ำหนักและสร้างสมดุล ซึ่งเคเบิลแต่ละเส้นจะต้องแข็งแรงมาก ไหนจะต้องรับน้ำหนักสะพานแล้วยังมีน้ำหนักของรถยนต์ที่วิ่งไปมาบนสะพานอีก นอกจากนี้ยังมีผลกระทบในเรื่องของสภาพแวดล้อม ทั้งลม ฝนโดยเคเบิลหนึ่งเส้น จะประกอบไปด้วยเส้นหลายๆ เส้นพันอยู่ด้วยกัน ซึ่งจะต้องชุบสังกะสี และอาบซีเมนต์เพื่อกันสนิมก่อนด้วย หลังจากนั้นจึงนำไปตีเกลียวให้ได้ขนาดใหญ่และแข็งแรง ดังนั้นการจะสร้างสะพานประเภทนี้ได้จึงต้องออกแบบและวางแผนกันเป็นอย่างดี ตั้งแต่ในเรื่องอุปกรณ์กันเลยทีเดียว

กิจกรรมสะพานกระดาษ

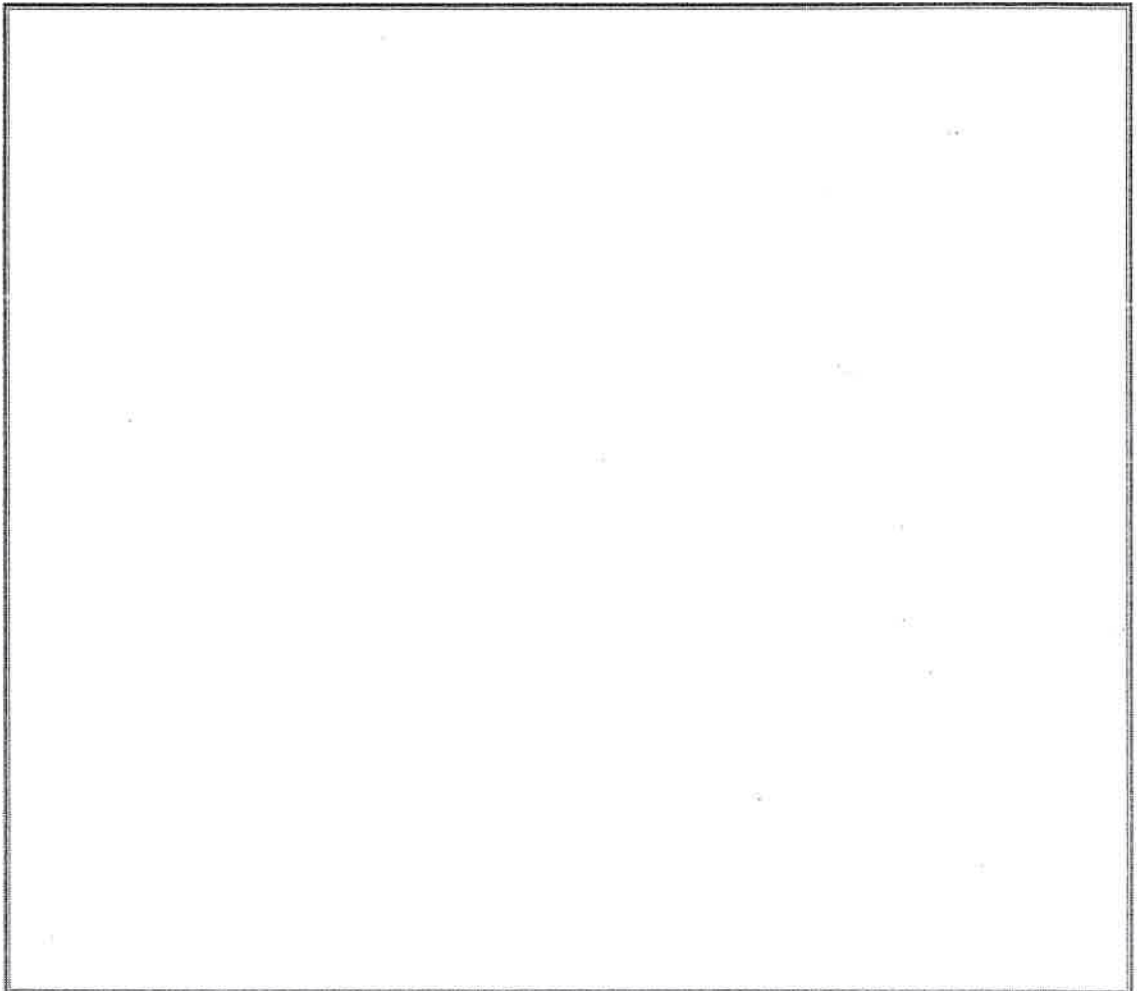
กลุ่มที่.....

สมาชิกภายในกลุ่ม

- 1.....เลขที่.....
- 2.....เลขที่.....
- 3.....เลขที่.....
- 4.....เลขที่.....
- 5.....เลขที่.....

ภาพร่างสะพาน

.....



รายการวัสดุที่ใช้ในการสร้างสะพาน.....

วัสดุ	ราคา

สะพาน.....รับน้ำหนักดินน้ำมันได้.....กิโล

ข้อควรปรับปรุงของสะพาน.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นตอนการปรับปรุงสะพาน.....

.....

.....

.....

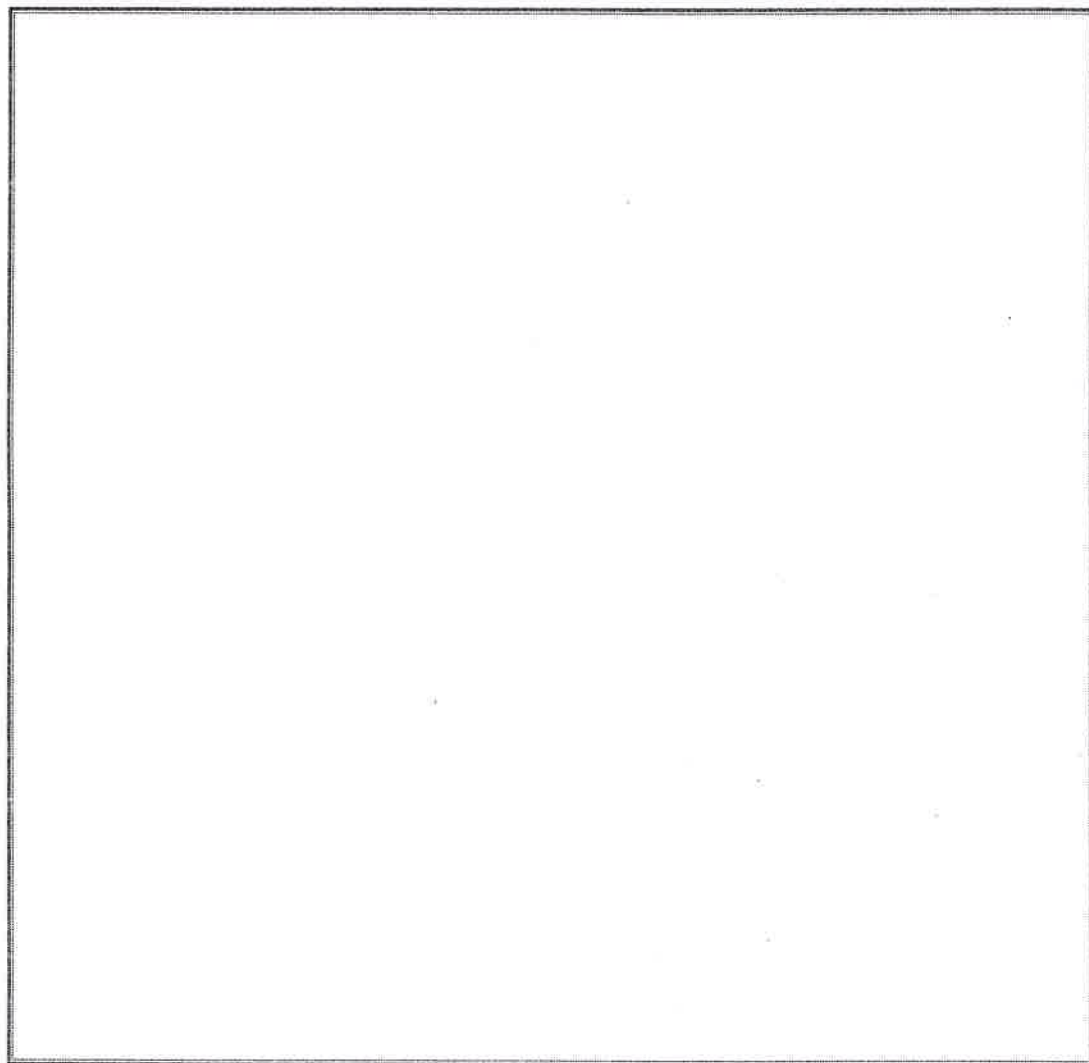
.....

.....

.....

.....

ภาพร่างสะพาน.....ที่ปรับปรุงแล้ว
คาดว่าจะรับน้ำหนักดินน้ำมันได้.....ก่อน



แบบทดสอบก่อนเรียน
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์ 4 เรื่อง สะพานพรรษา
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ ในช่องตัวเลือกที่ถูกที่สุด

1. พื้นที่ผิวมีผลต่อการรับน้ำหนักของคานหรือไม่อย่างไร

ตอบ

.....

.....

.....

.....

2. ผู้เรียนคิดว่าพื้นที่ผิวของวัสดุที่นำมาใช้สร้างสะพานมีผลต่อความแข็งแรงของสะพานหรือไม่

ตอบ

.....

.....

.....

.....

3. ในความคิดของผู้เรียน ควรออกแบบสะพานอย่างไรจึงจะสามารถรับน้ำหนักได้มากที่สุด

ตอบ

.....

.....

.....

.....

4. ผู้เรียนคิดว่า การนำหลักการเครื่องกลอย่างง่ายมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง

ตอบ

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

5. ผู้เรียนคิดว่า ศิลปะกับกระบวนการออกแบบสะพานมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร

ตอบ

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

6. ศิลปะในการออกแบบมีความเกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของสิ่งก่อสร้างหรือไม่อย่างไร

ตอบ

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

7. เทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนหรือไม่อย่างไร

ตอบ

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

8. เทคโนโลยีสารสนเทศส่งผลต่อการออกแบบสิ่งปลูกสร้างในปัจจุบันหรือไม่อย่างไร

ตอบ

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

9. การรับน้ำหนักได้มากน้อยของสิ่งปลูกสร้างนั้นขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง

ตอบ

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

10. จงยกตัวอย่างสิ่งปลูกสร้างที่มีการนำเครื่องกลอย่างง่ายเข้ามาเกี่ยวข้อง

ตอบ

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

แบบทดสอบหลังเรียน
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์ 4 เรื่อง สะพานธรรมชาติ จำนวน 10 ข้อ
คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ ในช่องตัวเลือกที่ถูกที่สุด

1. พื้นที่ผิวมีผลต่อการรับน้ำหนักของคานหรือไม่อย่างไร

ตอบ

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

2. ผู้เรียนคิดว่าพื้นที่ผิวของวัสดุที่นำมาใช้สร้างสะพานมีผลต่อความแข็งแรงของสะพานหรือไม่

ตอบ

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

3. ในความคิดของผู้เรียน ควรออกแบบสะพานอย่างไรจึงจะสามารถรับน้ำหนักได้มากที่สุด

ตอบ

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

4. ผู้เรียนคิดว่า การนำหลักการเครื่องกลอย่างง่ายมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง

ตอบ

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

5. ผู้เรียนคิดว่า ศิลปะกับกระบวนการออกแบบสะพานมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร

ตอบ

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

6. ศิลปะในการออกแบบมีความเกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของสิ่งก่อสร้างหรือไม่อย่างไร

ตอบ

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

7. เทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนหรือไม่อย่างไร

ตอบ

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

8.เทคโนโลยีสารสนเทศส่งผลต่อการออกแบบสิ่งปลูกสร้างในปัจจุบันหรือไม่อย่างไร

ตอบ

.....

.....

.....

.....

9.การรับน้ำหนักได้มากน้อยของสิ่งปลูกสร้างนั้นขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง

ตอบ

.....

.....

.....

.....

10.จงยกตัวอย่างสิ่งปลูกสร้างที่มีการนำเครื่องกลอย่างง่ายเข้ามาเกี่ยวข้อง

ตอบ

.....

.....

.....

.....