

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Appendix A

List of Experts

List of Experts who Supervise the tools for the Study

1. Dr. Toont Chomcheun
Measurement and Evaluation Expert,
Retried Government Official, Former Educational Supervisor and
Chief Expert, Chiang Mai Educational Service Area Office 1
2. Dr. Chatree Maneekosol
Curriculum and Instruction Expert,
Curriculum and Instruction Faculty of Education, Chiang Mai Rajabhat
University
3. Supervisor Samran Boonmun
Curriculum and Instruction Mathematical Expert,
Educational Supervisor and Chief Expert, Chiang Mai Educational
Service Area Office 4
4. Supervisor Wongdeun Pothipun
Curriculum and Instruction Mathematical Expert,
Retried Government Official, Former Educational Supervisor and
Chief Expert, Chiang Mai Educational Service Area Office 2
5. Lecturer Sachi Kamphu
Curriculum and Instruction Mathematical Expert,
The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology,
Ministry of Education

Appendix B

Standards, Indicators, and Criteria for the Instructional Competency Promoting the Mathematical Process Skills

Standard 1 Designing and planning the teaching and learning arrangement to promote students' mathematical process skills

Indicator 1.1 Check the students' mathematical process skills before and after designing the teaching and learning arrangement

Criteria of Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Have the checking the mathematical process skills before the designing of the teaching and learning arrangement in all process skills.
Good	3	Have the tests on the mathematical process skills of the students before the designing of teaching and learning arrangement from three or more process skills.
Moderate	2	Have the tests on the mathematical process skills of the students before the designing of teaching and learning arrangement from 1 to 2 process skills.
Need Improvement	1	No test on mathematical process skills before the design of the teaching and learning arrangement.

Note Consideration is made from the design of the teaching and learning of one lesson.

Indicator 1.2 Plan the teaching and learning arrangement that promotes students' mathematical process skills.

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Make plan for teaching and learning arrangement to train all of the mathematical process skills
Good	3	Make plan for teaching and learning arrangement to train three or more of the mathematical process skills
Moderate	2	Make plan for teaching and learning arrangement to train one or two of the mathematical process skills
Need Improvement	1	No plan for the teaching and learning arrangement to train mathematical process skills for students

Note: Consideration is made from the design of the teaching and learning of one teaching session.

Standard 2 Arrange the teaching and learning arrangement that promotes the students' mathematical process skills.

Indicator 2.1 Arrange the activities that promote abilities to solve mathematical problems.

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Arrange activities to allow students to use more than one of the methods to solve mathematical problems and more than 50 percent of the students can apply such methods to problems successfully
Good	3	Arrange activities to allow students to use more than one of the methods to solve mathematical problems and more than 50 percent of the students can apply it

		successfully with one method only
Moderate	2	Arrange activities to allow students to use only one method to solve mathematical problems and more than 50 percent of the students can apply it successfully
Need Improvement	1	Arrange activities to allow students to use only one method to solve mathematical problems and more than 50 percent of the students can not apply it successfully

Note: The consideration is made based on each teaching session.

Indicator 2.2 Arrange the activities that promote abilities to think logically along with solving mathematical problems.

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Arrange activities or use questions in a way to make the students to think logically along with solving problems regularly and explain methods used in solving problems
Good	3	Arrange activities or use questions in a way to make the students to think logically along with solving problems regularly and but no emphasis on explaining methods used in solving problems
Moderate	2	Arrange activities or use questions in a way to make the students to think logically along with solving problems sometimes and students not always able to explain methods used in solving problems
Need Improvement	1	Arrange activities with no emphasis on using questions or not use the questions to induce students to think logically along with solving problems

Note: Consideration is made based on each teaching session.

Indicator 2.3 Arrange the activities that promote abilities to communicate with mathematical symbols or communications.

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Arrange activities emphasized on promoting abilities to communicate mathematical symbols among students by allowing students participation in explaining the contents, show opinion, and summary of learning contents regularly
Good	3	Arrange activities promoting abilities to communicate mathematical symbols among students by allowing students participation in explaining the contents, show opinion, and summary of learning contents sometimes
Moderate	2	Arrange activities promoting abilities to communicate mathematical symbols among students by allowing students to participate only in showing opinion
Need Improvement	1	Arrange learning activities that are not promoting abilities in the mathematical communication for the students

Indicator 2.4 Arrange the activities that promote abilities to make linkage with mathematical knowledge

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Arrange activities in a way that students are trained to solve problems by linking contents in mathematics to daily lives in integrative manner
Good	3	Arrange activities in a way that students are trained to solve problems by linking contents in mathematics to

		other subjects in integrative manner
Moderate	2	Arrange activities in a way that students are trained to solve problems by linking contents in mathematics
Need Improvement	1	Arrange activities in a way that students are trained to solve problems without showing clearly any linkage with knowledge in the contents

Indicator 2.5 Arrange activities that promote abilities to think creatively on mathematical problems

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Train the students to transfer knowledge, ability through the project works, portfolios, or other assignments which are responsive to local conditions
Good	3	Train the students to think through questioning or open-ended problems with several answers or have many methods to find several solutions; open chances to students to present their own thoughts freely and train students to construct their own questions
Moderate	2	Train the students to think through questioning or open-ended problems with several answers or have many methods to find several solutions; open chances to students to present their own thoughts freely or show direction sometimes
Need Improvement	1	Train the students to think through questioning with only one answer or use only one method to find solution

Note Consideration is made based on each teaching session

Indicator 2.6 Use media or learning sources that promote the mathematical process skills

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Use media or learning sources that promote various mathematical process skills and consistently cover learning objectives
Good	3	Use media or learning sources that promote mathematical process skills and consistently cover learning objectives but lack of variety of media use
Moderate	2	Use media or learning sources that promote various mathematical process skills but not consistently cover learning objectives
Need Improvement	1	Use media or learning sources that emphasize only the knowledge and understanding of the contents

Standard 3 Measure and evaluate the mathematical process skills along with the learning contents.

Indicator 3.1 Measure and evaluate the students on knowledge and mathematical process skills continuously and periodically.

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Perform the measurement and evaluation of the students on the knowledge contents and mathematical process skills before, during and after the learning
Good	3	Perform the measurement and evaluation of the students on the knowledge contents and mathematical process skills during and after the learning
Moderate	2	Perform the measurement and evaluation of the

		students on the knowledge contents and mathematical process skills only after the learning
Need Improvement	1	Perform the measurement and evaluation of the students only on either the knowledge contents or mathematical process skills

Indicator 3.2 Use the methods of measurement and evaluation to reflect the students' knowledge and mathematical process skills in several methods.

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Use the methods of measurement and evaluation to reflect students' knowledge and mathematical process skills (more than three methods)
Good	3	Use the methods of measurement and evaluation to reflect students' knowledge and mathematical process skills (two to three methods)
Moderate	2	Use the methods of measurement and evaluation to reflect students' knowledge and mathematical process skills (only one method)
Need Improvement	1	Use no evaluation to reflect the students' mathematical process skills

Standard 4 Analyze the process of teaching and learning results and bring them to promote the development of mathematical process skills efficiently.

Indicator 4.1 Analyze the process results of teaching and learning arrangement that promotes students' mathematical process skills.

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Analysis on the process and summary the result of teaching and learning arrangement that promotes students' mathematical process skills through the data from the learning results according to the objectives of the process of teaching and learning arrangement and learning media
Good	3	Analysis on the process and summary of the result of teaching and learning arrangement that promotes students' mathematical process skills through the data from two out of three in the following lists: results of the learning according to objectives, process of teaching and learning activities arrangements, and learning media.
Moderate	2	Analysis of the process and summary the results of teaching and learning arrangement promoting students' mathematical process skills through the use of data one out of three in the following list: results of the learning according to objectives, process of teaching and learning activities arrangements, and learning media.
Need Improvement	1	Neither analysis on the process nor summary of the results on teaching and learning arrangement promoting students' mathematical process skills.

Indicator 4.2 Apply the data from the analysis of Indicator 4.1 to solve the problems or develop students' mathematical process skills.

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Apply the data from the analysis of the process of the results of the teaching and learning arrangement to use in develop/improve in the teaching and learning activities arrangement, provide the media, and measure and evaluate to promote students' mathematical process skills.
Good	3	Apply the data from the analysis of the process of the results of the teaching and learning arrangement to use in develop/improve two out of three issues which are the teaching and learning activity arrangement, providing the media, or measure the evaluation to promote students' mathematical process skills.
Moderate	2	Apply the data from the analysis of the process of the results of the teaching and learning arrangement to use in develop/improve on either issues which are the teaching and learning activity arrangement, providing the media, or measure the evaluation to promote students' mathematical process skills.
Need Improvement	1	No application of the data from the analysis on the process on the teaching and learning arrangement results to use in the promotion of students' mathematical process skills.

Standard 5 Development of students' mathematical process skills.

Indicator 5.1 Abilities to develop the mathematical process skills in solving problems among the students.

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Develop the students to have the process skills in solving problems in very good level (in average)
Good	3	Develop the students to have the process skills in solving problems in good level (in average)
Moderate	2	Develop the students to have the process skills in solving problems in moderate level (in average)
Need Improvement	1	Develop the students to have the process skills in solving problems in need improvement level (in average)

Indicator 5.2 Abilities to develop process skills in reasoning of the students.

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Develop the students to have the process skills in reasoning in very good level (in average)
Good	3	Develop the students to have the process skills in reasoning in good level (in average)
Moderate	2	Develop the students to have the process skills in reasoning in moderate level (in average)
Need Improvement	1	Develop the students to have the process skills in reasoning in need improvement level (in average)

Indicator 5.3 Abilities to develop the process skills in communication, interpret mathematical meaning and presentation of the students.

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Develop the students to have the process skills in communication, interpret mathematical meaning and presentation in very good level (in average)
Good	3	Develop the students to have the process skills in communication, interpret mathematical meaning and presentation in good level (in average)
Moderate	2	Develop the students to have the process skills in communication, interpret mathematical meaning and presentation in moderate level (in average)
Need Improvement	1	Develop the students to have the process skills in communication, interpret mathematical meaning and presentation in need improvement level (in average)

Indicator 5.4 Abilities to develop process skill in making linkage (by the students).

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Develop the students to have the process skills in making linkage in very good level (in average)
Good	3	Develop the students to have the process skills in making linkage in good level (in average)
Moderate	2	Develop the students to have the process skills in making linkage in moderate level (in average)
Need Improvement	1	Develop the students to have the process skills in making linkage in need improvement level (in average)

Indicator 5.5 Abilities to develop the process skills in creative thinking of the students.

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Develop the students' process skills in creative thinking in very good level (in average)
Good	3	Develop the students' process skills in creative thinking in good level (in average)
Moderate	2	Develop the students' process skills in creative thinking in moderate level (in average)
Need Improvement	1	Develop the students' process skills in creative thinking in need improvement level (in average)

Evaluation Criteria in the Indicator Level and Standard Level

1. The evaluation of the quality in the indicator level; the consideration is made from the average score level of the target group teachers compared to the evaluation criteria at indicator level as the followings.

Means	Quality Level
The average of the score level of the target group teachers lower or equal to 1.74	Need Improvement
The average of the score level of the target group teachers between 1.75 and 2.74	Moderate
The average of the score level of the target group teachers between 2.75 and 3.49	Good
The average of the score level of the target group teachers between 3.50 and 4.00	Very Good

2. The evaluation of the quality in the standard level; the consideration is made from the average of indicator compared to the evaluation criteria as the followings.

Means	Quality Level
The average of the quality level of indicator lower or equal to 1.74	Need Improvement
The average of the quality level of indicator between 1.75 and 2.74	Moderate
The average of the quality level of indicator between 2.75 and 3.49	Good
The average of the quality level of indicator between 3.50 and 4.00	Very Good

Appendix C

The Evaluation Criteria on the Mathematical Process Skills for Prathom Suksa 6 Students

1. Students Have Process Skills in Problem-solving

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Students have abilities to perform problem-solving by themselves systematically, achieve the target and can use the outcomes of the works to be samples
Good	3	Students have abilities to perform problem-solving by themselves systematically, achieve the target but the outcomes of the works must be improved
Moderate	2	Students have abilities to perform problem-solving under teacher's supervision and guidance
Need Improvement	1	Students have tried to solve problems but to no avail or/no trace of implementation of problem-solving

2. Students Have Reasoning Process Skills

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Use knowledge, data or facts to refer, support the decision making or make summary correctly
Good	3	Use knowledge, data or facts to refer, support the decision making or give summary correctly only in some parts
Moderate	2	Use knowledge, data or facts to refer, support the decision making or give summary mistakenly
Need Improvement	1	Show trace of using knowledge, data or facts to refer, support the decision making or give summary but not success/no trace of using concepts in making decisions

3. Students Have Process Skills on the Communication, Convey Mathematical Meaning and Presentation

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Use the language and mathematical symbols correctly, present by using methods or models systematically correctly, clearly, precisely, with complete details
Good	3	Use the language and mathematical symbols correctly, present by using methods or models systematically correctly, clearly, precisely, but not with complete details
Moderate	2	Use the language and mathematical symbols correctly, attempt to present by using methods or models systematically but presentation still not done clearly
Need Improvement	1	Presentation through the use of language and the mathematical symbols incorrectly/no presentation

4. Students Have Process Skills on the Linkage of Concepts

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Students can apply the mathematical knowledge, principles, and methods to make linkage to the mathematical contents, others' contents, and to daily life in order to solve problems or apply it appropriately
Good	3	Students can apply the mathematical knowledge, principles, and methods to make linkage to the mathematical contents, others' contents, and to daily life in order to solve problems or apply it appropriately in certain parts (not fully)
Moderate	2	Students can apply mathematical knowledge,

		principles, and methods to make linkage to some of the mathematical contents
Need Improvement	1	Students can neither apply mathematical knowledge, principles, and methods appropriately nor make linkage to the mathematical contents

5. Students Have Process Skills on Creative Thinking

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Students can apply the concepts or the methods which differ from the original methods to solve problems correctly and successfully
Good	3	Students can apply the concepts or the methods which differ from the original methods to solve only some parts of problems
Moderate	2	Students can apply the concepts or the original methods to solve the problems successfully
Need Improvement	1	Students can apply the concepts or the original methods derived from other people to find solutions but the solutions are incorrect or no consistent outcome

Appendix D

Research Tools

The Evaluation Form on the Instructional Competency Promoting Mathematical Process Skills

Teacher's Name School.....

The Learning Arrangement Plan Number

Topic.....

Date.....Month.....Year

Identification:

1. Use for evaluate instructional competency from teaching observation in classroom and evaluation from tape recorded teaching voice.

2. Please mark with ✓ in the blank consistently to the quality level of the implementation or performance. The consideration is done based on the evaluation criteria in each list in the attached lists. If there are any other observation which maybe useful for developing the teachers, please take note in the additional note, space/area at the end of this evaluation form

Number	List of Evaluation	Quality Level			
		Need Improvement	Moderate	Good	Very Good
1.	Arrange the activities promoting abilities in solving mathematical problem-solving				
2.	Arrange activities promoting abilities to think reasonably in solving mathematical problems				
3.	Arrange activities promoting abilities in mathematical communication				
4.	Arrange activities promoting abilities in make linkages of mathematical knowledge				

Number	List of Evaluation	Quality Level			
		Need Improvement	Moderate	Good	Very Good
5.	Arrange activities promoting abilities in creative thinking in mathematics				
6.	Use media or learning sources promoting mathematical process skills				
7.	Measure/evaluate the students' on knowledge and mathematical process skills continuously and periodically				
8.	Use several evaluation methods in reflecting the knowledge and the process skills of the students				

Additional Notes:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Signature.....Evaluator

(.....)

Remark: Use the evaluation criteria Standard 2 Indicators 2.1 to 2.6 and Standard 3 Indicators 3.1 to 3.2 in Appendix B, page 126-129

The Record Form on Interview with the Target Group Teachers on Instructional Competency Promoting Mathematical Process Skills

Teacher's Name.....School.....

Date.....Month.....Year..... that the interview takes place

Issues for Questioning

1. Have you checked both the basic knowledge and mathematical process skills before designing the teaching and learning arrangement or not? And have you checked all the lessons or not? (Indicator 1.1).

.....

2. Have you made the teaching and learning arrangement plan in a way that allowing the students to be trained on the mathematical process skills cover all lessons and all the process skills or not? (Indicator 1.2)

.....

3. Have you arranged the activities in a way that allows the students to apply the methods to solve the problems? How many methods? Can students apply the methods to solve problems? Are they successful or not? (Indicator 2.1)

.....

4. Have you arranged the activities and used the questions in a way that allow students to think logically in problem-solving or not? And do you train them in every session or not? (Indicator 2.2)

.....

5. Have you arranged the activities to train on the observation skills, train to present the symbolic sentences or tables or figures in all lessons or not? (Indicator 2.3)

.....

6. Have you arranged activities that allow students to make linkage or integrate the contents in mathematics subject with daily life or other subjects or other contents or not? (Indicator 2.4)

.....

7. Have you trained the students to think by using questions or open-ended problems and trained themes to create their own questions or not? (Indicator 2.5)

.....

8. Have you trained the students to make project works or portfolios or tasks or not? (Indicator 2.5)

.....
.....
9. Have you used media or learning resource promoting mathematic process skills in teaching or not? (Indicator 2.6)
.....
.....

10. Have you evaluated the students on the knowledge contents and mathematical process skills before, during and after the learning or not? (Indicator 3.1)
.....
.....

11. Have you used the evaluation methods to reflect the knowledge and the mathematical process skills on the students or not? (Indicator 3.2)
.....
.....

12. Have you analyzed the process and summarized the results of teaching and learning arrangement promoting the mathematic process skills of the students or not? (Indicator 4.1)
.....
.....

13. Have you applied the data derived from the analysis of the process on the teaching and learning in arrangement for promoting students' mathematical process skills in all teaching plans and all lessons or not? (Indicator 4.1)
.....
.....
.....
.....
.....

Record Form on the Emphasis on Checking Students' Exercises or Assignments

Student's

Student's Name.....School.....

Exercise Topic.....

Assignment Topic.....

Date.....Month.....Year.....Record

Issues for Observation on Students Exercises and Assignments

1. How many methods can students apply to solve problems and can students solve them successfully? (Indicator 2.1)

.....
.....

2. Are students trained to think logically in solving problems? (Indicator 2.2)

.....
.....

3. Are students trained to present the use/words or language of mathematical symbols correctly? (Indicator 2.3)

.....
.....

4. Can students make linkage to integrate the contents in mathematics subjects with daily life/other subjects/other contents? (Indicator 2.4)

.....
.....

5. Are students trained to think through open-ended problems and trained to create a build questions by themselves or not (Indicator 2.5)

.....
.....

6. Have students received the checking of the work on both the knowledge and the mathematical process skills? (Indicator 3.1)

.....
.....

7. Do students get suggestions from the checking or the works or not? (Indicator 3.2)

.....
.....

Evaluation Form on the Plan to Arrange Teaching and Learning Arrangement Promoting Mathematical Process Skills

Teacher's Name.....School.....

Plan to Arrange Learning Number..... Topic.....

Date.....Month.....Year

Identification: Please mark with ✓ in the blank consistently to the quality level of the implementation or performance. The consideration is done based on the evaluation criteria in each list in the attached lists. If there are any other observation which maybe useful for developing the teachers, please take note in the additional note, space/area at the end of this evaluation form

Number	List of Evaluation	Quality Level			
		Need Improvement	Moderate	Good	Very Good
1.	Test the students mathematical process skills before designing of teaching and learning arrangement				
2.	Plan for the teaching and learning arrangement promoting students to be trained on mathematical process skills				
3.	Arrange activities that promote abilities to solve mathematical problems				
4.	Arrange activities promoting abilities to think logically in solving mathematical problems				
5.	Arrange activities that promote abilities in mathematical communication				
6.	Arrange activities promoting abilities in making linkage of mathematical knowledge				
7.	Arrange activities promoting abilities in creative thinking in mathematics				

Number	List of Evaluation	Quality Level			
		Need Improvement	Moderate	Good	Very Good
8.	Use media or learning sources promoting mathematical process skills				
9.	Measure/evaluate students both in knowledge and mathematical process skill continuously and periodically				
10	Use various evaluation methods in reflecting knowledge and process skills of the students				
11	Analyze the process of teaching and learning arrangement in promoting students' mathematical process skills				
12	Apply the data from the analysis on the process of teaching and learning arrangement in solve problems or develop students' mathematical process skills				

Additional Notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Signature.....Evaluator

(.....)

Remarks Use the evaluation criteria Standard 1 to Standard 4 in Appendix B,
Page 125-130

**Record Form on the Reflection of Data after the Teaching
in Each Teaching Plan Content-areas of Mathematics,**

Prathom Suksa 6

School.....District.....Chiang Mai Province

Teaching plan number.....Topic.....

Date/Month/Year.....Time..... Teacher.....

Total of students in the classroom.....students, come to school.....students,
not come to school.....students

Students' Readiness and Interest before the Teaching

- ☐ As usual because.....
- ☐ Better than usual because.....
- ☐ Worse than usual because.....

1. Today's teaching condition, evaluated according to the identified teaching plan

- ☐ Implement according to all of the teaching plans
- ☐ Different from the teaching plan (some increased/ some reduced/
adjusted on the content, process skill and steps of
activities/equipment/class climate)

.....

.....

.....

2. Interesting observation (data) from today's teaching (What happened while in the
classroom/ How interesting?)

.....

.....

.....

3. The teacher's interpretation of what happened in Item 2 (if it is so, what is the
likely cause? For example, the contents/teaching steps, climate, peers, media, etc; and
what it leads to?)

.....

.....

.....

4. How about the instructional competency today: is it successful according to the
objectives identified by the teacher? How many percent of objectives achieved? What
are the reasons? What is missing and why?

.....

.....

5. What have you learned and have new ideas/concepts?

.....

.....

6. What will you make use of the new concepts that you learned in previous Item 5 in your future teaching sessions?

.....

.....

.....

7. What things about which you should be careful or pay close attention in your future teaching sessions?

.....

.....

.....

8. What things that should be improved and/or added in next future teaching sessions in order to increase the level of instructional competency?

.....

.....

.....

Recorder.....

...../...../.....

**The Record Form on the Report in the Classroom Implementation of the Target
Group Teachers, Content-areas of Mathematics, Prathom Suksa 6**

School.....District.....Province: Chiang Mai
 Learning Unit Number.....Topic.....
 Duration of Teaching Started from.....Until.....
 Number.....Hour..... Teacher's Name.....
 Date/Month/Year of Report.....

1. The qualities that the teacher expects from the students after finishing the learning unit:

1.1 On Knowledge.....

.....

1.2 On Mathematical Process Skills.....

.....

1.3 On Characters.....

.....

2. The Methods used in the development

2.1 The emphasis on activities.....

.....

2.2 Number of Teaching Plan Used.....Plan (Presented in Appendix)

.....

2.3 Summary of the Results of Implementation according to the Plan

.....

3. Evaluation

3.1 Tools used for the evaluation

.....

3.2 Results of evaluation.....

.....

4. Discussion/opinions/suggestions in the development of further future learning units.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Questionnaire on the Teachers' Attitudes toward the Model for Developing Instructional Competency Promoting Students' Mathematical Process Skills

Identification: Please express your opinions in these following issues:

1. How do you get the benefits from participation in the process for developing instructional competency promoting students' mathematical process skills?

.....

.....

.....

.....

2. From the participation in the process of developing instructional competency promoting students' mathematical process skills, do you see any weaknesses or problems in the implementation?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Do you think that the implementation according to the process for developing instructional competency promoting students mathematical process skills (review the steps from the Figure of model of development attached)? Is there any step that should be improved or developed to be more appropriate?

.....

.....

.....

.....

.....

4. Do you have any suggestions about the model for developing instructional competency promoting students' mathematical process skills?

.....

.....

.....

.....

.....

(Thank you for your kindness to answer this questionnaire)

(Before the model development))

Identification: Give to students to answer two items in the test form in one hour

“A man gets his wage as the following way. On the first day he gets 1 baht. On the second day he gets 2 baht. On the third day he gets 4 baht. On the fourth day he gets 8 baht. On the fifth day he gets 16 baht, and so on following this pattern. If this man works for 10 days, how much wage he will get?”

1) Assign the students to show how to calculate in methodical ways to find the solution for this question. The students may show how to think by any methods. For example by drawing pictures, by illustrations, by written explanation, by description, etc for the teacher to understand the methods of students' thinking to arrive at the solution. If the students have the methods to find the solution in many ways, allow them to show those methods to think, which means they are very good.

[illegible]

Situation:

During the school vacation, Miss Pimon helps her mother selling goods in the market. Her mother pays her wage as the allowance. On the first day, the mother gives her 15 baht and the next day the mother increases the payment of 5 baht per day.

Question:

1) After two weeks, how much her mother gives the allowance for Miss Pimon?

2) How many methods are there to find the answer for the question number 1? What are they? (Show the methods to find the solutions.)

.....

.....

.....

.....

3) The methods to think for the solutions found for Item 1. Write the symbolic sentences!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) Students think that their answers are correct or not correct? Why is that so?.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(After the model development)

**The Test Form to Measure the Mathematical Process Skills
for Prathom Suksa 6 Students**

Name.....Number.....School.....

Identification: Assign the students to find the solution (also showing the methods to find the solution) and then answer these following questions (in one hour).

1. Somjit sells $\frac{1}{7}$ of his books. If he has 140 books, how many books that he already sold out and how many books still left with him?

1.1 What this question wants to know?

.....

1.2 What are the information given by the question?

.....

.....

1.3 What are the thinking methods to solve this question? (Show the thinking methods used to find the solution.)

.....

.....

.....

.....

.....

1.4 What are the answers of these questions?

.....

1.5 Do you think that students answer correct or wrong? Why?

.....

.....

.....

1.6 Are there any other methods to solve this problem or not? How?

.....

.....

.....

.....

1.7 Create a question with similar characteristics to this question.

.....

.....

.....

.....

2. Father is 5 years older than Mother. Mother is 24 years older than Suda. This year Father is 46 year old. In the next four years how old will Suda be?

2.1 What this question wants to know?

.....

2.2 What are the data given by the question?

.....

.....

2.3 What are the thinking methods for this question? (Show the methods to calculate the solution).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.4 What are the answers of this question?

.....

2.5 Do you think the students' answers are correct or incorrect? Why is that so?

.....

.....

.....

2.6 Are there other methods to solve this question? What are they?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.7 Create a question sharing similar characteristics to this question.

.....

.....

.....

.....

Appendix E

The Result of Data Analysis

Results of Evaluation Mathematic Process Skills of Students

Before Development through the model

School	N	Indicators /Number of Students in each quality Level																			
		5.1				5.2				5.3				5.4				5.5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
A	32	21	11	0	0	32	0	0	0	22	10	0	0	23	9	0	0	32	0	0	0
B	17	10	7	0	0	17	0	0	0	17	0	0	0	17	0	0	0	17	0	0	0
C	14	10	4	0	0	13	1	0	0	12	2	0	0	14	0	0	0	14	0	0	0
D	18	10	5	2	1	14	1	2	1	11	3	3	1	9	4	3	2	6	6	4	2
E	11	0	2	0	9	6	2	0	3	0	3	8	0	0	2	0	9	8	3	0	0
F	26	8	2	15	1	18	4	3	1	4	21	0	1	7	17	1	1	8	18	0	0
G	26	18	8	0	0	18	6	2	0	23	2	1	0	19	7	0	0	25	1	0	0
H	41	20	20	1	0	41	0	0	0	21	18	2	0	21	20	0	0	37	4	0	0
	185	97	59	18	11	159	14	7	5	110	59	14	2	110	59	4	12	147	32	4	2
		97	118	54	44	159	28	21	20	110	118	42	8	110	118	12	48	147	64	12	8
		313				228				278				288				231			
		1.69				1.23				1.50				1.56				1.25			
		1.45																			

After Development through the model

School	N	Indicators /Number of Students in each quality Level																			
		5.1				5.2				5.3				5.4				5.5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
A	32	2	6	17	7	8	6	13	5	2	8	18	4	2	21	8	1	2	27	3	0
B	17	1	8	5	3	1	3	11	2	2	5	10	0	2	10	5	0	1	15	1	0
C	14	0	3	7	4	0	2	10	2	0	6	5	3	0	7	5	2	1	10	2	1
D	18	0	4	7	7	0	4	9	5	1	4	6	7	1	5	7	5	0	6	8	4
E	11	0	0	1	10	0	2	4	5	0	1	2	8	0	0	2	9	1	4	4	2
F	26	3	7	8	8	2	10	10	4	3	10	8	5	3	7	11	5	2	10	10	4
G	26	5	6	10	5	3	7	14	2	4	11	7	4	1	14	8	3	2	15	7	2
H	41	5	10	14	12	2	12	17	10	5	11	15	10	2	16	13	10	2	23	10	6
	185	16	44	69	56	16	46	88	35	17	56	71	41	11	80	59	35	11	110	45	19
		16	88	207	224	16	92	264	140	17	112	213	164	11	160	177	140	11	220	135	76
		535				512				506				488				442			
		2.89				2.77				2.74				2.64				2.39			
		2.68																			

**Results of Development the Instructional Competency that Promotes
Mathematical Process Skills Before and After the Model Development**

Standards/Indicators	Before Model Development						After Model Development					
	1	2	3	4	fx	Mean	1	2	3	4	fx	Mean
Standard 1 Designing and planning the teaching and learning arrangement to promote students' mathematical process skills						1.13						3.688
Indicator 1.1 Check the students' mathematical process skills before designing the teaching and learning arrangement	8	0	0	0	8	1.00	0	0	5	3	27	3.38
Indicator 1.2 Plan the teaching and learning arrangement that promotes students' mathematical process skills	6	2	0	0	10	1.25	0	0	0	8	32	4.00
Standard 2 Arrange the teaching and learning arrangement that promotes the students' mathematical process skills						1.77						3.063
Indicator 2.1 Arrange the activities that promote abilities to solve mathematical problems	2	5	1	0	15	1.88	0	3	3	2	23	2.88
Indicator 2.2 Arrange the activities that promote abilities to think logically along with solving mathematical problems	5	3	0	0	11	1.38	0	3	2	3	24	3.00
Indicator 2.3 Arrange the activities that promote abilities to communicate with mathematical symbols or communications	0	3	5	0	21	2.63	0	0	2	6	30	3.75
Indicator 2.4 Arrange the activities that promote abilities to make linkage with mathematical knowledge	2	3	3	0	17	2.13	0	2	5	1	23	2.88
Indicator 2.5 Arrange the activities that promote abilities to think creatively on mathematical problems	6	2	0	0	10	1.25	0	2	4	2	24	3.00
Indicator 2.6 Use media or learning sources that promote mathematical process skills	5	3	0	0	11	1.38	0	3	3	2	23	2.88

Standards/Indicators	Before Model Development						After Model Development					
	1	2	3	4	fx	Mean	1	2	3	4	fx	Mean
Standard 3 Measure and evaluate the mathematical process skills along with the learning contents						1.00						3.813
Indicator 3.1 Measure the students on the knowledge and mathematical process skills continuously and periodically	8	0	0	0	8	1.00	0	0	1	7	29	3.63
Indicator 3.2 Use the methods of measurement and evaluation to reflect the students' knowledge and mathematical process skills in several methods	8	0	0	0	8	1.00	0	0	0	8	32	4.00
Standard 4 Analyze the process of teaching and learning results and bring them to promote the development of mathematical process skills efficiently						1.00						3.438
Indicator 4.1 Analyze the process result of teaching and learning arrangement that promotes students mathematical process skills	8	0	0	0	8	1.00	0	0	4	4	28	3.50
Indicator 4.2 Bring the data from the analysis of Indicator 4.1 to solve the problems or develop students' mathematical process skills	8	0	0	0	8	1.00	0	0	5	3	27	3.38
Standard 5 Development of students' mathematical process skills						1.33						2.58
Indicator 5.1 Abilities to develop the mathematical process skills in solving problems of the students	6	1	0	1	12	1.50	0	2	5	1	23	2.875
Indicator 5.2 Abilities to develop process skills in reasoning of the students	7	1	0	0	9	1.13	0	3	5	0	21	2.625
Indicator 5.3 Abilities to develop the process skills in communication, interpret mathematical meaning and presentation of the students	6	2	0	0	10	1.25	0	4	3	1	21	2.625

Standards/Indicators	Before Model Development						After Model Development					
	1	2	3	4	fx	Mean	1	2	3	4	fx	Mean
Indicator 5.4 Abilities to develop process skills in making linkage of the students	5	2	0	1	13	1.63	0	5	2	1	20	2.50
Indicator 5.5 Abilities to develop the process skills in creative thinking of the students	7	1	0	0	9	1.13	0	6	2	0	18	2.25

Appendix F

The Result of implementation of Teachers and Students

The samples of the teachers and students' performance presented as the followings are the samples that demonstrate the development level of the instructional competency promoting mathematical process skills of the target group teachers after their participation in developing the model constructed by the researcher. The presentation of the samples for performance can be categorized according to issues as the followings

1. Analysis of the Students' Achievement Based on the Plan to Develop and Monitor the Results of Model Development

The target group teachers analyze the students individually before they prepare the teaching plan for each learning unit. This analysis is done by analyzing the student's mathematical process skills from the results of the students' assignments. Conventionally most of the participative model for the process in developing the target group teachers did not check the basic knowledge or skills of the students before arranging the teaching and learning in each topic. Some practitioners only check the students' basic skills but not upon the students individually. This lack of vigorous check produces the data that are not clear enough to develop all the students according to their potentials. As the results, some of the students are neglected from reaching their full development (the samples given in page 205 to 207). The target group teachers analyze the students' mathematical process skills in to study the students individually, e.g., which students lack the mathematical process skills and on what aspects, what additional topics they should learn more and by what methods?

2. Making Teaching Plan

The samples presented in pages 208 to 210 show the changes on the level of instructional competency of the target group teachers before their participation in the model development by identifying the learning objectives only in one aspect, which is on the knowledge contents. This aspect does not cover the learning behaviors promulgated by the Basic Education Curriculum B.E 2544 that identifies the students' aspects of development. Although the Basic Education Curriculum emphasizes on promoting the students to use the mathematical process skills as the tools for their learning but it does not neglect the behavior on the other aspects. It is obvious that all aspects of learning behavior would promote or support one another. The plans to arrange the teaching and learning activities aim to promote the mathematical process skills along with the learning contents and to create the proper attitude toward studying and learning mathematics simultaneously. Identification of each of the identified activities is done to ascertain the aspects of the mathematical process skills the teachers want to promote among the students. Therefore this purpose is already clarified in the teaching and learning implementation and its evaluation. The evaluation by the target group teachers would begin with the use of various evaluation methods to evaluate the knowledge and abilities of the students. The typical test used is the open-ended questionnaire to allow the students to show their methods to solve problems, their thinking methods, and their knowledge levels and abilities. The target group teachers employ the evaluation criteria for making decision on the student's quality such as the evaluation form on the mathematical process skills, which will be done by using the constructed evaluation criteria attached in Appendix C, page 180-182.

3. Teaching and Learning Arrangement and Evaluation

The target group teachers arrange the teaching and learning arrangement and evaluate its results through the model development cycle, which are planning, implementation, evaluation, reflection of data, adjustment of the plan, and implementation in the dynamically spiraling cycles. Therefore the teaching and learning arrangement and evaluation in each plan and each learning unit for reflecting the gathered data would occur continuously all the time until the last development step. The model development process would be occurring in small cycles while the

teaching and learning arrangement for each topic is undertaken. The evaluation tools used in this research are some forms of the evaluation forms and the tools for the learning development of the students (the tools shown in page 211-213). The teachers create the appropriate learning situation and provide the questions and issues for the students to apply their mathematical process skills in answering questions related to each issue. The identification of the question issues will be done for the students to answer them in the earlier period of the implementation. Then the researcher employs the open-ended questions without using leading questions for the students to solve the problems further.

4. Students' Work Results

The students have achieved increasing levels of the mathematical process skills as the samples of their results of work have shown in page 214-217. The students can create work or perform in higher quality as revealed by the results of the students' work in page 214. The students bring the knowledge about "factor" to use in creating a problematic situation for an issue. The samples of the students' work results in page 215 are the results of the students' abilities to employ mathematical knowledge to design a cabinet, which is the linkage of mathematical knowledge to daily life. With this designed model the target group teachers check all of the students' mathematical process skills by using the created evaluation criteria

5. Summary and Reflection of Data

The target group teachers summarize and reflect the gathered data from the teaching and learning arrangement in all learning units systematically by making the reports about the classroom implementation as shown in page 218-220.

6. Reflection of the Data to Exchange the Learning

The target group teachers report about their self-development and their students' development deriving from the participation in the development according to the constructed model for developing the instructional competency as shown in the samples in page 221-222.

(SAMPLE)
**Analysis of the Students' Achievement Based on the Plan to Develop and
 Monitor the Results of Model Development**

1. ค.ญ. ภา (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	มีการคิดคำนวณ
การให้เหตุผล	ไม่มี
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	อธิบายไม่ละเอียด นำเสนอไม่ตรงกับข้อมูล เช่น กล่องใส่แฟ้มสะสมงาน
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ด้านศิลปะ

2. ค.ช. พงศ์ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	มีการบ่งบอกว่าวางแฟ้มแนวนอน
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอไม่ละเอียดขาดความยาวของตู้
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีการประดับตกแต่งตู้และวางแฟ้มแนวนอน

3. ค.ช. จิระ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	มีการให้เหตุผลดี
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอได้ดีพอใช้ แต่ข้อมูลบางด้านไม่ตรง
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-

4. ค.ญ. ภรณ์ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	ให้เหตุผลไม่ถูกต้อง
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	ไม่นำเสนอวิธีคิดคำนวณ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีการเขียนมาตราส่วนกำกับ
5. ค.ช. กร (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	คิดคำนวณความยาวไม่ถูกต้อง
การให้เหตุผล	ไม่มีการอธิบาย
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอไม่ละเอียด
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-
6. ค.ช. ไกร (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณความสูงขาดไป 1 ซม.
การให้เหตุผล	ไม่มีการอธิบาย
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอด้วยปากเปล่าได้ดีพอใช้
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	การแบ่งชั้นของตุ้มมีจุดทศนิยม
7. ค.ช. วัตร (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	มีการให้เหตุผลดี
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอเป็นรูปแต่ไม่บรรยาย
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ด้านศิลปะ
8. ค.ญ. ลักษณ์ (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	การให้เหตุผลไม่ละเอียด
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอไม่ละเอียด
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	คิดคำนวณแปลกจากคนอื่น

9. ค.ญ. วรรณ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลดี แต่ข้อมูลไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอได้ดีมีรายละเอียด ปรับปรุงด้านขนาดของแฟ้ม มาตรฐานถูกต้อง

ชั้นวางของมีความสวยงาม

10. ค.ญ. มณี (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลถูกต้องตามหลักการ

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอได้ดีอ่านแล้วเข้าใจ มาตรฐานถูกต้อง ตกแต่งดูได้สวยงาม

11. ค.ช. นันท (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลยังไม่ชัดเจน

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอให้เห็นความสัมพันธ์ของชั้นวางและแฟ้ม ไม่มีมาตราส่วนกำหนด

มีการประดับตกแต่งลดทอนดูดี

12. ค.ญ. ศรัญ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลถูกต้องตามหลักการ

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอไม่ละเอียดขาดความยาวด้านต่าง ๆ

วาดดูให้มองเห็นทุกด้าน

(SAMPLE) Making Teaching Plan

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21

กลุ่มสาระการเรียนรู้ทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การบวก การลบและการคูณทศนิยม จำนวน 13 ชั่วโมง
 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคนที่มีผลลัพธ์
 เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง จำนวน 1 ชั่วโมง
 ผู้สอน นางปราณี มีลาภ วันที่สอน.....

สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาระคนที่เป็นทศนิยม ใช้หลักการวิเคราะห์
 โจทย์ปัญหา วางแผนหรือหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาตามที่วางไว้และ
 ตรวจสอบคำตอบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคนไม่เกินสาม
 ตำแหน่งให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
 และแสดงวิธีทำได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมได้
2. แสดงวิธีทำโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมได้
3. หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมได้

ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนมีทักษะ/กระบวนการ

1. แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. การให้เหตุผล
3. การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ
4. การเชื่อมโยงความรู้
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ด้านคุณลักษณะ นักเรียน

1. มีความรับผิดชอบ
2. มีระเบียบวินัย
3. ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน

ดวงใจใช้ผ้าลูกไม้ 24.2 เมตร ตัดเสื้อ 13 ตัว ถ้าเสื้อแต่ละตัวใช้ผ้าลูกไม้ 1.28 เมตร จะเหลือผ้าลูกไม้อย่างไร

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนร่วมกันร้องเพลงมาเรียนโจทย์ปัญหา แล้วสนทนาเกี่ยวกับความหมายของเนื้อเพลง(ทักษะการเชื่อมโยงความรู้และทักษะการให้เหตุผล)

เพลงมาเรียนโจทย์ปัญหา

เนื้อร้อง กมล ชื่นทองคำ	ทำนอง แว่วเสียงแคน
การทำโจทย์ปัญหา	มีหลักว่า ทำตามขั้นตอน
พินิจจะส่งสอน	เจ้าบงอร จงจำให้ดี
อย่าหลีกหนี	จงกระทำ
โอ้งามจำ	อย่าลืมเลือน

...แล่น แล่น แด แล่ แล แล่น...

หนึ่ง อ่านโจทย์ปัญหา	สอง นื่องยา แปลคำถาม
สาม นั้น วิเคราะห์ข้อความ	เขียนสัญลักษณ์เป็นขั้น
ห้า คนคิดคำนวณรอบคอบ	ตรวจคำตอบ ครุชอบนักเอย

...แล่น แล่น แด แล่ แล แล่น...

2. สนทนาทบทวนเกี่ยวกับการแก้ไขโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน จากนั้นแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4–5 คน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแต่งโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคนทศนิยมโดยใช้ภาพสินค้าในสถานการณ์ร้านค้าจำลองกลุ่มละ 1 ข้อ เสร็จแล้วให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน (ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการนำเสนอและทักษะความคิดสร้างสรรค์)

3. นักเรียนช่วยกันสรุปให้ได้ว่า “ การแก้ไขโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน ใช้หลักการวิเคราะห์เช่นเดียวกับโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณจำนวนนับ โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาว่า ส่วนใดคือส่วนที่โจทย์กำหนดให้ โจทย์ต้องการทราบอะไร แล้ววางแผนหรือหาวิธีการแก้ไขโจทย์ปัญหาแล้วเขียนออกมาเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบเพื่อให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์ ” จากนั้นนักเรียนทำแบบฝึกที่ 21.1-21.2 เป็นรายบุคคล เสร็จแล้วนำเสนอครู (ทักษะการให้เหตุผลและทักษะกระบวนการแก้ปัญหา)

4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่อง การบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน เป็นรายบุคคล เสร็จแล้วนำเสนอให้ครูตรวจ (ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา)

สื่อการเรียนการสอน/แหล่งการเรียนรู้

1. แผนภูมิเพลงมาเรียนโจทย์ปัญหา
2. แบบฝึกที่ 21.1-21.2

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีวัด

- 1.1 ตรวจแบบฝึก
- 1.2 สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะและทักษะกระบวนการ

2. เครื่องมือ

- 2.1 แบบฝึก
- 2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะด้านทักษะกระบวนการ

3. เกณฑ์การประเมินผล

- 3.1 นักเรียนทำแบบฝึกได้ถูกต้องตั้งแต่ร้อยละ 70 จึงให้ผ่าน
- 3.2 นักเรียนมีพฤติกรรมด้านคุณลักษณะ และทักษะกระบวนการตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไปทุกรายการจึงให้ผ่าน

The tools for the learning development of the students

แบบฝึกที่ 21.1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำและหาคำตอบ
จากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

1. ถั่วอบสมุนไพรบรรจุถุงละ 1.25 กิโลกรัม จำนวน 5 ถุง
นำไปขายกิโลกรัมละ 25.50 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท
ประโยคสัญลักษณ์.....

วิธีทำ.....



2. ในเวลาหนึ่งสัปดาห์พ่อเติมน้ำมันรถยนต์สองครั้ง ครั้งแรกเติม
350.25 บาท ครั้งที่สองเติมมากกว่าครั้งแรก 26.25 บาท
พ่อเติมน้ำมันรถยนต์เดือนละกี่บาท

ประโยคสัญลักษณ์.....

วิธีทำ.....





คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาราคาสินค้าข้างต้น แล้วปฏิบัติกิจกรรมดังต่อไปนี้

“ สมมตินักเรียนมีเงิน 500 บาท นักเรียนจะวางแผนในการซื้อสินค้าอย่างไร
จึงจะพอดีกับเงินที่มีอยู่ ” โดยเขียนเป็นโจทย์ปัญหา



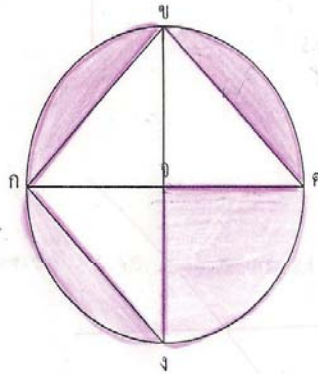
The tools for the learning development of the students

ชื่อ..... นามสกุล..... เลขที่..... โรงเรียน.....

แบบตรวจสอบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เรื่อง รูปวงกลม

โจทย์ปัญหา



วงกลมรัศมียาว 7 หน่วย กคขง เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กจก และ งจข เป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง
ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) บริเวณที่แรเงามีพื้นที่กี่ตารางหน่วย ($\pi = \frac{22}{7}$)

คำตอบ..... 80.5 ตารางหน่วย

- 2) ให้นักเรียนอธิบายขั้นตอนวิธีการหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา ว่ามีวิธีการอย่างไร

คำตอบ..... หาพื้นที่วงกลม ได้ 154 ตารางหน่วย หาพื้นที่ Δ และลบวงได้ 24.5 ตารางหน่วย 3 รูป
นำไปลบกัน ได้พื้นที่ไม่ได้แรเงาได้ 33.5 ตารางหน่วย หักไปดกับพื้นที่ของวงกลมจะได้บริเวณที่แรเงา

- 3) นักเรียนใช้ความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องใดบ้าง เพื่อนำมาหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา

คำตอบ..... พื้นที่ วงกลม , พื้นที่ Δ , การลบ , การลบ

- 4) นักเรียนคิดว่ามีวิธีการหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา นอกเหนือจากที่นักเรียนได้อธิบายไว้ในข้อ 2)

หรือไม่ (ถ้ามี) มีอีกวิธี ให้นักเรียนอธิบายวิธีหาพื้นที่ส่วนที่แรเงานั้นด้วย

คำตอบ..... หาพื้นที่ Δ แล้วลบด้วยพื้นที่ของวงกลมได้พื้นที่ส่วนที่แรเงา

- 5) นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไรว่าวิธีการและคำตอบที่ได้นั้นมีความสมเหตุสมผลหรือน่าจะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

คำตอบ..... นำพื้นที่ส่วนที่แรเงา ลบด้วยพื้นที่ Δ 3 รูป จะได้พื้นที่วงกลม

วันที่ 10/11/2563 วิชา คณิตศาสตร์

Students' Work Results

วิธีทำ ปริมาตรของลูกบาศก์ = l^3

$$= \frac{22}{7} \times \frac{1}{4} \times 7$$

$$= 154 \text{ ตารางหน่วย}$$

วิธีทำ $\Delta = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 3.5$$

$$= 24.5$$

ถ้าวงเล็บคูณ 3 ลง ก็คือ $24.5 \times 3 = 73.5$ ตารางหน่วย

วิธีทำ ปริมาตรของลูกบาศก์ = l^3

$$= \frac{22}{7} \times \frac{1}{4} \times 7$$

$$= 154 \text{ ตารางหน่วย}$$

วิธีทำ Δ 3 ลง

$$= \frac{22}{7} \times \frac{1}{4} \times 7$$

$$= 154 \text{ ตารางหน่วย}$$

รวม : 154 ตารางหน่วย

Students' Work Results

อ. ณ. ชวณภ

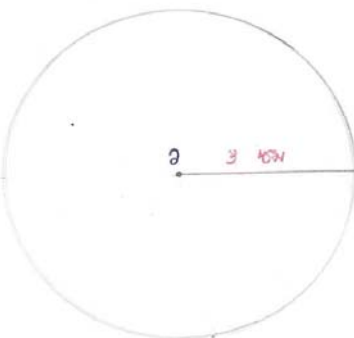
อ. ณ. อภิสกรณ

ใบกิจกรรม การหาค่าของพาย (π)

อ. ณ. วัชรินทร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนสร้างรูปวงกลม โดยกำหนดความยาวรัศมีตามใจชอบ

จากนั้นวัดความยาวรอบวงกลม โดยใช้เส้นด้าย ไม้บรรทัด นำความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง



ความยาวรอบรูปวงกลม = $\frac{19}{6}$ ซม.
ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ซม.

ตอบคำถาม

1. สิ่งที่ต้องกำหนด กำหนดรัศมีตามใจชอบ ✓

2. สิ่งที่ต้องดำเนินการให้ปฏิบัติ หาค่าความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ✓

3. ความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ผลลัพธ์ คือ 3.16 ซม. ✓

4. อธิบายวิธีการคิด

เราได้รับโจทย์ว่าวัดความยาวรอบรูปได้ 19 ซม. นำความยาวรอบรูปมาหารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง คือ 6 ซม. จำนวนที่ได้ออกมาคือ 3.14 ✓

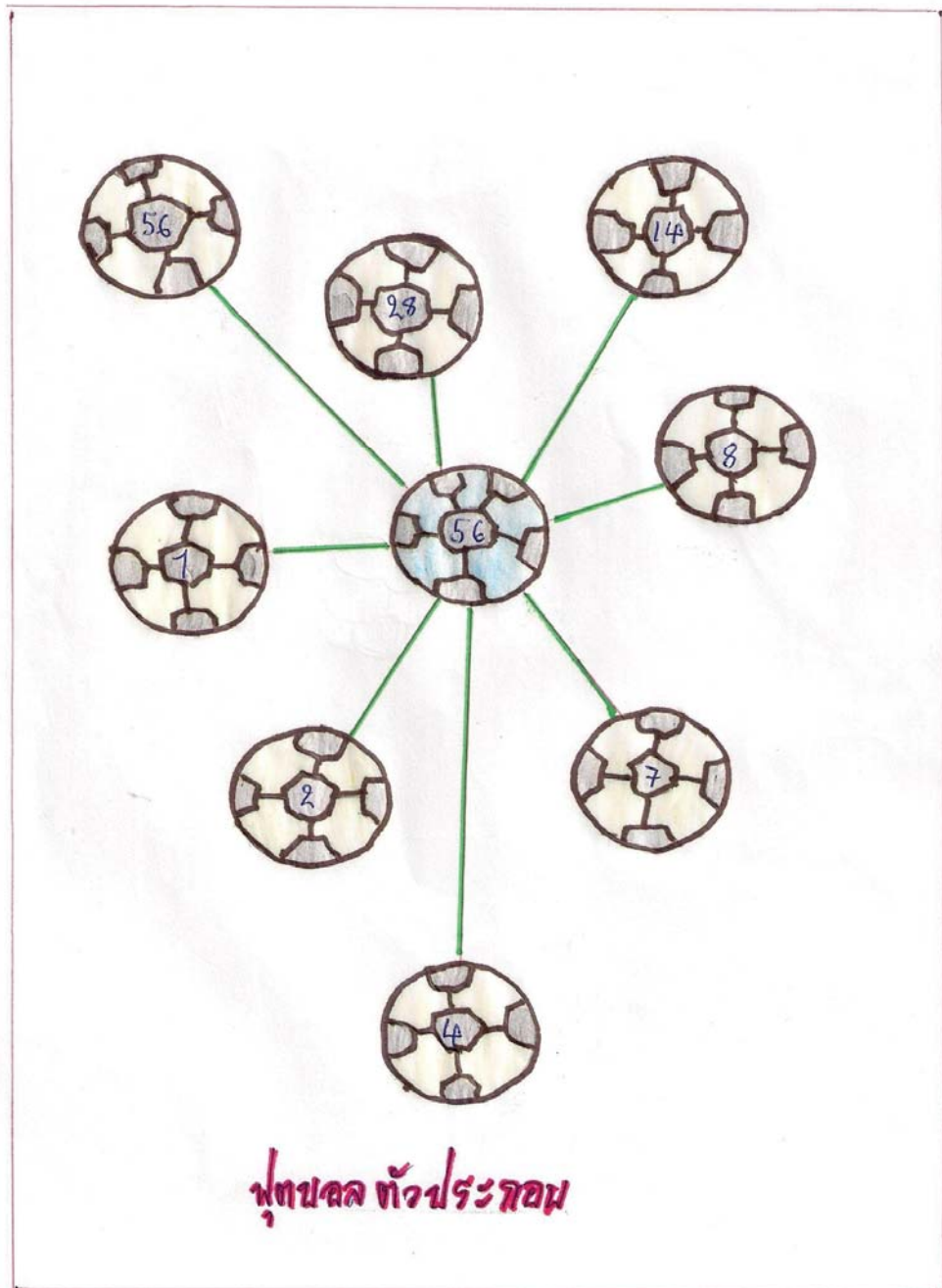
5. เกิดเคลื่อนจากค่าของพาย (π) เท่าใด มาก หรือ น้อย สาเหตุเพราะอะไร

ค่าที่เคลื่อนจากค่าจริง คือ 0.02 ซม. เพราะ วัดเส้นรอบรูปจากกระดาษ ✓

กลาง

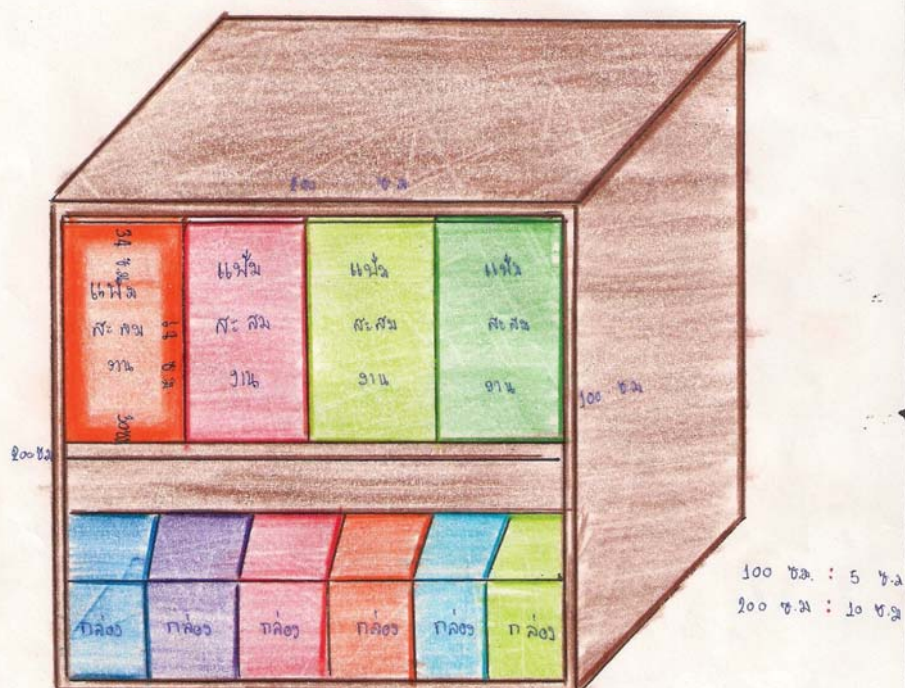
ส่งครู

Students' Work Results



วัน ศุกร์ ที่ 16 สิงหาคม 1950

เรื่อง นักชกแบบฝรั่งชื่อ



ชั้นที่เก็บของอยู่ 1 ที่ มีความกว้างประมาณ 100 ซม. ความยาว 200 ซม. และ
สูง 200 ซม. บรรจุเพิ่มสะสมผลอันได้ ๑ กล้อง กล้องหนึ่งมีความกว้างประมาณ 3๕ ซม.
ยาว 6๕ ซม. สูง 30 ซม. และ บรรจุใส่กล่องชั้นแรกได้อันที่บรรจุจะมีฝาปิด
กล่องและประตูจะติดทั่วหมด 6 กล่อง และ ไม่เก็บขึ้น

6666

Summary and Reflection of Data

แบบรายงานการปฏิบัติงานในชั้นเรียนของครูนักวิจัย

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสันทรายหลวง อำเภอ สันทราย
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง รูปวงกลม จำนวนทั้งหมด 6 ชั่วโมง
 ผู้สอน นางดารา มุลละ วัน/เดือน/ปี ที่รายงาน

1. คุณภาพที่ครูผู้สอนคาดหวังจากนักเรียนเมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับรูปวงกลม ส่วนประกอบของวงกลม ได้แก่ ความยาวรัศมี ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง จุดศูนย์กลางของวงกลม คอร์ด ได้อย่างมีทักษะ ปฏิบัติกิจกรรมการหาค่าของ พาย () โดยการใช้ ความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงเป็นตัวตั้ง หาค่าความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม ซึ่งมีค่าคงที่เสมอ คือ $3.14 (22)$ นอกจากนี้ เมื่อกำหนดเส้นผ่านศูนย์กลาง หรือรัศมีให้ นักเรียนสามารถ หาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่ ได้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปวงกลม โดยทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา วางแผนแก้ปัญา ปฏิบัติตามแผน (แสดงวิธีทำ) ตรวจสอบคำตอบ และบอกความสมเหตุสมผลของคำตอบได้

ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนมีทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะกระบวนการ การแก้ปัญา การหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่วงกลม
2. ทักษะกระบวนการ การให้เหตุผล สามารถบอกความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการหาความยาวรอบรูป พื้นที่วงกลม
3. ทักษะกระบวนการ การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ สามารถแสดงวิธีการหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่
4. ทักษะกระบวนการ การเชื่อมโยง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับ การคูณ การหารเศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง สูตรการหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่มาใช้ในการแก้ปัญา
5. ทักษะกระบวนการ ความคิดสร้างสรรค์ สามารถนำความรู้เรื่องรูปวงกลมไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหารูปวงกลมที่ยากขึ้น นำวงกลมมาประดิษฐ์เป็นรูปต่าง ๆ

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ นักเรียน

1. มีความกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วมในการทำงาน
2. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
3. กล้าแสดงความคิดเห็น ชักถามและตอบคำถามด้วยความสนใจ

2. วิธีการที่ใช้ในการพัฒนา

2.1 จุดเน้นของกิจกรรม

เน้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. สอนความหมายของรูปวงกลม (การเดินของจุดในระนาบเดียวกัน) จุดศูนย์กลาง รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง ชื่อวงกลม

2. กิจกรรมสร้างรูปวงกลม ตั้งชื่อ วัดความยาวรัศมี วัดความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง สังเกตความสัมพันธ์ความยาวรัศมี กับ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ตรวจสอบความถูกต้อง นำเสนอผลงานหน้าชั้น

3. กิจกรรมสร้างความคิดรวบยอด ความยาวรอบรูปวงกลม จัดกิจกรรมหาค่าของ พาย (π) ได้จาก ความยาวรอบวง หาร์ดวี่ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม โดยให้นักเรียนสร้างรูปวงกลมคนละ 1 รูป จะได้วงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวต่าง กัน แต่ละคนใช้เส้นด้ายวัดความยาวรอบวง หาร์ดวี่ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง บันทึกคำตอบ แต่ละคนจะได้คำตอบใกล้เคียง 3.14 ครูแนะนำว่า ความยาวรอบวง หาร์ดวี่ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง จะได้คำตอบ 3.14 หรือ เสมอ (ครูให้รางวัลนักเรียนที่ได้ 3.14 หรือได้คำตอบใกล้เคียงที่สุด เพราะมีความละเอียดรอบคอบในการวัดความยาวรอบวง กับ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง

4. ฝึกหาความยาวรอบวง โดยใช้สูตร นักเรียนเลือกสูตรเอง

5. กิจกรรมการสอน การหาพื้นที่ของรูปวงกลม

- ทบทวนรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สูตรการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

- ความสัมพันธ์ของพื้นที่วงกลมกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน โดยสร้างวงกลม 3 วง ขนาดเท่า ๆ กัน

ตัดรูปวงกลมที่ 1 ออกเป็น 8 ส่วน เท่า ๆ กัน และนำแต่ละส่วนจัดวางใหม่

ตัดรูปวงกลมที่ 2 ออกเป็น 16 ส่วน เท่า ๆ กัน และนำแต่ละส่วนจัดวางใหม่

ตัดรูปวงกลมที่ 3 ออกเป็น 32 ส่วน เท่า ๆ กัน และนำแต่ละส่วนจัดวางใหม่

สังเกตและเปรียบเทียบเพื่อนำไปสู่ สูตรการหาพื้นที่รูปวงกลม โดยใช้ ความสัมพันธ์ของพื้นที่วงกลมกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

6. ฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการหาพื้นที่รูปวงกลม เมื่อโจทย์กำหนดความยาวเส้นรอบรูปของรูปวงกลมให้

2.2. แผนการสอนที่ใช้จำนวน 6 แผน (ในภาคผนวก)

2.3 สรุปผลการดำเนินงานตามแผน

จากผลการดำเนินงานตามแผนการสอนและทำการประเมินผลหลังสอนปรากฏว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง ส่วนประกอบของรูปวงกลม การหาความยาวรอบรูปวงกลม การหาพื้นที่รูปวงกลม การหาส่วนประกอบของรูปวงกลม และสามารถแก้ปัญหา ให้เหตุผล นำเสนอสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงความรู้จากเรื่องที่เรียนและมีความคิดสร้างสรรค์ได้อยู่ในเกณฑ์ดี

3. การประเมินผล

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความรู้พื้นฐาน ได้แก่ ทดสอบก่อนเรียน (ภาคผนวก)

3.2 ผลการประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน (ภาคผนวก)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพ ได้แก่ ข้อทดสอบ (ภาคผนวก)

3.4 ผลการประเมินที่ได้จากการตรวจสอบคุณภาพโดยใช้เครื่องมือ (ภาคผนวก)

ระดับเกณฑ์ การประเมิน	การแก้ปัญหา/คน	การให้เหตุผล/คน	การนำเสนอ/คน	การเชื่อมโยง/คน	ความคิดสร้างสรรค์ /คน
ระดับ 4					
ระดับ 3					
ระดับ 2					
ระดับ 1					
ระดับ 0					

1. นักเรียนที่ควรได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ระดับที่สูงขึ้น จำนวน 10 คน ได้แก่
 ค.ช.ยุรนันท์ ค.ช.พีระพัฒน์ ค.ช.คนตรี ค.ช.อำนาจ ค.ช.สัมฤทธิ์ ค.ช.คมสัน ค.ช.ดนัย
 ค.ช.กานต์ ค.ช.ณัฐวัตร และ ค.ช.ธิดารัตน์

2. นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในระดับดีมาก มีจำนวน 9 คน ได้แก่ ค.ช.ธารมณี
 ค.ช.วรลักษณ์ ค.ช.มนัสนันท์ ค.ช.เกียรติศักดิ์ ค.ช.ภัทรพงศ์ ค.ช.จิรายุ รุ่งนภา ณัฐวุฒิ วิติมา

4. อภิปรายผล / ข้อคิด / ข้อเสนอแนะในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

จากการประเมินหลังจากเรียนจบหน่วยที่ 12 เรื่อง รูปวงกลม ปรากฏว่านักเรียนที่ผ่านทักษะ
 กระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดีมาก จำนวน 9 คน ดี จำนวน 21 คน พอใช้ จำนวน 10 คน
 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ต่อไป คือ การปฏิบัติงานการสร้างรูปเรขาคณิต จะเกิดผลดี
 และมีการพัฒนา ตลอดจนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ถ้าปฏิบัติซ้ำอีกครั้ง เช่น การปฏิบัติกิจกรรมการหาค่าของ
 พาย นอกจากนี้ นักเรียนขาดทักษะการใช้เครื่องมือเรขาคณิต ใช้เวลาในการสร้างรูปวงกลมมากเกินไป
 ควรเน้นให้ทุกคนมีเครื่องมือให้ครบและฝึกทักษะการใช้ทุกวัน ตอนเช้า หรือจัดกิจกรรมแข่งขันทักษะการใช้
 เครื่องมือเรขาคณิต มีการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน

(SAMPLE) Reflection of the Data to Exchange the Learning

เขียนเล่าเรื่องการสอนคณิตศาสตร์ที่ครูนักวิจัยเห็นว่าประสบผลสำเร็จ
ของ สุกัญญา โพธิสุวรรณ

การจัดการเรียนการสอนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าได้นำแนวคิด หลักการ และนวัตกรรมมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนอย่างหลากหลาย โดยคำนึงถึงถึงความสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และวัยของผู้เรียน การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และ เต็มตามศักยภาพ

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการศึกษา เอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โครงสร้างหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่จะนำมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ในการนำแผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปางห้วยดาด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 มีนักเรียนจำนวน 17 คน โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงสอนนักเรียนตามกำหนดเวลา และได้บันทึกผลการเรียนรู้จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นปัจจุบัน ตามสภาพจริง
2. ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ นักเรียนได้รับการพัฒนาในด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรมจริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ และสอดคล้องปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสนใจ และมีความกระตือรือร้นในการเรียนส่งผลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข
4. ในการวัดผลการเรียนรู้ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมิน และมีการนำข้อมูลสะท้อนกลับให้นักเรียนได้แก้ไขข้อบกพร่องของตนเอง นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานและผลงานอย่างสร้างสรรค์มากกว่าการทำตามที่ครูกำหนด
5. มีการบันทึกหลังการสอน เพื่อทราบข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนว่าบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ มีการบันทึกปัญหาอุปสรรค และแนวทางในการแก้ไข ครบถ้วนทุกแผน

จากการพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปางห้วยคาด ทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ดีในส่วนของ ความรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียน การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น การฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียน จำนวน 17 คน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่สูงกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนดไว้ เฉลี่ยร้อยละ 71.00

ความสำเร็จเกิดจากการกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการ แก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอ การเชื่อมโยง และมี ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่เป็นรายบุคคลและเป็นรายกลุ่ม และการให้ นักเรียน สร้างชิ้นงาน การนำเสนอผลงาน นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น โดยการอภิปรายผลการ ทำงานหน้าห้องเรียน การออกมาแสดงวิธีทำบนกระดานซึ่งทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และนักเรียนได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นนามธรรมไปสู่รูปธรรม ช่วยให้นักเรียนสนใจ และตระหนักในคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ มีความมั่นใจในการเรียน สามารถนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การจัดหาสื่อการเรียนการสอน เช่น ใบกิจกรรม แบบฝึกเสริมทักษะ แถบประโยค เกม บัตรจำนวน ตัวอย่างของจริง และตัวอย่างสิ่งของจำลอง เป็นต้น สื่อที่จัดไว้ในแต่ละกิจกรรมการเรียน การสอนมีความแตกต่างกัน ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ ความรอบคอบและมีระเบียบวินัย จน ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การ สื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ การเชื่อมโยง และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดบรรยากาศในการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์มีบรรยากาศที่เป็นกันเอง โดยนักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งกิจกรรมที่เป็นรายบุคคล และเป็นรายกลุ่มซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดไว้แล้วครูได้มีการจัดเตรียมไว้ ล่วงหน้าเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้ซักถาม คิดค้นสิ่งใหม่ได้เต็มที่ ช่วยให้นักเรียน ในการเรียน การสอนสนองความต้องการในการเรียนรู้ นักเรียนมีความสนใจ ตั้งใจเรียน มีความ กระตือรือร้น กล้าพูด กล้าแสดงออก และพยายามช่วยกันคิดเพื่อหาคำตอบ

พฤติกรรมกรเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในระหว่างที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียน การสอนที่ฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่าพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนในระหว่างที่ เรียนพฤติกรรมในด้านความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และความมีระเบียบวินัย อยู่ในระดับคุณภาพ ระดับ 2 ตามเกณฑ์ที่กำหนด สาเหตุน่าจะมาจากผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการ เรียนการสอนเน้นฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีการประเมินผลโดยการตรวจใบกิจกรรม

Curriculum Vitae

Name	Songkran Promwong
Place of Origin	Mae Rim District, Chiang Mai Province
Education	1980 Bachelor of Education (Science teaching) Chiang Mai Teacher College 1991 Master of Education (Education Administration) Chiang Mai University 2009 Ph.D. in Curriculum and Instruction, Chiang Mai University
Office	Chiang Mai Educational Service Area Office 2

Appendix C

The Evaluation Criteria on the Mathematical Process Skills for Prathom Suksa 6 Students

1. Students Have Process Skills in Problem-solving

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Students have abilities to perform problem-solving by themselves systematically, achieve the target and can use the outcomes of the works to be samples
Good	3	Students have abilities to perform problem-solving by themselves systematically, achieve the target but the outcomes of the works must be improved
Moderate	2	Students have abilities to perform problem-solving under teacher's supervision and guidance
Need Improvement	1	Students have tried to solve problems but to no avail or/no trace of implementation of problem-solving

2. Students Have Reasoning Process Skills

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Use knowledge, data or facts to refer, support the decision making or make summary correctly
Good	3	Use knowledge, data or facts to refer, support the decision making or give summary correctly only in some parts
Moderate	2	Use knowledge, data or facts to refer, support the decision making or give summary mistakenly
Need Improvement	1	Show trace of using knowledge, data or facts to refer, support the decision making or give summary but not success/no trace of using concepts in making decisions

3. Students Have Process Skills on the Communication, Convey Mathematical Meaning and Presentation

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Use the language and mathematical symbols correctly, present by using methods or models systematically correctly, clearly, precisely, with complete details
Good	3	Use the language and mathematical symbols correctly, present by using methods or models systematically correctly, clearly, precisely, but not with complete details
Moderate	2	Use the language and mathematical symbols correctly, attempt to present by using methods or models systematically but presentation still not done clearly
Need Improvement	1	Presentation through the use of language and the mathematical symbols incorrectly/no presentation

4. Students Have Process Skills on the Linkage of Concepts

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Students can apply the mathematical knowledge, principles, and methods to make linkage to the mathematical contents, others' contents, and to daily life in order to solve problems or apply it appropriately
Good	3	Students can apply the mathematical knowledge, principles, and methods to make linkage to the mathematical contents, others' contents, and to daily life in order to solve problems or apply it appropriately in certain parts (not fully)
Moderate	2	Students can apply mathematical knowledge,

		principles, and methods to make linkage to some of the mathematical contents
Need Improvement	1	Students can neither apply mathematical knowledge, principles, and methods appropriately nor make linkage to the mathematical contents

5. Students Have Process Skills on Creative Thinking

Criteria for Consideration

Quality Level	Score	Interpretation
Very Good	4	Students can apply the concepts or the methods which differ from the original methods to solve problems correctly and successfully
Good	3	Students can apply the concepts or the methods which differ from the original methods to solve only some parts of problems
Moderate	2	Students can apply the concepts or the original methods to solve the problems successfully
Need Improvement	1	Students can apply the concepts or the original methods derived from other people to find solutions but the solutions are incorrect or no consistent outcome

Appendix D

Research Tools

The Evaluation Form on the Instructional Competency Promoting Mathematical Process Skills

Teacher's Name School.....

The Learning Arrangement Plan Number

Topic.....

Date.....Month.....Year

Identification:

1. Use for evaluate instructional competency from teaching observation in classroom and evaluation from tape recorded teaching voice.

2. Please mark with ✓ in the blank consistently to the quality level of the implementation or performance. The consideration is done based on the evaluation criteria in each list in the attached lists. If there are any other observation which maybe useful for developing the teachers, please take note in the additional note, space/area at the end of this evaluation form

Number	List of Evaluation	Quality Level			
		Need Improvement	Moderate	Good	Very Good
1.	Arrange the activities promoting abilities in solving mathematical problem-solving				
2.	Arrange activities promoting abilities to think reasonably in solving mathematical problems				
3.	Arrange activities promoting abilities in mathematical communication				
4.	Arrange activities promoting abilities in make linkages of mathematical knowledge				

Number	List of Evaluation	Quality Level			
		Need Improvement	Moderate	Good	Very Good
5.	Arrange activities promoting abilities in creative thinking in mathematics				
6.	Use media or learning sources promoting mathematical process skills				
7.	Measure/evaluate the students' on knowledge and mathematical process skills continuously and periodically				
8.	Use several evaluation methods in reflecting the knowledge and the process skills of the students				

Additional Notes:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Signature.....Evaluator

(.....)

Remark: Use the evaluation criteria Standard 2 Indicators 2.1 to 2.6 and Standard 3 Indicators 3.1 to 3.2 in Appendix B, page 126-129

The Record Form on Interview with the Target Group Teachers on Instructional Competency Promoting Mathematical Process Skills

Teacher's Name.....**School**.....

Date.....**Month**.....**Year**..... **that the interview takes place**

Issues for Questioning

1. Have you checked both the basic knowledge and mathematical process skills before designing the teaching and learning arrangement or not? And have you checked all the lessons or not? (Indicator 1.1).

.....

.....

2. Have you made the teaching and learning arrangement plan in a way that allowing the students to be trained on the mathematical process skills cover all lessons and all the process skills or not? (Indicator 1.2)

.....

.....

3. Have you arranged the activities in a way that allows the students to apply the methods to solve the problems? How many methods? Can students apply the methods to solve problems? Are they successful or not? (Indicator 2.1)

.....

.....

4. Have you arranged the activities and used the questions in a way that allow students to think logically in problem-solving or not? And do you train them in every session or not? (Indicator 2.2)

.....

.....

5. Have you arranged the activities to train on the observation skills, train to present the symbolic sentences or tables or figures in all lessons or not? (Indicator 2.3)

.....

.....

6. Have you arranged activities that allow students to make linkage or integrate the contents in mathematics subject with daily life or other subjects or other contents or not? (Indicator 2.4)

.....

.....

7. Have you trained the students to think by using questions or open-ended problems and trained themes to create their own questions or not? (Indicator 2.5)

.....

.....

8. Have you trained the students to make project works or portfolios or tasks or not? (Indicator 2.5)

.....
.....
9. Have you used media or learning resource promoting mathematic process skills in teaching or not? (Indicator 2.6)
.....
.....

10. Have you evaluated the students on the knowledge contents and mathematical process skills before, during and after the learning or not? (Indicator 3.1)
.....
.....

11. Have you used the evaluation methods to reflect the knowledge and the mathematical process skills on the students or not? (Indicator 3.2)
.....
.....

12. Have you analyzed the process and summarized the results of teaching and learning arrangement promoting the mathematic process skills of the students or not? (Indicator 4.1)
.....
.....

13. Have you applied the data derived from the analysis of the process on the teaching and learning in arrangement for promoting students' mathematical process skills in all teaching plans and all lessons or not? (Indicator 4.1)
.....
.....
.....
.....
.....

Record Form on the Emphasis on Checking Students' Exercises or Assignments

Student's

Student's Name.....School.....

Exercise Topic.....

Assignment Topic.....

Date.....Month.....Year.....Record

Issues for Observation on Students Exercises and Assignments

1. How many methods can students apply to solve problems and can students solve them successfully? (Indicator 2.1)

.....
.....

2. Are students trained to think logically in solving problems? (Indicator 2.2)

.....
.....

3. Are students trained to present the use/words or language of mathematical symbols correctly? (Indicator 2.3)

.....
.....

4. Can students make linkage to integrate the contents in mathematics subjects with daily life/other subjects/other contents? (Indicator 2.4)

.....
.....

5. Are students trained to think through open-ended problems and trained to create a build questions by themselves or not (Indicator 2.5)

.....
.....

6. Have students received the checking of the work on both the knowledge and the mathematical process skills? (Indicator 3.1)

.....
.....

7. Do students get suggestions from the checking or the works or not? (Indicator 3.2)

.....
.....

Evaluation Form on the Plan to Arrange Teaching and Learning Arrangement Promoting Mathematical Process Skills

Teacher's Name.....School.....

Plan to Arrange Learning Number..... Topic.....

Date.....Month.....Year

Identification: Please mark with ✓ in the blank consistently to the quality level of the implementation or performance. The consideration is done based on the evaluation criteria in each list in the attached lists. If there are any other observation which maybe useful for developing the teachers, please take note in the additional note, space/area at the end of this evaluation form

Number	List of Evaluation	Quality Level			
		Need Improvement	Moderate	Good	Very Good
1.	Test the students mathematical process skills before designing of teaching and learning arrangement				
2.	Plan for the teaching and learning arrangement promoting students to be trained on mathematical process skills				
3.	Arrange activities that promote abilities to solve mathematical problems				
4.	Arrange activities promoting abilities to think logically in solving mathematical problems				
5.	Arrange activities that promote abilities in mathematical communication				
6.	Arrange activities promoting abilities in making linkage of mathematical knowledge				
7.	Arrange activities promoting abilities in creative thinking in mathematics				

Number	List of Evaluation	Quality Level			
		Need Improvement	Moderate	Good	Very Good
8.	Use media or learning sources promoting mathematical process skills				
9.	Measure/evaluate students both in knowledge and mathematical process skill continuously and periodically				
10	Use various evaluation methods in reflecting knowledge and process skills of the students				
11	Analyze the process of teaching and learning arrangement in promoting students' mathematical process skills				
12	Apply the data from the analysis on the process of teaching and learning arrangement in solve problems or develop students' mathematical process skills				

Additional Notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Signature.....Evaluator

(.....)

Remarks Use the evaluation criteria Standard 1 to Standard 4 in Appendix B,
Page 125-130

**Record Form on the Reflection of Data after the Teaching
in Each Teaching Plan Content-areas of Mathematics,**

Prathom Suksa 6

School.....District.....Chiang Mai Province

Teaching plan number.....Topic.....

Date/Month/Year.....Time..... Teacher.....

Total of students in the classroom.....students, come to school.....students,
not come to school.....students

Students' Readiness and Interest before the Teaching

- ☐ As usual because.....
- ☐ Better than usual because.....
- ☐ Worse than usual because.....

1. Today's teaching condition, evaluated according to the identified teaching plan

- ☐ Implement according to all of the teaching plans
- ☐ Different from the teaching plan (some increased/ some reduced/
adjusted on the content, process skill and steps of
activities/equipment/class climate)

.....

.....

.....

2. Interesting observation (data) from today's teaching (What happened while in the
classroom/ How interesting?)

.....

.....

.....

3. The teacher's interpretation of what happened in Item 2 (if it is so, what is the
likely cause? For example, the contents/teaching steps, climate, peers, media, etc; and
what it leads to?)

.....

.....

.....

4. How about the instructional competency today: is it successful according to the
objectives identified by the teacher? How many percent of objectives achieved? What
are the reasons? What is missing and why?

.....

.....

5. What have you learned and have new ideas/concepts?

.....

.....

6. What will you make use of the new concepts that you learned in previous Item 5 in your future teaching sessions?

.....

.....

.....

7. What things about which you should be careful or pay close attention in your future teaching sessions?

.....

.....

.....

8. What things that should be improved and/or added in next future teaching sessions in order to increase the level of instructional competency?

.....

.....

.....

Recorder.....

...../...../.....

**The Record Form on the Report in the Classroom Implementation of the Target
Group Teachers, Content-areas of Mathematics, Prathom Suksa 6**

School.....District.....Province: Chiang Mai
 Learning Unit Number.....Topic.....
 Duration of Teaching Started from.....Until.....
 Number.....Hour..... Teacher's Name.....
 Date/Month/Year of Report.....

1. The qualities that the teacher expects from the students after finishing the learning unit:

1.1 On Knowledge.....

.....

1.2 On Mathematical Process Skills.....

.....

1.3 On Characters.....

.....

2. The Methods used in the development

2.1 The emphasis on activities.....

.....

2.2 Number of Teaching Plan Used.....Plan (Presented in Appendix)

.....

2.3 Summary of the Results of Implementation according to the Plan

.....

3. Evaluation

3.1 Tools used for the evaluation

.....

3.2 Results of evaluation.....

.....

4. Discussion/opinions/suggestions in the development of further future learning units.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Questionnaire on the Teachers' Attitudes toward the Model for Developing Instructional Competency Promoting Students' Mathematical Process Skills

Identification: Please express your opinions in these following issues:

1. How do you get the benefits from participation in the process for developing instructional competency promoting students' mathematical process skills?

.....

.....

.....

.....

2. From the participation in the process of developing instructional competency promoting students' mathematical process skills, do you see any weaknesses or problems in the implementation?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Do you think that the implementation according to the process for developing instructional competency promoting students mathematical process skills (review the steps from the Figure of model of development attached)? Is there any step that should be improved or developed to be more appropriate?

.....

.....

.....

.....

.....

4. Do you have any suggestions about the model for developing instructional competency promoting students' mathematical process skills?

.....

.....

.....

.....

.....

(Thank you for your kindness to answer this questionnaire)

(Before the model development))

Identification: Give to students to answer two items in the test form in one hour

“A man gets his wage as the following way. On the first day he gets 1 baht. On the second day he gets 2 baht. On the third day he gets 4 baht. On the fourth day he gets 8 baht. On the fifth day he gets 16 baht, and so on following this pattern. If this man works for 10 days, how much wage he will get?”

1) Assign the students to show how to calculate in methodical ways to find the solution for this question. The students may show how to think by any methods. For example by drawing pictures, by illustrations, by written explanation, by description, etc for the teacher to understand the methods of students' thinking to arrive at the solution. If the students have the methods to find the solution in many ways, allow them to show those methods to think, which means they are very good.

[illegible]

Situation:

During the school vacation, Miss Pimon helps her mother selling goods in the market. Her mother pays her wage as the allowance. On the first day, the mother gives her 15 baht and the next day the mother increases the payment of 5 baht per day.

Question:

1) After two weeks, how much her mother gives the allowance for Miss Pimon?

2) How many methods are there to find the answer for the question number 1? What are they? (Show the methods to find the solutions.)

.....

.....

.....

.....

3) The methods to think for the solutions found for Item 1. Write the symbolic sentences!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) Students think that their answers are correct or not correct? Why is that so?.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(After the model development)

**The Test Form to Measure the Mathematical Process Skills
for Prathom Suksa 6 Students**

Name.....Number.....School.....

Identification: Assign the students to find the solution (also showing the methods to find the solution) and then answer these following questions (in one hour).

1. Somjit sells $\frac{1}{7}$ of his books. If he has 140 books, how many books that he already sold out and how many books still left with him?

1.1 What this question wants to know?

.....

1.2 What are the information given by the question?

.....

.....

1.3 What are the thinking methods to solve this question? (Show the thinking methods used to find the solution.)

.....

.....

.....

.....

.....

1.4 What are the answers of these questions?

.....

1.5 Do you think that students answer correct or wrong? Why?

.....

.....

.....

1.6 Are there any other methods to solve this problem or not? How?

.....

.....

.....

.....

1.7 Create a question with similar characteristics to this question.

.....

.....

.....

.....

2. Father is 5 years older than Mother. Mother is 24 years older than Suda. This year Father is 46 year old. In the next four years how old will Suda be?

2.1 What this question wants to know?

.....

2.2 What are the data given by the question?

.....

.....

2.3 What are the thinking methods for this question? (Show the methods to calculate the solution).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.4 What are the answers of this question?

.....

2.5 Do you think the students' answers are correct or incorrect? Why is that so?

.....

.....

.....

2.6 Are there other methods to solve this question? What are they?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.7 Create a question sharing similar characteristics to this question.

.....

.....

.....

.....

Appendix E

The Result of Data Analysis

Results of Evaluation Mathematic Process Skills of Students

Before Development through the model

School	N	Indicators /Number of Students in each quality Level																			
		5.1				5.2				5.3				5.4				5.5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
A	32	21	11	0	0	32	0	0	0	22	10	0	0	23	9	0	0	32	0	0	0
B	17	10	7	0	0	17	0	0	0	17	0	0	0	17	0	0	0	17	0	0	0
C	14	10	4	0	0	13	1	0	0	12	2	0	0	14	0	0	0	14	0	0	0
D	18	10	5	2	1	14	1	2	1	11	3	3	1	9	4	3	2	6	6	4	2
E	11	0	2	0	9	6	2	0	3	0	3	8	0	0	2	0	9	8	3	0	0
F	26	8	2	15	1	18	4	3	1	4	21	0	1	7	17	1	1	8	18	0	0
G	26	18	8	0	0	18	6	2	0	23	2	1	0	19	7	0	0	25	1	0	0
H	41	20	20	1	0	41	0	0	0	21	18	2	0	21	20	0	0	37	4	0	0
	185	97	59	18	11	159	14	7	5	110	59	14	2	110	59	4	12	147	32	4	2
		97	118	54	44	159	28	21	20	110	118	42	8	110	118	12	48	147	64	12	8
		313				228				278				288				231			
		1.69				1.23				1.50				1.56				1.25			
		1.45																			

After Development through the model

School	N	Indicators /Number of Students in each quality Level																			
		5.1				5.2				5.3				5.4				5.5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
A	32	2	6	17	7	8	6	13	5	2	8	18	4	2	21	8	1	2	27	3	0
B	17	1	8	5	3	1	3	11	2	2	5	10	0	2	10	5	0	1	15	1	0
C	14	0	3	7	4	0	2	10	2	0	6	5	3	0	7	5	2	1	10	2	1
D	18	0	4	7	7	0	4	9	5	1	4	6	7	1	5	7	5	0	6	8	4
E	11	0	0	1	10	0	2	4	5	0	1	2	8	0	0	2	9	1	4	4	2
F	26	3	7	8	8	2	10	10	4	3	10	8	5	3	7	11	5	2	10	10	4
G	26	5	6	10	5	3	7	14	2	4	11	7	4	1	14	8	3	2	15	7	2
H	41	5	10	14	12	2	12	17	10	5	11	15	10	2	16	13	10	2	23	10	6
	185	16	44	69	56	16	46	88	35	17	56	71	41	11	80	59	35	11	110	45	19
		16	88	207	224	16	92	264	140	17	112	213	164	11	160	177	140	11	220	135	76
		535				512				506				488				442			
		2.89				2.77				2.74				2.64				2.39			
		2.68																			

**Results of Development the Instructional Competency that Promotes
Mathematical Process Skills Before and After the Model Development**

Standards/Indicators	Before Model Development						After Model Development					
	1	2	3	4	fx	Mean	1	2	3	4	fx	Mean
Standard 1 Designing and planning the teaching and learning arrangement to promote students' mathematical process skills						1.13						3.688
Indicator 1.1 Check the students' mathematical process skills before designing the teaching and learning arrangement	8	0	0	0	8	1.00	0	0	5	3	27	3.38
Indicator 1.2 Plan the teaching and learning arrangement that promotes students' mathematical process skills	6	2	0	0	10	1.25	0	0	0	8	32	4.00
Standard 2 Arrange the teaching and learning arrangement that promotes the students' mathematical process skills						1.77						3.063
Indicator 2.1 Arrange the activities that promote abilities to solve mathematical problems	2	5	1	0	15	1.88	0	3	3	2	23	2.88
Indicator 2.2 Arrange the activities that promote abilities to think logically along with solving mathematical problems	5	3	0	0	11	1.38	0	3	2	3	24	3.00
Indicator 2.3 Arrange the activities that promote abilities to communicate with mathematical symbols or communications	0	3	5	0	21	2.63	0	0	2	6	30	3.75
Indicator 2.4 Arrange the activities that promote abilities to make linkage with mathematical knowledge	2	3	3	0	17	2.13	0	2	5	1	23	2.88
Indicator 2.5 Arrange the activities that promote abilities to think creatively on mathematical problems	6	2	0	0	10	1.25	0	2	4	2	24	3.00
Indicator 2.6 Use media or learning sources that promote mathematical process skills	5	3	0	0	11	1.38	0	3	3	2	23	2.88

Standards/Indicators	Before Model Development						After Model Development					
	1	2	3	4	fx	Mean	1	2	3	4	fx	Mean
Standard 3 Measure and evaluate the mathematical process skills along with the learning contents						1.00						3.813
Indicator 3.1 Measure the students on the knowledge and mathematical process skills continuously and periodically	8	0	0	0	8	1.00	0	0	1	7	29	3.63
Indicator 3.2 Use the methods of measurement and evaluation to reflect the students' knowledge and mathematical process skills in several methods	8	0	0	0	8	1.00	0	0	0	8	32	4.00
Standard 4 Analyze the process of teaching and learning results and bring them to promote the development of mathematical process skills efficiently						1.00						3.438
Indicator 4.1 Analyze the process result of teaching and learning arrangement that promotes students mathematical process skills	8	0	0	0	8	1.00	0	0	4	4	28	3.50
Indicator 4.2 Bring the data from the analysis of Indicator 4.1 to solve the problems or develop students' mathematical process skills	8	0	0	0	8	1.00	0	0	5	3	27	3.38
Standard 5 Development of students' mathematical process skills						1.33						2.58
Indicator 5.1 Abilities to develop the mathematical process skills in solving problems of the students	6	1	0	1	12	1.50	0	2	5	1	23	2.875
Indicator 5.2 Abilities to develop process skills in reasoning of the students	7	1	0	0	9	1.13	0	3	5	0	21	2.625
Indicator 5.3 Abilities to develop the process skills in communication, interpret mathematical meaning and presentation of the students	6	2	0	0	10	1.25	0	4	3	1	21	2.625

Standards/Indicators	Before Model Development						After Model Development					
	1	2	3	4	fx	Mean	1	2	3	4	fx	Mean
Indicator 5.4 Abilities to develop process skills in making linkage of the students	5	2	0	1	13	1.63	0	5	2	1	20	2.50
Indicator 5.5 Abilities to develop the process skills in creative thinking of the students	7	1	0	0	9	1.13	0	6	2	0	18	2.25

Appendix F

The Result of implementation of Teachers and Students

The samples of the teachers and students' performance presented as the followings are the samples that demonstrate the development level of the instructional competency promoting mathematical process skills of the target group teachers after their participation in developing the model constructed by the researcher. The presentation of the samples for performance can be categorized according to issues as the followings

1. Analysis of the Students' Achievement Based on the Plan to Develop and Monitor the Results of Model Development

The target group teachers analyze the students individually before they prepare the teaching plan for each learning unit. This analysis is done by analyzing the student's mathematical process skills from the results of the students' assignments. Conventionally most of the participative model for the process in developing the target group teachers did not check the basic knowledge or skills of the students before arranging the teaching and learning in each topic. Some practitioners only check the students' basic skills but not upon the students individually. This lack of vigorous check produces the data that are not clear enough to develop all the students according to their potentials. As the results, some of the students are neglected from reaching their full development (the samples given in page 205 to 207). The target group teachers analyze the students' mathematical process skills in to study the students individually, e.g., which students lack the mathematical process skills and on what aspects, what additional topics they should learn more and by what methods?

2. Making Teaching Plan

The samples presented in pages 208 to 210 show the changes on the level of instructional competency of the target group teachers before their participation in the model development by identifying the learning objectives only in one aspect, which is on the knowledge contents. This aspect does not cover the learning behaviors promulgated by the Basic Education Curriculum B.E 2544 that identifies the students' aspects of development. Although the Basic Education Curriculum emphasizes on promoting the students to use the mathematical process skills as the tools for their learning but it does not neglect the behavior on the other aspects. It is obvious that all aspects of learning behavior would promote or support one another. The plans to arrange the teaching and learning activities aim to promote the mathematical process skills along with the learning contents and to create the proper attitude toward studying and learning mathematics simultaneously. Identification of each of the identified activities is done to ascertain the aspects of the mathematical process skills the teachers want to promote among the students. Therefore this purpose is already clarified in the teaching and learning implementation and its evaluation. The evaluation by the target group teachers would begin with the use of various evaluation methods to evaluate the knowledge and abilities of the students. The typical test used is the open-ended questionnaire to allow the students to show their methods to solve problems, their thinking methods, and their knowledge levels and abilities. The target group teachers employ the evaluation criteria for making decision on the student's quality such as the evaluation form on the mathematical process skills, which will be done by using the constructed evaluation criteria attached in Appendix C, page 180-182.

3. Teaching and Learning Arrangement and Evaluation

The target group teachers arrange the teaching and learning arrangement and evaluate its results through the model development cycle, which are planning, implementation, evaluation, reflection of data, adjustment of the plan, and implementation in the dynamically spiraling cycles. Therefore the teaching and learning arrangement and evaluation in each plan and each learning unit for reflecting the gathered data would occur continuously all the time until the last development step. The model development process would be occurring in small cycles while the

teaching and learning arrangement for each topic is undertaken. The evaluation tools used in this research are some forms of the evaluation forms and the tools for the learning development of the students (the tools shown in page 211-213). The teachers create the appropriate learning situation and provide the questions and issues for the students to apply their mathematical process skills in answering questions related to each issue. The identification of the question issues will be done for the students to answer them in the earlier period of the implementation. Then the researcher employs the open-ended questions without using leading questions for the students to solve the problems further.

4. Students' Work Results

The students have achieved increasing levels of the mathematical process skills as the samples of their results of work have shown in page 214-217. The students can create work or perform in higher quality as revealed by the results of the students' work in page 214. The students bring the knowledge about "factor" to use in creating a problematic situation for an issue. The samples of the students' work results in page 215 are the results of the students' abilities to employ mathematical knowledge to design a cabinet, which is the linkage of mathematical knowledge to daily life. With this designed model the target group teachers check all of the students' mathematical process skills by using the created evaluation criteria

5. Summary and Reflection of Data

The target group teachers summarize and reflect the gathered data from the teaching and learning arrangement in all learning units systematically by making the reports about the classroom implementation as shown in page 218-220.

6. Reflection of the Data to Exchange the Learning

The target group teachers report about their self-development and their students' development deriving from the participation in the development according to the constructed model for developing the instructional competency as shown in the samples in page 221-222.

(SAMPLE)
**Analysis of the Students' Achievement Based on the Plan to Develop and
 Monitor the Results of Model Development**

1. ค.ญ. ภา (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	มีการคิดคำนวณ
การให้เหตุผล	ไม่มี
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	อธิบายไม่ละเอียด นำเสนอไม่ตรงกับข้อมูล เช่น กล่องใส่แฟ้มสะสมงาน
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ด้านศิลปะ

2. ค.ช. พงศ์ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	มีการบ่งบอกว่าวางแฟ้มแนวนอน
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอไม่ละเอียดขาดความยาวของตู้
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีการประดับตกแต่งตู้และวางแฟ้มแนวนอน

3. ค.ช. จิระ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	มีการให้เหตุผลดี
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอได้ดีพอใช้ แต่ข้อมูลบางด้านไม่ตรง
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-

4. ค.ญ. ภรณ์ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	ให้เหตุผลไม่ถูกต้อง
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	ไม่นำเสนอวิธีคิดคำนวณ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีการเขียนมาตราส่วนกำกับ
5. ค.ช. กร (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	คิดคำนวณความยาวไม่ถูกต้อง
การให้เหตุผล	ไม่มีการอธิบาย
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอไม่ละเอียด
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-
6. ค.ช. ไกร (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณความสูงขาดไป 1 ซม.
การให้เหตุผล	ไม่มีการอธิบาย
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอด้วยปากเปล่าได้ดีพอใช้
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	การแบ่งชั้นของตุ้มมีจุดทศนิยม
7. ค.ช. วัตร (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	มีการให้เหตุผลดี
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอเป็นรูปแต่ไม่บรรยาย
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ด้านศิลปะ
8. ค.ญ. ลักษณ์ (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	การให้เหตุผลไม่ละเอียด
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอไม่ละเอียด
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	คิดคำนวณแปลกจากคนอื่น

9. ค.ญ. วรรณ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลดี แต่ข้อมูลไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอได้ดีมีรายละเอียด ปรับปรุงด้านขนาดของแฟ้ม มาตรฐานถูกต้อง

ชั้นวางของมีความสวยงาม

10. ค.ญ. มณี (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลถูกต้องตามหลักการ

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอได้ดีอ่านแล้วเข้าใจ มาตรฐานถูกต้อง ตกแต่งดูดีสวยงาม

11. ค.ช. นันท (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลยังไม่ชัดเจน

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอให้เห็นความสัมพันธ์ของชั้นวางและแฟ้ม ไม่มีมาตราส่วนกำหนด

มีการประดับตกแต่งลดทอนดูดี

12. ค.ญ. ศรัญ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลถูกต้องตามหลักการ

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอไม่ละเอียดขาดความยาวด้านต่าง ๆ วาดดูให้มองเห็นทุกด้าน

(SAMPLE) Making Teaching Plan

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21

กลุ่มสาระการเรียนรู้ทักษะคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การบวก การลบและการคูณทศนิยม จำนวน 13 ชั่วโมง

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคนที่มีผลลัพธ์

เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง

จำนวน 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางปราณี มีลาภ

วันที่สอน.....

สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาระคนที่เป็นทศนิยม ใช้หลักการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา วางแผนหรือหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาตามที่วางไว้และ ตรวจสอบคำตอบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคนไม่เกินสาม ตำแหน่งให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมได้
2. แสดงวิธีทำโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมได้
3. หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมได้

ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนมีทักษะ/กระบวนการ

1. แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. การให้เหตุผล
3. การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ
4. การเชื่อมโยงความรู้
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ด้านคุณลักษณะ นักเรียน

1. มีความรับผิดชอบ
2. มีระเบียบวินัย
3. ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน

ดวงใจใช้ผ้าลูกไม้ 24.2 เมตร ตัดเสื้อ 13 ตัว ถ้าเสื้อแต่ละตัวใช้ผ้าลูกไม้ 1.28 เมตร จะเหลือผ้าลูกไม้อย่างไร

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนร่วมกันร้องเพลงมาเรียนโจทย์ปัญหา แล้วสนทนาเกี่ยวกับความหมายของเนื้อเพลง(ทักษะการเชื่อมโยงความรู้และทักษะการให้เหตุผล)

เพลงมาเรียนโจทย์ปัญหา

เนื้อร้อง กมล ชื่นทองคำ	ทำนอง แว่วเสียงแคน
การทำโจทย์ปัญหา	มีหลักว่า ทำตามขั้นตอน
พินิจจะส่งสอน	เจ้าบงอร จงจำให้ดี
อย่าหลีกหนี	จงกระทำ
โอ้งามจำ	อย่าลืมเลือน

...แล่น แล่น แด แล่ แล แล่น...

หนึ่ง อ่านโจทย์ปัญหา	สอง นื่องยา แปลคำถาม
สาม นั้น วิเคราะห์ข้อความ	เขียนสัญลักษณ์เป็นขั้น
ห้า คนคิดคำนวณรอบคอบ	ตรวจคำตอบ ครุชอบนักเอย

...แล่น แล่น แด แล่ แล แล่น...

2. สนทนาทบทวนเกี่ยวกับการแก้ไขโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน จากนั้นแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4–5 คน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแต่งโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคนทศนิยมโดยใช้ภาพสินค้าในสถานการณ์ร้านค้าจำลองกลุ่มละ 1 ข้อ เสร็จแล้วให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน (ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการนำเสนอและทักษะความคิดสร้างสรรค์)

3. นักเรียนช่วยกันสรุปให้ได้ว่า “ การแก้ไขโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน ใช้หลักการวิเคราะห์เช่นเดียวกับโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณจำนวนนับ โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาว่า ส่วนใดคือส่วนที่โจทย์กำหนดให้ โจทย์ต้องการทราบอะไร แล้ววางแผนหรือหาวิธีการแก้ไขโจทย์ปัญหาแล้วเขียนออกมาเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบเพื่อให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์ ” จากนั้นนักเรียนทำแบบฝึกที่ 21.1-21.2 เป็นรายบุคคล เสร็จแล้วนำเสนอครู (ทักษะการให้เหตุผลและทักษะกระบวนการแก้ปัญหา)

4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่อง การบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน เป็นรายบุคคล เสร็จแล้วนำเสนอให้ครูตรวจ (ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา)

สื่อการเรียนการสอน/แหล่งการเรียนรู้

1. แผนภูมิเพลงมาเรียนโจทย์ปัญหา
2. แบบฝึกที่ 21.1-21.2

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีวัด

- 1.1 ตรวจแบบฝึก
- 1.2 สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะและทักษะกระบวนการ

2. เครื่องมือ

- 2.1 แบบฝึก
- 2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะด้านทักษะกระบวนการ

3. เกณฑ์การประเมินผล

- 3.1 นักเรียนทำแบบฝึกได้ถูกต้องตั้งแต่ร้อยละ 70 จึงให้ผ่าน
- 3.2 นักเรียนมีพฤติกรรมด้านคุณลักษณะ และทักษะกระบวนการตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไปทุกรายการจึงให้ผ่าน

The tools for the learning development of the students

แบบฝึกที่ 21.1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำและหาคำตอบ
จากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

1. ถั่วอบสมุนไพรบรรจุถุงละ 1.25 กิโลกรัม จำนวน 5 ถุง
นำไปขายกิโลกรัมละ 25.50 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท
ประโยคสัญลักษณ์.....

วิธีทำ.....



2. ในเวลาหนึ่งสัปดาห์พ่อเติมน้ำมันรถยนต์สองครั้ง ครั้งแรกเติม
350.25 บาท ครั้งที่สองเติมมากกว่าครั้งแรก 26.25 บาท
พ่อเติมน้ำมันรถยนต์เดือนละกี่บาท

ประโยคสัญลักษณ์.....

วิธีทำ.....





คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาราคาสินค้าข้างต้น แล้วปฏิบัติกิจกรรมดังต่อไปนี้

“ สมมตินักเรียนมีเงิน 500 บาท นักเรียนจะวางแผนในการซื้อสินค้าอย่างไร
จึงจะพอดีกับเงินที่มีอยู่ ” โดยเขียนเป็นโจทย์ปัญหา

This is a template for a page of primary-ruled paper. It features multiple sets of horizontal lines designed for handwriting practice. Each set consists of a solid top line, a dashed middle line, and a solid bottom line. The page is otherwise blank, except for a small, colorful illustration of a red mushroom with green leaves in the bottom right corner.

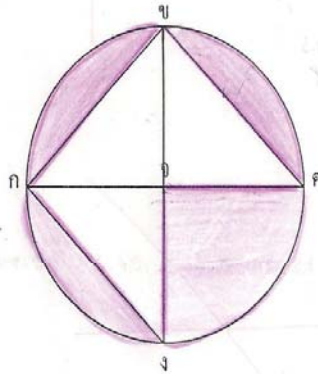
The tools for the learning development of the students

ชื่อ..... นามสกุล..... เลขที่..... โรงเรียน.....

แบบตรวจสอบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เรื่อง รูปวงกลม

โจทย์ปัญหา



วงกลมรัศมียาว 7 หน่วย กคขง เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กจก และ งจข เป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง
ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) บริเวณที่แรเงามีพื้นที่กี่ตารางหน่วย ($\pi = \frac{22}{7}$)

คำตอบ..... 80.5 ตารางหน่วย

- 2) ให้นักเรียนอธิบายขั้นตอนวิธีการหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา ว่ามีวิธีการอย่างไร

คำตอบ..... หาพื้นที่วงกลม ได้ 154 ตารางหน่วย หาพื้นที่ Δ และลบวงได้ 24.5 ตารางหน่วย 3 รูป
นำไปลบกัน ได้พื้นที่ไม่ได้แรเงาได้ 33.5 ตารางหน่วย นำไปลบกับพื้นที่วงกลมจะได้บริเวณที่แรเงา

- 3) นักเรียนใช้ความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องใดบ้าง เพื่อนำมาหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา

คำตอบ..... พื้นที่ วงกลม , พื้นที่ Δ , การคูณ , การลบ

- 4) นักเรียนคิดว่ามีวิธีการหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา นอกเหนือจากที่นักเรียนได้อธิบายไว้ในข้อ 2)

หรือไม่ (ถ้ามี) มีอีกวิธี ให้นักเรียนอธิบายวิธีหาพื้นที่ส่วนที่แรเงานั้นด้วย

คำตอบ..... หาพื้นที่ \square แล้วลบด้วยพื้นที่ Δ 1 รูป แล้วลบด้วยพื้นที่ Δ ที่แรเงา

- 5) นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไรว่าวิธีการและคำตอบที่ได้นั้นมีความสมเหตุสมผลหรือน่าจะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

คำตอบ..... นำพื้นที่วงกลมแรเงา ลบด้วยพื้นที่ Δ 3 รูป จะได้พื้นที่วงกลม

อนันต์ 102/15038 10/12/2562

Students' Work Results

วิธีทำ พื้นที่วงกลม = $\frac{1}{2} r^2$
 $= \frac{1}{2} \times 7 \times 7$
 $= 154$ ตร.นิ้ว

วิธีทำ $\Delta = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 3.5$
 $= 24.5$

ถ้าวงกลม 3 อัน ก็คือ $24.5 \times 3 = 73.5$ ตร.นิ้ว

วิธีทำ $\Delta = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 3.5$
 $= 24.5$

สรุป : 73.5 ตร.นิ้ว

Students' Work Results

อ. ณ. ชวณภ

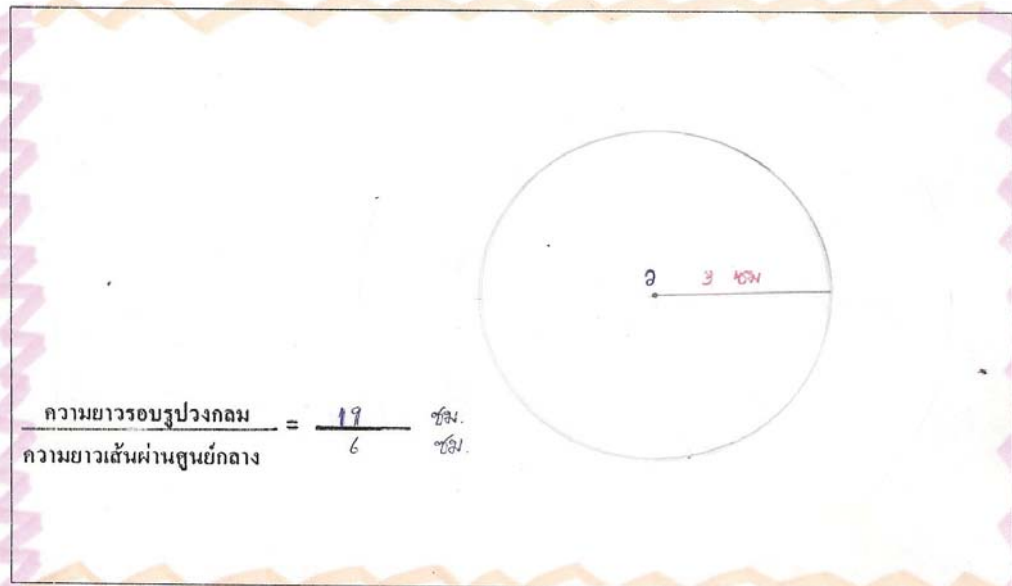
อ. ณ. อภิสกรณ

ใบกิจกรรม การหาค่าของพาย (π)

อ. ณ. วัชรินทร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนสร้างรูปวงกลม โดยกำหนดความยาวรัศมีตามใจชอบ

จากนั้นวัดความยาวรอบวงกลม โดยใช้เส้นด้าย ไม้บรรทัด นำความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง



ตอบคำถาม

1. สิ่งที่ต้องกำหนด กำหนดรัศมีตามใจชอบ

2. สิ่งที่ต้องดำเนินการให้ปฏิบัติ หาค่าความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง

3. ความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ผลลัพธ์ คือ 3.16 ซม.

4. อธิบายวิธีการคิด

เราได้รับโจทย์ว่าให้หาค่าของพาย เราได้ 19 ซม. นำความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง คือ 6 ซม. จำนวนที่ได้ ก็คือ 3.14

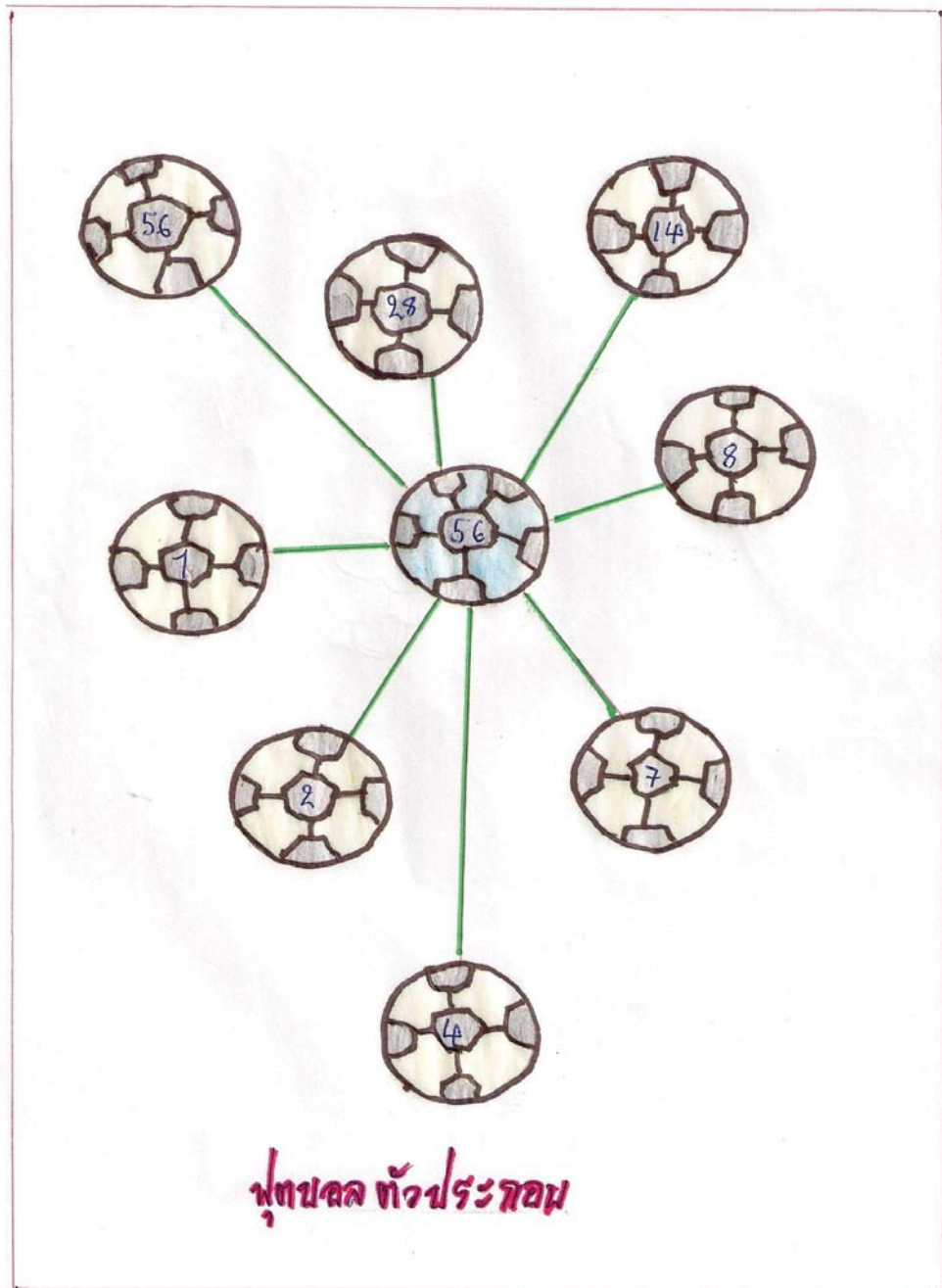
5. เกิดเคลื่อนจากค่าของพาย (π) เท่าใด มาก หรือ น้อย สาเหตุเพราะอะไร

เกิดเคลื่อนจากค่าจริงไป สกปรก 0.01 ซม. เพราะ วัดเส้นรอบรูปวงกลมเคลื่อน

กลาง

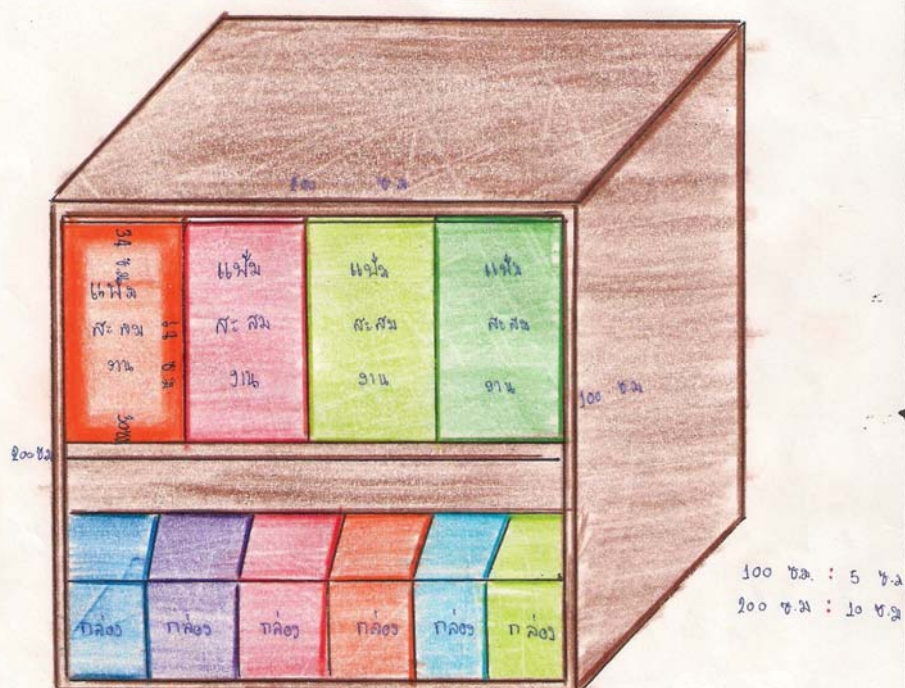
ส่งครู

Students' Work Results



วัน ศุกร์ ที่ 16 สิงหาคม 1950

เรื่อง นักชกแบบอัจฉริยะ



ชั้นที่เก็บของอยู่ 1 ที่ มีความกว้างประมาณ 100 ซม. ความยาว 200 ซม. และ
สูง 200 ซม. บรรจุเพิ่มสะสมผลอันได้ ๑ กล้อง กล้องหนึ่งมีความกว้างประมาณ 3๕ ซม.
ยาว 6๕ ซม. สูง 30 ซม. และ บรรจุใส่กล่องชั้นแรกได้อันที่บรรจุจะมีฝาปิด
กล่องและประตูจะติดทั่วหมด 6 กล่อง และ ไม่เก็บขึ้น

46666

Summary and Reflection of Data

แบบรายงานการปฏิบัติงานในชั้นเรียนของครูนักวิจัย

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสันทรายหลวง อำเภอ สันทราย
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง รูปวงกลม จำนวนทั้งหมด 6 ชั่วโมง
 ผู้สอน นางดารา มุลละ วัน/เดือน/ปี ที่รายงาน

1. คุณภาพที่ครูผู้สอนคาดหวังจากนักเรียนเมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับรูปวงกลม ส่วนประกอบของวงกลม ได้แก่ ความยาวรัศมี ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง จุดศูนย์กลางของวงกลม คอร์ด ได้อย่างมีทักษะ ปฏิบัติกิจกรรมการหาค่าของ พาย () โดยการใช้ ความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงเป็นตัวตั้ง หาค่าความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม ซึ่งมีค่าคงที่เสมอ คือ $3.14 (22)$ นอกจากนี้ เมื่อกำหนดเส้นผ่านศูนย์กลาง หรือรัศมีให้ นักเรียนสามารถ หาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่ ได้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปวงกลม โดยทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา วางแผนแก้ปัญา ปฏิบัติตามแผน (แสดงวิธีทำ) ตรวจสอบคำตอบ และบอกความสมเหตุสมผลของคำตอบได้

ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนมีทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะกระบวนการ การแก้ปัญา การหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่วงกลม
2. ทักษะกระบวนการ การให้เหตุผล สามารถบอกความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการหาความยาวรอบรูป พื้นที่วงกลม
3. ทักษะกระบวนการ การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ สามารถแสดงวิธีการหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่
4. ทักษะกระบวนการ การเชื่อมโยง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับ การคูณ การหารเศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง สูตรการหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่มาใช้ในการแก้ปัญา
5. ทักษะกระบวนการ ความคิดสร้างสรรค์ สามารถนำความรู้เรื่องรูปวงกลมไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหารูปวงกลมที่ยากขึ้น นำวงกลมมาประดิษฐ์เป็นรูปต่าง ๆ

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ นักเรียน

1. มีความกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วมในการทำงาน
2. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
3. กล้าแสดงความคิดเห็น ชักถามและตอบคำถามด้วยความสนใจ

2. วิธีการที่ใช้ในการพัฒนา

2.1 จุดเน้นของกิจกรรม

เน้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. สอนความหมายของรูปวงกลม (การเดินของจุดในระนาบเดียวกัน) จุดศูนย์กลาง รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง ชื่อวงกลม

2. กิจกรรมสร้างรูปวงกลม ตั้งชื่อ วัดความยาวรัศมี วัดความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง สังเกตความสัมพันธ์ความยาวรัศมี กับ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ตรวจสอบความถูกต้อง นำเสนอผลงานหน้าชั้น

3. กิจกรรมสร้างความคิดรวบยอด ความยาวรอบรูปวงกลม จัดกิจกรรมหาค่าของ พาย (π) ได้จาก ความยาวรอบวง หาร์ดวี่ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม โดยให้นักเรียนสร้างรูปวงกลมคนละ 1 รูป จะได้วงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวต่าง กัน แต่ละคนใช้เส้นด้ายวัดความยาวรอบวง หาร์ดวี่ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง บันทึกคำตอบ แต่ละคนจะได้คำตอบใกล้เคียง 3.14 ครูแนะนำว่า ความยาวรอบวง หาร์ดวี่ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง จะได้คำตอบ 3.14 หรือ เสมอ (ครูให้รางวัลนักเรียนที่ได้ 3.14 หรือได้คำตอบใกล้เคียงที่สุด เพราะมีความละเอียดรอบคอบในการวัดความยาวรอบวง กับ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง

4. ฝึกหาความยาวรอบวง โดยใช้สูตร นักเรียนเลือกสูตรเอง

5. กิจกรรมการสอน การหาพื้นที่ของรูปวงกลม

- ทบทวนรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สูตรการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

- ความสัมพันธ์ของพื้นที่วงกลมกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน โดยสร้างวงกลม 3 วง ขนาดเท่า ๆ กัน

ตัดรูปวงกลมที่ 1 ออกเป็น 8 ส่วน เท่า ๆ กัน และนำแต่ละส่วนจัดวางใหม่

ตัดรูปวงกลมที่ 2 ออกเป็น 16 ส่วน เท่า ๆ กัน และนำแต่ละส่วนจัดวางใหม่

ตัดรูปวงกลมที่ 3 ออกเป็น 32 ส่วน เท่า ๆ กัน และนำแต่ละส่วนจัดวางใหม่

สังเกตและเปรียบเทียบเพื่อนำไปสู่ สูตรการหาพื้นที่รูปวงกลม โดยใช้ ความสัมพันธ์ของพื้นที่วงกลมกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

6. ฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการหาพื้นที่รูปวงกลม เมื่อโจทย์กำหนดความยาวเส้นรอบรูปของรูปวงกลมให้

2.2. แผนการสอนที่ใช้จำนวน 6 แผน (ในภาคผนวก)

2.3 สรุปผลการดำเนินงานตามแผน

จากผลการดำเนินงานตามแผนการสอนและทำการประเมินผลหลังสอนปรากฏว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง ส่วนประกอบของรูปวงกลม การหาความยาวรอบรูปวงกลม การหาพื้นที่รูปวงกลม การหาส่วนประกอบของรูปวงกลม และสามารถแก้ปัญหา ให้เหตุผล นำเสนอสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงความรู้จากเรื่องที่เรียนและมีความคิดสร้างสรรค์ได้อยู่ในเกณฑ์ดี

3. การประเมินผล

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความรู้พื้นฐาน ได้แก่ ทดสอบก่อนเรียน (ภาคผนวก)

3.2 ผลการประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน (ภาคผนวก)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพ ได้แก่ ข้อทดสอบ (ภาคผนวก)

3.4 ผลการประเมินที่ได้จากการตรวจสอบคุณภาพโดยใช้เครื่องมือ (ภาคผนวก)

ระดับเกณฑ์ การประเมิน	การแก้ปัญหา/คน	การให้เหตุผล/คน	การนำเสนอ/คน	การเชื่อมโยง/คน	ความคิดสร้างสรรค์ /คน
ระดับ 4					
ระดับ 3					
ระดับ 2					
ระดับ 1					
ระดับ 0					

1. นักเรียนที่ควรได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ระดับที่สูงขึ้น จำนวน 10 คน ได้แก่
 ค.ช.ยุรนันท์ ค.ช.พีระพัฒน์ ค.ช.คนตรี ค.ช.อำนาจ ค.ช.สัมฤทธิ์ ค.ช.คมสัน ค.ช.ดนัย
 ค.ช.กานต์ ค.ช.ณัฐวัตร และ ค.ช.ธิดารัตน์

2. นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในระดับดีมาก มีจำนวน 9 คน ได้แก่ ค.ช.ธารมณี
 ค.ช.วรลักษณ์ ค.ช.มนัสนันท์ ค.ช.เกียรติศักดิ์ ค.ช.ภัทรพงศ์ ค.ช.จิรายุ รุ่งนภา ณัฐวิภา วิติมา

4. อภิปรายผล / ข้อคิด / ข้อเสนอแนะในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

จากการประเมินหลังจากเรียนจบหน่วยที่ 12 เรื่อง รูปวงกลม ปรากฏว่านักเรียนที่ผ่านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดีมาก จำนวน 9 คน ดี จำนวน 21 คน พอใช้ จำนวน 10 คน
 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ต่อไป คือ การปฏิบัติงานการสร้างรูปเรขาคณิต จะเกิดผลดีและมีการพัฒนา ตลอดจนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ถ้าปฏิบัติซ้ำอีกครั้ง เช่น การปฏิบัติกิจกรรมการหาค่าของพาย นอกจากนี้ นักเรียนขาดทักษะการใช้เครื่องมือเรขาคณิต ใช้เวลาในการสร้างรูปวงกลมมากเกินไป ควรเน้นให้ทุกคนมีเครื่องมือให้ครบและฝึกทักษะการใช้ทุกวัน ตอนเช้า หรือจัดกิจกรรมแข่งขันทักษะการใช้เครื่องมือเรขาคณิต มีการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน

(SAMPLE) Reflection of the Data to Exchange the Learning

เขียนเล่าเรื่องการสอนคณิตศาสตร์ที่ครูนักวิจัยเห็นว่าประสบผลสำเร็จ
ของ สุกัญญา โพธิสุวรรณ

การจัดการเรียนการสอนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าได้นำแนวคิด หลักการ และนวัตกรรมมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนอย่างหลากหลาย โดยคำนึงถึงความสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และวัยของผู้เรียน การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และ เต็มตามศักยภาพ

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการศึกษา เอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โครงสร้างหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่จะนำมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ในการนำแผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปางห้วยดาด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 มีนักเรียนจำนวน 17 คน โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงสอนนักเรียนตามกำหนดเวลา และได้บันทึกผลการเรียนรู้จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นปัจจุบัน ตามสภาพจริง
2. ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ นักเรียนได้รับการพัฒนาในด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรมจริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ และสอดคล้องปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสนใจ และมีความกระตือรือร้นในการเรียนส่งผลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข
4. ในการวัดผลการเรียนรู้ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมิน และมีการนำข้อมูลสะท้อนกลับให้นักเรียนได้แก้ไขข้อบกพร่องของตนเอง นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานและผลงานอย่างสร้างสรรค์มากกว่าการทำตามที่ครูกำหนด
5. มีการบันทึกหลังการสอน เพื่อทราบข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนว่าบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ มีการบันทึกปัญหาอุปสรรค และแนวทางในการแก้ไข ครบถ้วนทุกแผน

จากการพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปางห้วยคาด ทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ดีในส่วนของ ความรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียน การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น การฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียน จำนวน 17 คน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่สูงกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนดไว้ เฉลี่ยร้อยละ 71.00

ความสำเร็จเกิดจากการกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการ แก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอ การเชื่อมโยง และมี ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่เป็นรายบุคคลและเป็นรายกลุ่ม และการให้ นักเรียน สร้างชิ้นงาน การนำเสนอผลงาน นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น โดยการอภิปรายผลการ ทำงานหน้าห้องเรียน การออกมาแสดงวิธีทำบนกระดานซึ่งทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และนักเรียนได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นนามธรรมไปสู่รูปธรรม ช่วยให้นักเรียนสนใจ และตระหนักในคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ มีความมั่นใจในการเรียน สามารถนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การจัดหาสื่อการเรียนการสอน เช่น ใบกิจกรรม แบบฝึกเสริมทักษะ แถบประโยค เกม บัตรจำนวน ตัวอย่างของจริง และตัวอย่างสิ่งของจำลอง เป็นต้น สื่อที่จัดไว้ในแต่ละกิจกรรมการเรียน การสอนมีความแตกต่างกัน ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ ความรอบคอบและมีระเบียบวินัย จน ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การ สื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ การเชื่อมโยง และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดบรรยากาศในการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์มีบรรยากาศที่เป็นกันเอง โดยนักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งกิจกรรมที่เป็นรายบุคคล และเป็นรายกลุ่มซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดไว้แล้วครูได้มีการจัดเตรียมไว้ ล่วงหน้าเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้ซักถาม คิดค้นสิ่งใหม่ได้เต็มที่ ช่วยให้นักเรียน ในการเรียน การสอนสนองความต้องการในการเรียนรู้ นักเรียนมีความสนใจ ตั้งใจเรียน มีความ กระตือรือร้น กล้าพูด กล้าแสดงออก และพยายามช่วยกันคิดเพื่อหาคำตอบ

พฤติกรรมกรเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในระหว่างที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียน การสอนที่ฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่าพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนในระหว่างที่ เรียนพฤติกรรมในด้านความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และความมีระเบียบวินัย อยู่ในระดับคุณภาพ ระดับ 2 ตามเกณฑ์ที่กำหนด สาเหตุน่าจะมาจากผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการ เรียนการสอนเน้นฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีการประเมินผลโดยการตรวจใบกิจกรรม

Curriculum Vitae

Name	Songkran Promwong
Place of Origin	Mae Rim District, Chiang Mai Province
Education	1980 Bachelor of Education (Science teaching) Chiang Mai Teacher College 1991 Master of Education (Education Administration) Chiang Mai University 2009 Ph.D. in Curriculum and Instruction, Chiang Mai University
Office	Chiang Mai Educational Service Area Office 2

Appendix D

Research Tools

The Evaluation Form on the Instructional Competency Promoting Mathematical Process Skills

Teacher's Name School.....

The Learning Arrangement Plan Number

Topic.....

Date.....Month.....Year

Identification:

1. Use for evaluate instructional competency from teaching observation in classroom and evaluation from tape recorded teaching voice.

2. Please mark with ✓ in the blank consistently to the quality level of the implementation or performance. The consideration is done based on the evaluation criteria in each list in the attached lists. If there are any other observation which maybe useful for developing the teachers, please take note in the additional note, space/area at the end of this evaluation form

Number	List of Evaluation	Quality Level			
		Need Improvement	Moderate	Good	Very Good
1.	Arrange the activities promoting abilities in solving mathematical problem-solving				
2.	Arrange activities promoting abilities to think reasonably in solving mathematical problems				
3.	Arrange activities promoting abilities in mathematical communication				
4.	Arrange activities promoting abilities in make linkages of mathematical knowledge				

Number	List of Evaluation	Quality Level			
		Need Improvement	Moderate	Good	Very Good
5.	Arrange activities promoting abilities in creative thinking in mathematics				
6.	Use media or learning sources promoting mathematical process skills				
7.	Measure/evaluate the students' on knowledge and mathematical process skills continuously and periodically				
8.	Use several evaluation methods in reflecting the knowledge and the process skills of the students				

Additional Notes:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Signature.....Evaluator

(.....)

Remark: Use the evaluation criteria Standard 2 Indicators 2.1 to 2.6 and Standard 3 Indicators 3.1 to 3.2 in Appendix B, page 126-129

The Record Form on Interview with the Target Group Teachers on Instructional Competency Promoting Mathematical Process Skills

Teacher's Name.....**School**.....

Date.....**Month**.....**Year**..... **that the interview takes place**

Issues for Questioning

1. Have you checked both the basic knowledge and mathematical process skills before designing the teaching and learning arrangement or not? And have you checked all the lessons or not? (Indicator 1.1).

.....

2. Have you made the teaching and learning arrangement plan in a way that allowing the students to be trained on the mathematical process skills cover all lessons and all the process skills or not? (Indicator 1.2)

.....

3. Have you arranged the activities in a way that allows the students to apply the methods to solve the problems? How many methods? Can students apply the methods to solve problems? Are they successful or not? (Indicator 2.1)

.....

4. Have you arranged the activities and used the questions in a way that allow students to think logically in problem-solving or not? And do you train them in every session or not? (Indicator 2.2)

.....

5. Have you arranged the activities to train on the observation skills, train to present the symbolic sentences or tables or figures in all lessons or not? (Indicator 2.3)

.....

6. Have you arranged activities that allow students to make linkage or integrate the contents in mathematics subject with daily life or other subjects or other contents or not? (Indicator 2.4)

.....

7. Have you trained the students to think by using questions or open-ended problems and trained themes to create their own questions or not? (Indicator 2.5)

.....

.....

8. Have you trained the students to make project works or portfolios or tasks or not? (Indicator 2.5)

.....

.....

9. Have you used media or learning resource promoting mathematic process skills in teaching or not? (Indicator 2.6)

.....

.....

10. Have you evaluated the students on the knowledge contents and mathematical process skills before, during and after the learning or not? (Indicator 3.1)

.....

.....

11. Have you used the evaluation methods to reflect the knowledge and the mathematical process skills on the students or not? (Indicator 3.2)

.....

.....

12. Have you analyzed the process and summarized the results of teaching and learning arrangement promoting the mathematic process skills of the students or not? (Indicator 4.1)

.....

.....

13. Have you applied the data derived from the analysis of the process on the teaching and learning in arrangement for promoting students' mathematical process skills in all teaching plans and all lessons or not? (Indicator 4.1)

.....

.....

.....

.....

.....

Record Form on the Emphasis on Checking Students' Exercises or Assignments

Student's

Student's Name.....School.....

Exercise Topic.....

Assignment Topic.....

Date.....Month.....Year.....Record

Issues for Observation on Students Exercises and Assignments

1. How many methods can students apply to solve problems and can students solve them successfully? (Indicator 2.1)

.....

2. Are students trained to think logically in solving problems? (Indicator 2.2)

.....

3. Are students trained to present the use/words or language of mathematical symbols correctly? (Indicator 2.3)

.....

4. Can students make linkage to integrate the contents in mathematics subjects with daily life/other subjects/other contents? (Indicator 2.4)

.....

5. Are students trained to think through open-ended problems and trained to create a build questions by themselves or not (Indicator 2.5)

.....

6. Have students received the checking of the work on both the knowledge and the mathematical process skills? (Indicator 3.1)

.....

7. Do students get suggestions from the checking or the works or not? (Indicator 3.2)

.....

**Evaluation Form on the Plan to Arrange Teaching and Learning Arrangement
Promoting Mathematical Process Skills**

Teacher's Name.....**School**.....

Plan to Arrange Learning Number..... **Topic**.....

Date.....**Month**.....**Year**

Identification: Please mark with ✓ in the blank consistently to the quality level of the implementation or performance. The consideration is done based on the evaluation criteria in each list in the attached lists. If there are any other observation which maybe useful for developing the teachers, please take note in the additional note, space/area at the end of this evaluation form

Number	List of Evaluation	Quality Level			
		Need Improvement	Moderate	Good	Very Good
1.	Test the students mathematical process skills before designing of teaching and learning arrangement				
2.	Plan for the teaching and learning arrangement promoting students to be trained on mathematical process skills				
3.	Arrange activities that promote abilities to solve mathematical problems				
4.	Arrange activities promoting abilities to think logically in solving mathematical problems				
5.	Arrange activities that promote abilities in mathematical communication				
6.	Arrange activities promoting abilities in making linkage of mathematical knowledge				
7.	Arrange activities promoting abilities in creative thinking in mathematics				

Number	List of Evaluation	Quality Level			
		Need Improvement	Moderate	Good	Very Good
8.	Use media or learning sources promoting mathematical process skills				
9.	Measure/evaluate students both in knowledge and mathematical process skill continuously and periodically				
10	Use various evaluation methods in reflecting knowledge and process skills of the students				
11	Analyze the process of teaching and learning arrangement in promoting students' mathematical process skills				
12	Apply the data from the analysis on the process of teaching and learning arrangement in solve problems or develop students' mathematical process skills				

Additional Notes

.....

Signature.....Evaluator
 (.....)

Remarks Use the evaluation criteria Standard 1 to Standard 4 in Appendix B,
 Page 125-130

**Record Form on the Reflection of Data after the Teaching
in Each Teaching Plan Content-areas of Mathematics,
Prathom Suksa 6**

School.....District.....Chiang Mai Province

Teaching plan number.....Topic.....

Date/Month/Year.....Time..... Teacher.....

Total of students in the classroom.....students, come to school.....students,
not come to school.....students

Students' Readiness and Interest before the Teaching

- ☐ As usual because.....
- ☐ Better than usual because.....
- ☐ Worse than usual because.....

1. Today's teaching condition, evaluated according to the identified teaching plan

- ☐ Implement according to all of the teaching plans
- ☐ Different from the teaching plan (some increased/ some reduced/
adjusted on the content, process skill and steps of
activities/equipment/class climate)

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

2. Interesting observation (data) from today's teaching (What happened while in the
classroom/ How interesting?)

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

3. The teacher's interpretation of what happened in Item 2 (if it is so, what is the
likely cause? For example, the contents/teaching steps, climate, peers, media, etc; and
what it leads to?)

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

4. How about the instructional competency today: is it successful according to the
objectives identified by the teacher? How many percent of objectives achieved? What
are the reasons? What is missing and why?

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

5. What have you learned and have new ideas/concepts?

.....

6. What will you make use of the new concepts that you learned in previous Item 5 in your future teaching sessions?

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

7. What things about which you should be careful or pay close attention in your future teaching sessions?

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

8. What things that should be improved and/or added in next future teaching sessions in order to increase the level of instructional competency?

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

Recorder.....
...../...../.....

**The Record Form on the Report in the Classroom Implementation of the Target
Group Teachers, Content-areas of Mathematics, Prathom Suksa 6**

School.....District.....Province: Chiang Mai
 Learning Unit Number.....Topic.....
 Duration of Teaching Started from.....Until.....
 Number.....Hour..... Teacher's Name.....
 Date/Month/Year of Report.....

1. The qualities that the teacher expects from the students after finishing the learning unit:

1.1 On Knowledge.....

.....

1.2 On Mathematical Process Skills.....

.....

1.3 On Characters.....

.....

2. The Methods used in the development

2.1 The emphasis on activities.....

.....

2.2 Number of Teaching Plan Used.....Plan (Presented in Appendix)

.....

2.3 Summary of the Results of Implementation according to the Plan

.....

3. Evaluation

3.1 Tools used for the evaluation

.....

3.2 Results of evaluation.....

.....

4. Discussion/opinions/suggestions in the development of further future learning units.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Questionnaire on the Teachers' Attitudes toward the Model for Developing Instructional Competency Promoting Students' Mathematical Process Skills

Identification: Please express your opinions in these following issues:

1. How do you get the benefits from participation in the process for developing instructional competency promoting students' mathematical process skills?

.....

.....

.....

.....

2. From the participation in the process of developing instructional competency promoting students' mathematical process skills, do you see any weaknesses or problems in the implementation?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Do you think that the implementation according to the process for developing instructional competency promoting students mathematical process skills (review the steps from the Figure of model of development attached)? Is there any step that should be improved or developed to be more appropriate?

.....

.....

.....

.....

.....

4. Do you have any suggestions about the model for developing instructional competency promoting students' mathematical process skills?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Thank you for your kindness to answer this questionnaire)

(Before the model development))

The Test Form to Measure the Mathematical Process Skills of Prathom Suksa 6 Students

Name.....Number.....School.....

Identification: Give to students to answer two items in the test form in one hour

1. Question

“A man gets his wage as the following way. On the first day he gets 1 baht. On the second day he gets 2 baht. On the third day he gets 4 baht. On the fourth day he gets 8 baht. On the fifth day he gets 16 baht, and so on following this pattern. If this man works for 10 days, how much wage he will get?”

Read This Question and Answer the Problem as What Follows

1) Assign the students to show how to calculate in methodical ways to find the solution for this question. The students may show how to think by any methods. For example by drawing pictures, by illustrations, by written explanation, by description, etc for the teacher to understand the methods of students' thinking to arrive at the solution. If the students have the methods to find the solution in many ways, allow them to show those methods to think, which means they are very good.

2) What are the answers of this question? Are the students thinking that students' answers are correct?

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

[illegible]

(After the model development)

**The Test Form to Measure the Mathematical Process Skills
for Prathom Suksa 6 Students**

Name.....Number.....School.....

Identification: Assign the students to find the solution (also showing the methods to find the solution) and then answer these following questions (in one hour).

1. Somjit sells $\frac{1}{7}$ of his books. If he has 140 books, how many books that he already sold out and how many books still left with him?

1.1 What this question wants to know?

.....

1.2 What are the information given by the question?

.....

.....

1.3 What are the thinking methods to solve this question? (Show the thinking methods used to find the solution.)

.....

.....

.....

.....

1.4 What are the answers of these questions?

.....

1.5 Do you think that students answer correct or wrong? Why?

.....

.....

.....

1.6 Are there any other methods to solve this problem or not? How?

.....

.....

.....

1.7 Create a question with similar characteristics to this question.

.....

.....

2. Father is 5 years older than Mother. Mother is 24 years older than Suda. This year Father is 46 year old. In the next four years how old will Suda be?

2.1 What this question wants to know?

.....

2.2 What are the data given by the question?

.....

.....

.....

2.3 What are the thinking methods for this question? (Show the methods to calculate the solution).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.4 What are the answers of this question?

.....

2.5 Do you think the students' answers are correct or incorrect? Why is that so?

.....

.....

.....

2.6 Are there other methods to solve this question? What are they?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.7 Create a question sharing similar characteristics to this question.

.....

.....

.....

.....

Appendix E

The Result of Data Analysis

Results of Evaluation Mathematic Process Skills of Students

Before Development through the model

School	N	Indicators /Number of Students in each quality Level																			
		5.1				5.2				5.3				5.4				5.5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
A	32	21	11	0	0	32	0	0	0	22	10	0	0	23	9	0	0	32	0	0	0
B	17	10	7	0	0	17	0	0	0	17	0	0	0	17	0	0	0	17	0	0	0
C	14	10	4	0	0	13	1	0	0	12	2	0	0	14	0	0	0	14	0	0	0
D	18	10	5	2	1	14	1	2	1	11	3	3	1	9	4	3	2	6	6	4	2
E	11	0	2	0	9	6	2	0	3	0	3	8	0	0	2	0	9	8	3	0	0
F	26	8	2	15	1	18	4	3	1	4	21	0	1	7	17	1	1	8	18	0	0
G	26	18	8	0	0	18	6	2	0	23	2	1	0	19	7	0	0	25	1	0	0
H	41	20	20	1	0	41	0	0	0	21	18	2	0	21	20	0	0	37	4	0	0
	185	97	59	18	11	159	14	7	5	110	59	14	2	110	59	4	12	147	32	4	2
		97	118	54	44	159	28	21	20	110	118	42	8	110	118	12	48	147	64	12	8
		313				228				278				288				231			
		1.69				1.23				1.50				1.56				1.25			
		1.45																			

After Development through the model

School	N	Indicators /Number of Students in each quality Level																			
		5.1				5.2				5.3				5.4				5.5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
A	32	2	6	17	7	8	6	13	5	2	8	18	4	2	21	8	1	2	27	3	0
B	17	1	8	5	3	1	3	11	2	2	5	10	0	2	10	5	0	1	15	1	0
C	14	0	3	7	4	0	2	10	2	0	6	5	3	0	7	5	2	1	10	2	1
D	18	0	4	7	7	0	4	9	5	1	4	6	7	1	5	7	5	0	6	8	4
E	11	0	0	1	10	0	2	4	5	0	1	2	8	0	0	2	9	1	4	4	2
F	26	3	7	8	8	2	10	10	4	3	10	8	5	3	7	11	5	2	10	10	4
G	26	5	6	10	5	3	7	14	2	4	11	7	4	1	14	8	3	2	15	7	2
H	41	5	10	14	12	2	12	17	10	5	11	15	10	2	16	13	10	2	23	10	6
	185	16	44	69	56	16	46	88	35	17	56	71	41	11	80	59	35	11	110	45	19
		16	88	207	224	16	92	264	140	17	112	213	164	11	160	177	140	11	220	135	76
		535				512				506				488				442			
		2.89				2.77				2.74				2.64				2.39			
		2.68																			

**Results of Development the Instructional Competency that Promotes
Mathematical Process Skills Before and After the Model Development**

Standards/Indicators	Before Model Development						After Model Development					
	1	2	3	4	fx	Mean	1	2	3	4	fx	Mean
Standard 1 Designing and planning the teaching and learning arrangement to promote students' mathematical process skills						1.13						3.688
Indicator 1.1 Check the students' mathematical process skills before designing the teaching and learning arrangement	8	0	0	0	8	1.00	0	0	5	3	27	3.38
Indicator 1.2 Plan the teaching and learning arrangement that promotes students' mathematical process skills	6	2	0	0	10	1.25	0	0	0	8	32	4.00
Standard 2 Arrange the teaching and learning arrangement that promotes the students' mathematical process skills						1.77						3.063
Indicator 2.1 Arrange the activities that promote abilities to solve mathematical problems	2	5	1	0	15	1.88	0	3	3	2	23	2.88
Indicator 2.2 Arrange the activities that promote abilities to think logically along with solving mathematical problems	5	3	0	0	11	1.38	0	3	2	3	24	3.00
Indicator 2.3 Arrange the activities that promote abilities to communicate with mathematical symbols or communications	0	3	5	0	21	2.63	0	0	2	6	30	3.75
Indicator 2.4 Arrange the activities that promote abilities to make linkage with mathematical knowledge	2	3	3	0	17	2.13	0	2	5	1	23	2.88
Indicator 2.5 Arrange the activities that promote abilities to think creatively on mathematical problems	6	2	0	0	10	1.25	0	2	4	2	24	3.00
Indicator 2.6 Use media or learning sources that promote mathematical process skills	5	3	0	0	11	1.38	0	3	3	2	23	2.88

Standards/Indicators	Before Model Development						After Model Development					
	1	2	3	4	fx	Mean	1	2	3	4	fx	Mean
Standard 3 Measure and evaluate the mathematical process skills along with the learning contents						1.00						3.813
Indicator 3.1 Measure the students on the knowledge and mathematical process skills continuously and periodically	8	0	0	0	8	1.00	0	0	1	7	29	3.63
Indicator 3.2 Use the methods of measurement and evaluation to reflect the students' knowledge and mathematical process skills in several methods	8	0	0	0	8	1.00	0	0	0	8	32	4.00
Standard 4 Analyze the process of teaching and learning results and bring them to promote the development of mathematical process skills efficiently						1.00						3.438
Indicator 4.1 Analyze the process result of teaching and learning arrangement that promotes students mathematical process skills	8	0	0	0	8	1.00	0	0	4	4	28	3.50
Indicator 4.2 Bring the data from the analysis of Indicator 4.1 to solve the problems or develop students' mathematical process skills	8	0	0	0	8	1.00	0	0	5	3	27	3.38
Standard 5 Development of students' mathematical process skills						1.33						2.58
Indicator 5.1 Abilities to develop the mathematical process skills in solving problems of the students	6	1	0	1	12	1.50	0	2	5	1	23	2.875
Indicator 5.2 Abilities to develop process skills in reasoning of the students	7	1	0	0	9	1.13	0	3	5	0	21	2.625
Indicator 5.3 Abilities to develop the process skills in communication, interpret mathematical meaning and presentation of the students	6	2	0	0	10	1.25	0	4	3	1	21	2.625

Standards/Indicators	Before Model Development						After Model Development					
	1	2	3	4	fx	Mean	1	2	3	4	fx	Mean
Indicator 5.4 Abilities to develop process skills in making linkage of the students	5	2	0	1	13	1.63	0	5	2	1	20	2.50
Indicator 5.5 Abilities to develop the process skills in creative thinking of the students	7	1	0	0	9	1.13	0	6	2	0	18	2.25

Appendix F

The Result of implementation of Teachers and Students

The samples of the teachers and students' performance presented as the followings are the samples that demonstrate the development level of the instructional competency promoting mathematical process skills of the target group teachers after their participation in developing the model constructed by the researcher. The presentation of the samples for performance can be categorized according to issues as the followings

1. Analysis of the Students' Achievement Based on the Plan to Develop and Monitor the Results of Model Development

The target group teachers analyze the students individually before they prepare the teaching plan for each learning unit. This analysis is done by analyzing the student's mathematical process skills from the results of the students' assignments. Conventionally most of the participative model for the process in developing the target group teachers did not check the basic knowledge or skills of the students before arranging the teaching and learning in each topic. Some practitioners only check the students' basic skills but not upon the students individually. This lack of vigorous check produces the data that are not clear enough to develop all the students according to their potentials. As the results, some of the students are neglected from reaching their full development (the samples given in page 205 to 207). The target group teachers analyze the students' mathematical process skills in to study the students individually, e.g., which students lack the mathematical process skills and on what aspects, what additional topics they should learn more and by what methods?

2. Making Teaching Plan

The samples presented in pages 208 to 210 show the changes on the level of instructional competency of the target group teachers before their participation in the model development by identifying the learning objectives only in one aspect, which is on the knowledge contents. This aspect does not cover the learning behaviors promulgated by the Basic Education Curriculum B.E 2544 that identifies the students' aspects of development. Although the Basic Education Curriculum emphasizes on promoting the students to use the mathematical process skills as the tools for their learning but it does not neglect the behavior on the other aspects. It is obvious that all aspects of learning behavior would promote or support one another. The plans to arrange the teaching and learning activities aim to promote the mathematical process skills along with the learning contents and to create the proper attitude toward studying and learning mathematics simultaneously. Identification of each of the identified activities is done to ascertain the aspects of the mathematical process skills the teachers want to promote among the students. Therefore this purpose is already clarified in the teaching and learning implementation and its evaluation. The evaluation by the target group teachers would begin with the use of various evaluation methods to evaluate the knowledge and abilities of the students. The typical test used is the open-ended questionnaire to allow the students to show their methods to solve problems, their thinking methods, and their knowledge levels and abilities. The target group teachers employ the evaluation criteria for making decision on the student's quality such as the evaluation form on the mathematical process skills, which will be done by using the constructed evaluation criteria attached in Appendix C, page 180-182.

3. Teaching and Learning Arrangement and Evaluation

The target group teachers arrange the teaching and learning arrangement and evaluate its results through the model development cycle, which are planning, implementation, evaluation, reflection of data, adjustment of the plan, and implementation in the dynamically spiraling cycles. Therefore the teaching and learning arrangement and evaluation in each plan and each learning unit for reflecting the gathered data would occur continuously all the time until the last development step. The model development process would be occurring in small cycles while the

teaching and learning arrangement for each topic is undertaken. The evaluation tools used in this research are some forms of the evaluation forms and the tools for the learning development of the students (the tools shown in page 211-213). The teachers create the appropriate learning situation and provide the questions and issues for the students to apply their mathematical process skills in answering questions related to each issue. The identification of the question issues will be done for the students to answer them in the earlier period of the implementation. Then the researcher employs the open-ended questions without using leading questions for the students to solve the problems further.

4. Students' Work Results

The students have achieved increasing levels of the mathematical process skills as the samples of their results of work have shown in page 214-217. The students can create work or perform in higher quality as revealed by the results of the students' work in page 214. The students bring the knowledge about "factor" to use in creating a problematic situation for an issue. The samples of the students' work results in page 215 are the results of the students' abilities to employ mathematical knowledge to design a cabinet, which is the linkage of mathematical knowledge to daily life. With this designed model the target group teachers check all of the students' mathematical process skills by using the created evaluation criteria

5. Summary and Reflection of Data

The target group teachers summarize and reflect the gathered data from the teaching and learning arrangement in all learning units systematically by making the reports about the classroom implementation as shown in page 218-220.

6. Reflection of the Data to Exchange the Learning

The target group teachers report about their self-development and their students' development deriving from the participation in the development according to the constructed model for developing the instructional competency as shown in the samples in page 221-222.

(SAMPLE)
**Analysis of the Students' Achievement Based on the Plan to Develop and
 Monitor the Results of Model Development**

1. ค.ญ. ภา (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	มีการคิดคำนวณ
การให้เหตุผล	ไม่มี
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	อธิบายไม่ละเอียด นำเสนอไม่ตรงกับข้อมูล เช่น กล่องใส่เพิ่มสะสมงาน
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ด้านศิลปะ

2. ค.ช. พงศ์ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	มีการบ่งบอกว่าวางเพิ่มแนวนอน
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอไม่ละเอียดขาดความยาวของตู้
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีการประดับตกแต่งตู้และวางเพิ่มแนวนอน

3. ค.ช. จิระ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	มีการให้เหตุผลดี
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอได้ดีพอใช้ แต่ข้อมูลบางด้านไม่ตรง
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-

4. ค.ญ. ภรณ์ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	ให้เหตุผลไม่ถูกต้อง
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	ไม่นำเสนอวิธีคิดคำนวณ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีการเขียนมาตราส่วนกำกับ
5. ค.ช. กร (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	คิดคำนวณความยาวไม่ถูกต้อง
การให้เหตุผล	ไม่มีการอธิบาย
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอไม่ละเอียด
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-
6. ค.ช. ไกร (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณความสูงขาดไป 1 ซม.
การให้เหตุผล	ไม่มีการอธิบาย
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอด้วยปากเปล่าได้ดีพอใช้
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	การแบ่งชั้นของตุ้มมีจุดทศนิยม
7. ค.ช. วัตร (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	มีการให้เหตุผลดี
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอเป็นรูปแต่ไม่บรรยาย
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ด้านศิลปะ
8. ค.ญ. ลักษณ์ (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	การให้เหตุผลไม่ละเอียด
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอไม่ละเอียด
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	คิดคำนวณแปลกจากคนอื่น

9. ค.ญ. วรรณ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลดี แต่ข้อมูลไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอได้ดีมีรายละเอียด ปรับปรุงด้านขนาดของแฟ้ม มาตรฐานถูกต้อง

ชั้นวางของมีความสวยงาม

10. ค.ญ. มณี (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลถูกต้องตามหลักการ

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอได้ดีอ่านแล้วเข้าใจ มาตรฐานถูกต้อง ตกแต่งดูได้สวยงาม

11. ค.ช. นันท (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลยังไม่ชัดเจน

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอให้เห็นความสัมพันธ์ของชั้นวางและแฟ้ม ไม่มีมาตราส่วนกำหนด

มีการประดับตกแต่งลวดลายดู

12. ค.ญ. ศรัญ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลถูกต้องตามหลักการ

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอไม่ละเอียดขาดความยาวด้านต่าง ๆ วาดดูให้มองเห็นทุกด้าน

(SAMPLE) Making Teaching Plan

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21

กลุ่มสาระการเรียนรู้ทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การบวก การลบและการคูณทศนิยม จำนวน 13 ชั่วโมง
 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคนที่มีผลลัพธ์
 เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง จำนวน 1 ชั่วโมง
 ผู้สอน นางปราณี มีลาภ วันที่สอน.....

สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาระคนที่เป็นทศนิยม ใช้หลักการวิเคราะห์
 โจทย์ปัญหา วางแผนหรือหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาตามที่วางไว้และ
 ตรวจสอบคำตอบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคนไม่เกินสาม
 ตำแหน่งให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
 และแสดงวิธีทำได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมได้
2. แสดงวิธีทำโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมได้
3. หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมได้

ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนมีทักษะ/กระบวนการ

1. แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. การให้เหตุผล
3. การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ
4. การเชื่อมโยงความรู้
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ด้านคุณลักษณะ นักเรียน

1. มีความรับผิดชอบ
2. มีระเบียบวินัย
3. ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน

ดวงใจใช้ผ้าลูกไม้ 24.2 เมตร ตัดเสื้อ 13 ตัว ถ้าเสื้อแต่ละตัวใช้ผ้าลูกไม้ 1.28 เมตร จะเหลือผ้าลูกไม้อย่างไร

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนร่วมกันร้องเพลงมาเรียนโจทย์ปัญหา แล้วสนทนาเกี่ยวกับความหมายของเนื้อเพลง(ทักษะการเชื่อมโยงความรู้และทักษะการให้เหตุผล)

เพลงมาเรียนโจทย์ปัญหา

เนื้อร้อง กมล ชื่นทองคำ	ทำนอง แว่วเสียงแคน
การทำโจทย์ปัญหา	มีหลักว่า ทำตามขั้นตอน
พินิจจะส่งสอน	เจ้าบงอร จงจำให้ดี
อย่าหลีกหนี	จงกระทำ
โอ้งามจำ	อย่าลืมเลือน

...แล่น แล่น แด แดแล แล แล่น...

หนึ่ง อ่านโจทย์ปัญหา	สอง นื่องยา แปลคำถาม
สาม นั้น วิเคราะห์ข้อความ	เขียนสัญลักษณ์เป็นขั้น
ห้า คนคิดคำนวณรอบคอบ	ตรวจคำตอบ ครุชอบนักเอย

...แล่น แล่น แด แดแล แล แล่น...

2. สนทนาทบทวนเกี่ยวกับการแก้ไขโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน จากนั้นแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4–5 คน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแต่งโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคนทศนิยมโดยใช้ภาพสินค้าในสถานการณ์ร้านค้าจำลองกลุ่มละ 1 ข้อ เสร็จแล้วให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน (ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการนำเสนอและทักษะความคิดสร้างสรรค์)

3. นักเรียนช่วยกันสรุปให้ได้ว่า “ การแก้ไขโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน ใช้หลักการวิเคราะห์เช่นเดียวกับโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณจำนวนนับ โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาว่า ส่วนใดคือส่วนที่โจทย์กำหนดให้ โจทย์ต้องการทราบอะไร แล้ววางแผนหรือหาวิธีการแก้ไขโจทย์ปัญหาแล้วเขียนออกมาเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบเพื่อให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์ ” จากนั้นนักเรียนทำแบบฝึกที่ 21.1-21.2 เป็นรายบุคคล เสร็จแล้วนำเสนอครู (ทักษะการให้เหตุผลและทักษะกระบวนการแก้ปัญหา)

4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่อง การบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน เป็นรายบุคคล เสร็จแล้วนำเสนอให้ครูตรวจ (ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา)

สื่อการเรียนการสอน/แหล่งการเรียนรู้

1. แผนภูมิเพลงมาเรียนโจทย์ปัญหา
2. แบบฝึกที่ 21.1-21.2

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีวัด

- 1.1 ตรวจแบบฝึก
- 1.2 สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะและทักษะกระบวนการ

2. เครื่องมือ

- 2.1 แบบฝึก
- 2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะด้านทักษะกระบวนการ

3. เกณฑ์การประเมินผล

- 3.1 นักเรียนทำแบบฝึกได้ถูกต้องตั้งแต่ร้อยละ 70 จึงให้ผ่าน
- 3.2 นักเรียนมีพฤติกรรมด้านคุณลักษณะ และทักษะกระบวนการตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไปทุกรายการจึงให้ผ่าน

The tools for the learning development of the students

แบบฝึกที่ 21.1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำและหาคำตอบ
จากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

1. ถั่วอบสมุนไพรบรรจุถุงละ 1.25 กิโลกรัม จำนวน 5 ถุง
นำไปขายกิโลกรัมละ 25.50 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท
ประโยคสัญลักษณ์.....

วิธีทำ.....



2. ในเวลาหนึ่งสัปดาห์พ่อเติมน้ำมันรถยนต์สองครั้ง ครั้งแรกเติม
350.25 บาท ครั้งที่สองเติมมากกว่าครั้งแรก 26.25 บาท
พ่อเติมน้ำมันรถยนต์เดือนละกี่บาท

ประโยคสัญลักษณ์.....

วิธีทำ.....





คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาราคาสินค้าข้างต้น แล้วปฏิบัติกิจกรรมดังต่อไปนี้

“ สมมตินักเรียนมีเงิน 500 บาท นักเรียนจะวางแผนในการซื้อสินค้าอย่างไร
จึงจะพอดีกับเงินที่มีอยู่ ” โดยเขียนเป็นโจทย์ปัญหา



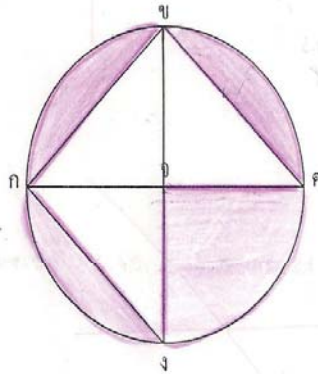
The tools for the learning development of the students

ชื่อ..... นามสกุล..... เลขที่..... โรงเรียน.....

แบบตรวจสอบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เรื่อง รูปวงกลม

โจทย์ปัญหา



วงกลมรัศมียาว 7 หน่วย กคขง เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กจก และ งจข เป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง
ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) บริเวณที่แรเงามีพื้นที่กี่ตารางหน่วย ($\pi = \frac{22}{7}$)

คำตอบ..... 80.5 จว. หน่วย

- 2) ให้นักเรียนอธิบายขั้นตอนวิธีการหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา ว่ามีวิธีการอย่างไร

คำตอบ..... หาพื้นที่วงกลม ได้ 154 จว. หน่วย หาพื้นที่ Δ และลบออกได้ 24.5 จว. หน่วยเหลือ 3 จว. หน่วย
นำพื้นที่วงกลมที่ได้ลบด้วยพื้นที่ Δ ได้ 3.5 จว. หน่วย นำไปคูณกับพื้นที่วงกลมจะได้บริเวณที่แรเงา

- 3) นักเรียนใช้ความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องใดบ้าง เพื่อนำมาหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา

คำตอบ..... พื้นที่ วงกลม , พื้นที่ Δ , การคูณ , การลบ

- 4) นักเรียนคิดว่ามีวิธีการหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา นอกเหนือจากที่นักเรียนได้อธิบายไว้ในข้อ 2) หรือไม่ (ถ้ามี) มีอีกวิธีใด ให้นักเรียนอธิบายวิธีหาพื้นที่ส่วนที่แรเงานั้นด้วย

คำตอบ..... หาพื้นที่ Δ แล้วลบด้วยพื้นที่วงกลม 3 จว. หน่วยด้วยพื้นที่ Δ 1 จว. หน่วยจะได้พื้นที่วงกลม

- 5) นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไรว่าวิธีการและคำตอบที่ได้นั้นมีความสมเหตุสมผลหรือน่าจะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

คำตอบ..... นำพื้นที่วงกลมและลบด้วยพื้นที่ Δ 3 จว. ได้พื้นที่วงกลม

วันที่ 10/11/2563 วิชา คณิตศาสตร์

Students' Work Results

วิธีทำ ปริมาตรของลูกบาศก์ = l^3

$$= \frac{22}{7} \times \frac{1}{4} \times 7$$

$$= 154 \text{ ตารางหน่วย}$$

วิธีทำ $\Delta = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 3.5$$

$$= 24.5$$

ถ้าวงเล็บคูณ 3 ลง ก็คือ $24.5 \times 3 = 73.5$ ตารางหน่วย

วิธีทำ ปริมาตรของลูกบาศก์ = l^3

$$= 154 \times 0.1$$

วิธีทำ Δ 3 ลง 73.5 ตารางหน่วย

วิธีทำ ปริมาตรของลูกบาศก์ = 154×0.1 ตารางหน่วย

รวม : 154 ตารางหน่วย

Students' Work Results

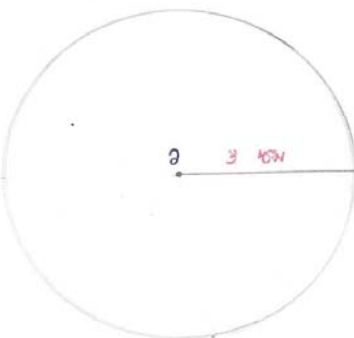
อ. ณ. ชวณภี อ. ณ. อรทัยกมล

ใบกิจกรรม การหาค่าของพาย (π)

อ. ณ. วัชรินทร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนสร้างรูปวงกลม โดยกำหนดความยาวรัศมีตามใจชอบ

จากนั้นวัดความยาวรอบวงกลม โดยใช้เส้นด้าย ไม้บรรทัด นำความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง



ความยาวรอบรูปวงกลม = $\frac{19}{6}$ ซม.
ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ซม.

ตอบคำถาม

1. สิ่งที่ต้องกำหนด กำหนดรัศมีตามใจชอบ ✓

2. สิ่งที่ต้องดำเนินการให้ปฏิบัติ หาค่าความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ✓

3. ความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ผลลัพธ์ คือ 3.16 ซม. ✓

4. อธิบายวิธีการคิด

เราวัดเส้นรอบรูปวงกลมที่เราสร้างไว้ ได้ 19 ซม. นำความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง คือ 6 ซม. จำนวนที่ได้ ก็คือ 3.14 ✓

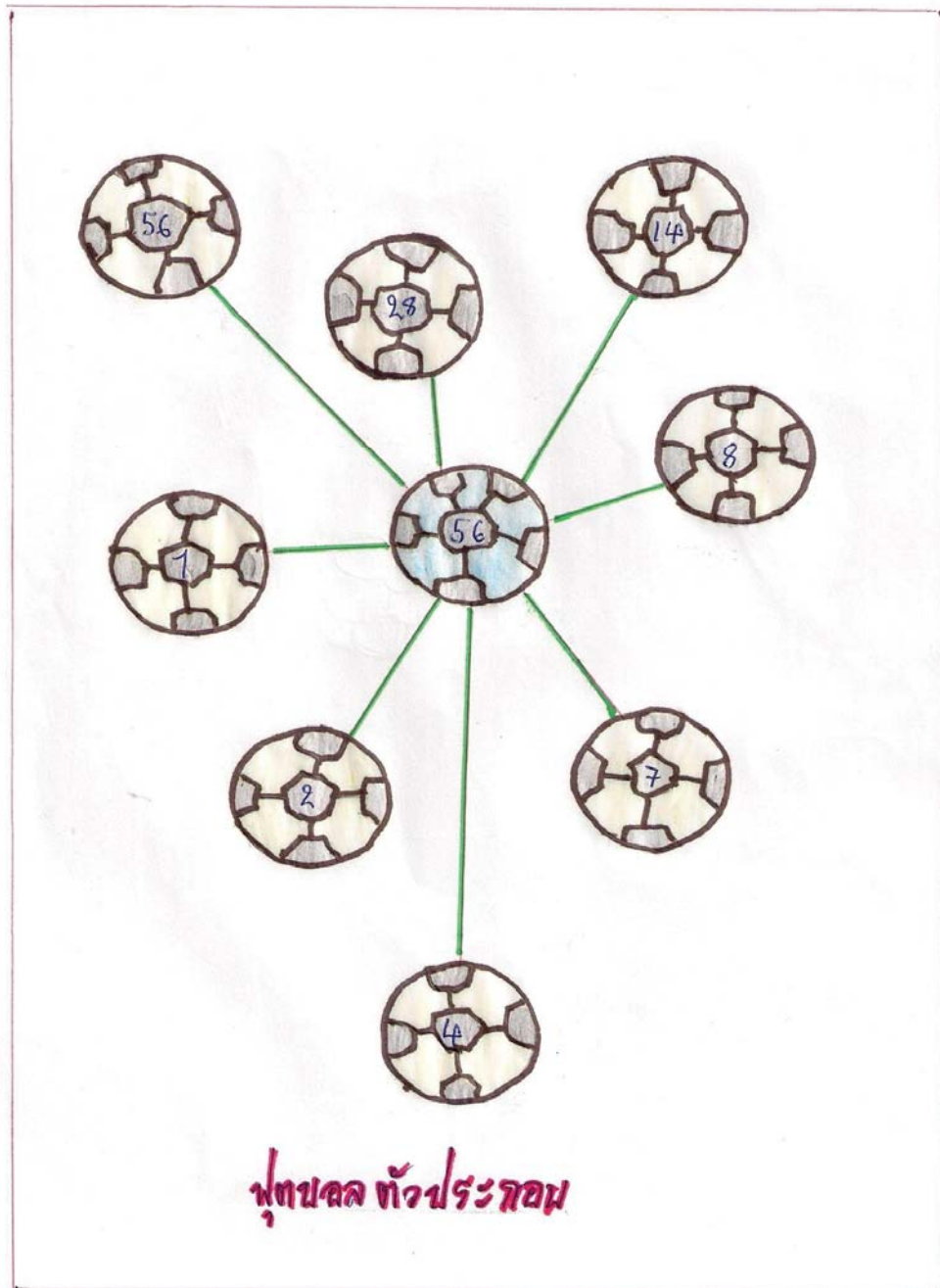
5. ค่าที่ได้นอกจากค่าของพาย (π) เท่าใด มาก หรือ น้อย สาเหตุเพราะอะไร

ค่าที่ได้แตกต่างจากค่าของพาย 0.02 ซม. เพราะ วัดเส้นรอบรูปวงกลมได้ไม่

คลาด

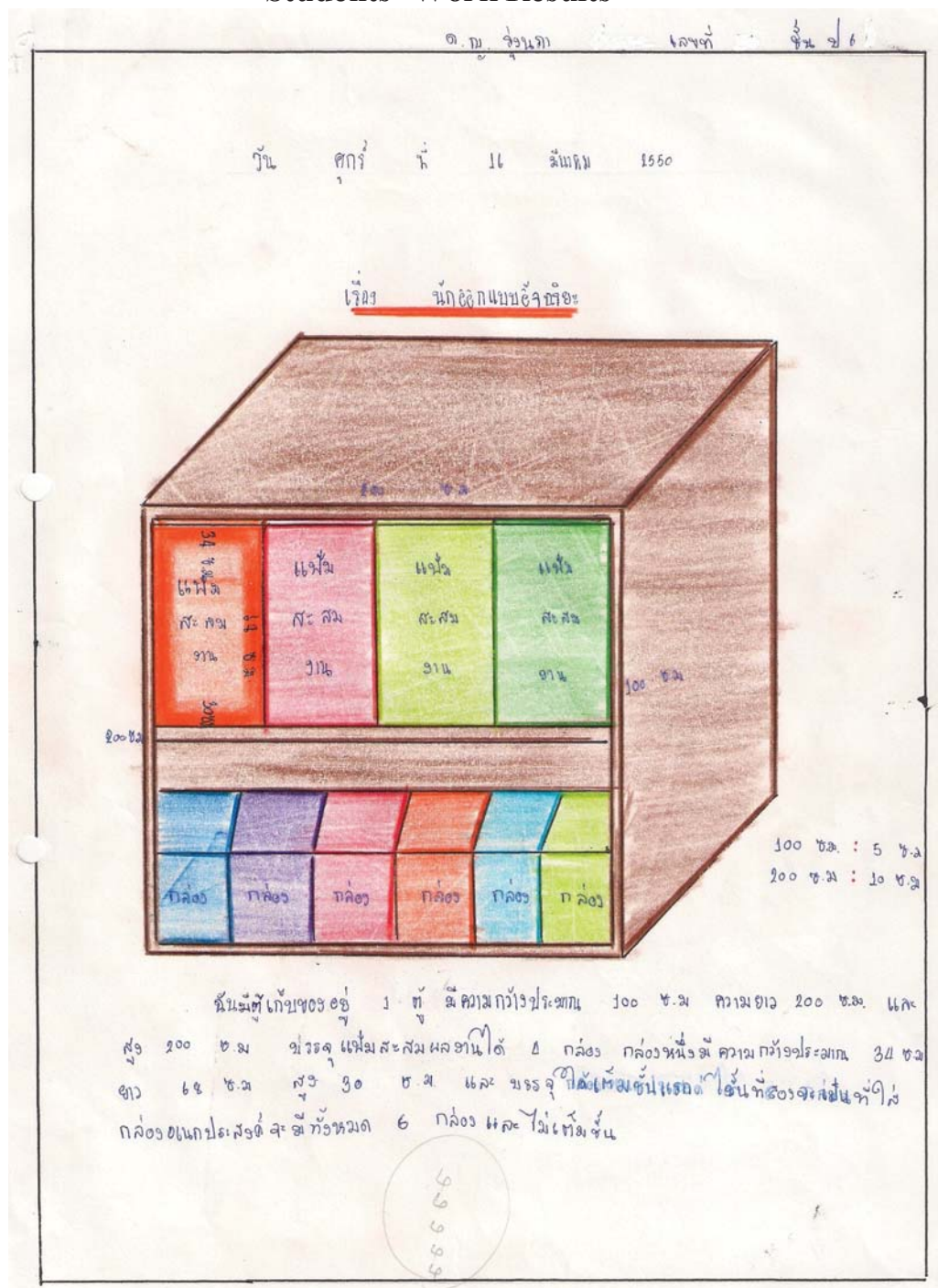
ส่งครู

Students' Work Results



๓๘ สันติภาพ ๕๕/๖

Students' Work Results



Summary and Reflection of Data

แบบรายงานการปฏิบัติงานในชั้นเรียนของครูนักวิจัย

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสันทรายหลวง อำเภอ สันทราย
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง รูปวงกลม จำนวนทั้งหมด 6 ชั่วโมง
 ผู้สอน นางดารา มุลละ วัน/เดือน/ปี ที่รายงาน

1. คุณภาพที่ครูผู้สอนคาดหวังจากนักเรียนเมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับรูปวงกลม ส่วนประกอบของวงกลม ได้แก่ ความยาวรัศมี ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง จุดศูนย์กลางของวงกลม คอร์ด ได้อย่างมีทักษะ ปฏิบัติกิจกรรมการหาค่าของ พาย () โดยการใช้ ความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงเป็นตัวตั้ง หาค่าความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม ซึ่งมีค่าคงที่เสมอ คือ $3.14 (22)$ นอกจากนี้ เมื่อกำหนดเส้นผ่านศูนย์กลาง หรือรัศมีให้ นักเรียนสามารถ หาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่ ได้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปวงกลม โดยทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา วางแผนแก้ปัญา ปฏิบัติตามแผน (แสดงวิธีทำ) ตรวจสอบคำตอบ และบอกความสมเหตุสมผลของคำตอบได้

ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนมีทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะกระบวนการ การแก้ปัญา การหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่วงกลม
2. ทักษะกระบวนการ การให้เหตุผล สามารถบอกความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการหาความยาวรอบรูป พื้นที่วงกลม
3. ทักษะกระบวนการ การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ สามารถแสดงวิธีการหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่
4. ทักษะกระบวนการ การเชื่อมโยง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับ การคูณ การหารเศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง สูตรการหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่มาใช้ในการแก้ปัญา
5. ทักษะกระบวนการ ความคิดสร้างสรรค์ สามารถนำความรู้เรื่องรูปวงกลมไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหารูปวงกลมที่ยากขึ้น นำวงกลมมาประดิษฐ์เป็นรูปต่าง ๆ

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ นักเรียน

1. มีความกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วมในการทำงาน
2. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
3. กล้าแสดงความคิดเห็น ชักถามและตอบคำถามด้วยความสนใจ

2. วิธีการที่ใช้ในการพัฒนา

2.1 จุดเน้นของกิจกรรม

เน้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. สอนความหมายของรูปวงกลม (การเดินของจุดในระนาบเดียวกัน) จุดศูนย์กลาง รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง ชื่อวงกลม

2. กิจกรรมสร้างรูปวงกลม ตั้งชื่อ วัดความยาวรัศมี วัดความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง สังเกตความสัมพันธ์ความยาวรัศมี กับ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ตรวจสอบความถูกต้อง นำเสนอผลงานหน้าชั้น

3. กิจกรรมสร้างความคิดรวบยอด ความยาวรอบรูปวงกลม จัดกิจกรรมหาค่าของ พาย (π) ได้จาก ความยาวรอบวง หาร์ดวี่ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม โดยให้นักเรียนสร้างรูปวงกลมคนละ 1 รูป จะได้วงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวต่าง กัน แต่ละคนใช้เส้นด้ายวัดความยาวรอบวง หาร์ดวี่ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง บันทึกคำตอบ แต่ละคนจะได้คำตอบใกล้เคียง 3.14 ครูแนะนำว่า ความยาวรอบวง หาร์ดวี่ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง จะได้คำตอบ 3.14 หรือ เสมอ (ครูให้รางวัลนักเรียนที่ได้ 3.14 หรือได้คำตอบใกล้เคียงที่สุด เพราะมีความละเอียดรอบคอบในการวัดความยาวรอบวง กับ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง

4. ฝึกหาความยาวรอบวง โดยใช้สูตร นักเรียนเลือกสูตรเอง

5. กิจกรรมการสอน การหาพื้นที่ของรูปวงกลม

- ทบทวนรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สูตรการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

- ความสัมพันธ์ของพื้นที่วงกลมกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน โดยสร้างวงกลม 3 วง ขนาดเท่า ๆ กัน

ตัดรูปวงกลมที่ 1 ออกเป็น 8 ส่วน เท่า ๆ กัน และนำแต่ละส่วนจัดวางใหม่

ตัดรูปวงกลมที่ 2 ออกเป็น 16 ส่วน เท่า ๆ กัน และนำแต่ละส่วนจัดวางใหม่

ตัดรูปวงกลมที่ 3 ออกเป็น 32 ส่วน เท่า ๆ กัน และนำแต่ละส่วนจัดวางใหม่

สังเกตและเปรียบเทียบเพื่อนำไปสู่ สูตรการหาพื้นที่รูปวงกลม โดยใช้ ความสัมพันธ์ของพื้นที่วงกลมกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

6. ฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการหาพื้นที่รูปวงกลม เมื่อโจทย์กำหนดความยาวเส้นรอบรูปของรูปวงกลมให้

2.2. แผนการสอนที่ใช้จำนวน 6 แผน (ในภาคผนวก)

2.3 สรุปผลการดำเนินงานตามแผน

จากผลการดำเนินงานตามแผนการสอนและทำการประเมินผลหลังสอนปรากฏว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง ส่วนประกอบของรูปวงกลม การหาความยาวรอบรูปวงกลม การหาพื้นที่รูปวงกลม การหาส่วนประกอบของรูปวงกลม และสามารถแก้ปัญหา ให้เหตุผล นำเสนอสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงความรู้จากเรื่องที่เรียนและมีความคิดสร้างสรรค์ได้อยู่ในเกณฑ์ดี

3. การประเมินผล

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความรู้พื้นฐาน ได้แก่ ทดสอบก่อนเรียน (ภาคผนวก)

3.2 ผลการประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน (ภาคผนวก)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพ ได้แก่ ข้อทดสอบ (ภาคผนวก)

3.4 ผลการประเมินที่ได้จากการตรวจสอบคุณภาพโดยใช้เครื่องมือ (ภาคผนวก)

ระดับเกณฑ์ การประเมิน	การแก้ปัญหา/คน	การให้เหตุผล/คน	การนำเสนอ/คน	การเชื่อมโยง/คน	ความคิดสร้างสรรค์ /คน
ระดับ 4					
ระดับ 3					
ระดับ 2					
ระดับ 1					
ระดับ 0					

1. นักเรียนที่ควรได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ระดับที่สูงขึ้น จำนวน 10 คน ได้แก่
 ค.ช.ยุรนันท์ ค.ช.พีระพัฒน์ ค.ช.คนตรี ค.ช.อำนาจ ค.ช.สัมฤทธิ์ ค.ช.คมสัน ค.ช.ดนัย
 ค.ช.กานต์ ค.ช.ณัฐวัตร และ ค.ช.ธิดารัตน์

2. นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในระดับดีมาก มีจำนวน 9 คน ได้แก่ ค.ช.ธารมณี
 ค.ช.วรลักษณ์ ค.ช.มนัสนันท์ ค.ช.เกียรติศักดิ์ ค.ช.ภัทรพงศ์ ค.ช.จิรายุ รุ่งนภา ณัฐวิภา ฐิติมา

4. อภิปรายผล / ข้อคิด / ข้อเสนอแนะในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

จากการประเมินหลังจากเรียนจบหน่วยที่ 12 เรื่อง รูปวงกลม ปรากฏว่านักเรียนที่ผ่านทักษะ
 กระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดีมาก จำนวน 9 คน ดี จำนวน 21 คน พอใช้ จำนวน 10 คน
 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ต่อไป คือ การปฏิบัติงานการสร้างรูปเรขาคณิต จะเกิดผลดี
 และมีการพัฒนา ตลอดจนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ถ้าปฏิบัติซ้ำอีกครั้ง เช่น การปฏิบัติกิจกรรมการหาค่าของ
 พาย นอกจากนี้ นักเรียนขาดทักษะการใช้เครื่องมือเรขาคณิต ใช้เวลาในการสร้างรูปวงกลมมากเกินไป
 ควรเน้นให้ทุกคนมีเครื่องมือให้ครบและฝึกทักษะการใช้ทุกวัน ตอนเช้า หรือจัดกิจกรรมแข่งขันทักษะการใช้
 เครื่องมือเรขาคณิต มีการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน

(SAMPLE) Reflection of the Data to Exchange the Learning

เขียนเล่าเรื่องการสอนคณิตศาสตร์ที่ครูนักวิจัยเห็นว่าประสบผลสำเร็จ
ของ สุกัญญา โพธิสุวรรณ

การจัดการเรียนการสอนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าได้นำแนวคิด หลักการ และนวัตกรรมมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนอย่างหลากหลาย โดยคำนึงถึงถึงความสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และวัยของผู้เรียน การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และ เต็มตามศักยภาพ

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการศึกษา เอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โครงสร้างหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่จะนำมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ในการนำแผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปางห้วยดาด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 มีนักเรียนจำนวน 17 คน โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงสอนนักเรียนตามกำหนดเวลา และได้บันทึกผลการเรียนรู้จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นปัจจุบัน ตามสภาพจริง
2. ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ นักเรียนได้รับการพัฒนาในด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรมจริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ และสอดคล้องปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสนใจ และมีความกระตือรือร้นในการเรียนส่งผลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข
4. ในการวัดผลการเรียนรู้ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมิน และมีการนำข้อมูลสะท้อนกลับให้นักเรียนได้แก้ไขข้อบกพร่องของตนเอง นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานและผลงานอย่างสร้างสรรค์มากกว่าการทำตามที่ครูกำหนด
5. มีการบันทึกหลังการสอน เพื่อทราบข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนว่าบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ มีการบันทึกปัญหาอุปสรรค และแนวทางในการแก้ไข ครบถ้วนทุกแผน

จากการพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปางห้วยคาด ทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ดีในส่วนของ ความรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียน การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น การฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียน จำนวน 17 คน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่สูงกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนดไว้ เฉลี่ยร้อยละ 71.00

ความสำเร็จเกิดจากการกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการ แก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอ การเชื่อมโยง และมี ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่เป็นรายบุคคลและเป็นรายกลุ่ม และการให้ นักเรียน สร้างชิ้นงาน การนำเสนอผลงาน นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น โดยการอภิปรายผลการ ทำงานหน้าห้องเรียน การออกมาแสดงวิธีทำบนกระดานซึ่งทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และนักเรียนได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นนามธรรมไปสู่รูปธรรม ช่วยให้นักเรียนสนใจ และตระหนักในคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ มีความมั่นใจในการเรียน สามารถนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การจัดหาสื่อการเรียนการสอน เช่น ใบกิจกรรม แบบฝึกเสริมทักษะ แถบประโยค เกม บัตรจำนวน ตัวอย่างของจริง และตัวอย่างสิ่งของจำลอง เป็นต้น สื่อที่จัดไว้ในแต่ละกิจกรรมการเรียน การสอนมีความแตกต่างกัน ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ ความรอบคอบและมีระเบียบวินัย จน ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การ สื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ การเชื่อมโยง และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดบรรยากาศในการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์มีบรรยากาศที่เป็นกันเอง โดยนักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งกิจกรรมที่เป็นรายบุคคล และเป็นรายกลุ่มซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดไว้แล้วครูได้มีการจัดเตรียมไว้ ล่วงหน้าเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้ซักถาม คิดค้นสิ่งใหม่ได้เต็มที่ ช่วยให้นักเรียน ในการเรียน การสอนสนองความต้องการในการเรียนรู้ นักเรียนมีความสนใจ ตั้งใจเรียน มีความ กระตือรือร้น กล้าพูด กล้าแสดงออก และพยายามช่วยกันคิดเพื่อหาคำตอบ

พฤติกรรมกรเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในระหว่างที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียน การสอนที่ฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่าพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนในระหว่างที่ เรียนพฤติกรรมในด้านความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และความมีระเบียบวินัย อยู่ในระดับคุณภาพ ระดับ 2 ตามเกณฑ์ที่กำหนด สาเหตุน่าจะมาจากผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการ เรียนการสอนเน้นฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีการประเมินผลโดยการตรวจใบกิจกรรม

Curriculum Vitae

Name	Songkran Promwong
Place of Origin	Mae Rim District, Chiang Mai Province
Education	1980 Bachelor of Education (Science teaching) Chiang Mai Teacher College 1991 Master of Education (Education Administration) Chiang Mai University 2009 Ph.D. in Curriculum and Instruction, Chiang Mai University
Office	Chiang Mai Educational Service Area Office 2

Appendix E

The Result of Data Analysis

Results of Evaluation Mathematic Process Skills of Students

Before Development through the model

School	N	Indicators /Number of Students in each quality Level																			
		5.1				5.2				5.3				5.4				5.5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
A	32	21	11	0	0	32	0	0	0	22	10	0	0	23	9	0	0	32	0	0	0
B	17	10	7	0	0	17	0	0	0	17	0	0	0	17	0	0	0	17	0	0	0
C	14	10	4	0	0	13	1	0	0	12	2	0	0	14	0	0	0	14	0	0	0
D	18	10	5	2	1	14	1	2	1	11	3	3	1	9	4	3	2	6	6	4	2
E	11	0	2	0	9	6	2	0	3	0	3	8	0	0	2	0	9	8	3	0	0
F	26	8	2	15	1	18	4	3	1	4	21	0	1	7	17	1	1	8	18	0	0
G	26	18	8	0	0	18	6	2	0	23	2	1	0	19	7	0	0	25	1	0	0
H	41	20	20	1	0	41	0	0	0	21	18	2	0	21	20	0	0	37	4	0	0
	185	97	59	18	11	159	14	7	5	110	59	14	2	110	59	4	12	147	32	4	2
		97	118	54	44	159	28	21	20	110	118	42	8	110	118	12	48	147	64	12	8
		313				228				278				288				231			
		1.69				1.23				1.50				1.56				1.25			
		1.45																			

After Development through the model

School	N	Indicators /Number of Students in each quality Level																			
		5.1				5.2				5.3				5.4				5.5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
A	32	2	6	17	7	8	6	13	5	2	8	18	4	2	21	8	1	2	27	3	0
B	17	1	8	5	3	1	3	11	2	2	5	10	0	2	10	5	0	1	15	1	0
C	14	0	3	7	4	0	2	10	2	0	6	5	3	0	7	5	2	1	10	2	1
D	18	0	4	7	7	0	4	9	5	1	4	6	7	1	5	7	5	0	6	8	4
E	11	0	0	1	10	0	2	4	5	0	1	2	8	0	0	2	9	1	4	4	2
F	26	3	7	8	8	2	10	10	4	3	10	8	5	3	7	11	5	2	10	10	4
G	26	5	6	10	5	3	7	14	2	4	11	7	4	1	14	8	3	2	15	7	2
H	41	5	10	14	12	2	12	17	10	5	11	15	10	2	16	13	10	2	23	10	6
	185	16	44	69	56	16	46	88	35	17	56	71	41	11	80	59	35	11	110	45	19
		16	88	207	224	16	92	264	140	17	112	213	164	11	160	177	140	11	220	135	76
		535				512				506				488				442			
		2.89				2.77				2.74				2.64				2.39			
		2.68																			

**Results of Development the Instructional Competency that Promotes
Mathematical Process Skills Before and After the Model Development**

Standards/Indicators	Before Model Development						After Model Development					
	1	2	3	4	fx	Mean	1	2	3	4	fx	Mean
Standard 1 Designing and planning the teaching and learning arrangement to promote students' mathematical process skills						1.13						3.688
Indicator 1.1 Check the students' mathematical process skills before designing the teaching and learning arrangement	8	0	0	0	8	1.00	0	0	5	3	27	3.38
Indicator 1.2 Plan the teaching and learning arrangement that promotes students' mathematical process skills	6	2	0	0	10	1.25	0	0	0	8	32	4.00
Standard 2 Arrange the teaching and learning arrangement that promotes the students' mathematical process skills						1.77						3.063
Indicator 2.1 Arrange the activities that promote abilities to solve mathematical problems	2	5	1	0	15	1.88	0	3	3	2	23	2.88
Indicator 2.2 Arrange the activities that promote abilities to think logically along with solving mathematical problems	5	3	0	0	11	1.38	0	3	2	3	24	3.00
Indicator 2.3 Arrange the activities that promote abilities to communicate with mathematical symbols or communications	0	3	5	0	21	2.63	0	0	2	6	30	3.75
Indicator 2.4 Arrange the activities that promote abilities to make linkage with mathematical knowledge	2	3	3	0	17	2.13	0	2	5	1	23	2.88
Indicator 2.5 Arrange the activities that promote abilities to think creatively on mathematical problems	6	2	0	0	10	1.25	0	2	4	2	24	3.00
Indicator 2.6 Use media or learning sources that promote mathematical process skills	5	3	0	0	11	1.38	0	3	3	2	23	2.88

Standards/Indicators	Before Model Development						After Model Development					
	1	2	3	4	fx	Mean	1	2	3	4	fx	Mean
Standard 3 Measure and evaluate the mathematical process skills along with the learning contents						1.00						3.813
Indicator 3.1 Measure the students on the knowledge and mathematical process skills continuously and periodically	8	0	0	0	8	1.00	0	0	1	7	29	3.63
Indicator 3.2 Use the methods of measurement and evaluation to reflect the students' knowledge and mathematical process skills in several methods	8	0	0	0	8	1.00	0	0	0	8	32	4.00
Standard 4 Analyze the process of teaching and learning results and bring them to promote the development of mathematical process skills efficiently						1.00						3.438
Indicator 4.1 Analyze the process result of teaching and learning arrangement that promotes students mathematical process skills	8	0	0	0	8	1.00	0	0	4	4	28	3.50
Indicator 4.2 Bring the data from the analysis of Indicator 4.1 to solve the problems or develop students' mathematical process skills	8	0	0	0	8	1.00	0	0	5	3	27	3.38
Standard 5 Development of students' mathematical process skills						1.33						2.58
Indicator 5.1 Abilities to develop the mathematical process skills in solving problems of the students	6	1	0	1	12	1.50	0	2	5	1	23	2.875
Indicator 5.2 Abilities to develop process skills in reasoning of the students	7	1	0	0	9	1.13	0	3	5	0	21	2.625
Indicator 5.3 Abilities to develop the process skills in communication, interpret mathematical meaning and presentation of the students	6	2	0	0	10	1.25	0	4	3	1	21	2.625

Standards/Indicators	Before Model Development						After Model Development					
	1	2	3	4	fx	Mean	1	2	3	4	fx	Mean
Indicator 5.4 Abilities to develop process skills in making linkage of the students	5	2	0	1	13	1.63	0	5	2	1	20	2.50
Indicator 5.5 Abilities to develop the process skills in creative thinking of the students	7	1	0	0	9	1.13	0	6	2	0	18	2.25

Appendix F

The Result of implementation of Teachers and Students

The samples of the teachers and students' performance presented as the followings are the samples that demonstrate the development level of the instructional competency promoting mathematical process skills of the target group teachers after their participation in developing the model constructed by the researcher. The presentation of the samples for performance can be categorized according to issues as the followings

1. Analysis of the Students' Achievement Based on the Plan to Develop and Monitor the Results of Model Development

The target group teachers analyze the students individually before they prepare the teaching plan for each learning unit. This analysis is done by analyzing the student's mathematical process skills from the results of the students' assignments. Conventionally most of the participative model for the process in developing the target group teachers did not check the basic knowledge or skills of the students before arranging the teaching and learning in each topic. Some practitioners only check the students' basic skills but not upon the students individually. This lack of vigorous check produces the data that are not clear enough to develop all the students according to their potentials. As the results, some of the students are neglected from reaching their full development (the samples given in page 205 to 207). The target group teachers analyze the students' mathematical process skills in to study the students individually, e.g., which students lack the mathematical process skills and on what aspects, what additional topics they should learn more and by what methods?

2. Making Teaching Plan

The samples presented in pages 208 to 210 show the changes on the level of instructional competency of the target group teachers before their participation in the model development by identifying the learning objectives only in one aspect, which is on the knowledge contents. This aspect does not cover the learning behaviors promulgated by the Basic Education Curriculum B.E 2544 that identifies the students' aspects of development. Although the Basic Education Curriculum emphasizes on promoting the students to use the mathematical process skills as the tools for their learning but it does not neglect the behavior on the other aspects. It is obvious that all aspects of learning behavior would promote or support one another. The plans to arrange the teaching and learning activities aim to promote the mathematical process skills along with the learning contents and to create the proper attitude toward studying and learning mathematics simultaneously. Identification of each of the identified activities is done to ascertain the aspects of the mathematical process skills the teachers want to promote among the students. Therefore this purpose is already clarified in the teaching and learning implementation and its evaluation. The evaluation by the target group teachers would begin with the use of various evaluation methods to evaluate the knowledge and abilities of the students. The typical test used is the open-ended questionnaire to allow the students to show their methods to solve problems, their thinking methods, and their knowledge levels and abilities. The target group teachers employ the evaluation criteria for making decision on the student's quality such as the evaluation form on the mathematical process skills, which will be done by using the constructed evaluation criteria attached in Appendix C, page 180-182.

3. Teaching and Learning Arrangement and Evaluation

The target group teachers arrange the teaching and learning arrangement and evaluate its results through the model development cycle, which are planning, implementation, evaluation, reflection of data, adjustment of the plan, and implementation in the dynamically spiraling cycles. Therefore the teaching and learning arrangement and evaluation in each plan and each learning unit for reflecting the gathered data would occur continuously all the time until the last development step. The model development process would be occurring in small cycles while the

teaching and learning arrangement for each topic is undertaken. The evaluation tools used in this research are some forms of the evaluation forms and the tools for the learning development of the students (the tools shown in page 211-213). The teachers create the appropriate learning situation and provide the questions and issues for the students to apply their mathematical process skills in answering questions related to each issue. The identification of the question issues will be done for the students to answer them in the earlier period of the implementation. Then the researcher employs the open-ended questions without using leading questions for the students to solve the problems further.

4. Students' Work Results

The students have achieved increasing levels of the mathematical process skills as the samples of their results of work have shown in page 214-217. The students can create work or perform in higher quality as revealed by the results of the students' work in page 214. The students bring the knowledge about "factor" to use in creating a problematic situation for an issue. The samples of the students' work results in page 215 are the results of the students' abilities to employ mathematical knowledge to design a cabinet, which is the linkage of mathematical knowledge to daily life. With this designed model the target group teachers check all of the students' mathematical process skills by using the created evaluation criteria

5. Summary and Reflection of Data

The target group teachers summarize and reflect the gathered data from the teaching and learning arrangement in all learning units systematically by making the reports about the classroom implementation as shown in page 218-220.

6. Reflection of the Data to Exchange the Learning

The target group teachers report about their self-development and their students' development deriving from the participation in the development according to the constructed model for developing the instructional competency as shown in the samples in page 221-222.

(SAMPLE)
**Analysis of the Students' Achievement Based on the Plan to Develop and
 Monitor the Results of Model Development**

1. ค.ญ. ภา (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	มีการคิดคำนวณ
การให้เหตุผล	ไม่มี
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	อธิบายไม่ละเอียด นำเสนอไม่ตรงกับข้อมูล เช่น กล่องใส่แฟ้มสะสมงาน
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ด้านศิลปะ

2. ค.ช. พงศ์ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	มีการบ่งบอกว่าวางแฟ้มแนวนอน
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอไม่ละเอียดขาดความยาวของตู้
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีการประดับตกแต่งตู้และวางแฟ้มแนวนอน

3. ค.ช. จิระ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	มีการให้เหตุผลดี
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอได้ดีพอใช้ แต่ข้อมูลบางด้านไม่ตรง
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-

4. ค.ญ. ภรณ์ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	ให้เหตุผลไม่ถูกต้อง
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	ไม่นำเสนอวิธีคิดคำนวณ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีการเขียนมาตราส่วนกำกับ
5. ค.ช. กร (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	คิดคำนวณความยาวไม่ถูกต้อง
การให้เหตุผล	ไม่มีการอธิบาย
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอไม่ละเอียด
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-
6. ค.ช. ไกร (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณความสูงขาดไป 1 ซม.
การให้เหตุผล	ไม่มีการอธิบาย
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอด้วยปากเปล่าได้ดีพอใช้
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	การแบ่งชั้นของตุ้มมีจุดทศนิยม
7. ค.ช. วัตร (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	มีการให้เหตุผลดี
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอเป็นรูปแต่ไม่บรรยาย
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ด้านศิลปะ
8. ค.ญ. ลักษณ์ (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	การให้เหตุผลไม่ละเอียด
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอไม่ละเอียด
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	คิดคำนวณแปลกจากคนอื่น

9. ค.ญ. วรรณ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลดี แต่ข้อมูลไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอได้ดีมีรายละเอียด ปรับปรุงด้านขนาดของแฟ้ม มาตรฐานถูกต้อง

ชั้นวางของมีความสวยงาม

10. ค.ญ. มณี (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลถูกต้องตามหลักการ

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอได้ดีอ่านแล้วเข้าใจ มาตรฐานถูกต้อง

ตกแต่งดูดีสวยงาม

11. ค.ช. นันท (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลยังไม่ชัดเจน

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอให้เห็นความสัมพันธ์ของชั้นวางและแฟ้ม ไม่มีมาตราส่วนกำหนด

มีการประดับตกแต่งลวดลายดู

12. ค.ญ. ศรัญ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลถูกต้องตามหลักการ

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอไม่ละเอียดขาดความยาวด้านต่าง ๆ

วาดดูให้มองเห็นทุกด้าน

(SAMPLE) Making Teaching Plan

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21

กลุ่มสาระการเรียนรู้ทักษะคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การบวก การลบและการคูณทศนิยม จำนวน 13 ชั่วโมง

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคนที่มีผลลัพธ์

เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง

จำนวน 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางปราณี มีลาภ

วันที่สอน.....

สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาระคนที่เป็นทศนิยม ใช้หลักการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา วางแผนหรือหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาตามที่วางไว้และ ตรวจสอบคำตอบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคนไม่เกินสาม ตำแหน่งให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมได้
2. แสดงวิธีทำโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมได้
3. หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมได้

ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนมีทักษะ/กระบวนการ

1. แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. การให้เหตุผล
3. การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ
4. การเชื่อมโยงความรู้
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ด้านคุณลักษณะ นักเรียน

1. มีความรับผิดชอบ
2. มีระเบียบวินัย
3. ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน

ดวงใจใช้ผ้าลูกไม้ 24.2 เมตร ตัดเสื้อ 13 ตัว ถ้าเสื้อแต่ละตัวใช้ผ้าลูกไม้ 1.28 เมตร จะเหลือผ้าลูกไม้อย่างไร

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนร่วมกันร้องเพลงมาเรียนโจทย์ปัญหา แล้วสนทนาเกี่ยวกับความหมายของเนื้อเพลง(ทักษะการเชื่อมโยงความรู้และทักษะการให้เหตุผล)

เพลงมาเรียนโจทย์ปัญหา

เนื้อร้อง กมล ชื่นทองคำ	ทำนอง แว่วเสียงแคน
การทำโจทย์ปัญหา	มีหลักว่า ทำตามขั้นตอน
พินิจจะส่งสอน	เจ้าบงอร จงจำให้ดี
อย่าหลีกหนี	จงกระทำ
โอ้งามจำ	อย่าลืมเลือน

...แล่น แล่น แด แล่ แล แล่น...

หนึ่ง อ่านโจทย์ปัญหา	สอง นื่องยา แปลคำถาม
สาม นั้น วิเคราะห์ข้อความ	เขียนสัญลักษณ์เป็นขั้น
ห้า คนคิดคำนวณรอบคอบ	ตรวจคำตอบ ครุชอบนักเอย

...แล่น แล่น แด แล่ แล แล่น...

2. สนทนาทบทวนเกี่ยวกับการแก้ไขโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน จากนั้นแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4–5 คน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแต่งโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคนทศนิยมโดยใช้ภาพสินค้าในสถานการณ์ร้านค้าจำลองกลุ่มละ 1 ข้อ เสร็จแล้วให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน (ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการนำเสนอและทักษะความคิดสร้างสรรค์)

3. นักเรียนช่วยกันสรุปให้ได้ว่า “ การแก้ไขโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน ใช้หลักการวิเคราะห์เช่นเดียวกับโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณจำนวนนับ โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาว่า ส่วนใดคือส่วนที่โจทย์กำหนดให้ โจทย์ต้องการทราบอะไร แล้ววางแผนหรือหาวิธีการแก้ไขโจทย์ปัญหาแล้วเขียนออกมาเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบเพื่อให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์ ” จากนั้นนักเรียนทำแบบฝึกที่ 21.1-21.2 เป็นรายบุคคล เสร็จแล้วนำเสนอครู (ทักษะการให้เหตุผลและทักษะกระบวนการแก้ปัญหา)

4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่อง การบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน เป็นรายบุคคล เสร็จแล้วนำเสนอให้ครูตรวจ (ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา)

สื่อการเรียนการสอน/แหล่งการเรียนรู้

1. แผนภูมิเพลงมาเรียนโจทย์ปัญหา
2. แบบฝึกที่ 21.1-21.2

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีวัด

- 1.1 ตรวจแบบฝึก
- 1.2 สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะและทักษะกระบวนการ

2. เครื่องมือ

- 2.1 แบบฝึก
- 2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะด้านทักษะกระบวนการ

3. เกณฑ์การประเมินผล

- 3.1 นักเรียนทำแบบฝึกได้ถูกต้องตั้งแต่ร้อยละ 70 จึงให้ผ่าน
- 3.2 นักเรียนมีพฤติกรรมด้านคุณลักษณะ และทักษะกระบวนการตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไปทุกรายการจึงให้ผ่าน

The tools for the learning development of the students

แบบฝึกที่ 21.1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำและหาคำตอบ
จากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

1. ถั่วอบสมุนไพรบรรจุถุงละ 1.25 กิโลกรัม จำนวน 5 ถุง
นำไปขายกิโลกรัมละ 25.50 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท
ประโยคสัญลักษณ์.....

วิธีทำ.....



2. ในเวลาหนึ่งสัปดาห์พ่อเติมน้ำมันรถยนต์สองครั้ง ครั้งแรกเติม
350.25 บาท ครั้งที่สองเติมมากกว่าครั้งแรก 26.25 บาท
พ่อเติมน้ำมันรถยนต์เดือนละกี่บาท

ประโยคสัญลักษณ์.....

วิธีทำ.....





คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาราคาสินค้าข้างต้น แล้วปฏิบัติกิจกรรมดังต่อไปนี้

“ สมมตินักเรียนมีเงิน 500 บาท นักเรียนจะวางแผนในการซื้อสินค้าอย่างไร
จึงจะพอดีกับเงินที่มีอยู่ ” โดยเขียนเป็นโจทย์ปัญหา



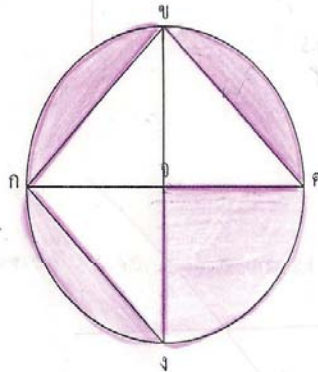
The tools for the learning development of the students

ชื่อ ท.ณ. ทานะ ท.ณ. อธิวัฒน์ เลขที่..... โรงเรียน.....

แบบตรวจสอบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เรื่อง รูปวงกลม

โจทย์ปัญหา



วงกลมรัศมียาว 7 หน่วย กคง เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กคง และ งคง เป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง
ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1) บริเวณที่แรเงามีพื้นที่กี่ตารางหน่วย ($\pi = \frac{22}{7}$)

คำตอบ..... 80.5 ๑๗. ๖๖๖๖

2) ให้นักเรียนอธิบายขั้นตอนวิธีการหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา ว่ามีวิธีการอย่างไร

คำตอบ..... พหุคูณตัวแรกได้ 154 ตัว พหุคูณตัวที่ 2 ได้ 24.5 ตัว พหุคูณตัวที่ 3 ได้ 3 ตัว
 ไปได้จนกระทั่งได้พหุคูณไม่ได้แล้วจะได้ 3.5 ตัว พหุคูณ หรือได้จนกระทั่งได้อีกไม่ได้แล้วจะได้พหุคูณตัวที่ 4

3) นักเรียนใช้ความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องใดบ้าง เพื่อนำมาหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา

คำตอบ. $\frac{1}{2}$ จางอิม, $\frac{1}{2}$ จางอิม Δ , การกด, การกด

4) นักเรียนคิดว่ามีวิธีคิดหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา นอกเหนือจากที่นักเรียนได้อธิบายไว้ในข้อ 2)

หรือไม่ (ถ้ามี) มีอีกกี่วิธี ให้นักเรียนอธิบายวิธีหาพื้นที่ส่วนที่แรเงานั้นด้วย

คำตอบ... หาค่า \square ให้ผลลัพธ์เป็น ๑๐ จาก สมการข้างต้น A : รูป ผลบวกของจำนวนที่ \square ทั้งหมด

5) นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไรว่าวิธีการและคำตอบที่ได้นั้นมีความสมเหตุสมผลหรือไม่

น่าจะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

คำตอบ. น้ำที่ไหลผ่านหน้าและจะออกมาที่พื้นที่ 1 ไร่ จะได้พื้นที่ของคลอง

08/04/2024

Students' Work Results

วิธีทำ ปริมาตรของลูกบาศก์ = l^3

$$= \frac{22}{7} \times \frac{1}{4} \times 7$$

$$= 154 \text{ ตารางหน่วย}$$

วิธีทำ $\Delta = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 3.5$$

$$= 24.5$$

ถ้าวงเล็บคูณ 3 ลง ก็คือ $24.5 \times 3 = 73.5 \text{ ตารางหน่วย}$

วิธีทำ ปริมาตรของลูกบาศก์ = l^3

$$= 154 \times 0.1$$

วิธีทำ Δ 3 ลง 73.5 ตารางหน่วย

วิธีทำ ปริมาตรของลูกบาศก์ = 154×0.1 ตารางหน่วย

รวม : 154 ตารางหน่วย

Students' Work Results

อ. ณ. ชวณภ

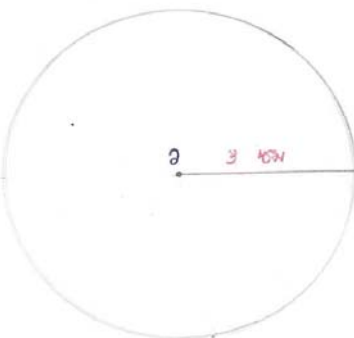
อ. ณ. อภิสกรณ

ใบกิจกรรม การหาค่าของพาย (π)

อ. ณ. วัชรินทร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนสร้างรูปวงกลม โดยกำหนดความยาวรัศมีตามใจชอบ

จากนั้นวัดความยาวรอบวงกลม โดยใช้เส้นด้าย ไม้บรรทัด นำความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง



ความยาวรอบรูปวงกลม = $\frac{19}{6}$ ซม.
ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ซม.

ตอบคำถาม

1. สิ่งที่โจทย์กำหนด ผลคูณของค่าที่หาได้

2. สิ่งที่โจทย์ต้องการให้ปฏิบัติ หากวัดความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง

3. ความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ผลลัพธ์ คือ 3.16 ซม.

4. อธิบายวิธีการคิด

เราได้รับโจทย์วัดความยาวรอบรูป ได้ 19 ซม. นำความยาวรอบรูปมาหารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง คือ 6 ซม. จำนวนที่ได้ ก็คือ 3.14

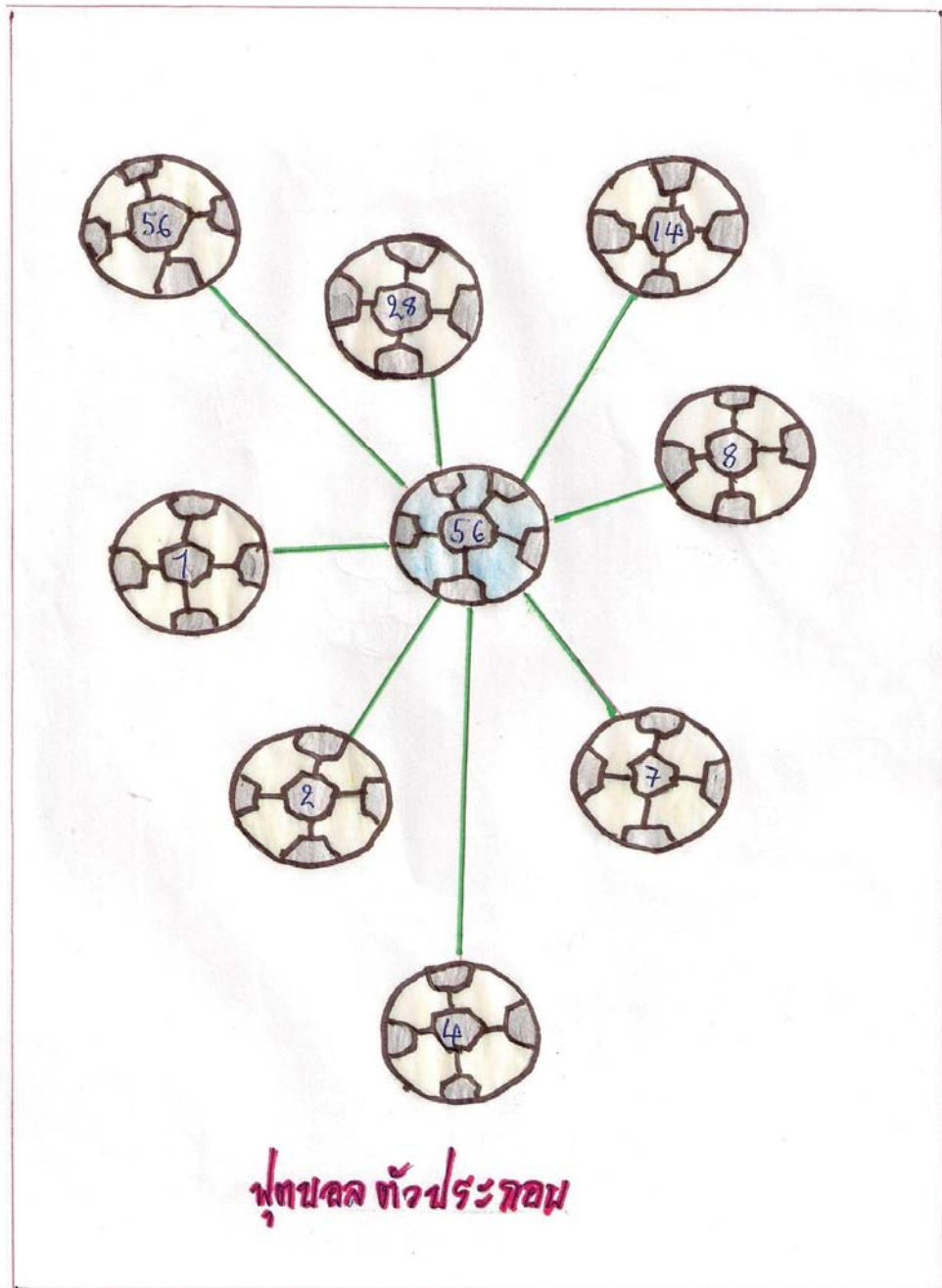
5. คาดเคลื่อนจากค่าของพาย (π) เท่าใด มาก หรือ น้อย สาเหตุเพราะอะไร

คาดเคลื่อนจากค่าจริง ลงไป 0.04 ซม. เพราะ วัดเส้นรอบรูปจากกระดาษ

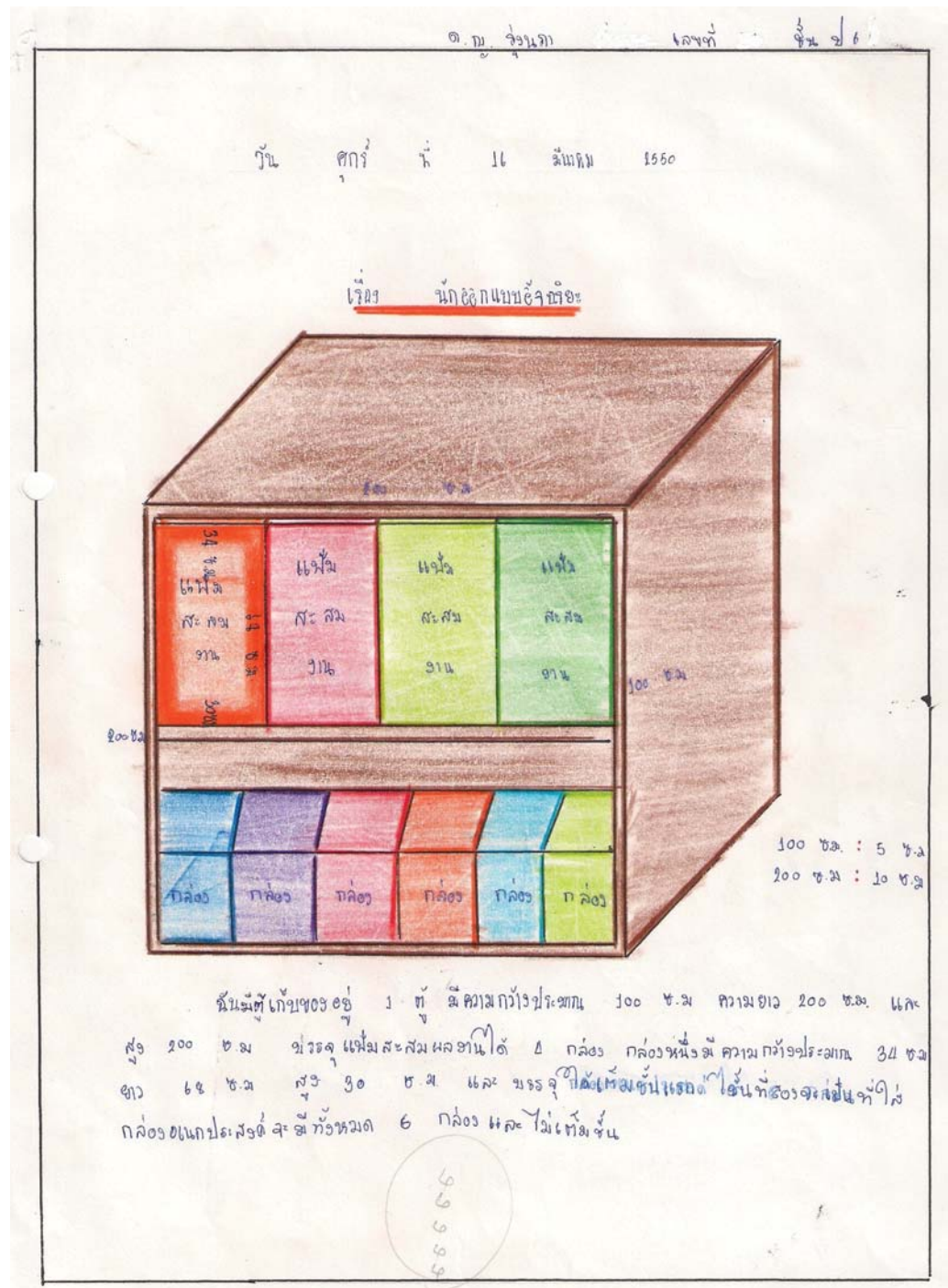
กล่าว

ส่งครู

Students' Work Results



Students' Work Results



Summary and Reflection of Data

แบบรายงานการปฏิบัติงานในชั้นเรียนของครูนักวิจัย

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสันทรายหลวง อำเภอ สันทราย
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง รูปวงกลม จำนวนทั้งหมด 6 ชั่วโมง
 ผู้สอน นางดารา มุลละ วัน/เดือน/ปี ที่รายงาน

1. ภาพที่ครูผู้สอนคาดหวังจากนักเรียนเมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับรูปวงกลม ส่วนประกอบของวงกลม ได้แก่ ความยาวรัศมี ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง จุดศูนย์กลางของวงกลม คอร์ด ได้อย่างมีทักษะ ปฏิบัติกิจกรรมการหาค่าของ พาย () โดยการใช้ ความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงเป็นตัวตั้ง หาค่าความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม ซึ่งมีค่าคงที่เสมอ คือ $3.14 (22)$ นอกจากนี้ เมื่อกำหนดเส้นผ่านศูนย์กลาง หรือรัศมีให้ นักเรียนสามารถ หาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่ ได้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปวงกลม โดยทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา วางแผนแก้ปัญา ปฏิบัติตามแผน (แสดงวิธีทำ) ตรวจสอบคำตอบ และบอกความสมเหตุสมผลของคำตอบได้

ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนมีทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะกระบวนการ การแก้ปัญา การหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่วงกลม
2. ทักษะกระบวนการ การให้เหตุผล สามารถบอกความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการหาความยาวรอบรูป พื้นที่วงกลม
3. ทักษะกระบวนการ การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ สามารถแสดงวิธีการหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่
4. ทักษะกระบวนการ การเชื่อมโยง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับ การคูณ การหารเศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง สูตรการหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่มาใช้ในการแก้ปัญา
5. ทักษะกระบวนการ ความคิดสร้างสรรค์ สามารถนำความรู้เรื่องรูปวงกลมไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหารูปวงกลมที่ยากขึ้น นำวงกลมมาประดิษฐ์เป็นรูปต่าง ๆ

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ นักเรียน

1. มีความกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วมในการทำงาน
2. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
3. กล้าแสดงความคิดเห็น ชักถามและตอบคำถามด้วยความสนใจ

2. วิธีการที่ใช้ในการพัฒนา

2.1 จุดเน้นของกิจกรรม

เน้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. สอนความหมายของรูปวงกลม (การเดินของจุดในระนาบเดียวกัน) จุดศูนย์กลาง รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง ชื่อวงกลม

2. กิจกรรมสร้างรูปวงกลม ตั้งชื่อ วัดความยาวรัศมี วัดความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง สังเกตความสัมพันธ์ความยาวรัศมี กับ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ตรวจสอบความถูกต้อง นำเสนอผลงานหน้าชั้น

3. กิจกรรมสร้างความคิดรวบยอด ความยาวรอบรูปวงกลม จัดกิจกรรมหาค่าของ พาย (π) ได้จาก ความยาวรอบวง หาร์ดวี่ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม โดยให้นักเรียนสร้างรูปวงกลมคนละ 1 รูป จะได้วงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวต่าง กัน แต่ละคนใช้เส้นด้ายวัดความยาวรอบวง หาร์ดวี่ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง บันทึกคำตอบ แต่ละคนจะได้คำตอบใกล้เคียง 3.14 ครูแนะนำว่า ความยาวรอบวง หาร์ดวี่ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง จะได้คำตอบ 3.14 หรือ เสมอ (ครูให้รางวัลนักเรียนที่ได้ 3.14 หรือได้คำตอบใกล้เคียงที่สุด เพราะมีความละเอียดรอบคอบในการวัดความยาวรอบวง กับ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง

4. ฝึกหาความยาวรอบวง โดยใช้สูตร นักเรียนเลือกสูตรเอง

5. กิจกรรมการสอน การหาพื้นที่ของรูปวงกลม

- ทบทวนรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สูตรการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

- ความสัมพันธ์ของพื้นที่วงกลมกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน โดยสร้างวงกลม 3 วง ขนาดเท่า ๆ กัน

ตัดรูปวงกลมที่ 1 ออกเป็น 8 ส่วน เท่า ๆ กัน และนำแต่ละส่วนจัดวางใหม่

ตัดรูปวงกลมที่ 2 ออกเป็น 16 ส่วน เท่า ๆ กัน และนำแต่ละส่วนจัดวางใหม่

ตัดรูปวงกลมที่ 3 ออกเป็น 32 ส่วน เท่า ๆ กัน และนำแต่ละส่วนจัดวางใหม่

สังเกตและเปรียบเทียบเพื่อนำไปสู่ สูตรการหาพื้นที่รูปวงกลม โดยใช้ ความสัมพันธ์ของพื้นที่วงกลมกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

6. ฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการหาพื้นที่รูปวงกลม เมื่อโจทย์กำหนดความยาวเส้นรอบรูปของรูปวงกลมให้

2.2. แผนการสอนที่ใช้จำนวน 6 แผน (ในภาคผนวก)

2.3 สรุปผลการดำเนินงานตามแผน

จากผลการดำเนินงานตามแผนการสอนและทำการประเมินผลหลังสอนปรากฏว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง ส่วนประกอบของรูปวงกลม การหาความยาวรอบรูปวงกลม การหาพื้นที่รูปวงกลม การหาส่วนประกอบของรูปวงกลม และสามารถแก้ปัญหา ให้เหตุผล นำเสนอสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงความรู้จากเรื่องที่เรียนและมีความคิดสร้างสรรค์ได้อยู่ในเกณฑ์ดี

3. การประเมินผล

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความรู้พื้นฐาน ได้แก่ ทดสอบก่อนเรียน (ภาคผนวก)

3.2 ผลการประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน (ภาคผนวก)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพ ได้แก่ ข้อทดสอบ (ภาคผนวก)

3.4 ผลการประเมินที่ได้จากการตรวจสอบคุณภาพโดยใช้เครื่องมือ (ภาคผนวก)

ระดับเกณฑ์ การประเมิน	การแก้ปัญหา/คน	การให้เหตุผล/คน	การนำเสนอ/คน	การเชื่อมโยง/คน	ความคิดสร้างสรรค์ /คน
ระดับ 4					
ระดับ 3					
ระดับ 2					
ระดับ 1					
ระดับ 0					

1. นักเรียนที่ควรได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ระดับที่สูงขึ้น จำนวน 10 คน ได้แก่
 ค.ช.ยุรนันท์ ค.ช.พีระพัฒน์ ค.ช.คนตรี ค.ช.อำนาจ ค.ช.สัมฤทธิ์ ค.ช.คมสัน ค.ช.ดนัย
 ค.ช.กานต์ ค.ช.ณัฐวัตร และ ค.ช.ธิดารัตน์

2. นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในระดับดีมาก มีจำนวน 9 คน ได้แก่ ค.ช.ธารมณี
 ค.ช.วรลักษณ์ ค.ช.มนัสนันท์ ค.ช.เกียรติศักดิ์ ค.ช.ภัทรพงศ์ ค.ช.จิรายุ รุ่งนภา ณัฐวุฒิ วิติมา

4. อภิปรายผล / ข้อคิด / ข้อเสนอแนะในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

จากการประเมินหลังจากเรียนจบหน่วยที่ 12 เรื่อง รูปวงกลม ปรากฏว่านักเรียนที่ผ่านทักษะ
 กระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดีมาก จำนวน 9 คน ดี จำนวน 21 คน พอใช้ จำนวน 10 คน
 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ต่อไป คือ การปฏิบัติงานการสร้างรูปเรขาคณิต จะเกิดผลดี
 และมีการพัฒนา ตลอดจนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ถ้าปฏิบัติซ้ำอีกครั้ง เช่น การปฏิบัติกิจกรรมการหาค่าของ
 พาย นอกจากนี้ นักเรียนขาดทักษะการใช้เครื่องมือเรขาคณิต ใช้เวลาในการสร้างรูปวงกลมมากเกินไป
 ควรเน้นให้ทุกคนมีเครื่องมือให้ครบและฝึกทักษะการใช้ทุกวัน ตอนเช้า หรือจัดกิจกรรมแข่งขันทักษะการใช้
 เครื่องมือเรขาคณิต มีการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน

(SAMPLE) Reflection of the Data to Exchange the Learning

เขียนเล่าเรื่องการสอนคณิตศาสตร์ที่ครูนักวิจัยเห็นว่าประสบผลสำเร็จ
ของ สุกัญญา โพธิสุวรรณ

การจัดการเรียนการสอนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าได้นำแนวคิด หลักการ และนวัตกรรมมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนอย่างหลากหลาย โดยคำนึงถึงความสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และวัยของผู้เรียน การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และ เต็มตามศักยภาพ

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการศึกษา เอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โครงสร้างหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่จะนำมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ในการนำแผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปางห้วยดาด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 มีนักเรียนจำนวน 17 คน โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงสอนนักเรียนตามกำหนดเวลา และได้บันทึกผลการเรียนรู้จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นปัจจุบัน ตามสภาพจริง
2. ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ นักเรียนได้รับการพัฒนาในด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรมจริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ และสอดคล้องปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสนใจ และมีความกระตือรือร้นในการเรียนส่งผลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข
4. ในการวัดผลการเรียนรู้ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมิน และมีการนำข้อมูลสะท้อนกลับให้นักเรียนได้แก้ไขข้อบกพร่องของตนเอง นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานและผลงานอย่างสร้างสรรค์มากกว่าการทำตามที่ครูกำหนด
5. มีการบันทึกหลังการสอน เพื่อทราบข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนว่าบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ มีการบันทึกปัญหาอุปสรรค และแนวทางในการแก้ไข ครบถ้วนทุกแผน

จากการพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปางห้วยคาด ทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ดีในส่วนของ ความรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียน การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น การฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียน จำนวน 17 คน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่สูงกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนดไว้ เฉลี่ยร้อยละ 71.00

ความสำเร็จเกิดจากการกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการ แก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอ การเชื่อมโยง และมี ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่เป็นรายบุคคลและเป็นรายกลุ่ม และการให้ นักเรียน สร้างชิ้นงาน การนำเสนอผลงาน นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น โดยการอภิปรายผลการ ทำงานหน้าห้องเรียน การออกมาแสดงวิธีทำบนกระดานซึ่งทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และนักเรียนได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นนามธรรมไปสู่รูปธรรม ช่วยให้นักเรียนสนใจ และตระหนักในคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ มีความมั่นใจในการเรียน สามารถนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การจัดหาสื่อการเรียนการสอน เช่น ใบกิจกรรม แบบฝึกเสริมทักษะ แถบประโยค เกม บัตรจำนวน ตัวอย่างของจริง และตัวอย่างสิ่งของจำลอง เป็นต้น สื่อที่จัดไว้ในแต่ละกิจกรรมการเรียน การสอนมีความแตกต่างกัน ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ ความรอบคอบและมีระเบียบวินัย จน ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การ สื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ การเชื่อมโยง และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดบรรยากาศในการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์มีบรรยากาศที่เป็นกันเอง โดยนักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งกิจกรรมที่เป็นรายบุคคล และเป็นรายกลุ่มซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดไว้แล้วครูได้มีการจัดเตรียมไว้ ล่วงหน้าเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้ซักถาม คิดค้นสิ่งใหม่ได้เต็มที่ ช่วยให้นักเรียน ในการเรียน การสอนสนองความต้องการในการเรียนรู้ นักเรียนมีความสนใจ ตั้งใจเรียน มีความ กระตือรือร้น กล้าพูด กล้าแสดงออก และพยายามช่วยกันคิดเพื่อหาคำตอบ

พฤติกรรมกรเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในระหว่างที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียน การสอนที่ฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่าพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนในระหว่างที่ เรียนพฤติกรรมในด้านความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และความมีระเบียบวินัย อยู่ในระดับคุณภาพ ระดับ 2 ตามเกณฑ์ที่กำหนด สาเหตุน่าจะมาจากผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการ เรียนการสอนเน้นฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีการประเมินผลโดยการตรวจใบกิจกรรม

Curriculum Vitae

Name	Songkran Promwong
Place of Origin	Mae Rim District, Chiang Mai Province
Education	<p>1980 Bachelor of Education (Science teaching) Chiang Mai Teacher College</p> <p>1991 Master of Education (Education Administration) Chiang Mai University</p> <p>2009 Ph.D. in Curriculum and Instruction, Chiang Mai University</p>
Office	Chiang Mai Educational Service Area Office 2

Appendix F

The Result of implementation of Teachers and Students

The samples of the teachers and students' performance presented as the followings are the samples that demonstrate the development level of the instructional competency promoting mathematical process skills of the target group teachers after their participation in developing the model constructed by the researcher. The presentation of the samples for performance can be categorized according to issues as the followings

1. Analysis of the Students' Achievement Based on the Plan to Develop and Monitor the Results of Model Development

The target group teachers analyze the students individually before they prepare the teaching plan for each learning unit. This analysis is done by analyzing the student's mathematical process skills from the results of the students' assignments. Conventionally most of the participative model for the process in developing the target group teachers did not check the basic knowledge or skills of the students before arranging the teaching and learning in each topic. Some practitioners only check the students' basic skills but not upon the students individually. This lack of vigorous check produces the data that are not clear enough to develop all the students according to their potentials. As the results, some of the students are neglected from reaching their full development (the samples given in page 205 to 207). The target group teachers analyze the students' mathematical process skills in to study the students individually, e.g., which students lack the mathematical process skills and on what aspects, what additional topics they should learn more and by what methods?

2. Making Teaching Plan

The samples presented in pages 208 to 210 show the changes on the level of instructional competency of the target group teachers before their participation in the model development by identifying the learning objectives only in one aspect, which is on the knowledge contents. This aspect does not cover the learning behaviors promulgated by the Basic Education Curriculum B.E 2544 that identifies the students' aspects of development. Although the Basic Education Curriculum emphasizes on promoting the students to use the mathematical process skills as the tools for their learning but it does not neglect the behavior on the other aspects. It is obvious that all aspects of learning behavior would promote or support one another. The plans to arrange the teaching and learning activities aim to promote the mathematical process skills along with the learning contents and to create the proper attitude toward studying and learning mathematics simultaneously. Identification of each of the identified activities is done to ascertain the aspects of the mathematical process skills the teachers want to promote among the students. Therefore this purpose is already clarified in the teaching and learning implementation and its evaluation. The evaluation by the target group teachers would begin with the use of various evaluation methods to evaluate the knowledge and abilities of the students. The typical test used is the open-ended questionnaire to allow the students to show their methods to solve problems, their thinking methods, and their knowledge levels and abilities. The target group teachers employ the evaluation criteria for making decision on the student's quality such as the evaluation form on the mathematical process skills, which will be done by using the constructed evaluation criteria attached in Appendix C, page 180-182.

3. Teaching and Learning Arrangement and Evaluation

The target group teachers arrange the teaching and learning arrangement and evaluate its results through the model development cycle, which are planning, implementation, evaluation, reflection of data, adjustment of the plan, and implementation in the dynamically spiraling cycles. Therefore the teaching and learning arrangement and evaluation in each plan and each learning unit for reflecting the gathered data would occur continuously all the time until the last development step. The model development process would be occurring in small cycles while the

teaching and learning arrangement for each topic is undertaken. The evaluation tools used in this research are some forms of the evaluation forms and the tools for the learning development of the students (the tools shown in page 211-213). The teachers create the appropriate learning situation and provide the questions and issues for the students to apply their mathematical process skills in answering questions related to each issue. The identification of the question issues will be done for the students to answer them in the earlier period of the implementation. Then the researcher employs the open-ended questions without using leading questions for the students to solve the problems further.

4. Students' Work Results

The students have achieved increasing levels of the mathematical process skills as the samples of their results of work have shown in page 214-217. The students can create work or perform in higher quality as revealed by the results of the students' work in page 214. The students bring the knowledge about "factor" to use in creating a problematic situation for an issue. The samples of the students' work results in page 215 are the results of the students' abilities to employ mathematical knowledge to design a cabinet, which is the linkage of mathematical knowledge to daily life. With this designed model the target group teachers check all of the students' mathematical process skills by using the created evaluation criteria

5. Summary and Reflection of Data

The target group teachers summarize and reflect the gathered data from the teaching and learning arrangement in all learning units systematically by making the reports about the classroom implementation as shown in page 218-220.

6. Reflection of the Data to Exchange the Learning

The target group teachers report about their self-development and their students' development deriving from the participation in the development according to the constructed model for developing the instructional competency as shown in the samples in page 221-222.

(SAMPLE)
**Analysis of the Students' Achievement Based on the Plan to Develop and
 Monitor the Results of Model Development**

1. ค.ญ. ภา (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	มีการคิดคำนวณ
การให้เหตุผล	ไม่มี
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	อธิบายไม่ละเอียด นำเสนอไม่ตรงกับข้อมูล เช่น กล่องใส่แฟ้มสะสมงาน
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ด้านศิลปะ

2. ค.ช. พงศ์ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	มีการบ่งบอกว่าวางแฟ้มแนวนอน
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอไม่ละเอียดขาดความยาวของตู้
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีการประดับตกแต่งตู้และวางแฟ้มแนวนอน

3. ค.ช. จิระ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	มีการให้เหตุผลดี
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอได้ดีพอใช้ แต่ข้อมูลบางด้านไม่ตรง
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-

4. ค.ญ. ภรณ์ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	ให้เหตุผลไม่ถูกต้อง
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	ไม่นำเสนอวิธีคิดคำนวณ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีการเขียนมาตราส่วนกำกับ
5. ค.ช. กร (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	คิดคำนวณความยาวไม่ถูกต้อง
การให้เหตุผล	ไม่มีการอธิบาย
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอไม่ละเอียด
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-
6. ค.ช. ไกร (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณความสูงขาดไป 1 ซม.
การให้เหตุผล	ไม่มีการอธิบาย
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอด้วยปากเปล่าได้ดีพอใช้
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	การแบ่งชั้นของตุ้มมีจุดทศนิยม
7. ค.ช. วัตร (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	มีการให้เหตุผลดี
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอเป็นรูปแต่ไม่บรรยาย
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ด้านศิลปะ
8. ค.ญ. ลักษณ์ (นามสมมุติ)	
การแก้ปัญหา	การคิดคำนวณถูกต้อง
การให้เหตุผล	การให้เหตุผลไม่ละเอียด
การเชื่อมโยง	การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร
การสื่อสารและนำเสนอ	นำเสนอไม่ละเอียด
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	คิดคำนวณแปลกจากคนอื่น

9. ค.ญ. วรรณ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลดี แต่ข้อมูลไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอได้ดีมีรายละเอียด ปรับปรุงด้านขนาดของแฟ้ม มาตรฐานถูกต้อง

ชั้นวางของมีความสวยงาม

10. ค.ญ. มณี (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลถูกต้องตามหลักการ

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอได้ดีอ่านแล้วเข้าใจ มาตรฐานถูกต้อง

ตกแต่งตู้ได้สวยงาม

11. ค.ช. นันท (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลยังไม่ชัดเจน

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอให้เห็นความสัมพันธ์ของชั้นวางและแฟ้ม ไม่มีมาตราส่วนกำหนด

มีการประดับตกแต่งลวดลายตู้

12. ค.ญ. ศรัญ (นามสมมุติ)

การแก้ปัญหา

การให้เหตุผล

การเชื่อมโยง

การสื่อสารและนำเสนอ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดคำนวณถูกต้อง

การให้เหตุผลถูกต้องตามหลักการ

การทำหน่วยเมตรให้เป็นเซนติเมตร

นำเสนอไม่ละเอียดขาดความยาวด้านต่าง ๆ

วาดตู้ให้มองเห็นทุกด้าน

(SAMPLE) Making Teaching Plan

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21

กลุ่มสาระการเรียนรู้ทักษะคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การบวก การลบและการคูณทศนิยม จำนวน 13 ชั่วโมง

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคนที่มีผลลัพธ์

เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง

จำนวน 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางปราณี มีลาภ

วันที่สอน.....

สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาระคนที่เป็นทศนิยม ใช้หลักการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา วางแผนหรือหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาตามที่วางไว้และ ตรวจสอบคำตอบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคนไม่เกินสาม ตำแหน่งให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมได้
2. แสดงวิธีทำโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมได้
3. หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมได้

ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนมีทักษะ/กระบวนการ

1. แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. การให้เหตุผล
3. การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ
4. การเชื่อมโยงความรู้
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ด้านคุณลักษณะ นักเรียน

1. มีความรับผิดชอบ
2. มีระเบียบวินัย
3. ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน

ดวงใจใช้ผ้าลูกไม้ 24.2 เมตร คิดเสีย 13 ตัว ถ้าเสียแต่ละตัว
ใช้ผ้าลูกไม้ 1.28 เมตร จะเหลือผ้าลูกไม้อย่างไร

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนร่วมกันร้องเพลงมาเรียนโจทย์ปัญหา แล้วสนทนาเกี่ยวกับความหมายของเนื้อเพลง(ทักษะการเชื่อมโยงความรู้และทักษะการให้เหตุผล)

เพลงมาเรียนโจทย์ปัญหา

เนื้อร้อง กมล ชื่นทองคำ	ทำนอง แว่วเสียงแคน
การทำโจทย์ปัญหา	มีหลักว่า ทำตามขั้นตอน
พินิจจะส่งสอน	เจ้าบงอร จงจำให้ดี
อย่าหลีกหนี	จงกระทำ
โอ้งามจำ	อย่าลืมเลือน

...แลน แลน แด แห่ แล แล...

หนึ่ง อ่านโจทย์ปัญหา	สอง นื่องยา แปลคำถาม
สาม นั้น วิเคราะห์ข้อความ	เขียนสัญลักษณ์เป็นขั้น
ห้า คนคิดคำนวณรอบคอบ	ตรวจคำตอบ ครุชอบนักเอย

...แลน แลน แด แห่ แล แล...

2. สนทนาทบทวนเกี่ยวกับการแก้ไขโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน จากนั้นแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4–5 คน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแต่งโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคนทศนิยมโดยใช้ภาพสินค้าในสถานการณ์ร้านค้าจำลองกลุ่มละ 1 ข้อ เสร็จแล้วให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน (ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการนำเสนอและทักษะความคิดสร้างสรรค์)

3. นักเรียนช่วยกันสรุปให้ได้ว่า “ การแก้ไขโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน ใช้หลักการวิเคราะห์เช่นเดียวกับโจทย์ปัญหาการบวก การลบและการคูณจำนวนนับ โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาว่า ส่วนใดคือส่วนที่โจทย์กำหนดให้ โจทย์ต้องการทราบอะไร แล้ววางแผนหรือหาวิธีการแก้ไขโจทย์ปัญหาแล้วเขียนออกมาเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบเพื่อให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์ ” จากนั้นนักเรียนทำแบบฝึกที่ 21.1-21.2 เป็นรายบุคคล เสร็จแล้วนำเสนอครู (ทักษะการให้เหตุผลและทักษะกระบวนการแก้ปัญหา)

4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่อง การบวก การลบและการคูณทศนิยมระคน เป็นรายบุคคล เสร็จแล้วนำเสนอให้ครูตรวจ (ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา)

สื่อการเรียนการสอน/แหล่งการเรียนรู้

1. แผนภูมิเพลงมาเรียนโจทย์ปัญหา
2. แบบฝึกที่ 21.1-21.2

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีวัด

- 1.1 ตรวจแบบฝึก
- 1.2 สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะและทักษะกระบวนการ

2. เครื่องมือ

- 2.1 แบบฝึก
- 2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะด้านทักษะกระบวนการ

3. เกณฑ์การประเมินผล

- 3.1 นักเรียนทำแบบฝึกได้ถูกต้องตั้งแต่ร้อยละ 70 จึงให้ผ่าน
- 3.2 นักเรียนมีพฤติกรรมด้านคุณลักษณะ และทักษะกระบวนการตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไปทุกรายการจึงให้ผ่าน

The tools for the learning development of the students

แบบฝึกที่ 21.1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำและหาคำตอบ
จากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

1. ถั่วอบสมุนไพรบรรจุถุงละ 1.25 กิโลกรัม จำนวน 5 ถุง
นำไปขายกิโลกรัมละ 25.50 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท
ประโยคสัญลักษณ์.....

วิธีทำ.....

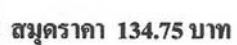


2. ในเวลาหนึ่งสัปดาห์พ่อเติมน้ำมันรถยนต์สองครั้ง ครั้งแรกเติม
350.25 บาท ครั้งที่สองเติมมากกว่าครั้งแรก 26.25 บาท
พ่อเติมน้ำมันรถยนต์เดือนละกี่บาท

ประโยคสัญลักษณ์.....

วิธีทำ.....






“ สมมตินักเรียนมีเงิน 500 บาท นักเรียนจะวางแผนในการซื้อสินค้าอย่างไร
จึงจะพอดีกับเงินที่มีอยู่ ” โดยเขียนเป็นโจทย์ปัญหา

2

8



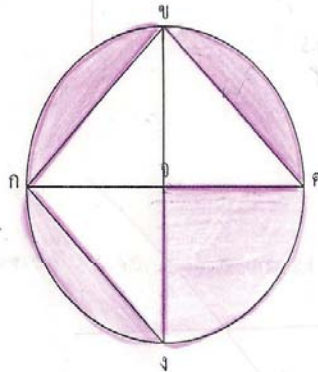
The tools for the learning development of the students

ชื่อ ท.ณ. ทานะ ท.ณ. อธิวัฒน์ เลขที่..... โรงเรียน.....

แบบตรวจสอบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เรื่อง รูปวงกลม

โจทย์ปัญหา



วงกลมรัศมียาว 7 หน่วย กคง เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กคง และ งคง เป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง
ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1) บริเวณที่แรเงามีพื้นที่กี่ตารางหน่วย ($\pi = \frac{22}{7}$)

คำตอบ..... 80.5 ๑๗. ๖๖๕

2) ให้นักเรียนอธิบายขั้นตอนวิธีการหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา ว่ามีวิธีการอย่างไร

คำตอบ..... พหุคูณตัวแรกได้ 154 ตัว และพหุคูณ พหุนัยที่ A แบ่งลงตัวได้ 24.5 ตัว และพหุคูณมี 3 รูป
และไปคนกันได้อีกหนึ่งไม่ได้เลยจะได้ ๗3.5 ตัว และพหุคูณ หรือไปคนที่ไหนก็ยังไม่พอจะเอาหรือลงกับอีกเขา

3) นักเรียนใช้ความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องใดบ้าง เพื่อนำมาหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา

คำตอบ.....ฟังก์ชัน $f(x)$, ฟังก์ชัน A , การคูณ, การลบ

4) นักเรียนคิดว่ามีวิธีคิดหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา นอกเหนือจากที่นักเรียนได้อธิบายไว้ในข้อ 2)

หรือไม่ (ถ้ามี) มีอีกกี่วิธี ให้นักเรียนอธิบายวิธีหาพื้นที่ส่วนที่แรเงานั้นด้วย

คำตอบ ทิศใต้ \square จัตุรัสที่ลากต่อ จาก ศูนย์ขั้วโลก A 1 รูป ผลักดันจากขั้วโลกที่ตรงกัน

5) นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไรว่าวิธีการและคำตอบที่ได้นั้นมีความสมเหตุสมผลหรือไม่

น่าจะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

คำตอบ. หากให้ลูกเล่นกับและเขา สบายมากขึ้น พี่น้อง 1 3 ขวบ จะได้พื้นที่วิ่งเล่นได้

08/04/2024

Students' Work Results

วิธีทำ ปริมาตรของลูกบาศก์ = l^3
 $= \frac{22}{7} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$
 $= 154$ ตร.ซม.

วิธีทำ $\Delta = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 3.5$
 $= 24.5$

ถ้าวงเล็บคูณ 3 ลง ก็คือ $24.5 \times 3 = 73.5$ ตร.ซม.

วิธีทำ ปริมาตรของลูกบาศก์ = l^3
 $= \frac{22}{7} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$
 $= 154$ ตร.ซม.

รวม : 154.5 ตร.ซม.

Students' Work Results

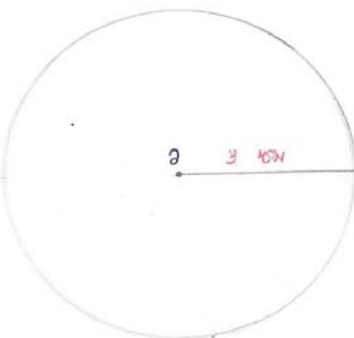
อ. ณ. ชวณภี อ. ณ. อภิสกษณ์

ใบกิจกรรม การหาค่าของพาย (π)

อ. ณ. วัชรินทร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนสร้างรูปวงกลม โดยกำหนดความยาวรัศมีตามใจชอบ

จากนั้นวัดความยาวรอบวงกลม โดยใช้เส้นด้าย ไม้บรรทัด นำความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง



ความยาวรอบรูปวงกลม = $\frac{19}{6}$ ซม.
ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ซม.

ตอบคำถาม

1. สิ่งที่ต้องกำหนด กำหนดรัศมีตามใจชอบ ✓

2. สิ่งที่ต้องดำเนินการให้ปฏิบัติ หาค่าความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ✓

3. ความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ผลลัพธ์ คือ 3.16 ซม. ✓

4. อธิบายวิธีการคิด

วัดเส้นรอบรูปวงกลมด้วยเส้นด้าย ได้ 19 ซม นำความยาวรอบรูปวงกลม หารด้วย ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง คือ 6 ซม จะได้ผลลัพธ์ คือ 3.14 ✓

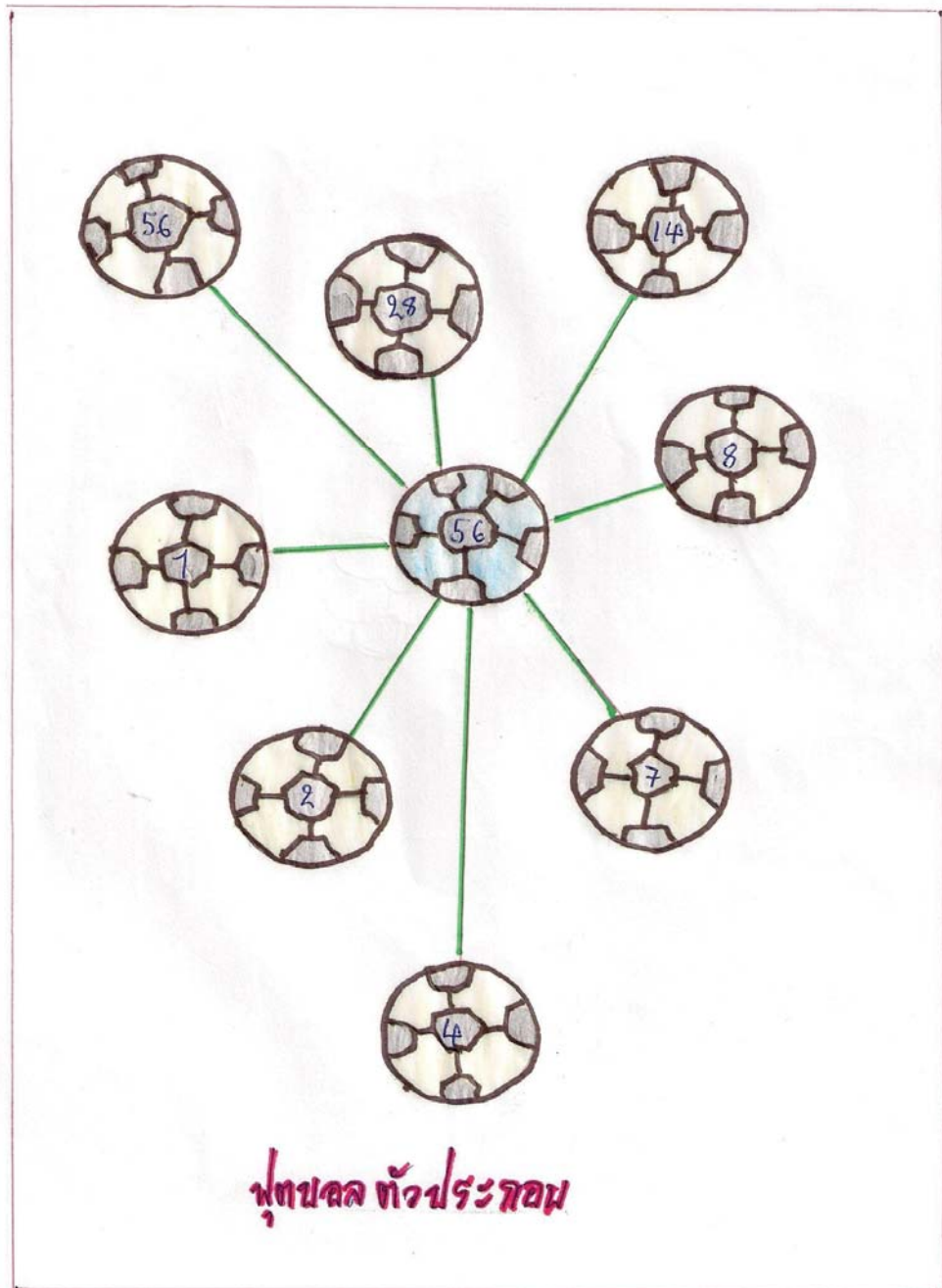
5. ค่าที่ได้นอกจากค่าของพาย (π) เท่าใด มาก หรือ น้อย สาเหตุเพราะอะไร

ค่าที่ได้แตกต่างจากค่าของพาย 0.02 ซม เพราะ วัดเส้นรอบรูปวงกลมคลาดเคลื่อน

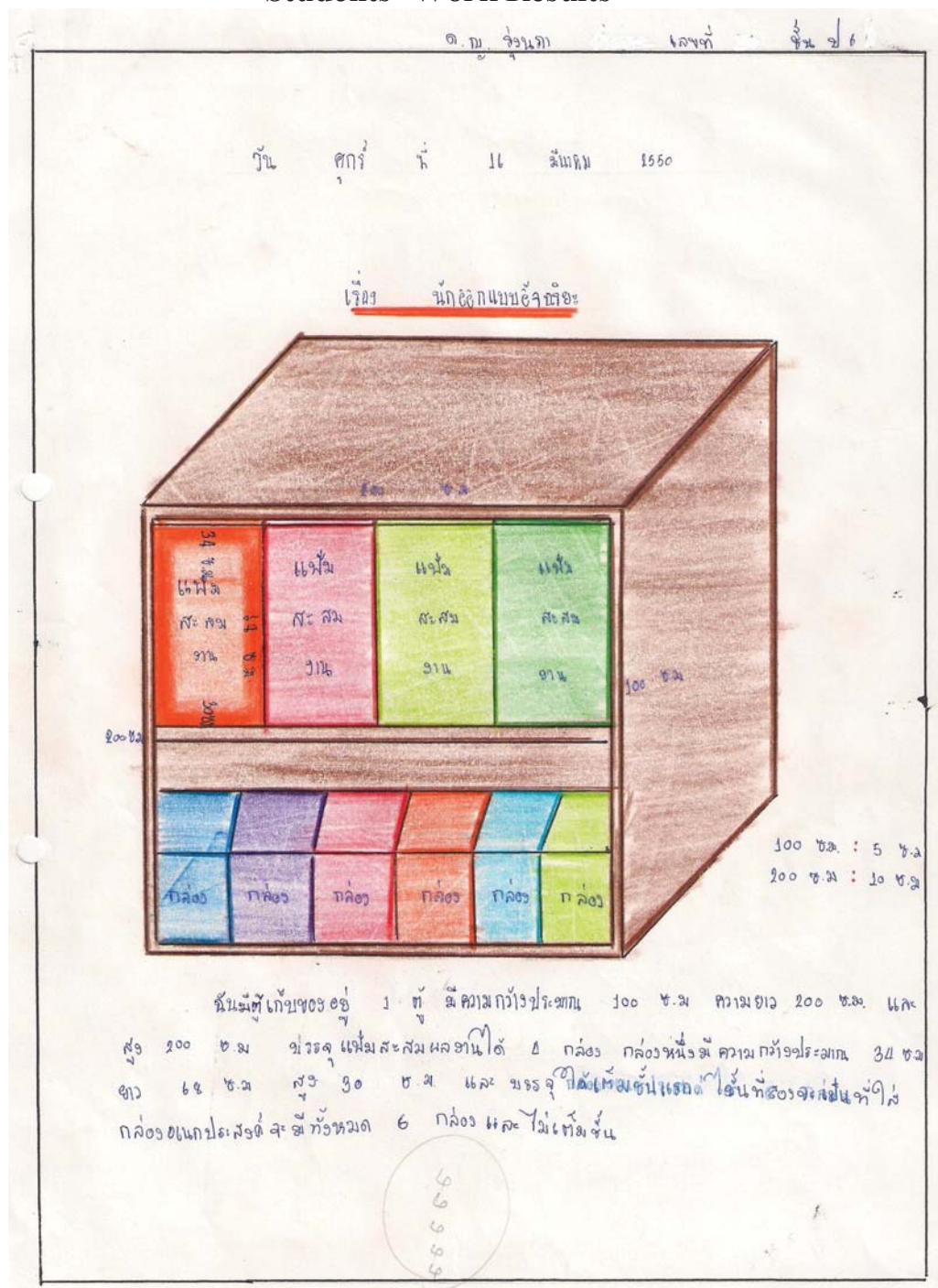
กล่าว

ส่งครู

Students' Work Results



Students' Work Results



Summary and Reflection of Data

แบบรายงานการปฏิบัติงานในชั้นเรียนของครูนักวิจัย

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสันทรายหลวง อำเภอ สันทราย
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง รูปวงกลม จำนวนทั้งหมด 6 ชั่วโมง
 ผู้สอน นางดารา มุลละ วัน/เดือน/ปี ที่รายงาน

1. ภาพที่ครูผู้สอนคาดหวังจากนักเรียนเมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับรูปวงกลม ส่วนประกอบของวงกลม ได้แก่ ความยาวรัศมี ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง จุดศูนย์กลางของวงกลม คอร์ด ได้อย่างมีทักษะ ปฏิบัติกิจกรรมการหาค่าของ พาย () โดยการใช้ ความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงเป็นตัวตั้ง หาค่าความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม ซึ่งมีค่าคงที่เสมอ คือ $3.14 (22)$ นอกจากนี้ เมื่อกำหนดเส้นผ่านศูนย์กลาง หรือรัศมีให้ นักเรียนสามารถ หาค่าความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่ ได้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปวงกลม โดยทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา วางแผนแก้ปัญา ปฏิบัติตามแผน (แสดงวิธีทำ) ตรวจสอบคำตอบ และบอกความสมเหตุสมผลของคำตอบได้

ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนมีทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะกระบวนการ การแก้ปัญา การหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่วงกลม
2. ทักษะกระบวนการ การให้เหตุผล สามารถบอกความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการหาความยาวรอบรูป พื้นที่วงกลม
3. ทักษะกระบวนการ การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ สามารถแสดงวิธีการหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่
4. ทักษะกระบวนการ การเชื่อมโยง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับ การคูณ การหารเศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง สูตรการหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวงและพื้นที่มาใช้ในการแก้ปัญา
5. ทักษะกระบวนการ ความคิดสร้างสรรค์ สามารถนำความรู้เรื่องรูปวงกลมไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหารูปวงกลมที่ยากขึ้น นำวงกลมมาประดิษฐ์เป็นรูปต่าง ๆ

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ นักเรียน

1. มีความกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วมในการทำงาน
2. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
3. กล้าแสดงความคิดเห็น ชักถามและตอบคำถามด้วยความสนใจ

2. วิธีการที่ใช้ในการพัฒนา

2.1 จุดเน้นของกิจกรรม

เน้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. สอนความหมายของรูปวงกลม (การเดินของจุดในระนาบเดียวกัน) จุดศูนย์กลาง รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง ชื่อวงกลม

2. กิจกรรมสร้างรูปวงกลม ตั้งชื่อ วัดความยาวรัศมี วัดความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง สังเกตความสัมพันธ์ความยาวรัศมี กับ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง ตรวจสอบความถูกต้อง นำเสนอผลงานหน้าชั้น

3. กิจกรรมสร้างความคิดรวบยอด ความยาวรอบรูปวงกลม จัดกิจกรรมหาค่าของ พาย (π) ได้จาก ความยาวรอบวง หาร์ดวี่ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม โดยให้นักเรียนสร้างรูปวงกลมคนละ 1 รูป จะได้วงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวต่าง กัน แต่ละคนใช้เส้นด้ายวัดความยาวรอบวง หาร์ดวี่ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง บันทึกคำตอบ แต่ละคนจะได้คำตอบใกล้เคียง 3.14 ครูแนะนำว่า ความยาวรอบวง หาร์ดวี่ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง จะได้คำตอบ 3.14 หรือ เสมอ (ครูให้รางวัลนักเรียนที่ได้ 3.14 หรือได้คำตอบใกล้เคียงที่สุด เพราะมีความละเอียดรอบคอบในการวัดความยาวรอบวง กับ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง

4. ฝึกหาความยาวรอบวง โดยใช้สูตร นักเรียนเลือกสูตรเอง

5. กิจกรรมการสอน การหาพื้นที่ของรูปวงกลม

- ทบทวนรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สูตรการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

- ความสัมพันธ์ของพื้นที่วงกลมกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน โดยสร้างวงกลม 3 วง ขนาดเท่า ๆ กัน

ตัดรูปวงกลมที่ 1 ออกเป็น 8 ส่วน เท่า ๆ กัน และนำแต่ละส่วนจัดวางใหม่

ตัดรูปวงกลมที่ 2 ออกเป็น 16 ส่วน เท่า ๆ กัน และนำแต่ละส่วนจัดวางใหม่

ตัดรูปวงกลมที่ 3 ออกเป็น 32 ส่วน เท่า ๆ กัน และนำแต่ละส่วนจัดวางใหม่

สังเกตและเปรียบเทียบเพื่อนำไปสู่ สูตรการหาพื้นที่รูปวงกลม โดยใช้ ความสัมพันธ์ของพื้นที่วงกลมกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

6. ฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการหาพื้นที่รูปวงกลม เมื่อโจทย์กำหนดความยาวเส้นรอบรูปของรูปวงกลมให้

2.2. แผนการสอนที่ใช้จำนวน 6 แผน (ในภาคผนวก)

2.3 สรุปผลการดำเนินงานตามแผน

จากผลการดำเนินงานตามแผนการสอนและทำการประเมินผลหลังสอนปรากฏว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง ส่วนประกอบของรูปวงกลม การหาความยาวรอบรูปวงกลม การหาพื้นที่รูปวงกลม การหาส่วนประกอบของรูปวงกลม และสามารถแก้ปัญหา ให้เหตุผล นำเสนอสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงความรู้จากเรื่องที่เรียนและมีความคิดสร้างสรรค์ได้อยู่ในเกณฑ์ดี

3. การประเมินผล

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความรู้พื้นฐาน ได้แก่ ทดสอบก่อนเรียน (ภาคผนวก)

3.2 ผลการประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน (ภาคผนวก)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพ ได้แก่ ข้อทดสอบ (ภาคผนวก)

3.4 ผลการประเมินที่ได้จากการตรวจสอบคุณภาพโดยใช้เครื่องมือ (ภาคผนวก)

ระดับเกณฑ์ การประเมิน	การแก้ปัญหา/คน	การให้เหตุผล/คน	การนำเสนอ/คน	การเชื่อมโยง/คน	ความคิดสร้างสรรค์ /คน
ระดับ 4					
ระดับ 3					
ระดับ 2					
ระดับ 1					
ระดับ 0					

1. นักเรียนที่ควรได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ระดับที่สูงขึ้น จำนวน 10 คน ได้แก่
 ค.ช.ยุรนันท์ ค.ช.พีระพัฒน์ ค.ช.คนตรี ค.ช.อำนาจ ค.ช.สัมฤทธิ์ ค.ช.คมสัน ค.ช.ดนัย
 ค.ช.กานต์ ค.ช.ณัฐวัตร และ ค.ช.ธิดารัตน์

2. นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในระดับดีมาก มีจำนวน 9 คน ได้แก่ ค.ช.ธารมณี
 ค.ช.วรลักษณ์ ค.ช.มนัสนันท์ ค.ช.เกียรติศักดิ์ ค.ช.ภัทรพงศ์ ค.ช.จิรายุ รุ่งนภา ณัฐวุฒิ วิติมา

4. อภิปรายผล / ข้อคิด / ข้อเสนอแนะในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

จากการประเมินหลังจากเรียนจบหน่วยที่ 12 เรื่อง รูปวงกลม ปรากฏว่านักเรียนที่ผ่านทักษะ
 กระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดีมาก จำนวน 9 คน ดี จำนวน 21 คน พอใช้ จำนวน 10 คน
 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ต่อไป คือ การปฏิบัติงานการสร้างรูปเรขาคณิต จะเกิดผลดี
 และมีการพัฒนา ตลอดจนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ถ้าปฏิบัติซ้ำอีกครั้ง เช่น การปฏิบัติกิจกรรมการหาค่าของ
 พาย นอกจากนี้ นักเรียนขาดทักษะการใช้เครื่องมือเรขาคณิต ใช้เวลาในการสร้างรูปวงกลมมากเกินไป
 ควรเน้นให้ทุกคนมีเครื่องมือให้ครบและฝึกทักษะการใช้ทุกวัน ตอนเช้า หรือจัดกิจกรรมแข่งขันทักษะการใช้
 เครื่องมือเรขาคณิต มีการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน

(SAMPLE) Reflection of the Data to Exchange the Learning

เขียนเล่าเรื่องการสอนคณิตศาสตร์ที่ครูนักวิจัยเห็นว่าประสบผลสำเร็จ
ของ สุกัญญา โพธิสุวรรณ

การจัดการเรียนการสอนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าได้นำแนวคิด หลักการ และนวัตกรรมมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนอย่างหลากหลาย โดยคำนึงถึงถึงความสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และวัยของผู้เรียน การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และ เต็มตามศักยภาพ

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการศึกษา เอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โครงสร้างหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่จะนำมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ในการนำแผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปางห้วยดาด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 มีนักเรียนจำนวน 17 คน โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงสอนนักเรียนตามกำหนดเวลา และได้บันทึกผลการเรียนรู้จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นปัจจุบัน ตามสภาพจริง
2. ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ นักเรียนได้รับการพัฒนาในด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรมจริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ และสอดคล้องปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสนใจ และมีความกระตือรือร้นในการเรียนส่งผลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข
4. ในการวัดผลการเรียนรู้ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมิน และมีการนำข้อมูลสะท้อนกลับให้นักเรียนได้แก้ไขข้อบกพร่องของตนเอง นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานและผลงานอย่างสร้างสรรค์มากกว่าการทำตามที่ครูกำหนด
5. มีการบันทึกหลังการสอน เพื่อทราบข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนว่าบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ มีการบันทึกปัญหาอุปสรรค และแนวทางในการแก้ไข ครบถ้วนทุกแผน

จากการพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปางห้วยคาด ทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ดีในส่วนของ ความรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียน การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น การฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียน จำนวน 17 คน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่สูงกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนดไว้ เฉลี่ยร้อยละ 71.00

ความสำเร็จเกิดจากการกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการ แก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอ การเชื่อมโยง และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่เป็นรายบุคคลและเป็นรายกลุ่ม และการให้นักเรียน สร้างชิ้นงาน การนำเสนอผลงาน นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น โดยการอภิปรายผลการ ทำงานหน้าห้องเรียน การออกมาแสดงวิธีทำบนกระดานซึ่งทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และนักเรียนได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นนามธรรมไปสู่รูปธรรม ช่วยให้นักเรียนสนใจ และตระหนักในคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ มีความมั่นใจในการเรียน สามารถนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การจัดหาสื่อการเรียนการสอน เช่น ใบกิจกรรม แบบฝึกเสริมทักษะ แถบประโยค เกม บัตรจำนวน ตัวอย่างของจริง และตัวอย่างสิ่งของจำลอง เป็นต้น สื่อที่จัดไว้ในแต่ละกิจกรรมการเรียน การสอนมีความแตกต่างกัน ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ ความรอบคอบและมีระเบียบวินัย จน ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การ สื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ การเชื่อมโยง และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดบรรยากาศในการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์มีบรรยากาศที่เป็นกันเอง โดยนักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งกิจกรรมที่เป็นรายบุคคล และเป็นรายกลุ่มซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดไว้แล้วครูได้มีการจัดเตรียมไว้ ล่วงหน้าเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้ซักถาม คิดค้นสิ่งใหม่ได้เต็มที่ ช่วยให้นักเรียน ในการเรียน การสอนสนองความต้องการในการเรียนรู้ นักเรียนมีความสนใจ ตั้งใจเรียน มีความ กระตือรือร้น กล้าพูด กล้าแสดงออก และพยายามช่วยกันคิดเพื่อหาคำตอบ

พฤติกรรมกรเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในระหว่างที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียน การสอนที่ฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่าพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนในระหว่างที่ เรียนพฤติกรรมในด้านความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และความมีระเบียบวินัย อยู่ในระดับคุณภาพ ระดับ 2 ตามเกณฑ์ที่กำหนด สาเหตุน่าจะมาจากผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการ เรียนการสอนเน้นฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีการประเมินผลโดยการตรวจใบกิจกรรม

Curriculum Vitae

Name	Songkran Promwong
Place of Origin	Mae Rim District, Chiang Mai Province
Education	1980 Bachelor of Education (Science teaching) Chiang Mai Teacher College 1991 Master of Education (Education Administration) Chiang Mai University 2009 Ph.D. in Curriculum and Instruction, Chiang Mai University
Office	Chiang Mai Educational Service Area Office 2