



Guidance on Finding Problems Systematically Based on Questions , Research Questions and Hypothesis

– Research on Teaching Methods for Setting Assignments
Connecting Junior High School and High School –

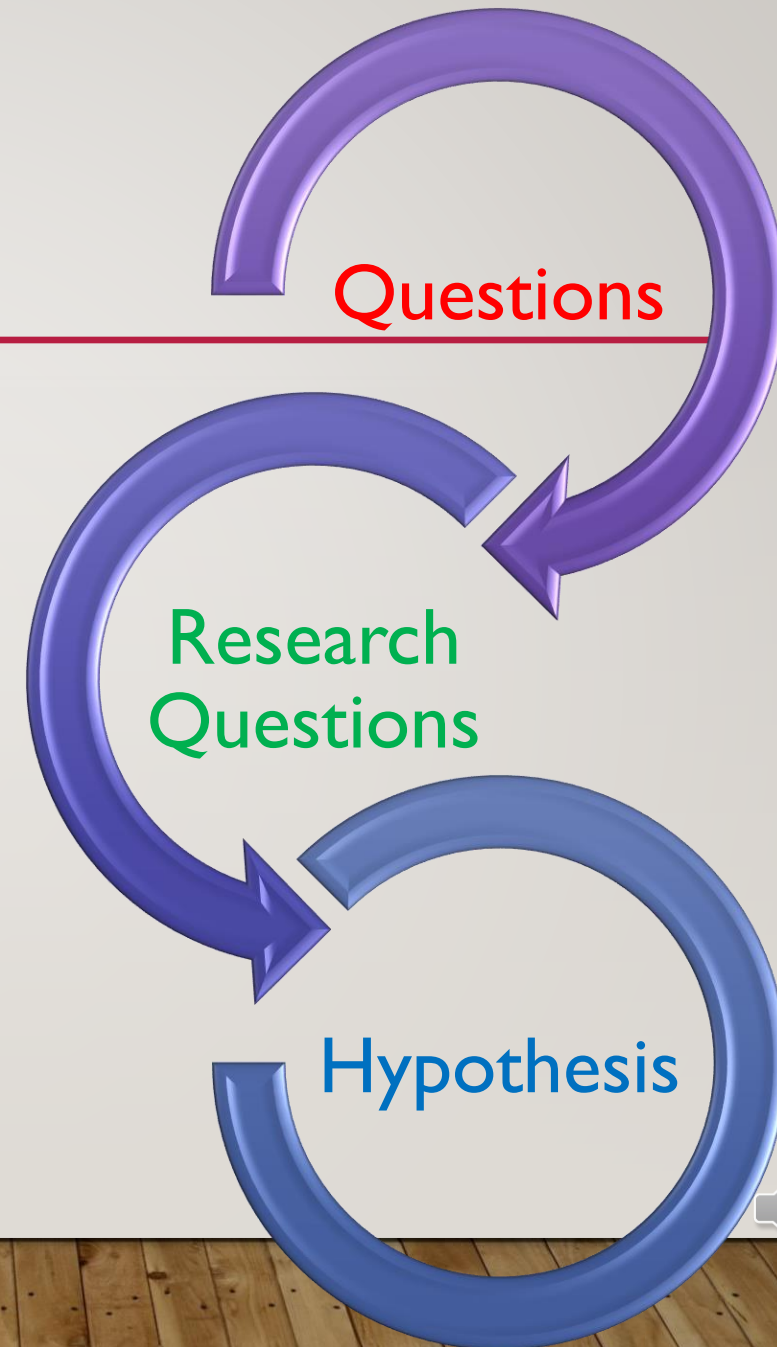
Reiko Kamimura
Hikaru Toriyabe
Kenji Goto

Nippon Sport Science University , Japan
Tokyo Metropolitan Fuji High School , Japan
Toyo University , Japan



Agenda

- ◆ Introduction
- ◆ Purpose of the study
- ◆ Background of the study
- ◆ Research Outline
- ◆ Result and discussion
- ◆ Conclusion






Introduction



Inquiry activities at the level where teachers give assignments and work on them are becoming widespread, but research at the level of identifying issues based on the questions students come up with and setting hypotheses is not conducted, especially in high schools.

We thought that the process of identifying issues and setting hypotheses based on the questions felt by the students was sufficiently instructed.



A Domestic Survey of High School Teachers



Do you incorporate learning activities in which students make predictions based on their own ideas and then observe and experiment?

- Positive answer 36.9%

Do students adopt a learning plan to plan observations and experiments based on their own ideas?

- Positive answer 13.6%



Purpose of the study

The purpose of this study is
to improve students' ability
to identify issues.

富士未来学 I

－ 課題発見講座 I

課題発見講座 I でできるようになること

マインドマップを作成することで、自分の興味・関心のある領域を知ることができる。さらに、図書館やインターネットを使って調査することで、情報を収集し、自分の興味・関心を広げ、その中から課題を見いだすことができる。

課題発見講座 I で学ぶこと

マインドマップで自己分析し、自分の興味・関心のある領域を知る方法を学ぶ。図書館やインターネットを使って情報を収集し、自分の興味・関心のある領域を広げる方法を学ぶ。

月 日 ()

東京都立富士高等学校

東京都立富士高等学校附属中学校



中学1年 組 番 氏名



What We Did to Achieve our Purpose

- We considered **a science and mathematics curriculum**.
- We also **developed a student textbook** with which teachers instruct students in setting issues.



7 富士山をテーマにマインドマップを作成

①中央のキーワードを富士山とします。

②次の中からキーワードを6つ選びます。自分で考えてもよいです。

歴史、統計、登山、文化、地形、樹海、水、気象、火山、環境保全、生物、植生、交通

③選んだキーワードを外の6つの丸の中に書きましょう。

④6つのキーワードに枝をつけて、自分で考えた言葉や検索した言葉を書いていき、丸で囲みます。枝は1本ではなく、分岐させながら枝を伸ばしていきましょう。

マインドマップ（富士山をテーマに）





Characteristics of the Practice of this Study

- Questions

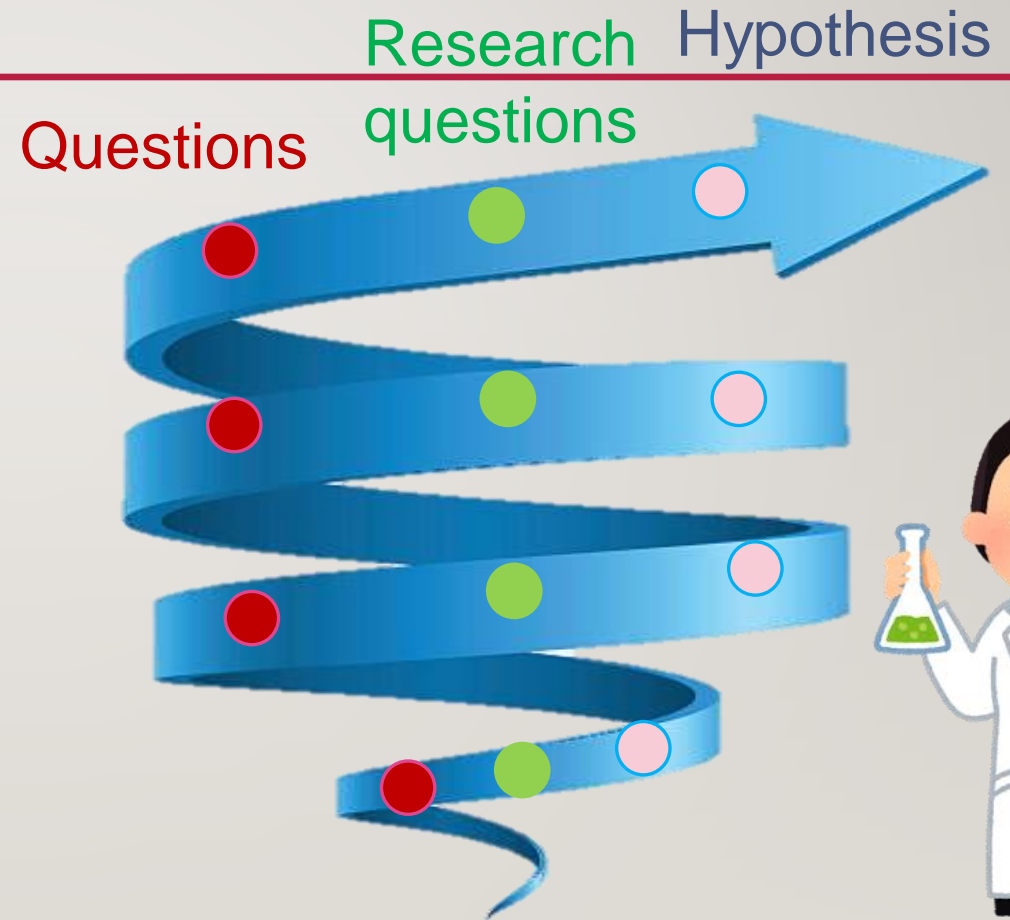
Why ?

- Research questions

What ? or How ?

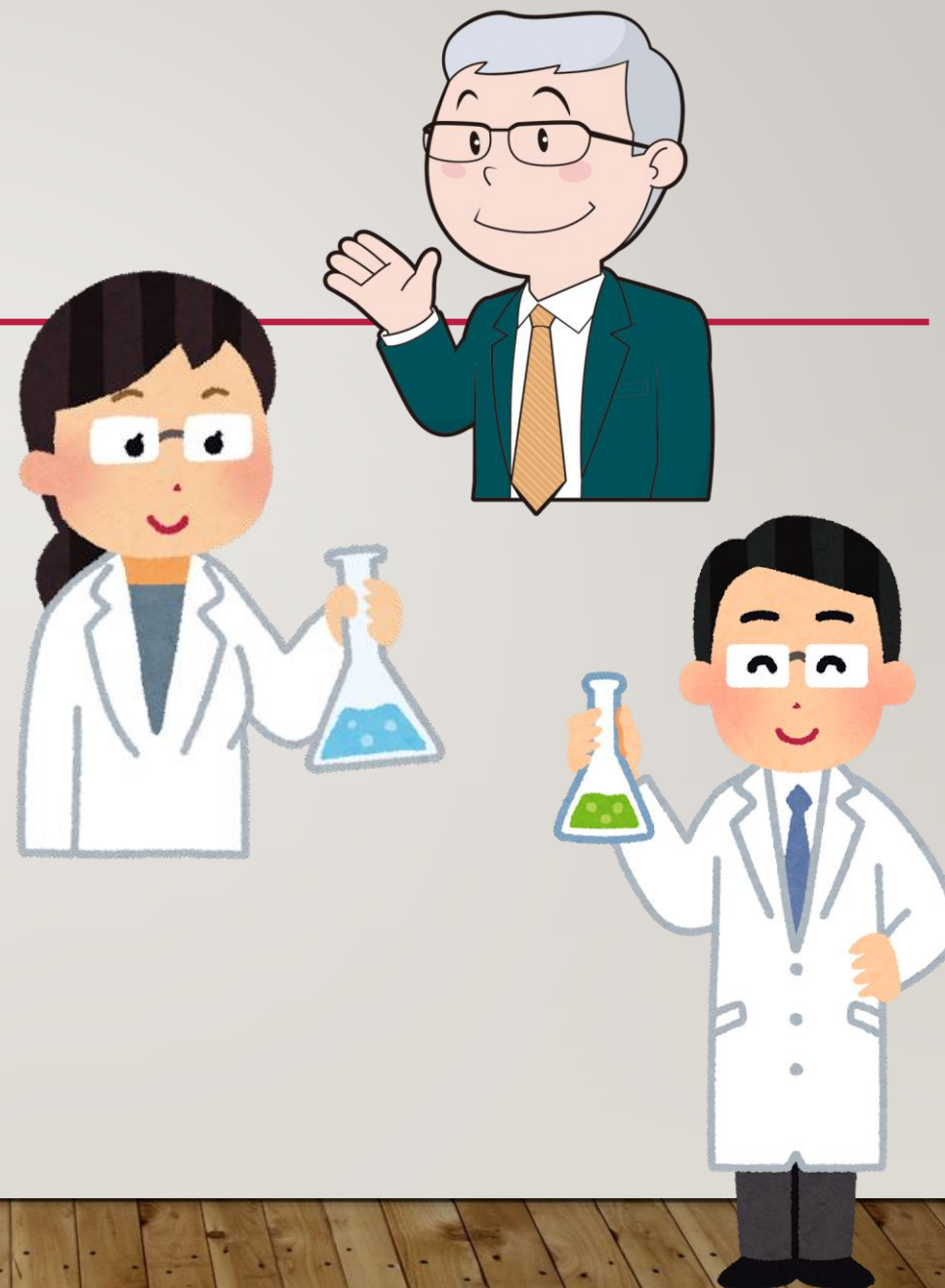
- Hypothesis

If I do this, this happens.





How can we
develop students'
ability to identify
issues regardless
of teachers' skills?





Grade	Course	Questions	Research questions	Hypothesis
1 st grade of junior high school	Research questions Discovery Course I	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2 nd grade of junior high school	Research questions Discovery Course II	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 rd grade of junior high school	Basic Exploratory Course	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1 st grade of high school	Research questions Discovery Course III			<input type="radio"/>
1 st grade of high school	Research Plan Course I	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 nd grade of high school	Research Plan Course II	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Mind Maps

Questions

Research questions

What is inquiry?

The way of thinking

Questions

Quantitative experiments

Research questions

Discuss from the results



1st grade of junior high school



2nd grade of junior high school



3rd grade of junior high school



What is a thesis?

Hypothesis

Discussion Conclusion

Questions

Hypothesis examine

Planning Practice

Research questions

Process of issues Solving

Conclusion Communication

Workshops

**Survey
Comparison**

**cross-grade
exchange**

**previous
research**

**Issue
Judgment**

**Hypothesis
explanation**

Hypothesis

Questions

**Planning
Practice**



1st grade of high school

2nd grade of  high school

**Research
questions**

**Research
Projects**

**cross-grade
exchange**

**Analysis
Interpretation**

Case study

**Improvement of
research projects**

**Conclusion
Communication**

**Review and
Improvement**





Research questions Discovery Course II

課題発見講座では、身の回りに課題が転がっていることを感じた。そのとき、たまたま「イグノーベル賞」に関しての本を読んでいたこともあり、理解を深められた。講座を受ける前は、「身の回りの疑問」と言われても、「？」という感じだったが、私のアンテナが働いていないのかな、と感じた。たまたまアンテナを働かせると、色々な素朴な疑問が湧いてくる。これからは、授業や生活、メディアなどからアンテナを働かせて、色々な疑問を見つけたいと思う。

富士未来学Ⅱ

- 課題発見講座Ⅱ

1.1 「疑問」から「問い」へ

「なぜ？」という「疑問」から「どうやって解決すればいいのだろう？」という問題意識をもち、さらに、「何が？」「どのように？」のように課題を解決できる具体的な「問い」へ変換していきます。

問題
疑問
「なぜ？」

➡

研究課題
問い
「何が？」「どのように？」

図5 「疑問」は「なぜ？」、「問い」は「何が？」や「どのように？」

②①で考えた「疑問」を「何が？」や「どのように？」を使って、より具体的な「問い」に変換して記述しましょう。

This student writes that he felt that he can discover issues around his daily life.

This student writes that he wants to find various questions in the classroom, daily life, media, etc.



Research Plan Course II

今まであまり考えなかったが、研究計画書講座で自分の研究をいかに相手に興味をもってもらい、理解してもらうかが一番の力だと思った。また、研究計画書講座を通して、自分の疑問を原点に、仮説を立て、計画し、それをどう実践するのか？をよく考えた。考えるだけでは行動に移すことが難しく、という高度な作業ができるようになった。やはりこれに力をつけていこうと学んだ。異学年交流を通して、自分の考えを高校一年生に伝えることで、自分がほめてそのテーマをやろうと思ふのが、最初の疑問にたどり着くことができた。自分が何ともしないかわからなかった。たまたま、いつともなく戻って、一度考え直してわかった。やはり、全てのバランス（批判力・理論的解決力・理論的発見力）がそろって初めて探究が完成し、前に進むのだなと思った。以前までは、バランスはいいけど何も考えていなかった。なので、今後はそこから意識して研究を進めていきたい。



8 研究課題へのコメントを別紙に記述

高校1年生へのコメントを別紙に記述し、渡します。

9 異学年交流で得た気づきから自己改善

異学年交流で得た気づきから、自己調整力が必要であった場面や、今後どのように自分の研究を改善するか記述しましょう。

This student write that he wants to formulate a hypothesis from their own questions.

10 ル

評価項目	評価基準	達成状況	高度に達成されている	達成されている	一部に課題あり	自己評価	評価者コメント
			A	B	C		
研究計画書の作成	研究計画書の作成	計画書の作成	9において、異学年交流で得た気づきから、自己調整力が必要であった場面や、自分の研究をどのように改善するかを記述している。	9において、異学年交流で得た気づきから、自己調整力が必要であった場面について、記述している。	9において、自己調整力が必要であった場面について、記述していない。		
研究計画書の発表	研究計画書の発表	発表の準備	6において、高校1年生の時に、自分が課題設定をしたと意識している。	6において、高校1年生の時に、自分が課題設定をしたと意識している。	6において、高校1年生の時に、自分が課題設定をしたと意識していない。		

I feel like I was able to come back to the first question.



grade	course	Number	Mean	Standard deviation	The students felt their ability to identify issues had improved.
1 st grade of junior high school	Research Questions Discovery Course I	129	4.132	0.794	80.6%
2 nd grade of junior high school	Research Questions Discovery Course II	107	4.028	0.733	75.0%
3 rd grade of junior high school	Basic Exploratory Course	109	3.872	0.721	69.1%
1 st grade of high school	Research Questions Discovery Course III	104	3.692	0.915	57.7%
	Research Plan Course I	107	4.084	0.728	77.6%
2 nd grade of high school	Research Plan Course II	184	3.750	0.763	58.9%



Conclusion

The purpose of this study is to improve students' ability to identify issues.

More than a certain number of students felt that their ability to identify issues had improved after taking the course.



REFERENCES

- [1] Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, ed. (2019). Explanatory Notes on the Courses of Study for High School Students: "Period for Inquiry-Based Study of Science and Mathematics", 6-44.
- [2] Masaru Yamashina. (2020). Survey of Teachers' Attitude about the Teaching of Science Research in High School. Research report of Japan Society for Science Education, Vol. 34, No. 7, 45-50.
- [3] Takaya Inagaki, Tokunori Shinkai. (2015) .SSH Initiatives to Foster Inquisitive Skills at Aichi Prefectural Okazaki High School. National Convention Guidelines of Society of Japan Science Teaching, 119.
- [4] Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, ed. National Institute for Educational Policy Research . (2017). High School Course of Study Implementation Situation Survey Report. Teacher Questionnaire Survey High School Basic Chemistry.
- [5] Miho Yoshida, Kousaku Kawasaki. (2020). An Investigation of Elementary School Students' Ability to Transform Interrogatives into Questions on Scientific Inquiry. Journal of Research in Science Education, Vol.60, No3 , 675-685.