

WORLD ASSOCIATION OF LESSON STUDIES
INTERNATIONAL CONFERENCE 2015

"Lesson Study for Improvement of Classroom Quality"

WALS



APEC - KHONKAEN
INTERNATIONAL SYMPOSIUM 2015

"Developing Education for Future Planning with
Mathematics and Science Based on the APEC Lesson Study Community"

Plenary Session 4

26 November @10.00-11.30

Lesson Study for improvement of classroom quality



Speaker 1 Prof. Shizumi Shimizu Teikyo University, Japan
Impact of Japanese Textbooks
on Expanding Lesson Study in Practice:
Lessons from Collaboration of Japan and Thailand



I try to report the outcomes of a pilot lesson study in Thailand (Thai-project). I examined a practice of lesson study contacted by the teachers and educators of Thailand who used the Japanese mathematics textbooks.

I looked at how Japanese textbooks influenced learning mathematics of students as well as teaching process in Thailand education context.

I think following elements, especially relationship of the items 1) and 4) and items 2) and 3) in practice are important for improving math-lessons and as indicators for checking classroom quality.

- 1) what is the main purpose of learning,*
- 2) what kind of content is necessary,*
- 3) what kind of teaching material is needed,*
- and 4) what kind of learning and teaching environment should be designed.*

It seems to me that teaching materials and textbooks in lesson study is important.

The teacher try to teach through the teaching materials and the students try to learn through the materials.

The teaching materials also bring teachers and students together and to have communication and relationships for deep understanding.

So my talk is focused on teaching and/or learning materials

*1. Short history of Thai-project :
improving math-lesson through open approach and lesson study*

*2. Teaching / learning materials:
these dynamic relation controlled and organized ideas and
methods emerged in students' activities
–in case of lesson grade 7 the at demonstration school –*

1. Short history of Thai-project : improving math-lesson through open approach and lesson study

*(1) Lessons at the beginning of this project
(September 2005, 1 year before)*

*(2) Lessons by leading teacher
(August 2008, 3 years after)*

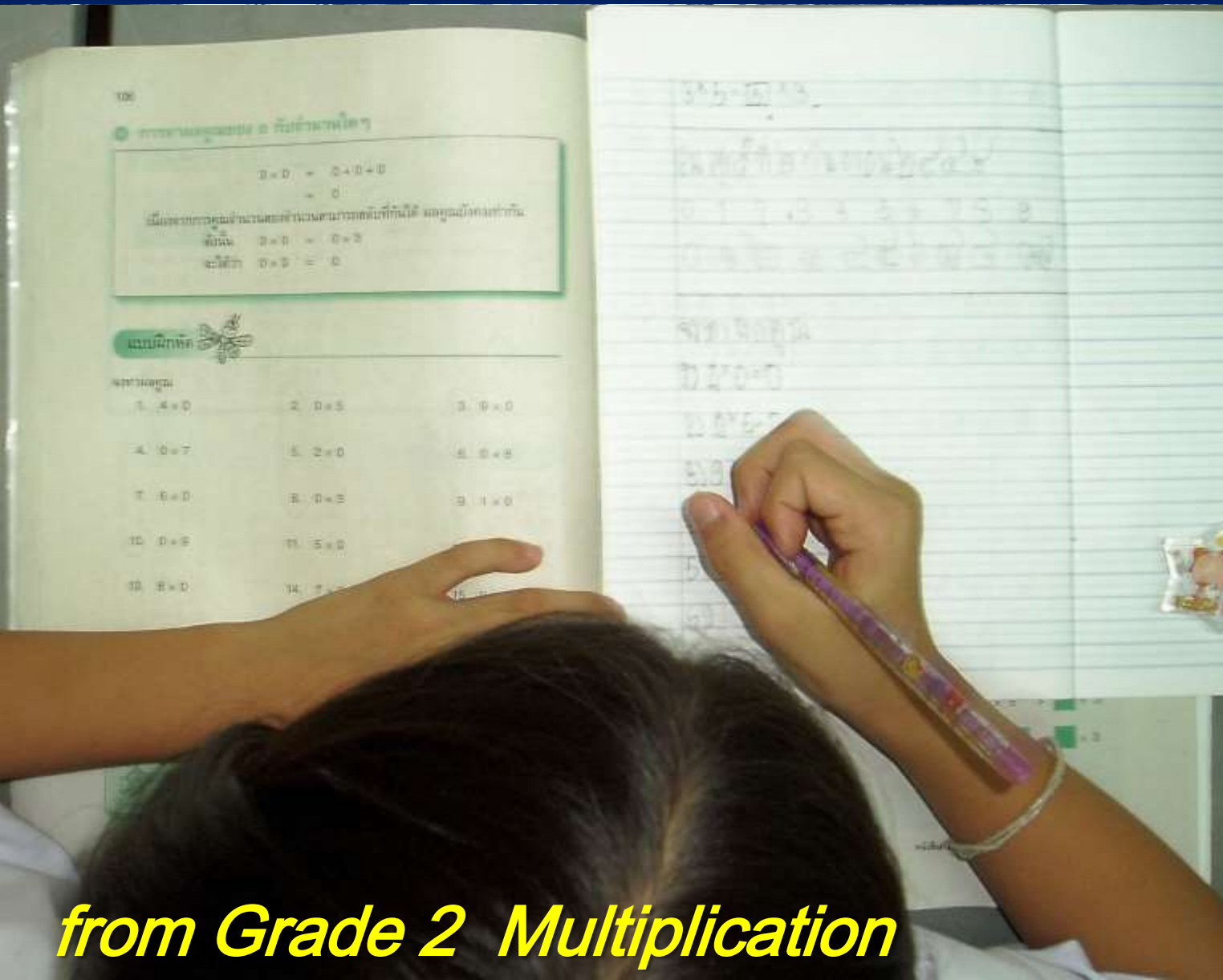
*(3) Lessons by student (graduate course)
(November 2011, 6 years after)*

*(4) Lessons now by student (internship)
(July 2015, 10 years after)*



(1) At the beginning of improving mathematics lessons in Thailand

— Lessons from The demonstration Schools, Khon Kaen (2 September 2005)



from Grade 2 Multiplication





ตอนที่ 3 จงเขียนประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำ (14 คะแนน)

1. จงแสดงวิธีหารยาว $56,438 \div 691 = \square$ (3 คะแนน)

2. จงแสดงวิธีหารสั้น $8,946 \div 48 = \square$ (3 คะแนน)

3. คุณพ่อทำงานพิเศษได้รับเงิน 9,543 บาทแล้วนำเงินนั้นไปซื้อสลากออมสินฉบับละ 98 บาท จะซื้อได้

4. โรงงาน

ตอนที่ 3 จงแสดงวิธีทำ

1.
$$\begin{array}{r} 81 \\ 691 \overline{) 56438} \\ \underline{5528} \\ 1158 \\ \underline{1075} \\ 83 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 467 \\ 98 \overline{) 4721} \\ \underline{396} \\ 761 \\ \underline{704} \\ 57 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 98 \\ 98 \overline{) 9543} \\ \underline{98} \\ 73 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 98 \\ 98 \overline{) 9543} \\ \underline{98} \\ 73 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 98 \\ 98 \overline{) 9543} \\ \underline{98} \\ 73 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 98 \\ 98 \overline{) 9543} \\ \underline{98} \\ 73 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 98 \\ 98 \overline{) 9543} \\ \underline{98} \\ 73 \end{array}$$

2.
$$\begin{array}{r} 186 \\ 48 \overline{) 8946} \\ \underline{48} \\ 414 \\ \underline{384} \\ 306 \\ \underline{288} \\ 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 186 \\ 48 \overline{) 8946} \\ \underline{48} \\ 414 \\ \underline{384} \\ 306 \\ \underline{288} \\ 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 186 \\ 48 \overline{) 8946} \\ \underline{48} \\ 414 \\ \underline{384} \\ 306 \\ \underline{288} \\ 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 186 \\ 48 \overline{) 8946} \\ \underline{48} \\ 414 \\ \underline{384} \\ 306 \\ \underline{288} \\ 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 186 \\ 48 \overline{) 8946} \\ \underline{48} \\ 414 \\ \underline{384} \\ 306 \\ \underline{288} \\ 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 186 \\ 48 \overline{) 8946} \\ \underline{48} \\ 414 \\ \underline{384} \\ 306 \\ \underline{288} \\ 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 186 \\ 48 \overline{) 8946} \\ \underline{48} \\ 414 \\ \underline{384} \\ 306 \\ \underline{288} \\ 18 \end{array}$$

from Grade 4 Long division

from Grade 10 Mathematics





An E
we a

transmit

Contents

demonstrating,
questioning, describing,
lecturing, etc.,

z.z.z

memorizing

A teacher

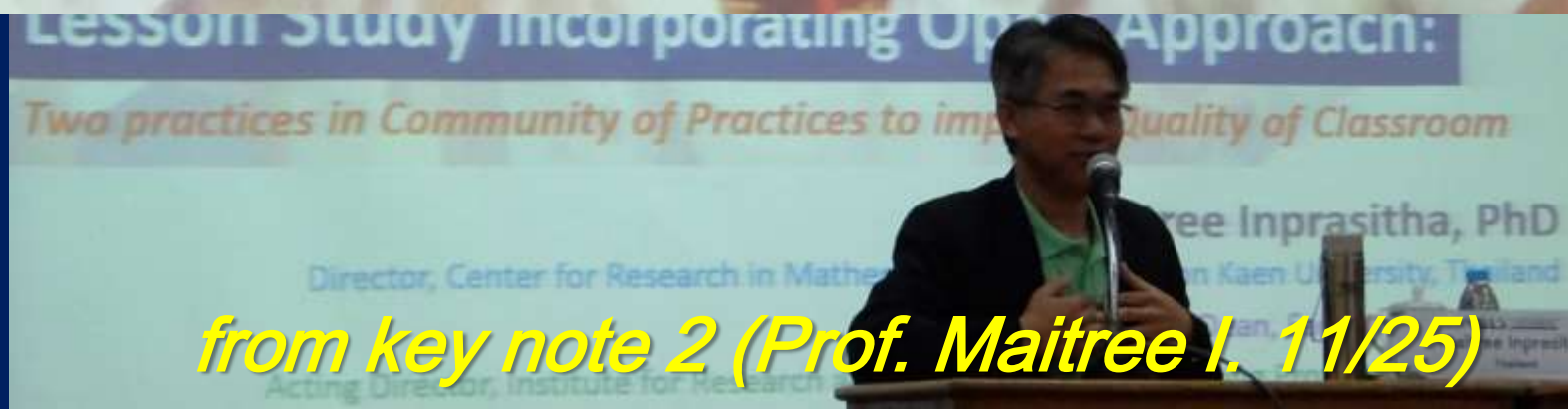
A te

Inp

Inprasitha, 2011

'A **traditional** teaching approach mentioned
in the yesterday key note by Mitree, I.

(2) Lessons by leading teacher (August 2008, 3 years after)



from key note 2 (Prof. Maitree I. 11/25)



Dogs and Cats :

Comparing numbers greater than 20

Grade 1 Kookhampittayasan School 8.25.'08.

Instructor : Ms. Chonlathorn Nonting (leading teacher)



Overview of the process of lesson





Guessing

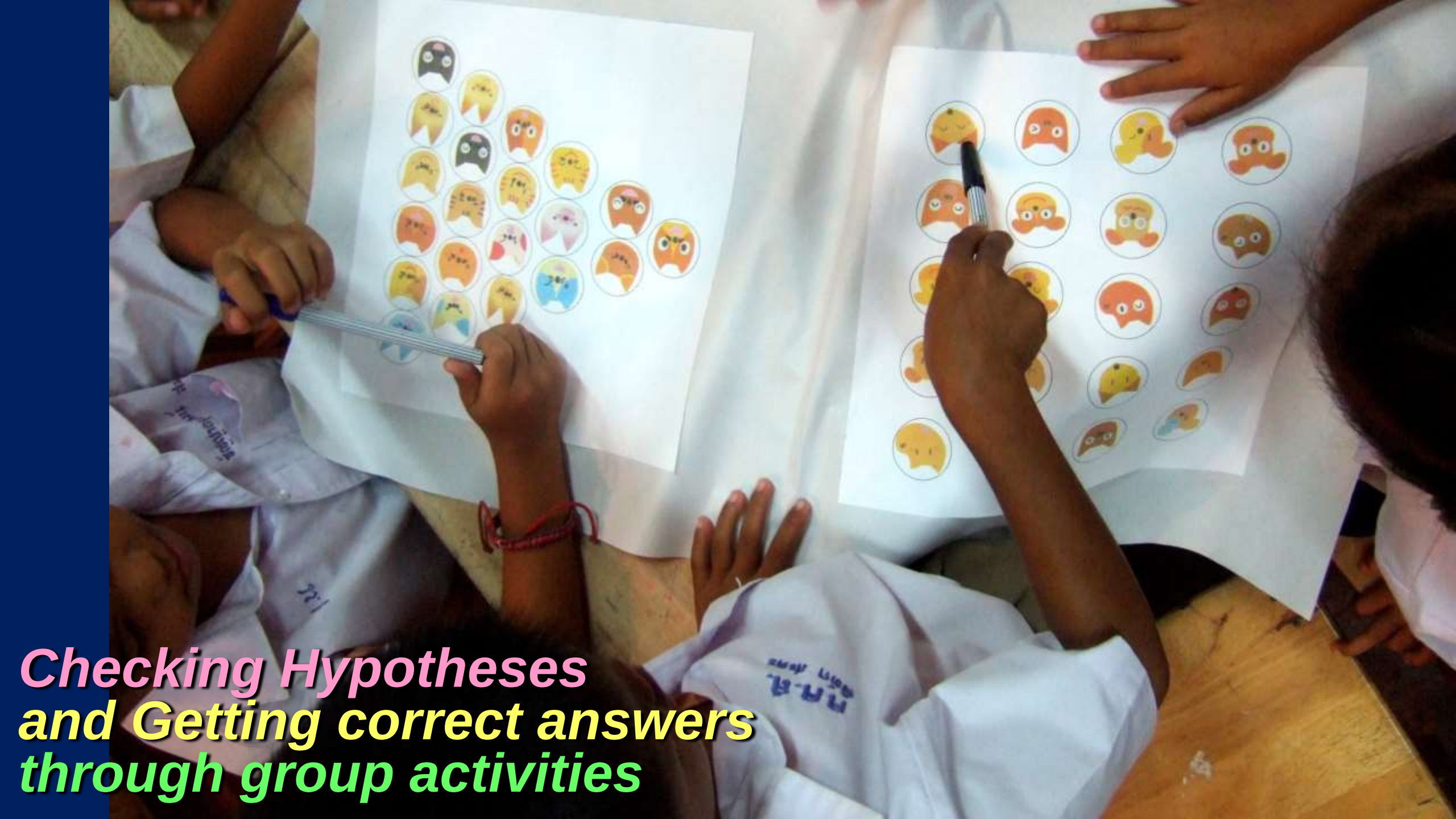




Guessing :

The students are asked to guess which is more, dogs or cats, without counting them.



A group of children in white school uniforms are sitting on a wooden floor, working on group activities. They are holding worksheets that feature various cartoon faces. One child is using a black marker to draw on a face, while another is using a blue pen. The worksheets are laid out on the floor, and the children are focused on their tasks.

*Checking Hypotheses
and Getting correct answers
through group activities*

WELCOME
International Symposium 2008
Innovative Teaching Mathematics through Lesson Study III
Focusing on Mathematical Communication
Faculty of Education, Khon Kaen University



Representing and Sharing ideas



Members of Group 3



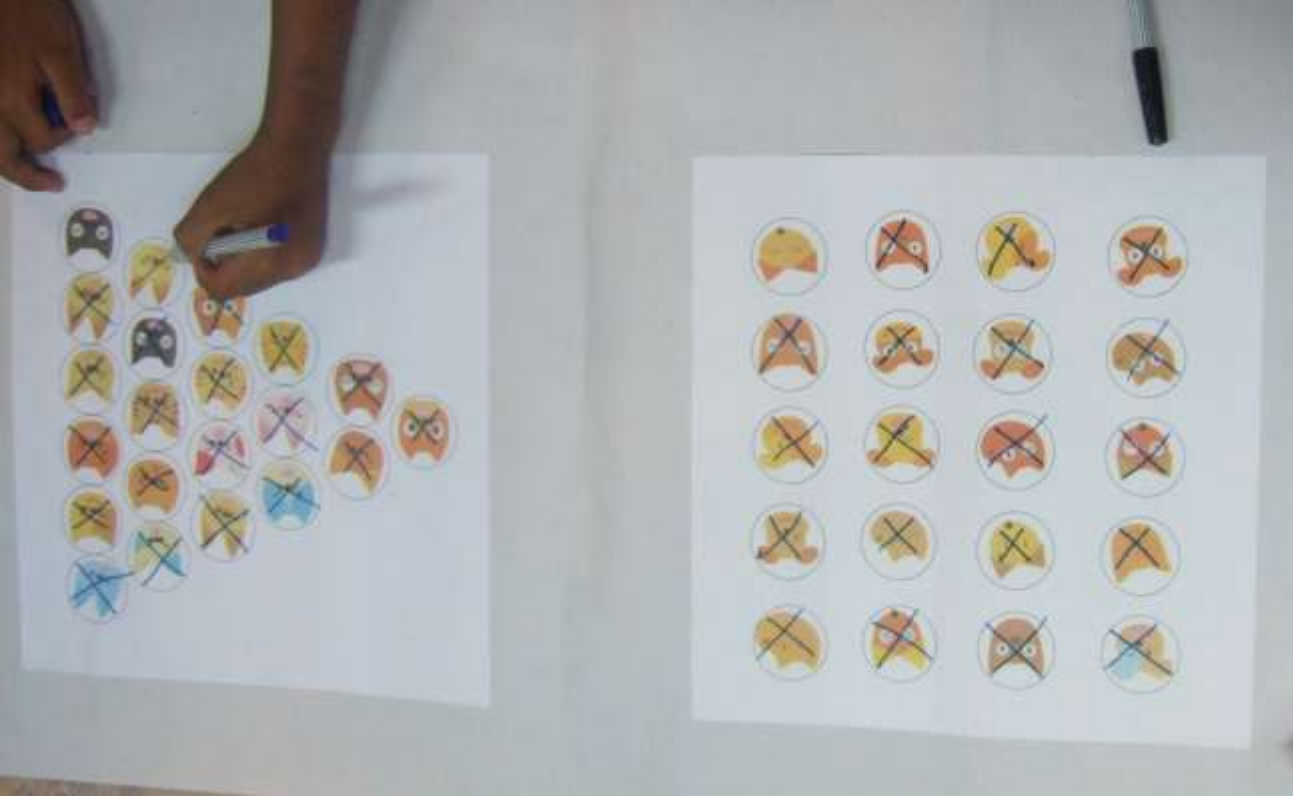


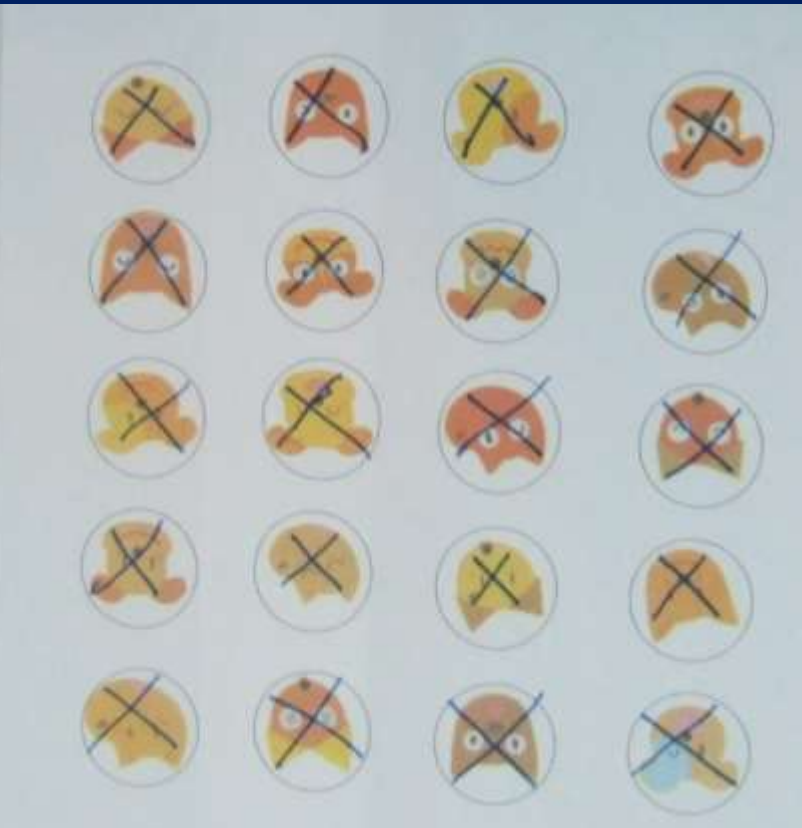
Finished

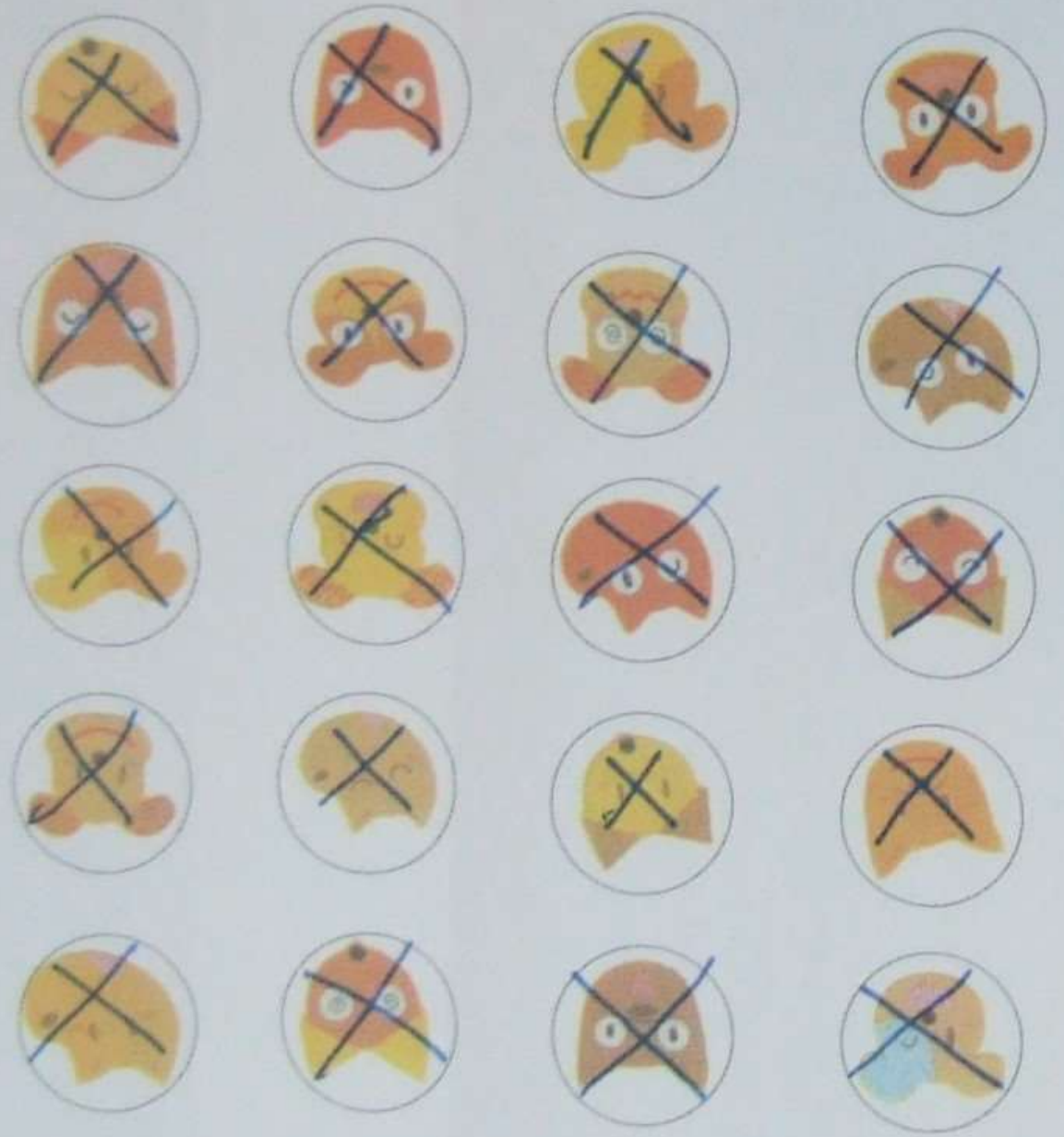
Group 3 : 1st activity

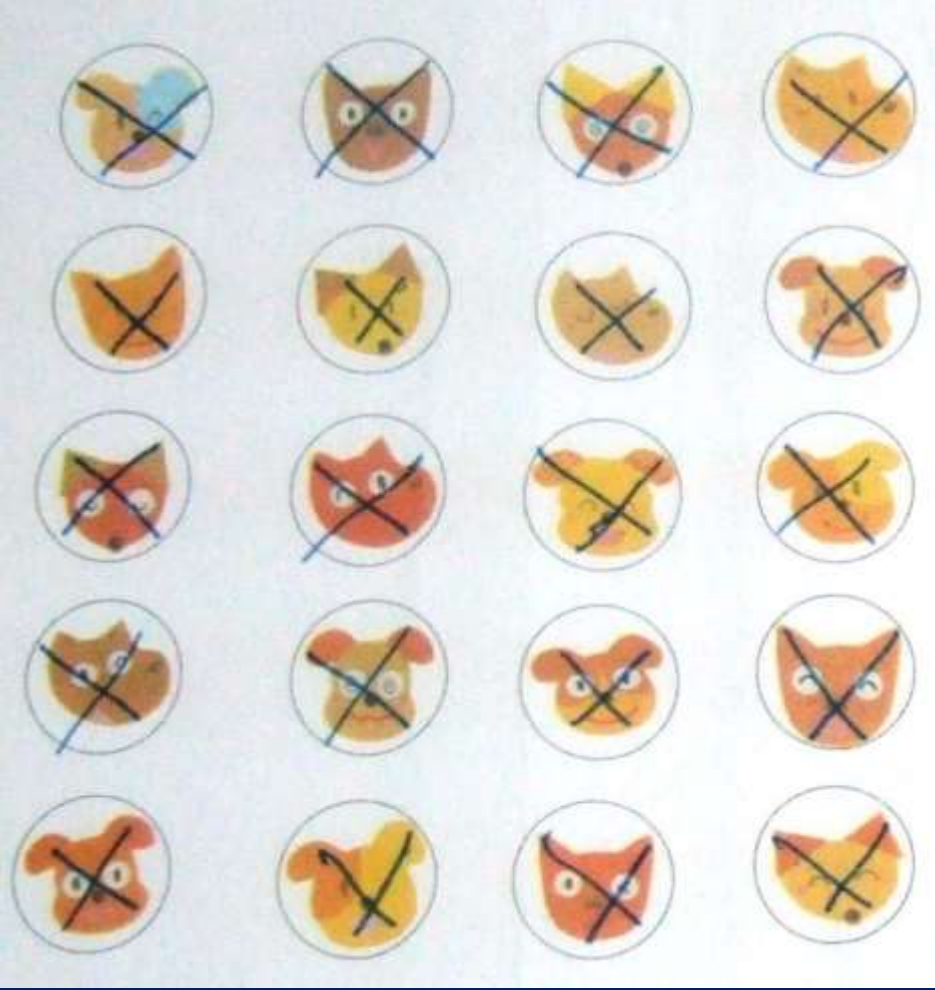
“ Comparing by one-to-one correspondence through simultaneous actions by two pupils ”











หมาน้อยกว่าแมวอยู่ 1 ตัว
 (Dogs are less than cats by 1.)



แมวมากกว่าหมาอยู่ 1 ตัว
 (Cats are more than dogs by 1.)

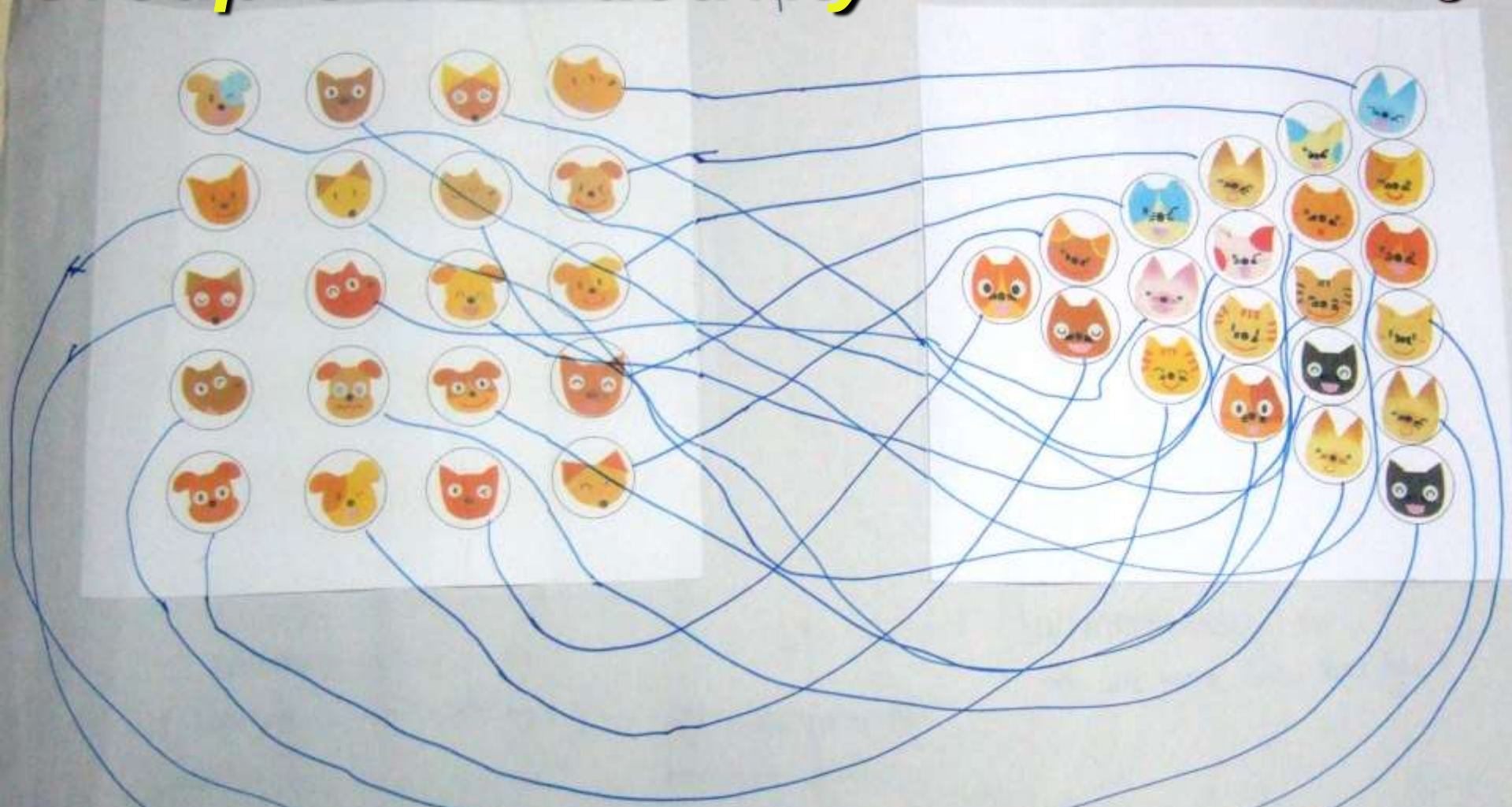
“Expressing results with sentences :

“Dogs are less than cats by 1”

“Cats are more than dogs by 1”

Group 3 : 2nd activity

From the group's work sheet



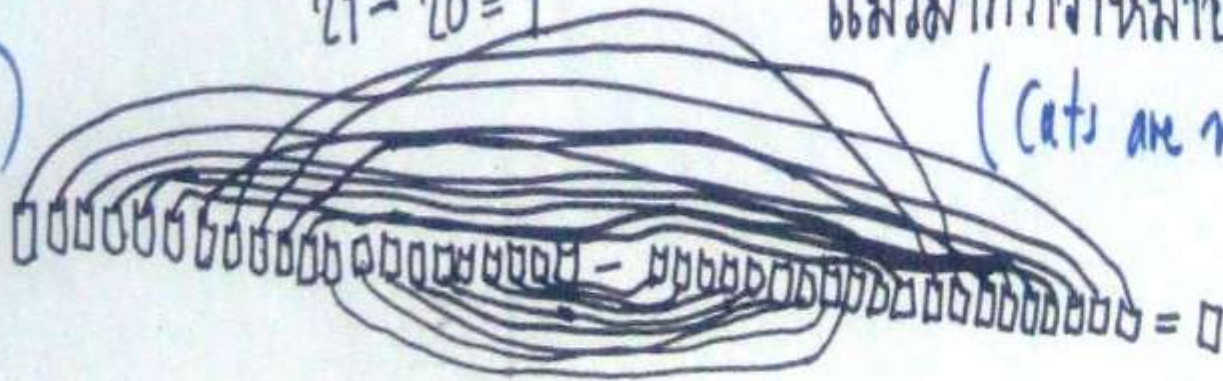
“ After comparing by one-to-one correspondence using lines (completed), the groups made a diagram and expressed the results with sentences (“Dogs are less than cats by 1”, “Cats are more than dogs by 1”) and the mathematical expression $(21-20=1)$ ”

From the group's work sheet

หมาห้อยกว่าแมวอยู่ 1 ตัว
(Dogs are less than cats by 1.)

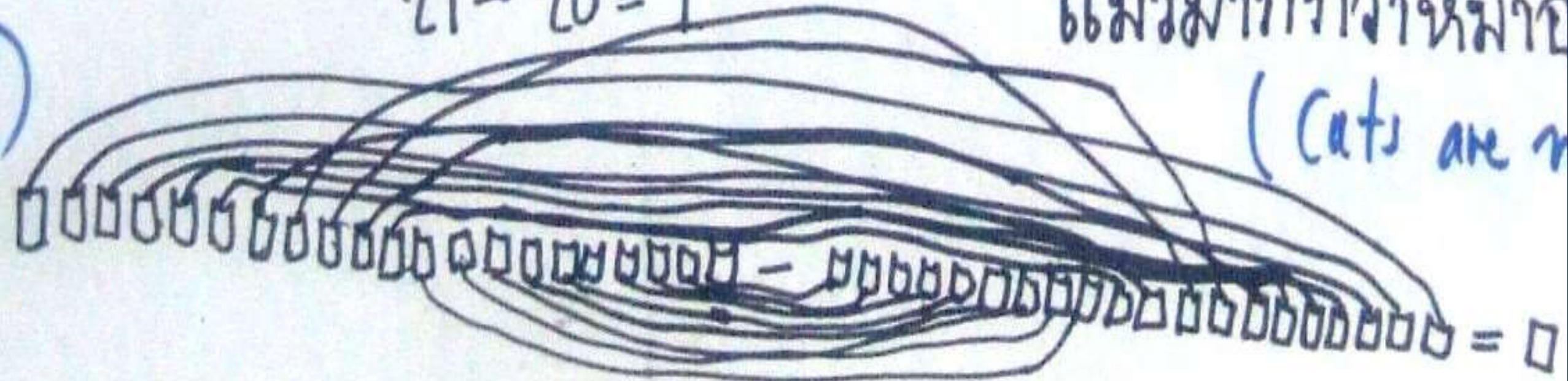
$$21 - 20 = 1$$

แมวมากกว่าหมาขี้ 1 ตัว
(Cats are more than dogs by 1.)



$$21 - 20 = 1$$

แมวมากกว่าหมา
(Cats are more than dogs)



“Representing with a diagram”

Group 3 : 3rd activity

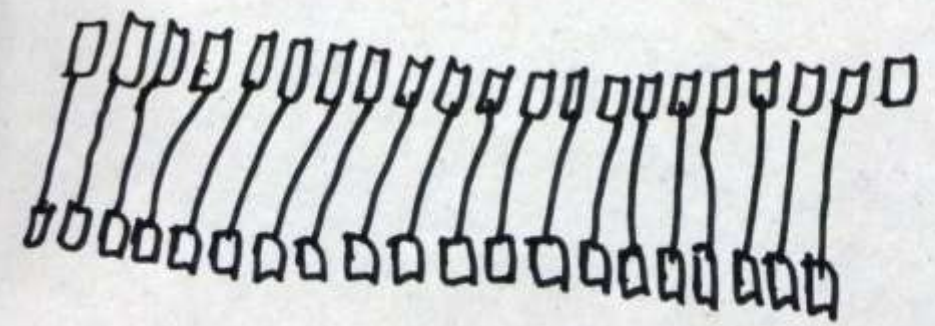


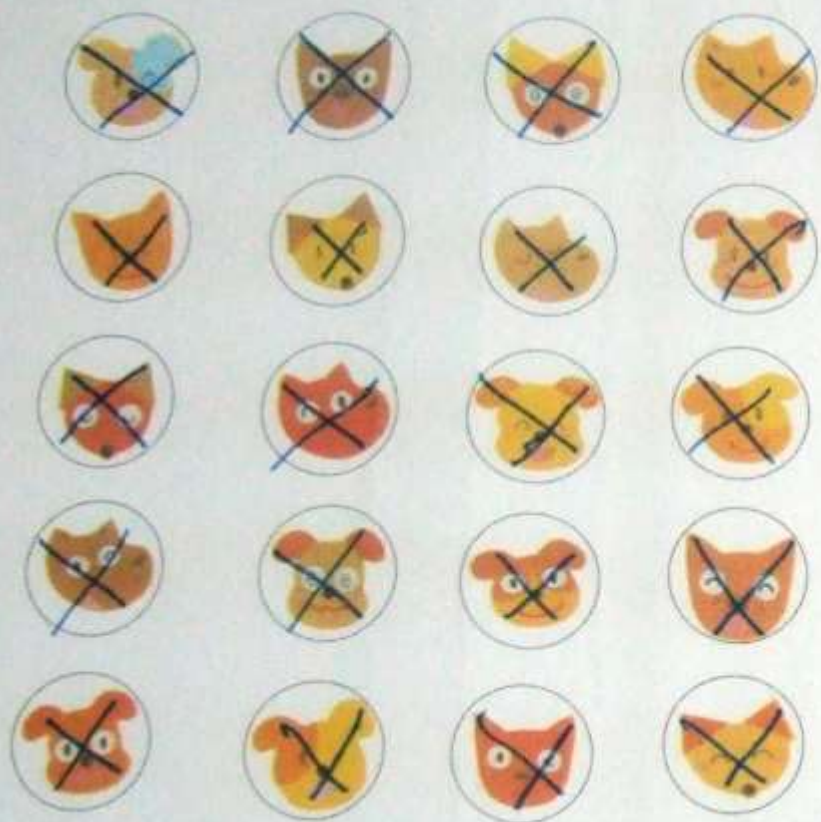




$$21 - 20 = 1$$

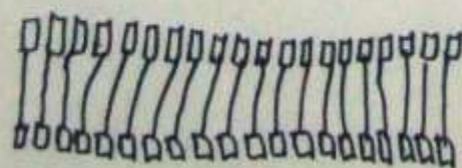
$$21 - 20 = 1$$



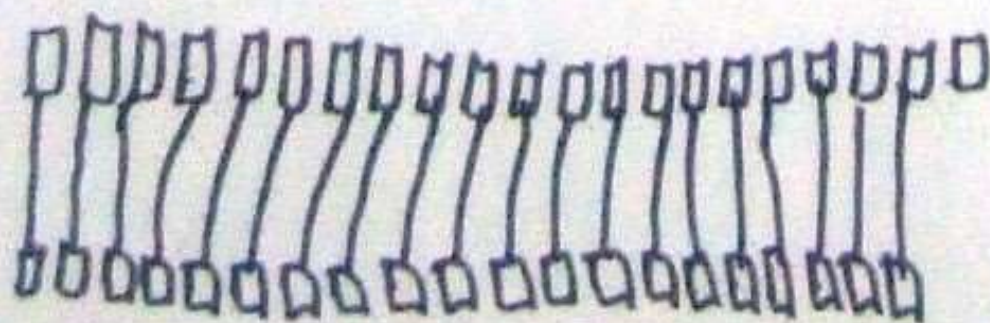


หมาน้อยกว่าแมวอยู่ 1 ตัว
(Dogs are less than cats by 1.)

$$21 - 20 =$$

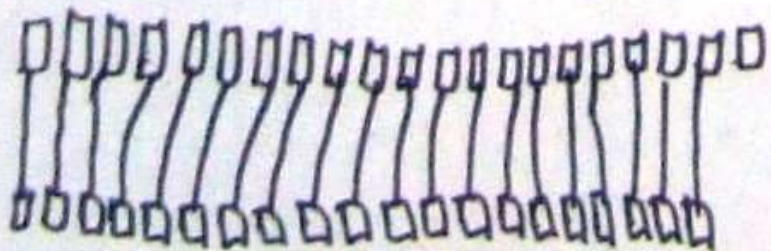


$$21 - 20 = 1$$



$$21 - 20 = 1$$

แมวมากกว่าหมาอยู่ 1 ตัว

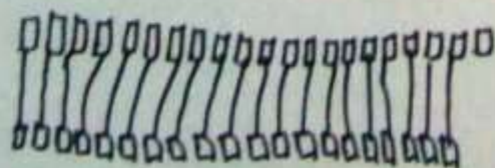


“Improving the diagram to grasp at once the one-to-one correspondence”



$$21 - 20 = 1$$

แมวมากกว่าหมาอยู่ 1 ตัว



แมวมากกว่าหมาอยู่ 1 ตัว

(Cats are more than dogs by 1.)

Group 3 : representation





*From my comments for
their activities and
teachers approach*



Teachers should facilitate opportunities for students to try different ideas. (The heart of open approach)

1. It is quite important for children to have multiple ideas. This means that it is necessary for students be able to look for more understandable ideas and better ideas by paying attention to other aspects rather than simply looking for alternative approaches.

2. Therefore, it is necessary for teachers to plan the lesson based on this idea intentionally.

3. Through today's observation of the lesson, I can see that the teacher try to include such opportunities for the children in everyday lessons.

4. At the same time, I noticed that the children presented how they did to compare the numbers, but did not how they came up the ideas and how they were motivated to do so. It is also important to encourage children to express both.

1 Area

1 We are going to make rectangular and square flower beds with 20 blocks around the edges.

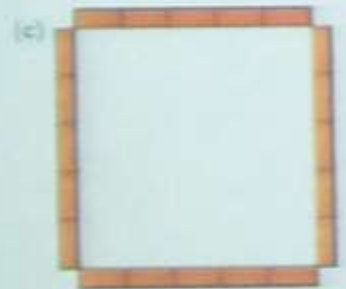


All have 20 blocks around the edges, but are they the same size?



Which is larger, (a) or (b)?

Problematic is posed from children



- What rectangles can we make other than (a), (b), (c) and (d)?
- Which one has the largest area?

How can we compare the sizes of the rectangles?

Task is given by Teacher

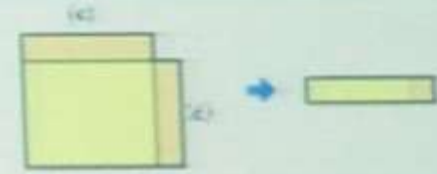
Let's think about how to compare the areas of rectangles and squares and how to represent the areas with numbers.

Compare the areas of (c) with (d).



Daisuke's idea

Place one on top of the other and then compare the two sections that stick out.

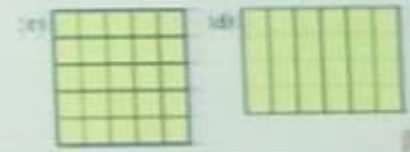


You used the method to compare the areas of rectangles.



Miku's idea

I drew squares of the same size on the blocks.



This method is useful to estimate the area of blocks.



Size is the amount of space surrounded by a line. This size expressed as a number is called area.

2

There are two sheets of colored paper (a) and (b). Which one is larger and how much larger is it? Check by drawing squares on the sides.



(b)



(3) Lessons by student (graduate course) (November 2011, 6 years after)

From 4th Grade Open Class of 2011 APEC-Ubon R.(11/2)

Sequence of Teaching and learning activities

1. Posing open-ended problem situation (10 min.)

1.1 Teacher prepares situation for students' alertness.

1.2 Teacher shows 2 differences size clothes tape and ask for comparing "which bigger?"



Expected Students' Responses

1. Direction 1.2: clothes no1. Bigger than no2. and clothes no2. Bigger than no1.





1.3 Teacher asks students for the way to compare size of clothes



2. Direction 1.3: take two clothes to overlie, overlap and superimpose.



$$39 \times 46 = 1794$$



$$44 \times 44 = 1936$$





1.5 Teacher asks students for the way to compare size of picture frames



4. Direction no. 1.5: bigger, longer, wider, it have 9 holes, it have 9 pics.

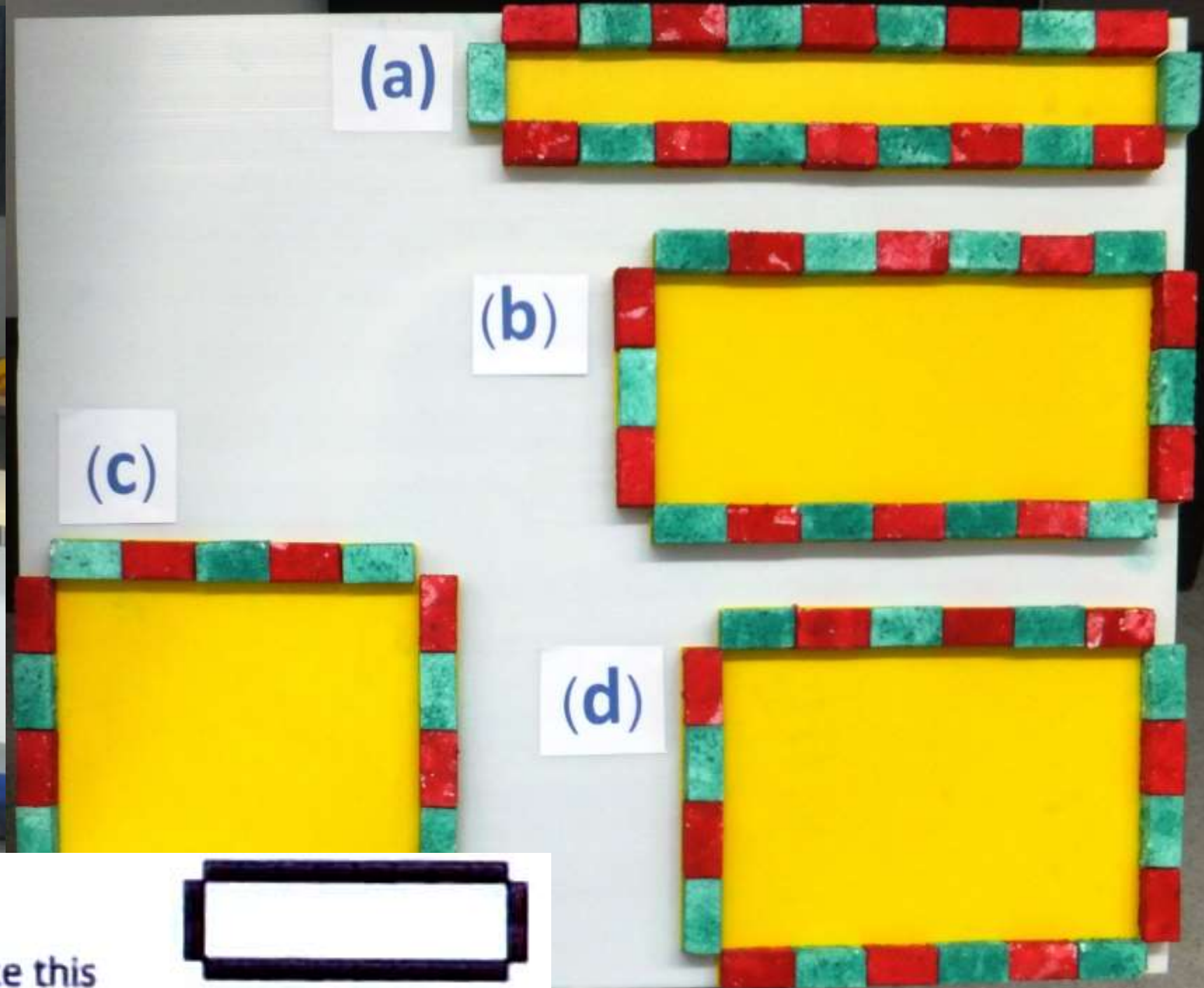


2. Students' self learning (15 min.)

2.1 Teacher tell story about building the flower beds and show pictures of flower beds
a, b, c

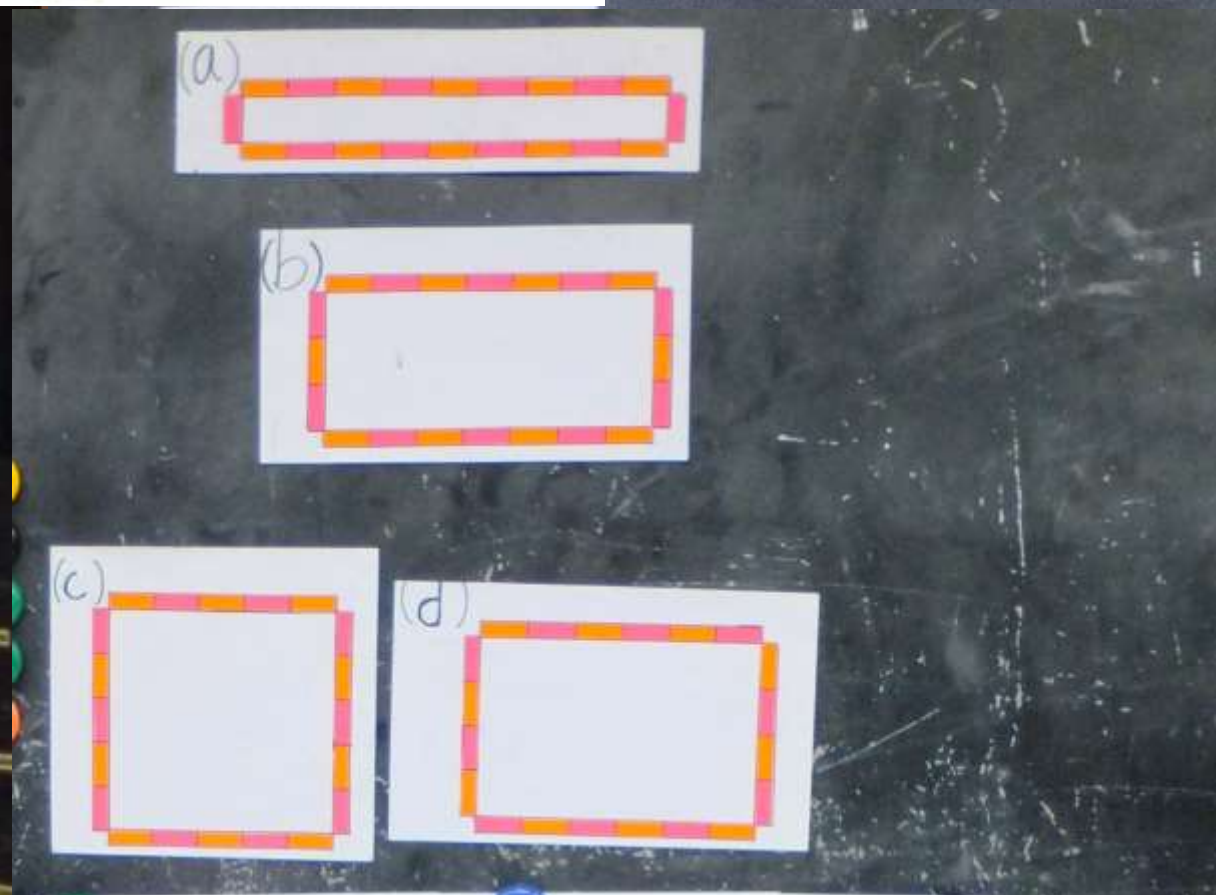
2.2 Teacher asks: can build rectangle flower beds in differences from a, b, c or not?





5. Direction no. 2.2: have also like this

2.3 Teacher asks students: which flower beds biggest?



1. Which flower beds is largest ?

2. Let's think how to compare
which one is largest ?

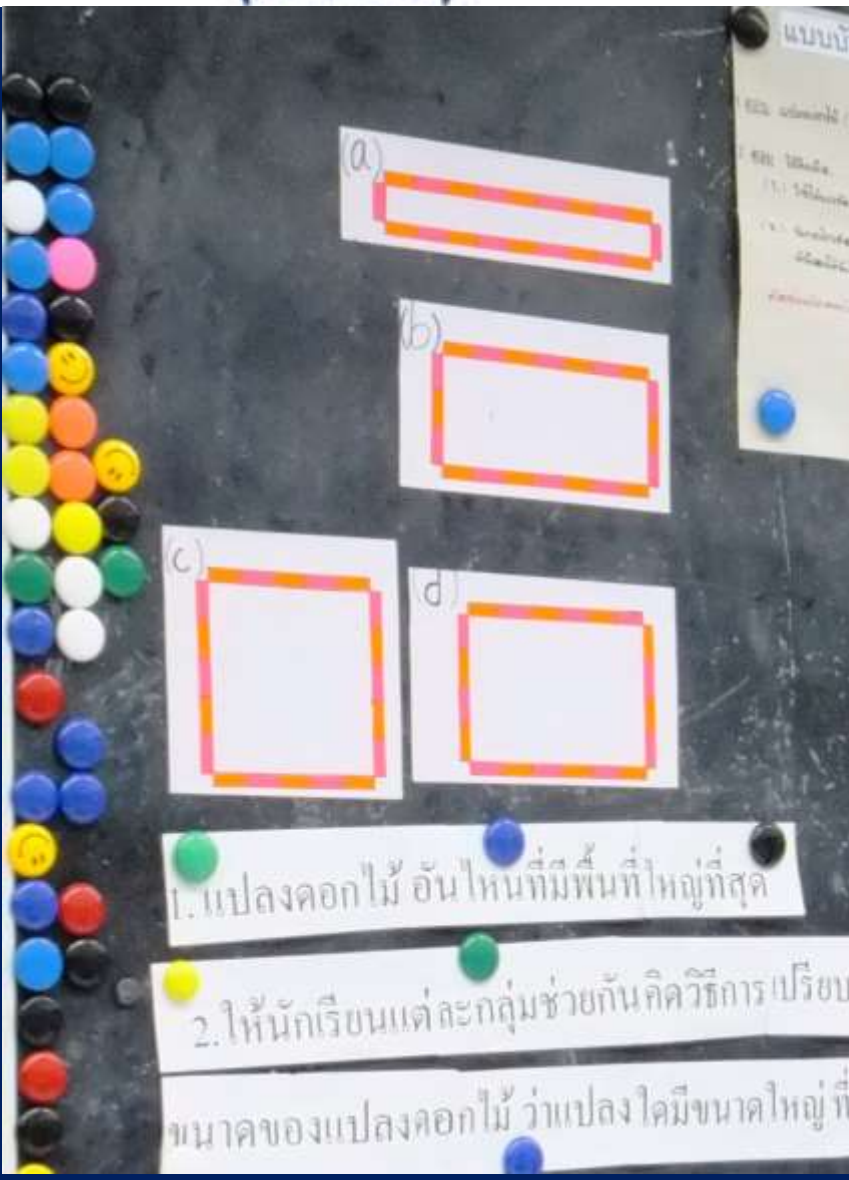
2.4 Let students in each group brainstorming to find the way out to compare size of flower beds.

7. Direction no. 2.4: draw little box lines in flower beds, take them overlap.



3. Whole-class discussion and comparison (20 min)

3.1 Students present their ideas to compare size of flower beds (c and d).



แบบบันทึกการเปรียบเทียบแปลงดอกไม้

กลุ่ม... ดอกไม้... ชั้น...

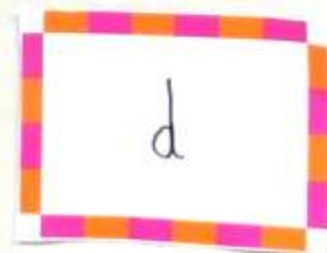
1. ตอบ แปลงดอกไม้ (c) ใหญ่ที่สุด

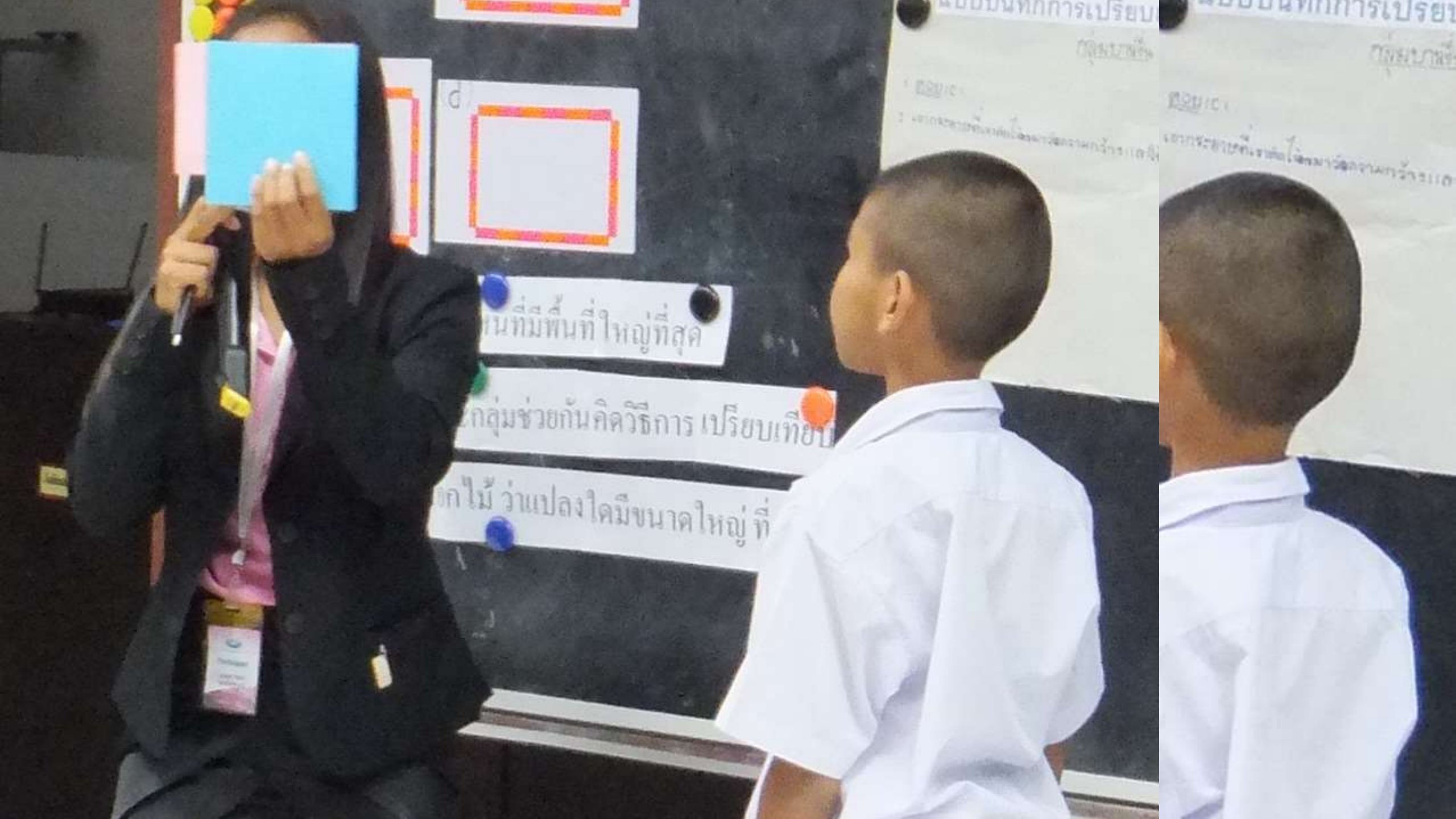
2. อธิบาย วิธีคิดคือ...

(1.) ใช้ไม้บรรทัดวัดดูว่าแปลงไหนกว้างกว่ากัน

(2.) นำกรรไกรตัดรูปแปลง (c) และรูปแปลง (d) แล้วนำมาเทียบกันดูว่าแปลงไหนกว้างกว่ากัน
ถ้ามีเลขให้ไม้บรรทัดวัดส่วนที่เลบดว่าแปลงไหนมีส่วนที่เลบดมากกว่ากัน

ตัวชอข่งแปลงดอกไม้





แบบบันทึกการเปรียบเทียบแปลงดอกไม้

วิธีคิด

กลุ่ม อสม.บ้านนา

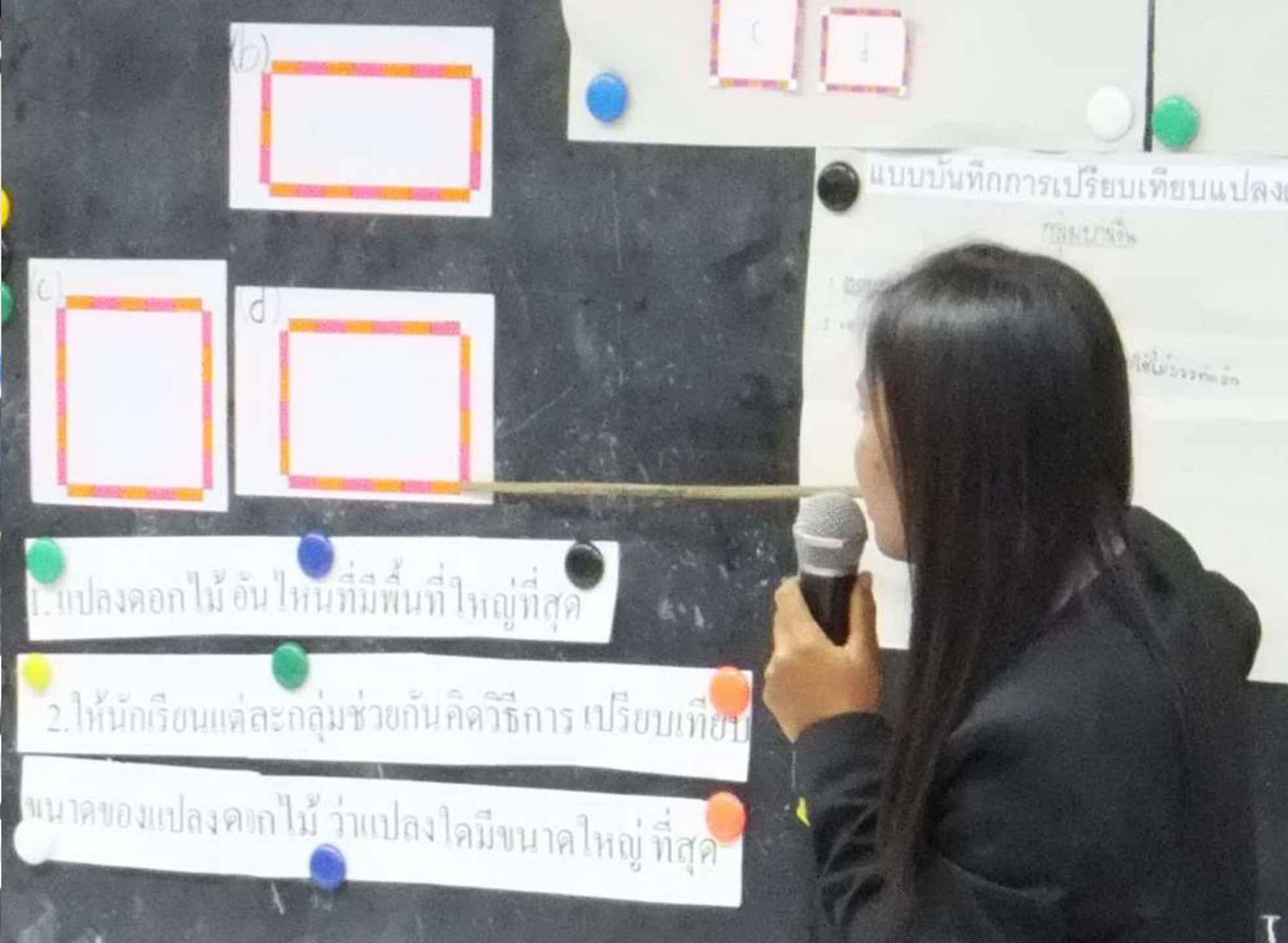
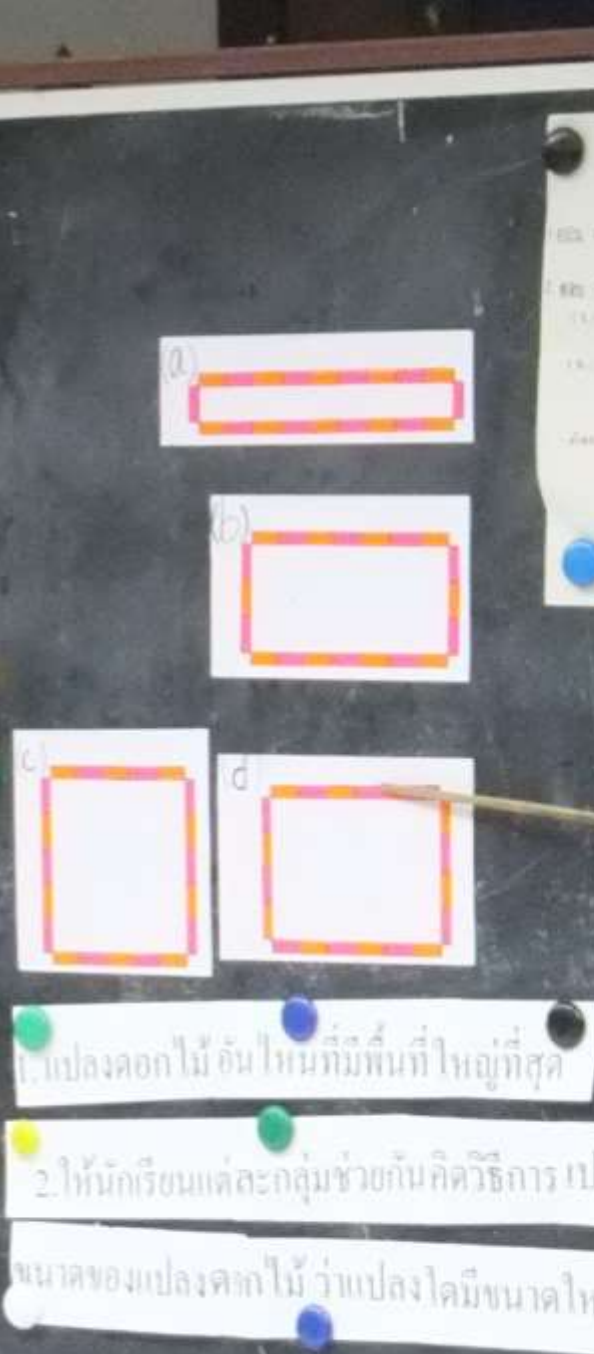
1. เอากระดาษที่มีรูปแปลงดอกไม้
 60 มาตัดเอาแปลง C และ แปลง D ตัดออกมาเหมือนกัน
 และวัดส่วนที่เหลือของทั้งแผ่นที่ตัดออกมา
 2 แปลง

โดยใช้ไม้บรรทัดวัด

ตอบ แปลง C มีพื้นที่ปลูกดอกไม้มากกว่าแปลง D



เพราะตัดออกมาวัดกัน เหมือนกัน และวัดส่วนที่เหลือออกมา
 แล้วรู้ว่าแปลง C มีพื้นที่เหลือมากกว่าแปลง D



1. แปลงดอกไม้ อันไหนที่มีพื้นที่ใหญ่ที่สุด

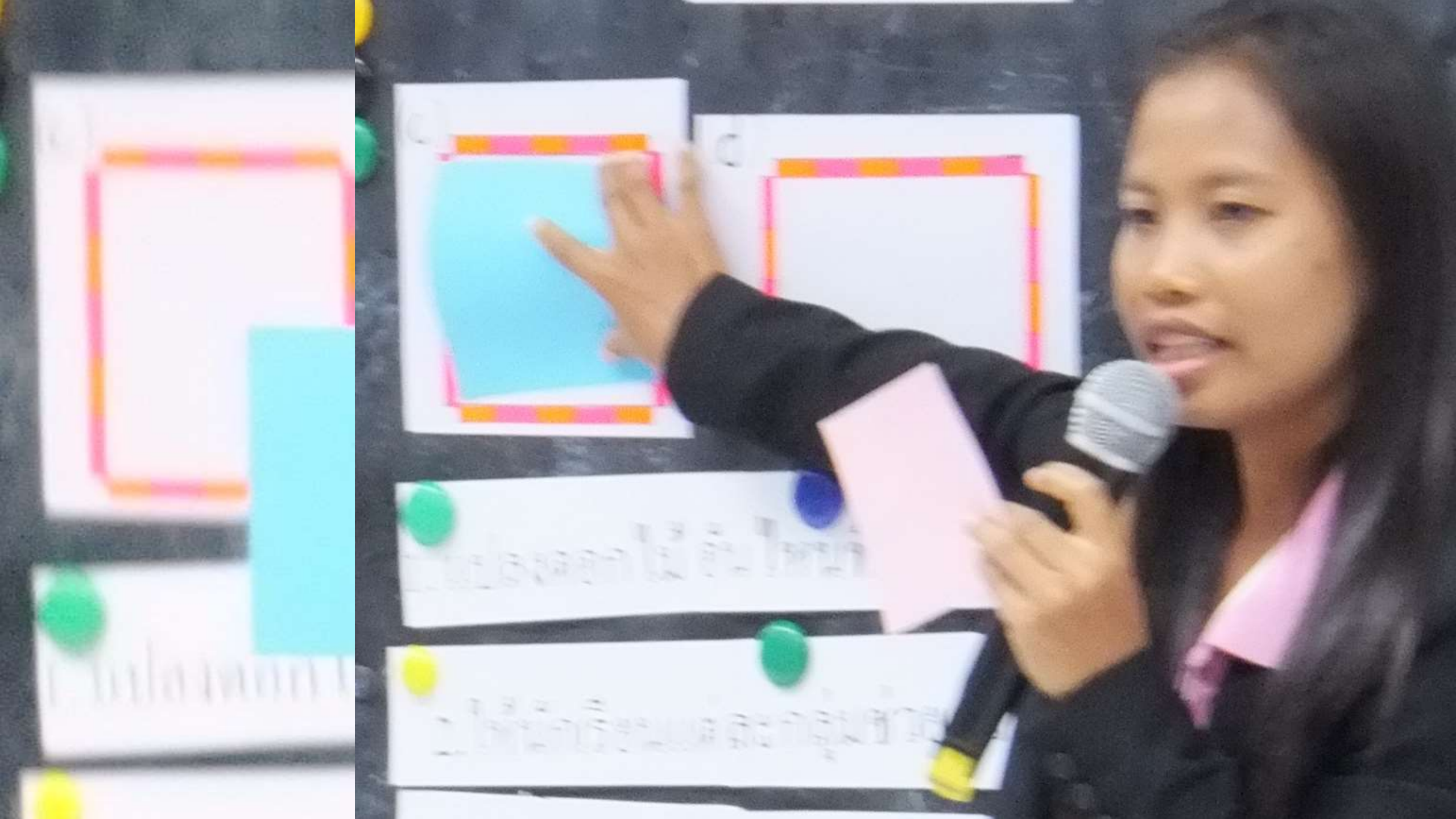
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดวิธีการ เปรียบเทียบ

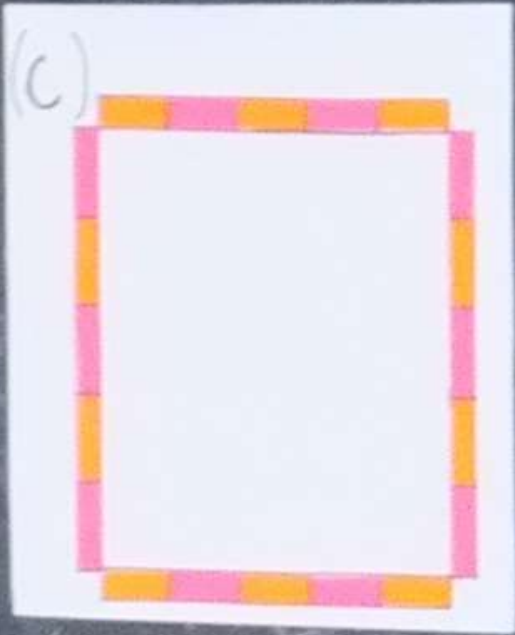
ขนาดของแปลงดอกไม้ ว่าแปลงใดมีขนาดใหญ่ที่สุด

แบบบันทึกการเปรียบเทียบแปลง

กลุ่มนักเรียน

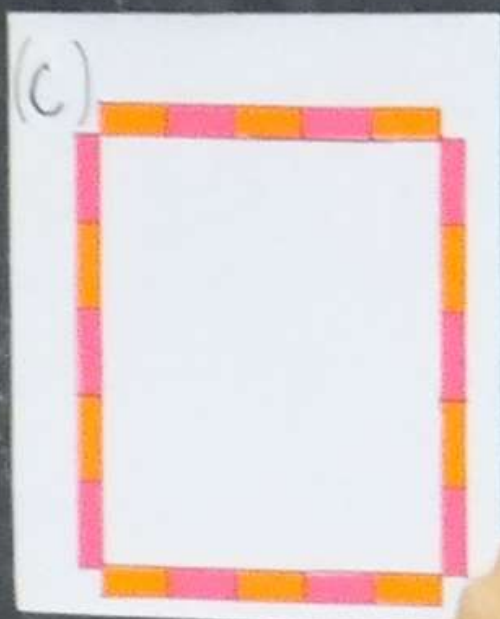
ให้ใบวรรกต์





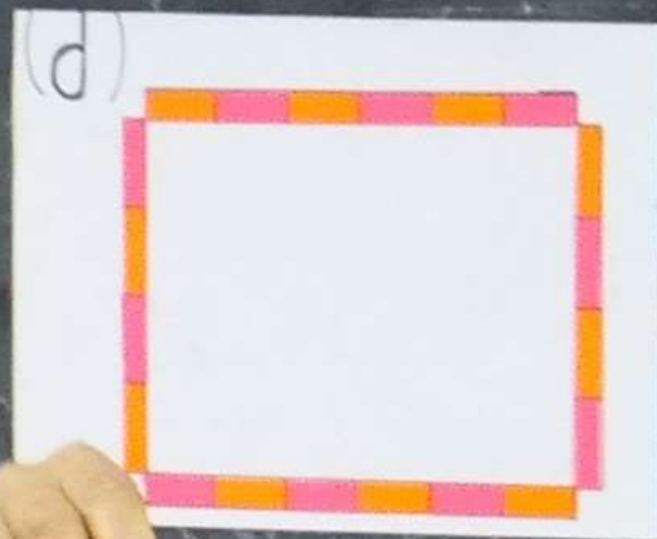
1. แปลงดอกไม้

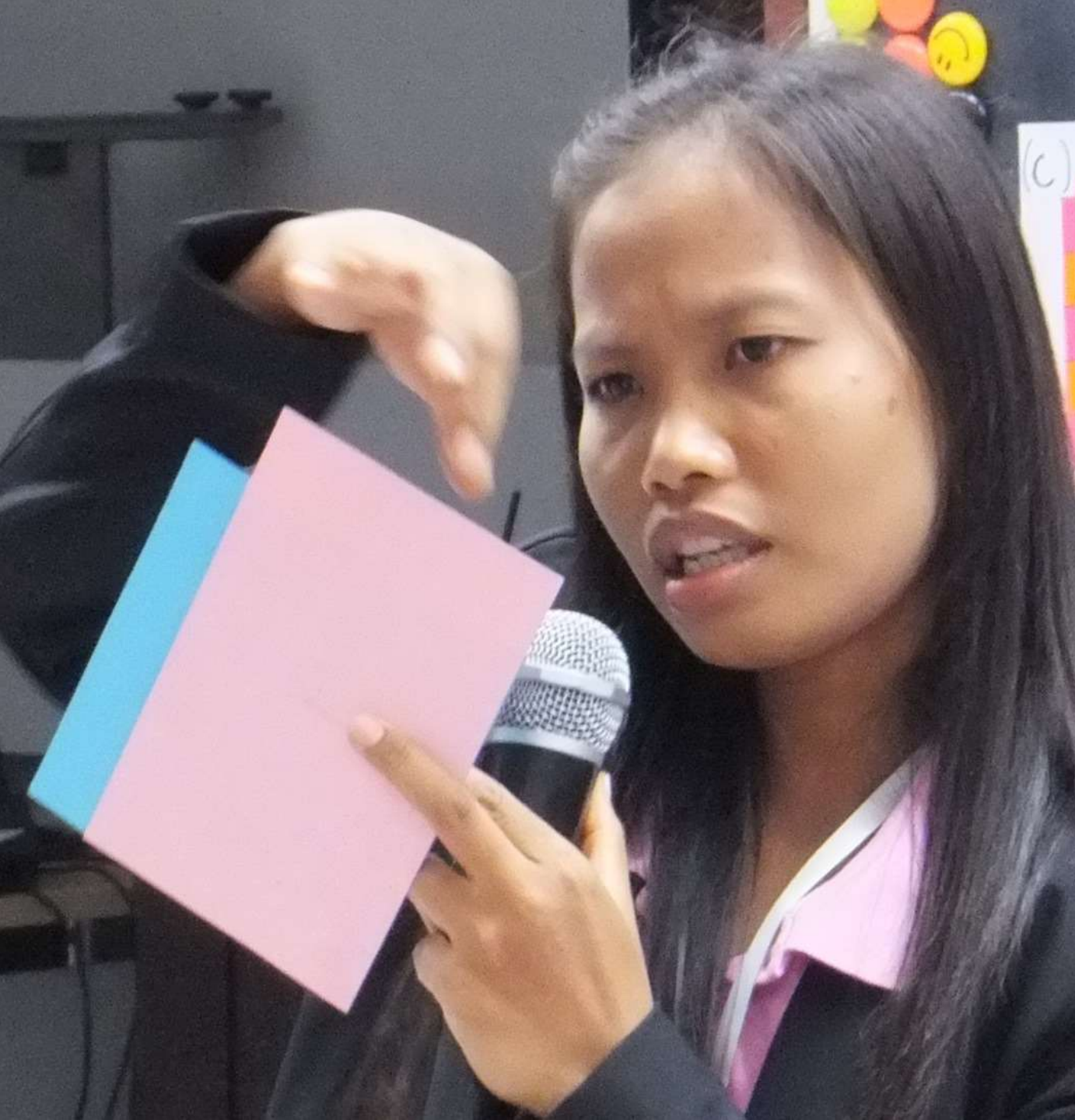
2. ให้นักเรียนแต่ละ

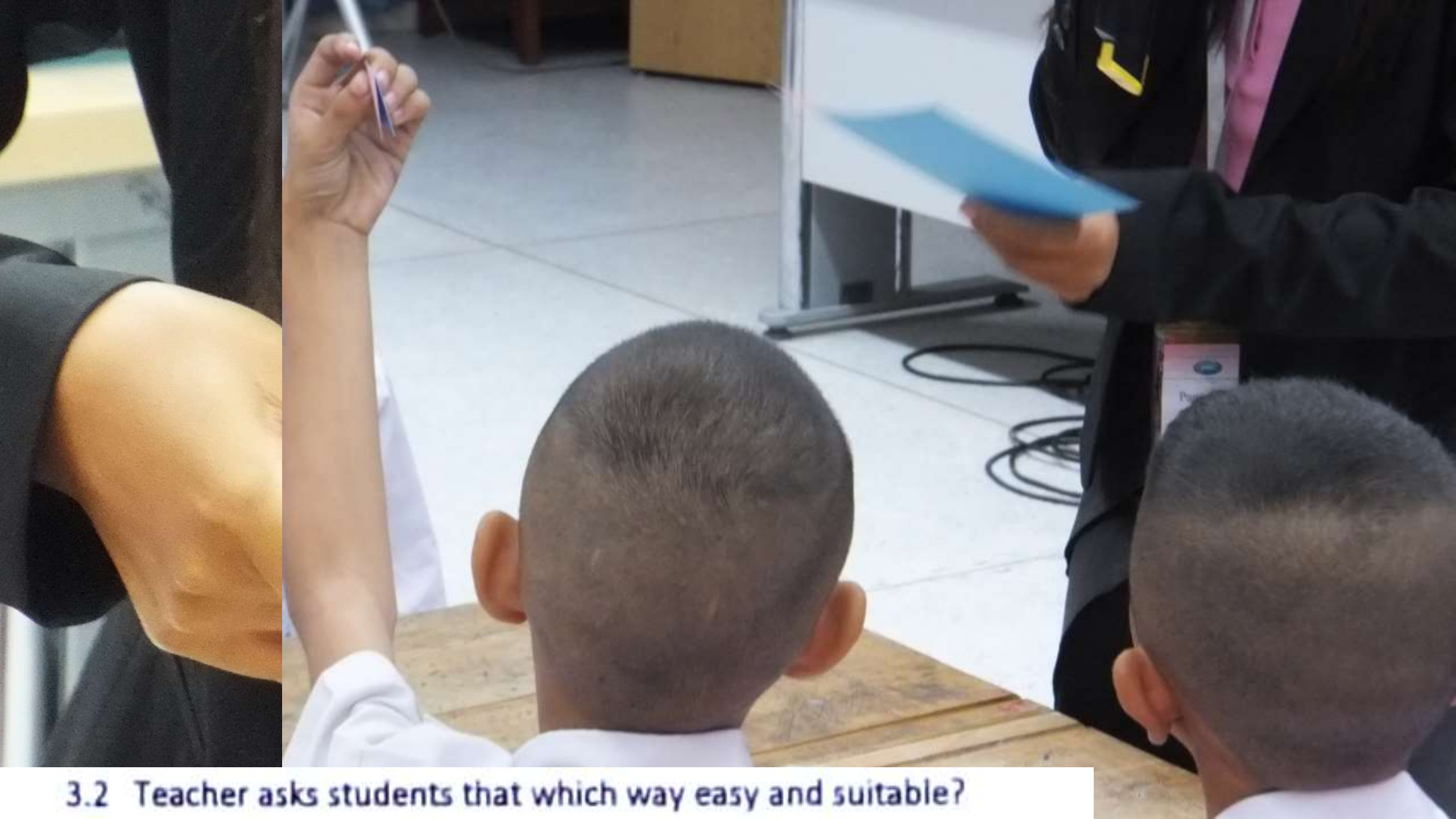


1. แปลงดอกไม้

2. ให้นักเรียน







3.2 Teacher asks students that which way easy and suitable?

แบบบันทึกการเปรียบเทียบแปลงดอกไม้

กลุ่ม ดอกไม้ประดับ

1. ชื่อแปลงดอกไม้ (c) โป๊ยเซียน

2. ชื่อพืช

1.1 ใช้ไม้บรรทัดวัดสูงแปลงไม้ประดับ

1.2.1 วัดระยะปลูก (c) และแปลง (d) แล้วใช้ไม้บรรทัดวัดสูงแปลงไม้ประดับ

1.2.2 วัดระยะปลูก (c) และแปลง (d) แล้วใช้ไม้บรรทัดวัดสูงแปลงไม้ประดับ



แบบบันทึกการเปรียบเทียบแปลงดอกไม้

ชื่อแปลง

กลุ่ม ดอกไม้ประดับ

1. ชื่อแปลงดอกไม้ (c) โป๊ยเซียน
เวลาตัดแปลง c และแปลง d คือสังเกตความ
แตกต่างของพืชที่ปลูกที่แปลง c และแปลง d

โดยใช้ไม้บรรทัดวัด

แปลง c มีพื้นที่ปลูกดอกไม้มากกว่าแปลง d

เพราะถ้าสังเกตความแตกต่างของพืชที่ปลูกที่แปลง c และแปลง d แล้วพบว่าแปลง c มีพื้นที่ปลูกดอกไม้มากกว่าแปลง d



แบบบันทึกการเปรียบเทียบแปลงดอกไม้

กลุ่ม ดอกไม้ประดับ

2. วิธีการเปรียบเทียบ ใช้ไม้บรรทัดวัดสูงแปลงดอกไม้ c,d

1. ที่แปลง d สังเกตว่าพืชที่ปลูกที่แปลง d มีพื้นที่ปลูกดอกไม้มากกว่าแปลง c

2. วิธีการเปรียบเทียบ ใช้ไม้บรรทัดวัดสูงแปลงดอกไม้ c,d

วิธีทำ ใช้ไม้บรรทัดวัดสูงแปลงดอกไม้ c และแปลง d แล้วใช้ไม้บรรทัดวัดสูงแปลงดอกไม้ c,d

แบบบันทึกการเปรียบเทียบแปลงดอกไม้

กลุ่ม ดอกไม้ประดับ

1. ชื่อแปลง (c)

2. เวลาที่เรามาวัดแปลงดอกไม้แล้วใช้ไม้บรรทัดวัด

แบบบันทึกการเปรียบเทียบแปลงดอกไม้

กลุ่ม ดอกไม้ประดับ

ชื่อแปลง c มีพื้นที่ปลูกดอกไม้โดยการวัด ความกว้าง 10 เซนติเมตร ความยาว 1 เซนติเมตร รวมพื้นที่ 10 เซนติเมตร

ชื่อแปลง b ความกว้าง 10 เซนติเมตร ความยาว 1 เซนติเมตร รวมพื้นที่ 10 เซนติเมตร

ชื่อแปลง c ความกว้าง 10 เซนติเมตร ความยาว 1 เซนติเมตร รวมพื้นที่ 10 เซนติเมตร

ชื่อแปลง d ความกว้าง 10 เซนติเมตร ความยาว 1 เซนติเมตร รวมพื้นที่ 10 เซนติเมตร

ชื่อแปลง e

ขนาดของแปลงดอกไม้ ว่าแปลงใดมีขนาดใหญ่ที่สุด

4. Summary through connecting students' Ideas emerges in the classroom (5 min)

Teacher summarizes students thought by asking how and why that ways easier and suitable than another ways to comprehend meaning of "area".



Thanks Miss Jarunee Kommane & active students very much

Critical points from my comments for this lesson

- 1. It is difficult for many students to conceive clearly the difference between length and area. So introduction of this unit is important and difficult to organize lesson.*
- 2. For this(mentioned 1.), it is important to connect students' experience(longer, wider, etc.) and mathematics learned. In this lesson, activities of comparing size of clothes and picture frames are very important. So treatment of these comparison need to improve.*
- 3. Students' skill of writing and co-operative activity in groups is improving.*
- 4. Lesson plan is also improving. For example, it is better to integrate sequence of teaching and problem situation into sequence of teaching and learning activities.*

(4) Lessons now by student (internship) (July 2015, 10 years after)

Grade 1 Numbers until 20

Teacher: Miss Rossukon Saengkaew (Internship Student)

Khookam Pitthayasan School, Khon Kaen 27 July 2015

Mentor: Ms. Chonlathorn Nonting







Monday

27th

1

1

1



1



1



1

Dragonfly
แมลงปอ



1

มีแมลงปออยู่เท่าไร

Dragonfly
แมลงปอ





We are the dragonfly.

กิจกรรม "แมลงปอจอมชน"

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม

1. ชื่อ _____	ชื่อเล่น _____
2. ชื่อ _____	ชื่อเล่น _____
3. ชื่อ _____	ชื่อเล่น _____
4. ชื่อ _____	ชื่อเล่น _____

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุคำพิทยาสรรพ์

คำสั่ง: ให้นักเรียนดูภาพแล้วหาจำนวนแมลงปอว่า "มีแมลงปออยู่กี่ตัว" พร้อมให้เตรียมอุปกรณ์

1 มีแมลงปออยู่เท่าไร

มีแมลงปอ 10 ตัว กับ 3 ตัว

แบบฝึกหัดคณิตศาสตร์



กิจกรรม "แมลงปอจอมซน"

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม

1. ชื่อ.....	ชื่อเล่น.....
2. ชื่อ.....	ชื่อเล่น.....
3. ชื่อ.....	ชื่อเล่น.....
4. ชื่อ.....	ชื่อเล่น.....

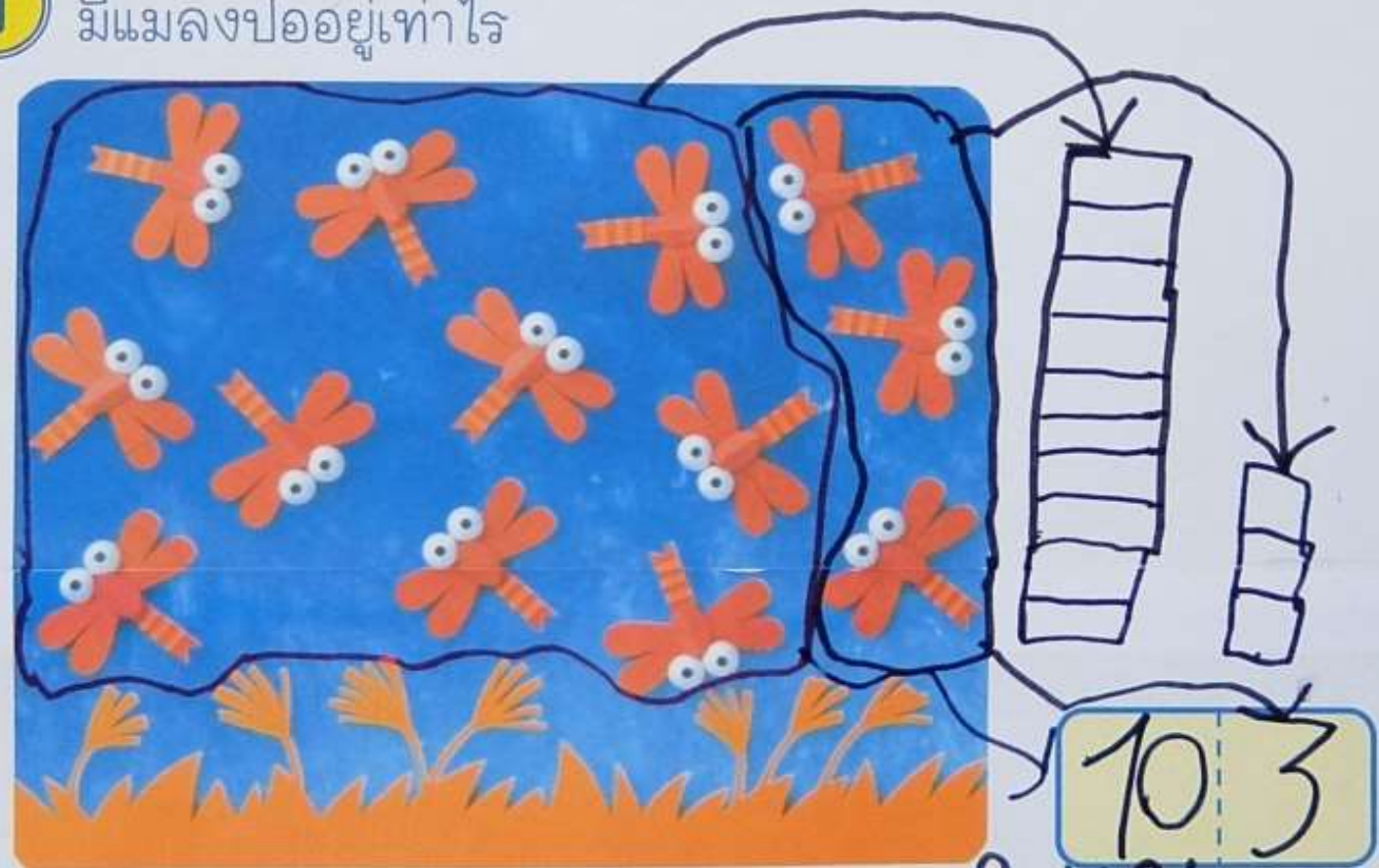
โรงเรียน.....

1 มีแมลงปออยู่เท่าไร



มีแมลงปอจมน้ำ 10 กับ 3 รวมกันได้ 13
 10 คือ แมลงปอจมน้ำในน้ำ 10 ตัว
 3 คือ แมลงปอจมน้ำบนบก

1 มีแมลงปออยู่เท่าไร



มีแมลงปอจมน้ำ 10 กับ 3 รวมกันได้ 13
 10 คือ แมลงปอจมน้ำในน้ำ 10 ตัว
 3 คือ แมลงปอจมน้ำบนบก

คำสั่ง: ให้นักเรียนดูภาพแล้วหาจำนวนแมลงปอว่า "มีแมลงปออยู่เท่าไร" พร้อมให้เหตุผลประกอบ

1

มีแมลงปออยู่เท่าไร



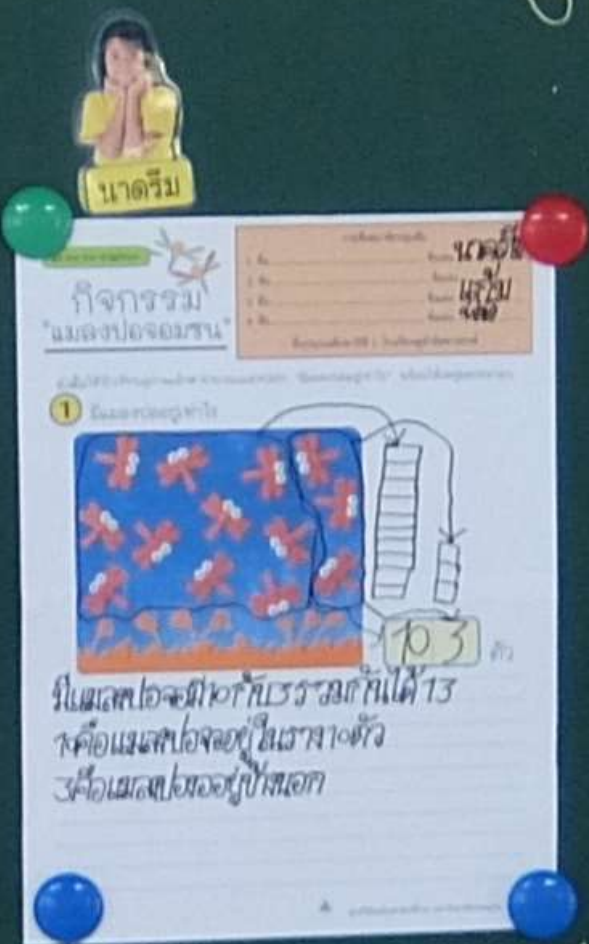
มีแมลงปอจอบี 10 กับ 3 รวมกันได้ 13
1 คือ แมลงปอจอบีในบ่อ 10 ตัว
3 คือ แมลงปอจอบีอยู่นอกบ่อ

Dragonflies are 10 and 3, sum are 13.

10 are 10 dragonflies in Bar ten
3 are dragonflies outside.

ตารางสิบ

Table ten



บล็อกสาม

Block three



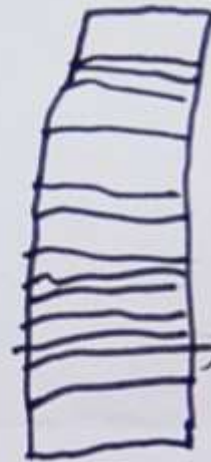
10 3 ตัว

มี 10 กับ 3
รวมกันได้ 13

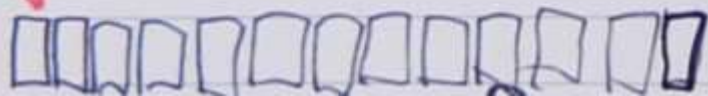
10 and 3,
sum are 13

คำสั่ง: ให้นักเรียนดูภาพแล้วหาจำนวนแมลงปอว่า "มีแมลงปออยู่เท่าไร" พร้อมให้เหตุผลประกอบ

1 มีแมลงปออยู่เท่าไร



10 3 ตัว



มีอยู่ 10 ตัว มีอยู่ 3 ตัว รวม 13 ตัว

How many dragonflies? There are thirteen.



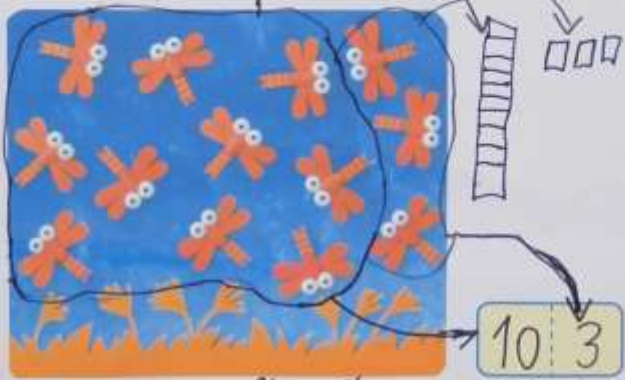
พู่กัน

กิจกรรม "แมลงปอจอมซน"

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม	
1. ชื่อ _____	ชื่อเล่น พู่กัน
2. ชื่อ _____	ชื่อเล่น 6กษ
3. ชื่อ _____	ชื่อเล่น 6คเริ
ชื่อประธานกลุ่ม _____	

คำสั่งให้นักเรียนดูภาพแล้วหาจำนวนแมลงปอว่า "มีแมลงปออยู่เท่าไร" พร้อมให้เหตุผลประกอบ

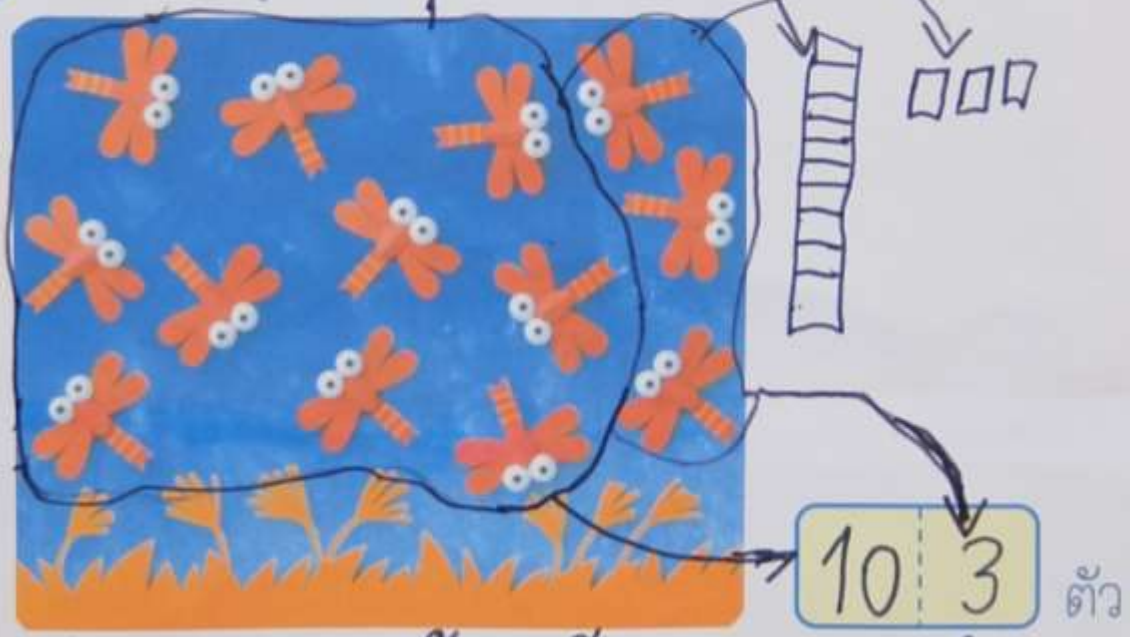
1 มีแมลงปออยู่เท่าไร



10 คือ แมลงปอ 10 ตัว 3 คือ แมลงปอ 3 ตัว
ตอบ 13 ตัว

คำสั่งให้นักเรียนดูภาพแล้วหาจำนวนแมลงปอว่า "มีแมลงปออยู่เท่าไร" พร้อมให้เหตุผลประกอบ

1 มีแมลงปออยู่เท่าไร



10 คือ แมลงปอ 10 ตัว 3 คือ แมลงปอ 3 ตัว
ตอบ 13 ตัว

10 are 10 dragonflies, 3 are 3 dragonflies.
Answer 13

Monday 27 July 2015

วันจันทร์ ที่ ๒๗ เดือน กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

1. มีแมลงปออยู่เท่าไร



บล็อกสิบ



บล็อกสาม

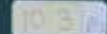


ตารางสิบ



มี 10 กับ 3
รวมกันได้ 13

บล็อกสาม



มีบล็อกสิบอัน



ในการหาจำนวนที่มากกว่า 10

① จัดบล็อกเข้าในตารางก่อน
(มี 10 บล็อก)

② บล็อก 3 บล็อก



เอาใส่ไว้ในนี้ไม่ได้
เพราะมันไม่พอ 10 บล็อก



ในการหาจำนวนที่มากกว่า 10
① จัดบล็อกเข้าในตารางก่อน
(มี 10 บล็อก)



② บล็อก 3 บล็อก



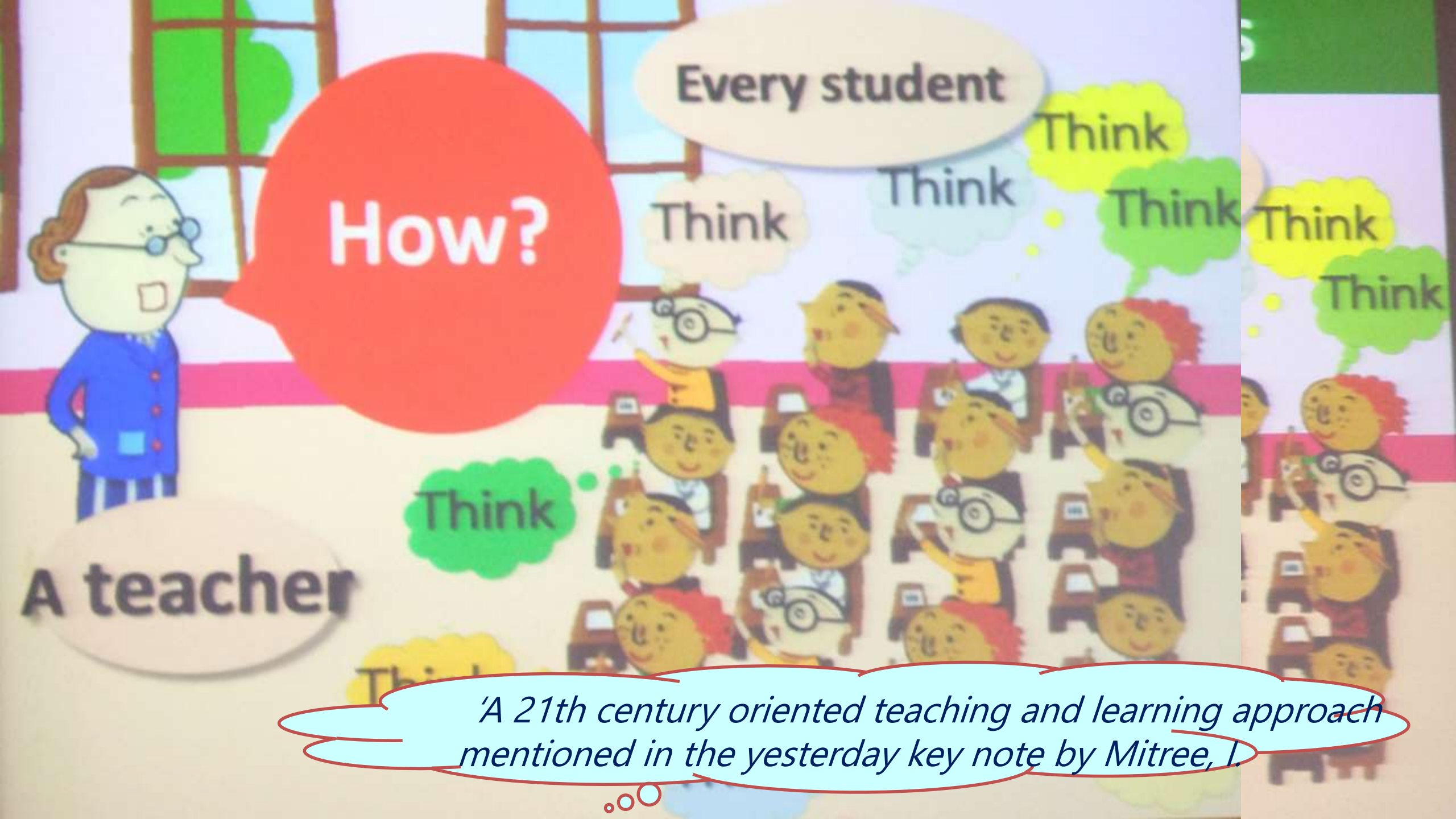
เอาใส่ไว้ในนี้ไม่ได้
เพราะมันไม่พอ 10 บล็อก



How to do with number more than 10

1. Put the blocks in the table
(10 blocks)

2. 3 blocks can not put in this because
there are less than 10.



How?

Every student

Think

Think

Think

Think

Think

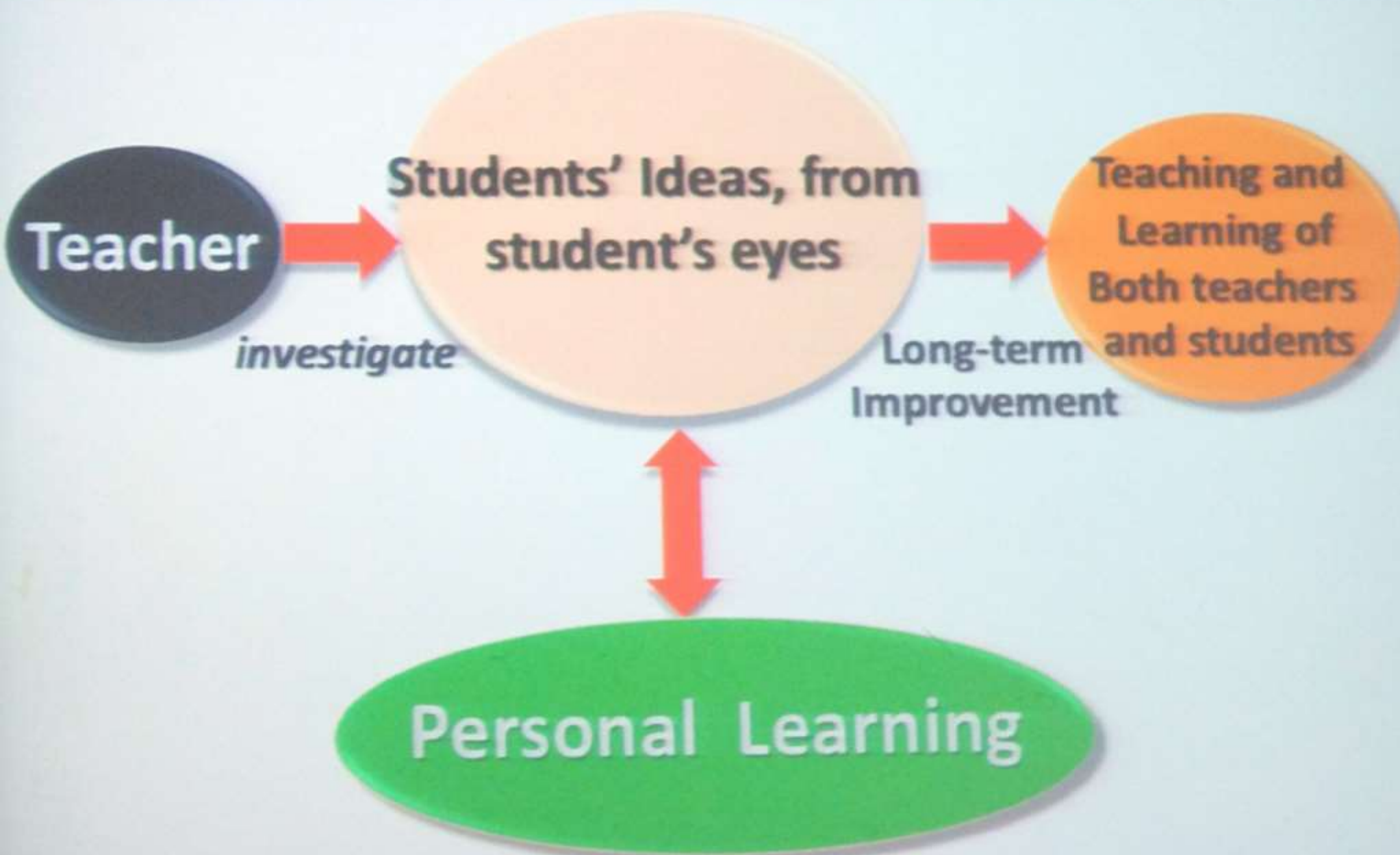
Think

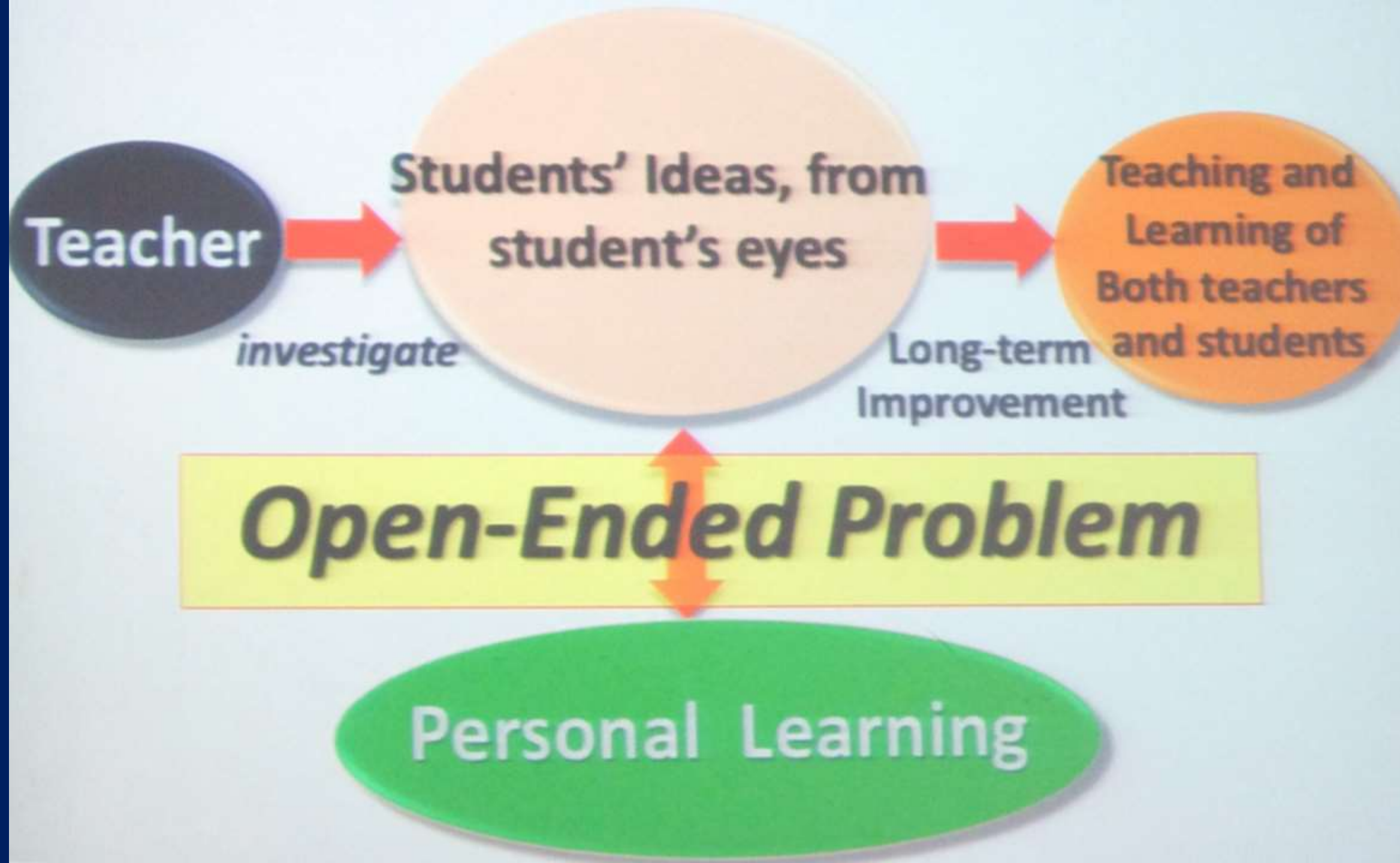
Think

A teacher

'A 21th century oriented teaching and learning approach mentioned in the yesterday key note by Mitree, I.

New teaching Approach





Four phases of Open Approach as Teaching Approach

Posing open-
ended problem



Students' self
learning through
problem solving



Summarization through
connecting students'
mathematical ideas
emerged in the
classroom



Whole class
discussion and
comparison

1st grade



7

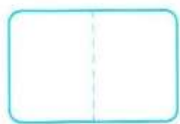
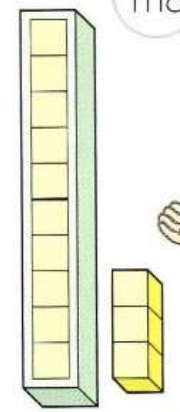
Numbers Larger than 10

Numbers up to 20

How many dragonflies are there?



10 and 3 makes...

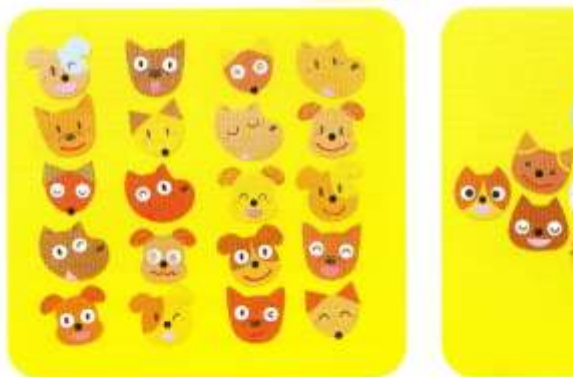


dragonflies

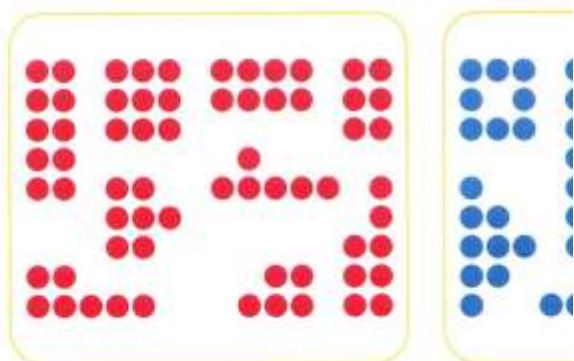
Can you do this? Which Is

1 Are there more dogs or more

dogs



2 Are there more red or more

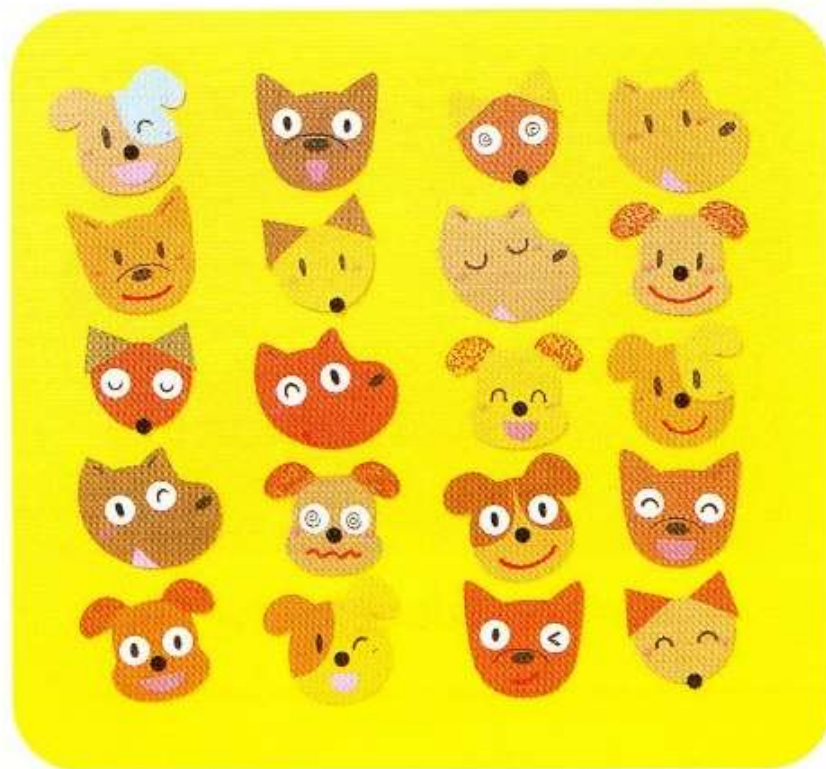


What is the best way to compare

Can you do this?

1 Are there more dogs or more cats?

dogs



cats



2. Teaching / learning materials: these dynamic relation controlled and organized ideas and methods emerged in students' activities
–in case of lesson grade 7 the at demonstration school –



Grade 7 Introduction to exponent

The demonstration Secondary School, Khon Kaen, 29 July 2015



Teacher:

Miss Nutcharin Emchaiyaphum
(Graduated master degree course of Khon Kaen Univ.)



◆◆◆ Multiplying a number by itself ◆◆◆

You can express the product of a number multiplied by itself like this.

$$5 \times 5 = 5^2, \quad 5 \times 5 \times 5 = 5^3$$

3 numbers

$$\overbrace{5 \times 5 \times 5} = 5^{\underset{\substack{\uparrow \\ \text{Exponent}}}{3}}$$

m^2 : square meters

m^3 : cubic meters

5^2 is read as “5 to the second power”, and 5^3 is read as “5 to the third power”.

The small 2 or 3 to the upper right in 5^2 and 5^3 indicates the number of times 5 is multiplied by itself and is called an **exponent**.

The second power is sometimes called “squared” and the third power is sometimes called “cubed”.



Sequence of teaching and learning activities in Thai project

- 1. Posing problem situation*
- 2. Students' self learning in group*
- 3. Whole-class discussion and comparison about ideas and/or processes emerges in the classroom*
- 4. Summary
through connecting students' ideas emerges in the classroom*

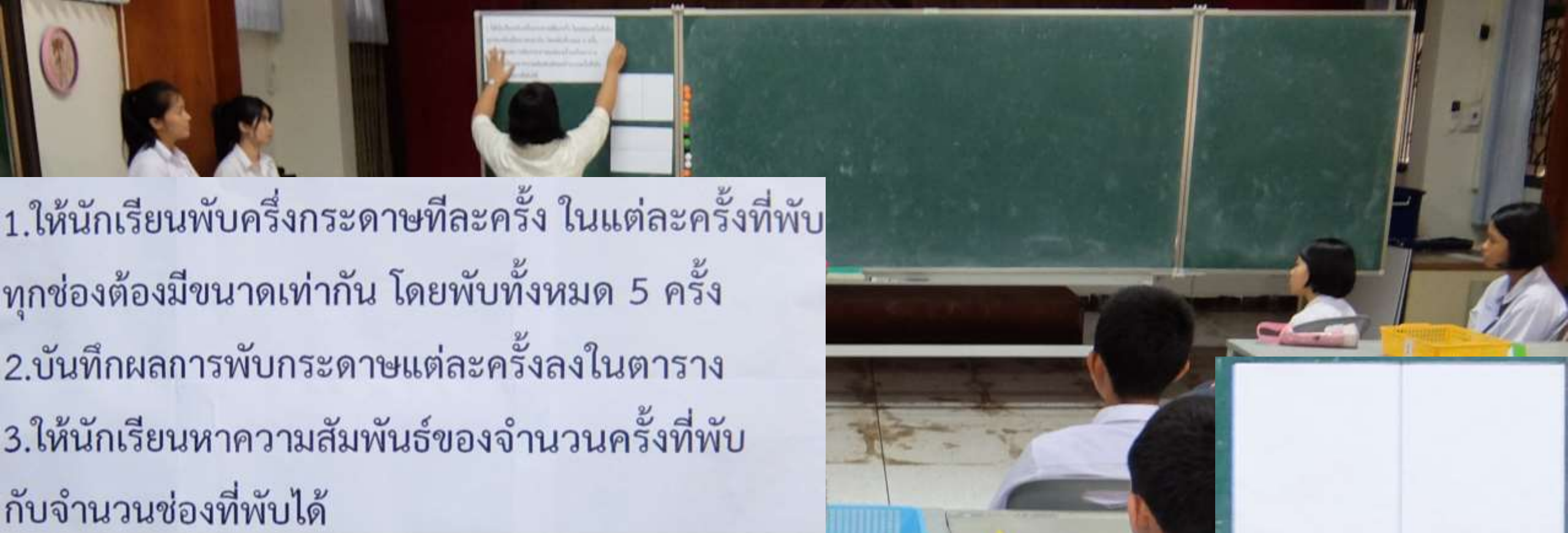
Sequence of teaching and learning activities



1. Posing open-ended problem situation

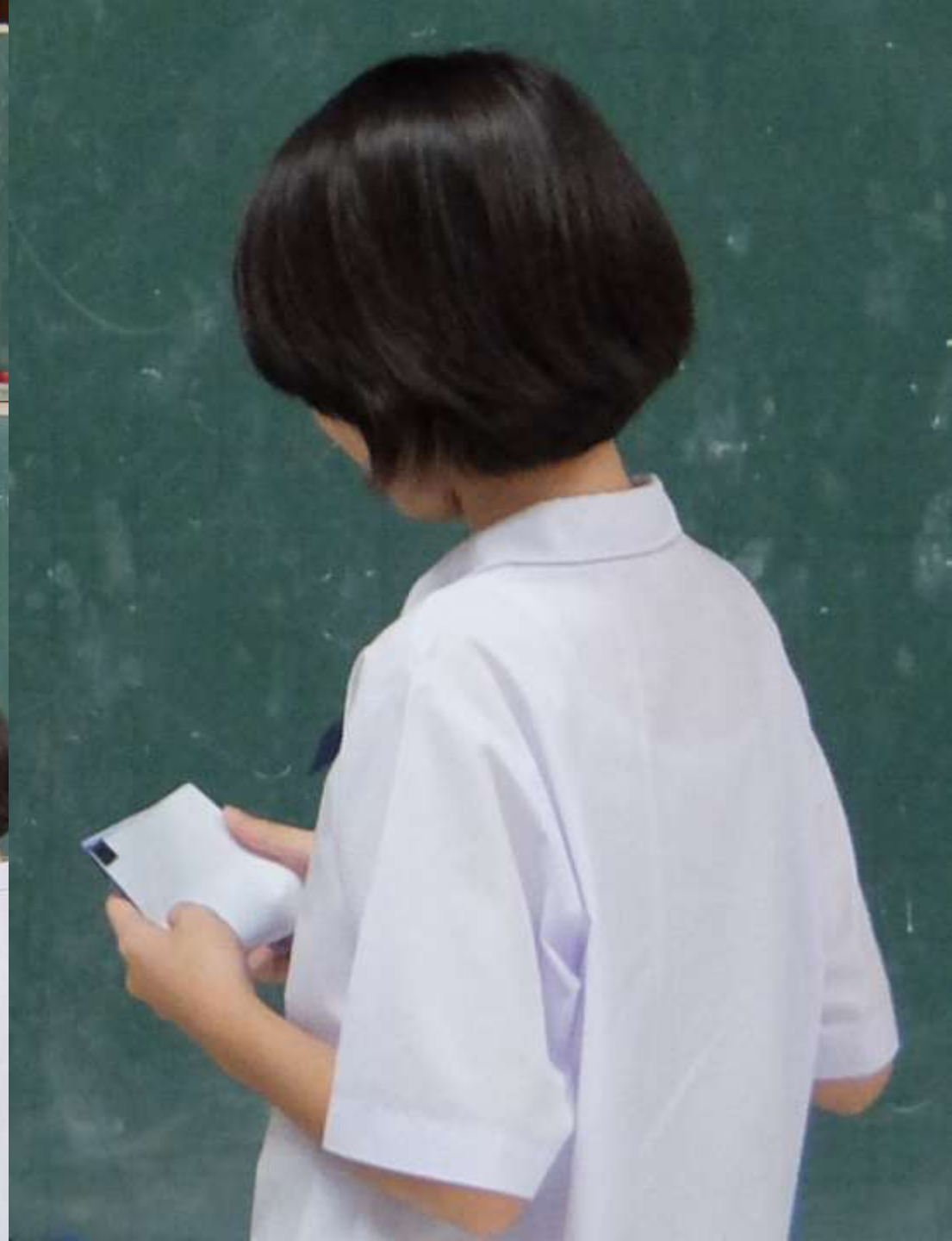






- 1.ให้นักเรียนพับครึ่งกระดาษทีละครั้ง ในแต่ละครั้งที่พับทุกช่องต้องมีขนาดเท่ากัน โดยพับทั้งหมด 5 ครั้ง
- 2.บันทึกผลการพับกระดาษแต่ละครั้งลงในตาราง
- 3.ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่พับได้

1. Given students to be folded the paper one at a time. Each time of folding, the cavity of folding fields are the same size. There are five time for folding.
2. Folding the paper on the table each time.
3. Given students to find the relations between the number of folding times and the number of foldeing fields.

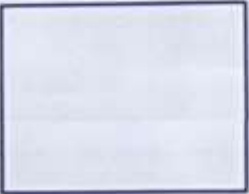
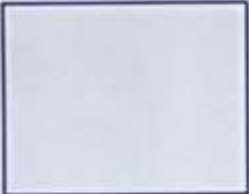
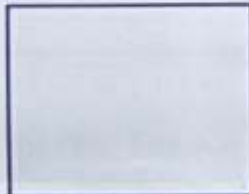
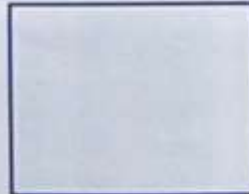
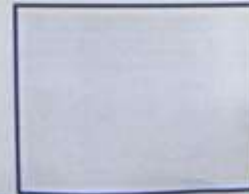


- 1.ให้นักเรียนพับครึ่งกระดาษทีละ
ทุกช่องต้องมีขนาดเท่ากัน โดยพับ
- 2.บันทึกผลการพับกระดาษแต่ละ
- 3.ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของ
กับจำนวนช่องที่พับได้

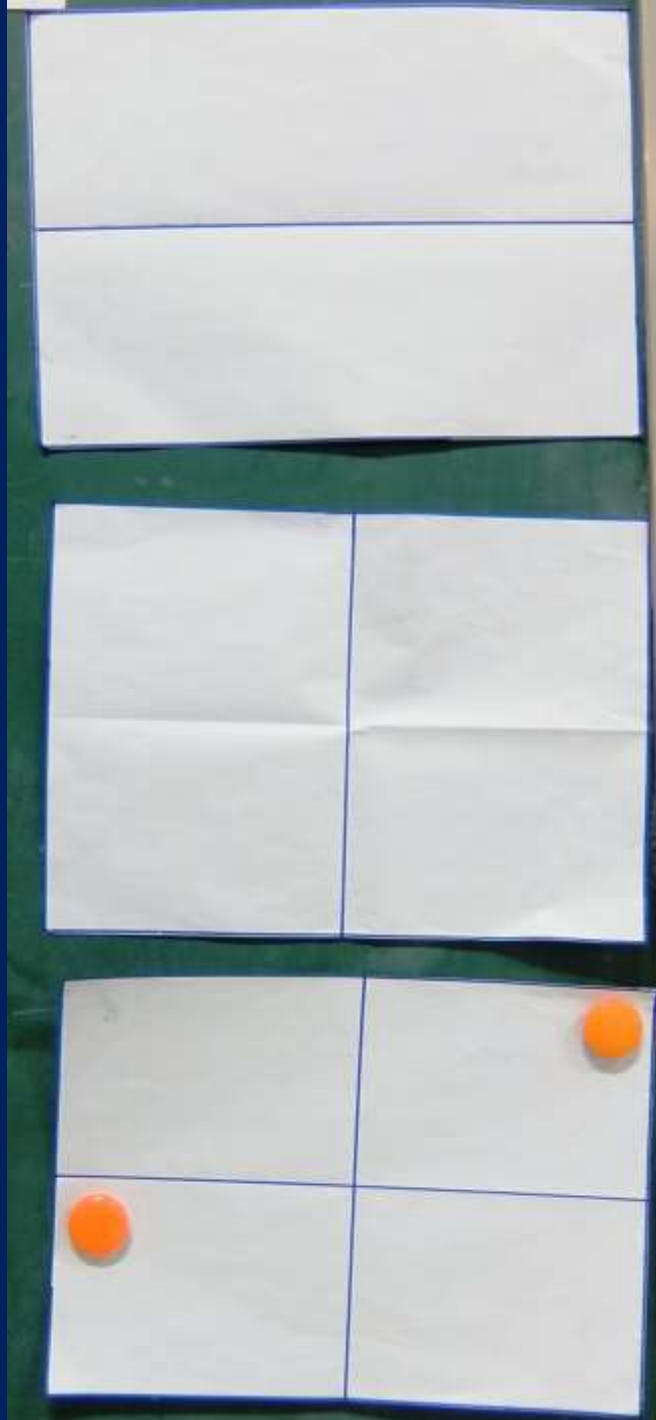
จำนวน ครั้งที่ พับ	รูปที่เกิดจาก การพับ	จำนวนช่องที่เกิดจากการพับ	
		เขียนใน รูปจำนวน นับ	เขียนใน รูป การคูณ
1			
3			
4			
5			

- 1.ให้นักเรียนพับครึ่งกระดาษทีละครั้ง ในแต่ละครั้งที่พับ
ทุกช่องต้องมีขนาดเท่ากัน โดยพับทั้งหมด 5 ครั้ง
- 2.บันทึกผลการพับกระดาษแต่ละครั้งลงในตาราง
- 3.ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับ
กับจำนวนช่องที่พับได้

จำนวน ครั้งที่ พับ	รูปที่เกิดจาก การพับ	จำนวนช่องที่เกิดขึ้นจากการพับ		
		เขียนใน รูปจำนวน นับ	เขียนใน รูป การคูณ	เขียนใน รูปการ แยกตัว ประกอบ
1				
2				
3				
4				
5				

จำนวน ครั้งที่ พับ	รูปที่เกิดจาก การพับ	จำนวนช่องที่เกิดขึ้นจากการพับ		
		เขียนใน รูปจำนวน นับ	เขียนใน รูป การคูณ	เขียนใน รูปการ แยกตัว ประกอบ
1				
2				
3				
4				
5				

Number of times of folding
Picture of folding
The number formed by folding
/ In terms of counting
/ in terms of multiplication
/ In terms of squared unit
operations.



2. Students self learning in groups



จำนวนครั้งที่พับ	รูปที่เกิดจากการพับ	จำนวนช่องที่เกิดขึ้นจากการพับ		
		เขียนในรูปจำนวนนับ	เขียนในรูปการคูณ	เขียนในรูปการแยกตัวประกอบ
1		2	2×1	2
2		4	2×2	2×2
3		8	2×4	$2 \times 2 \times 2$
4		16	2×8	$2 \times 2 \times 2 \times 2$
5		32	16×2	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

ความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่พับได้

รูปที่ 1 = 2

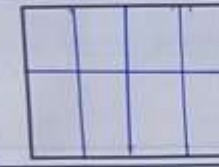
๓ 2 = 4 $2 \times 2 = 4$

๓ 3 = 8 $4 \times 2 = 8$

๓ 4 = 16 $8 \times 2 = 16$

๓ 5 = 32 $16 \times 2 = 32$



จำนวนครั้งที่พับ	รูปที่เกิดจากการพับ	จำนวนช่องที่เกิดขึ้นจากการพับ		
		เขียนในรูปจำนวนนับ	เขียนในรูปการคูณ	เขียนในรูปการแยกตัวประกอบ
1		2	2×1	2
2		4	2×2	2×2
3		8	2×4	$2 \times 2 \times 2$
4		16	2×8	$2 \times 2 \times 2 \times 2$
5		32	2×16	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

ความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับ

- ข้อดี
1. ให้นักเรียนพับกระดาษสี่เหลี่ยม ในแต่ละครั้งที่พับ ทุกช่องต้องเป็นขนาดเท่ากัน โดยพับทั้งหมด 5 ครั้ง
 2. บันทึกผลการพับกระดาษแต่ละครั้งลงในตาราง
 3. ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่ได้

๕
ภาวนา

ถ้าจำนวนครั้งที่พับเพิ่ม ขึ้นจำนวนช่อง ก็จะ $\times 2$ ไปเรื่อย ๆ

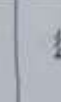
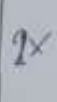
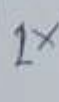
เช่น พับครั้งที่ 1  จะได้จำนวนช่อง 2 ช่อง

If the half of folding which already folded, the number of folding fields is increase 2 times continuously.

Example : 1st folding will be obtained 2 folding fields

The image shows a child's hands using a ruler and a pen to draw a grid on a worksheet. The worksheet has a table with columns for 'nu', a grid diagram, and numerical values. The child is drawing a 2x2 grid. Yellow sticky notes are placed around the worksheet, showing various grid patterns and numbers like 12, 4, 2x1, 2x2, 4x2, 2x2x2, 4x, and 8x.

nu			
1		12	
2		4	2x1 2x1 2x2
3		8	4x2 2x2x2
		4x	
		8x	

ทศ	เขียนในรูปการคูณ	เขียนในรูปการคูณ	เขียนในรูปการคูณ
1		1	1
2		2	2
3		3	3
4		4	4
5		5	5

จำนวนตัวที่ 1 ถึง 5

1 = 2

2 = 4

3 = 8

4 = 16

5 = 32

SMD34.9	
น้ำส้ม	6
น้ำปลา	8
น้ำตาล	12
ไข่ไก่	16
หมู	59

คำสั่ง
 1.พับครึ่งกระดาษทีละครึ่ง ในแต่ละครั้งที่พับ
 ทุกช่องต้องมีขนาดเท่ากัน โดยพับทั้งหมด 5 ครั้ง
 2.บันทึกผลการพับกระดาษแต่ละครั้งลงในตาราง
 3.ใช้ความรู้หาความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวน
 ช่องที่พับได้

แนวนช่องที่เกิดขึ้นจากการพับ

NO	จำนวน	เขียนในรูปการคูณ	เขียนในรูปการแยกตัวประกอบ
1	2	2×1	1×1
2	4	2×1	2×1 2×2
3	8	4×2	$2 \times 2 \times 2$
4	16	4×4	$2 \times 2 \times 2 \times 2$
5	32	8×4	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

ามสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่พับได้

จำนวนครั้ง จำนวนช่อง

$$1 = 2 \times 2$$

$$2 = 4$$

$$3 = 8 \times 2$$

$$4 = 16$$

$$5 = 32 \times 2$$

Number of times of folding

จำนวนครั้ง

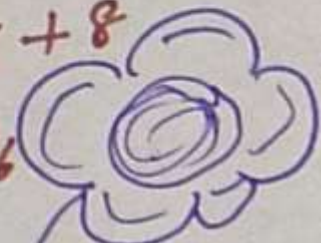
$$1 = 1 + 1$$

$$2 = 2 + 2$$

$$3 = 4 + 4$$

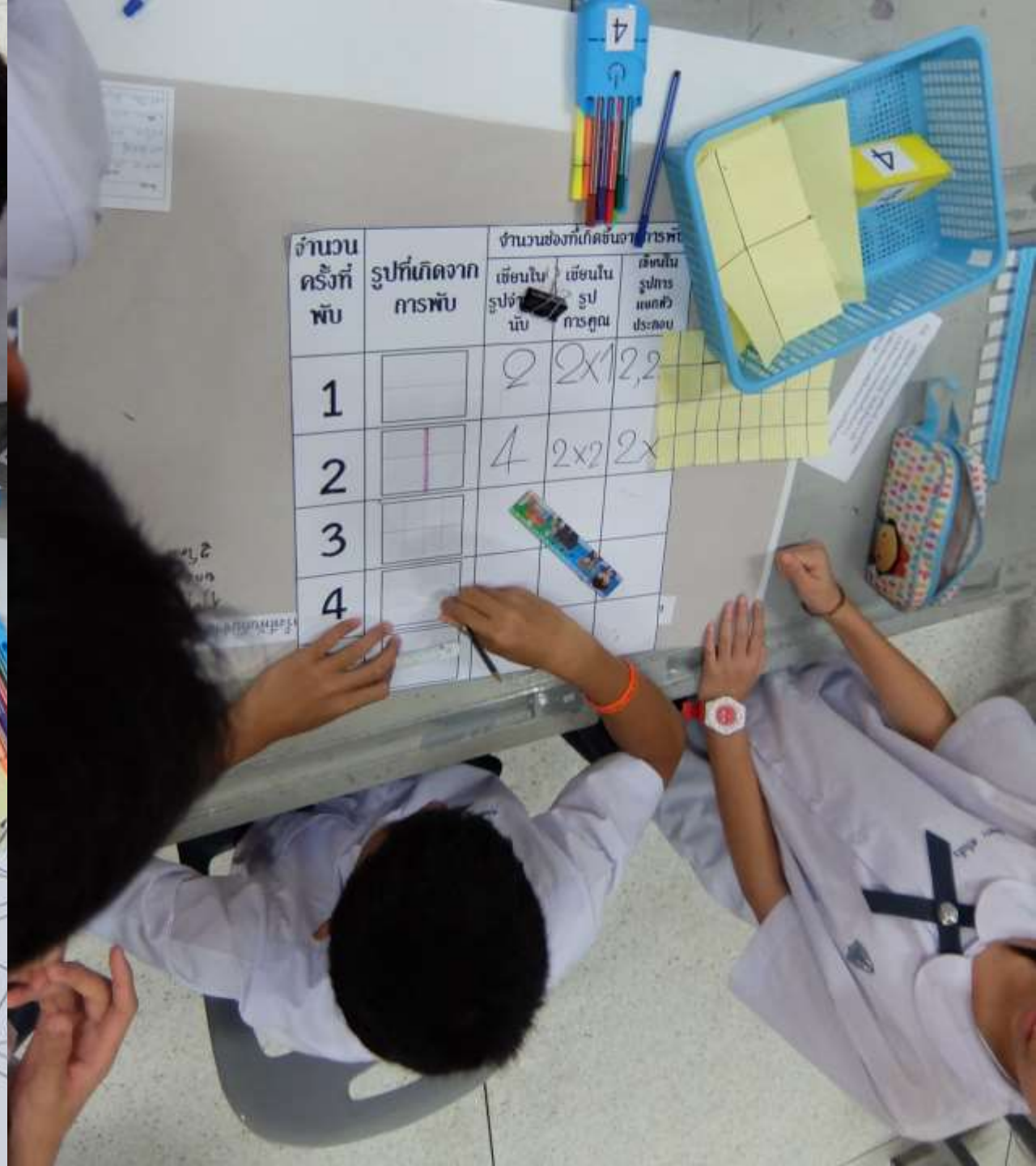
$$4 = 8 + 8$$

$$5 = 16 + 16$$



blue

Rockman



1) Use the relation by powering 2 continuously.

2) By using numbers of folding fields of first folding $2n$ to powering at the next folding.

Assumption:
How many folding fields are there is the figure 20 ?

$$20 = 2^{20} = 400$$

1) ใช้ความสัมพันธ์โดยยกกำลัง 2 ไปเรื่อยๆ
2) โดยนำจำนวนช่องในการพับตัวแรกมา ยกกำลังกับในการพับต่อไป

รูปที่ 1 รูปที่ 20 รูปที่ 209 หักบน 1 ก็ 20

รูป รูป

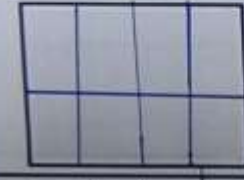
$$\begin{aligned} 1 &= 2^1 = 2 \\ 2 &= 2^2 = 4 \\ 3 &= 2^3 = 8 \\ &\vdots \\ 20 &= 2^{20} = 400 \end{aligned}$$



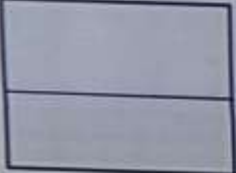
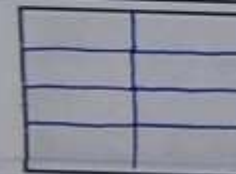
Relation: If we fold increase 1 in each time, the numbers of folding fields will be multiply by 2 continuously.

Example:

2nd folding is seem to be $2 \times 2 = 4$ because of the first folding is equal 2, then the 2nd folding is $2 \times 2 = 4$.

2		4	2×2	2×2
3		8	4×2	$2 \times 2 \times 2$
4		16	8×2 4×4	$2 \times 2 \times 2$ $\times 2$
5		32	16×2 8×4	$2 \times 2 \times 2$ $\times 2 \times 2$

ความสัมพันธ์ = ถ้าครั้งที่พับเพิ่มขึ้น
ทีละ 1 จำนวนช่องที่พับได้จะ $\times 2$ ไปเรื่อย ๆ
เช่น พับครั้งที่ 2 จำนวนนับจะเป็น $2 \times 2 = 4$
เพราะพับครั้งที่ 1 = 2 พับครั้งที่ 2 จึง $=$
 $2 \times 2 = 4$

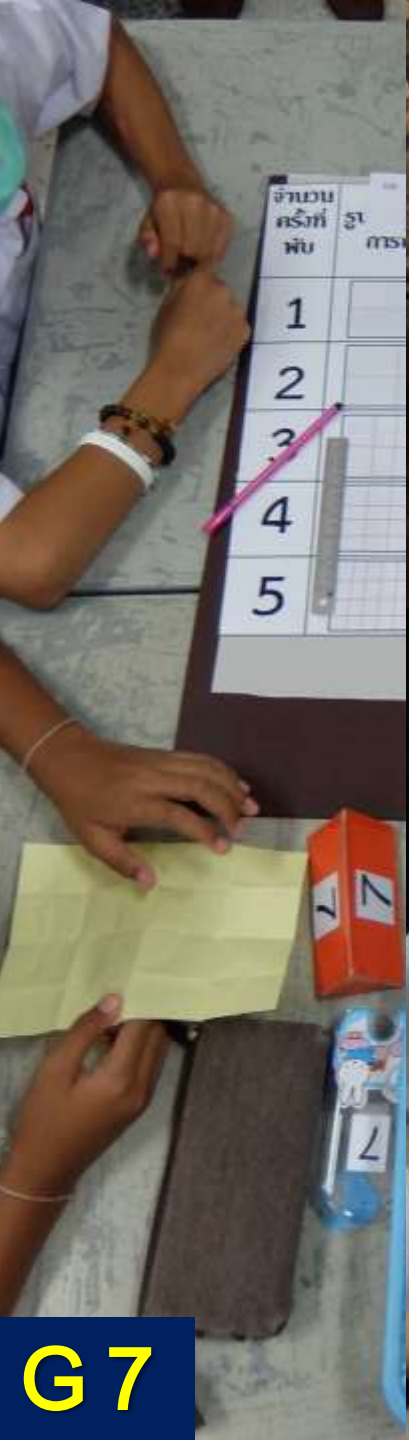
จำนวน ครั้งที่ พับ	รูป	เขียนจากการพับ		
		นับ	การคูณ	เขียนใน รูปการ แยกตัว ประกอบ
1		2	1×2	2
2		4	2×2	2×2
3		8	4×2	$2 \times 2 \times 2$
4		16	8×2	$2 \times 2 \times 2 \times 2$
5		32	16×2	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

คำชี้แจง
1. ให้นักเรียนพับกระดาษ 5 ครั้ง ในแต่ละครั้งที่พับ
ทุกช่องต้องมีขนาดเท่ากัน โดยพับทั้งหมด 5 ครั้ง
2. บันทึกผลการพับกระดาษแต่ละครั้งลงในตาราง
3. ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวน
ช่องที่พับได้

ความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่พับได้

รูปที่ 1. $1+1=2$, $1 \times 2 = 2$, $2-1=1$
 " 2. $2+2=4$, $2 \times 2 = 4$, $4-1=3$
 " 3. $4+4=8$, $4 \times 2 = 8$, $8-1=7$
 " 4. $8+8=16$, $8 \times 2 = 16$, $16-1=15$
 " 5. $16+16=32$, $16 \times 2 = 32$, $32-1=31$

รูปที่ 1. $1+1=2$, $1 \times 2 = 2$, $2-1=1$
 " 2. $2+2=4$, $2 \times 2 = 4$, $4-1=3$
 " 3. $4+4=8$, $4 \times 2 = 8$, $8-1=7$
 " 4. $8+8=16$, $8 \times 2 = 16$, $16-1=15$
 " 5. $16+16=32$, $16 \times 2 = 32$, $32-1=31$



จำนวนครั้งที่พับ	รูปการพับ	รูปจำนวนนับ	รูปการคูณ	เขียนใบรูปการแยกตัวประกอบ
1		2	2×1	2
2		4	2×2	2×2
3		8	2×4	$2 \times 2 \times 2$
4		16	2×8	$2 \times 2 \times 2 \times 2$

Clarification: The result from folding paper which are the same size is multiplying by 2.

ครั้งที่ 1 · 2

$$2 = 4 \times 2$$

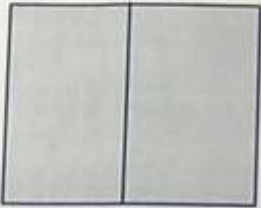
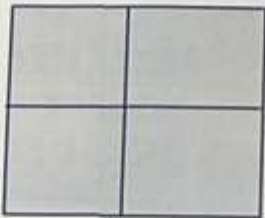
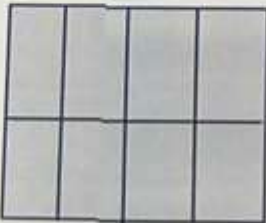
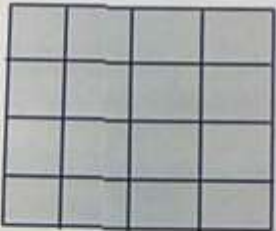
$$4 = 8 \times 2$$

$$8 = 16 \times 2$$

$$16 = 32 \times 2$$

อธิบาย ผลลัพธ์จากการพับกระดาษซ้ำซ้อนเท่ากัน

คือ คูณ 2

จำนวน ครั้งที่พับ	รูปที่เกิดจาก การพับ	จำนวนช่องที่เกิดขึ้นจากการพับ		
		เขียนในรูป จำนวนนับ	เขียนในรูป การคูณ	เขียนในรูปการแยกตัว ประกอบ
1		2	1×2	2
2		4	2×2	2×2
3		8	4×2	$2 \times 2 \times 2$
4		16	8×2	$2 \times 2 \times 2 \times 2$
5		32	16×2	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

*The tables
prepared teacher*

ครั้งที่ พับ	รูป การพับ	รูปจำนวน นับ	รูป การคูณ	เขียนใน รูปการ แยกตัว ประกอบ
1		2	2×1	2
2		4	2×2	2×2
3		8	2×4	$2 \times 2 \times 2$
4		16	2×8	$2 \times 2 \times 2 \times 2$
5		32	2×16	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

ความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่พับได้

ครั้งที่ 1 $\cdot 2$

$2 = 4$ $\times 2$

$4 = 8$ $\times 2$

$8 = 16$ $\times 2$

$16 = 32$ $\times 2$

อธิบาย ผลลัพธ์จากการพับกระดาษของเท่ากัน

คือ คูณ 2

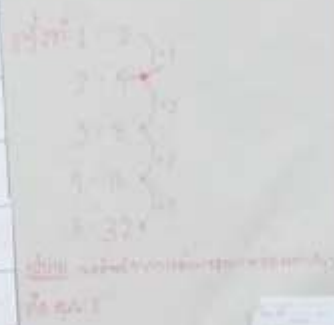
3. Whole-class discussion and comparison

หัวข้อ	ผู้รับผิดชอบ
1. การพับกระดาษ	ครู
2. การสังเกต	นักเรียน
3. การบันทึก	นักเรียน
4. การนำเสนอ	นักเรียน

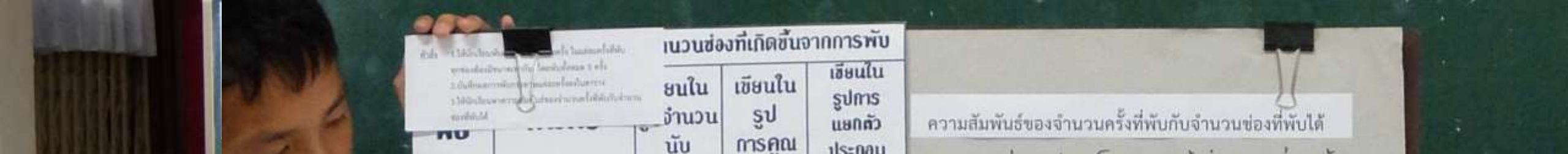
1. ให้นักเรียนจับคู่กระดาษที่ละครึ่ง ในแต่ละครึ่งที่จับทุกช่องต้องมีขนาดเท่ากัน โดยพับทั้งหมด 5 ครั้ง
2. บันทึกผลการพับกระดาษแต่ละครึ่งลงในตาราง
3. ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่พับได้

จำนวนครั้งที่พับ	จำนวนช่องที่พับได้	จำนวนช่องที่พับได้ (คำนวณ)	จำนวนช่องที่พับได้ (คำนวณ)	จำนวนช่องที่พับได้ (คำนวณ)
1				
2				
3				
4				
5				

จำนวนครั้งที่พับ	จำนวนช่องที่พับได้	จำนวนช่องที่พับได้ (คำนวณ)	จำนวนช่องที่พับได้ (คำนวณ)	จำนวนช่องที่พับได้ (คำนวณ)
1				
2				
3				
4				
5				







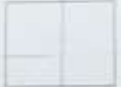
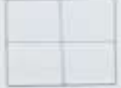
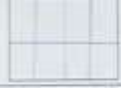
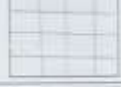
- 1.ให้นักเรียนพับครึ่งกระดาษทีละครึ่ง ในแต่ละครั้งที่พับทุกช่องต้องมีความเท่ากัน โดยพับทั้งหมด 5 ครั้ง
- 2.บันทึกผลการพับกระดาษแต่ละครั้งลงในตาราง
- 3.ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่พับได้

จำนวนครั้งที่พับ	จำนวนช่องที่พับได้
1	
2	
3	
4	
5	

ความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่พับได้			
จำนวนครั้งที่พับ	จำนวนช่องที่พับได้	สูตร	ความสัมพันธ์
1	2	$2 \times 1 = 2$	
2	4	$2 \times 2 = 4$	
3	8	$2 \times 3 = 8$	
4	16	$2 \times 4 = 16$	
5	32	$2 \times 5 = 32$	

นักเรียนพับกระดาษ 5 ครั้ง
ได้ช่อง = 2 ไม่เว้นช่อง
นักเรียนพับ 2 ครั้ง = 4
นักเรียนพับ 3 ครั้ง = 8
นักเรียนพับ 4 ครั้ง = 16
นักเรียนพับ 5 ครั้ง = 32



แบบฟอร์มที่แสดงจากการพับ				
รูป		เขียนใน จำนวน นับ	เขียนใน รูป การคูณ	เขียนใน รูปการ แสดง ประกอบ
1		2	1×2	2
2		4	2×2	2×2
3		8	4×2	$2 \times 2 \times 2$
4		16	8×2	$2 \times 2 \times 2 \times 2$
5		32	16×2	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

ความถี่ของจำนวนคือ 2 ที่เพิ่มขึ้น
ถ้า: 1 จำนวนครั้งที่พับได้จะ $\times 2$ ไปเรื่อย ๆ
เช่น พับครั้งที่ 2 จำนวนจะเป็น $2 \times 2 = 4$
เพราะพับครั้งที่ 1 = 2 พับครั้งที่ 2 จึง $2 = 2 \times 2 = 4$

Assumption:
How many folding fields are there is the figure 20 ?

1		2	2x1	2x1
2		4	2x2	2x2
3		8	2x4	2x4
4		16	2x8	2x8
5		32	2x16	2x16

နမူနာ
 ပုံစံ ၂၀ နှစ် ၁၀၀ နှစ် ၁၀၀၀ နှစ် ၁၀၀၀၀

ပုံ
 $1 = 2^1 - 2$
 $2 = 2^2 - 4$
 $3 = 2^3 - 8$
 $\vdots$

$20 = 2^{20} = 400$

- ให้นักเรียนพับครึ่งกระดาษทีละครึ่ง ในแต่ละครึ่งที่พับ ทุกช่องต้องมีขนาดเท่ากัน โดยพับทั้งหมด 5 ครั้ง
- บันทึกผลการพับกระดาษแต่ละครึ่งลงในตาราง
- ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับ กับจำนวนช่องที่พับได้

จำนวนครั้งที่พับ	รูปที่นักเรียนวาด	จำนวนช่องที่พับได้	จำนวนช่องที่พับได้	จำนวนช่องที่พับได้
1				
2				

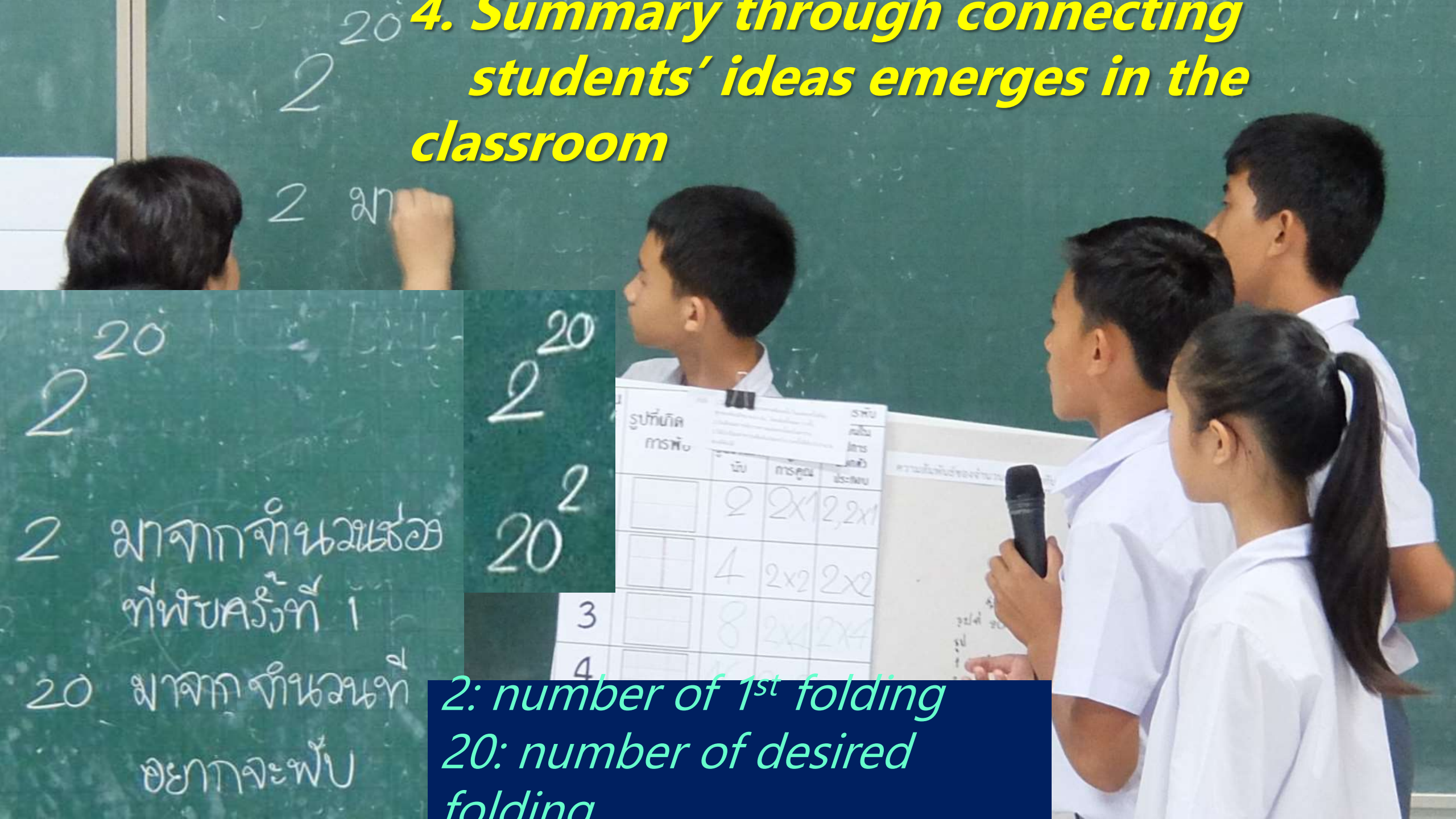
จำนวนครั้งที่พับ	รูปที่นักเรียนวาด	จำนวนช่องที่พับได้	จำนวนช่องที่พับได้	จำนวนช่องที่พับได้
1		2	2×1224	
2		4	$2 \times 2 \times 2 \times 2$	
3		8	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$	
4		16	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$	
5		32	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$	

นักเรียนสามารถหาความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับ กับจำนวนช่องที่พับได้ได้หรือไม่

ถ้าใช่ นักเรียนสามารถหาความสัมพันธ์ได้อย่างไร

ถ้าไม่ใช่ นักเรียนสามารถหาความสัมพันธ์ได้อย่างไร

4. Summary through connecting students' ideas emerges in the classroom



20
2
2 มาจากจำนวนช่อง
ที่พับครั้งที่ 1
20 มาจากจำนวนที่
อยากจะพับ

20
2
20²

รูปที่บอก การพับ		พับ	การคูณ	ผลลัพธ์
		2	2x1	2x1
		4	2x2	2x2
3		8	2x4	2x4
4				

2: number of 1st folding
20: number of desired
folding

$$2^{20}$$

$$2^{20} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

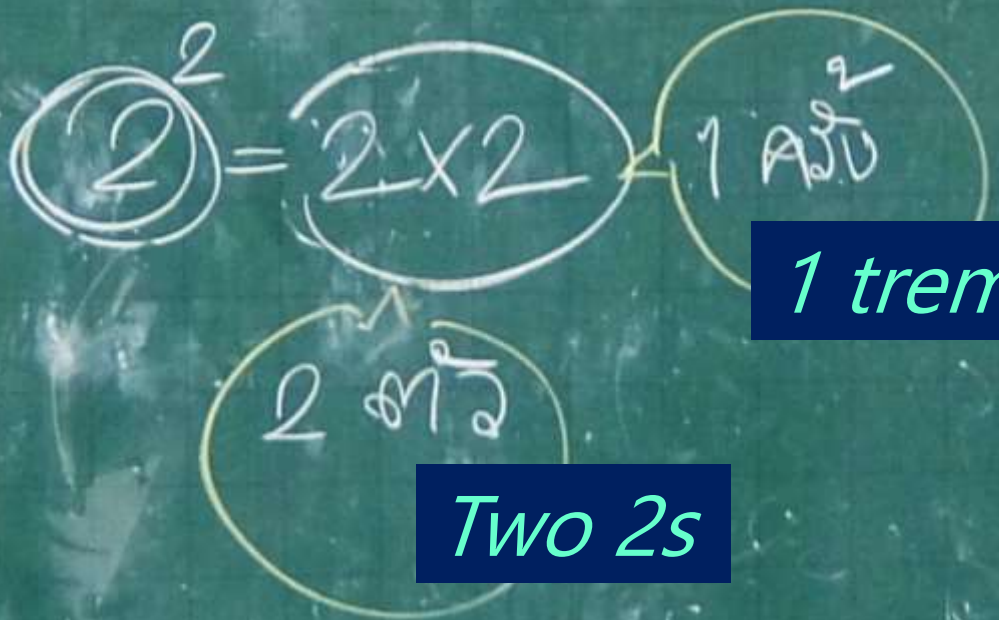
Compare expressions

2 มาจากจำนวนสอง
ที่พบครั้งแรกที่ 1

$$2^{20} = 2 \times 2$$

20 มาจากจำนวนที่
จะยกจะพบ

$$20^2 = 20 \times 20$$



1 trem

Two 2s

$$2^{20} = 2 \times 2$$

$$20^2 = 20 \times 20$$

Number to tell how many of
2

$$2^2 = 2 \times 2$$

1 ตัว

2 ตัว

จำนวนที่บอกไว้
ใช้ 2 ก็ตัว

$$2^2 = 2 \times 2$$

ตัวคูณ

Multiplie
r

$$2^{20}$$

2 มาจากจำนวนเลข
ที่พบครั้งที่ 1

20 มาจากจำนวนที่
อยากรจะพบ

$$2^{20} = 2 \times 2$$

$$2^0 = 20 \times 20$$

2 มาจากจำนวนเลขที่พบครั้งที่ 1

20 มาจากจำนวนที่อยากรจะพบ

2² = 2 x 2

2⁰ = 2 x 2

$$2^{20} = 2 \times 2$$

$$2^0 = 20 \times 20$$

$$2^2 = 2 \times 2$$

1 ครั้ง

2 ตัว

$$2^2 = 2 \times 2$$

จำนวนเลขที่มากกว่า 2 ก็ตัว

ตัวคูณ

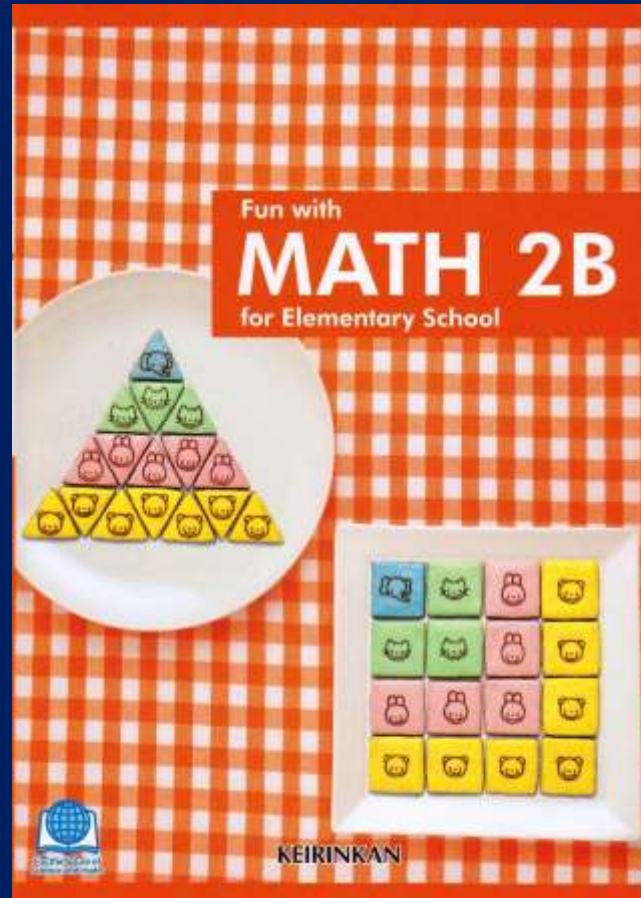
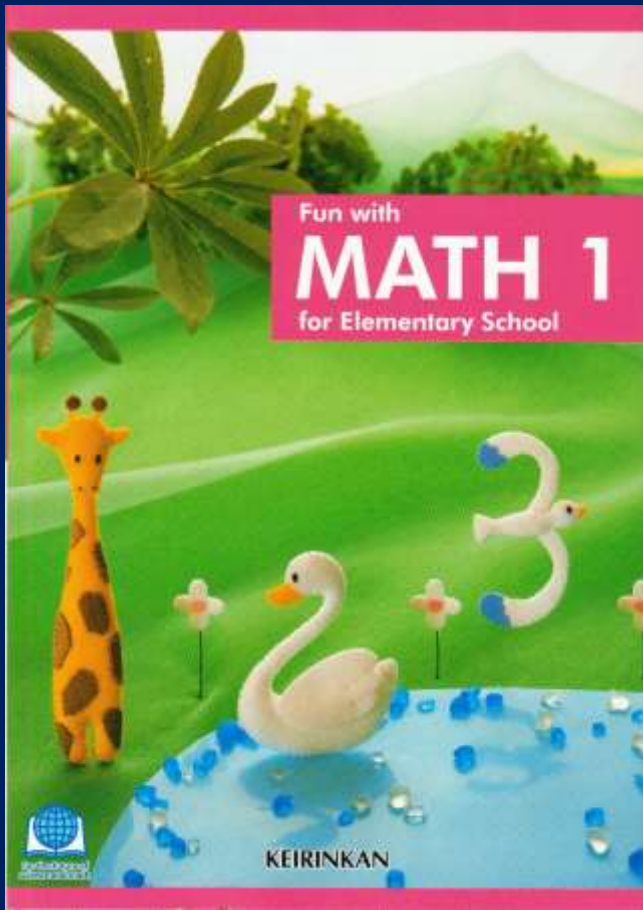


3. Challenge of Japanese textbook

(1) How to use your textbook

(2) Putting your knowledge to work

"Fun with MATH 1, 2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B, 6A, 6B for Elementary School"



4-3-25 DAIDO, TENNOJI-KU,
OSAKA 543-0052 JAPAN
Shinko Shuppansha KEIRINKAN Co., Ltd.

(1) How to use your textbook *learn with friends through lesson* 2A



How to use your textbook

1

What kind of problem is it?

is very important.

Important!

- Always have a goal
- Clarify and summarize what you learned and what you are going to solve.

1 There are 8 parked cars. 3 more cars come. How many cars are there in all?

The number of cars increased, so we add.



Math sentence $8+3$

Goal: Think about and explain how to calculate the math sentence.

If you have a goal, you'll always know where you're going.



2

Think on your own!

- Think about what you learned.
- Use and to help you.
- Clearly explain your thinking.

Important!



How many more do we need to make 10?



Use and to help you think!



3

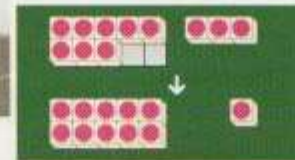
Let's talk about it!

Important!

- Share your ideas freely.
- Did anyone have the same idea? A different idea?
- Ask questions and add information.
- Summarize what you talked about.
- Explain things clearly.
- Use any good ideas that you hear.



I moved like this.



What's the same? What's different? Listen carefully and compare.



Me too. I moved 2 to make 10.

I have a question. Why did you move 2 ?



4

Check

Important!

- Check what you learned.



Use what you learned solving other problems too!



5

Review

Important!

- When you're finished, review:
 - What you learned
 - What you liked
 - Good ideas from your classmates
 - What you want to try more of

Now I know that I can solve any math sentence by making 10.

1

What kind of problem is it?

● is very important.

Important!

● Always have a goal

○ Clarify and summarize what you learned and what you are going to solve.

1 There are 8 parked cars. 3 more cars come. How many cars are there in all?

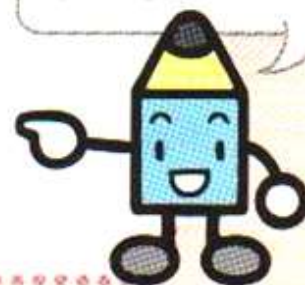
The number of cars increased, so we add.



Math sentence $8+3$

Goal: Think about and explain how to calculate the math sentence.

If you have a goal, you'll always know where you're going.



2

Think on your own!

● Think about what you learned.

○ Use  and  to help you.

Important!

○ Clearly explain your thinking.



How many more
do we need to
make 10?



Use



and  to help
you think!

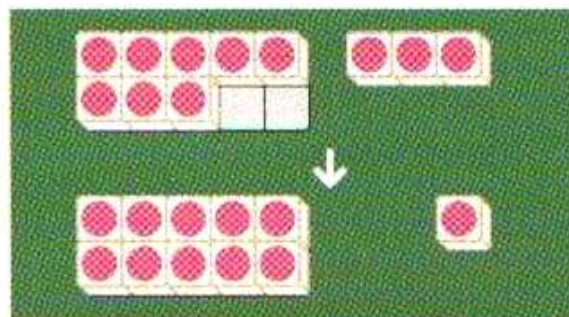


3

Let's talk about it!

Important!

- Share your ideas freely.
- Explain things clearly.
- Did anyone have the same idea? A different idea?
- Ask questions and add information.
- Use any good ideas that you hear.
- Summarize what you talked about.



What's the same?
What's different?
Listen carefully
and compare.



I have a question.
Why did you
move 2  ?



4

Check

Important!

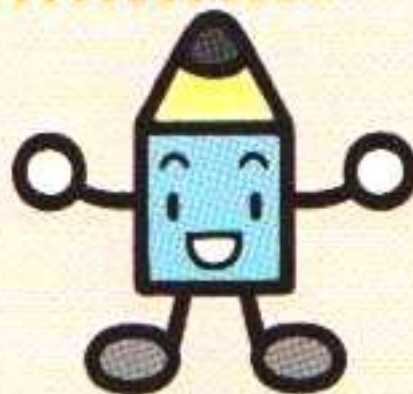
● Check what you learned.

2

$$\textcircled{1} \quad 9 + 4$$



Use what you learned
solving other
problems too!



5

Review

Important!

- When you're finished, review:
- What you learned
 - What you liked
 - Good ideas from your classmates
 - What you want to try more of

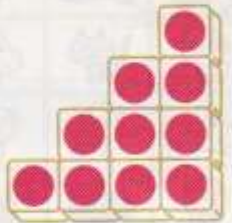
Now I know that I can
solve any math
sentence by making 10.

(2) Putting your knowledge to work *Talk with each other* 2A

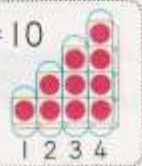
Putting your knowledge to work

Talk with each other

We made a shape using .
How many are there?
Think of a math sentence you could use to get the answer.

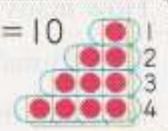


$1+2+3+4=10$



Tsubasa

$1+2+3+4=10$



Mirai

Talk with each other about the math sentence you made and why.



Important

- Share your ideas freely.
- Explain things clearly.
- Did anyone have the same idea? A different idea?
- Ask questions and add information.
- Think of some good ideas.
- Summarize what you talked about.

There are 10 . The math sentence is $1+2+3+4$.

We can group them into vertical lines of 1, 2, 3, and 4 . So the math sentence is $1+2+3+4$.

Now that I see the picture, it's easy to see why the math sentence is $1+2+3+4$.

Make a picture and tell me why.



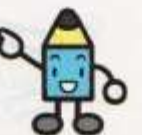
I thought of the same math sentence, but I grouped them differently. I grouped them into horizontal lines of 1, 2, 3, and 4 blocks. So the math sentence is $1+2+3+4$.



Summarize what you talked about.

It was interesting that we could group them differently and still get the same math sentence. I want to see if I can think of other ways too.

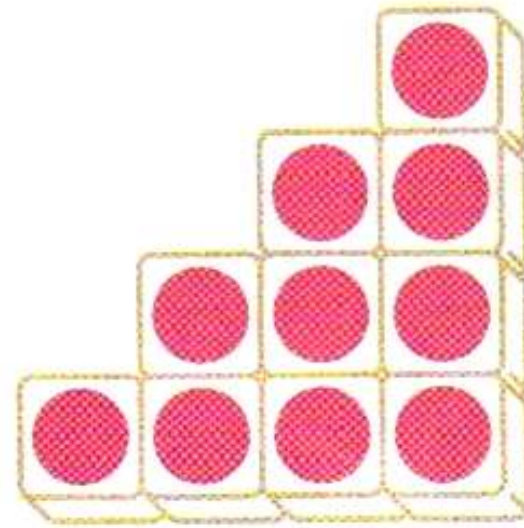
Keep learning together and having fun!



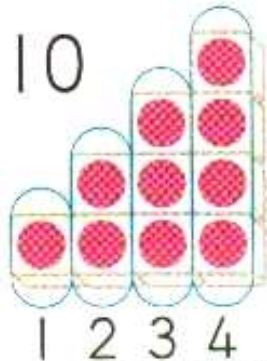
We made a shape using .

How many  are there?

Think of a math sentence you could use to get the answer.

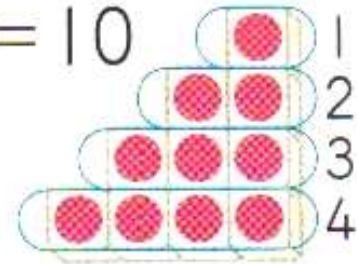


$$1 + 2 + 3 + 4 = 10$$



Tsubasa

$$1 + 2 + 3 + 4 = 10$$



Mirai

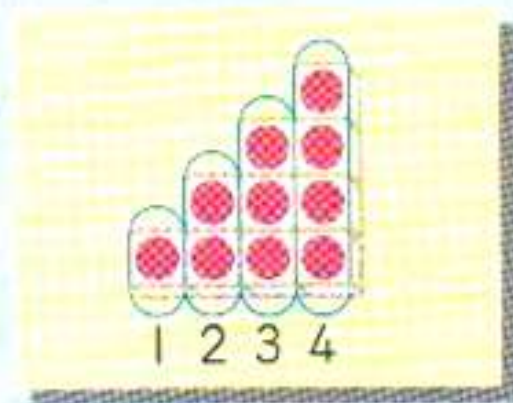
There are 10 . The math sentence is $1+2+3+4$.



Make a picture and tell me why.

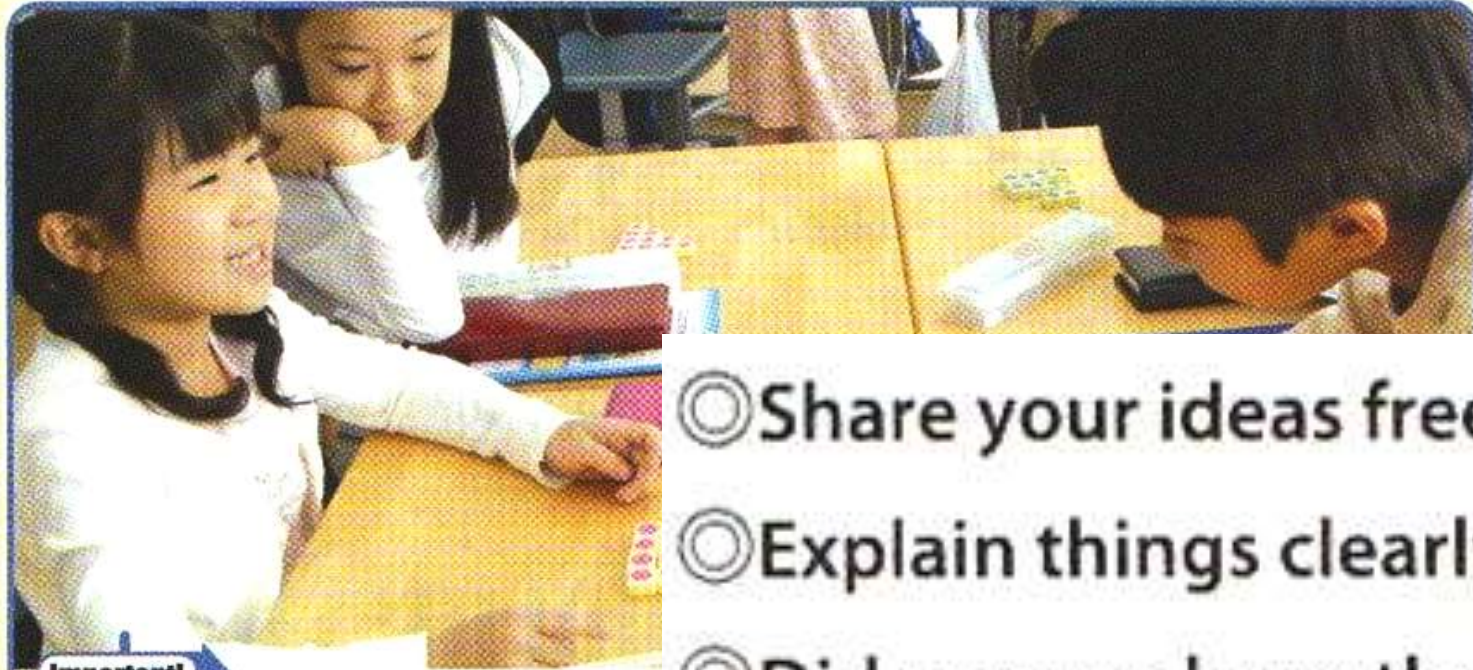


We can group them into vertical lines of 1, 2, 3, and 4 . So the math sentence is $1+2+3+4$.



Now that I see the picture, it's easy to see why the math sentence is $1+2+3+4$.

 Talk with each other about the math sentence you made and why.



Important!

- ◎ Share your ideas freely.
- ◎ Explain things clearly.
- ◎ Did anyone have the same
- ◎ Ask questions and add info
- ◎ Think of some good ideas.
- ◎ Summarize what you talke

◎ Share your ideas freely.

◎ Explain things clearly.

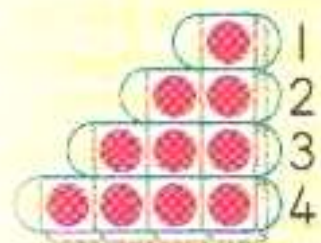
◎ Did anyone have the same idea? A different idea?

◎ Ask questions and add information.

◎ Think of some good ideas.

◎ Summarize what you talked about.

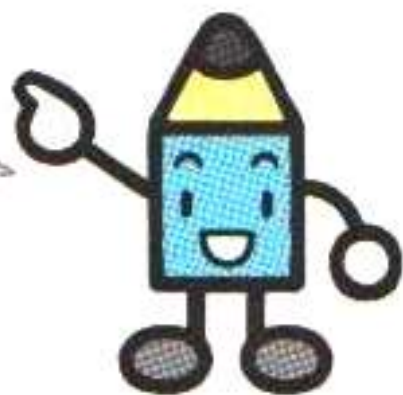
I thought of the same math sentence, but I grouped them differently. I grouped them into horizontal lines of 1, 2, 3, and 4 blocks. So the math sentence is $1+2+3+4$.



 Summarize what you talked about.

It was interesting that we could group them differently and still get the same math sentence. I want to see if I can think of other ways too.

Keep learning together and having fun!



Summary

*Prof. A. Takahasi mentioned in key note 1,
Lesson Study is not an end in its self, but a process for
accomplishing specific teaching-learning goals.*

*Thai project proceed successfully, so this process will be a
research target of Lesson Study.*

*Ideas and methods was imported from Japan, now Thai-style
Lesson Study is growing and influencing around the world.*

*I hope research and practice collaboratively, and share ideas,
methods, and philosophy.*

LD ASSOCIATION OF LESSON STUDIES
INTERNATIONAL CONFERENCE 2015

LD ASSOCIATION OF LESSON STUDIES
INTERNATIONAL CONFERENCE 2015



"Lesson Study for Improvement of Classroom Quality"



APEC - KHONKAEN
INTERNATIONAL SYMPOSIUM 2015

"Developing Education for Future Planning with
Mathematics and Science Based on the APEC Lesson Study Co

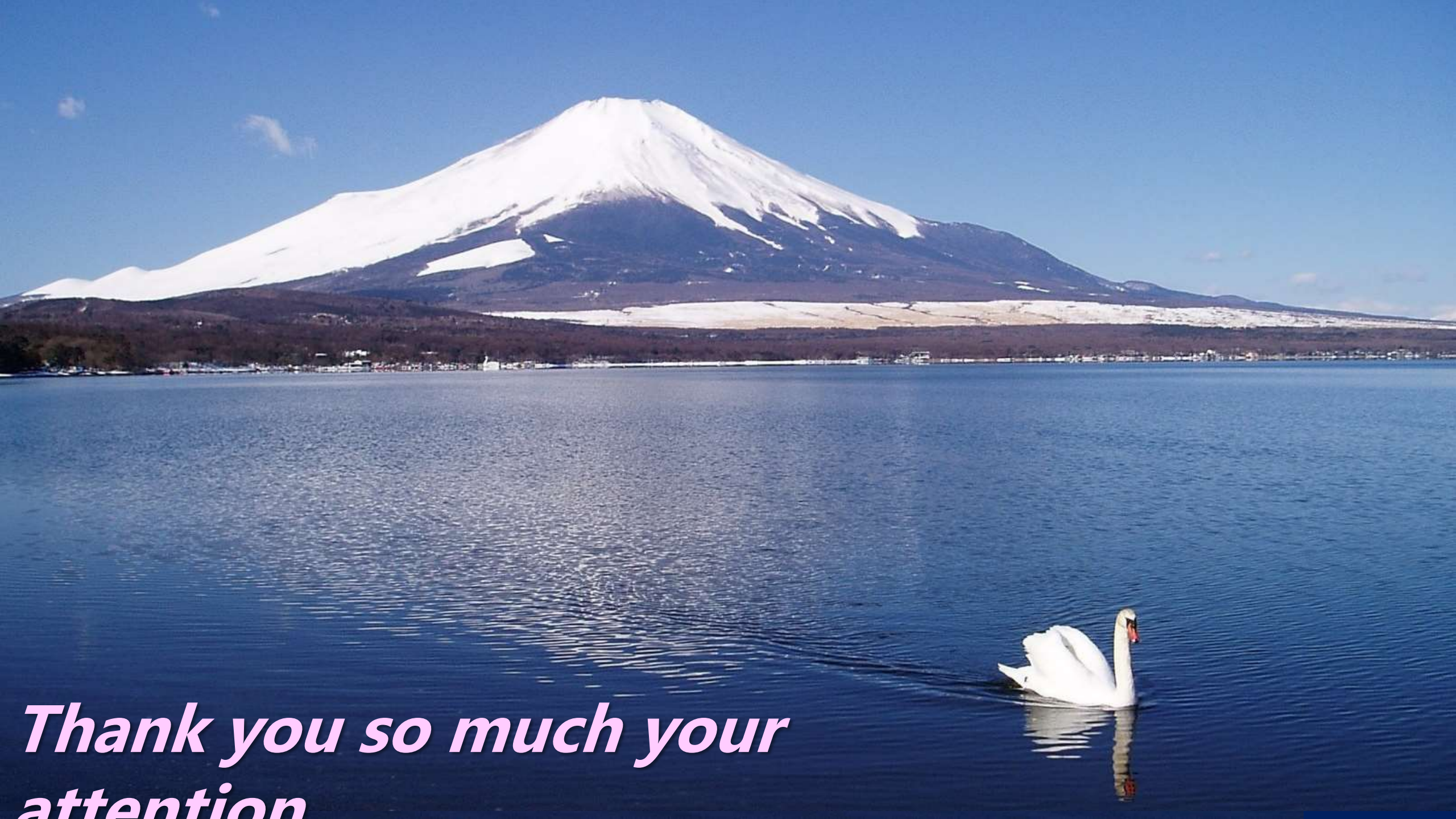
24 - 27 NOVEMBER 2015 | KHONKAEN, THAILAND

ORGANIZED BY



Teacher:

Miss Nutcharin Emchaiyaphum
(Graduated master degree course of Khon Kaen Univ.)



*Thank you so much your
attention*

จำนวนครั้งที่พับ	รูปที่เกิดจากการพับ	จำนวนช่องที่เกิดขึ้นจากการพับ		
		เขียนในรูปจำนวนนับ	เขียนในรูปการคูณ	เขียนในรูปการแยกตัวประกอบ
1		2	2×1	2
2		4	2×2	2×2
3		8	2×4	$2 \times 2 \times 2$
4		16	2×8	$2 \times 2 \times 2 \times 2$
5		32	16×2	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

ความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่พับได้

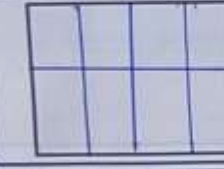
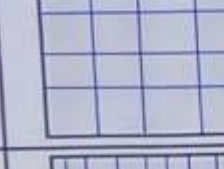
รูปที่ 1 = 2

๓ 2 = 4 $2 \times 2 = 4$

๓ 3 = 8 $4 \times 2 = 8$

๓ 4 = 16 $8 \times 2 = 16$

๓ 5 = 32 $16 \times 2 = 32$

จำนวน ครั้งที่ พับ	รูปที่เกิดจาก การพับ	จำนวนช่องที่ได้จากการพับ		
		เขียนใน รูปจำนวน นับ	เขียนใน รูป การคูณ	เขียนใน รูปการ แยกตัว ประกอบ
1		2	2×1	2
2		4	2×2	2×2
3		8	2×4	$2 \times 2 \times 2$
4		16	2×8	$2 \times 2 \times 2 \times 2$
5		32	2×16	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

ความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับ

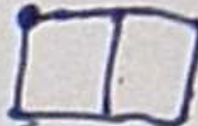
- ข้อดี
1. ให้นักเรียนพับกระดาษให้สะอาด ในแต่ละครั้งให้พับทุกข้อเพื่อเป็นนาฬิกาจับเวลา โดยพับทั้งหมด 5 ครั้ง
 2. บันทึกผลการพับกระดาษแต่ละครั้งลงในตาราง
 3. ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่ได้

ถ้าจำนวนครั้งที่พับเพิ่มขึ้น จำนวนช่องก็จะ $\times 2$ ไปเรื่อย ๆ

เช่น พับครั้งที่ 1  จะได้อาณาเขตช่อง 2 ช่อง

๙

ถ้าจำนวนครั้งที่พับเพิ่มขึ้น จำนวนช่องก็จะ $\times 2$ ไปเรื่อย ๆ

เช่น พับครั้งที่ 1  จะได้อาณาเขตช่อง 2 ช่อง

๙

ตัวอย่าง
ทุกช่องต้องมีขนาดเท่ากัน โดยพับทั้งหมด 5 ครั้ง
2. บันทึกผลการพับกระดาษแต่ละครั้งลงในตาราง
3. ใช้ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่พับได้

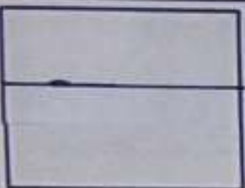
แนวข้อที่เกิตขึ้นจากการพับ

ในใน
จำนวน
พับ

เขียนใน
รูป
การคูณ

เขียนใน
รูปการ
แยกตัว
ประกอบ

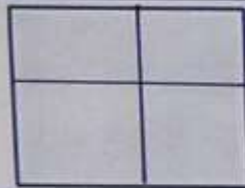
1



2

 2×1 1×1

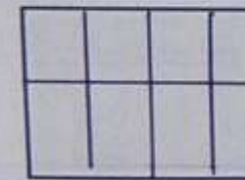
2



4

 2×1 ~~2×1~~ 2×2

3



8

 4×2 $2 \times 2 \times 2$

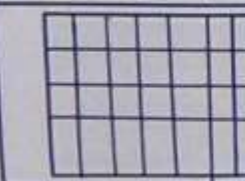
4



16

 4×4 $2 \times 2 \times 2$ $\times 2$

5



32

 8×4 $2 \times 2 \times 2 \times 2$ $\times 2$

ความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่พับได้

จำนวนครั้ง จำนวนช่อง

$$1 = 2 \times 2$$

$$2 = 4 \times 2$$

$$3 = 8 \times 2$$

$$4 = 16 \times 2$$

$$5 = 32 \times 2$$

จำนวนครั้ง

$$1 = 1 + 1$$

$$2 = 2 + 2$$

$$3 = 4 + 4$$

$$4 = 8 + 8$$

$$5 = 16 + 16$$

blaze blue

Rockman +

G4

จำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่พับได้

จำนวน

เขียนในรูปการคูณ

เขียนในรูปการแยกตัวประกอบ

1

2

2x1 2, 2x1

2

4

2x2 2x2

3

8

2x4 2x4

4

16

2x8 2x8

5

32

2x16 2x16

จำนวน

จำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่พับได้

1) ใช้ความสัมพัทธ์โดย
ยกกำลัง 2 ไปเรื่อยๆ
ดูโดย จำนวน ช่องใน
การพับตัวแรก 2 ช่อง
กับในการพับต่อไป

รูปที่ 1 = 2¹ = 2

รูปที่ 2 = 2² = 4

รูปที่ 3 = 2³ = 8

รูปที่ 4 = 2⁴ = 16

รูปที่ 5 = 2⁵ = 32

รูปที่ 6 = 2⁶ = 64

รูปที่ 7 = 2⁷ = 128

รูปที่ 8 = 2⁸ = 256

รูปที่ 9 = 2⁹ = 512

รูปที่ 10 = 2¹⁰ = 1024

รูปที่ 11 = 2¹¹ = 2048

รูปที่ 12 = 2¹² = 4096

รูปที่ 13 = 2¹³ = 8192

รูปที่ 14 = 2¹⁴ = 16384

รูปที่ 15 = 2¹⁵ = 32768

รูปที่ 16 = 2¹⁶ = 65536

รูปที่ 17 = 2¹⁷ = 131072

รูปที่ 18 = 2¹⁸ = 262144

รูปที่ 19 = 2¹⁹ = 524288

รูปที่ 20 = 2²⁰ = 1048576

- คำสั่ง 1.ให้นักเรียนพับกระดาษครึ่ง ในแต่ละครั้งที่พับ
ทุกช่องต้องมีขนาดเท่ากัน โดยพับทั้งหมด 5 ครั้ง
2.บันทึกผลการพับกระดาษแต่ละครั้งลงในตาราง
3.ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ในช่องจำนวนครั้งที่พับกับจำนวน
ช่องที่พับได้

เนวณช่องที่เกิดขึ้นจากการพับ

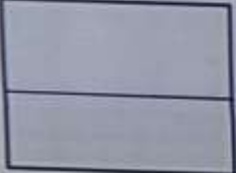
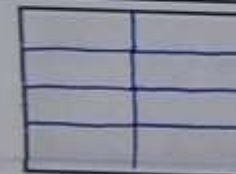
		ย่นใน จำนวน นับ	เขียนใน รูป การคูณ	เขียนใน รูปการ แยกตัว ประกอบ
1		2	1×2	2
2		4	2×2	2×2
3		8	4×2	$2 \times 2 \times 2$
4		16	8×2 4×4	$2 \times 2 \times 2$ $\times 2$
5		32	16×2 8×4	$2 \times 2 \times 2$ $\times 2 \times 2$

ความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่พับได้

ความสัมพันธ์ = ถ้าครั้งที่พับเพิ่มขึ้น
ทีละ 1 จำนวนช่องที่พับได้จะ $\times 2$ ไปเรื่อย ๆ

ความสัมพันธ์ = ถ้าครั้งที่พับเพิ่มขึ้น
ทีละ 1 จำนวนช่องที่พับได้จะ $\times 2$ ไปเรื่อย ๆ

เช่น พับครึ่ง 2 จำนวนนับจะเป็น $2 \times 2 = 4$
เพราะพับครึ่งที่ 1 = 2 พับครึ่งที่ 2 จึง $=$
 $2 \times 2 = 4$

จำนวน ครั้งที่ พับ	รูป	เขียนจากการพับ		
		นับ	การคูณ	เขียนใน รูปการ แยกตัว ประกอบ
1		2	1×2	2
2		4	2×2	2×2
3		8	4×2	$2 \times 2 \times 2$
4		16	8×2	$2 \times 2 \times 2 \times 2$
5		32	16×2	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

คำชี้แจง
1. ให้นักเรียนพับกระดาษ 5 ครั้ง ในแต่ละครั้งที่พับ
ทุกช่องต้องมีขนาดเท่ากัน โดยพับทั้งหมด 5 ครั้ง
2. บันทึกผลการพับกระดาษแต่ละครั้งลงในตาราง
3. ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวน
ช่องที่พับได้

ความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวนช่องที่พับได้

รูปที่ 1. $1+1=2$, $1 \times 2 = 2$, $2-1=1$
 " 2. $2+2=4$, $2 \times 2 = 4$, $4-1=3$
 " 3. $4+4=8$, $4 \times 2 = 8$, $8-1=7$
 " 4. $8+8=16$, $8 \times 2 = 16$, $16-1=15$
 " 5. $16+16=32$, $16 \times 2 = 32$, $32-1=31$

รูปที่ 1. $1+1=2$, $1 \times 2 = 2$, $2-1=1$
 " 2. $2+2=4$, $2 \times 2 = 4$, $4-1=3$
 " 3. $4+4=8$, $4 \times 2 = 8$, $8-1=7$
 " 4. $8+8=16$, $8 \times 2 = 16$, $16-1=15$
 " 5. $16+16=32$, $16 \times 2 = 32$, $32-1=31$

จำนวน ครั้งที่ พับ	รูป การพับ	การพับ			เขียนใน รูปการ แยกตัว ประกอบ
		รูปจำนวน นับ	รูป การคูณ		
1		2	2×1		2
2		4	2×2		2×2
3		8	2×4		$2 \times 2 \times 2$
4		16	2×8		$2 \times 2 \times 2 \times 2$
5		32	2×16		$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

คำชี้แจง
1. ให้นักเรียนพับครึ่งกระดาษสี่เหลี่ยม ในแต่ละครั้งที่พับ
ทุกช่องต้องมีความเท่ากัน โดยพับทั้งหมด 5 ครั้ง
2. บันทึกผลการพับกระดาษแต่ละครั้งลงในตาราง
3. ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับกับจำนวน
ช่องที่พับได้

ครั้งที่ 1 2

$$2 = 4 \times 2$$

$$3 = 8 \times 2$$

$$4 = 16 \times 2$$

$$5 = 32 \times 2$$

อธิบาย ผลลัพธ์จากการพับกระดาษช่องเท่ากัน

คือ คูณ 2