

理数科教師が継続して主体的に授業を検討・改善  
するための国際連携研究

- e-learning を基盤とした日本・カナダ・アメリカ  
・インドネシア - の共同研究 -

平成 16 年度～平成 18 年度科学研究費補助金  
(基盤研究 (B) ) 研究成果報告書

(課題番号 16300251)

平成 19 年 3 月

研究代表者 熊野 善介

静岡大学教育学部教授

1. 研究課題

「理数科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究 - e-learning を基盤とした日本・カナダ・アメリカ・インドネシア - の共同研究 - 」

2. 課題種別・番号： (基盤研究(B)(1)) 16300251

3. 研究組織

- 研究代表者： 熊野 善介 (静岡大学・教育学部・教授)
- 研究分担者： 国宗 進 (静岡大学・教育学部・教授)  
 唐木 清志 (筑波大学・人間総合科学研究科・講師)  
 二宮 裕之 (埼玉大学・教育学部・助教授)  
 萱野 貴広 (静岡大学・教育学部・教務職員)
- 海外共同研究者： David Blades (ビクトリア大学 副学部長)  
 Robert Yager (アイオワ大学教授)  
 Mackinnu (マラン州立大学助教授)  
 George Richardson (アルバータ大学助教授)  
 William F. McComas (アリゾナ州立大学教授)

研究協力者：静岡理科教育研究会  
 (2004年～2005年)

1	田宮 縁	常葉大学教育学部	18	高橋照枝	静岡市立中島中学校
2	パトリシア鈴木	静岡英和学院大学	19	仲村篤志	浜松市立東部中学校
3	鈴木 真	西部教育事務所	20	小川誠司	浜松市立都田中学校
4	森田昌浩	県総合教育センター情報教育研修課	21	高塚秀和	掛川市立原野谷中学校
5	青木 守	浜松市教育委員会	22	天野真一	静岡大学附属静岡小学校
6	長澤友香	静岡市教育委員会	23	比奈地聖一	浜松市立北庄内小学校
7	仁藤展輝	静岡市教育センター	24	澤野 覚	静岡市立清水小学校
8	高村芳章	御殿場市教育委員会(御殿場南小)	25	竹本石樹	井伊谷小学校
9	佐藤嘉晃	掛川市教育委員会(掛川東中)	26	塩澤康人	静岡市立千代田東小学校
10	坂田算浩	静岡県立静岡高等学校	27	小澤俊卓	静岡市立清水第三中学校
11	佐藤 一	静岡県立御殿場高等学校	28	田中千佳子	函南さくら保育園
12	佐藤弘幸	静岡聖光学院中学校・高等学校	29	坂田尚子	静岡エネルギー教育研究会
13	鈴木 隆	富士市立大淵中学校	30	原口博之	清水工業高校/静岡大学大学院
14	坂本 敦	静岡大学附属静岡中学校	31	齊藤智樹	静岡大学教育学部大学院
15	小沼裕樹	静岡大学附属浜松中学校	32	ｲﾝﾍﾞﾙ	静岡大学教育学部大学院
16	大石真司	静岡大学附属島田中学校	33	藤田真太郎	静岡大学教育学部
17	小林俊行	静岡市立清水庵原中学校	34	奥村仁一	静岡城北高校/静岡大学

(2006年)

1	田宮 縁	常葉大学教育学部	12	高塚秀和	掛川市立原野谷中学校
2	パトリシア鈴木	静岡英和学院大学	13	竹内雅彦	浜松市立北庄内小学校
3	鈴木 真	西部教育事務所	14	澤野 覚	静岡市立清水小学校
4	酒井宣幸	静岡市教育委員会	15	塩澤康人	静岡市立千代田東小学校
5	長澤友香	静岡市教育委員会	16	田中千佳子	函南さくら保育園
6	坂田算浩	静岡県立静岡高等学校	17	坂田尚子	静岡エネルギー教育研究会
7	佐藤 一	静岡県立御殿場高等学校	18	原口博之	清水工業高校/静岡大学大学院
8	小林俊行	静岡市立清水庵原中学校	19	奥村仁一	静岡城北高校
9	高橋照枝	静岡市立中島中学校	20	ｲﾝﾍﾞﾙ	静岡大学教育学部大学院
10	仲村篤志	浜松市立東部中学校	21	藤田真太郎	静岡大学教育学部大学院
11	小川誠司	浜松市立都田中学校	22	藤間 俊	静岡大学教育学部大学院

4. 交付決定額 (配分額)

	直接経費	間接経費	合計
平成 16 年度	6,100 千円	0	6,100 千円
平成 17 年度	5,300 千円	0	5,300 千円
平成 18 年度	2,700 千円	0	2,700 千円
総計	14,100 千円	0	14,100 千円

5. 研究発表

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
熊野善介・国宗進・唐木清志・二宮裕之・萱野貴広	理数科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究—e-learning を基盤とした日本・カナダ・アメリカ・インドネシアの共同研究—	日本科学教育学会研究会研究報告	Vol.20, No.6	2006	19-22

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
イワンバル・熊野善介	インドネシアの中等理科教師のための e-learning 研修プログラムに関する研究—静岡大学モデルの適用と問題点—	日本科学教育学会研究会研究報告	Vol.20, No.6	2006	27-30

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
熊野善介・国宗進・唐木清志・二宮裕之・萱野貴広	E-learning を基盤とした理科教師の授業改善に関する研究	日本理科教育学会第 56 回全国区大会発表論文集	第 4 号	2006	354

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
熊野善介	理科教育における探究学習と科学研究における科学の方法—発達段階に対応した「科学の本質」について—	日本理科教育学会第 53 回東海支部大会研究発表要項	第 53 回 C-22	2006	69

著者名	論文標題	雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Yoshisuke Kumano, Susumu Kunimune, Kiyoshi Karaki, Hiroyuki Ninomiya, and Takahiro Kayano	International collaborative research on subjective and continuous improvement of lessons among science and mathematics teachers – Collaborative research among Japan, Canada, the US and Indonesia using e-learning system	ASTE 2007 International Conference, Jan 4-7 2007, Clearwater Beach, Florida	2007 <sup>th</sup>	2007	43

著者名	論文標題			
熊野善介	意欲を高める通知表、提言・座談会			
雑誌名	巻・号	発行年		ページ
教師の広場、静岡県出版文化会	No.151,07-春	2	0 0 7	8-23

著者名	出版者		
熊野善介	東洋館出版社		
書名	発行年		総ページ数
「アメリカやPISAでの科学的リテラシーとその日本モデル」、第1章第2節、『新時代を拓く理科教育の展望』長洲南海男編著	2	0 0 6	26-38

平成 17 年度の関連論文

著者名	論文標題			
熊野善介	アメリカ・カナダにおける理数科現職教育のための e-learning システム利用の現状と課題			
雑誌名	巻・号	発行年		ページ
日本科学教育学会研究報告	Vol.19,No.4	2	0 0 5	51-54

著者名	論文標題			
研究代表者熊野善介	日本・アルバータ州における科学・社会学の中等統合教育改革プロジェクト			
雑誌名	巻・号	発行年		ページ
平成 14・15・16 年度文部科学省科学研究費補助金萌芽研究,研究成果報告書	研究課題番号 14658066	2	0 0 5	1-54

著者名	論文標題			
熊野善介	アメリカの科学教育の改革の動向—アメリカの全米科学教育スタンダード以後、諸外国の課題と教育課程、21 世紀の学校教育の役割と理科教育			
雑誌名	巻・号	発行年		ページ
理科の教育	Vol.54,No.4	2	0 0 5	11-13

著者名	論文標題			
熊野善介	科学リテラシーの育成とは？			
雑誌名	巻・号	発行年		ページ
楽しい理科授業、明治図書	No. 466	2	0 0 5	6

著者名	論文標題			
熊野善介	工夫した教員養成プログラムの実践とその効果の実証—静岡大学のアースシステムズ教育教員養成—、特集「研究開発委員会の活動(中間報告)」			
雑誌名	巻・号	発行年		ページ
広領域教育研究会、広領域教育	No.59	2	0 0 5	63-67

著者名	論文標題			
熊野善介	アメリカの中等化学教育と教科書選定のプロセス—6学年から8学年を中心として—、諸外国では理科カリキュラムをどう学習につなげているか(その14)			
雑誌名	巻・号	発行年		ページ
化学と教育	第53巻、第4号	2	0 0 5	247-250

著者名	論文標題			
熊野善介	質の高い市民の育成と科学教育研究—アメリカとオーストラリアから学ぶ—、			
雑誌名	巻・号	発行年		ページ
日本科学教育学会年会論文集29、岐阜大会	29号、2K1-E4	2	0 0 5	111-114

著者名	論文標題			
Yoshisuke Kumano	Undergraduate Science Teacher Training for Elementary and Lower Secondary School in Japan, Science Teacher Training Group			
雑誌名	巻・号	発行年		ページ
International Forum on Reform and Innovation in Science and Engineering Education in the Asia-Pacific Region, Final Report, Organized by UNESCO, Korean National Commission for UNESCO, Korea Science Foundation	UNESCO	2	0 0 5	241-247

著者名	論文標題			
Yoshisuke Kumano	R & D on Developing Best Practiced Science Teachers in Japan, Science Teacher Training Group			
雑誌名	巻・号	発行年		ページ
International Forum on Reform and Innovation in Science and Engineering Education in the Asia-Pacific Region, Final Report, Organized by UNESCO, Korean National Commission for UNESCO, Korea Science Foundation	UNESCO	2	0 0 5	248-257

## 目次

はしがき	vii
I. International collaborative research on subjective and continuous improvement of lessons among science and mathematics teachers - Collaborative research among Japan, Canada, the US and Indonesia using e-learning system -	1
II. 理数科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究 - e-learning を基盤とした日本・カナダ・アメリカ・インドネシア - の共同研究 -	9
III. e-learning を基盤とした理科教師の授業改善に関する研究	14
IV. 本研究の3年間の枠組み	15
V. Web を利用した学習の理論的な枠組み：北米における理数科現職教育のための e-learning システム利用の現状と課題	21
VI. 授業ビデオを題材とした研修についての一考察—授業者自身による「ふり返り」について—	26
VII. 静岡理科教育研究会の平成16年度・平成17年度・平成18年度の研究会の日程および海外調査の日程について	31
VIII. 静岡における理科教師の e-learning のコンテンツについて	32
IX. 平成18年度のコンテンツの追加内容	44
X. 参加教員からのまとめのレポート	46
XI. インドネシアマラン州立大学における本研究に関する報告	62
XII. アメリカにおけるエネルギー教育のウェブベースコンテンツの事例—今回のアメリカの調査から解明した内容と日本との比較—	66
XIII. アメリカにおける次世代型の e-learning システムについて	78
XIV. 3年間の研究のまとめと今後研究のあり方への提言	81
XV. 参考資料 I (平成17年度間での内容)	83
XVI. 参考資料 II (平成18年度の内容)	103

## はしがき

最終段階に突入し、ウェブベースの教師教育の問題点を克服し、利点を増大させるための戦略を求めた。アメリカやカナダ、英国などの研究者が 2000 年ごろから、様々な問題が明らかになり、克服するための新たなプロジェクトが立ち上がっていた。基本的な方向性は大変適切な方向であり、あらゆる人々にとって、主体的で質の高い学習が形成され、新たな知識や文化の高まりがなされるための支援の道具こそが e-learning であり、ウェブ上での様々なデジタルコンテンツを媒介とした学習であるとしていることである。

本報告書はこの3年間の研究の成果をまとめたものであり、最終報告書として位置づけている。平成 16 年には、国内およびアメリカ・カナダを訪問し先端の e-learning を探し、いくつかの大学を訪れ複数の専門家から情報を収集できた。さらに、北米でもっとも使用されている e-learning ソフトを探し入手した。平成 17 年度は代表的な e-learning ソフトのうちから、FirstClass を選び購入しコンテンツの作成を行い、研究組織を立ち上げ、暫定的な使用を開始し、データを収集した。大学院の授業でも教師教育の一環として使用をした。平成 18 年度は、2 年間かけて出来上がったコンテンツにさらに新しいコンテンツを 3 件追加し、更なる検討を行った。基本的な考え方として、理論的な内容をいかに聞いて頭の中で分かったとしても、それを毎日の理科授業に具現化するためには、やはり、自分が作った授業を様々な角度から検討することである。本プロジェクトの特徴は、参加する現職教員が研修の後、授業を計画し実践し、メンバーどうしが話し合うという形態がもっともベストな主体的・積極的な状況を生み出す可能性が高いということがいえたことである。しかし、その一方で、face to face の議論の場を設定することの重要性は人間関係を深めるためにも必要不可欠な要素であるといえる。

18 年 8 月にアーカンソー大学教授の William F. McComas 先生を招聘し、科学の本質論では世界の最先端の研究内容から、e-learning が科学教育にとってどのようなインパクトを与えるかに関して貴重な意見をいただいたり、19 年 1 月にはアメリカのフロリダ州タンパ市での ASTE の国際大会にて発表することができたことは大きな成果であった。本報告書は斬新なウェブベースのコンテンツ作成を行い、果敢に先生方に利用していただいた。しかし、様々な問題点も明らかになり、今後の改定の必要性も明らかになった。この程度の内容をわざわざ FirstClass のような高価なソフトにたよるのではなく、“Moodle”や“Class Act Portal”のような、予算がかからない共有ソフトで運用した場合の研究など今後展開していきたいと願っている。このような類似の研究をしている方々の参考になれば幸いである。本報告書は中間報告書が残部がほとんどなくなったこともあり、中間報告書の中の大切な内容も取り入れた最終報告書となっている。

本研究を推進するに当たり、文部科学省科学研究費補助金を得て進めることができ、大変感謝している。また、共同研究者と研究協力をいただいた先生方に心から感謝申しあげる。

平成 19 年 3 月 30 日

研究代表者 熊野善介（静岡大学教育学部 教授）

## **I . International collaborative research on subjective and continuous improvement of lessons among science and mathematics teachers**

**- Collaborative research among Japan, Canada, the US and Indonesia using e-learning system-**

**KUMANO Yoshisuke, KUNIMUNE Susumu, KARAKI Kiyoshi, NINOMIYA Hiroyuki,  
KAYANO Takahiro  
Shizuoka University, University of Tsukuba, Saitama University**

**Summary** Science and math teachers in Japan have extremely busy schedules, making it difficult for them to participate in training workshops. In addition, funding and time off for attending such training seminars is becoming harder to obtain. While this is the current reality, simultaneously great advances are being made in the fields of IT and the digitalization of educational materials due to the support of a national project. However, very little e-learning based materials especially for math and science teachers exist at the present time, and it is our hope that a web-based system will be available for the next generation of math and science teachers to raise the quality of classroom instruction. This paper presents the results of our pilot project done under the above mentioned conditions. The results show that while there is a lot of potential in this field, much of that potential remains untapped and there are several problems that must be addressed.

**[Keywords] : e-learning, America, Canada and teacher training in math and science education**

### **1 . Introduction**

It is only appropriate that IT should be introduced as the embodiment of a movement towards a more advanced level of education and as part of the movement towards global reforms in education. When IT was introduced into higher education, the concept of being able to learn anywhere at anytime became a real possibility. Fifty-six percent of American Universities now practice some forms of distance learning. However, cases of actual e-learning are still quite rare. The hardware may be in place, but the e-learning software that can raise the actual quality of learning has yet to be developed and more researches need to be done into the specific needs of the area specializing in teacher training. In this paper, we hope to shed light on the current situation in Canada and America is examined, and examples of how this can be

applied to the situation in Japan are given.

### **2 . Purposes**

In order to improve the quality of educational leadership skills and individual teaching skills, what is most needed is to train and nurture professional teachers. The main purpose of this research is to show that through use of the internet and advanced technology internet conferencing systems, a small number of people can mentor individual teachers, helping them to educate themselves and actively participate in research, and assist the next generation of teachers in becoming professional science educators. Furthermore, keeping future reorganization of course study guidelines in mind, we will be seeking cooperation among the fields of science, math and social studies. Accordingly this project would include the participation of social science educators. As many developed



countries have already made advances in these areas, we will be seeking cooperation from Canada and America to study content and techniques they have already developed to further expand the possibilities of our own research. In addition, we will include the participation of Indonesian researchers to assist in developing a program based on our research and translating it so that it can be used in Indonesia, a country that receives assistance for science education from the Japanese government. During the first year, we conducted a survey in the US and Canada to examine the latest trends and determine to what structures or contents existed in the e-learning can actually improve teachers' quality. We did then set up a research organization to put what we have learned into practice. A model was created, based on the model of the 'Community as Learners', following the model of Canada and America, in which each country uses the intent to improve the quality of science and math teacher education. Data were collected, and the extension to examination of which teaching quality was improved, with the aim of constructing a workable system. Based on the research conducted during the first year, in 2004 an actual community of learning was put into operation. Using schools and universities already set up with optical fibers, using various hypotheses, it was necessary to construct a data bank for the training of professional teachers. Construction of a system was completed with the help of specialists from the US and Canada and researchers from Indonesia and Japan. Also, a research committee was established to discuss to what extent the quality of science education in Indonesia was improved by

using a translation of a Japanese version of the Community of Learners, with adjustments being made as needed. Data was collected and attached to the 2005 Report. The results were summarized in interim statements.

### **3. Main Research Goals for 2004-7**

- 2004; 1<sup>st</sup> 2004 Shizuoka Math and Science Education Workshop to be held on November 18th, 2004 at Shizuoka University, Department of Education, Building K, Room 504
- 2005 January 2-7; Canada e-learning survey
- 2005 Jan. 18-23; USA e-learning survey
- 2005 February 2-5; Invitation of Dr. Mackinnu, Associate Professor of Science Education, State University of Malang
- 2005 Feb 2-4; 2nd 2004 Shizuoka Math and Science Education Workshop to be held, Feb 2-4, 2005 at Shizuoka University Department of Education, Building K, Room 504
- 2005 July 17; 1st 2005 Shizuoka Math and Science Education Workshop was held on July 17 at Shizuoka University Department of Education, Building K, Room 504.
- 2005 August 10; 2nd Shizuoka Math and Science Education Workshop was held at Shizuoka University, Department of Education, Building K, Room 504
- 2005 September 14; 3rd Shizuoka Math and Science Education Workshop was held at Shizuoka University Department of Education, Building K, Room 504
- 2005 November 11; 4<sup>th</sup> Shizuoka Math and Science Education Workshop was held at Shizuoka University, Department of Education, Building K, Room 504.
- 2005 December 18; 5<sup>th</sup> Shizuoka Math and Science Education Workshop was held at Shizuoka

University Department of Education, Building K,  
Room 504

○2006 January 2-8; Indonesian e-learning Survey

○2006 January 11-15; USA e-learning Survey

#### 4. Shizuoka Math and Science Education Workshop Web Page and FirstClass Conferencing Function

The Shizuoka Science and Math Education Conference web page has eight domains and the FirstClass conference rooms could be accessed from each teacher's locations. The conference rooms can be used refer to other users opinions and exchange ideas. (See Fig. 1).

Shizuoka Science Education Research Conference Web
*Scientific Literacy
*Development of Scientific Attitude
*Achievement of Scientific Processes
*Development of Scientific Knowledge
*Development of Scientific Creativity
*Development of Scientific Application
*Assessment for Science Education
*Understanding of Scientific Big Ideas
First Class
User Certification
Contents of the 8 domains and model classes of selected teachers
Conference room: self-improvement tied to being able to confer and contribute your own writings in your own time.

Fig. 1

Papers and reading materials concerning to the conferences in each domain are gathered and placed in appropriate folders accordingly. Users can refer to these

papers and respond as they see fit. (See Fig.2)

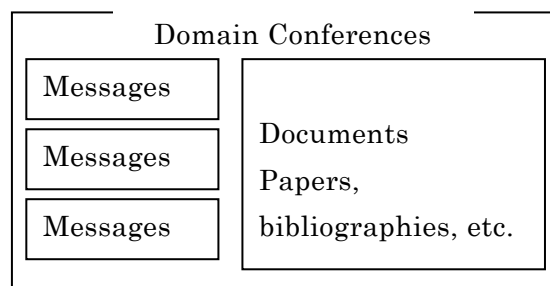
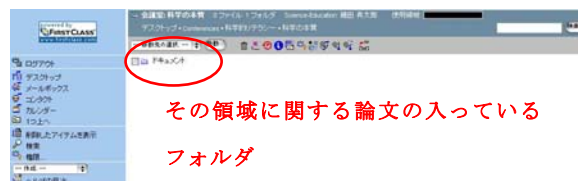


Fig.2

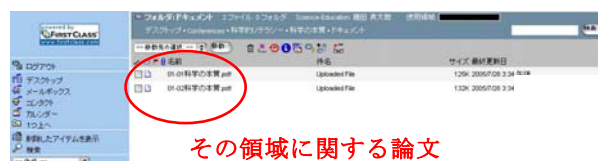
#### i) Science Literacy Conference Contents



#### ii) 'The nature of Science' section of the Scientific Literacy Conference



#### iii) 'The Nature of Science' Document Folder'



### 5. Conference Contents

In the conference, the eight domains can be considered above, and teachers can view and exchange opinions about classes that have been video-taped and attached to the video clip.



- G1 : Yoshisuke Kumano as mentor of a small-group learning community
- G2 : Mr. Morita as supervisor of a small-group learning community
- G3 : Yoshisuke Kumano as mentor of a graduate student small-group learning community
- Mr. Kobayashi's science classes, lesson planning and protocols can be accessed for conference members.
- Ms Ohnuki's science classes, lesson planning and protocols can be accessed for conference members.
- Mr. Ogawa's science classes, lesson planning and protocols can be accessed for conference members.
- Dr. Shiozawa's science lessons, lesson planning and protocols can be accessed for conference members.

## 5. Conclusion of the past two years of Research and Proposal for Further Research

There is a definite need to reexamine what is really needed to train and nurture professional science teachers. This research had taken on the very necessary aims of taking a good look at the current state of science education and showing that, with just a small number of people, through use of advanced technology internet conference systems. Individual teacher's could educate themselves as professional science teachers, improve their daily science lessons and at the same he or she makes advances in dynamic active research. It had also touched on the need for science, math and social studies departments to be more integrated. Input from professionals in Canada and the US had also been included. Furthermore, the results of this study were translated into an Indonesian context and

a model put into place.

From surveys taken concerning the situation in advanced countries, it was learned that many universities have introduced the use of e-learning systems. However, not very many e-learning systems such as this paper proposes, for the purposes of science teacher training, have been constructed. A meeting was also held with Dr. Mackinnu, who was invited to Shizuoka University from Malang University in Indonesia, to discuss further research.

In 2004, as according to the original research plan, science teachers were actively engaged in self-study at their place of employment and develop their own original contents that could be displayed on the web page. During this process, not only was the importance of the role of specialists in areas such as science education for the creation of class contents proven, it was also shown that both the structure and accessibility of the contents for science teachers at their workplace as well as ability to participate in mutual communication for continual improvement were of great importance.

However, teachers are burdened with a heavy daily workload, and asking them to actively participate in the making of contents may be asking too much. Basically, it became clear that to a certain extent face to face workshop-type meetings are necessary, but also training is needed to make the system more easily accessible. Furthermore, we were able to anticipate that small collaborative groups of five or less were able to produce more productive results than larger workshops. We were

also able to anticipate that if one of the five members of the small groups was able to act as a mentor and take a leadership role, the quality of science lessons could be raised even further. There are various models on which mentors could be chosen. They could be university professors, teachers who have developed special skills in their fields, co-workers, or graduate students. In 2005 using the Community of Learners as a model, we developed to make a model for Indonesian teachers.

In 2006 we continued to use the FirstClass e-learning system that was developed in Canada and whose users are growing not only in North America, but also in Great Britain. This system (FirstClass) is easily accessible and by developing original materials for science teachers, science teachers can raise the quality of their lessons and they become active learners. The Shizuoka Science Education Study Group, was formed which consists of about 25 science teachers from elementary schools, junior high schools, high schools, universities, and board-of-education. Meetings were held using Face to Face on the internet. All the conversations between teachers were recorded and analyzed. Using the Community of Learners as a model, data were gathered, and to what extents teaching quality improved were discussed. Also, surveys about further developments in science teacher training as compared to the last year's studies were conducted. In addition, we were able to visit Malang University in Indonesia in January and hold three explanatory meetings for Junior High and High School teachers where a

variety of opinions were expressed and noted. These final research statements will be completed on March, 2007.

From 2004 to 2007, this research project was carried out according to the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology grants-in-aid for scientific research (Base Research B: 16300251, research representative: Yoshisuke Kumano, Shizuoka University) We are very grateful for this grant.

### **Bibliography**

- James A. Shymansky, Achieving Local Systemic Change in Small, Isolated School Districts- The Science Co-op Project; University of Missouri-St. Louis, Larry D. Yore, University of Victoria, Brian M. Hand and Joanne Olson, Iowa State University, Leonard Annetta, University of Missouri- St. Louis, Susan Everett and Chia-Jung Chung, University of Iowa.
- DeRouin, R.R., Fritzsche, B.A., and Salas, E. (2004), Optimizing e-learning: research-based guidelines for learner-controlled training, Human Resource Management, Vol.43, Nos. 2 & 3, 147-162.

### **Further Planning for 2007-2009**

1. While progress has been made in schools making various efforts to use the internet, Japan has been very slow to come up with suitable e-learning research to accommodate the needs of science and math teachers in the classroom and for professional development. The leader of the project outlined in this paper is experienced in this area and has constructed a model project in Shizuoka, Japan, and furthermore has formed an international Community of Learners

through the use of the internet. Japan at the present time has done little to provide aid to developing countries such as Indonesia and the Philippines to assist in the process of professional development for science and math teachers. Although considerable research has been done in developing a Community of Learners in the field of engineering, little has been done in the area of improving the quality of science and math teachers. Too much emphasis being placed on cognitive science with the result that little improvement has been made in the important area of quality of science teaching. Much progress has not been made in the development of software, and web-based e-learning have been overlooked.

This research projects specific purpose of improving the quality of teachers in the science or mathematics classroom, and the possibility of developing a Community of Learners specifically for Japan, based on the Research Project B 2004-2006, has been achieved. As a result of this research, the creation of a package that makes a bi-directional e-learning system possible at a minimum cost will be developed. Moreover, instead of just the development of English and Indonesian language versions for improving the quality of teaching in the science and math classrooms, but the opportunity to make versions in Japanese, Indonesian and for the Philippines will be approached. Further results of this research should be presented on a wider international scale. Meaningful results from this research will be expected.

2. While keeping in mind the assessment standards for teaching and learning, our aim is to train and support teachers with enough understanding of science & technology literacy. Rapid progresses in the field of e-learning for science teachers and professional development are being made yearly and information on the situation in developed countries needs to be gathered, as well as an inquiry made into how this is being applied in a classroom setting and the results of the evaluation of such projects. Moreover, in order to conduct joint research products with other countries and receive research aid, further examination of the contents and techniques already being used in developed countries is necessary. Joint research projects with the US, Canada, Great Britain, Australia and other countries are need for further development. With support for the professional development of science teachers from the Japanese government, Indonesia and the Philippines will be invited to participate in this kinds of projects and it is our aim that the results of this project will not be limited to domestic application, but also to translate into Indonesian or English languages so that they can be used in Indonesia and the Philippines.

The first year of this project will be spent for taking surveys and gathering information. After visiting the US, Canada, Great Britain and Australia, a survey will be conducted to the most recent trends in the field of e-learning and its practical application, and an additional survey on the impact that has had on professional development. Most

importantly, a comparative investigation needs to be made into the differences between using free software developed by researchers and using an already developed system that charges a membership fee.

The second year of research would involve a concrete organizational model involving about five domestic locations and two overseas locations. Japan, Indonesia and the Philippines would use the internet to make qualitative improvements in science and math education, a test of the validity of the Community of Learners model conducted and data will be gathered, assessments will be made for the improvements in teaching quality, and the system will be reconstructed. Schools and universities that already have optical fiber capability would be sought out, and construction of a data bank of professional teachers will be constructed based on various previous hypotheses.

In the third year, further revisions would be made to raise the validity of presenting a practical and reliable model that will be distributed through the Prefecture Education Center. Specifically, teachers who take part in the Improvement of Professional Science Teachers' Program would be selected to take leadership roles in the action research project in their near future. In this way, science and math teachers will have an active interchange with university professors, and straggle with specific problems of individual teachers. Developments can be made in the specific qualitative research needs of teachers. The results of this research will be submitted to international research

magazines. In the third year of research, there would be a compilation of the three-year project. A final edition of a DVD-rom would be completed, data from the three years of research would be collected, presentations and papers submitted. Results could be presented at international and domestic conferences.

3. In order to further promotion of the scientific meaning of the 'Zest for Learning'. What is needed when considering the next revision of the government guidelines for teaching and learning as well as for promoting the ability to teach according to each student's individual needs is the training and cultivation towards professional teachers. However, teachers are busy at their various schools and are already overwhelmed by trying to keep up with the new revisions recommended by the government. The aim of this project is to enable such teachers, by using the internet to promote an e-learning professional development system that involves only a small number of teachers, to educate themselves to become professional science and math teachers through 'action research', meaning a group of five to six teachers who put their classes on the web and support each other in producing better classes. In this way, the next generation of teachers could be trained and cultivated to be more effective in the classrooms. We were able to achieve success for developing a model based on our research from 2004-2007, but the Canadian software, the FirstClass that was used with a minimum of about a million yen per area. This time, instead of

using the software from Canada and other countries, we would like to develop simpler, independent free software that would use the know-how we have already required to construct a system that would be user-friendly and low-cost. This could be used in the second year of research being conducted by 5-6 teachers in four areas (possibly, Saitama University, University of Tsukuba, Yamagata University and Miyagi University of Education).

ASTE 2007 International Conference, Jan 4-7 2007, Clearwater Beach, Florida にて  
発表

II. 理数科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究  
- e-learning を基盤とした日本・カナダ・アメリカ・インドネシア - の共同研究 -  
International collaborative research on subjective and continuous improvement  
of lessons among science and mathematics teachers  
- Collaborative research among Japan, Canada, the US and Indonesia using  
e-learning system-

○熊野善介<sup>1</sup>、国宗進<sup>1</sup>、唐木清志<sup>2</sup>、二宮裕之<sup>3</sup>、萱野貴広<sup>1</sup>  
KUMANO Yoshisuke, KUNIMUNE Susumu, KARAKI Kiyoshi, NINOMIYA Hiroyuki, KAYANO Takahiro  
<sup>1</sup>静岡大学, <sup>2</sup>筑波大学, <sup>3</sup>埼玉大学  
Shizuoka University, University of Tsukuba, Saitama University

[要約] 日本における理数科教師の特徴は忙しく、しかも研修に参加できる時間と経済的な余裕がますますなくなっている。このような状況とは別にITや電子化された教育コンテンツが国家プロジェクトの支えもあり急速に進歩してきている。その一方で、理数科教師に特化したe-learning用コンテンツはほぼ皆無であり、次世代の主体的な理数科教師のための授業の質を向上させるためのウェブベースのコンテンツとシステムの利用が望まれている。本研究はこのような状況の中で、パイロット的に進められた研究の結果をまとめた。その結果、この分野のポテンシャルは大変高いが、まだまだ未開発の分野であり、問題点も次第に明らかになった。

[キーワード]: e-learning, アメリカ, カナダ, 理数科教師教育

### 1. はじめに

世界的な教育改革の動きの一つとして、ITをより適切に教育へ導入し、より高度な教育を具現化しようとする動きが見られる。特に、高等教育の中にITを導入し、いつでもどこでも学習を可能とする試みが現実のものとなった。たとえば、アメリカでは56%の大学が遠隔教育を実践している。ところが、e-learningが実現しているケースは以外に少なく、ハード面が整っていても、ソフト面で学習者の質の向上につながるe-learningに関する研究や実践は今後さらに蓄積が必要であり、理数科教師教育のように、より具体的な目的や内容に特化した研究が必要になる。本小論では、アメリカやカナダにおける現状を捉え、課題を明確化し、日本の状況に応用したり、利用したりすることができる内容を試みた事例についてまとめた。

### 2. 本研究の目的

新しい学習指導要領や個に応じた指導、目標に準拠した評価をさらに推進めるためにもっとも必要なことは、プロの教師の養成である。本研究では、少人数でのインターネットを介した高度な会議システムを利用することで、個々の教師が「プロの理科教師」として自己を啓発していく動的なアクション研究を進めながら、次世代の理数科の教師教育のあり方を検討することが大きな目的である。また、今後の学習指導要領の再編も眼中に入れながら、理科・数学と社会科の連携を深める必要があり、研究協力者に社会科教育の専門家にも参加してもらった。また、諸外国からの支援を受けるため、諸外国がすでに展開している内容や手法を学び、さらに発展させるため、共同研究者をアメリカ、カナダに求めた。さらに、日本政府として理数科教育の支援をしてきた、インドネシアの研究者にも参加してもらうことにより、われわれの成果をインドネシアの文脈に翻訳し、利用してもらうこともねらっている。まず1年間で、アメリカとカナダを訪れ、最先端の理数科教師教育のe-learning分野動向を調査し、それらが、教師教育にどのようなインパクトがあるかを調査する。次に具体的な研究組織モデルを立ち上げる。すなわち、日本・カナダ・アメリカ・インドネシアの各国において、インターネットを介



した、理科・数学科の質的な向上を目指した、「学びの共同体（Community as Learners）」のモデルを立ち上げ、データを収集し、教師の質がどれほど向上しうるか議論し、システムの構築を行うことを目的とした。

平成 17 年度の第 2 年目は最初の 1 年間の研究の成果を踏まえて、モデルに基づき実際の学びの共同体を始動する。光ケーブルが整っている学校と大学を結び、さまざまな仮説のもとに、プロの教師養成のためのデータバンクの構築が必要となった。アメリカ・カナダの専門家のアドバイスを受けながら、日本およびインドネシアの研究者とのシステムの構築を完了する。そして、モデルの信頼性、妥当性を高めるとともに、更なる改訂に努めるとともに中間報告書を作成した。

### 3. 平成 16 年度・17 年度研究会の主な日程

- 平成 16 年度第 1 回静岡理科教育研究会、平成 16 年 11 月 18 日、場所：静岡大学教育学部 K 棟 504 号
- 平成 17 年 1 月 2 日から 7 日、カナダ e-learning 調査
- 平成 17 年 1 月 18 日から 23 日、アメリカ e-learning 調査
- 平成 17 年 2 月 2 日から 2 月 5 日、インドネシア国マラン州立教育大学助教授マキヌ博士(Dr. Mackinnu)の招聘
- 平成 16 年度第 2 回静岡理科教育研究会、平成 17 年 2 月 3, 4 日、静岡大学教育学部 K 棟 504 号
- 平成 17 年度第 1 回静岡理科教育研究会、平成 17 年 7 月 17 日、場所：静岡大学教育学部 K 棟 504 号
- 平成 17 年度第 2 回静岡理科教育研究会、平成 17 年 8 月 10 日、場所：静岡大学教育学部 K 棟 504 号
- 平成 17 年度第 3 回静岡理科教育研究会、平成 17 年 9 月 14 日、場所：静岡大学教育学部 K 棟 504 号
- 平成 17 年度第 4 回静岡理科教育研究会、平成 17 年 11 月 5 日、場所：静岡大学教育学部 K 棟 504 号
- 平成 17 年度第 5 回静岡理科教育研究会、平成 17 年 12 月 18 日、場所：静岡大学教育学部 K 棟 504 号
- 平成 18 年 1 月 2 日から 8 日、インドネシア e-learning 調査
- 平成 18 年 1 月 11 日から 15 日、アメリカ e-learning 調査

### 4. 静岡理科教育研究会 Web ページと FirstClass カンファレンス機能

静岡理科教育研究会 Web ページには 8 つの領域があり、そこから FirstClass のカンファレンス（会議室）にアクセスすることができる。

静岡理科教育研究会 Web							
科学リテラシー	科学的態度の育成	科学的方法の獲得	科学的知識の育成	科学的創造力の育成	科学的应用力の育成	科学教育における評価	科学のビッグアイデア
First Class							
ユーザー認証							
8 領域の内容コンテンツと優れた教師の授業モデル							
カンファレンス：時間を越えた話し合いや考えをカンファレンスに記入していくことにより、自身の授業改善へとつなげる。							

図 1

カンファレンスでは、ユーザー同士で各領域について論文を参照したり、意見を交わしたりすることができる。図 1 に構造図を示す。

各領域のカンファレンスでは、各領域に関する論文がフォルダにまとめられている。ユーザーはそれを見て意見をカンファレンス上で述べることができる(図 2)。

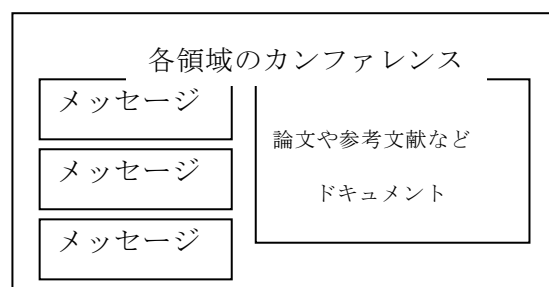
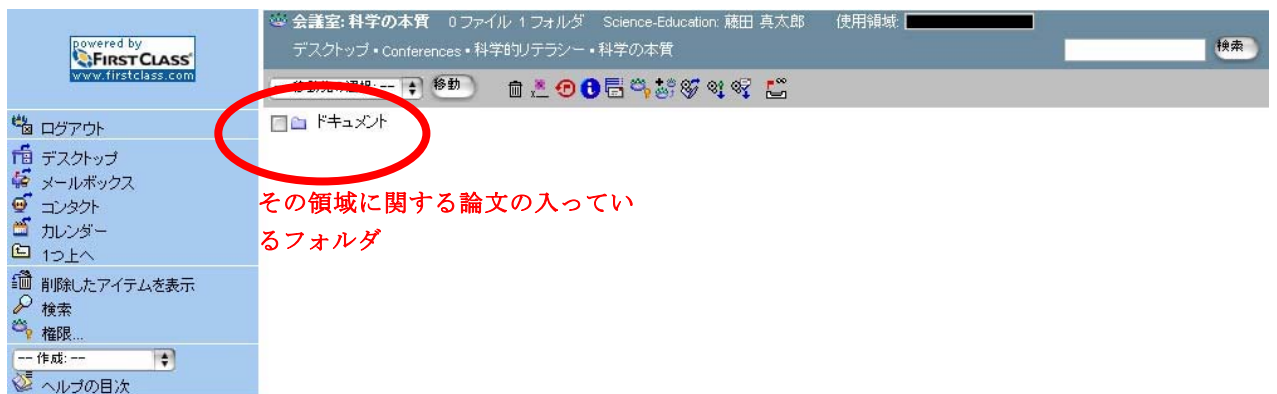


図 2

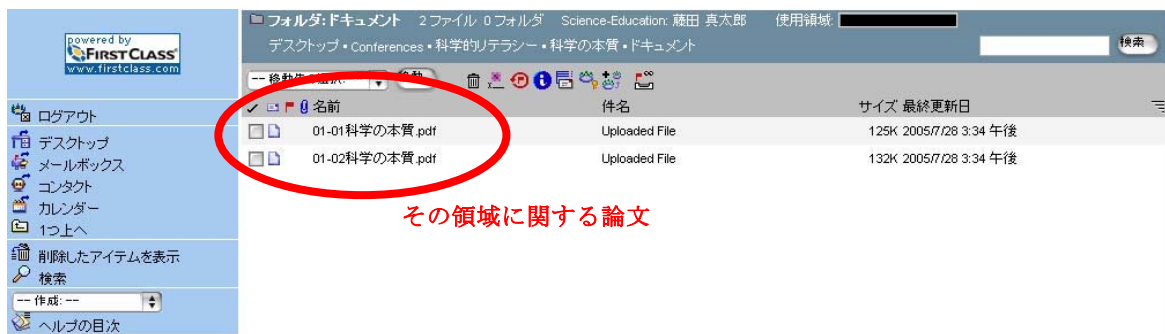
i) 「科学的リテラシー」カンファレンス内容



ii) 「科学的リテラシー」の中の「科学の本質」カンファレンス

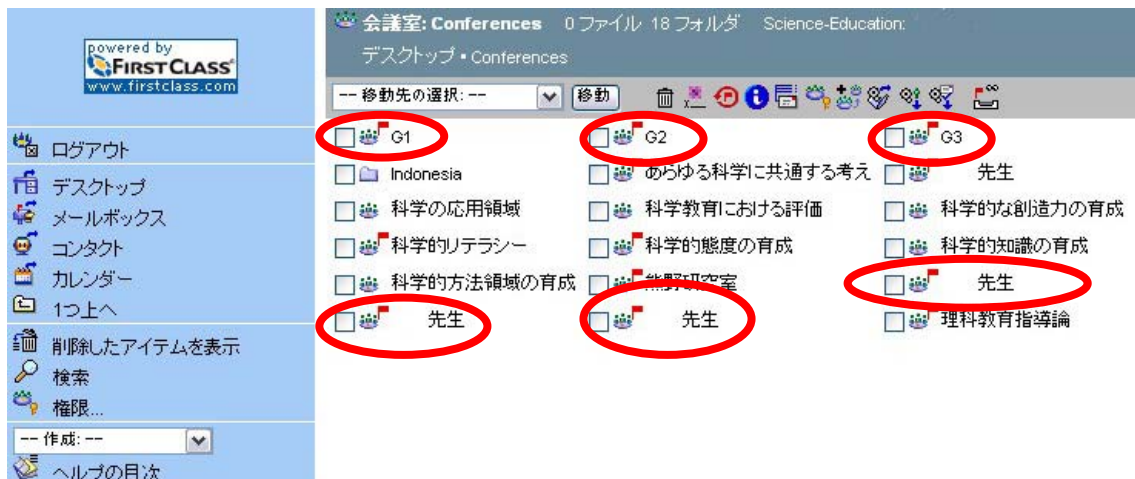


iii) 「科学の本質」のドキュメントフォルダ



5. カンファレンスの内容

カンファレンスには、1で述べた8つの領域のほかに、先生方の授業のビデオクリップを見て意見を交わすカンファレンスが準備されている。



G1：熊野善介がメンターの少人数の研修コミュニティ

G2：森田指導主事がメンターの少人数の研修コミュニティ

G3：熊野善介がメンターの大学院生との少人数の研修コミュニティ

- 小林先生：小林先生の理科授業、指導案、プロトコールと話し合いの場
- 大軒先生：大軒先生の理科授業、指導案、プロトコールと話し合いの場
- 小川先生：小川先生の理科授業、指導案、プロトコールと話し合いの場
- 塩澤先生：塩澤先生の理科授業、指導案、プロトコールと話し合いの場

## 5.2 年間の研究のまとめと今後研究のあり方への提言

プロの教師の養成のあり方を根本的に見直す必要がある。本研究では、少人数でのインターネットを介した高度な会議システムを利用することで、個々の教師が「プロの理科教師」として自己を啓発しつつ、日常的な理科の授業の改善のために、動的なアクション研究を進めながら、理数科の教師教育のあり方を検討することを重要なゴールとした。また、今後、理科・数学と社会科等の教科の連動の要素を明らかにすることを求めた。また、アメリカ、カナダの有識者から様々な考え方をとめた。さらに、研究成果をインドネシアの文脈に翻訳し、インドネシアモデルの構築も試みた。

先進国の状況調査から基本的に巨大な e-learning システムはかなりの大学で導入されているが、本研究のような理数科現職教育のための、e-learning システムの構築に関する実践研究はあまりないことが分かった。また、インドネシアのマラン州立大学より、Dr. Mackinnu を静岡へ招聘し今後の研究を踏まえた会議を開催できたことは成果であった。

平成 16 年度に引き続き、本研究で使用する e-learning システムを FirstClass というカナダで開発され、北米のみならずイギリスでも次第に使用者を増大させている簡易システムを利用し、理科教師が主体的に学習ができるための、理科授業の質を向上させるオリジナルなコンテンツの導入を試みた。約 25 名の小学校・中学校・高等学校・大学・教育委員会指導主事からなる「静岡理科教育研究会」を組織した。Face to face の会議と Web 上での研修会を重ねた。先生方の話し合いをすべて記録（参考資料Ⅱ参照のこと）し、分析が試みられた。「学びの共同体（Community as Learners）」のモデルを立ち上げ、データを収集し、教師の質がどれほど向上しうるか議論した。さらに、アメリカを訪れ前年度に比べさらに展開していく理数科教師教育 e-learning システムについて調査した。また、1 月にはインドネシアのマラン州立大学を訪問し、中学校・高等学校の先生を対象に 3 回の説明会を開催し、様々な意見を集めることができた。3 月 28 日に本中間報告書が完成した。

17 年度は当初の研究計画どおり、現職の理科教師が主体的に自己研鑽を行うための Web 上でのオリジナルなコンテンツの開発が行われ、この作成の過程でコンテンツの作成には理科等の教科教育学の専門家が重要な役割を果たすことが実証されただけでなく、コンテンツの構造

や使いやすさは現場の教員とともに話し合いながら改良を重ねることが重要であることも理解できた。さらには、現職の教師は常に過重な職務に終われる毎日であり、主体的にコンテンツにアクセスする状況作りは大変難しいものであることが理解できた。基本的にはある程度のところまでは、face to face の会議（勉強会）が必要であるだけでなく、システムの自由なアクセスのための研修が必要となることも明らかとなった。さらに、少人数（5 人以内）の小さな学びの協働体のほうが、大人数の学習の場より質が高まるのではないかという予想ができる。さらには、その 5 人の中にコーチのような熟達した先生（メンターともいう）がおり、話し合いのときにリーダーシップをとるだけで、かなり理科授業の質が高まると予想できる。このメンターにあたる役割が、大学の教員である場合、指導主事のように熟達した授業のプロである場合、同僚である場合、大学院生である場合などいろいろなモデルを構築することができそうである。

18 年度は「学びの協働体 (Community as Learners)」のモデルを精鋭化することに専念し、インドネシアの先生用のモデルを動かすことと、数学モデルも立ち上げて行くことを目的とする。

本研究は平成 16 年度から 18 年度の文部科学省科学研究費補助金(基盤研究 B：課題番号 16300251、研究代表者：熊野善介)を得て遂行されている。補助金に対して心から感謝申しあげる。

#### 参考文献

- James A. Shymansky, Achieving Local Systemic Change in Small, Isolated School Districts- The Science Co-op Project; University of Missouri-St. Louis, Larry D. Yore, University of Victoria, Brian M. Hand and Joanne Olson, Iowa State University, Leonard Annetta, University of Missouri- St. Louis, Susan Everett and Chia-Jung Chung, University of Iowa.
- DeRouin, R.R., Fritzsche, B.A., and Salas, E. (2004), Optimizing e-learning: research-based guidelines for learner-controlled training, Human Resource Management, Vol.43, Nos. 2 & 3, 147-162

### Ⅲ. e-learning を基盤とした理科教師の授業改善に関する研究

○熊野善介<sup>1</sup>、国宗進<sup>1</sup>、唐木清志<sup>2</sup>、二宮裕之<sup>3</sup>、萱野貴広<sup>1</sup>

KUMANO Yoshisuke, KUNIMUNE Susumu, KARAKI Kiyoshi, NINOMIYA Hiroyuki, KAYANO Takahiro

<sup>1</sup> 静岡大学, <sup>2</sup> 筑波大学, <sup>3</sup> 埼玉大学

[キーワード]: e-learning, アメリカ、カナダ、理数科教師教育

#### 1. 研究目的

e-learning は IT 化または ICT 化の流れの中で、世界中で様々なプロジェクトが展開されている。本研究は小学校から高等学校の理科担当の教師が質の高い理科授業を生み出すための e-learning コンテンツの作成とその分析を行うことが第一段階である。同時に諸外国とくにアメリカ・カナダの先端の状況について分析することが挙げられた。第二段階はこれらの調査分析と参加した教師からのデータをもとに、理数科教師が自ら主体的に授業の質を高めるための e-learning コンテンツの改善改訂を行うことである。さらに次の段階として、インドネシアのマラン州立大学を中心に理科教師のための教師教育に利用し、その研修の効果についてデータを収集分析することが主たる目的である。

#### 2. 研究概略

2004・2005 年には、国内およびアメリカ・カナダを訪問し先端の e-learning を探し、いくつかの大学を訪れ複数の専門家から情報を収集できた。さらに、北米でもっとも使用されているソフトを探し入手した。平成 17 年度は代表的な e-learning ソフトのうちから、FirstClass を選び購入しコンテンツの作成を行い、研究組織を立ち上げ、暫定的な使用を開始し、データを収集した。大学院の授業でも教師教育の一環として使用をした。

諸外国でも、e-learning の使用は様々な展開がみられるが、問題点も多く見られるだけでなく、技術の進歩は進むのであるが、現実の理科教師の研修に耐えうるコンテンツがどれほど生まれているかについては疑問が残るところであった。本研究では、さらなる e-learning が教師教育に利用するために、どのようなポイントを抑えていく必要があるのかを、理科教育学や科学教育学の立場から提言を試みた。

IT や ICT における大きな流れとして 3 つあることが見えてきた。すなわち、巨大なデジタルでのデータベース化である。これはおもにあらゆる教科を教えている教師のためのデータベースであり、原則無料であることが多い。もう一つは、FirstClass のような低価格のウェブベースの教員研修システムや生徒用学習システムである。一方で、独自に開発したウェブベースで行う場合もある。また、3 つ目として学校規模で、BlackBoard 等の高価な e-learning システムを導入し、積極的なウェブベースの学習が学内の学生や生徒を対象とするのみならず、特に大学等の高等教育において世界中の人々を相手にかなり緻密なコンテンツが作成されている。

本研究では斬新なウェブベースのコンテンツ作成を行い、果敢に先生方に利用していただいた。しかし、様々な問題点も明らかになり、今後の改定の必要性も明らかになった。このような類似の研究をしている方々の参考になれば幸いである。本研究を推進するに当たり、文部科学省科学研究費補助金を得て進めることができ、大変感謝している。

#### 【参考文献】

熊野善介「理数科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究」基盤研究 B 研究成果中間報告書 1-101, 2006.

(本小論文は以下の全国大会にて発表)

E-learning を基盤とした理科教師の授業改善に関する研究、熊野善介・国宗進・唐木清志・二宮裕之・萱野貴広、2 I - 1 0、日本理科教育学会第 56 回全国区大会発表論文集第 4 号、2006 年 8 月、354.

## IV. 本研究の3年間の枠組み

### 1. 研究の目的とプロセス

新しい学習指導要領や個に応じた指導、目標に準拠した評価をさらに推進めるためにもっとも必要なのは、プロの教師の養成である。現職の先生方は忙しく、現在の教育改革に追いついていくのがやっとなのである。そういう意味で、本研究では、少人数でのインターネットを介した高度な会議システムを利用することで、個々の教師が「プロの理科教師」として自己を啓発していく動的なアクション研究を進めながら、次世代の理数科の教師教育のあり方を検討することが大きな目的である。また、今後の学習指導要領の再編も眼中に入れながら、理科・数学と社会科の連携を深める必要があり、研究協力者に社会科教育の専門家にも参加してもらった。また、このような研究は日本国内だけでなく、すでに先進諸外国では、かなり進んでいるので、諸外国からの支援を受けるため、諸外国がすでに展開している内容や手法を学び、さらに発展させるため、共同研究者をアメリカ、カナダに求めた。さらに、日本のJICAとして理数科教育の支援をしてきた、インドネシアの研究者にも参加してもらうことにより、われわれの成果をインドネシアの文脈に翻訳し、利用してもらうことをねらっている。

平成16年の1年間で、アメリカとカナダを数週間ずつ訪れ、最先端の理数科教師教育のe-learning分野動向を調査し、それらが、教師教育にどのようなインパクトがあるかを調査する。次に具体的な研究組織モデルを立ち上げる。すなわち、日本において、インターネットを介した、理科の質的な向上を目指した、「学びの共同体 (Community as Learners)」のモデルを立ち上げ、データを収集し、教師の質がどれほど向上しうるか議論し、システムの構築を行う。

平成17年度の第2年目は最初の1年間の研究の成果を踏まえて、モデルに基づき実際の学びの共同体を始動する。光ケーブルが整っている学校と大学を結び、さまざまな仮説のもとに、プロの教師養成のためのデータバンクの構築が必要となる。アメリカ・カナダの専門家のアドバイスを受けながら、日本およびインドネシアの研究者とのシステムの構築を完了する。そして、モデルの信頼性、妥当性を高めるとともに、更なる改訂に努めるとともに中間報告書を作成する。

平成18年度の第3年目は「プロの理数科教師向上プログラム」を実践できるようになった先生がたを中心にアクションリサーチ（動的な教育実践研究）を展開する。これは理科と数学の教師と大学の教官が主体的に交流しながら、それぞれの教師の問題から始まった、先生方のこだわりに関する質的な研究を展開する予定である。これらの成果は常に、平成18年度中に国際的な研究雑誌へ投稿することを目標とする。3年目は3年間の集大成の年となる。すなわち、DVD-Romの最終版の作成や、これまでの3年間で集めたデータを基にした、論文作成と報告書の作成を行うことである。尚且つ、これらの成果を国際学会で発表するとともに、インドネシア、日本国内で利用していただくための頒布会を開くことである。

### 2. 本研究の特徴と意義

これまで、「学びの共同体」の構築にかかわる研究はかなり出てきているが、教育工学的研究に偏りすぎ、「理数教師の質の向上」には必ずしも特化してなかったり、認知の転換を強調しすぎ、肝心の教師の質の向上がなされていなかったり、ソフト的な面が進歩していなかったり等さまざまな問題をかかえている。本研究では、具体的に理数科教師の質の向上に注目し、最初は先進国のソフト面に頼らざるを得ないところもあるが、日本独自の「学びの共同体」の開発が可能となり、いろいろなところで使用できるようになることが期待される。また、英語版を開発するだけでなく、日本・インドネシアの理数科教師同士が学びあう機会を作れると予想できる。これらの研究結果を世界へ広く積極的に公表する。以上の内容は、これまで日本では、ほとんどなされておらず、もし本研究が実行されれば、画期的なこ

とであり、意義深い結果が得られるであろう。

インターネットを介した学校間のさまざまな取り組みは進んでいるが、理数科教育の理念的な研究や理数科教師の教師教育のための「e-learning」の研究は日本ではかなり遅れている。本研究代表者は、アメリカを中心に9カ国で進められているSAW（世界の学校）プロジェクト（現在予算は消滅）の日本代表であり、本研究のパイロット的な研究の経験がすでにあり、国内モデルの構築を念願しており、かつ、国際的なインターネットを介した、「学びの共同体」の形成を利用し、途上国であるインドネシアでの理数科教師教育を支援しようとするのは日本では始めてである。

### 3. 科学教師教育・科学教育改革に関わる研究

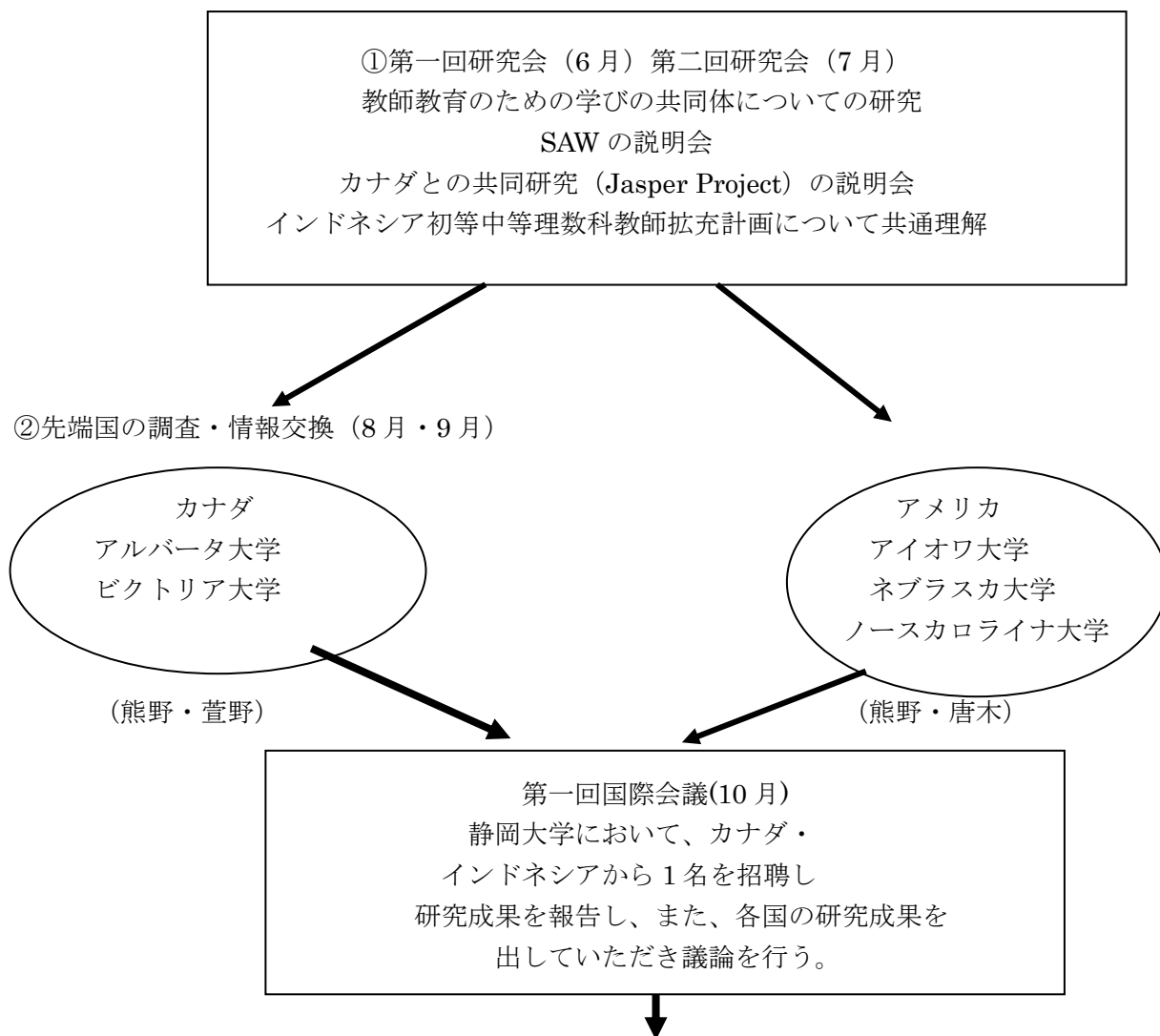
研究代表者は平成6・7年に科学教育の新しい枠組みに対応した教師教育の実践的研究を行った。この研究は教師を実践教育研究者と位置付け、大学との連携を維持しながら、理科教師の質的向上を目指したものであり、アメリカのアイオワ大学イエガー教授が進めた教師教育プロジェクトである、チャタックワプログラムをモデルとしている。「情報化社会における科学・技術・社会（STS）教育開発に関する実践研究、平成6・7年度文部省科学研究費補助金一般研究（C）研究成果報告書（課題番号06680174、研究代表者 熊野善介、研究費1700千円）、1996年3月、1-177。」その後、研究代表者は、以下の研究において研究分担者または、研究協力者として積極的な協力をし、主にアメリカにおける科学教育の改革を明らかにし、今回の教育改革の中心に理数科教師の質的な向上に主眼があり、認知科学や科学論の進歩からもたらされた、学習論、評価論、授業論の転換（構成主義）に基づいた教育改革であることを明確にした。

- (1) 理科学習評価の新しい方法と全米科学教育基準、「理科授業における構成主義に基づいた新しい指導と評価のプログラムの開発と試行」平成6・7年度文部省科学研究費補助金一般研究（C）研究成果報告書（課題番号06680167、研究代表者 長洲南海男）、平成8年3月、110-129.
- (2) 科学教育基準(National Science Education Standards)の概要と最終報告書の比較とアセスメント標準について、「アメリカの初等、中等教育の教科・生徒指導実践に関する多面的、総合的解明の基礎研究」平成6～7年度文部省科学研究費補助金一般研究（B）研究成果中間報告書（課題番号06451151、研究代表者 桑原隆）、平成8年3月、111-125.
- (3) The Systemic Reform of Science Education in Japan-Present and Future-, International Meeting on Videotaped Science Lesson Analysis, 国立教育研究所, 文部省科学研究費補助金基盤研究A「わが国の理科授業の国際的位置づけに関する研究」(課題番号国11694044, 研究代表者 松原静郎) 2000年2月, 105-137.
- (4) 久田隆基・熊野善介、欧米とアジア諸国における科学教育拠点国としての日本の役割に関する国際会議研究成果報告書、「欧米とアジア諸国における科学教育拠点国としての日本の役割に関する研究交流準備」、(研究代表者、久田隆基、基盤研究(c)企画調査、課題番号12898007)、2001年3月、1-176。(350万円)
- (5) 日本・アルバータ州における科学・社会学の中等統合教育改革プロジェクト(科学研究費萌芽研究、課題番号14658066)、2002年より2004年まで。

(1)の研究では、アメリカで科学教育に関して、連邦レベルで開発された「全米科学教育スタンダード」を基にしながら、学習観や科学論の転換に基づいた評価理論とその実践法についてまとめたもの

で、今回の研究の質の高い現職教育の柱の一つになる研究である。日本においても様々な研究が進んでいるが、理論と実践が調和した研究はまだ稀である。(2)では、アメリカにおける科学教育スタンダードがどのような作成過程を踏んだかについて、科学リテラシーの中に含まれる内容が何かについての細かいやり取りに着目し、科学リテラシーが個々の国の科学者や科学教育学者の「綱引き」によって、修正されていく様子を明らかにできた。このことは、今後の日本やインドネシアにおいても同じ状況が予想できる。(3)では日本社会がこれからも維持発展するための、科学教育の改革モデルを明らかにしたもので、科学教育そのもののが、社会の発展維持のために欠くべからざるものであることを明らかにしただけでなく、科学教育を学校における理科教育としてだけ捉えるのではなく、社会におけるあらゆる部分に内在する科学教育を有機的に連携し、支援し合うシステム作りが急務であることを明確にした。(4)においては、わが国が科学教育の拠点国となるための戦略について、諸外国から識者を招聘し、静岡市で国際会議を開催し、その報告をまとめたもので、今回の研究にとって大変関連のある内容が示されている。(5)においては、静岡県とアルバータ州およびビクトリア州の高校生からの現状分析をもとにして、理数科と社会科を融合した市民教育を展開する努力をされており、この研究の成果を「e-learning」の中の理論の一部として導入可能である。

#### 4. 研究実施内容 (平成16・17年度)





日本側第3回国内会議（11月）  
SAWモデル・Jasperモデル・ネブラスカ大学モデル等の  
確認と理数科教師教育をWeb上で行う利点と問題点の洗い出し

（静岡大学） 2台の新規ホストコンピュータの購入・立ち上げ

研究者1名と理科教師約20名との日本型の  
学びの共同体をどのように構築し、どのような教師教育が可能か。

FirstClassの購入・立ち上げ

- \* アクションリサーチをどう位置付けるか。
- \* 対話の構造をどうするか。
- \* 何を入れていくか。

（熊野が中心）（11月から12月）

Webの構築パイロット版の作成  
各研究協力者と協議・より質の高いWebページの構築  
同時にe-learning用ソフトの熟達

理数科教師教育ウェブソフトの試作版完成

1月・2月・3月で少人数でのアクションリサーチの1ユニットを行う。

研究者間で試行

1ヶ月において、メンバーが現職の先生方3人程度とWebベースの勉強会を立ち上げる。  
2月・3月で大人数少人数でのアクションリサーチの1ユニット（4週から5週）をする。

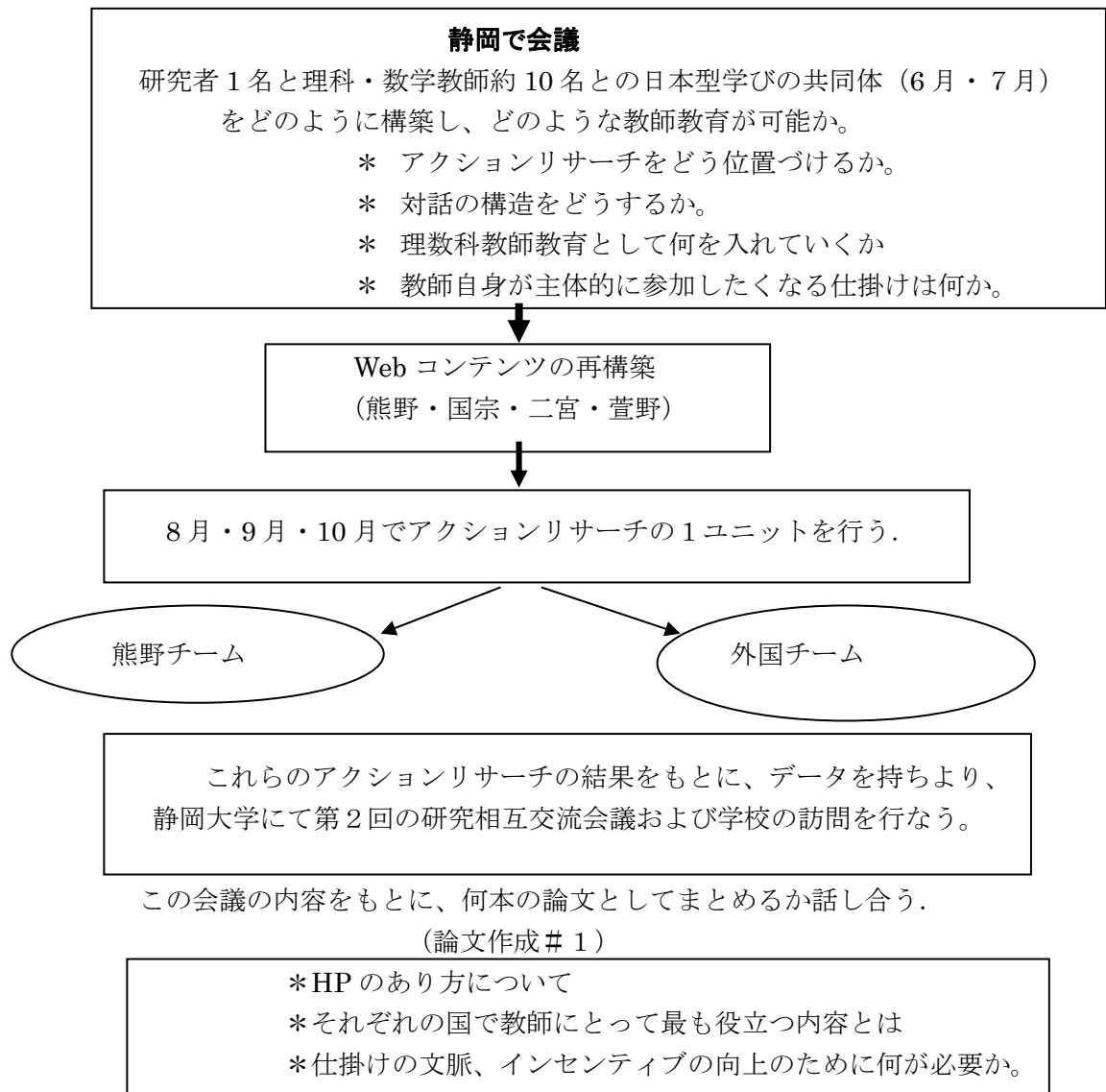
熊野チーム

インドネシアチーム

これらのアクションリサーチの結果をもとに、データを持ちより、  
静岡にて第4回国内研究相互交流会議をおこなう。  
この会議では、何を論文としてまとめるかも話し合う。（論文作成#1）

\* HPのあり方について（SAWを参考にする）

- \* それぞれの国で教師にとって最も役立つ内容とは
- \* 文化的な相違を明らかにする。



平成17年は完成されたHPの作成と運営、さらに国際学会で本研究の有用性について発表し、論文にまとめる。

## 5. 研究実施内容：平成18年度

- 平成 18 年 5 月：
- ・ Web の構築: より質の高い Web ページの構築
  - ・ 同時に e-learning 用ソフトの熟達
  - ・ 理数科教師教育ウェブコンテンツを使用した研究組織の再構築（小学校・中学校の理科教師）：G 5
- 6 月：
- ・ 少人数でのアクションリサーチの 1 ユニットを行う。学部レベルにも使用してみる（G4）。
  - ・ 静岡、埼玉研究会議を開催。研究者間での会議（学校訪問を適宜行い、同意のもと

理科授業を撮る)

7月 ・1ヶ月において、メンバーが現職の先生方3人程度とWebベースの勉強会を立ち上げる(G6)。

8月から10月 ; 少人数でのアクションリサーチの1ユニット(4週から5週)を試行する。

10月から12月の間にアメリカまたはカナダから研究者を呼ぶかまたは、先方へ出向き会議を開き、e-learning に関して、また、われわれの研究成果について外部からの評価と指導を受ける。また、インドネシアの文脈での e-learning のモデルについても議論し、方向性とコンテンツに関してこれまでの成果を説明し、それらについて専門的なアドバイスを受ける。(William F. McComas 先生を招聘した。)

1月から2月; アメリカまたはカナダを訪問し科学教育系の学会(ASTE等)に参加し、本研究の成果を報告するとともに、情報の収集を行う。

これらのアクションリサーチの結果をもとに、データを持ちより、静岡にて国内研究相互交流会議および学校の訪問をおこなう。(2月下旬に行う)この会議では、何を論文としてまとめるかも話し合う。(最終報告書作成)

- HP のあり方について
- それぞれの国で教師にとって最も役立つ内容とは
- 文化的な相違を明らかにする。
- CD-Rom/ DVD-Rom の内容

## V. Web を利用した学習の理論的な枠組み：アメリカ・カナダにおける理数科現職教育のための e-learning システム利用の現状と課題

静岡大学 熊野善介

### 1. 新しいWWWとは何か。

コンピュータは第三世代（3G）に突入したといえる。すなわち、移動型の携帯電話化し、あらゆるメディアが使用可能となった。そして、この次に登場するのが、4Gであり、現在のインターネットの送信スピードの100倍の速さですべての処理が可能となるシステムであるとされる。

この状況でどのような方向性が見えてくるのであろうか。たとえば、車を買いたい場合に、どのような車が欲しいのかを、個別化、個性化されたオプションから選ぶ可能性が拡大するのである。Fiona Harvey(2000)は今から、7年前にすでに以下のように述べている。

いたるところで、技術の潜在力からあらたなビジネスが生まれるのである。個々の消費者と随時つながることは、移動する大きな財布を得ることになるのである。つまり、いつでもどこでも、携帯電話を介してお金が使われることになるからである。Harvey (2000)

このような状況が生まれることは、あらゆる内容が個人の選択で可能になることを意味し、さまざまな問題が生じることを予想させる。これまでもそうであったように、新しいテクノロジーが生じるとき、人間性と調和する方向を大事にする必要がある。

### 2. 教育のためのよりよいアプローチ

Hoerr(2006)によれば、巨大な情報の洪水の中で、児童生徒が如何に質の高い、主体的な学習に導くかということが問題である。すなわち、児童生徒を楽しい学習に導くことであり、自分たちが経験していなかったより大きな文化的な営みに関わらせたり、本来の挑戦がどうであったかを自分自身で評価したりすることができる必要がある。消極的で単なる消費者としての関わりから、具体的なアクションをとるようより創造的な学習へと結びつけるための工夫が必要である。このような工夫がなされていないポータルサイトや e-learning は次第に淘汰され、消えていく運命にある。

最近よく活用されている新しいタイプの教育用ポータルサイトとして以下の画期的なポータルサイトの評価が高いので参考にしていきたい。

○<http://www.webquest.org/>

○<http://classactportal.com/>

### 3. オンラインのテキストで納得すること

優れた e-learning では、しばしばオンラインのテキストを使用することになる。さまざまな証拠を他のウェブから見つけ出し、具体的な e-learning 内の議論の中で使用することになる。この様な状況で、価値の高いオンラインテキストを求める場合、以下の問いかけが大切である。

- ・ どのリンクが有用であるか。ウェブサイトのなかで、どのように辿っていくべきか。
  - ① ウェブ内のトップにある欄外を確認すること。
  - ② 欄外にある様々なメニューにどのような選択肢があるかを確認し、そのことにより、どのような構造を有するウェブであるかを確認すること。
  - ③ それぞれの主要な選択肢どのように展開していくかを推察し、ウェブ内の多重構造モデルを予想すること。
  - ④ ウェブ内の双方向機能のある部分を確認し、ポップアップ（作業中にメニューがでてきて他の状況へ移動できる）機能がどのようにになっているかを確認する。
  - ⑤ 作成者を確認し、いつ作成されたかを確認する。多くは「このサイトについて」というラ

ベルになっている。

- ⑥ 独自の検索エンジンやサイトマップ（ウェブの構造図）等の電子的な支援機能が用意されているかを確認する。
- ⑦ このウェブ内のどの部分へ移動するかを決定すること。あるサイトが価値が高いと分かった時点で、探索を開始すること。
- ・ ウェブ内の情報が正しいものであることをどのようにして確認できるか。
  - ① この情報は納得できるものか。（常に懐疑的になり、他人の意見を求めること。）
  - ② そのほかにどのような情報が得られるか調べる。（関連するキーワードで調べなおしたり、本で調べたりする。）
  - ③ 誰がこのウェブサイトを作成したか、なぜ作成したかを確認する。（ウェブ内の「私たちについて」の部分に跳び、懐疑心をもって調査する。）
  - ④ 作者は誰か。（作者について検索エンジンに氏名を入れて調べる）
  - ⑤ そのサイトにどのようなサイトがリンクをしているのか。（グーグルにおいて、Link:というタイプし、そのあとにウェブのアドレスを入力することで、がある程度分かる。）
- ・ 複写しないで、どのようにしてまとめるのか。ウェブ上の情報を単純にコピーしたりしないように、自分の考えてまとめさせるための対策として、考察をするときは、以下のような仕掛けを入れておくと良い。すなわち、ウェブからの考えと自分を考えを分離してまとめるように、求めることが大切である。

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>● 私の研究課題</li><li>● 参考になったウェブからの内容とアドレス</li><li>A：概要</li><li>B：個人的な関係</li><li>● この情報によって、自分の考えを変化させた点</li><li>● まとめ</li></ul> |
|--|

#### 4. デジタル化した教材の導入の前に、特に幼児や児童に対して確認しておくべきこと

Fuchs, T. & Woessmann, L. (2004) によると、学校と家庭でより多くコンピュータにアクセスするサイトは、テストの総合成績が低いというデータが出たということがドイツで報告された。Monke (2006) によれば、現在の子供たちは少なく見積もっても一世代前の児童生徒に比べて、顔と顔を合わせた対人交流の約30%の時間が減少したとした。これだけ、コンピュータ関連の設備に予算をかけただけ、児童生徒の学習の向上につながったという証拠がどれだけあるのであろうか。今後のデジタル社会の進展にむけて、学校教育、とりわけ幼児期の教育、低学年の教育でしっかり確認しておきたい点がある。

- 責任ある保護者からの暖かい愛情を伴った人間関係の形成
- 野外での活動、自然の中での探究や観察、庭づくり、またその他の自然との関りの活動
- コアカリキュラムの一部としての構造のない遊びの時間の確保
- 音楽、演劇、人形劇、ダンス、絵画、そしてその他の芸術を生活と関る学術的な教科に結びつける媒体として導入する。
- 体験を伴う学習、ものづくり、そのた具体的に体を動かす活動を取り入れる。これらは、科学や数学やテクノロジーと関連した、子どもにとっての初期段階の学習となる。
- 社会的に活躍している大人との対話や読み聞かせ、大きな声で物語を音読することが大切である。
-

Fuchis と Woessmann (2006) は、現在の学校や家庭にあるコンピュータを締め出したいとっているわけではなく、もう一度、学校教育や家庭教育にあるコンピュータのあるべき姿を考え直すことが大切であるといっているのである。すなわち、より、人間的な社会の創造にむけて、バランスのある教育にしていく必要があると主張しているのである。ポストモダン教育の皮肉な点は、人間であるということとをどのように理解するかということよりも、来るべき高度情報科学技術社会にどう対処すべきかということに軸足が置かれすぎていないかという警告である。すなわち、人類にとって、どのような技術が危険でどのような技術が安心安全につながるかという視点をしっかり進めて展開していく必要があるのである。

## 5. 児童生徒は常に危険に曝されている

Franek (2006) によれば、イギリスでは 9 歳から 19 歳の児童生徒の 3 分の 1 が毎日、見たくもないいやなコメントに接触しているという結果が出ている。それに対して、わずか 7% の保護者が性的なコメントを含むメールが届くことを困ったことだと認識している。また、実際にウェブ上で虐めを受けた児童生徒が 4% あったというデータがあることを重く見なければならない。

ネット上での犯罪等や虐め等の事件に巻き込まれないために、また、オンライン上での市民性を高めるための資源として以下のようなものがある。

- 国際教育工学学会 (International Society for Technology in Education) が作成した全米教育工学スタンダード (National Educational Technology Standards, NETS); <http://cnets.iste.org>
- 学校ネットワークのための連携プロジェクト (a project of the Consortium for School Networking) が作成した、Safeguarding the Wired Schoolhouse ([www.safewiredschools.org](http://www.safewiredschools.org))
- I-SAFE ([www.isafe.org](http://www.isafe.org)) という児童生徒が安心して主体的にインターネットの経験をふかめるための非営利団体が教師のための無料の学習プログラムを作成した。これを “i-Mentors” という学習プログラムである。
- アメリカの教育省が作成した保護者向けのコンテンツが作成された。これは、Parents Guide to the Internet ([www.ed.gov/pubs/parents/internet](http://www.ed.gov/pubs/parents/internet)) である。

## 6. E-learning やデジタル化された教材の開発のための重要な戦略

多くの教育委員会の主催する情報教育がらみの現職教育では、コンピュータを導入した教育がどのぐらい児童生徒の学習を深めているかということよりも、道具の使い方などの技能のみが協調されている。さらに、これらの学習のための新しい道具 (コンピュータなど) を導入することにより、短い時間における効果や支援のみが強調されているが、実は大切なのは、より長い時間における効果と支援が大切であることは事実である。新しい技術を導入した学習により、児童生徒の学習がより深めることができるのかどうかという原理的な問いかけを忘れてはいけない。新しいテクノロジーで行う学習により、児童生徒の学習の深まりを生み出しているか、さらには、高次のレベルの思考を生み出しているかという観点が大切である。多くの場合、さまざまなコンピュータソフトが認知学的に、教授学的に同じような質であるという間違った考えをもっている教師が多いが、高次の思考を生み出す工夫がなされているソフトは以外に少ないのが現状である。

表 1: 最も使用されている教室におけるテクノロジーの内容とその頻度:

パワーポイントでの発表:	81%
ワードプロセッシング:	68%
インターネット	: 50%
Publishing (編集)	: 40%

Web editors (編集)	:	36%
スプレッドシート	:	6%
データベース	:	1%以下
Eメール	:	1%以下

(注)マサチューセッツ州における学校で、1999年から2003年の低所得者の子弟が多く通学する247学級からのデータ：Eメールは基本的に使用することはできないことになっている。

児童生徒にとって大切なことは、いかにして情報や考えの発信者となることができるかどうかである。そういう意味で、スプレッドシートやデータベースを伴うソフトたとえば、地理情報システム (Geographic information; GIS) のようなソフトのことで、使用しながら演繹的な学習や帰納的な学習を行うことが可能となっている。そのほかにもグーグル地球 (Google Earth) なども優れたソフトである。

ここでは2つの戦略が考えられる。第一は判断的な思考や高次レベルの思考を生み出す教授のありかたをまずしっかり見につけることである。その次に学級で使用できるテクノロジーを研修することとする。第二は、カリキュラムや教授法、評価のありかたに重点を当てることである。たとえば、南西教育開発研究所の開発したアクティブ学習 (Southwest Educational Development Laboratory's Active Learning) が良い例である。また、地理情報システム (GIS) のような高次の思考を必要とするソフトを活用することである。さらに、教師教育のなかでいろいろなソフトを体験し、より、高度なソフトで使いやすいものを体験する必要がある。これらのソフトが持っている内容が、カリキュラム構造があるかどうか、教授法について配慮しているか、評価方略が伴っているかなど、具体的に確認する作業をおこなうべきである。

## 7. 読み書きウェブへの教育者の案内

読み書きウェブとは、ブログに類似しているもので、膨大な項目があり、日記を書くように子どもたちが楽しんで、様々な内容を書き込んでいく教育用のウェブである。これらのウェブを使用することには危険性と有益性の両面がともなう。学校として取り上げなければならないことは、子どもに関する個人情報の保持の問題である。また、ある学校区では、有害サイトをシャットアウトしているところもあれば、児童生徒にどのようにして、そのようなサイトを避けるかに関しての学習をしっかり行い進めている学校区もある。

有益性は、教師も児童生徒も価値ある学習を共有し、より深みのある学習を作り上げる可能性が高いという点である。かつてのウェブと新しいウェブと違いは双方向性の充実や、協働してデータベースを作り上げるなど、使い手の主体的な参加が可能となったことである。このような機能は今後も益々発展していくと考えられる。

参加型のユニークなウェブ；

### (1) 探究のためのツール

- ① Wikipedia; [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- ② California-based Knowledge; [www.kn.pacbell.com/wired/bluewebn](http://www.kn.pacbell.com/wired/bluewebn)
- ③ WebQuest; <http://webquest.sdsu.edu/webquest.html>

### (2) コミュニケーションのための道具

- ① Web logs; [www.bloglines.com](http://www.bloglines.com)
- ② Mr. Blake's Class Blog; <http://incsub.org/wpmu/nwa/index.php>
- ③ Podcast; [www.podcast.net](http://www.podcast.net)
- ④ Romeo and Juliet; [www.netc.org/focus/examples](http://www.netc.org/focus/examples)

(3) ネットワーク

- ① California school districts with Web servers; [www.slocoe.org/resource/calpage1.htm](http://www.slocoe.org/resource/calpage1.htm)
- ② Networks European schools; [www.eun.org](http://www.eun.org)
- ③ School libraries networking; [www.sldirectory.com](http://www.sldirectory.com)

Reference

Mary Burns, Tools for the Mind, Educational Leadership, Association for Supervision and Curriculum Development, January 2006, 48-53.

Julie Coiro, Making Sense of Online Text, Educational Leadership, Association for Supervision and Curriculum Development, October 2005, 30-35

Greg Kearsley, Online Learning: Looking Forward Through the Rear-View Mirror, Educational Technology, July-August, 2006, 16-21.

Tom March, The New WWW: Whatever, Whenever, Wherever, Educational Leadership, Association for Supervision and Curriculum Development, January 2006, 14-19.

Lowell W. Monke, The over dominance of Computers, Educational Leadership, Association for Supervision and Curriculum Development, January 2006, 20-23.

Will Richardson, The Educator's Guide to the Read/Write Web, Educational Leadership, December 2005/ January 2006, 24-27.

Fuchs, T. & Woessmann, L., Computers and student learning: Bivariate and multivariate evidence on the availability and use of computers at home and at school. CESifo Working Paper Series (#1321). Available: [www.cesifo.de/-DocCIDL/1321.pdf](http://www.cesifo.de/-DocCIDL/1321.pdf).



## VI. 授業ビデオを題材とした研修についての一考察—授業者自身による「ふり返り」について—

埼玉大学教育学部 二宮 裕之

### 1 はじめに

本プロジェクトにおいては、Web上のビデオコンテンツを題材として、ネットを介した授業研究への試みがなされている。従来「授業研究」といえば、実際の研究授業を参観したのち、その後の検討会において参加者が諸々の議論を行うのがその典型であろう。一方、授業ビデオを活用する教員研修の例としては、教員養成大学における教育法の授業などで行われているものをあげることができる。しかしながら、大学の授業で授業ビデオを用いることは、「実際の授業」を直接見せることができないがための、代替的措置として見なされている向きもある。

ビデオに収められた授業の様相は、当然のことながら実際の授業の臨場感に制約がある。また、映像のフレームの外で何が起きているのかを知る術もない。特に、板書の詳細などズームインされた状態と、教室全景などズームアウトされた状態とを並列して観ることは甚だ困難である。また、撮影者が意図した映像以外のところに注目することはほとんど不可能と言える。このような制約故に、従来ビデオはこれまで「実際の授業の代替」としての位置づけに甘んじざるをえなかったものと思われる。

しかしながら実際の授業に対して、「授業ビデオ」には以下のような特質を見出すことができよう。

- ① 何度も繰り返して再生することができること（再現性）
- ② 授業者自身が自らの授業を客観的に観られること（自己評価）
- ③ 授業ビデオを観ながら、その場で議論を行うことができる（同時性）

このような特質は、ビデオに収められた授業記録の持つ制約を越えて、授業研究のあり方に新たな方向性を示すものでもあろう。特に、「②授業者自身が自らの授業を客観的に観られる」という特質は、実際の授業を題材とする従来の授業研究では実現不可能なものである。授業ビデオを観ることで授業者は、自らの授業を客観的に振り返ることができる。また、授業者を交えて同時進行の議論を行うことができ、更にはそれを必要に応じて繰り返し確認することも可能となる。このように、授業ビデオを題材とする授業研究は、従来の授業研究には無い特質ゆえに、実際の授業の代替ではない新たな価値付けがなされるべきものであろう。

本稿では、「授業ビデオ」を題材とした授業研究の特質のうち、特に「自らの授業を客観的に振り返る」点に注目する。算数・数学学習における「ふり返り」「まとめ」についての考察をもとに、授業ビデオを用いる授業研究を「評価」の観点から考察を進める。そして、実際の授業参観の代替としての「授業ビデオ」の位置づけとは別に、「ビデオ」の特質を生かした新しい授業研究のあり方について提案していきたい。

### 2 学習活動における「ふり返り」

近年の数学教育におけるコミュニケーション研究は、従来「個人的な営み」と考えられていた数学の学習活動に、より「社会的な様相」を見いだそうとする動きであると言えよう。その背景の一つとして「状況的学習論」を位置づけることができる。佐伯(1995)は学習共同体の変容について他者との関わ

りの点から言及し、従来の教室のように「教師が教え、学級生が学ぶ」世界を「THEY 世界」と呼んだ。一方、子どもがお互いに「自分」という個人を語り、また個人としての相手の語りに耳を傾けることから、相手を「あなた」として認め合う二人称的な関わりがなされると、互いが相手を「理解(appreciation)」（賞味、感謝）しあう「YOU 世界」が形成されるとし、YOU 世界としての学習共同体では「互いに学び合う」学習が展開されるとした(pp.17-18)。二宮(2005)では、THEY 世界における他者を「三人称的他者」、YOU 世界における他者を「二人称的他者」と呼ぶ。

算数学習におけるコミュニケーション活動の重要性が指摘されて久しいが、学習活動を進める主体が学習者自身であることは言うまでもない。一方、学習活動をモニターしコントロールする働き(メタ認知)や、自己の学習を振り返る際の認識の主体もまた「学習者自身」である。ここで留意したいのは、メタ認知や振り返りは学習者自身による認識であるものの、自身による学習活動を『客観的に』捉える視点が必要であるという点において、学習活動における認識とはまた別の客体化された認識である必要のあることである。

重松(1992)は「算数・数学の学習でのメタ認知は、児童・生徒にとって教師となる者の影響が内面化することによって形成されていく」と述べ、メタ認知を「内なる教師」という比喩的表現を用いて説明している。また二宮(2005)は、自己を見つめるもうひとりの自分(自分の中にいる他者)の存在を、自分とは別の人格をもった「他者」として捉え、「一人称的他者」という概念を導入した。いずれの概念も、自己の学習活動を客観的に捉えるために、自己を客体化した「もう一人の自分」の存在を学習者の内面に想定したものである。学習活動のモニター・コントロールと同様に、学習の振り返りにおいてもまた、「学習の主体」としての自分とは別の「客体化された自己(メタ認知)」の視点から見た客観的な洞察が必要となる。

振り返ることは「評価すること」でもある。「評価」というとどうしても「教師による評価」を思い浮かべがちになるが、評価とは教師が子どもに対して行うだけのものではない。子どもが自分の学習を自分で総括する「自己評価」や、友だちどうしてお互いの学習を評価しあう「他者評価」「相互評価」なども是非有効に活用したい。そしてこのように様々な形の学習評価の中で、「学習の振り返り」は先ずは自己評価の一形態として捉えることができる。

学習の振り返り(自己評価)を行う際に留意したいのが、評価者の視点の確立である。学習活動を客観的に評価するためには、その活動の当事者(学習者)の視点とは別の視点から、学習を客観的に捉える必要がある。例えば上述の「一人称的他者」のように、「客体化された自己」の視点を学習者自身が自己の内面において確立した上で、振り返りを進めさせたい。

更に、評価の双方向性や重層性などを考えると、「学習の振り返り」には単なる自己評価以上の機能を期待することができる。例えば「自分の学習」に対する評価が『自己評価』であるとするなら、更にその「自己評価」に対する評価(自分の評価が妥当なものかを評価する)を行うことができる。また、「他者評価」としての振り返りが「友だちの学習成果」を他者が評価するものであるのに対して、自己評価の結果を子どもどうして「相互評価」すると「友だちの学習成果に対する自己評価」を評価することになる。

このような「評価に対する評価」は、学習活動そのものを評価するものではない。そしてその前提として、学習者の評価能力を「育成すべき能力」と捉えておく必要がある。その上で、評価能力を育成す

る方策の一つとして「評価に対する評価」が位置づく。認知についての認知をメタ認知と呼ぶのと同様に、本稿ではこのような「評価に対する評価」を『メタ評価』と呼ぶことにする。メタ評価の考えを取り入れてふり返り(評価)を双方向的・重層的に捉えると、図のようになる。旧来からの「教師による評価」は網掛けの部分に相当する。

		評価の対象	
		学習活動	学習評価
評価 の 主 体	学習者自身	自己評価	自己評価に対するメタ評価
			他者評価に対するメタ評価
			教師評価に対するメタ評価
	友だち	他者評価	他者の自己評価に対するメタ評価
			他者の他者評価に対するメタ評価
			教師評価に対するメタ評価
	教師	教師評価	自己評価に対するメタ評価
			他者評価に対するメタ評価
			教師評価に対するメタ評価

「メタ評価」は学習者に、単に学習を進めるだけの主体としてだけではなく「評価者」としての立場をも求める。更には「評価する能力」を育成すべき能力の一つとして位置づける。本来評価とはこのような双方向的・重層的なものであるべきであり、このような評価を生かした「ふり返り」を学習活動において大いに活用していくべきではないだろうか。

### 3 学習活動としての「学習のまとめ」

上述の「ふり返り」に対して、そのふり返った結果を総括する活動が「学習のまとめ」である。学習のまとめには大きく二つのタイプを考えることができる。一方は、学習内容の取捨選択・並べ変えを行うまとめである。活動の過程が必ずしも連続したものにはなっておらず、学習者が試行錯誤し、活動を中断したり、再びやり直したり、と様々に紆余曲折を経て最終的な帰結へと至るような学習に対しては、その活動の本質を浮かび上がらせることを目的にこのようなまとめが行われる。本稿ではこれを「ダイジェスト型のまとめ」と呼ぶことにする。他方は、学習内容の配列や選択はそのままにその要約を行うまとめである。学習の過程が予め精選されていて、学習内容の取捨選択・並べ変えを敢えて行う必要の無いものに対しては、このようなまとめが行われる。本稿ではこれを「インデックス型のまとめ」と呼ぶことにする。

ところで二宮(2003)は、ポートフォリオを学習のまとめの一形態として捉え、数学教育におけるポートフォリオを、「生徒の『自らの学び』を集約する新しいタイプの『学習のまとめ』」と定義した。ここでは、「自らの学びをまとめる」ことの背景として状況的学習論を、「新しいタイプのまとめ」の背景として構成主義的認識論を援用している。ポートフォリオは「ダイジェスト型のまとめ」の典型的な事例である。二宮(2003)で定義したように、状況的学習論の言う「自らの学び」や、構成主義的認識論の言

う「知識の再構成」を前提とした学習活動が展開される場合、このようなまとめの活動は大いにその威力を発揮する。しかし残念ながら、現行の教科書に沿った算数学習の多くは、このようなポートフォリオの特質を生かしきれないものの方が多いようである。それは端的に言うなら、「学習内容の取捨選択・並べ変え」を大がかりに行う必要のないように、教材が既に洗練されているからである。

従って、現行の教科書に沿った算数学習では、「インデックス型のまとめ」を行うのが効果的であろう。インデックス(目次)という語が示すように、ここでは学習内容を要約したものをさらに目次のように整理する。特に、その内容のつながりに留意したまとめが望ましい。また、インデックスによるまとめ自体も学習活動であるが、まとめられたもの(学習の成果)が次の学習へ活用される点にも注目したい。インデックス型のまとめは、後の学習において「自作の参考書」として活用できる。このように活用されることで、学習者は算数の内容間の関連性に注目できるとともに、自らの学習の意味や意義を深く理解することができる。

#### 4 学習活動と評価の一体化

学習活動と評価との関わりについて、二宮(2006(a))では「**学習活動と評価の一体化**」という概念を提起している。ここで言う「一体化」とは、単に有機的なつながりを見出すことに止まらない。学習をふり取りそれを評価した上でまとめること。実はこのような一連の評価活動そのものが、同時に学習活動の一環にもなっているのである。本来、学習活動と評価とは不可分なものであり、表裏一体の活動として相互構成的に構築されていくべきものである。これまで「評価」としての側面がより強調されてきていたポートフォリオについても、それを「まとめ」(学習活動)として位置づけた二宮(2003)の指摘は、学習活動と評価とを一体化して捉えようとする試みの一環であったと見ることができる。

更に言えば、「学習活動と評価の一体化」は学習のふり取りやまとめがなされる場合にのみ生じるものではない。学習活動を進める際に、実はそこには常に不断の評価活動が、意識的に／無意識的に必ず介在していると捉えるべきであろう。つまり、学習の成果とは、実は不断の評価活動の集成でもある。

このような観点に立ったとき、学習の成果とはもはや「知識や技能を獲得すること、或いは獲得された知識・技能そのもの」として捉えることはできなくなる。知識や技能の獲得(=学習活動)は、評価活動と常に相互構成的になされている。そしてその評価は更にメタ的に捉えられる(メタ評価)ことで、様々な視点から精査される。このようにメタ的に再評価された評価(=学習活動)は、学習者に客観的に捉えられた学習の成果であり、このような評価結果は学習活動と相互構成的に生成される。つまり本当の意味での学習の成果とは、『**知識・技能を獲得した自分(たち)を認識していること**』なのではないだろうか。

どんなに素晴らしい授業がなされ、子どもたちがそこできちんと学習活動を展開していたとしても、「教えっぱなし」「活動しっぱなし」では意味の無いことは明白である。学習した内容をきちんと総括し、それを各自がきちんと自分の理解の中に位置づけた上で、いわゆる「定着」を図ること。毎時間の授業においてこのような「まとめ」は、ある意味暗黙的になされてきていて、これまで取り立てて強調されるまでもなくきちんとできていたことなのかもしれない。

学習の成果もまた同様に、「知識・技能が獲得されること」のみで捉えるのは不十分である。獲得された知識・技能をきちんと総括し、それを各自がきちんと自分の理解の中に位置づけること。このような

メタ的な認識こそが学習の成果であり、それを促すのが一連の評価活動に外ならない。

## 5 授業者による授業ビデオのふり返し・評価

前小節までにおいて、算数・数学の学習場面における「ふり返し」としての『評価』、評価についての評価（メタ評価）、学習活動と評価の一体化、更には「本当の意味での学習の成果」について言及してきた。これら学習者による活動は、実はそのままそっくり「授業者自身による自らの授業のふり返し」に当てはめることができるのではないだろうか。授業者にとっての「自らの授業」は、学習者にとっての「学習の成果」と同様、客観的に内省することで更なる向上を図るべきものである。例えば、授業者が自らの授業をふり返る際に、その評価を重層的に捉えると次のようになる。

		評価の対象	
		学習活動	学習評価
評価の主体	授業者自身	自己評価	自己評価に対するメタ評価
			他者評価に対するメタ評価
			指導者評価に対するメタ評価
	同僚	他者評価	他者の自己評価に対するメタ評価
			他者の他者評価に対するメタ評価
			指導者評価に対するメタ評価
	指導者	指導者評価	自己評価に対するメタ評価
			他者評価に対するメタ評価
			指導者評価に対するメタ評価

授業者が自らの授業を客観的にふり返った上で、それをきちんとまとめることもまた非常に重要である。そして、学習における「学習活動と評価の一体化」と同様に、自らの授業をふり返った上で総括すること、更にはその総括を更なるふり返りの対象としていくことで、授業者は授業についての洞察をより深めていくことが可能となろう。そして、授業ビデオを用いた研修における本当の意味での成果とは、「よりよい授業実践を行うこと」のみならず、「よい実践を行っている自分を認識すること」とすることで、より重層的な授業研究が可能になるのではないだろうか。

## 文献

- 佐伯胖(1995)「文化的実践への参加としての学習」『学びへの誘い』東京大学出版会, pp.1-48  
 重松敬一(1992)「メタ認知の発達的変容」『数学教育学の新展開』聖文社, pp.144-159  
 二宮裕之(2003)「数学科におけるポートフォリオによる評価」『中学校数学科における新しい評価の在り方』明治図書, pp.110-121  
 二宮裕之(2005)『数学教育における内省的記述表現活動に関する研究』風間書房  
 二宮裕之(2006)「数学的記述表現活動とメタ認知・メタ評価」『日本科学教育学会 科教研報』No.21 No.1, pp.7-12

## VII. 静岡理科教育研究会の平成 16 年度・平成 17 年度・平成 18 年度の研究会の日程および海外調査の日程について

平成 16 年度第 1 回静岡理科教育研究会、平成 16 年 11 月 18 日、場所：静岡大学教育学部 K 棟 504 号

平成 17 年 1 月 2 日から 7 日、カナダ e-learning 調査

平成 17 年 1 月 18 日から 23 日、アメリカ e-learning 調査

平成 17 年 2 月 2 日から 2 月 5 日、インドネシア国マラン州立教育大学助教授マキヌ博士(Dr. Mackinnu)の招聘

平成 16 年度第 2 回静岡理科教育研究会、平成 17 年 2 月 3, 4 日、静岡大学教育学部 K 棟 504 号

平成 17 年度第 1 回静岡理科教育研究会、平成 17 年 7 月 17 日、場所：静岡大学教育学部 K 棟 504 号

平成 17 年度第 2 回静岡理科教育研究会、平成 17 年 8 月 10 日、場所：静岡大学教育学部 K 棟 504 号

平成 17 年度第 3 回静岡理科教育研究会、平成 17 年 9 月 14 日、場所：静岡大学教育学部 K 棟 504 号

平成 17 年度第 4 回静岡理科教育研究会、平成 17 年 11 月 5 日、場所：静岡大学教育学部 K 棟 504 号

平成 17 年度第 5 回静岡理科教育研究会、平成 17 年 12 月 18 日、場所：静岡大学教育学部 K 棟 504 号

平成 18 年 1 月 2 日から 8 日、インドネシア e-learning 調査

平成 18 年 1 月 11 日から 15 日、アメリカ e-learning 調査

平成 18 年 8 月 3 日から 10 日、アメリカのアーカンソー大学から William F. McComas 先生を招聘

平成 18 年度第 1 回静岡理科教育研究会、平成 18 年 10 月 22 日、場所：静岡大学教育学部 K 棟 504 号

平成 18 年度第 2 回静岡理科教育研究会、平成 18 年 11 月 26 日、場所：静岡大学教育学部 K 棟 504 号

平成 18 年度第 3 回静岡理科教育研究会、平成 18 年 12 月 17 日、場所：静岡大学教育学部 K 棟 504 号

平成 19 年 1 月 3 日から 9 日、アメリカにおける A S T E での本研究発表と e-learning 調査

## VIII. 静岡における理科教師の e-learning のコンテンツについて

### ■ トップページ

静岡理科教育研究会  
The Committee on Science Education in Shizuoka

1. 科学的リテラシー
2. 科学的態度の育成
3. 科学的方法領域の育成
4. 科学的な知識の育成
5. 科学的な創造力の育成
6. 科学的な知識や概念の応用
7. 科学教育における評価
8. あらゆる科学に関連する考え

FIRST CLASS ログインページ

English Pages  
Indonesia Pages

What's New  
新しく小林先生の授業ビデオを追加しました。こちらからご覧ください。

日本語

The Committee on Science Education  
in Shizuoka

1. Scientific Literacy
2. Fostering scientific attitude
3. Fostering scientific processes
4. Contrasting scientific knowledge
5. Fostering scientific creativity
6. Application of scientific knowledge or concepts
7. Assessment in science education
8. Big Ideas for all science

FIRST CLASS ログインページ

English Pages  
Indonesia Pages

What's New  
New video clip available. Please check Kobayashi's Class from [here](#).

英語

Komite Pendidikan Sains Shizuoka  
The Committee on Science Education in Shizuoka

1. Dasar-dasar ilmu sains
2. mengembangkan sikap ilmiah
3. mengembangkan proses ilmiah
4. membangun pengetahuan sains
4. mengembangkan kreatifitas dalam sains
6. aplikasi konsep-konsep sains
7. penilaian dalam science education
8. pemikiran baru untuk general sains

FIRST CLASS ログインページ

English Pages  
Indonesia Pages

What's New  
New video clip available. Please check Kobayashi's Class from [here](#).

インドネシア語

1. 科学的リテラシー

1. 科学的リテラシー – 科学の本質



■ 1. 科学的リテラシー – 技術の本質

1. 科学的リテラシー	<b>技術の本質; The Nature of Technology</b>
2. 科学的態度の育成	技術は日本の歴史とともに、日本の文化の中に埋め込まれてきたものである。科学と同様、技術の本質も転換していると捉える。全米科学教育スタンダードが1996年に作成され、2004年に全米テクノロジースタンダードが作成され、日本語にも訳された。この動きは「全米科学教育スタンダード」が出た後、すべての教科へと波及したことによる。これらに関連していることは科学や技術が真なる内容を持たず、補完的な関係に転換したことによる。これらの考えを中心に科学や技術(テクノロジー)をどのように捉えるかというパラダイム転換がある。詳しくは、 <a href="#">FirstClassのファイルに示してある</a> のでそちらを参照してください(メンバーのみ)。また、先日、日本語になった「すべてのアメリカ人のための科学、AAAS」の訳本の対応ページなども示してある。
3. 科学的方法領域の育成	結果として、これらを生かすことにより、理科授業と技術教育の連続・連携のあり方を様々な観点から転換することが必要であることが理解できる。
4. 科学的な知識の育成	<a href="#">→FirstClassの該当ファイルへ</a>
5. 科学的な創造力の育成	
6. 科学的な知識や概念の応用	
7. 科学教育における評価	
8. あらゆる科学に共通する考え	

■ 1. 科学的リテラシー – 社会のための科学と技術

1. 科学的リテラシー	<b>社会のための科学と技術; Science and Technology for the Society</b>
2. 科学的態度の育成	社会は益々複雑化してきているが、科学と技術の影響がますます増大してきている。社会の健全な発展のため、科学と技術の健全な進歩が国や世界の発展に深く関わる時代が到来した。専門化だけの科学・技術から市民のための科学・技術への転換する時代が来たのである。「すべてのアメリカ人のための科学、AAAS」や「全米科学教育スタンダード」の中でも詳しく扱われ、科学・技術の専門家の倫理問題や、市民が生涯を通じて、科学・技術を学び続け、科学や技術が健全に発展することによって進歩者に比べる能力が問われる。
3. 科学的方法領域の育成	ますますグローバル化するこれからの時代は、社会と技術と科学の関係が適切なシステムとして組み込まれたかどうか、その国が生き残っているかどうかにかつながらっていくといえるのではないだろうか。
4. 科学的な知識の育成	<a href="#">→FirstClassの該当ファイルへ</a>
5. 科学的な創造力の育成	
6. 科学的な知識や概念の応用	
7. 科学教育における評価	
8. あらゆる科学に共通する考え	

1. Scientific Literacy	<b>The nature of technology</b>
2. Fostering scientific attitude	Historically speaking, technology has always been intertwined in the Japanese culture. As with science, technology must grow and change. A National Science Education Standards was created in the United States in 1996, and in 2004 a National Technology Standards was similarly created. These have been translated into Japanese. All other areas of study were affected by the publication of The National Science Education Standards. Subjects that were seen as being unrelated to science and technology were converted to being seen as complementary. A paradigm shift has taken place in how science and technology are perceived. For more on this subject, please refer to the First Class file (members only).
3. Fostering scientific processes	
4. Constructing scientific knowledge	
5. Fostering scientific creativity	
6. Application of scientific knowledge or concepts	
7. Assessment in science education	
8. Big Ideas for all science	

1. Scientific Literacy	<b>Science and technology for the society</b>
2. Fostering scientific attitude	Society is becoming more and more complicated, and the influence of science and technology is increasing dramatically. It is not an exaggeration to say that the chances of creating a sustainable society will be decided on how, in order for society to develop at a healthy rate, science and technology are dealt with. We are living in an age in which the healthy progress of science and technology are deeply connected to national and world progress. It is a time when specialization in these fields needs to be converted to science and technology for all citizens. These topics are dealt with in detail in "Science for all Americans, American Association for the Advancement of Science" and the "National Science Education Standards" for the US, which address ethical issues for scientists, lifelong learning for citizens and the need for the capability to get administrators to recognize the need for healthy and safe development of science and technology.
3. Fostering scientific processes	As globalization increases, a country's ability to survive will be in a way be dependent on whether or not they have appropriately incorporated science and technology into society.
4. Constructing scientific knowledge	
5. Fostering scientific creativity	
6. Application of scientific knowledge or concepts	
7. Assessment in science education	
8. Big Ideas for all science	

1. Dasar-dasar ilmu sains	<b>Dasar-dasar teknologi</b>
2. mengembangkan sikap ilmiah	Dari sejarah Jepang bisa dilihat bahwa teknologi di Jepang lahir dan berkembang erat dengan kebudayaan Jepang. Sama halnya dengan sains, dasar-dasar ilmu teknologi juga mengalami konversi. Standar pendidikan sains Amerika dibuat pada tahun 1996 dan pada tahun 2004 diterbitkan standar pendidikan teknologi dan diterjemahkan ke dalam bahasa Jepang.
3. mengembangkan proses ilmiah	Sebagai kesimpulan, perlu adanya konversi (perubahan) persepsi terhadap hubungan dan koordinasi antara pendidikan sains dan pendidikan teknologi dengan berbagai sudut pandang.
4. mengembangkan pengetahuan sains	<a href="#">Ke Konferensi FirstClass</a>
4. mengembangkan kreativitas dalam sains	
6. aplikasi konsep-konsep sains	
7. penilaian dalam science education	
8. pemikiran baru untuk general sains	

1. Dasar-dasar ilmu sains	<b>Sains dan teknologi untuk masyarakat</b>
2. mengembangkan sikap ilmiah	Sosial masyarakat merupakan masalah yang kompleks, ditambah lagi dengan bertambahnya pengaruh/efek dari perkembangan sains dan teknologi semakin menambah kompleksitas kehidupan sosial masyarakat. Tidaklah berlebihan jika ada pernyataan bahwa kemajuan kesejahteraan masyarakat bergantung dari bagaimana cara menerapkan teknologi dan sains dalam kehidupan bermasyarakat.
3. mengembangkan proses ilmiah	Sudah tiba era dimana sains dan teknologi berperan besar dalam kemajuan pembangunan negara dan dunia, dimana sains dan teknologi tidak hanya untuk ilmuwan dan teknisi saja, tapi juga sains dan teknologi untuk masyarakat umum.
4. mengembangkan pengetahuan sains	Di era globalisasi ini, daya pikir kemampuan untuk survive suatu negara ditentukan dengan bagaimana menerapkan dengan tepat hubungan antara Sains, Teknologi dan Sosial sebagai suatu sistem.
4. mengembangkan kreativitas dalam sains	<a href="#">Ke Konferensi FirstClass</a>
6. aplikasi konsep-konsep sains	
7. penilaian dalam science education	
8. pemikiran baru untuk general sains	

## ■ 2. 科学的態度の育成




1. 科学的リテラシー	<p><b>科学的態度の育成: Improvement for the area of Scientific Attitudes;</b></p> <p>日本においても「目標と準拠した評価」の1つとして、「興味・関心・態度」があり、全国の小学校・中学校で評価が展開している。理科授業において、どのように科学的態度を形成していくかというシナリオが必要である。</p> <p>科学の学習は、自然の変化に対する驚きや、自然界の変化の美しさ感動する態度がまず大切である。また、不思議だと感じる態度やもっと調べたいという意欲や、集中して実験や観察を続けるためにも科学的な態度が要求される。</p> <p>科学的な態度に関してはすべての授業の中に埋め込まれていると考えられる。しかし、これまで、科学的な態度を指導案に意図的に埋め込められてきたことはあまりなかった。</p> <p><a href="#">→FractClassの授業がファンタジー</a></p>
2. 科学的態度の育成	
3. 科学的方法領域の育成	
4. 科学的な知識の育成	
5. 科学的な創造力の育成	
6. 科学的な知識や概念の応用	
7. 科学教育における評価	
8. あらゆる科学に共通する考え	




## ■ 3. 科学的方法領域の育成



1. 科学的リテラシー	<p><b>科学的方法領域の育成: Improvement for the area of Scientific Processes;</b></p> <p>日本での「目標と準拠した評価」の1つとして、「科学的な見方・考え方」と「科学的な技能・表現」があり、全国の小学校・中学校で評価が展開している。理科授業において、どのように「科学的な見方・考え方」と「科学的な技能・表現」を形成していくかというシナリオが必要である。</p> <p>科学的な技能・表現には、自然現象の原因と結果を考えたり、科学的な予想(推論)を形成したり、それらを検証するための仮説を立てるなどにより条件をコントロールする科学的な方法を学ぶ必要がある。また、科学的な方法を展開する上で、科学的な技能を身につける必要がある。</p> <p><a href="#">→FractClassの授業がファンタジー</a></p>
2. 科学的態度の育成	
3. 科学的方法領域の育成	
4. 科学的な知識の育成	
5. 科学的な創造力の育成	
6. 科学的な知識や概念の応用	
7. 科学教育における評価	
8. あらゆる科学に共通する考え	

1. Scientific Literacy	<p><b>Fostering scientific attitude;</b></p> <p>In Japan, the three areas of "interests, concerns and attitudes in science" have been selected for target areas of assessment in elementary and junior high schools all over the country. There are developing assessment standards in these areas. A scenario needs to be created in which scientific view, scientific way of thinking, skills and communication are created in the science classrooms; let students think the causes and effects of natural phenomenon; let students develop scientific inferences and deducing, and let them decide what controls will be needed to verify the results. In addition to developing a scientific processes, a thorough understanding of scientific skills is of great importance.</p>
2. Fostering scientific attitude	
3. Fostering scientific processes	
4. Constructing scientific knowledge	
5. Fostering scientific creativity	
6. Application of scientific knowledge or concepts	
7. Assessment in science education	
8. Big Ideas for all science	




1. Scientific Literacy	<p><b>Fostering scientific processes;</b></p> <p>Among the target areas of assessments in Japan are a scientific view and scientific way of thinking, and scientific skills and communication. Elementary and junior high schools across the nation are developing assessment standards in these areas. A scenario needs to be created in which scientific view, scientific way of thinking, skills and communication are created in the science classrooms; let students think the causes and effects of natural phenomenon; let students develop scientific inferences and deducing, and let them decide what controls will be needed to verify the results. In addition to developing a scientific processes, a thorough understanding of scientific skills is of great importance.</p>
2. Fostering scientific attitude	
3. Fostering scientific processes	
4. Constructing scientific knowledge	
5. Fostering scientific creativity	
6. Application of scientific knowledge or concepts	
7. Assessment in science education	
8. Big Ideas for all science	




1. Dasar-dasar ilmu sains	<p><b>Mengembangkan sikap ilmiah</b></p> <p>Di Jepang pun, salah satu aspek "penilaian berbasis tujuan" adalah "rasa senang, tertarik dan sikap dalam sains" dan sedang dikembangkan di seluruh SD dan SLTP. Khusus dalam pendidikan sains, diperlukan skenario bagaimana cara membentuk suatu sikap ilmiah.</p> <p>Dalam pembelajaran sains, point penting dan utama adalah rasa penasaran terhadap gejala perubahan alam serta rasa takut terhadap kehadiran alam semesta. Selain itu rasa/sikap ingin tahu, ingin lebih menyelidiki, sikap serius terhadap eksperimen dan observasi.</p> <p>Sikap ilmiah bisa diterapkan pada berbagai mata pelajaran, tidak saja dalam sains.</p> <p><a href="#">Ke Konferensi FractClass</a></p>
2. mengembangkan sikap ilmiah	
3. mengembangkan proses ilmiah	
4. membangun pengetahuan sains	
4. mengembangkan kreatifitas dalam sains	
6. aplikasi konsep-konsep sains	
7. penilaian dalam science education	
8. pemikiran baru untuk general sains	




1. Dasar-dasar ilmu sains	<p><b>Mengembangkan proses ilmiah</b></p> <p>Salah satu "penilaian berbasis tujuan" di Jepang adalah "cara berpikir ilmiah" dan "skill/kemampuan dalam sains", yang diterapkan di seluruh SD dan SLTP. Dalam pendidikan sains diperlukan skenario bagaimana cara membentuk suatu "cara berpikir ilmiah" dan "skill dalam sains".</p> <p>Dalam pembelajaran sains, sebab ds akibat dari suatu fenomena, membuat penalaran ilmiah, dan membuktikan itu, bagaimana cara mengontrol variabel dll yang berhubungan dengan proses ilmiah sangat ditekankan. Kemudian setelah mengembangkan proses ilmiah, diperlukan penerapan skill/ kemampuan sains.</p> <p><a href="#">Ke Konferensi FractClass</a></p>
2. mengembangkan sikap ilmiah	
3. mengembangkan proses ilmiah	
4. membangun pengetahuan sains	
4. mengembangkan kreatifitas dalam sains	
6. aplikasi konsep-konsep sains	
7. penilaian dalam science education	
8. pemikiran baru untuk general sains	



■ 4. 科学的知識の育成

静岡理科教育研究会  
The Committee on Science Education in Shizuoka


1. 科学的リテラシー	<p><b>科学的知識の育成: Improvement for the area of Scientific Concepts;</b></p> <p>日本での「目標に準拠した評価」の1つとして、「知識・理解」があり、全国の小学校・中学校で評価が展開している。理科授業において、どのように「科学的な知識が理解されるのか」というシナリオが必要である。また、科学的な知識がどのように理解されているのか、獲得されているのかも児童・生徒が主体的に認識し、確認することが大切である。</p> <p>科学の学習を通してどのような知識や認識が形成されたかを理解し、確認し、日本の生活に活用することが大切である。これは、概念地図を描いたり、実験観察の結果に対する考察とすることも形成可能であり、また、結果から導かれる科学的な概念をまとめたり、単元ごとのまとめの確認の評価問題として、どの程度の科学概念が形成されたかを確認することも可能である。パフォーマンステストやディベート形式などにより科学的知識の形成度を確認することも可能である。</p> <p><a href="#">#5 科学的知識の育成</a> <a href="#">→FirstClassの読書カンファレンスへ</a></p> 
2. 科学的態度の育成	
3. 科学的方法領域の育成	
4. 科学的な知識の育成	
5. 科学的な創造力の育成	
6. 科学的な知識や概念の応用	
7. 科学教育における評価	
8. あらゆる科学に共通する考え	

■ 5. 科学教育における創造領域の育成


静岡理科教育研究会  
The Committee on Science Education in Shizuoka

1. 科学的リテラシー	<p><b>科学教育における創造領域の育成: Improvement for the area of Scientific Creativity;</b></p> <p>日本での「目標に準拠した評価」の1つとして述べられてはいないが、「科学教育における創造領域」は、理科の4つの観点のどの領域の中にも含まれていないと解釈できる。と同時に、日本では科学的な創造領域については、具体的な研究は進んでいる。理科授業において、どのように科学的な創造力を形成していくかという文脈については、日本ではほとんど研究も進んでいない。この創造性は教師がどのような発問をするか、どのような授業展開を形成するかで、かなり異なる理科授業が生まれる。同じ学習指導案などでは決して生まれない、国や学校の文脈で適切に展開を改良し、改訂し、仕掛けることによって必要があると考えられる。</p> <p>科学者が新しい科学的な知識を創造する文脈をしっかりと研究する必要があり、そのような科学の歴史を学ぶことも必要である。また、科学的な知識を創造する文脈をしっかりと研究する必要があり、そのような科学の歴史を学ぶことも必要である。</p> <p><a href="#">#5 科学教育における創造領域の育成</a> <a href="#">→FirstClassの読書カンファレンスへ</a></p> 
2. 科学的態度の育成	
3. 科学的方法領域の育成	
4. 科学的な知識の育成	
5. 科学的な創造力の育成	
6. 科学的な知識や概念の応用	
7. 科学教育における評価	
8. あらゆる科学に共通する考え	

The Committee on Science Education in Shizuoka

1. Scientific Literacy	<p><b>Constructing scientific knowledge</b></p> <p>Among the target areas of assessment in Japan are scientific knowledge and scientific understanding, and elementary and junior high schools across the nation are developing standards of assessment. A scenario needs to be created as to how to encourage for understanding scientific knowledge in the science classroom. It is highly important for students to identify and recognize how scientific understandings are formed during science learning subjectively.</p> <p>It is important for students to define what kinds of knowledge and recognition have been formed and how these can be applied to everyday life. This can be done by drawing concept maps, examining the results observed in an experiment, summarizing what scientific concepts can be drawn from the results of experiments, or using the assessment questions at the end of each chapter to check to what degree scientific concepts have been understood. It is also possible to assess the degree to which scientific knowledge has been formed through such activities as performance tests, debates and skits.</p> 
2. Fostering Scientific attitude	
3. Fostering scientific processes	
4. Constructing scientific knowledge	
5. Fostering scientific creativity	
6. Application of scientific knowledge or concepts	
7. Assessment in science education	
8. Big Ideas for all science	

The Committee on Science Education in Shizuoka

1. Scientific Literacy	<p><b>Fostering scientific creativity;</b></p> <p>Although not specifically stated as one of the target areas of assessment in Japan, the area of scientific creativity can be interpreted as belonging in the domain of the four scientific viewpoints. Even while recognizing this, Japan has lagged behind in any concrete research in this area. In the context of the science classroom also, Japan has shown little progress in research as to how to develop a sense of originality and creativity. A completely different kind of approach to science teaching is needed to help teachers deal with what kind of inquiries to make and how to develop lessons that encourage a sense of creativity in the classroom. Working under the current educational evidence proposals will not lead to new approaches and something needs to be done to promote changes and revisions appropriate to a particular classroom setting.</p> <p>Improvements in the Area of Scientific Creativity that circumstances new scientific knowledge is created, and the historical contexts of such kind of creativity needs to be taught to the next generation of learners.</p> 
2. Fostering Scientific attitude	
3. Fostering scientific processes	
4. Constructing scientific knowledge	
5. Fostering scientific creativity	
6. Application of scientific knowledge or concepts	
7. Assessment in science education	
8. Big Ideas for all science	

Komite Pendidikan Sains Shizuoka  
The Committee on Science Education in Shizuoka

1. Dasar-dasar ilmu sains	<p><b>Membangun pengetahuan sains</b></p> <p>Di Jepang, salah satu aspek "penilaian berbasis tujuan" adalah "intelektual dan pemahaman sains". Hal ini diterapkan di seluruh SD dan SLTP di Jepang. Dalam pendidikan sains diperlukan suatu skenario bagaimana konsep-konsep ilmiah dipahami. Selain itu penting juga suatu identifikasi bagaimana konsep-konsep sains dipahami dan diperoleh siswa secara subjektif.</p> <p>Melalui pembelajaran sains, bisa dipahami dan diidentifikasi bagaimana suatu pengetahuan dibentuk, dipersepsi dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya dengan menulis peta konsep atau desain memikirkan hasil eksperimen yang telah dilakukan. Dimungkinkan juga untuk mengukur pengetahuan sains yang dimiliki siswa dengan cara performance test, debat dan drama.</p> <p><a href="#">Ke Konferensi FirstClass</a></p> 
2. mengembangkan sikap ilmiah	
3. mengembangkan proses ilmiah	
4. mengembangkan pengetahuan sains	
4. mengembangkan kreatifitas dalam sains	
6. aplikasi konsep-konsep sains	
7. penilaian dalam science education	
8. pemikiran baru untuk general sains	

Komite Pendidikan Sains Shizuoka  
The Committee on Science Education in Shizuoka

1. Dasar-dasar ilmu sains	<p><b>Mengembangkan kreatifitas dalam sains</b></p> <p>Walaupun tidak dirumuskan secara khusus, salah satu tujuan penilaian di Jepang adalah "domen kreatifitas dalam pendidikan sains". Di Jepang dewasa ini penelitian kongkrit tentang kreatifitas dalam sains terbilang lambat. Dalam hal KBM pendidikan sains pun, bagaimanakah cara mengembangkan kreatifitas sains, belum ada penelitian yang mendukung. Untuk meningkatkan kreatifitas sains ini, bergantung pada bagaimana cara guru menajatkan perlannya ke siswa, cara menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar (KBM). Bukan hanya menerangkan apa yang hanya tertulis dalam e-ari-e-aris besar progran penajaran, tapi juga perlu diadakan beberapa perubahan, revisi dan setting kelas yang sesuai</p> <p><a href="#">Ke Konferensi FirstClass</a></p> 
2. mengembangkan sikap ilmiah	
3. mengembangkan proses ilmiah	
4. mengembangkan pengetahuan sains	
4. mengembangkan kreatifitas dalam sains	
6. aplikasi konsep-konsep sains	
7. penilaian dalam science education	
8. pemikiran baru untuk general sains	

## ■ 6. 科学教育における応用領域の育成



**静岡理科教育研究会**  
The Committee on Science Education in Shizuoka

1. 科学的リテラシー	<p><b>科学教育における応用領域の育成: Improvement for the area of Scientific Application;</b></p> <p>日本での「目標に準拠した評価」の1つとして、「科学的な知識や概念の応用」は明確に述べられてはいないが、「知識・理解」のところで、科学概念や科学的知識がどのように獲得したか、形成されているかを確かめる問題には、すでに学んだ知識を確認するだけでなく、児童・生徒の日常的な現象をもとに应用的に問う問題が見られる。これは科学概念の応用と見ることが出来る。また、「発展的な学習」という形で表現されている内容はすべて、すでに学んだ科学的な学習を応用する学習である。</p> <p>科学的学習が「生きた力」となるためには、科学的学習で得た内容を物に転用する場面を設定することにより、より深い科学概念の定着が得られるといえる。</p> <p><a href="#">→FirstClassの設置カンファレンス</a></p>
2. 科学的態度の育成	
3. 科学的方法領域の育成	
4. 科学的な知識の育成	
5. 科学的な創造力の育成	
6. 科学的な知識や概念の応用	
7. 科学教育における評価	
8. あらゆる科学に共通する考え	



## ■ 7. 科学教育における評価



**静岡理科教育研究会**  
The Committee on Science Education in Shizuoka

1. 科学的リテラシー	<p><b>科学教育における評価: Assessment and Evaluation in Science Education;</b></p> <p>日本での「目標に準拠した評価」は世界の中でも、「本来の評価: Authentic Assessment」を具現化したよとする教育政策であり、極度の突出した取り組みである。国を超えてこのような質的な評価に取り組んだ国は、多くの欧米諸国にあるが、日本がもっとも徹底している。</p> <p>学習と評価(アセスメント・エバリュエーション)の関係はちょうど車の両輪やコインの裏表の関係にあるもので、どちらが欠けてもより深い学習にはならないといえる。これまで、先生方から評価はされるものであるという考え方が主流であったが、自ら主体的に学習が展開する仕組み、評価をうまく行う力と評価を生かす力が問われるようになった。これは、日本における学校教育においても大きな進展があったといえる。また、高校入試や大学入試との連動・連携において、これまでの相対的な評価とあまりにも真似た要素をもとに評価が進んだため、どのように客観化し、相対化するかにいう面において、混乱が生じているともいえる。このことを明確に理解し、たうえて授業作りを行っていただきたい。</p> <p><a href="#">→FirstClassの設置カンファレンス</a></p>
2. 科学的態度の育成	
3. 科学的方法領域の育成	
4. 科学的な知識の育成	
5. 科学的な創造力の育成	
6. 科学的な知識や概念の応用	
7. 科学教育における評価	
8. あらゆる科学に共通する考え	




**The Committee on Science Education in Shizuoka**

1. Scientific Literacy	<p><b>Application of scientific knowledge or concepts</b></p> <p>The area of "application of scientific knowledge and concepts" is not specifically stated in the target areas of assessment for Japan. However, in the area of knowledge and understanding, when it came to forming questions to assess how scientific concepts and knowledge are grasped, it became apparent that questions that only addressed their knowledge of previously taught information was not sufficient, but students need to be questioned on how to apply knowledge of natural phenomena to everyday life. This can be regarded as application of a science concept.</p> <p>Moreover, all the contents learned within this kind of "progressive learning" can be used and in this way previously acquired knowledge can be applied to learning.</p> <p>By setting a stage where scientific knowledge can soon be applied into everyday life, scientific concepts will take deeper understanding and scientific learning will be seen as more relevant.</p> <p><a href="#">#6 Improvements in Scientific Application</a></p>
2. Fostering scientific attitude	
3. Fostering scientific processes	
4. Constructing scientific knowledge	
5. Fostering scientific creativity	
6. Application of scientific knowledge or concepts	
7. Assessment in science education	
8. Big Ideas for all science	




**Komite Pendidikan Sains Shizuoka**  
The Committee on Science Education in Shizuoka

1. Dasar-dasar ilmu sains	<p><b>Penilaian dalam pendidikan sains</b></p> <p>Penilaian berbasis tujuan di Jepang (authentic assessment) merupakan suatu kebijakan yang dewasa ini akan dilakukan secara konkrit di sekolah-sekolah. Walaupun penilaian seperti ini telah diterapkan di beberapa negara Eropa dan Amerika, Jepang bisa dikatakan negara yang konsisten dalam hal ini.</p> <p>Hubungan antara Pendidikan dan penilaian bahkan dua sisi mata uang logam yang berhubungan erat. Seperti yang telah diketahui dari sejak dulu, bahwa penilaian biasanya datang dari guru. Tapi untuk lebih mengembangkan siswa belajar secara aktif, mulai timbul pertanyaan bagaimanakah cara menilai proses yang efektif dan efisien. Hal ini sudah sejak lama menjadi masalah pendidikan di Jepang.</p> <p><a href="#">Ke Konferensi FirstClass</a></p>
2. mengembangkan sikap ilmiah	
3. mengembangkan proses ilmiah	
4. mengembangkan pengetahuan sains	
4. mengembangkan kreatifitas dalam sains	
6. aplikasi konsep-konsep sains	
7. penilaian dalam science education	
8. pemikiran baru untuk general sains	




**Komite Pendidikan Sains Shizuoka**  
The Committee on Science Education in Shizuoka

1. Dasar-dasar ilmu sains	<p><b>Aplikasi konsep-konsep sains.</b></p> <p>Salah aspek tujuan pendidikan sains di Jepang adalah "penerapan konsep dan pengetahuan ilmiah" walaupun tidak diuraikan secara jelas, dalam point "intelektual, pemahaman sains" ditekankan bahwa untuk mengetahui mengecek masalah bagaimanakah cara siswa memperoleh konsep dan pengetahuan sains tidak hanya dengan identifikasi terhadap pengetahuan saja, tetapi juga dengan melihat kemampuan dalam soal-soal yang bersifat aplikatif dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Dalam pembelajaran sains, untuk mewujudkan sains sebagai "power of life" harus ditunjang oleh kemampuan menerapkan sains yang telah dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p><a href="#">Ke Konferensi FirstClass</a></p>
2. mengembangkan sikap ilmiah	
3. mengembangkan proses ilmiah	
4. mengembangkan pengetahuan sains	
4. mengembangkan kreatifitas dalam sains	
6. aplikasi konsep-konsep sains	
7. penilaian dalam science education	
8. pemikiran baru untuk general sains	




**The Committee on Science Education in Shizuoka**

1. Scientific Literacy	<p><b>Assessment in science education:</b></p> <p>"The Assessment System Based on the Course of Study" is our ultimate educational policy that embodies the concept of authentic assessment. Although many of the western countries are already employing a policy of qualitative assessment, Japan can be said to be one of the most consistent.</p> <p>The relationship between learning and evaluation (assessment &amp; evaluation) can be said to be like the relationship between wheels on a car or two sides of a coin in powerful education and if one of them is missing, then deep learning can not be produced.</p> <p>Up until recently, it was a commonly held belief that evaluation should be carried out by teachers, but in order to promote independent learning, the question was raised as to how to efficiently and effectively evaluate the learning process. Much progress has been made in these areas at schools here in Japan. However, in attempting to apply these to high school and university entrance exams, trying to base assessment in a progressive way on factors so different from what has taken place up to now has caused some confusion as to how to relate this objectively and</p> <p><a href="#">#7 Assessment and Evaluation in Science Education</a> is clearly understood, lessons can be made accordingly.</p>
2. Fostering scientific attitude	
3. Fostering scientific processes	
4. Constructing scientific knowledge	
5. Fostering scientific creativity	
6. Application of scientific knowledge or concepts	
7. Assessment in science education	
8. Big Ideas for all science	



■ 8. 地球システムなどのあらゆる科学に共通する考え

**静岡理科教育研究会**  
The Committee on Science Education in Shizuoka



1. 科学的リテラシー	<p><b>地球システムなどのあらゆる科学に共通する考え; Scientific Big Ideas such as an Earth System;</b></p> <p>『すべての人々のための科学(Science for all American)』でも「全米科学教育スタンダード」においても、科学のすべての領域に共通する科学概念がまとめられている。このあらゆる科学に共通する考え(Big Ideas)は、日本でも認知されつつあるが、学習指導要録のなかにも導入はされているが、カリキュラム全体もこのような立場で組み立てられているという状況にはないに分析できる。</p> <p>これは、『すべてのアメリカの人々のための科学』においては、システム、モデル、恒常性、変換の(カーン)、進化、スケールであり、「全米科学教育スタンダード」においては、SCである。本研究では特に、「地球システム」という考えと、「エネルギー」という考えを大切にする。</p> <p><a href="#">→FractClassの担当が「地球システム」</a></p>
2. 科学的態度の育成	
3. 科学的方法領域の育成	
4. 科学的な知識の育成	
6. 科学的な創造力の育成	
6. 科学的な知識や概念の応用	
7. 科学教育における評価	
8. あらゆる科学に共通する考え	
8. 地球システムなどのあらゆる科学に共通する考え	




**The Committee on Science Education in Shizuoka**



1. Scientific Literacy	<p><b>Big Ideas for all science: The Earth System</b></p> <p>Scientific concepts that are common to all scientific domains are summarized in "Science for all Americans", as well as in the "U.S. National Science Education Standards".</p> <p>Even though these common scientific concepts, known as Big Ideas, are recognized in Japan also and is introduced in the "Course of Study", it is not being applied to the curriculum as a whole. In "Science for all Americans", these are systems, models, constancy, the patterns of change, evolution, and scale. In "National Science Education Standards", these are: Systems, order, and organization; Evidence, models, and explanation; Constancy, change, and measurement; Evolution and equilibrium; Form and function.</p> <p>For our own research purposes, we are especially interested in the theories of "Earth System" and "Energy".</p>
2. Fostering scientific attitude	
3. Fostering scientific processes	
4. Constructing scientific knowledge	
5. Fostering scientific creativity	
6. Application of scientific knowledges or concepts	
7. Assessment in science education	
8. Big Ideas for all science	
8. Scientific Big Ideas: The Earth System	



**Komite Pendidikan Sains Shizuoka**  
The Committee on Science Education in Shizuoka



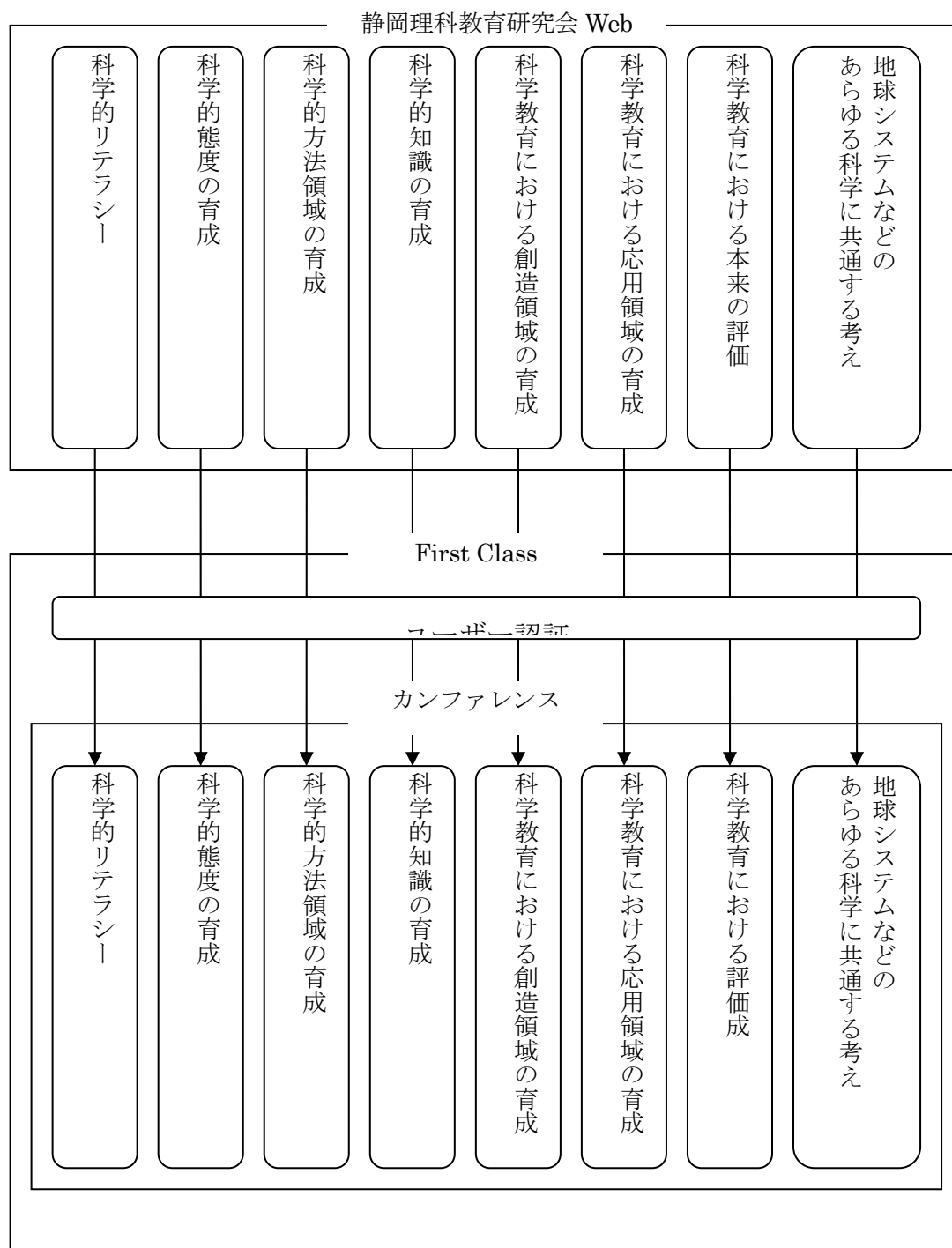
1. Dasar-dasar ilmu sains	<p><b>Pemikiran Baru untuk general sains.</b></p> <p>Dalam "science for all American" dan "American Science Education Standard" tercantum sains untuk semua domain yang berhubungan dengan konsep sains. Sains gabungan ini di Jepang pun sudah mulai dipahami dan diperkenalkan dalam garis-garis besar pedoman pengajaran, tapi posisinya belum mendapat tempat dalam kurikulum.</p> <p>Dalam "science for all American" dibahas: sistem, model, homeostatis, pola perubahan, evolusi, skala. Sedangkan dalam "American Science Education Standard" tercantum: sistem, prosedur, pengorganisasian, fakta, model interpretasi transformasi homeostatis, pengukuran, evolusi keseimbangan, formasi dan fungsi. Dalam penelitian ini lebih ditekankan pada "sistem bumi" dan "konsep energi".</p>
2. mengembangkan sikap ilmiah	
3. mengembangkan proses ilmiah	
4. mengembangkan pengetahuan sains	
4. mengembangkan kreatifitas dalam sains	
6. aplikasi konsep-konsep sains	
7. penilaian dalam science education	
8. pemikiran baru untuk general sains	
8. Pemikiran Baru untuk general sains	



## 9. 静岡理科教育研究会 Web ページと FirstClass カンファレンス機能

静岡理科教育研究会 Web ページには 8 つの領域があり、そこから FirstClass のカンファレンス (会議室) にアクセスすることができる。

カンファレンスでは、ユーザー同士で各領域について論文を参照したり、意見を交わしたりことができる。以下に構造図を示す。



i) 静岡理科教育研究会 Web ページのカンファレンスへのリンクをクリック (例)

静岡理科教育研究会  
The Committee on Science Education in Shizuoka

1. 科学的リテラシー  
#1 科学的リテラシー

2. 科学的態度の育成

3. 科学的方法領域の育成

4. 科学的な知識の育成

5. 科学的な創造力の育成

6. 科学的な知識や概念の応用

7. 科学教育における評価

8. あらゆる科学に共通する考え

科学的リテラシー; Scientific Literacy

科学的リテラシーとは何なのか。科学的リテラシーの獲得のためにどのような計画をすることができるのか。毎日の理科の授業においてどのように具現化するのか。」という疑問を解決していきたい。  
FirstClassのファイルの中に詳しい内容を組み込んである。

科学的リテラシー論はかなり前から、展開されてきた。最近のものはRoger Bybeeの著作が挙げられる。また、HurdやYeagerの論もよくまとまっており、STS(科学・技術・社会)アプローチの授業展開を提案してきている。また、AAAS(全米科学推進機構)が開発した、「プロジェクト2061」も科学的リテラシーの育成を目指している。これらの研究の後に、アメリカでは「全米科学教育スタンダード」が策定され、具体的な「科学的リテラシー」の実現のための教育が全米で展開されている。

日本では、「科学的リテラシー」の実現の重要性は指摘されてきたが、PISAの科学アセスメントの問題作成の基本的な考え方に「科学的リテラシー」が登場し、その重要性を示したことにより、具体的認知度が高まった。今後、日本としての「科学的リテラシー」を定義する必要に迫られるだけでなく、PISAの定義をそのまま受け入れることとしたとしても、理科教育の改善や改革の中心となる。

[→FirstClassの該当カンファレンスへ](#)

ii) ユーザー認証画面になるので、ID とパスワードを入力するとカンファレンスへ移動できる。

FirstClassにログイン

接続先: edykuma10.ed.shizuoka.ac.jp  
サーバ: Science-Education

ユーザID:

パスワード:

ログイン キャンセル

iii) 認証が済むと、該当領域のカンファレンスが表示される

powered by FIRST CLASS  
www.firstclass.com

会議室: 科学的リテラシー 9 ファイル 3 フォルダ Science-Education: 藤田 真太郎 使用領域: [redacted]

デスクトップ • Conferences • 科学的リテラシー

移動先の選択: [redacted] 移動

科学の本質  技術の本質  社会のための科学と技術

名前	サイズ	最終更新日
G2への移行について	1K	2005/11/14 7:02 午前
Re(4): ワクチン問題について	2K	2005/11/12 7:50 午前
Re(3): ワクチン問題について	4K	2005/11/11 7:30 午前
Re(2): ワクチン問題について	2K	2005/11/10 9:30 午後
Re: ワクチン問題について	3K	2005/11/10 8:13 午前
ワクチン問題について	2K	2005/11/9 9:01 午後
判断する力について	5.1K	2005/11/12 7:33 午前
11/5 ワクチン療法「多数決ですか?」	6.1K	2005/11/9 8:51 午前
10/18 島野先生授業	47K	2005/11/7 7:31 午前

iv) メッセージ例として以下のようなメッセージが出てくる。

powered by  
**FIRSTCLASS**  
www.firstclass.com

ログアウト  
デスクトップ  
メールボックス  
コンタクト  
カレンダー  
1つ上へ  
新規メッセージ  
返信  
転送  
履歴を表示  
前の関連メッセージ  
次の関連メッセージ  
前の未読アイテム  
次の未読アイテム  
詳細ルールの実行  
受信ルールの実行  
印刷  
このフォームについて

メッセージ  
デスクトップ • Conferences • 先生 • メッセージ

日曜日, 12月 18, 2005 1:16 午後 +0900

差出人:

件名: 先生のビデオクリップを見て

宛先: 先生

授業の導入で、みんなを前に集めて演示をしている場面について

高校現場でも、授業の導入として、演示実験をすることはあるが、どちらかというと、教師主導で、こちらの意図したことだけを見ることが多いが、今回の先生の演示実験では、教師の意図したところがあるわけだが、生徒の発想に立って進めていくところは生徒の動機付けに、大きな意味があると思う。『水鉄砲』はなかったけれども、こういった、用意していなかったものが出てくるということは大切なことで、我々と、生徒の発想が違うことを意味していると思う。また、生徒の中から色々なアイデアが出ることが大切である。実際には、黒板に絵を書いてやることも可能なのですから？

質問  
糸をはさみで切って落とすときに、  
「何で動いたの？」  
「重力」  
「重力って何？」  
「引力」  
「重力・引力」  
というやり取りがあるが、  
中学段階では、「重力」「引力」の違いはどのように扱っているのでしょうか？  
高校では、  
「引力」は、地球と物体との間に働く「万有引力」  
「重力」は、「引力」と地球の自転によって生じた「遠心力」との合力として扱っていますが、  
当然そのような区別はしていないと思いますが、  
「重力」という言葉を使うのが「引力」という言葉を使うのが  
どうしているのでしょうか？  
今回の場合、生徒から出てきた「引力」という言葉は、そのまま無視されてしまったが、  
あの場面では、どのように扱ったら良いのでしょうか？  
(もっとも、今回の授業の目的とは異なりますけれども……)

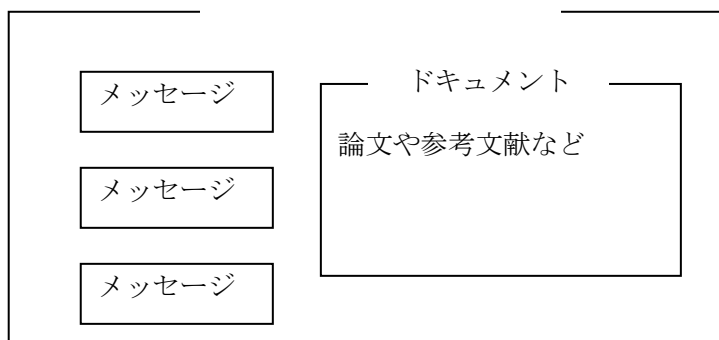
## 2. 8つの領域

8つの領域とは、科学的リテラシー・科学的態度の育成・科学的方法領域の育成・科学的知識の育成・科学教育における創造領域の育成・科学教育における応用領域の育成・科学教育における本来の評価・あらゆる科学に共通する考えのことである。各領域のカンファレンスでは、各領域に関する論文がフォルダにまとめられている。それぞれの教師のペースで独学ができるし、カンファレンスでお互いにこの領域のこの資料について議論をしたいと、焦点化を試みることもかろうであるこれらの学習材はすべて、関係者のオリジナルの内容や、パテントフリーの内容を入れておく必要がある。

ユーザーはそれらの資料を熟読し、その資料に対する意見をカンファレンス上で述べ、参加者にたいして議論を行うことができる。積極的な議論が生まれることを望んでいるが、結果としてはこれらの8領域についてはそれほどの議論が展開した場面は珍しかった。



## 各領域のカンファレンス



以下に、8つの領域のカンファレンスの一例を示す。

### i) 「科学的リテラシー」のカンファレンス

各領域に関してや、  
論文を読んだの議論

### ii) 「科学的リテラシー」の中の「科学の本質」カンファレンス

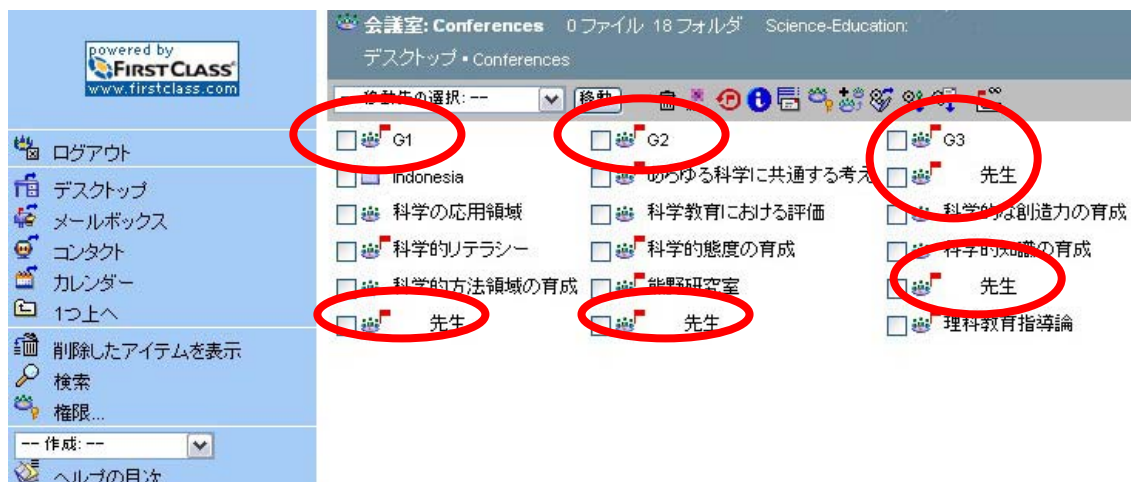
その領域に関する論文の  
入っているフォルダ

### iii) 「科学の本質」のドキュメントフォルダ

その領域に関する論文

### 3. カンファレンスの内容

カンファレンスには、1で述べた8つの領域のほかに、先生方の授業のビデオクリップを見て意見を交わすカンファレンス；G1からG3がある。(平成17年度までの図)

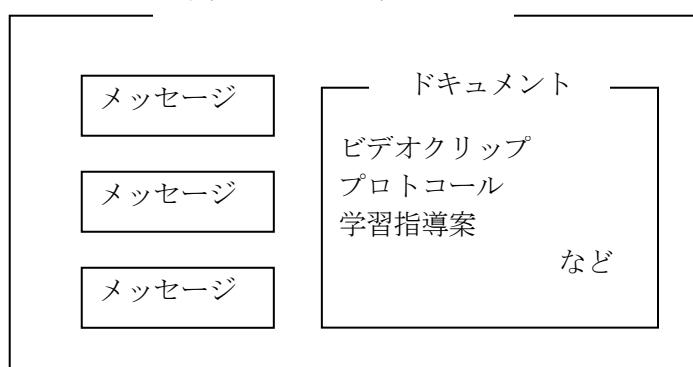


- G1：熊野善介がメンターの少人数の研修コミュニティー
- G2：森田指導主事がメンターの少人数の研修コミュニティー
- G3：熊野善介がメンターの大学院生との少人数の研修コミュニティー
- 小林先生：小林先生の理科授業、指導案、プロトコールと話し合いの場
- 大軒先生：大軒先生の理科授業、指導案、プロトコールと話し合いの場
- 小川先生：小川先生の理科授業、指導案、プロトコールと話し合いの場
- 塩澤先生：塩澤先生の理科授業、指導案、プロトコールと話し合いの場

各先生のカンファレンスでは、ビデオクリップや、授業のプロトコール等の授業に関する資料がフォルダにまとめられている。

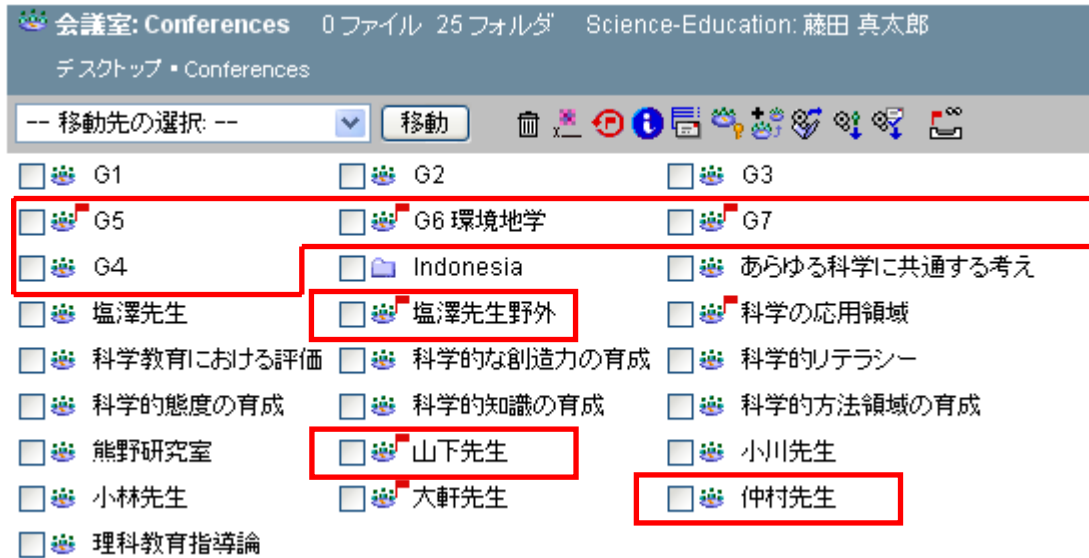
ユーザーはそれを見て意見をカンファレンス上で述べるができる。

各先生のカンファレンス



## IX. 平成 18 年度のコンテンツの追加内容

### (1) FirstClass カンファレンスの追加



囲み部分が追加内容

G4…平成 18 年度静岡大学学部 理科教育法Ⅲ

G5…平成 18 年度静岡大学大学院 理科教育指導論

G6…平成 18 年度常葉学園大学 環境地学

G7…平成 19 年度静岡大学大学院 理科教育特別研究Ⅲとして準備中

塩澤先生野外：小林先生の理科授業、指導案、プロトコールと話し合いの場

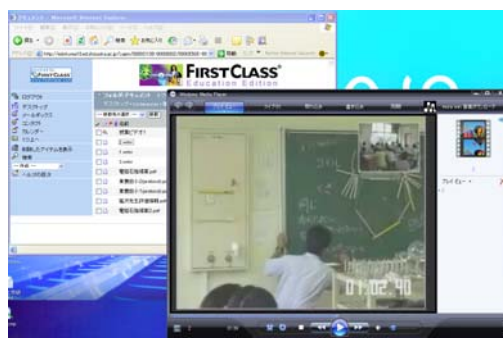
山下先生：小林先生の理科授業、指導案、プロトコールと話し合いの場

仲村先生：小林先生の理科授業、指導案、プロトコールと話し合いの場

### (3) ビデオの配信方法の変更

#### ■以前の方式

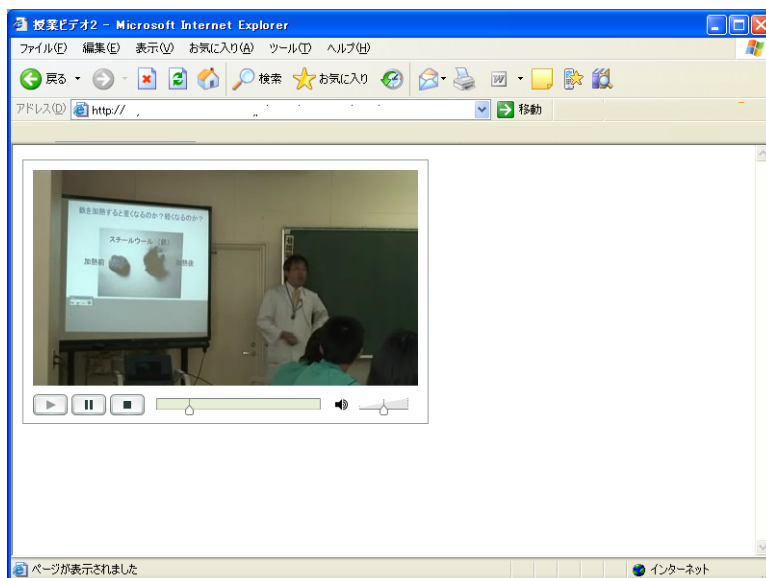
FirstClass の該当ビデオのリンクをクリックすると、動画ファイル全体のダウンロードを開始する。ダウンロードが完了後、別ウィンドウに動画プレーヤソフトウェアが起動し、その上でビデオが再生される。ダウンロードしている間は動画を見ることはできない。したがって、ダウンロードサイズを小さくし、ダウンロードを早く完了するために短時間、低画質の動画しか用意できなかった。形式は WindowsMediaVideo 形式。一つの動画クリップの時間は授業の中で主要な部分(約 5 分間)



#### ■新方式

FirstClass の該当ビデオのリンクをクリックすると、FirstClass を閲覧しているウェブブラウザ上で待ち時間なくビデオが再生される。

形式は Adobe Flash 形式。この形式では、ファイル全体のダウンロードの完了を待つことなく、ダウンロードの完了している部分から逐次再生ができる。したがって、比較的長時間、高画質のビデオの配信に向く。一つの動画クリップの時間は授業全体（45分～50分前後）。



図：新方式の動画再生中の様子



図：画質の比較（左：以前の画質、右：現在の画質）

## X. 参加教員・大学院生からのまとめのレポート

### (1) e-learning を使って感じたこと

静岡聖光学院中学校高等学校 佐藤 弘幸

#### ①はじめに

今年はじめ、このシステムに出会った。もともと、あまり他の学校と交流のない我が校では、自分の授業の反省は自分に任されている部分が多い。研修による公開授業は、5年前に中部地区の公開授業を高校1年の数学(三角比)でやったくらいで、それ以外は、学内の公開授業として教科内で授業を見せ合う程度である。本年から、大学時代専門であった理科に約十年ぶりに戻ったこともあり、現在どんな授業展開や学習評価がなされているのか興味あるところだった。以前は、仮説実験授業が全盛だったが、現在はどうか? また、化学では中学、高校ともカリキュラムに大きな内容改訂があり、教授法自体がどう変化しているかも知りたかった。そんな意識から、理科教育研究会のメンバーに入れていただいたわけだが、e-learning については、まったく予備知識がなかった。熊野先生が力説された、このシステムの可能性もあまり理解できない中でのスタートだった。ここでは、ファーストクラスを用いた e-learning の試みに、はじめて参加して感じた点を述べてみたい。

#### ②率直な感想

それぞれに学校の校務を抱えていて、なかなか出張して公開授業や研究授業に参加できない中では、授業のビデオクリップを見ることができると、討論の場があることは大変ありがたい。その意味で e-learning に学びの可能性があると思う。

しかし、静岡理科教育研究会のホームページを立ち上げ、ファーストクラスに頻繁に入ってみていかと言われたら、正直なところイエスとは言い難い。やはり教育を考えると、趣味のホームページのネットサーフィンとは違いエネルギーが要る。かつて野口悠紀夫が、論文執筆の一番のバリアーはパソコンの電源を入れ、ソフトを立ち上げることだと書いていた。同じことは、このシステムにもいえる。やっぱり立ち上げまでの敷居が高い。「よし、どんな討論がされているか見てみよう。」とか、「新しいビデオクリップが入っただろうか。見てやろう。」といった意識の高まり(気合?)がいると思った。

使い勝手の面では、タイムアウトがあり、15分以上時間が経つと保存していない書き込み消えてしまうのは不便な点である。私はメモ帳に書いて、それをコピーして送るようにしているが、やや面倒に感じる。個人的議論ならメールのほうが、返事も確実で、早い。ただ、ねらいが理科教育研究会のメンバーによる授業の検討と評価であるから、いまのところこのような形をとる他はないと思う。

ファーストクラス上にあるビデオクリップに関しては、やや問題ありと感じる。授業の印象は、どこをクリップするかによって大きく異なる。何をハイライトと捉えて切り取るかは、ビデオクリップ作成者の教材観によると思われる。先日の研究会では全体の様子ができるように授業風景をビデオで流していただいたため、授業の様子をイメージしやすかった。やはりプロトコールと短時間のビデオクリップだけでは、先生の人柄や生徒の反応は、なかなか再現できないと思った。ファーストクラスでも、さらに授業の雰囲気わかるように工夫できたらよいと思う。それには、いろいろな角度から授業を写した多くの動画があれば一番よいが、静止画と音声の組み合わせのようなものがあるのも良いかもしれない。ただ、このようなことは、VTR の編集をしている方々に多大な負担をかけると思われるし、システムにも大きな負荷をかけると思われるから、実際のところ可能か

どうか私には分からない。

議論を深めるためには、全体の議論をまとめてゆく人（メンターというのでしたか？）が必要だし、メンバーが各自、明確な教材観をもっていなければ議論の深まりは期待できない。（ただ、逆に考えれば、メンバーがそれぞれに教材をどうみるか意識的になるのであれば、議論が自分の授業に効果ありといえるかもしれない。）さらに、メンバー同士の信頼関係を作ることも大切であると思われる。微妙なニュアンスを伝えることは、言葉ではなかなか難しい。場合によってはコメントが誤読される恐れもある。（テレビ電話をセットしてお互い表情がわかるようにすればよいだろうが、そうなってくれば時間に制約されないという、このシステムの利点は損なわれていく。）メンバーがお互い相手の性格を熟知したうえで運用されないと、人間関係の部分でトラブルを起こす可能性もある。その意味でも、何らかの形で集まってお互い意見を言い合う機会が必要である。今回は、理科教育研究会の会合そのものが、その役割を果たしたが、海外を含め、他のグループとリンクさせた場合、お互いの意思疎通がうまくでき、議論が深まるかどうか心配は残る。

### ③まとめ

いずれにしても、ネット上で行われているという限界を認識したうえで議論を行えば、e-learning は効果をあげられると考える。授業のビデオクリップについては、今後何らかの改善ができると思いますが、我々が明確な教材観を持つことと、お互いの信頼関係を構築することにより、学ぶチャンスを増やしていければ良いと思う。

## （2）「e-learning」について

西部教育事務所 鈴木 真

サミット会議もそうだし、学術的な専門会議もそうだが、情報技術が発達した現在、何も旅費を使って一カ所に集まらなくても、インターネットや資料によって情報を交換すればよいという意見を聞く。計算結果や客観的データならメールで交換すればよいし、TV会議や電子掲示板によるe-learningシステムで情報交換するというのも効果的だと感じた。

しかし、同じ学説でも顔を合わせて話せば、当人が自信をもっているのか、相手は共感しているのか、お付き合いだけなのかを、たちどころに感じとることができる。また論文や電子掲示板でしか名前を知らなかった著名な人物と直接会って言葉を交わすと、それは電話やメールでは得ることのできない感激になることを我々は体験している。

情報ネットワークを通して情感を伝えることは確かに難しいが、ITが情感を補助的に伝達して人間を助けることは可能であろう。例えば、情感をTV会議などe-learningシステムで相手の顔の横に表示すれば、鈍感な人にも少しは参考になる。声の高さ（周波数、ピッチ）の細かな揺れ、体表面の微少な動き、顔表面の温度、心拍数の変化、呼吸の揺らぎなどは機械を通してでも分かる。特に、決まった相手なら、過去のデータを蓄積しておき、それを参照しながら判断でき、かなり信頼できる。身振りは情感を伝える重要な要素であるが、欧米人に対して日本人は身振りが小さい。最近をよく使うようになったが、まだ下手で不明瞭である。現在のITで「情感が伝わらない」という問題については、ITは人間の補助役に徹するべきである。顔の他に補助的に何を送ればよいのか、今後も実験的研究が必要である。

インターネットやITによって、我々は時間と空間の制約を超越することが可能になった。距離の尺度が消滅し、世界の構造が変わったのである。TV会議や電子掲示板によるe-learningシステムなどによって、仮想世界や遠くの世界が現実感をもって提供されることは、十分に利用価値があると思われる。しかし、知識が便利に一元的に提供されると、人間の思考の変化・退化につながる

恐れがある。その中で人間の価値ある役割、教育のあり方などを真剣に考えなければならない。

また、考慮すべき点としてユニバーサルデザインが意識されたアクセシビリティが挙げられる。「やる気」を起こしてもらうためには、気持ちに合ったインタフェイスの設計をしなければならない。時間や空間を超越できても、利用者にとってインタフェイスが分かりにくいものであった場合、効果は半減する。特に、子供・障害者・高齢者などがインターネットやITに対するとき、動作自体やその説明は簡単にし、「こうすれば何が起きるか」がはっきり分かるように操作性や表示など考慮する必要がある。人間工学的に使いやすいインタフェイスを設計することは、現代社会では十分に理解され、努力されているが、まだ断片的な知識の段階にある。これからのインタフェイスは、体系的な知識を整備し、子供・障害者・高齢者なども考慮し、人間の特性に整合した設計を目指すべきである。

### (3) e-learning を使った研修について

函南さくら保育園 田中 千佳子

はじめに、今回の研究会で、初めて e-learning を行ったが、コンピューター等の扱い方を理解できれば、とても有意義な研修を行える可能性があると感じた。その理由として、各自身の時間、熱意により研修を組み立てられるからである。現在の一般的な研修では、決まった時間に一箇所へ集まり研修が行われる。そのため、研修に参加したいと希望しても、その時間、その場所へ行くことが可能な者だけしか研修に参加する機会を得ることができない。しかし、e-learning を用いると、自分自身研修可能な時間に、インターネットがつながっている全世界どこでも研修を受けることが出来、遠隔地でも研修を受ける機会が提供される。また、一般的な研修は、講義が中心となっており、講師からの一方的知識の伝達という形をとっているが、e-learning を用いることにより意見を言う機会が増え、画面上での議論・討論が活発となり、より主体的に研修に臨むことが出来るようになる。しかし、まだ、老若男女全ての者が、コンピューターを自由に操れとは限らないので、実際どれだけの人々が研修を希望するか予想が立たない。

次に、これまでの研究会で、e-learning による授業分析を何回か行ったがその特徴について考察した点を述べる。

#### (利点)

- ・ その場にいらなくても授業が参観できる
- ・ 自分の都合の良い時間で参観できる
- ・ 何回でも自分が興味・関心を持った場면을参観できる
- ・ 場面、場面での討論を参観しながら多数で出来る
- ・ 自分自身の授業を参観できる

#### (欠点)

- ・ 授業の一場面では、全体の流れ・内容・構成・目的等の焦点が理解しにくい
- ・ クラス全体ではなく、一部分だけの撮影になってしまい全体の様子が理解しにくい
- ・ クラスの雰囲気伝わりにくい
- ・ 研究授業の場合も同様であるが、撮られる側が緊張してしまい日常の状態が無い場合がある

特に、e-learning による授業分析では、授業自体のイメージが捉えにくいと感じた。授業は、教える側・受ける側との双方により作り上げられるものであるため教師・生徒（児童）全体を同時に参観したいという希望を持った。また、研究会の最終目的の一つである“よい授業とはどのようなものか？”を考えていくために、事前により授業をどのように考えるか等のディスカッションを行う

ことも大切だと感じた。そのディスカッションの上に授業を見るポイントが共通理解として存在すると考える。そのポイントをある程度決めていかないと、無数の見方が存在し結論を導き出せなくなる危険性を感じる。

最後に、e-learning は、これからの研修には必要不可欠になってくるであろうが、学ぶための要因（コンピューター等のハード面、研修内容等のソフト面）が整備されるかどうかにより普及の度合いも変化すると共に、e-learning による研修内容には、適切なものと不適切なものがあると感じた。また、コンピューターは直接顔が見えないため、中傷にならない様、解釈の誤解が生じないよう細心の注意を払い、豊かな人間性と正確な文章力を養いながら、日々人格の向上に努めていくことが重要だと考えた。

#### (4) e-learning による授業研究についての感想

常葉学園大学 田宮 縁

e-learning による授業研究は、有効か？

現在のところ、答を出すことはできません。なぜなら私自身が使いこなせていないからです。しかし、興味や関心は強くもっております。

“e-learning”という言葉自体は、最近よく耳にするようになりました。生涯学習の分野では資格取得のためのさまざまな教材がユーザーに配信されています。本学においても、海外提携大学との e-learning の授業が本年度よりスタートしました。今後は実践的教材開発に e-learning を活用していこうという動きもあります。しかし、私自身が実際に e-learning を活用したことはありませんでした。

今回の e-learning による授業研究のなかで、感じたメリットとデメリットを以下に箇条書きにします。

(メリット)

- 1) 遠隔の地との授業研究が可能。
- 2) 不特定多数の教員の参加が期待できる。不特定多数の教員の意見を聞くことができる。
- 3) 時間の節約。自分の自由な時間に参加できる。
- 4) さまざまな授業風景のビデオを簡単に見ることができる。授業案や授業プロトコールも簡単に入手できる。

(デメリット)

- 1) 機材の操作方法を習熟していないと、使いこなせない。
- 2) e-mail による意見交換はタイム・ラグが生じ、円滑なコミュニケーションが図りにくい。
- 3) コメントは整理されているが、微妙なニュアンスが伝わりにくい。
- 4) ビデオの時間 (5分) は適切だと思うが、どの部分の 5分をとるかという点について製作者のバイアスがかかってしまう。

パソコンやコンピュータネットワークなどを利用して教育を行う“e-learning”は自律的な学びを保障するものであると思います。知の共有、学習や研究の新たな試みであることはいまでもありません。しかし、自律的な学びは受信者側にまかされている部分が大きいと思います。今回の私の課題も、機材の操作方法の習得、時間をどのように確保するかという点です。この課題を克服しない限り、e-learning による授業研究は有効かという問いに対する明確な答は出すことができません。また、他の先生と同じ場で、ビデオや授業案、プロトコールを見ている中で、他の先生のちょっとしたつぶやきが自分の考えをまとめる大きなヒントになることもありました。場を共有するこ



とは e-learning では得ることのできない雰囲気をつくり出します。その雰囲気こそが授業研究では大切なのではないかと感じております。

#### (5) 教師教育における e-learning の活用について

静岡県教育委員会学校教育課 長澤 友香

##### ① 新規採用教員研修、5年目教員研修、10年目教員研修への活用

現在静岡市では市単独で上記の研修会を開催している。各教科における授業研究もその大きな柱である。しかし中学校では各教科における採用数が少なく、本年度中学校理科では新規採用が1名であった。そのため新採研の理科授業案検討や教材研究の場面で、理科担当指導主事とマンツーマンのやりとりになってしまう。

また、新規採用教員は授業案の書き方等についてのイメージを十分に持っていない。e-learning システムを活用し、作成した授業案についての意見を理科の先輩教員等からいただく機会が得られればと願う。また小学校理科に関しては理科免許状を有していない教員が理科の授業研究を行うことも多いため、理科専門の教員からのコメントや情報提供は貴重である。

上記のようなことから、検討して頂きたい授業案等を掲載し、その授業についての意見や質問等のやりとりを行うことは、質の高い教員研修に向けたのひとつの試みとなるであろう。

##### ② 理科研究論文の掲載

参加しているメンバーの書いた理科論文を e-learning に掲載し勉強しあう。若年層を中心に論文が書ける教員が減少していることから、教員の「読解力」育成は急務であると考え。現場において「話す」機会は多いが、「書く」機会は少ないため、教師の資質向上のために「science writing」を学ぶ機会を意図的に設定したい。

##### ③ 自作教材や教具、地域の教材開発の情報提供

掛川や安倍川の地層、静岡市駅前化石ウォッチング、動物園の教材化等「静岡県版カリキュラム」に示されているような地域ならではの教材の情報提供をする。愛知県において教科書を「市単独で作成する」方向で検討が進んでいる旨を新聞で読んだが、静岡県においても、地域教材の積極的な開発と公開により、情報の共有、実践の進化がなされるのではないかと考える。

##### ④ 国レベルの教育の動向を知る場、情報収集の場としての活用

現在掲載してくださっている熊野先生の論文（訳）からも、国レベルでの理科教育の今後のあり方を垣間見ることができる。私たち指導主事にとっては、理科学習指導要領の今後の動向等を知る大きな情報収集の場となっている。

\*\*\*\*\*

以上4点について、肯定的な意見を述べたが、本来人を扱う我々教師の研修は、「face to face」で行われるべきであり、メールやネット上で行うよりも、実際の会議の席上で意見を述べ合う方が誤解等も少なく有効である。「人間関係が十分に構築されていない段階で辛辣なことを書くと、誤解を受けないか。」等が心配で感じたことを十分に伝えられない場面もでてくる。

いずれにしても、「光と影」の部分は共存するため、「光」の部分に視点をあてながら、よりよい活用方法を模索したいと考える。

#### (6) e-learning を利用した授業分析

浜松市立東部中学校 仲村篤志

今回、e-learning を利用して授業分析を行った。システム面について、運用面について2つの面から検証を行ってみた。

## ① システム面について

今回の e-learning システムは、参加者が ID とパスワードでログオンして入り、非同期のため参加者の都合がよいときに閲覧したり、書き込みしたりする方法をとっている。そのため、閲覧ならびに書き込み状況を把握するための負荷がかかる。この解決方法として、システムへの書き込みがあった場合日常利用してメールに転送、もしくは書き込みがあった場合の連絡があると便利になると思われる。

また、Conference の階層が深いため、一度に俯瞰することが難しい。しばらく閲覧していなかった場合には、すべてのスレッドを開いて議論の内容を確認しなければいけない。本システムでは、前回閲覧したときから新しい書き込みがある場合には Flag が立っている。できればすべての議論が一目で見ることができるよう環境になっていることが望ましい。

授業の様子を5分ごとのクリップしてある。ビデオの場面を CD-R 等に焼いて配布することを思えば、効率的に議論を進めることができるようになっている。

## ② 運用面について

今回理科教員が集まって授業分析を進めた。理科教員といっても校種や地区が違い、初対面に近い状況の中で、お互いの理科教育もしくは教育理論の考え方について若干のずれが存在している。もちろん、そのずれを埋めるために e-learning で議論することになるが、ネット上だけで議論することは難しいと考えられる。微妙なコンセンサスの一致を得るためにはオフライン上での議論が必要とされる。そのため、参加者が一堂に会した中で e-learning を用いた場合には、議論する上でのすりあわせが可能となるため、議論のずれが生じにくくなる。

運用面で解決する方法としては、定期的にオフラインで議論を行うことが考えられる。他の参加者の考えをある程度すりあわせておいて、どの辺りを議論するのかコンセンサスを得ておくことが重要であると考えられる。そのような機会を持つことが難しいようならば、Web 上でテレビ会議ができるようなシステムやイメージ（図）で説明できるような機能があると有効であると思われる。

参加者の都合も今回のシステムには大きく影響している。非同期のシステムであるため都合のよいときに書き込むようになっている。しかし、非同期であるがゆえ、議論の進行状況をつかみにくく、議論が進んでいた場合には流れをつかむことに負荷がかかってしまう。

## (7) 教師教育における e-learning の活用

県総合教育センター 森田 昌浩

本日（12/2）まで、FirstClass の会議室を利用して研究をしてまいりました。会議室の利用について有意義な点と不十分な点についてまとめてみました。

### ① 有意義な点

#### (ア) 休暇のとりにくい教師にとって e-learning の意味

教師という仕事は「子供」のいる間、有給休暇はまず取れません。その替わり、長期休業中の勤務についてゆとりが持てるわけですが。教師が学ぶための「研修」は学期途中や長期休業中に総合教育センター、教育事務所等が主催する「研修会」に参加するか、自主的に学会等に出かけるか、自主的なサークル活動を行うかというところです。しかし、この会議室を通じた研究会では時間と場所とを問わず意見交換ができます。また、デジタル化された資料なら交換することも自由自在です。ウイークデーに休暇が取れない教師にとって「深夜」「早朝」に学べる機会は貴重なものであると考えられます。

#### (イ) 授業を素材とした研修の機会を広げるという意味

研修会や学会に行くといっても発表者の実践を、しばらく温めておいて「過去の話」として聞いたり、意見交換をしたりすることになります。それは、それで意味のある研修であるといえますが、「授業力を持った教師の育成」という観点からは実際の授業を素材とした研修は必要不可欠なものといえます。

本会議室を利用することによって、自分が直接参観したのではない授業を材料として研究することができます。「直接授業を材料とした研修」というのは、小中学校の教師にとって、研究指定校、大学附属学校等の公開授業を参観して事後研修会に参加するか、校内研修の時間に限られます。このシステムは、「授業」を直接材料とする研修でありながら家や職場にいながら、多くの実践について研究することができるという利点を持っていると考えられます。

## ②不十分な点

### (ア) 子供の姿をVTR視聴では追いきれない点

「教師の授業力の向上」という視点では「子供の姿を如何にすばやく正確に」つかむかという力を身につけることが大切となってきます。しかし、VTRでは「教師の姿は性格に追えませんが子供の姿を追うには視野が狭すぎます。まして、45分なり50分なりの授業から数分を切り取ったクリップでは授業のcontextの読み取りに甘さが出ます。それを補うために授業のprotocolを利用するわけですが、物足りなさが残ります。例えば「電池の向きを逆にすると電磁石の極が逆になる」という子供のつぶやきについても本当に大切なのは、つぶやき自体ではなくそのつぶやきに至った過程（試行錯誤や思考の流れ）である場合が多いですね。

私事で恐縮ですが私は子供のつぶやきや試行錯誤を拾うためにPostItを持って子供の中に入ることを教育事務所時代から続けてきました。この方法で、子供が追究するほんのわずかな息遣いを拾い集めることができました。

実際、教師が授業をやる場合こうして拾った子供の「追及の息遣い」に間発をいれず支援・指導を入れていかななくてはなりません。そういう意味で、「授業はdynamicである」といえます。この、システムでは、このdynamicさを学べない点が上げられます。

### (イ) 「グループで討議する」という研修について

このシステムは会議室を通してメンバーが討議するという形式で進んでいきます。このスタイルの研修で教師の授業力の向上を目指すためにはグループの討議を促進する人物の存在が大きくものをいいます。私はこの人物をFacilitatorと呼ぶわけですが、この人物が正確に授業のポイントを指摘し、それに対して実践者が応答することによってメンバー全員の研修が深まっていくのではないのでしょうか。

Facilitatorが的確な指摘をして討論を深めていけば教師が目指す授業が浮き彫りとなり、効果的な教師教育がなされます。しかし、不適當な論点で討議しても全く授業力の向上にならないだけでなく返って「マイナス」になってしまいます。そういう意味で、Facilitatorは「授業に対する卓越したセンス」「授業法に対する基礎的な理論」と「子供の動きと教科や教材を結び付けられる能力」の3点を持ち合わせていないといけないということになります。

一人の人物でこれらを身に着けたFacilitatorを探すのは非常に難しいといえます。したがって、G1、G2のグループを分けたときのように何人かのグループでそれぞれの特性を考慮してこのシステムを運営していくといいと思います。つまり、

①授業センス抜群のT1（本研究会では、実践豊富な鈴木真先生や小林先生でしょうか）

②授業法に対する基礎理論を持ち合わせたT2（熊野教授に当たると思います）

③子供の動きと教材を結び付けられるT3（田宮先生など幼児教育のエキスパート）

というような役割分担になります。今回のG1、G2ではこのことを考慮した構成になってはいたかと思いますが、**この役割をメンバーすべてが理解**していなくてはなりません。この点について考慮の必要があります。

### ③ その他

全体的に見て、以上のような分析をさせていただきました。

ただ、**難点をいえば、FirstClassの状態がとてつもなく不十分**です。これだけ不安定なシステムは、実用に適していません。また、5分で自動的にログオフしてしまうのもいかなものでしょうか。私も1回オン書きして、データを紛失してしまいました。もし、設定を変えられるのならお願いします。

### (8) Web上で理科授業を考える～e-learningの活用について～

掛川市教育委員会学校教育課 佐藤嘉晃

e-learningの必要性は、大学や企業でかなり叫ばれているようである。ただし、e-learningといってもいろいろな形態があり、コースウェアを用いた自学自習型コンピュータ教育、インターネットを使って行う遠隔教育、授業の補助として使った教育などが挙げられる。私たち教師がe-learningを活用するというと、やはり授業実践の補助として利用することがまず第1にあると思う。勿論、この静岡理科教育研究会で考えているWEBを通して、日本の理科教師だけでなく世界中の理科教師と交えて、より質の高い授業づくりや、よりよい教育教材を容易に提供することができるようになることは、まさしくe-learningの魅力であると思う。これによって、教育方法、授業論を高めながら、多くの理科教師あるいは科学者を囲い込んでいき、議論を重ねていくことは、理科教育に限らず多くの教育者にとって必要なことだと考える。

さて、私はこの静岡理科教育研究会へまだ3回しか参加していないが、e-learningそのものが世間から期待されているとは正直思っていなかった。しかし、忙しい教師のための効率的な学習形態を求めていくとなれば、それに答えるひとつとしてやはりWEB上で理科授業を考えるe-learningの活用だと思うようになった。このWEB上で理科授業を考えるe-learningの取り組みはまだまだ始まったばかりであり、私自身正直このシステムを使い切れていないのが現状である。それは一つの事象を文字に表すこと、正しく伝えることのスキルを要求されるからではないかと思う。また、WEB上で討論するには、やはり一定の役割分担（リーダー・アドバイザーなど）や共通の課題意識がなければ、討論が活性化しないと感じた。今回G2では、森田先生に討論をリードしていただいたが、私自身討論の空白時間ができてしまい、討論の展開を初めから追ってもついていけない部分があった。また、討論の方向性として興味関心から一度外れてしまうと、再びその討論の中に入りにくいということも実感した。

今後、このe-learningをさらに推進するには、様々な課題を提供できる者が必要なことは言うまでもないが、TV会議システムのように、ある程度リアルタイムで相互の情報のやりとりができるようにしていく工夫（時間の確保）が必要だと思う。また、e-learningは教育のIT化をさらに進める核であり、教育の多様化に効率的に応える手段でもあると思う。したがって、私たち教師自身がこのe-learningの活用を推進することが、まだまだ遅れている教育現場のIT化の促進にもつながるものだと思う。

## (9) e-learningによる質の高い授業作り

掛川市立原野谷中学校教諭 高塚秀和

### ① e-learningによる授業分析

#### ア. 評価できる点

- ビデオ取りすることで、授業者自身が客観的に授業を見ることができる。
- 公開することで、その授業方法を広めることができる。
- 指導案やプロトコールを一緒にすることで、より細かく、繰り返し自他共に分析できる。
- 他者のアドバイスを日常的にもらうことで、継続的に授業改善ができる。
- 分析結果の批評が公開されることで、さらに第三者が分析の仕方（視点）を学ぶことができる。
- 理数科教師同士のネットワークが広まる。

#### イ. 問題点

- 一時間の中の一部を見るだけでは、全体像がつかみにくい。
- 分析の結果が授業者との間だけでやり取りされ、討論の形に発展しにくい。
- ビデオ撮影をするには、撮影者が必要であり、日常的な授業の中では難しい。
- PC環境の整備が必要。

### ② e-learningによる授業分析の感想

上記にあげたことから、e-learningによる授業分析については、質の高い授業づくりに効果を十分上げることができるものだと考えられる。特に、経験の浅い教師にとっては、その効果は高いと考えられる。なぜなら、他人の授業を見ることで、授業の方法や進め方、教材そのものについての理解を深めることができるからである。また、「授業の見方」を他者の批評から知ることは、授業の幅をさらに広げることへとつながるからでもある。

ただし、この分析を日常的に続けるためには、環境面の整備が必要であろう。ビデオの提供、その撮影、プロトコールの作成など、現場の教師自身が行うには人的・時間的に難しいのが実情であり、今回のように、研究機関との連携が必要である。また、全体像を把握するために、ビデオの時間を長くすれば、それだけデータ量も増えることとなり、分析する第三者のPC環境も、より質の高いものが求められる。

以上、数回ではあるがe-learningによる授業分析を体験してみたの感想である。この方法が広まれば、われわれ現場教師が日常的に授業改善へ取りくむ意識は十分高まるであろう。

## (10) 静岡理科教育研究会に参加して

浜松市立井伊谷小学校 竹本石樹

今回初めて参加させていただき、方向感覚がつかめていないところがあると思います。率直な感想などを述べさせていただきます。初参加ということでお許しください。

「FirstClass Education Edition」の中で、教師の力量形成をしていこうという試み、大変よいと思います。まだ、研究中の試みだと思しますので、課題を整理し、実際に多くの教師の役に立つようにして欲しいと思います。まず、カンファレンスの課題について考えたいと思います。

## ① カンファレンスの課題

### ア. 問題意識が共有されているか

研究は、問題意識があるから行うと思います。そして、問題意識を克服することで教師自身の力量を高めていきます。しかし、現実の校内研修をみていると、問題意識がないまま行われていることがあります。研究授業が終われば、「やれやれ」。その後、その研究から得られた知見を整理しようとししない人もいます。このような校内研究でいいのでしょうか。今回のFirstClass Educationで取り上げた授業では、問題意識が明確になっていたのでしょうか。授業者が何を問題意識とするのかを明確にし、カンファレンスの中で参加者が問題解決に向けての意見を述べていくことが大切だと思います。実際に研究授業を行うと、授業者の問題意識以外の部分でも改善していきたいところが見えてきます。そのような時には、その場でカンファレンス参加者が問題意識を共有し、その解決もめざすのです。

### イ. カンファレンスを授業前後に行う必要がある

アのように授業者やカンファレンス参加者が問題意識を共有するためには、カンファレンスを実践後に行うだけではないと思います。実践前にも行うと、その中で、授業者の問題意識がさらに明確になってきます。また、カンファレンス参加者は、授業者の問題意識を克服するための方策を授業者と共に考えながら、授業者の問題意識を自分事のように共有していきます。

### ウ. 参加者の間に同僚性が芽生えているか

同じ学校に勤める者同士の間には自然と連帯感が生まれます。同じ子どもを育てるという目的意識があるからです。e-learningでは、この点が難しいと思います。果たして同僚性が生まれるのかということです。同僚性が芽生えるためには、同じ問題意識を共有するしかないと思います。問題意識を共有していれば、他者の発言が直接自分の実践に生きてくるわけです。問題意識を共有する場を重視する必要があると思います。問題意識ごとにプロジェクトチームを作り、カンファレンスを行っていくことがいいと考えます。

### エ. 実践者は実践から理論を紡ぎ出す感覚を身に付ける必要がある

問題意識を克服するためのコツを導き出す必要があると思います。そして、そのコツを用いて、次の人が実践をし、次第にそのコツを研ぎ澄まされたものにしていく。これが実践から生まれた理論です。この理論は、問題意識を共有したプロジェクトチームならば、生み出すことができます。

現場教師は、何かの理論に頼りたがりますが、何かの理論をそのまま現場に導入すると、問題が生じることが多いです。現場教師は、何かの理論を参考にしながら、子どもの実態にあった理論を自分たちの力で紡ぎ出していく必要があります。

カンファレンスについては、浜松附属小で行っています。自分自身もいくつか実績を残しています。また、この研究を進めていく上で、解決した方がいいと思ったのは、ウェブページの構成です。初めて入った人でも迷子にならないように工夫するといいと思いました。

## (11) 「e-learning体験が、理科教師の授業の質の向上にどのように寄与しうるか」

常葉学園大学教育学部 田宮 縁

私は、幼児教育が専門であり、幼稚園教員としての経験もある。私の経験をふまえて、上記の課題について述べていく。

私は、ある小学校の3年生の算数の授業参観をした時、子どもたちの実体験の不足を実感させられた。それは、かさの導入の授業だったと記憶している。2つの形が違う容器に水が入れられており、どちらの容器の方が水の量が多いか、先生は子どもたちに質問をした。さりげなく横に空の容器も用意されていた。発表した子どもたちは、意見は述べられるものの、論拠を述べた子どもは一人もいなかった。この子たちは、幼児期にどのように遊んでいたのだろうか。

幼稚園教育要領では、「小学校教育との連携」がうたわれている。今回の改訂でも、幼児期から学童期にわたる発達や学びの連続性の確保は一層求められるだろう。現在のところ連携というと、幼児と児童の交流が主なものとなっている。幼稚園から小学校への円滑な接続、また相互理解といった点では、交流は意味のあるものである。しかし、発達や学びの連続性といった点から考えると、幼稚園と小学校の教師の合同研修が今後重要となってくるのではないだろうか。小学校の教師には幼児の発達の姿や幼稚園教育の特質の理解、一方、幼稚園の教師には、小学校の学習内容を知ることが不可欠なのである。小学校の学習内容を意識することで、あらためて幼児期に必要な経験は何かを考え、意図的な環境構成を行なうことで小学校教育との連携を強化できるだろう。

しかしながら、小学校、幼稚園ともに時間的な余裕がなく、合同研修を頻繁に開催することができない。そこでe-learning体験は、一つの研修スタイルとしての可能性を見いだせるのではないだろうか。小学校での授業実践のビデオクリップを見ることは、意図的な環境構成を考えていく上で、大きなヒントを与えてくれるだろう。例えば、前述の3年生の算数の授業を見ると、子どもが自由に水遊び、砂遊びの時間的、空間的環境の重要性が理解できる。さらに、多様な操作を可能とする容器（保育用品だけではなく、日常生活で使用されているペットボトル、さまざまな形のプリン容器、乳酸飲料の容器、計量カップなど）を環境の中にさりげなくしのばせておくという具体的な手だても見えてくる。また、教師自身の気づきの視点を小学生のつぶやきや行動から理解することも可能だ。塩澤先生のフィールドワークのビデオクリップでは、「全部斜め」「縞模様」「すごい！これ、粘土っぽい」「固い、柔らかい、固い…」など子どもたちの知的な気づきが数多く見られた。これらを直接幼児に伝えるのではなく、教師自身が小学生と同じことをやってみせることで、幼児の気づきを促すことにつながるのではないかと考える。今回のe-learning体験から、単にビデオクリップを見ていたのでは効果はないのではないかと感じた。教師自身が授業実践を自分なりに消化することで初めて保育への応用ができる。そのためにも考察は必要である。

熊野善介先生のレポートについても、幼児教育の本質と共通点が多くあり、私はある程度理解できたが、さらに、もう少しわかりやすい言葉で表現することで幼稚園教諭にも受け入れやすいものになっていくと感じた。保育観の再確認、新しい視点の獲得という点でも、e-learningは有効な研修の方法だと思った。課題は、時間をどのように確保するか、個々の教師に依存するところが大きい。

## (12) <理科教育指導論レポート>

『理科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究』についての感想

教育心理学専修（県派遣14条大学院生）

富永 浩司

### 1 「プロの理科教師」としての自己啓発

自信を持って「自分はプロの教師である」と言い切れる教師は少ない。私自身、プロの教師でありたいと思っただけでも、プロの教師を自認するような自信はない。既に、教職経験が10年以上経

過し、実際に日々授業を行っている立場にあってもである。それでは、「プロの教師」になるための自己啓発方法には、どのような方法があるのだろうか。

これまでは、「校内で研究授業をする」「学校外のサークル・研究団体に所属する」「大学院等の研究機関で学ぶ」などが一般的に考えられてきたが、今回、提案された「e-learning」は以下の点で、今までの教師教育と異なる可能性を秘めていると感じた。

- ① 地理的・距離的な負担がない。
- ② 時間を自分の都合に合わせて活用できる。
- ③ 小・中・高等学校、大学等の様々な人から助言・指導をいただける。

これらは、インターネットというツールであればこそ実現できた特徴であろう。冊子の中で参加された先生方が課題について述べられているが、e-learningの改善で全て解決する問題ではなく、e-learningと他の方法を組み合わせることで、より実りのある教師教育の実現が行われるのではないだろうか。(例えば、授業参観にはできるかぎりの教師が集まるが、その後の協議はWEB上で継続的に行う、定期的に会合をもつなど)ともあれ、科学教師教育・科学教育改革に関わる「学びの共同体」が立ち上がったことは、非常に大きな教育的意味をもっていると感じた。

## 2 アメリカ・カナダにおける理数科現職教育のためのe-learningについて

まず、冊子の論文を読んで感じたことは「運営資金」が日本とアメリカでは、規模が全く異なるということである。「毎年100億円の運営資金を5年間継続する」というところは、国家的プロジェクトとして推進されているアメリカの環境が、いかに恵まれているのか感じ取ることができる。(逆に、日本の教育環境が、いかに資金面で恵まれていないかということも感じる)

アメリカの教師教育というデジタルコンテンツに負けないぐらいの、コンテンツが日本も登場することが望まれる。(今回のe-learningは、その意味からしても、大変意義ある第一歩だと思う。)

## 3 参考資料Ⅱを読んで

参考資料Ⅱを読むと、様々なテーマについて議論がされており、資料を読むだけで大変おもしろく、読み進めることができた。このような議論の盛り上がりがあれば、参加している教師は、発言意欲を刺激されるのではないか。(また、議論についていけない教師も、学習意欲を刺激させられるのではないか。)

熱心に理科教育について考え、実践している教師とともに学べる機会が与えられるということは、自分自身の力量を高めるまたとないチャンスであると感じた。

## (13)「理数教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究」の感想

(県派遣14条大学院生) 袴田 洋史

教師は、日々研修を積み充実した教育活動を実践していかなければならない。私は、自分のアンテナを少しでも高くしてより新しい情報を取り入れながら現状と向き合い実践し、教師として少しずつ成長してきたが、まだまだ十分ではないと感じる。現職の教師の仕事には過重な職務に追われる毎日である。学校の校務や雑務、生徒指導、行事の準備、会議、教材研究、児童のノート処理、日々の授業等々・・・、優先順位をつけてから進めていくと、自己研修(自己啓発)が最後になっていったのは、私だけでしょうか。校内でも研究授業を行っているが、教える教科がたくさんある小学校において、すべての教科に精通している教師が必ずしも校内にいるわけではないので的確な助言を受ける機会は少ない。そのため、いくら授業が上手になりたいと思っても(私の在籍校にはそう思っている教師が多い)思うようにいかないのである。教師の中には、書籍やインターネットで調べたり学校外の手段としてサークルや研究団体に属したりしている者もいるが・・・。

そのため、本報告書で話題の一つであるとしている「プロ教師の育成」をするには、「①時間的なこ



と②指導助言のあり方」がとても気になることである。教育現場の現状を踏まえた高度な会議システムとしての「e-learning」を利用することで、現状の自己啓発方法を越えた可能性が秘められていると感じている。それは、「①好きな時間に自己研修が出来る。②いろいろな立場の方からいろいろな角度で指導助言が受けられる。」である。しかし、活用は受信者側に任されるため、公の教師必修の研修ならば必ず「e-learning」を使用するようになる。その反面、教師の意思に任された参加だと個人の意識の高さによって使用するか否かに分かれるのではないかと感じる。現場の教壇に立っていれば周囲から必ずプロ教師見られている。教師は日々研修、そんな意識改革も必要な教師もいるのではないかと感じる。参加教員からのレポート（p33-42）の中にも良い面や問題点が挙げられていたが、新しいことに挑戦したり経験を積んだりすることは、教師研修として大変意義があることとを感じる。

本報告書二つ目の話題である「学びの共同体」の構築がされるといろいろな場面で使用が可能になるであろう。「e-learning」は道具であるため、「e-learning」が表に出ては、いけないのではないかと感じる。提言にもされていたように、顔を合わせての会議が前提としてあること、システムを使いこなすための研修が必要であること。少人数の学び、少人数の中にリーダーシップをとるものが必要であることなど、いろいろなシステムのあり方を試行錯誤していけば必ず理想的な「学びの共同体」にたどり着くであろう。しかし、教師の質を高めるという点で、ソフト面を重視していくことが必要であると感じる。つまり、教師の質を高めるためにどのような話題を提示して強調していけばいいのであろうかということである。現場の教師は、自分もその一人であるが、即、実践につながる内容が一番であると感じる。その点、授業の雰囲気に分かりにくいなどの問題点はあるものの、授業映像を見て研修を深めることは、大切なことである。（本来ならばその場に居合わせたいが）会議に参加しなくても内容を読むだけでもいい勉強になる。今後、時間を上手に使う有意義のある研修を求めていくことで、教師の資質がさらに向上していくこととを感じる。

#### (14) FIRST CLASS を活用する価値について

古宮崇博（県派遣 14 条大学院生）

FIRST CLASS を活用することの最大の魅力として感じることは、時間や場所にとらわれず、意見の交換をできるということです。実際の教育現場での生活を考えると特にそのメリットを感じます。現場での生活は、時間に追われているのが現実です。教材研究をしたいと考えても、自由な時間にそれを行うことは不可能です。また、その時間を毎日定期的に確実に取っていくことができるかという点も難しい現実があります。その点、Web 上でやり取りすることで、時間的な壁を取り除くことができます。また、職場内を見たとき、指導力や授業力がある先生というのは、一つの学校に何人もいるものではありません。また、そのような先生方は、どうしても、リーダー的な存在として下に付く教員たちの面倒を見る形となり、向上する方向だけを考えて日々実践することができないということもあると思います。自分自身が先頭に立って進むことで、自然と切磋琢磨して向上しようという意欲も薄れていく人もいます。その点においても、Web 上でのやり取りによって、全国いろいろなところにいる先生方と距離の壁を越えて話し合うことができる、そのことによって、簡単には集まることのできない力のある先生方の話し合いを実現させる。これは、力のある先生方が刺激あつて向上することができるという素晴らしい魅力だと思います。これらのことは、校内での研修や地域内での研修では、絶対に実現不可能なことです。力のある先生が地域に増えることで、その下に付く先生方へのメリットとしても効果を期待できるのではないのでしょうか。意欲のある先生は、自分から時間を作ってでも研修するというをよく言われることがあります。確かにそうです。しかし、校内で力のある先生方ほど分掌が多く、授業以外の仕事が多いという傾向にあります。どの人にとっても時間は 24 時間しかありません。同じ積極的に時間を作り出していくにしても、効率よく作り出せるのであるならば、その方法を選択するのが、ベストなことは当然のことであると思います。活用の一つ条件をつけるのであれば、相手へのリアクションに緩やかな制限時間を設けるとどうだろうかと思います。メールでもそうですが、送信者は、送信した瞬間から相手のリアクションを心のどこかで期待しています。それをダイレクトに感じ取るこ

とができないのが Web 上での弱点であると思います。緩やかな制限時間を設けることで、送信者が感じる負担を軽減することができるのではないかと思います。

## (15) 「First Class」を活用して

渡辺 健幸（県派遣 14 条大学院生）

1, First Class をつかって何がかわるか。

大学院教育学研究科（理科教育学）に来て、はじめて活用させてもらっています。学校現場では、未だかつて活用したことがありませんでしたので、新鮮な感覚です。同じ課題に対して、グループ内の方がどう考えているか、「見る」「読む」ことによって分かります。それは、時間・場所を選びません。自宅でも職場（学校や大学）でも見るができるわけです。従って、意見を交わすフィールドが広がる場所が変わるところだと思います。

今回初めて、他の方の考えへ意見を書きますが、その場では考えが浮かばなかったり、言葉が出なかったりしたとしても、これを活用することで、自分の考えを伝える事ができます。ただ、相手の表情や声の抑揚から伝わる細かなニュアンスが分からないことや、直接会って即時の反応をすることができないことから、相手に誤って捉えられたり、勘違いされたりする危険があると思います。

2, No. 40 の授業

【 古宮先生の意見を読んで 】

「子どもたちの予測がそれていったことに教師の発言が大きく影響しているのではないかと感じられます。」に同感です。古宮先生は、ここで後戻りすることも大切としています。また、先生が授業時に「指導案を見たら、時間超過もあり得るとある。」ということを描いていました。我々が行う 45 分授業は何？という感じですね。2 時間続きということなののでしょうか？この授業者は「子どもの思いを大切にしたい」ということでしょうか？

【 野木さんの意見を読んで 】

『「授業で子どもたちに何を学ばせたいか」授業に必ず存在すると思われる目標やねらいから子どもたちの進路が著しく逸脱する恐れがあるときは授業者が積極的に舵を切ってやることも大切だと思います。』の部分。まったく同感です。この部分に気づいたのはすごい。私は、何度も研究授業で失敗して、これを学びました。（まだ学んでいる最中かもしれない）そして、これが「教えて考えさせること」につながります。

【 イブラヒムさんの意見を聞いて 】

日本の学校で行われる「授業」は、諸外国と比べても優れている方だと自信を思っています。それは授業についての「研修」を学校・地域（市や町単位など）で活発に行っているからです。その中に「研究授業」というものがあり、今回、私たちが観たのは「研究授業」の一つといえます。この授業を基に参観者が議論を重ね、自分の「授業力」を高めていきます。成功や失敗を繰り返し、また人の授業から学んで『学び』のある授業を創っていきます。（「教材研究や準備」は特別なことではない。当然、毎回行われている。）

## (16) 静岡大学大学院の授業における e-learning 活用のレポート（学生から）

### e-learning について

静岡大学大学院 天野大輔

e-learning についての根本的問題は、利用者ではなく、誰がそのハード整備の担い手になるかであると考えます。例えば、今回授業で活用した FIRST CLASS にしても、いったん少なからず高額な料金を払い、利用できる様な状態にまで持っていくことが出来れば、その後の運営にはそれほどのエネルギーは必要としない。だが、その状態にまで持っていくところに多大な時間とエネルギーを必

要としているところが問題であると思う。利用の敷居の高さの解決の前に、先ず我が国では、ハード面での問題の解決が先決に思われるのである。ウェブを使った学習にしても、米国の様に、企業や民間の団体が運営しているサイトは日本にはそうはない。では、誰がその担い手になればいいのだろうか？その解決なしには、なかなか e-learning は前進していかないのではないだろうか。

### 理科教育指導論の講義を受けて

静岡大学大学院 石橋 秀幸

はじめに、e-learning を取り入れた授業は学部時代にはなかった授業形式だったのでとても新鮮でした。授業時間外でも web 上で議論ができたりすることは非常に魅力的であると思います。直接会話をして議論することも好きなのですが、どうしても無駄話をしてしまうので、文書で議論したほうが要点だけをまとめた議論ができるので、効率が良いといえれば良いと考えます。その他にも実際に撮影された授業を好きなときに繰り返し見ることができるというのが、あまり現場に行って授業を見ることのない私にとって貴重なものでした。学部の授業でも e-learning を取り入れていращるようですが、学生にとっても大きなメリットとなると思うので私は賛成です。

### <e-learning を通した教師教育について>

静岡大学大学院 野木 成憲

本研究に参加された先生方のレポートに目を通すと、e-learning のメリットとして多くの方が述べられているように「好きなとき、好きな場所から学べる」という点が挙げられる。e-learning のこの特性は日々の授業とそのための教材研究、その他に校務分掌や生徒指導などに追われる現場の先生を対象とする教師教育に適していると考えます。また、ある先生は「討論の空白時間があると討論の展開をはじめから追ってもついていけない」と記されていたが、この部分にも e-learning のメリットが含まれていると思う。それはログを辿って過去の議論を遡ることが出来るという点である。現実では、1対1の議論ならともかく多人数が参加する議論ではテーマを遡ることはまずできないが e-learning ではそれが可能である。そして、このことは自らの考えの足跡を振り返ったり一連の議論を通じて自分がどのように変わったかを知ったりするのを助けることになると思う。

### <G5におけるFirstClassの現在の利用状況について>

この授業を通じて、FirstClass というツールを用いて実際に e-learning を体験してきたわけだが、これまでの学習を振り返ってみると、現時点では FirstClass を用いた学習は上手く機能していないと考える。なぜなら現在の G5 を見るに、我々の FirstClass の利用目的を端的に表すとそれは「課題の提出」であり、本報告書の随所で見られる「学びの共同体」のモデルとそこにおける学びあいを実感できているとは言い難いからである。呼んで字のごとく、「学びあい」なのだからそれは正に現実の教室の中で生起しているような教師と子ども・子供同士の双方向の対話（言語だけではなく記号や絵図を介したものも含めて）といった形で実感されるものだと私は思う。この FirstClass においては、「Aさんが発言してそれについてBさんが質問や反論をする。そして更にAさんが応答する…そうしてCさんやDさんが文脈に絡んでくる…」こういった議論の形が最も学びあいらしいと思う（あくまでも私の考えなので偏りや誤りを含んでいるかもしれない）。それが G5 では無いのである。では一連の e-learning から何も学ぶものが無いのかと言えばそうではなく、学ぶものは確かにある。私の場合で言えば現職の二人の先生の見見に見られる「現場を知っている人の観点」というのは非常に勉強になると思っているし、他の院生の意見の中から新しい発見をすることもあ（そういう意味で、もし他の人も私と同じように他者の意見から何かを学び取っているとすればお互い密かに学びあっていると言えるのかもしれない）。しかし、そこから相手に対するレスポンスを返すことが G5 では無いために今ひとつ学びあいを実感できないのではないかと私は考えている。想像してもらいたい。貴重な2・3時間、1・2日をかけて考え投稿した自分の意見に対して誰かからコメントがつくことを！それが肯定的なものであれば自分の考えが認められたり共感を得られたりすることを素直に嬉しいと感じるだろうし、逆にやや批判的なものを含んでいたらはじめは少しムツとし

て相手のコメントと自分の意見とを念入りに見比べてみることだろう。もちろん個人差はあるだろうが、自分が書いた意見にどれだけ思い入れがあるか、いかに自分自身の問題として真剣に考えたかという部分に関わってくると思う。単に「課題」として捉えていてはそれを提出しただけで満足してしまって学びあいに発展することはないだろう。

今回、e-learningを通した教師教育について考えてきたのだが、結局のところは各々の意識の持ちようによるところが大きいのかもしれない。全ての教師や教職を志す学生が自己研鑽への意欲を持っていることを疑う余地が無いにしても、そのためにe-learningが役に立つと本気で感じている者が果たしてどれだけいるだろうか。e-learningやそこで行われている議論を「自分にとって価値あるもの・問題」として認識できなければ積極的に使おうとしないだろう。e-learningを用いた教師教育を推進していく場合、そうした部分が成否をわけるポイントになるのかもしれない。

### 最終課題

静岡大学大学院 恩田 大学

e-learningが必要かと聞かれたら、それは「Yes」である。しかし私が感じたことを率直に述べれば、もっと違ったことに財源を使えるのではないかといった疑問であった。特に教師にとって一番大事なものは何かと考えたところ、そういった勉強学習に必要なツールではなく、勉強する時間ではないかと思う。よく先生方や現職の院生は時間がない、忙しいといった嘆きを聞く。それには雑務から研究的事まで様々な仕事がかさんでいるのだろう。こういった原因はどこにあるかといったら、それは現職教員数の少なさにあると私は思っている。人が少ないがために仕事を分担することも出来なく、また授業を検討・改善する時間も取れなくなる。この現状を打破する方法は教員数の増加が一番妥当な案だと考えられる。「国は人なり」、「三人いれば文殊の知恵」といったように、人が集まることによって物事が成り立ってきた。先生の数が増えれば、検討も改善も出来き教育もより良いものになっていくだろうという安直な考えである。この集まって論議をするといった考えのみはe-learningにも同様の利点がある。しかしそれは時間有って論議であり、就業時間中に出来なのなら、負担が増えるだけであろう。そこで現状教員を増やせなくe-learningが有効だとすれば、研修期間等を増やし公的にe-learningを使用できる機会を作った方が良いのではないか。

最後にe-learningにとどまらず教師にはこういった学習の場は必要である。しかし時間的制約や本人のモチベーション（全員が向学心旺盛とは言いがたい、これも問題の一つである。）といった理由により、場はあっても利用できない可能性がある。物を作っても、何かを整備しても、人が使えなければ、人が使わなければ意味が無いのである。こういった問題を解決してこそ、e-learning等の学習システムがなりたっていくと私は思う。

熊野先生ありがとうございました。

## XI. インドネシアマラン州立大学における本研究に関する報告

平成 18 年 1 月 2 日から 8 日まで、熊野善介と熊野研究室の大学院 1 年のイワン・ベル氏、同じく原口博之氏、静岡県城北高校の奥村氏、学部 4 年生の袴田氏、学部 3 年生の内山さん連れ立って、マラン州立大学を訪問し合計 3 回の、説明会を開催し、意見を求めた。

### (1) 第 1 回ミーティング

日時 : 1 月 4 日『水曜日』

時間 : 10.00 - 12.00

場所 : マラン大学の化学教育の JICA オフィス

参加者 : - Mr. Ridwan 『マラン大学化学教育学科長』  
- Dr. Mackinu 『マラン大学理科教育の教授』  
- Mrs. Sri Rahayu 『マラン大学化学教育の助教授』  
- Mr. Ibrahim 『マラン大学生物教育の助教授・JICA』

課題 : - e-learning システム、ソフトウェアなどの説明。  
- 現在、熊野先生が静岡大学で開発している e-learning システムの紹介。  
- 静岡大学院生 Iwan Bell が翻訳したインドネシア語バージョンの e-learning の紹介。  
- ビデオ分析の説明。

結論 : どの先生方も熱心にこの講座に参加し、e-learning の知識を深めていた。この講座を通してマラン大学の先生達がパイオニアとなり、小中高等学校先生を呼び、e-learning について一緒に勉強することを、期待している。さらに、インドネシアの理科教育を発展させるために、マラン大学の先生がインドネシアの文脈に環境にあった、快適な e-learning について一緒に考察し開発するようにと熊野先生が提案した。

### (2) 第 2 回ミーティング

日時 : 1 月 5 日『日曜日』

時間 : 10.00-12.00

場所 : マラン大学化学教育の多目ホール

参加者 : - マラン大学物理教育教授 1 人  
- マラン大学化学教育教授 8 人  
- マラン大学生物教育教授 1 人  
- マラン大学数学教育教授 1 人  
- マラン大学地理教育教授 1 人  
- 静岡大学生 2 人  
- 静岡大学大学院生 3 人

課題 : - e-learning システムやソフトウェアなどについての講演とディスカッション。

－Lesson Study についての講演。

－日本理科教育における重要な要因。すなわち、科学的リテラシー、科学的な態度の育成、科学的方法領域の育成、科学的な知識の育成、科学的な創造力の育成、科学的な知識や概念の応用、科学教育における評価、あらゆる科学に共通する考えという領域の講演とディスカッション。

結論 : 現在、熊野先生が中心となって開催している静岡理科教育研究会というワークショップのようにインドネシアの学校の先生と大学先生と一緒に理科教師のコミュニティを組み立てることを、熊野教授は大変期待していらっしゃる。

インドネシアではビデオ分析という方法はまだできていないため、授業の評価・改善は日本よりは進んでいない。熊野先生が持ってきたビデオを見て、インドネシアのインドネシア教師もそういう方法がインドネシアで行われると現在より理科の授業が改良できると考えたようだ。教師にとっても授業を改善するために役に立つし、実習に行く学生にも参考になる。

e-learning に載せたビデオを見るのは現在のインドネシアではまだ困難である。インターネットの設備はまだ乏しくて、インターネットで映像を見るのが大変であり、たとえ見られても、スピードがとても遅い。この問題の解決策として、ビデオでとった授業を DVD の形に形成し、インドネシアへ郵送するとことを、熊野教授が提案した。

インドネシア人教師の中には e-learning というシステムは熊野先生が開発している教師コミュニティのような勉強会ではなく、児童・生徒のためのだけ作成されたものだと考える人が多くいた。インドネシアにも MGMP という科目教師の組合はあるが、日本のようなインターネットや電子的なものを使わず、面と向かっての話し合いだけである。

特にこのような質問や意見などが出た：

- 熊野教授が開発している e-learning はどんなソフトウェアを利用しているか。そのソフトウェアを使った理由は何か。この質問に対して、First Class というソフトウェアで e-learning を開発するには世界中もっともよく利用されるソフトウェアである。その理由は手に入れやすいし、使用しやすいからだと熊野教授が答えた。
- 前日熊野教授が開発している e-learning を見て、G1, G2, G3 というのはどういう意味か。それから、熊野教授が書いた論文や研究報告は見られたが映像のファイルはあまりきれいに見えなかったのはなぜか。この質問に対して、G1 は Group 1 で G2 は Group 2 で G3 は Group 3 という意味である。G1 と G2 というのは理科の教師がメンバーとして e-learning を通して議論やコメントなどを活躍している勉強会。そして、G3 というのは理科教育指導論という熊野教授が指導している授業を受けている大学院生のグループだと熊野教授が説明した。インドネシアでも熊野教授が開発している e-learning のような G4, G5 というインドネシア先生方のための e-learning の勉強会を開発することを熊野教授が期待している。映像のファイルを見られない原因はインドネシアのインターネットのデータ転送速度がゆっくりであることとコンピュータの設備があまりよくないかもしれないと熊野教授が答えた。
- インドネシアの先生方の書いた論文を e-learning に載せたい時はどうすればいいか。この質問にたいして、書いた論文を PDF ファイルにした上で Iwan Bell にメールで送信してくださいと熊野教授が提案した。英語でもインドネシア語でも構わない。英語の場合は送信した論文をそのまま載せてインドネシア語の場合は Iwan Bell が日本語に翻訳してから載せることになる。
- このミーティングに参加し、楽しかった。日本理科教育において8つの重要なポイントが参考になり勉強になったという先生がいた。

- インドネシアでは e-learning は新しい分野であり、e-learning についての知識はあまりないという先生もいた。今までの知識は e-learning というのは児童・生徒の学習のために作成されたものだ。今回熊野教授が紹介した e-learning のシステムが大変面白くてインドネシアにもそういうシステムができると現在より良い授業作りができると考えた先生が多くいた。
- マラン大学の数学教育にも e-learning が行われているがまだトライのレベルであり、どのように取り扱ったらいいのかまだ検討中である。その e-learning を発展させるために、数学教育の先生方が勉強会に参加したり、ゼミナーに参加したりしている。
- 熊野教授が紹介した e-learning を受けて e-learning は児童・生徒の学習にはもちろん、先生たちがプロ教師になるためにも大変役に立つという先生がいた。
- 教師として授業を改善するには、インターネットを通してコミュニケーションするだけでは足りないため、直接話し合いも重要である。

### (3) 第3回ミーティング

日時 : 1月5日『木曜日』

時間 : 14.00-16.00

場所 : マラン大学化学教育の多目ホール

参加者 : -マラン大学の教授 4人  
 -中等学校理科教育の先生 9人  
 -高等学校理科教育の先生 7人  
 -静岡大学生 2人  
 -静岡大学大学院生 3人

課題 : -e-learning システムやソフトウェアなどについての講演とディスカッション。  
 -Lesson Study についての講演。  
 -日本理科教育における8つの重要な要因についての講演とディスカッション。  
 -e-learning を通して理科教育に関連したウェブサイトの紹介。

結論 : 理科教育における重要な8つ要因に対してはインドネシア先生たちも努力して行うようにしているが、実際の現場に行くと問題がある。特に評価の問題が重大である。今までインドネシア理科の授業の狙いは児童・生徒が科学的な計算問題を解決できることと入学試験問題を行うこと。

e-learning は教材として、インドネシア国家教育省から紹介されたが、インドネシアではインターネットはまだ普及ではないし、コンピューターを持っている先生も少ない。

理科はインドネシアだけではなく日本においても難しい科目であり、理科を嫌う生徒が多い。熊野先生によれば、生徒が理科に興味を引き上げるには普通で室内の授業だけではなく、教室外での授業も考えられる。たとえば、Science Festival, Science Fair, 専門家からの授業、博物館への見学などである。

特にこのような質問や意見などが出た :

- e-learning は教材として、インドネシア国家教育省から紹介されたが、e-learning を行っている学校はまだ少ない。先生たちがコンピューターを持ち、インターネットの設備がよくなるとインドネシアにも現在より e-learning が進歩できると考える先生がいた。
- 熊野教授が説明した日本の理科教育における8つの重要な領域のなかの「科学教育における評

価」というポイントが大変重要だという先生がいた。今まで、インドネシアの理科の先生たちが理科の授業の狙いは「児童・生徒が科学的な計算問題を解決できることである」という先生が多くいる。

- インドネシアにも MGMP (Musyawarah Guru Mata Pelajaran) という科目教師の組合はあるが、日本のようなインターネットや電子的なものを使わず、面と向かっての話し合いだけである。この組合を通して、先生方がワークショップを行ったり、専門家の授業を受けたり、ディスカッションしたりすることができる。
- 日本の先生たちは、どのようにして児童生徒の理科への興味を高めるのか。この質問に対して、熊野教授は日本においても難しい科目であり、理科を嫌う生徒が多いと答えた。生徒の理科に対する興味を引き上げるには教室内の授業だけではなく、教室外での授業も実践されるべきである。たとえば、野外での学習、博物館への見学、専門家からの授業、Science Festival, Science Fair などと熊野教授が提案した。
- 日本は科学技術においては目覚ましい発展がみられ、国際的にも認知されているが、科学教育においてはあまり発展がみられるとは言えないと熊野教授がおっしゃった。資源が豊かなインドネシアも発展途上国として福祉国家になる可能性が大変高いと熊野教授が強調した。その国を発展させるためには、最も重要なことは質の高い市民の育成である。
- Malang 第 6 高等学校の先生方が授業の改善と評価するために、1 ヶ月ごとに 1 回ビデオ分析が行われている。
- このミーティングに参加した先生方は熊野教授が説明開発している e-learning システムが面白く、e-learning についてもっと勉強したくなるという先生方が多くいた。





## ⅩⅡ. アメリカにおけるエネルギー教育のウェブベースコンテンツの事例

### －今回のアメリカの調査から解明した内容と日本との比較－

世界的な教育改革の動きの一つとして、ITをより適切に教育へ導入し、より高度な教育を具現化しようとする動きが見られる。とくに、高等教育の中にITを導入し、いつでもどこでも学習を可能とする試みが現実のものとなった。たとえば、アメリカでは70%の大学が遠隔教育を実践している。ところが、e-learningが効果的な成果をあげているケースは以外に少なく、ハード面が整っていても、ソフト面で学習者の質の向上につながるe-learningに関する研究や実践は今後さらに蓄積が必要であり、今後はエネルギー教育のための教師教育のように、より具体的な目的や内容に特化した研究が必要になる。

今回のアメリカの調査により、アメリカで第二世代のインターネットが作成されていることが分かった。これは、現在あるインターネットよりも100倍以上のスピードで、尚且つ双方向性が高まるシステムとのことであった。すべて訪問したほとんどすべての機関や団体がHPを保有し、積極的なコンテンツを作成し、維持管理していることがわかった。ここでは、インターネット上のウェブベースのコンテンツや今後ますます登場してくるであろう、e-learningコンテンツがエネルギー教育や環境教育を展開する上で必要欠くべからざるツールであるといえる。

#### (1) e-learning 構築のための論理的根拠

ソフト面においてはClifford Stoll (1997)が述べるとおり、インターネットが人間の創造的活動に刺激を与え、付加価値の高いものとなっていくためにはまだまだ問題があるのである。ホームページが作成されるのも結構であろう。しかし、単なる自己主張で終わっている場合も多いのではないだろうか。e-learning関連の言葉としては、” Web-based Learning, computer-based learning, virtual classroom, digital collaboration” などといった言葉が存在している。e-learningの良さは、以下のとおりである。

- いつでもどこでも、個人のペースで学習ができること。
- 非同時性と同時性のどちらでも学習環境が整っていること。
- 学習者が自ら選択できたり、自らコントロールできたりすること。(内容、順序性、学習スピード、学習の文脈)。

特に e-learning 構築において上述の3つ目の要素が大切である。この学習状況を De Rouin ら (2004)は “Learner-Led Instruction” (学習者主体の授業) と名づけている。この “Learner-Led Instruction” を e-learning で具現化するための14の要素があるとした。

- ① 学習者コントロールの機能を持たせること自体、“戦い” が起こりえることを覚悟すること。
- ② 時間を十分与えること。
- ③ どのぐらい理解できるようになるかのための予想を分かりやすく設定しておくこと。
- ④ 支援体制をしっかりと作ること。
- ⑤ ある学習者に必要なことと別な学習者の必要なことは異なることを前提にすること。
- ⑥ より多く学習させることが、より良いとはいえないこと。
- ⑦ 飛び学習のほうが追加学習より良いこと。
- ⑧ 日常生活の現実のものと常に関連させること。
- ⑨ 自分がどこまで学習できたかが、簡単に視覚的に分かりやすくなっていること。
- ⑩ ユニットごとの学習内容が十分独立して、理解ができるようになっていること。
- ⑪ e-learning のコントロールキーは共通したものを使用すること。

- ⑫ 一貫性があること。
- ⑬ 全体の流れがスムーズになっていること。
- ⑭ e-learning 修了者が実際に具体的な利益を得ることができること。

(2) e-learningを取り入れたエネルギー教育での実践とその問題点  
エネルギー教育にe-learningを取り入れる実践には大きく分けて5つあるといえる。

- ① 電子メールとしての利用
- ② 教材・情報源としての利用
- ③ 学習内容・教授内容の情報発進と交流
- ④ インターネット会議システム（共同学習）としての利用
- ⑤ ①から④の複合的な利用である。

①の電子メールはe-learningではないともみなされるが、多くのホームページには、E-mailアドレスが示され、メールのやりとりを求めている。また、伝言板ならぬ電子版を作成し、ある科学技術のテーマについて議論や討論がなされているところもある。②の情報源については、教育において画期的なものである。特に世界中の科学技術の情報を集めてみると図書館レベルの内容が得られるだけでなく、リアルタイムでの情報も多く得られるのである。③は①と重なるところがあるが、たとえば、100校プロジェクトの中で行われた実践で「一本の樹（桜）」の観察が行われ、それぞれの学校での観察記録の交換が行われる中で、桜前線を含む多くの科学的学習が行われた。この中には写真の提示はもとより、共同学習が成立した学校もでてきた。④は多くの学校ではまだまだ行われていないが、今後、増えていくと予想できる。この理由は、インターネット上にてリアルタイムで使用可能になったことがあげられる。⑤は上述の内容を組み合わせ、それぞれの学校の教育カリキュラムの中に積極的にe-learning利用を位置づけ、学校間の共通カリキュラムを構築していくものである。

一方ソフト面においては、これらの巨大な情報の嵐に翻弄されない児童・生徒はどのように育成されるのかという問題がある。すなわち、どのような授業構成が望ましいのかという観点等からの検討が必要なのである。ややもすると、ハード面が先行しソフト面の検討があまりなされないまま、他校の実践を真似ることばかりになってしまう可能性が高いからである。

(3) e-learning教育の課題解決

インターネットの普及により、e-learningの急激な増加がみられ今後とも増え続けることは確実である。Bandrowski (1997)は、教育に関係したe-learningの使用方法として大きく4つに分類した。**第一のグループ**は個人をベースとしたものである。これらは更に4つに分類された。① E-mailの効果的な利用②電子メンター（非同時性）③電子メンター（同時性）④ウェブを介したコース討論学習。**第二のグループ**が情報収集と情報交換である。①情報収集②情報交換（教師中心）③情報交換（生徒中心）④データベースの生成⑤仮想野外調査（生徒が作成したもの）⑥仮想野外調査（科学者が作成したもの）⑦仮想旅行。**第三のグループ**は問題解決プロジェクトである。①共同問題解決学習、②平行問題解決学習、③具体的行動プロジェクト。**第四グループ**がその他の集まりである。①インターネットと接続したコンピュータ機器の遠隔操作、②高校卒業資格試験のカイダンス、③主題別科学コース、④インターネットオンライン科学講座、⑤系統だったオンラインの学習プロジェクト。

上述の内容は日本でもすでに行われているものもある。非同時性の電子メンターとは科学関係の集まりに登録し、先生や同僚または専門の科学者へ科学に関するいろいろな質問をしたとすると、

いろいろな解釈がいろいろな人々から与えられるということの意味する。メンターはそもそも生涯の道を指導してくれる師匠のことである。同時性のメンターとは簡易テレビ会議システムなどを介してリアルタイムで対応してくれることを意味する。仮想野外調査（科学者作成）とはたとえばビデオ付きロボットがアラスカの火山噴火からガスのサンプリングしている状況のサイトがあり、このホームページを訪れることにより、仮想の野外調査をすることになる。共同問題解決とは、e-learningを介して、同じ問題について協力しながら学習を進めるのである。たとえば、月の満ち欠けの学習において、各国の観察データをやりとりすることにより、話し合い考え合うのである。それに対して、平行問題解決とはある問題が提示されて、それぞれの学校でチームをつくり、問題解決をしていくのである。途中経過やどのようにして解決していったのか、結果はどうであったかを総合的に競い合い、それらの種々のデータや結果について議論することもできる。

#### (4) アメリカのエネルギー教育における e-learning の実態調査

今回の調査対象国の中で最も e-learning に力を入れているのは、海外では米国であった。このため先行事例研究として米国のものを中心にまとめる。

今回の調査先である DOE (Department of Energy) および DOE の教育用 Web ページ EIA (Energy Information Administration)、KEEP (The Wisconsin K-12 Energy Education Program)、NSF (National Science Foundation) の各ページを閲覧し、また担当者にヒアリングした上で、教育素材として e-learning に関係していると判断される部分を以下に記載する。参照したページは以下のものである。

- DOE : <http://www.doe.gov/engine/content.do>
- EIA : <http://www.eia.doe.gov/>  
<http://www.eia.doe.gov/kids/> (エナジーキッズページ)
- KEEP : <http://www.uwsp.edu/cnr/wcee/keep/>
- NSF : <http://www.nsf.gov/index.jsp>

また、DOE が発行しているエネルギー教育の関連サイトをまとめた小冊子” Energy Education Resources” に掲載されている企業・団体の各サイトを閲覧して、e-learning に関係しているものを以下に記載する。参照したページは以下のものである。

- ASE : <http://www.energyhog.org/>
- ACEEE : <http://aceee.org>
- AEP : <http://aep.com>
- APT : [www.classroom-energy.org](http://www.classroom-energy.org)
- CEC : <http://energyquest.ca.gov/>
- FSEC : <http://energywhiz.com>
- GEO : <http://www.geothremal.marin.org/edmat1.html>
- NSDL : <http://nsdl.org/>
- PG&E : [www.pge.com/education\\_training](http://www.pge.com/education_training)
- RCT : [www.rrc.state.tx.us/educ\\_train.html](http://www.rrc.state.tx.us/educ_train.html)
- UNI : <http://www.earth.uni.edu/EECP/>
- XE : <http://xcelenergy.sawmac.com/landing.html>

#### (5) アメリカのエネルギー教育における e-learning 素材の特徴

米国におけるエネルギー教育における素材の特徴について、e-learning に関連している領域で

捕らえると、以下の4点が把握された。

- ① 教育素材の配布先の情報提供（教育者の自主的な素材収集を支援する）
- ② 生活に密着した情報の提供（エネルギー価格の変動など）
- ③ パテントの明示・原理的解説および社会との関連の明示（主体的なビジョンを獲得させる）
- ④ ヘビーコンテンツの開発（インターネット2への移行を目標とする）

以下、各特徴の解説を行う

### ① 教育素材の配布先の情報提供・集中管理

米国においては、小中学校・高等学校の教師は、教科書の内容にそって指導するのではなく、独自にカリキュラムを作成し自ら収集した教育素材を用いて授業を行っている（※但し、各科目においてどの項目を何時間指導するかについては、各州の教育委員会により決定されており、指導内容や学習目標・必須単語等もリストされている。例えば小学5年生の理科においては、「生物はそれぞれ異なる機能をもつ細胞により構成されている」という内容については4～5時間指導する等である。しかし個々の授業運営については教師の自主性に任されている。以上については今回の訪問先 Arlington Public School およびその地区の教育委員会に対するヒアリングで明らかになった）。

このため、教育者に対する支援は学習素材の提供の形でなされるものが多く、様々な機関・組織が教師への情報提供を行っている。そしてDOE等の中心となる組織が、教育素材の提供先の情報をまとめている。

[DOE (EIA) における教育リソース情報の配布]

今回の訪問先 DOE (Department of Energy : エネルギー局) では『Energy Education Resources - Kindergarten through 12<sup>th</sup> Grade』(DOE/EIA-0546(2005-2006)) が特徴的だった。これは米国内のエネルギー教育素材に関するリファレンスであり、素材提供を行っている機関をアルファベット順に掲載している。掲載項目は機関名・住所・連絡先(電話・ファックス・メール・URL)・組織概要・得られる資料等であり、これからエネルギー教育を行おうとする教師は、これを参照し記載されている機関に連絡することで、幼稚園から高校3年生に該当する範囲までの任意の学習素材の獲得が可能となっている。また末尾の Subject Index によりテーマごとの検索(代替燃料・石炭・原子力等)が可能である。掲載機関数は161機関であり、米国各地の情報を網羅している。同書籍はWeb上にリンク形式としてアップロードされており、またPDFでも入手可能である。

○HTML : <http://www.eia.doe.gov/bookshelf/eer/kiddietoc.html>

○PDF : [http://tonto.eia.doe.gov/FTPROOT/other/0546\(2005-2006\).pdf](http://tonto.eia.doe.gov/FTPROOT/other/0546(2005-2006).pdf)

The screenshot shows the website interface for the Energy Information Administration (EIA). The header includes the EIA logo and the text 'Energy Information Administration' and 'Go Search EIA by FirstGov'. Below the header, there is a sidebar with 'Energy Categories' listed: Alternative Fuels, Coal, Electricity, Energy Efficiency/Energy Conservation, Environment, Geosciences/Earth Sciences, Hydrogen, Natural Gas, Nuclear Energy, Petroleum, Recycling, and Renewable Energy. The main content area displays the title 'Energy Education Resources: Kindergarten Through 12th Grade' and a brief description: 'Energy Education Resources: Kindergarten Through 12th Grade is published by the National Energy Information Center (NEIC), a service of the Energy Information Administration (EIA), to provide students, educators, and other information users a list of generally available free or low-cost energy-related educational materials.' It also mentions that entries are listed alphabetically by organization title and includes details like address, telephone number, and description of the organization and the energy-related materials available.

〔E I Aにおける発電所情報の掲載〕

DOE サイト内にある教育用 Web ページ EIA (Energy Information Administration) では、発電所への連絡先が網羅されている。例えば原子力・水力等のエネルギーについて検索を行うと、発電所の解説するページが閲覧でき、発電所の履歴や現在の発電状況と設計時の発電能力との比較などの具体的な情報を見ることができる。このページには発電所の担当者名・連絡先も記載されており、授業で活用したいと考える教師・生徒は、これを参照することで自主的に各事業所へ連絡を取ることが可能となっている。

OEIA: [http://www.eia.doe.gov/cneaf/nuclear/page/at\\_a\\_glance/reactors/nukel.html](http://www.eia.doe.gov/cneaf/nuclear/page/at_a_glance/reactors/nukel.html)



Click on plant name for reactor-specific data.  
(Many power plants have more than one reactor.)

- ◆ [Arkansas Nuclear](#)
- ◆ [Beaver Valley](#)
- ◆ [Braidwood](#)
- ◆ [Browns Ferry](#)
- ◆ [Brunswick](#)
- ◆ [Byron](#)
- ◆ [Callaway](#)
- ◆ [Calvert Cliffs](#)
- ◆ [Catawba](#)
- ◆ [Monticello](#)
- ◆ [Nine Mile Point](#)
- ◆ [North Anna](#)
- ◆ [Oconee](#)
- ◆ [Oyster Creek](#)
- ◆ [Palisades](#)
- ◆ [Palo Verde](#)
- ◆ [Peach Bottom](#)

〔KEEPにおける各種機関へのリンク〕

ウィスコンシン州のエネルギー教育プログラムであるKEEPにおいては、Web ページにて州内の学校外教育を行う機関への連絡先がリンクされている。例えば再生可能エネルギーについて見ると、外部にある別組織の研究機関のページがリンク先として掲載されており、より具体的な情報を得ることができるようになっている。

○Keep: [http://www.uwsp.edu/cnr/wcee/keep/Renewable\\_Energy\\_Education/index.htm](http://www.uwsp.edu/cnr/wcee/keep/Renewable_Energy_Education/index.htm)

**Renewable Energy**

Renewable Energy is energy from a source that can be maintained in a constant supply over time. Five main renewable energy sources exist: water, sun, wind, biomass, and energy from within the earth. The following links provide more information on each renewable energy source. There are thousands of sites that focus on renewable energy. Please search for your own and let us know your favorites.

1. Solar Electricity <http://www.nesea.org/buildings/info/solarelectricity.html>  
Solar Hot Water <http://www.nesea.org/buildings/info/solarwater.html>
2. Wind <http://www.nesea.org/energy/info/wind.html>
3. Hydropower (water)  
[http://www.eere.energy.gov/windandhydro/hydro\\_basics.html](http://www.eere.energy.gov/windandhydro/hydro_basics.html)
4. Geothermal <http://www.geothermal.marin.org/pwrheat.html#Q2>  
Ground source heat pumps  
<http://www.igshpa.okstate.edu/geothermal/geothermal.htm>

[我が国の状況との比較]

我が国においても企業の Web ページなどで教育素材の提供が積極的になされている。しかし、上位機関がそれらを一覧できる形式にまとめているものは直接には無いと思われる。教育素材を集中して管理するポータルサイトの存在は、調べ学習などでの活用を前提として、我が国でも必要である。

② 生活に密着した情報・具体的なプラント運転情報の提供

米国では、エネルギー価格の時系列データや発電所における発電余力の実情など、近い将来を予測するための具体的な情報が各所から提供されている。このため教育者・学習者は、科学的原理の学習のみでなく、社会との関連をベースにして問題意識を持って課題に取り組むことが可能となっている。

[EIA におけるエネルギー価格の時系列データ]

米国においては、この2年間でガソリンの価格が2倍に上昇するなど、エネルギー価格が急上昇しており、市民の生活を脅かすまでに至っている（2005年現在は1リッターあたり100円を超えるまで到達し、日本との価格差はほとんど存在しない）。

これに関して、EIA の Web ページにおいては、トップページからエネルギー価格についての関心から情報検索が可能であるなど、生活に密着した情報についての素材提供が積極的になされている。

○ EIA: [http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/hist/mg\\_rt\\_usw.htm](http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/hist/mg_rt_usw.htm)

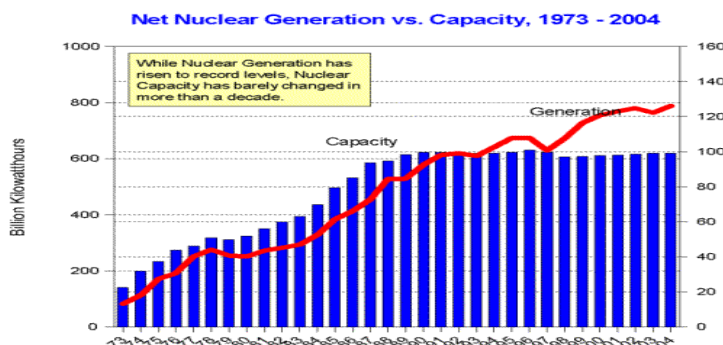
U.S. Regular All Formulations Retail Gasoline Prices (Cents per Gallon)										
Year-Month	Week 1		Week 2		Week 3		Week 4		Week 5	
	End Date	Value	End Date	Value	End Date	Value	End Date	Value	End Date	Value
1990-Aug					08/20	119.1	08/27	124.5		
1990-Sep	09/03	124.2	09/10	125.2	09/17	126.6	09/24	127.2		
1990-Oct	10/01	132.1	10/08	133.3	10/15	133.9	10/22	134.5	10/29	133.9
1990-Nov	11/05	133.4	11/12	132.8	11/19	132.3	11/26	131.1		
1990-Dec	12/03	134.1								
1991-Jan					01/21	119.2	01/28	116.8		
1991-Feb	02/04	113.9	02/11	110.6	02/18	107.8	02/25	105.4		
1991-Mar	03/04	102.5	03/11	104.5	03/18	104.3	03/25	104.7		
1991-Apr	04/01	105.2	04/08	106.6	04/15	106.9	04/22	109.0	04/29	110.4
1991-May	05/06	111.3	05/13	112.1	05/20	112.9	05/27	114.0		
1991-Jun	06/03	113.8	06/10	113.5	06/17	112.6	06/24	111.4		
1991-Jul	07/01	110.4	07/08	109.8	07/15	109.4	07/22	109.1	07/29	109.1
1991-Aug	08/05	109.9	08/12	111.2	08/19	112.4	08/26	112.4		
1991-Sep	09/02	112.7	09/09	112.0	09/16	111.0	09/23	109.7	09/30	109.2

[EIA における原子力発電所の運転状況の開示]

米国においては、原子力発電所の新規建設はすでに停止しているが、エネルギー需要の増大から、各発電所はプラント設計時に想定された発電能力を超える発電を行っている。これについても EIA の Web ページでは積極的に提供している。

○ EIA: [http://www.eia.doe.gov/cneaf/nuclear/page/nuc\\_reactors/reactsum.html](http://www.eia.doe.gov/cneaf/nuclear/page/nuc_reactors/reactsum.html)

米国においてはこの2年間でガソリンの価格が2倍に上昇するなど、エネルギーの価格が急上昇



しており、市民の生活を脅かすまでに至っている。※2005年現在は1リッターあたり100円を超えるまで到達し、日本との価格差はほとんど存在しない。これに関して、EIAのWebページにおいては、トップページからエネルギー価格についての関心から情報検索が可能であるなど、生活に密着した情報についての素材提供が積極的になされている。

○EIA: [http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/hist/mg\\_rt\\_usw.htm](http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/hist/mg_rt_usw.htm)

エネルギー節約連合(The Alliance to Save Energy)は各事業や政府、環境、エネルギーや経済、国民の安全の推進を目的とした消費者の代表の連合である。エネルギーの消費を「エナジー・ホッグ(豚)」というキャラクターに例え、その豚をゲームでやっつけることにより生活の中に潜んでいるエネルギーの浪費を食い止めることを目的とした、低年齢の子供から大人まで楽しみながら学習できるweb-siteである。

○ASE: <http://www.energyhog.org/>

エネルギーの家庭での効果的な利用法や適切なエネルギー教育のための教材の紹介などを行っている。ACEEEから出版された「消費者のための家庭でのエネルギー節約法(Consumer Guide to Home Energy Survey)」や「グリーン・ブッカー車やトラックの環境ガイド(Green Book-The Environmental Guide to Cars and Trucks)」などの紹介や、ACEEEの活動の報告が行われている。組織の活動報告などが多く、学習教材として利用できるコンテンツは少ない。

○ACEEE: <http://aceee.org>

パシフィック・ガス&電力会社(PG&E)はカリフォルニアのガス・電力会社である。Web-siteはガス・電力会社ならではのエネルギーに関する情報が示されている。特に、家庭への電力供給の仕組みや安全性に関するコンテンツが多い。ガス・電力会社の宣伝、信頼性獲得のためのものであるという感想を持ってしまうのは否めない。しかし教師用のコンテンツでは学校の授業でのエネルギー教育に利用できるものも見られる。

○PG&E: [www.pge.com/education\\_training](http://www.pge.com/education_training)

北アイオワ大学(University of Northern Iowa)の「エネルギー教育カリキュラム研究プロジェクト(Energy Education Curriculum Project)」によるweb-siteである。小学校高学年および中学校児童生徒を対象としたエネルギー教育のカリキュラムおよび学校現場での実施法をわかりやすく示している。教師向けのサイトである。

エネルギーに関する基本的知識から日常生活の中の具体的なエネルギーに関するデータなどを示し、それらを活用した授業展開法や実験法などが示されている。またエネルギー教育に関する学習計画などもあげられており、学校現場でのエネルギー教育に即効的に用いることができる有用なコンテンツが提示されている。

○UNI: <http://www.earth.uni.edu/EECP/>

Xcel Energyはミネアポリスに中心をおく、電気と天然ガスの会社である。ホームページにはエネルギー教育に関するコンテンツが示されている。児童生徒から教師、保護者まで幅広く利用できる仕組みになっている。大きく、「電気」、「ガス」の2つの構成になっているが、どちらも双方のページ構造が同じようになっており、一貫性があるため利用しやすい工夫がされている。

○XE: <http://xcelenergy.sawmac.com/landing.html>

〔我が国の状況との比較〕

我が国においては、エネルギー価格は比較的安定しているが、これに関する企業の努力は抽象化・一般化されて説明されることが多い（「価格の維持に努めています」等の言辞の提供）。しかし具体的な情報の提供や、未来予測を可能にする情報の提供はこれから必要になると判断される。我が国では政府のWebページ（資源エネルギー庁）ではエネルギー価格の変動について記載されていないが、石油商品別価格の時系列データは、経済産業省北海道経済産業局資源エネルギー環境部石油課や（財）日本エネルギー経済研究所石油情報センター等が提供を行っている。

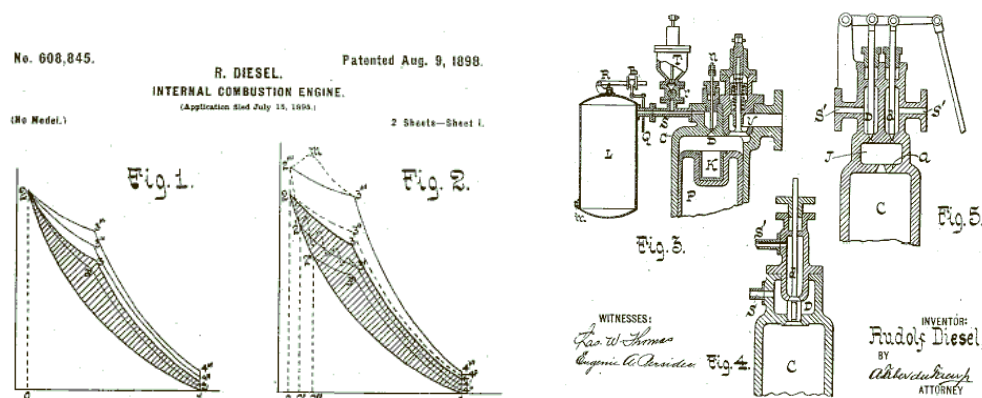
### ③パテントの明示・原理解説や社会との関連の明示

米国のエネルギー関連 e-learning 教材の特徴として、パテントの明示や、社会との関連の明示が充実していることがあげられる。これは小学校の教材からそうであり、学習者はエネルギーに関する一般的知識に加えて、特許を所得し社会の変革を志す科学者の行動原理や、エネルギー問題への対策として自らとるべきアクションについて思考を深めるなど、社会の中でより必要とされている情報について学習することができるようになっており、学習者に主体的なビジョンを獲得させることができるものとなっている。

〔EIA 教材における開発者のパテントの明示〕

EIA のオンライン教材「Energy Kids Page」では、石油や原子力などの各種エネルギーの解説に加えて、エネルギーの活用を可能とする様々な機械・装置の開発者であるオットー、ディーゼル、テスラ、スタンレーの業績について、彼らが出願・所得したパテントの存在を明示しながら解説を行っている。また彼らが開発した機械により社会がどう変化したのか、エネルギーと社会に関する年表を掲載してきちんと理解させるものとなっている。

○ EIA: <http://www.eia.doe.gov/kids/>



オットー自筆の特許申請時の図面



〔KEEP 教材における社会との関連の明示〕

KEEP のオンライン教材である「Energy101」（中高生向け）では、エネルギーの概要について、熱力学の説明から開始し、ここから帰結するエネルギー資源問題や、将来的に自分たちが取るべきアクションの問題へと進んでいく。エネルギーと社会生活との関連について深く説明しているのが特徴である。

○KEEP :



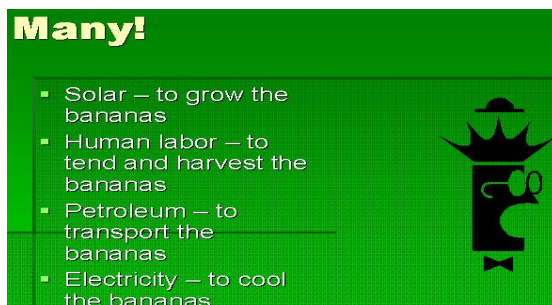
[http://www.uwsp.edu/cnr/wcee/keep/Resources/Teaching\\_Resources/OnlineResources/Energy%20101.ppt](http://www.uwsp.edu/cnr/wcee/keep/Resources/Teaching_Resources/OnlineResources/Energy%20101.ppt)

The laws of thermodynamics	Consumer Responsibility
<ul style="list-style-type: none"><li>❑ You can't win</li><li>❑ You can't break even</li><li>❑ You can't get out of the game</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❑ Where does my energy come from?</li><li>❑ What does my energy cost?<ul style="list-style-type: none"><li>■ What are the direct costs?</li><li>■ What are the indirect costs?</li></ul></li><li>❑ Education is key!</li></ul>  

また同様の教材である「Who wants to be an energy geek?」（小学生向け）でも、エネルギーの由来や輸送状況を明示しながら、最終的に使い方について具体的に考えさせる教材となっている。

○KEEP:

[http://www.uwsp.edu/cnr/wcee/keep/Resources/Teaching\\_Resources/OnlineResources/Are%20you%20an%20energy%20geek.ppt](http://www.uwsp.edu/cnr/wcee/keep/Resources/Teaching_Resources/OnlineResources/Are%20you%20an%20energy%20geek.ppt)



**Many!**

- Solar – to grow the bananas
- Human labor – to tend and harvest the bananas
- Petroleum – to transport the bananas
- Electricity – to cool the bananas

アメリカン・エレクトリック・パワー(AEP)はアメリカ最大級の電力会社である。電力供給地域を中心に、web-site で無料教育サービスを行ったり、教師のエネルギー教育の教材提供などを行ったりしている。コンテンツが対象年齢(学年)ごとに分かれており利用しやすい。Electric Bandit(電気のならず者)というキャラクターが登場し、低年齢の児童生徒にも親しみやすい作りになっている。

○AEP : <http://aep.com>

全米石油協会(APT)は、アメリカの石油・天然ガスの原料貿易組合である。エネルギーに関する教育教材を無料で提供している。生徒用のコンテンツは、ゲームや実際の映像・アニメーションなどで楽しくエネルギーについて学習することができる。また教師用コンテンツはカリキュラムの提供やその他の幅広い資料を提供している。

○APT : [www.classroom-energy.org](http://www.classroom-energy.org)

カリフォルニア・エネルギー委員会(CEC)は、州内のエネルギー組織のための調整・促進団体である。そのWeb-site である「エナジー・クエスト(Energy Quest)」では、児童生徒、教師、保護者に向け、ゲームやクイズ、パズルなどで楽しみながらエネルギーについて学ぶことができるようなコンテンツを提供している。サイト・マップもわかりやすく作られていて、利用しやすい。

○CEC : <http://energyquest.ca.gov/>

フロリダ太陽エネルギーセンター(FSEC)はカリフォルニア中央大学の研究機関である。学年ごと

にページが分かれており、それぞれ太陽エネルギーに関して実験やゲーム、情報などを学習することができる。また教師向けのコンテンツも様々あり、科学スタンダードに則したカリキュラムや実験試料などが提示されている。Web-site 上の情報等は太陽エネルギーに限られている。

○FSEC : <http://energywhiz.com>

地熱教育事務所(GEO)では、児童生徒や教師に対して地熱教育に関する教材提供をおこなっている。写真や図などを多用し、地球科学の基本から、地熱の利用の実際にいたるまで詳細に説明している。また学習過程で生じた疑問はモグラのアーサー教授がウェブ上で答えてくれる、双方向性のコンテンツである。Web-site 上では、あくまでも地熱エネルギーに関しての情報・学習に限られている。

○GEO : <http://www.geothremal.marin.org/edmat1.html>

テキサス州の石油、ガス、代替燃料、表層鉱物工業を規制するエネルギー局の web-site である。天然資源や環境の調整を行ったり、個人や地域社会の安全性を考慮し、発展の促進や経済的活性化の助成を行ったりしている。Web-site ではこうした活動内容の紹介は勿論、幅広い年齢層に対応できる教育コンテンツを提示している。ゲームや双方向性のコンテンツもあり、楽しみながら学べる仕組みが見られる。また教師のための 25 のレッスン教材も準備されており、エネルギーや環境、技術、燃料に関する授業に関する教材が選択できる。各教材には実験説明や解答の手がかり、用語解説、参考文献などが付随されており、教育現場で即効的に活用しやすいものとなっている。

○RCT : [www.rrc.state.tx.us/educ\\_train.html](http://www.rrc.state.tx.us/educ_train.html)

[我が国の状況との比較]

米国 e-learning 教材の、以上の 2 点に共通する特徴は、市民が日常使用しているエネルギーは、そのほとんどは天与のものではなく、開発や輸送等を経ながら、あくまで人が産み出し消費するものであるという理解である。エネルギー生産者・消費者の社会的役割についてきちんと明示するものとなっており、単純な原理的解説に止まるものとはなっていない。

我が国で一般的に得られるエネルギー関連 e-learning 教材では、パテントの明示にまで踏み込んで解説するものはほとんど見られない(乾電池の開発等では見られる)。しかし学習者に対して社会的行動への動機付けを行うためには、以上の部分にまで踏み込んだ解説が必要と思われる。

#### ④ インターネット 2 を活用したヘビーコンテンツの開発・配信

[インターネット 2]

今回の訪問先のひとつである NSF (National Science Foundation 全米科学財団) においては、次世代型高速ネットワークシステム=インターネット 2 を利用した情報提供・共有システムの構築が語られていた。これは現在のインターネットとは異なる独立したシステムであり、我が国からでは直に接続して閲覧することは不可能である。インターネット 2 は全米の 200 校以上の大学と約 50 の企業が参加する次世代インターネットの研究プロジェクトであり、大学間組織のUCAID が推進し、超高速なネットワークとして次世代インターネットプロトコル IPv6 などの基礎技術の研究や、高度なアプリケーションの研究・開発が行なわれている。1996 年 2 月に全米科学財団(NSF)の出資によりスタートしたものであり、研究・教育用ネットワークであるため、商用ネットワークには開放されていない。次世代の教育用ヘビーコンテンツ(動画等)はこのネットワークを介して提供されると語られている。

○ NSF 関連 : <http://www.internet2.edu/>

国際科学デジタル図書館(NSDL)は、科学、技術、エンジニアリング、数学の教育上の教材を、児童生徒や教師へ提供するデジタル・ライブラリーである。主にビデオクリップや対話型コンテンツなどを提供している。

コンテンツ数はかなり多いが、大項目から中項目、小項目と絞り込みながら探していくことができるため利用しやすい。供給されるコンテンツは児童生徒向けのものから教師が授業で直接利用できるものまで幅広い。また各コンテンツには[text(文章)]、[image(画像)]、[interactive(双方向性の、対話型の)]などの表示もあり、選択しやすい。

ただしエネルギーに関するコンテンツは少ない。

○ NSDL : <http://nsdl.org/>

[我が国の状況との比較]

我が国でも大容量教育素材の提供として、(独) 科学技術振興機構が運営する理科教育素材集「理科ねっとわーく」が存在し、またエネルギー関連では(財) 日本原子力文化振興財団が運営する原子力教育支援サイト「NUCPAL」が存在している。前者は解説当時は教育関係者のみに解放されていたが現在は許諾の得られたコンテンツに関しては一般公開もなされている。

#### (6) 今後の日本のエネルギー教育における e-learning の可能性

我が国において最も原子力教育に力を入れている(公教育において自治体が正式に資料を配布している) 茨城県におけるものと、米国における典型的な原子力関連の教育的情報提供の形式を比較すると以下のことがわかった。

1 : 我が国においてはエクスキューズ的な言辞を先に提供してしまっており、ビジョンの提供が後付けになっている。

2 : 我が国においてはエネルギー供給についての見通し・予測等が不完全である。

米国においては原子力発電については当初の設計目標を超える発電がなされていることが積極的に伝えられている。

今後のエネルギー教育素材の作成目標として以上から以下の項目が挙げられる。

- ① 正確な情報の提供
- ② 未来予測とビジョンの提供
- ③ 大容量コンテンツの開発
- ④ 企業の果たしている役割の積極的な提供
- ⑤ 情報の取りまとめ
- ⑥ 学習者に対してのメリットの提供
- ⑦ 参加型コンテンツの開発

今回、アメリカのエネルギー関連の機関やNPO、大学・学校を訪れることにより、アメリカのエネルギー関係のデジタルコンテンツやe-learning関係の構築のためのポイントを調べることができた。アメリカエネルギー省が作成した子供用e-learningコンテンツはかなり良く練られたコンテンツであった。e-learning用のコンテンツを作成することは将来の日本のエネルギー政策の決定に大きな影響を及ぼすだけでなく、持続可能な日本を構築していく上で、大変重要なインパクトを与えることになる。このとき、単に現実的な事実を提示するだけではなく、探究活動やよく考える場面、楽しむ場面など、条件のコントロールや変数を認識し、状況に応じて最適なトレードオフを行っていく場面を入れていく必要がある。その意味で、e-learningコンテンツを作成する場合、プロジェク

トチームを募り、多面的・複合的なチームを作り、ストーリー性に優れたコンテンツを生み出す必要があるであろう。

#### 参考文献

James A. Shymansky, Achieving Local Systemic Change in Small, Isolated School Districts- The Science Co-op Project; University of Missouri-St. Louis, Larry D. Yore, University of Victoria, Brian M. Hand and Joanne Olson, Iowa State University, Leonard Annetta, University of Missouri- St. Louis, Susan Everett and Chia-Jung Chung, University of Iowa.  
DeRouin, R.R., Fritzsche, B.A., and Salas, E. (2004), Optimizing e-learning: research-based guidelines for learner-controlled training, Human Resource Management, Vol.43, Nos. 2 & 3, 147-162.

### XIII. アメリカにおける次世代型の e-learning システムについて

北米の e-learning の進展がわが国の理数科の現職教師教育や教員養成教育に大きなインパクトを与えるのではないかという考えと、e-learning がもつ欠点を克服するための方略を開発するのは、教育工学者ではなく、教科教育学との連携によってさらに発展できるという考えを述べてきた。本研究の中で、アメリカで注目する必要がある3つの増殖型の e-learning が存在していることを発見した。それらは“WebQuests”、“web log”、“Moodle”である。

#### 1. ウェブクエスト (WebQuest)

1995年にウェブクエストは、テクノロジーを使用する教育者（サンディアゴ州立大学のBernie DodgeとTom March）によって作成された。ドッジは、ウェブクエストは、ビデオ会議も含めた、インターネット上での情報資源や他の学習資源と学習者が相互にやり取りをするという探究を指向した活動のことである。短い期間のウェブクエストの教授目標は知識を獲得し、さまざまな知識と知識の関係を見つける作業である。授業時間で述べるならば、2、3時間のがくしゅうないようである。それにたいして、より長い時間かけてのウェブクエストの目標は知識の室を高めることであるとしている。より長い時間かけてのウェブクエストには、一週間から1ヶ月かかる内容を示している。1つ1つのウェブクエストには構造があり、6つの要素がある。それらは、①イントロダクション、②学習に関係ある情報資源リスト、④どのようにして学習活動がなされるかに関する学習のプロセス、⑤手に入れた膨大な情報からどのように自分の考えをまとめるのかに関するガイダンス。⑥課題に対して、結果としてどのように結論づけるか。そして、ウェブクエストを利用した学習の特徴として、①グループアクティビティであること、②ロールプレイなどの方略等で学習者主体的に、意欲的に学習がなされる仕掛けがあること、③ある教科学習でもかまわないし、複合的総合的な学習であってもよい。さらに、思考スキルとして、①比較する、②分類する、③機能的に考える、④演繹的に考える、⑤間違いを分析する、⑥支援システムや挿入するためのシステムの構築、⑦概略をまとめる、⑧課題についての個人的な観点をまとめる。

さらに、長期にわたってウェブクエストを形成するとき、さまざまな発想を受け入れなければならない。以下に共通する考えを箇条書きする。

- (1) 学習者自らが、検索可能なある分野のデータベースを構築すること。
- (2) 学習者がデータベース内を行ったり来たりするための領域が確保されていること。
- (3) 学習者によって創造された双方向の物語やケース研究があること。
- (4) 議論の分かれる課題の分析を取り上げ、賛成と反対のどちらの立場の意見について述べられていること。
- (5) ウェブ上で想定当事者に質問ができること。その学習内容について、深く理解をした学習者によって、状況に対応した質問がなされたり、回答がなされたりする。

アメリカではかなりのウェブクエストを利用しているグループが生まれている。“ClassAct Portals”という名前で、ウェブクエストのフリーソフトを利用して拡大している e-learning のグループが存在している。[http://www.tommarch.com/writings/why\\_prtals.php](http://www.tommarch.com/writings/why_prtals.php) クラスアクトポータルの特徴はこのポータルが構成主義者の学習活動(Constructivist Learning Activities)という学習論に基づいてすべてが構築されるという考え方を前面にだしていることである。このグループの代表であるトム・マーチは、ウェブクエストのフリーソフトを使用したコンテンツはたくさん作られたが、構成主義者の学習活動という観点から見て、質の高いものと低いものがあることをのべ、その中から、質の高いものだけを集めたポータルサイトがBest WebQuests.comであるとした。このポータルサイトにはあらゆる教科が含まれており、今後さらなる分析が必要である。

#### 2. ウェブログ (web log)

ウェブログが短縮されてブログと呼ばれるようになった。日本では2006年ごろから爆発的に利

用されるようになってきた。アメリカの Wikipedia によれば、ブログの定義を「新しい順にできたコンテンツを並べて示してあるウェブサイト」と述べられている。アメリカでは、1997年にたった100の日記しかなかったが、2005年には2千万件の日記が存在するようになった。ここで明確にしなければならないのは、単なる日記として存在したのではなく、政治問題にかかわるブログや、ジャーナリスト、会社団体等によるさまざまなブログが登場し、時々刻々さまざまな考えや事実が公開されるようになり、一国の政治や経済の動向に影響を及ぼすに至ったことである。その一方で、ブログ上の様々な内容が一般に公表されることによって、信頼性や妥当性が問題となり、誹謗中傷によるいじめや、会社や団体にとって不利益を被る内容が暴露されることにより、解雇されることも諸外国で起こったり、訴訟問題に発展したりしていることも数多い。その一方で、学校教育においてはブログの有用性は高く、質の高い主体的な学習の成果が報告されている例も多い。内容的にはウェブクエスト (WebQuest) もブログも質の高い学習コンテンツをめざしたものはその構造は類似しているといえる。

### 3. ムードゥル(Moodle)

ムードゥルは、ウェブログやウェブクエストと似ているところもあるが、ソフトウェアそのものが公開され、常に進化するというシステムになっていることで異なっている。オンラインの学習コミュニティを構築するためのソフトで、適切な教授原理を使用した、あらゆる人々に開かれ無料の学習コース管理システムのソフトパッケージである。したがって、どなたでもムードゥルをダウンロードし、どのコンピュータにおいても利用することができ、5万人の利用者があっても問題なく動くシステムになっている。2007年現在、世界中に20万人の登録者がおり、75の言語に翻訳されて使用され、常に進化が進んでいる自己増殖型のソフトパッケージである。

ムードゥル (Moodle) は、学習目標が指向されたダイナミックなモジュール形態の学習環境 (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) の略語である。ムードゥルは1990年代後半にかけて、オーストラリアのカートン大学のウェブマスターをしていた、マーティン・ドジアマス (Martin Dougiamas) 博士が、WebCT の管理をしながら、もっと使い勝手の良いソフトの開発が必要だと考え、最初のソフトを作成し、誰でも編集できることを条件に世界に公表したのである。ムードゥルが生まれ、広く汎用した原因は、既存の有料の e-learning システム、例えば、ブラックボードや WebCT などは、コンテンツのみを作成して埋め込めば、e-learning が実現できるのだが、ムードゥルは、運用上生ずる様々な問題点を克服していることによる。すなわち、個々人のニーズや、個々の先生方の要望を取り入れ、ソフトプログラムそのものがより状況に応じて変更可能であるという点である。

ムードゥルとほぼ似たような汎用ソフトも作成された。例えば、EduCreate, Covidia, LogiCamus などが挙げられるが、利用者の使い勝手や広がりから見て、圧倒的にムードゥルの評価が高いのが最近の状況である。クラスアクトポータルの特徴でも述べたが、ムードゥルも羽陽の堤外がなされている。Dougiamas (2003) の定義によれば、ムードゥルは児童生徒中心の構成主義者にもとづく学習環境を推進することに関心がるユーザー (使用者) を支援し応援する目的で設計されたものである。したがって、Hannafin & Land (1997) が示した、5つの中心原理がある。それらは、教授学的内容、心理学的な内容、教育工学的な内容、文化的な内容、実用的な内容である。

**教授学的原理**として、前述したように Moodle は、構成主義に基づいた学習モデルを構築する原理を掲げている。構成主義に基づいた教授モデルでは、個々の生徒が自分の主体的な学習でしか概念が形成されず、特に、社会的な構成主義では学習がもっとも活性化するのが、人と人が協働しながら、問題解決や課題解決を主体的に関わりながら展開されるべきであるとしている。(熊野善介、2001a, 2001b)

**心理学的原理**として、ムードゥルが目指しているものは、状況に応じて、児童生徒ならびに教師が最も質の高い学習が確保できるようなシステムを構築することである。これは、このように言葉で表現することは容易であるが、具体的に状況に応じて対応したシステムを構築することは難しいといえる。それでも原理として、共通理解を求めていることはすばらしい。

**教育工学的な原理**として、ムードゥルが日々進化している原理がある。それは、構成主義者のソフト構築として、例えば、どのウェブにも今まで、自分がどのような編成で検索をしてきたかを一目で見る機能があるなどの利点が多数埋め込まれている。どのような指向をしてきたかを、知ることは、自分の思考過程を振り返る時間を持つことに繋がり、構成主義者になるということを意味を具体的なツールを開発することで具現化しているといえる。したがって、ムードゥルを最適な状況で利用するためには、構成主義という共通の哲学の理解が必要なのである。

**文化的な原理**として、社会的な構成主義と繋がる考えで、ムードゥルは利用する人々のつながりを最大限に重要視しているということである。つまり、学習するコミュニティーの形成をめざしているのである。この営みがお互いの思考の質を高めれば高めるほど、豊かな文化の形成に繋がるだけでなく、新しい知識の形成に寄与することに繋がるのである。

実用的な原理として、ムードゥルは利用する人々の多くが教育者であることが多く、自分の力でソフトを改訂する能力を有する方はむしろ少ないという現状がある。そのため、基本的な設定として幼稚園から高等学校ならびに大学の教員にとって使い勝手が良いものとなっている。すなわち、実際のさまざまな授業を想定して、できるだけ簡単に使用できる構造を生み出している。

以上のような大変魅力的なフリーソフトであるムードゥルは、日本における理科教育研究者の間ではまだまだ利用が限られている。今後、日本において、教職員大学における e-learning のための基本ソフトとして、さらには現職教育・教員養成教育の中でさまざまな大学や学会が採用し、より有意義な日本の理科の教師のためのソフトへと進化していくことが望まれる。

#### 参考文献

Bernie Dodge, Some Thoughts About WebQuests, [http://webquest.sdsu.edu/about\\_webquests.html](http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html)

Dougiamas, M., Taylor, P. (2003). Moodle: Using learning Communities to create an open source course management system. Proceedings of the EDMEDIA 2003 Conference, Honolulu, Hawaii.

Hannafin, M. J., & Land, S.M. (1997) The foundations and assumptions of technology-enhanced, student-centered learning environments. Instructional Science. 25, 167-202.

Tom March, Why ClassAct Portals, [http://tommarch.com/writings/why\\_portals.php](http://tommarch.com/writings/why_portals.php)

熊野善介(2001a). ポートフォリオ評価を取り入れた授業方法ーオーセンティックアセスメントを理科授業に反映する最も効果的な道具ー、理科の教育、Vol.50, No.583, 2001年2月, 16-19.

熊野善介(2001b). 理科学習におけるオーセンティック（真正）アセスメントの役割、理科の教育、Vol.50, No.584, 2001年12月, 16-19.

#### XIV. 3年間の研究のまとめと今後研究のあり方への提言

新しい学習指導要領や個に応じた指導、目標に準拠した評価をさらに推進するためにもっとも必要なことは、プロの教師の養成である。本研究では、少人数でのインターネットを介した高度な会議システムを利用することで、個々の教師が「プロの理科教師」として自己を啓発していく動的なアクション研究を進めながら、次世代の理数科の教師教育のあり方を検討することが大きな目的である。また、今後の学習指導要領の再編も眼中に入れながら、理科・数学と社会科の連携を深める必要があり、研究協力者に社会科教育の専門家にも参加してもらった。また、諸外国からの支援を受けるため、諸外国がすでに展開している内容や手法を学び、さらに発展させるため、共同研究者をアメリカ、カナダに求めた。さらに、日本政府（JICA プロジェクト）として理数科教育の支援をしてきた、インドネシアの研究者にも参加してもらうことにより、われわれの成果をインドネシアの文脈に翻訳し、利用してもらうこともねらった。

熊野らはアメリカ、カナダを訪れ、理数科教師教育のために e-learning システムがどのように利用されているかについて現状をまとめ、インタビューや文献研究から得られた課題について明らかにした。基本的に巨大な e-learning システムはかなりの大学で導入されているが、本研究のような理数科現職教育のための、小規模な e-learning システムの構築に関する実践研究は稀であることが分かった。その一方で、大変完成された e-learning と講義を混合させた教師教育の存在も理解できた。また、教師用の授業支援のためのギガデータバンクの存在も発見できたことは大きな成果であった。また、インドネシアのマラン州立大学より、Dr. Mackinnu を静大へ招聘し今後の研究を踏まえた会議を開催できたことも意義深いことであった。平成 17 年度は、「学びの協働体 (Community as Learners)」のモデルを立ち上げ、データを収集し、教師の質がどれほど向上しうるか議論し、システムの構築を行うことが可能となった。

本研究で使用する e-learning システムを FirstClass というカナダで開発され、北米のみならずイギリスでも次第に使用者を増大させている簡易システムを利用し、理科教師が主体的に学習ができるための、理科授業の質を向上させるオリジナルなコンテンツの導入を試みた。約 30 名の小学校・中学校・高等学校・大学・教育委員会指導主事からなる「静岡理科教育研究会」を組織した。Face to face の会議と Web 上での研修会を重ねた。先生方の話し合いをすべて記録（参考資料Ⅱ参照のこと）し、分析が試みられた。「学びの共同体 (Community as Learners)」のモデルを立ち上げ、データを収集し、教師の質がどれほど向上しうるか議論した。さらに、アメリカを訪れ前年度に比べさらに展開していく理数科教師教育 e-learning システムについて調査した。また、平成 18 年 1 月にはインドネシアのマラン州立大学を訪問し、中学校・高等学校の先生を対象に 3 回の説明会を開催し、様々な意見を集めることができた。3 月 28 日に本中間報告書が完成した。

17 年度は当初の研究計画どおり、現職の理科教師が主体的に自己研鑽を行うための Web 上でのオリジナルなコンテンツの開発が行われ、この作成の過程でコンテンツの作成には理科等の教科教育学の専門家が重要な役割を果たすことが実証されただけでなく、コンテンツの構造や使いやすさは現場の教員とともに話し合いながら改良を重ねることが重要であることも理解できた。さらには、現職の教師は常に過重な職務に終われる毎日であり、主体的にコンテンツにアクセスする状況作りは大変難しいものであることが理解できた。基本的にはある程度のところまでは、face to face の会議（勉強会）が必要であるだけでなく、システムの自由なアクセスのための研修が必要となることも明らかとなった。さらに、少人数（5 人以内）の小さな学びの協働体のほうが、大人数の学習の場より質が高まるのではないかという予想ができる。さらには、その 5 人の中にコーチのような熟達した先生（メンターともいう）がおり、話し合いのときにリーダーシップをとるだけで、かなり理科授業の質が高まると予想できる。このメンターにあたる役割が、大学の教員である場合、指導主事のように熟達した授業のプロである場合、同僚である場合、大学院生である場合などいろいろなモデルを構築することができそうである。

18 年度は「学びの協働体 (Community as Learners)」のモデルを精鋭化することに専念し、新たにメンバーである研究会の先生方に理科授業を行っていただき、それらの授業をウェブ上に導入



し、議論を展開することを試みた。新しく、浜松市の仲村先生の1分野の「化学反応」授業と静岡市の塩澤先生の小学校6年生野外学習「地層について」を収録し、FirstClassにアップし、face to faceの会議とウェブ上での議論を試みた。さらに、学部での授業の一部を開発したコンテンツを利用して行ったり、大学院の授業を全面的に本研究会のe-learningコンテンツを利用して行ってみた。また、同時に研究会の規模を縮小し、22名のメンバーとし、3回の静岡大学での研究会とウェブ上での会議を行うことができた。8月にはアメリカのアーカンソー州立大学の教育学部教授であるウィリアム・マコーマス先生を招聘し、科学教育学研究者の立場からの助言を静岡大学にていただくだけでなく、奈良教育大学において、先生の最近の研究報告を踏まえた科学教育へのお考えを公表いただいた。さらに、平成19年1月に、本研究成果の発表を全米科学教師教育学会（ASTE）にて発表できたことは大変有意義なことであった。この全米大会で、本研究と同様の研究をしている、複数のグループの研究発表を聞き、情報交換できたことも大変重要なことであった。われわれの研究の視点はかなり確信をついているという自信へ繋がった。当初の経過では、インドネシアへの導入も進める予定であったが、予算の縮小と外国人の招聘と海外での発表等に支出がかさみ、インドネシアとの共同研究への展開は今後の課題である。

このような状況の中で、今回1月以降にアメリカで発見してきた新たな動きに関して、今後さらに情報収集し、現場の理数科教師、児童生徒にどのような影響を及ぼしているのか等、具体的に調査を行う必要性を主張するとともに、G4の波が押し寄せてくる前に、しっかりした科学教育研究を展開し準備をしておく必要がある。

今回の研究の中で明らかになったことは、過去のさまざまな教育を促進すると考えられたコンピュータをどのように教室に導入したらよいのかという論争にかなり近い様相を呈している。すなわち、教育機器があるからそれを利用した教育が展開されるのではなく、あくまで学習を推進するためのツール（道具）としての立場である。さらには、構成主義者の立場にたった自己増殖型のフリーソフトの登場により、今後、日本中で多くの人々がコンテンツの開発とソフトの改善に努力をすることになるであろう。日本でも近い将来、Moodleを使って作成した双方向型の学習パッケージが次々と作成され、あるところまで非公開で学習が継続し、学期や学年が終わったところで公開が始まり、どのコンテンツが優れているかが評価され、高い評価をうけたものが、多くの教育者によって使用されることになるであろう。

## XV. 参考資料 I (平成 17 年度までの内容)

### ■G2

発言者: 昌浩 森田	日時: 2005/11/12 7:12
件名: G2の討議について	
<p>総合教育センターの森田です。G2の会議室ができました。前回まで「科学的リテラシー」の会議室を借りて行っていた議論の続きをここでやりたいと思います。メールでお知らせしましたように、仲村先生、竹本先生の児童生徒の姿を織り込み、比較しながら前回までの議論や塩先生の授業の議論ができれば実り多いものになるかもしれませんね。添付ファイルとして前回までの議論をワードのファイルに落としました。ご覧下さい。</p>	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2005/11/14 7:03
件名: 仲村先生の投稿	
<p>仲村です。多分、私が先生に「真意」をうまく伝えることができなかったのでしょう。私ももうまく「真意」を伝えられなかったようです。もちろん、実験を行うとき、条件の妥当性を十分に検証しておくことが重要だと思います。その上で、統計的に検証しなければいけないこともわかります。今回の議論で論点が分かれたのは、実験条件の妥当性と統計的検証のどちらかなのか、実験条件と統計的検証のどちらも視野に入れているかということではないでしょうか。どの部分を科学的に判断するかということで、意見が分かれたのだと思います。だから、実験条件の部分をクリアしていたと考えれば、統計的検証の段階で考察を入れるといった方がいいのではないのでしょうか。実験条件の段階でチェックを入れることができれば、統計的検証の段階へ進めることができるといっていいのではないのでしょうか。本実験の条件に関するデータが少なすぎるのが、このような問題を引き起こしているのだと思います。だから、成功であることをひきだすためには、数字の部分に目がいくのだと思います。</p>	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2005/11/14 7:05
件名: 竹本先生からのメール	
<p>竹本です。研究授業、校務分掌が多く、平日は返信することができませんでした。遅くなり、すみません。私見を述べます。この時、熊野先生が何人かの先生を指名して、「あと2つ」どういうデータを求めるかについて話をしました。私は、その時「多数決ですか？」という質問をしたと思いますが、いまだに釈然としていません。皆様のご示唆をいただけたらと考えています。あの時の場の雰囲気、高塚先生の「中学生としては、250対6という数字がすべて」という発言。長澤先生たちの「色々な死亡率云々」の発言がありました。「家系・遺伝」「住民の栄養状態」「生活水準」「医療水準」など様々の「制御すべき要因」はあるとしても「250対6」という数字は私の感覚では「必要条件の一つ」という域を出ないです。</p> <p>森田先生の主張は理解できます。ただ、私は「予防接種の歴史に関する短い文章を読み・・・」と書いてあるので、この文章の中の情報を読みとっていました。そうすると、291人中285人が助かったということが、統計学的に有意か否かという問題になると思います。この場合死亡率の大小は関係ありません。たとえ、「1対100」の死亡率であっても上記の2つの証拠がFixされることによって「ワクチン療法は有効」なのであって、死亡率は単に「効率」の問題となってしまいます。「効率」の問題は「科学」というより「技術」の問題であり私たちが初等中等教育の「理科」で目指す「科学的なものの見方考え方」と少しズレていますね。あと、死亡率を減らすのは「技術的な進歩」によって「効率的な摂取方法」「ワクチン自体の純度を高める」など技術的な問題になります。</p> <p>私は、科学と技術を別々のものとしてとらえるべきではないと考えています。部分的に包含されると考えます。職人技のような技術もあるので全てが包含されるわけではないですが。思いついたことを書きました。とりあえず、失礼します。</p>	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2005/11/14 7:34
件名: G2の展開について	
<p>これで森田の「多数決ですか？」に端を発した議論にG2参加の全先生から投稿いただきました。現在まで、「統計データは尊重するが、無批判な統計データの受け入れは良くない」というところでは意見が大体一致しているのではないかと思いますがいかがでしょうか。したがって、実際の授業で40人中35人のデータが一致したね。だから〇〇と言える」という先生のまとめの姿勢はやはり、問題があると考えていいでしょうか。(学校勤務時代、森田も若い頃に時々やってしまった経験があり、また、教育事務所時代、見せていただいた授業もこのようなまとめが多かった気がします。)このことをBaseとして、今後塩澤先生、島野先生の授業を分析していきたいです。</p> <p>また、この「多数決ですか？」議論に関しても続けて、議論ができればいいのですが。</p> <p>①仲村先生 先生の最後の投稿が森田には少し抽象的過ぎて難しいです。具体的な例(森田の示した「お祈りの時間の長さ」と「発芽率の統計」のような)を交えてお示しいただけないでしょうか？</p> <p>②竹本先生 分母が300弱の統計の信頼度についてお示しいただけたらうれしいのですが。もし、それほどの信頼度がないと学級の40程度の統計はまったく無意味となると考えられます。したがって40人の個別学習で30人や35人が同じデータを出してもそれをもって「結論」とするのは意味の無いことになってしまいますものね。今後長いスパンの研究になります。仲村先生、竹本先生くれぐれもお体に気を付けられて、無理をなさらないようお願いいたします。</p>	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2005/11/16 7:19
件名: 塩澤先生の授業クリップ1	
<p>塩澤先生の授業のビデオクリップ1について竹本先生、佐藤先生、仲村先生の書き込みを拾ってみました。土曜日、11月5日、2005 1:22 PM +0900 差出人: 石樹 竹本 ビデオクリップ1 「磁力」という言葉に焦点を当てて話し合いを進めようとしている。子どもたちは、磁力を「くっつく力」「反発する力」「引き寄せる力」という言葉で表している。子どもたちが、磁力に対する自分なりのイメージを持っているか疑問である。「磁力」という言葉に意味をもてるように、前学年(現行では3年生)までに学習しておく必要がある。ホワイトが言う「命題」のみでなく、他の要素にも着目して学習することが大切。土曜日、11月5日、2005 1:21 PM +0900 差出人: 佐藤 嘉晃</p>	

<p>プロトコール2]について  「磁石の力」「磁力」という言葉が子どもから出てきて、7～8分にわたって子どもとのやり取りの中でおさえをもちましたが、果たして子どもたちはきちんと理解したのか、ビデオを見限りでは？が感じました。ですから、そこから電磁石と磁石の違いへ入っていき、強い・弱い部分を確かめる、極を確かめる等の追究学習を進める過程においても、その理解をおさえる学習支援がほしいような気がしました。初期段階でつまづいている子どもは、実験の結果からの感覚でしか理解できていなかったのではないかと感じました。  土曜日、11月5日、2005 1:13 PM +0900  差出人: 仲村 篤志  まず、磁力の重要性を子供に促している。そこから、磁力の意味を子供に分からせようとしている。新しい概念を認識させるためには、子供たちの考えを整理することが重要であることを再認識しました。新しい概念を分からせようとするとき、子供の既存のイメージから新しい概念を結びつけるのが大変であることを改めて実感しました。</p>	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2005/11/16 7:20
<p>件名: Re: 塩沢先生の授業クリップ1  先生方の書き込みの中で森田が感じた疑問点を挙げます。Res 下さい。  Theme 「磁力」という概念  クリップ1では「磁力」という言葉について8分程度児童と先生とのやり取りがあります。今回は、ここにスポットを当ててみたいと思います。45分の授業の中で8分というのは決して無視できる時間ではないし、VTR撮影者もこの場面を切り取ったということは、意味を感じているわけですね。議論の結果「無駄な時間」という結論になれば考えなくてはなりませんし、「必要な時間」ならば、その意義をきちんと整理して、自分たちの授業にも取り入れていく必要があると思います。</p> <p>①竹本先生  &gt; 「磁力」という言葉に意味をもてるように、前学年（現行では3年生）までに学習してお  &gt; 必要がある。ホワイトが言う「命題」のみでなく、他の要素にも着目して学習することが大切。  ホワイトの言う「命題」のみでなく「他の要素」にも着目……  この部分の意味が森田には理解できません。具体例を挙げて「例えばホワイトの命題では……  だけど、△△△にも着目……」という具合で教えてください。お願いします。</p> <p>②佐藤先生  &gt; 「磁石の力」「磁力」という言葉  &gt; 電磁石と磁石の違いへ入っていき  の部分について、小学校6年生で必要な「磁石の力」と「磁力」の違いというのは授業する上でどのように理解すればいいのでしょうか。私たちは、マックスウェル電磁気学を学んでいますので、電磁石の力も永久磁石の力も「同じもの」として理解していますね。小学生にとつて「同じもの」は自明のことなのでしょうか？「違うもの」ならば、どのような違いを押えて授業すればいいのでしょうか。</p> <p>③仲村先生  &gt; 子供の既存のイメージから新しい概念を結びつけるのが大変であること についてです。  「子供の既存の概念」とはどういうものとわれわれ教師は認識すればいいのでしょうか？  「新しい概念」とはどういう概念を子供が身に付ければ良いのでしょうか？  2点について教えてください。</p>	
発言者: 石樹 竹本	日時: 2005/11/20 19:03
<p>件名: Re(2): 塩沢先生の授業クリップ1  ホワイトは、ある概念を支える記憶の構成要素として、ストリング、命題、知的技能、エピソード、イメージ、認知的方略をあげています。詳しくは、「子ども達は理科をいかに学習し教師はいかに教えるか(東洋館出版社)を見てください。命題とは、言葉の定義で、磁石の場合だと「磁力があると鉄はくっつく」「同極同士は退けあう」「異極同士だと引き合う」というものでしょう。イメージとは、知覚表現に対する心象のことで、たとえば引き合う時にどんな力が出ているのかななどのことです。子どもたちが3年生の時、言葉を憶えるだけでなく、イメージも合わせて学習していたら、今回の学習がもっと楽しくなると思うのです。なぜならば、このような豊かな学習をしていけば、子どもたちは自分の理論をもつことができるからです。「今、こういう力が出ているから、今度は電池の数を増やせば……」というような自分の理論を構成しながら学習を進めていくことができるからです。  私は、前年度まで、電気分野のカリキュラム開発をしていました。電気分野も上に書いたことと同様で、子どもが自分の理論をもてるように目標や内容を考えなくてはいけないと思います。実際には、難しかったですが、今後もこのようなことを考えていかなければならないと思っています。</p>	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2005/11/24 8:01
<p>件名: クリップ1より、「磁極」のイメージ  竹本先生  ホワイトの記憶の構成要素に関しての説明ありがとうございます。先生のおっしゃる「イメージ」というのは、非常に難しい概念ですね。  「磁極」についてどういうイメージを持ってほしいと先生はお考えでしょうか？ G2の皆様、皆様は「磁極」ってどんなイメージのものでしょうか？  みんなで「磁極」のイメージについて話を出し合いませんか？ 先生によってイメージにずれがあると竹本先生のおっしゃる「イメージ」も合わせて学習したら……」も指導する先生のイメージの違いで子供のイメージの違いが出るような問題ですね。この研究会は「教師の力量アップのための e-learning」という意味合いがありますね。ならば、ここをはっきりしておかないと「力量のある教師育成」という目標に届かないと思います。私の「磁極」という物に対するイメージについては明日添付ファイルでアップしたいと思います。</p>	
発言者: 石樹 竹本	日時: 2005/11/27 7:33
<p>件名: Re: クリップ1より、「磁極」のイメージ  竹本です。  &gt; 先生のおっしゃる「イメージ」というのは、非常に難しい概念ですね。  &gt; 「磁極」についてどういうイメージを持ってほしいと先生はお考えでしょうか？  小学校の理科は伝統的に直接経験主義だったと思います。日本の理科教育成立過程、その後の国の動向を見れば明らかでしょう。一部の民間教育団体は違いますが……。私は、直接経験は、とても大切なことだと思っています。しかし、それだけではないな……と。子どもたちが、見えないものをイメージできると、自然事象への取り組み方が変わってくると思うのです。楽しくなると思うのです。今回の磁石のこともそうですが、その他にもたくさんあります。みなさん、そんなことを感じたことはありませんか。</p>	

発言者:昌浩 森田	日時:2005/11/29 8:34
件名:Re(2): クリップ1より、「磁極」のイメージ	
<p>総合教育センターの森田です。</p> <p>&gt;小学校の理科は伝統的に直接経験主義だったと思います。日本の理科教育成立過程、その後の国の動向を見れば明らかでしょう。一部の民間教育団体は違いますが……。私は、直接経験は、とても大切なことだと思っています。しかし、それだけではないな……。子どもたちが、見えないものをイメージできると、自然事象への取り組み方が変わってくると思うのです。楽しくなると思うのです。今回の磁石のこともそうですが、その他にもたくさんあります。みなさん、そんなことを感じたことはありませんか。</p> <p>「イメージを持つことの大切さ」は充分理解しました。具体的に「磁極とは～のもの」というイメージを持つとした場合先生はどのようなイメージを考えられているのでしょうか？教えていただけませんか。森田も磁極に関するイメージはありますが、先生と違うような気がするのでサイドお尋ねいたします。お忙しいところ恐縮です。</p>	
発言者:昌浩 森田	日時:2005/11/29 8:37
件名:仲村先生の投稿文字化けについて	
<p>県総合教育センターの森田です。</p> <p>仲村先生</p> <p>私のパソコンでは先生の投稿が文字化けしてしまい読めません。誠に申し訳ありませんが、もう一度投稿していただけると助かります。それでも改善しない場合は齊藤さんをお願いしてみます。</p>	
発言者:仲村 篤志	日時:2005/11/30 5:49
件名:Re(2): 塩沢先生の授業クリップ1	
<p>ブラウザがIE以外のものを使っていたので文字化けしてしまったようです。</p> <p>&gt;③仲村先生</p> <p>&gt;&gt;子供の既存のイメージから新しい概念を結びつけるのが大変であることについてです。</p> <p>「子供の既存の概念」とはどのようなものとわれわれ教師は認識すればいいのでしょうか。「新しい概念」とはどのような概念を子供が身に付けられたいのでしょうか？2点について教えてください。</p> <p>子どもの既存の概念とは、子どもがすでに学習(学習していない場合もあり)して、磁力、磁石に対して持っている概念(イメージ)のことです。往々にして、誤概念を持っていることがあるので、教師が子どもの持っている概念をイメージ・マップなどでつかんでおくことが大切だと思います。</p> <p>新しい概念とは、学習したことによって既存の概念からどのように概念が変化したのかを示しています。ここで教師が持っている磁力、磁石についての概念が子ども達に正しく伝えられたかがポイントになると思います。教師は教えたつもりでも、子どもは違う概念を形成する恐れがあります。ここでも、教師が子どもの概念をきちんとつかんでおく必要があると思います。</p>	
発言者:石樹 竹本	日時:2005/12/3 7:45
件名:Re(3): クリップ1より、「磁極」のイメージ	
<p>竹本です。休日しかアクセスしないので、レスが遅くなってすみません。</p> <p>&gt;「イメージを持つことの大切さ」は充分理解しました。具体的に「磁極とは～のもの」というイメージを持つとした場合先生はどのようなイメージを考えられているのでしょうか？教えていただけませんか。</p> <p>私は、自分なりのイメージを次第に科学的なイメージへと拡張、転化、転換を促していくことが大切だと考えています。自分なりのイメージとは、例えば、初期には、「同極同士は愛し合っている」「異極同士は仲が悪い」というようなイメージが見られます。これは、ほんの一例で子どもたちのイメージを描かせていくと、実に多様なイメージが見られます。「極同士の間にバリアがある」「極の間にふわふわしたものがあふ」というようなイメージに進化していきます。科学的なイメージとは、実験事実に基づいて、クラスの仲間と協議し、確からしいものを認め、クラスで共有していったものです。例えば、磁石の周りに砂鉄をまいて、その模様から磁石の力をイメージしたものがそれに当たります。</p>	
発言者:佐藤 嘉晃	日時:2005/12/3 14:45
件名:お久しぶりです。(佐藤)	
<p>G2の皆さん、お久しぶりです。予算編成に目処が立ったので、参加させていただきます。遅くなって申し訳ありません。</p> <p>さて、森田先生から「磁石の力」「磁力」の違いについてということですが、私も勿論同じと捉えています。だからこそ、授業のあの場面で7～8分もかけて子どもとやりとりを続けたのか、そのことが気になったので書き込みました。あの場面で、教師と子ども、または子ども同士でかかわっていたのは、少数ではなかったかと思えます。とするならば、全体にひろがりを持たせる問いを発する必要があるのではないかと、または、「違う」と考えていた子ども達が多いたならば、それについて考える場(中学校なら追究実験)があってもいいのではないかと思いました。授業者が子ども達のもつイメージを大切にしているのかもしれないですが、それがあまりにも異なったイメージであったとすると、結果として間違った既成概念を教師が作り出していることにならないかと不安に思えます。あの場面は教師側できちんとおさえて、さっと進めるところだったのか？……………「理科の授業を楽しくやりたい」と願うのは、子どもだけでなく教師も同じだと思うので……………</p>	
発言者:昌浩 森田	日時:2005/12/12 15:24
件名:進めましょう	
<p>大軒先生の会議室に掲載した私の記事を転載いたします。先日から考えている「子供のイメージ」というものに対する森田のイメージですがいかがでしょうか。これに限らず、ナイーブではあるが光るイメージをどの授業でもたくさん見るのですが、教師がそれを見逃している場合が非常に多いのが気にかかるのですが……………</p> <p>*****</p> <p>この児童は「一番上のほうから温かくなって、上、下の順に温かくなって、途中から下、上、真ん中の順に暖かくなる」という発言をしています。森田が見るところこの発言はまさしく「熱の移動の本質」に迫っている発言だと思います。なぜなら、先ほどの投稿にも書いたように「対流で熱の移動が続いても依然として熱伝導による熱の移動は続いているからです」したがって、対流による熱の移動か伝導による熱の移動かは熱しはじめからの時間によってどんどん変化していきます。つまり、対流が起こるためには何がしか以上の温度勾配が必要になりますがこの温度勾配は2つの原因でどんどん埋められていきます。1つは対流を起こしている水の領域が圧力の低いピーカーの上のほうに移動することによって断熱膨張し、温度が下がること。2つめは熱伝導による熱の移動によって上方の温度が上がること。ですね。したがって、以上のことを考慮すると対流を起こす層は最初はピーカー全体ですが、時間とともに「ピーカーの上から2/3くらい」「ピーカーの上から1/2くらい」「ピーカーの上から1/3」と小さくなっていき、「沸騰したときもはや対流層は消滅し熱伝導と、そこから湧き上がる水蒸気による熱の運搬となるのではありませんか。この子の発言は正にそれを言っているわけで、大変貴重な発言だと思いますが、いかがでしょうか。</p>	

発言者:昌浩 森田	日時:2005/12/21 12:27
件名:メールの件	
G2の皆様、先日の小川先生の授業のとき問題になったことについてメールで送付したものと同じものをアップしておきます。感想をお聞かせください。	
発言者:昌浩 森田	日時:2005/12/21 12:47
件名:小川先生の授業について	
小川先生の授業について12/18にみんなでFirstClassに書き込みました。それを1本のファイルにまとめてみました。何か、議論から引き出せることは無いでしょうか。議論しませんか？立て続けに森田が3本ほど先生方にテーマを投げかけましたが、どれでも結構ですのでレス入れてください。本グループの主題である「島野先生のクリップ」がアップされるまでの時間を利用して、色々話しませんか？	
発言者:佐藤 嘉晃	日時:2005/12/21 21:01
件名:教えてください。皆さんはどう考えますか。	
坂田先生のレスの中にもありましたが、私も重力と引力の違いについてはいつもおさえます。なぜならば、最も身近な力であり、ほとんどの生徒が言葉としての認識があるからです。このことを説明するからではありませんが、力には大きさや向きがあることから、ベクトルも合力も必ず授業で扱います。中学校の皆さんはどう考えますか？	
発言者:昌浩 森田	日時:2005/12/22 15:56
件名:Re: 教えてください。皆さんはどう考えますか。	
森田は、「重力」と「引力」の違いを添付ファイルのように考えました。いかがでしょうか。	
発言者:石樹 竹本	日時:2005/12/23 8:52
件名:Re: 進めましよう	
竹本です。 >これに限らず、ナイーブではあるが光るイメージをどの授業でもたくさん見るのですが、教師がそれを見逃している場合が非常に多いのが気にかかるのですが…… 森田先生の言われていることはよく分かります。私は、まず、教師が子どもの実態をもっとしっかり捉える必要があると思います。今回の場合ですと、子どもたちは水のあたためり方について様々なイメージをもっていると思います。そのイメージを教師がしっかりみとり、他者との相互交流を通して、それを質的に変容させていくことが大切でしょう。(この場合のイメージは、子どもの認知実態と言えるかな。) 教師が子どもの実態をみとることができるようになるためには、森田先生のように、ピュアサイエンスの立場から自然事象、現象を科学的に説明できることが大切でしょう。また、子どもの認知実態研究は進んでいますので、そのような研究成果を教師が学ぶことも必要でしょう。構成主義学習論が世に紹介されてから随分経ちますが、まだまだ教育現場には浸透していない気がします。	
発言者:石樹 竹本	日時:2005/12/23 9:28
件名:Re: メールの件	
竹本です。 >G2の皆様、先日の小川先生の授業のとき問題になったことについて >メールで送付したものと同じものをアップしておきます。感想をお聞かせください 丁寧な解説ありがとうございました。森田先生の言われていることよく分かりました。私は、授業作りの段階から、多くの人に参加するといいと改めて思いました。今回の鉄球とスーパーボールの件についても、森田先生が授業前のカンファレンスに参加していれば、変わったでしょう。また、私が参加していれば、子どもの認知実態や単元設計などについて意見が言えたかもしれません。先生方の得意分野が一つの授業に結集すると、よい授業になると思います。また、授業前に、カンファレンスを行うことにより授業研究としての問題意識が共有され、このような議論の方向性が明確になっていくでしょう。	
発言者:仲村 篤志	日時:2005/12/24 11:09
件名:Re: 教えてください。皆さんはどう考えますか。	
>坂田先生のレスの中にもありましたが、私も重力と引力の違いについてはいつもおさえます。なぜならば、最も身近な力であり、ほとんどの生徒が言葉としての認識があるからです。このことを説明するからではありませんが、力には大きさや向きがあることから、ベクトルも合力も必ず授業で扱います。中学校の皆さんはどう考えますか？ 私もベクトルで説明します。しかし、理解しているかはいまいちですね。ベクトルという概念は子どもには皆無な世界なので果たしてわかってくれるかどうか。中学校の数学でベクトルについて多少でも扱ってくれるとうれしいのですが。	
発言者:佐藤 嘉晃	日時:2005/12/25 13:58
件名:ベクトルについて	
森田先生、仲村先生ありがとうございます。 「遠隔作用力として扱う場合は万有引力」「近接作用力として扱う場合は重力」ということですね。また一つ勉強になりました。ところで、中村先生もベクトルを扱って授業をされるようですが、確かに子どもたちにとっては、ベクトル量の概念が難解なのか、いい加減な作図が多いようにいつも思います。こちらの教え方にまずい点があるのではと思うのですが……、そのあたりでは何か工夫されていることがあれば教えてください。	
発言者:仲村 篤志	日時:2005/12/28 10:51
件名:Re: ベクトルについて	
>森田先生、仲村先生ありがとうございます。 >「遠隔作用力として扱う場合は万有引力」「近接作用力として扱う場合は重力」ということですね。また一つ勉強になりました。ところで、中村先生もベクトルを扱って授業をされるようですが、確かに子どもたちにとっては、ベクトル量の概念が難解なのか、いい加減な作図が多いようにいつも思います。こちらの教え方にまずい点があるのではと思うのですが……、そのあたりでは何か工夫されていることがあれば教えてください。自分の過去をふり返ってみると、ベクトルを学習するのは高校の数学の授業でした。何時間もベクトルについての学習をすれば、否が応でもベクトルの考え(概念)がみついてしまいます。ベクトルで説明するのがいちばん楽なのですが、それはベクトルを知っているものの考えであってトピック的にベクトルの話をしても難しいのかなと感じています。ベクトルというのは、子どもにとってかなり	

奇抜な(?)な概念なのかなと思います。直接子どもに聞いてみたことはありませんが。	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2006/1/5 16:39
件名: 磁力、磁極について	
磁力、磁極について、今までの議論と教員が持って欲しいイメージについてまとめました。ご意見ください。	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2006/1/5 16:40
件名: ベクトルについて	
ベクトルについて、今までの議論と、私の考えをまとめました。ご意見ください。	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2006/1/6 7:07
件名: Re: 磁力、磁極について	
添付ファイルは一つだけなのですね。添付しなおします。	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2006/1/6 7:08
件名: Re: ベクトルについて	
添付ファイルの片割れを添付しなおします。	
発言者: 佐藤 嘉晃	日時: 2006/1/10 17:59
件名: ベクトルの扱いについて	
<p>森田先生ありがとうございました。確かに教科書に見られるようなトリビアな教で授業を進めてしまうと、生徒は必要感を感じなく「定着しない」というケースに陥るでしょう。それは同感です。ですから、力を矢印で表すことのメリットをつかませる指導や力がどのようにはたらくのか力の存在を考える授業が必要になるでしょう。森田先生がおっしゃる「同一の作用点にはたらく平行でない2力の合成」や「平行四辺形がかけない力の合成」「偶力」については、私自身が中学・高校で学んだ経験からも「力について思考する・・・そこにベクトルを用いて」という流れが必然的にできるのだと考えます。</p> <p>でもわからないのは、高等学校で速度ベクトルを扱うことが原因なのかわかりませんが、「ピッチャーが投げたボールにはたらいっている力をベクトルで示せ」というと、理数科クラスの生徒でもかなりの率でボールの進行方向にベクトル表示をすると聞きます。中学校での物体の運動の学習で「慣性」を学習しておさえられているはずなのに、「イメージ」なのでしょう。このような解答がでてしまうのは、やはり森田先生がおっしゃる中学校理科教師の「本質からズレて理解している」ということの教えからくる問題なのでしょう。???</p>	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2006/1/11 8:49
件名: Re: ベクトルの扱いについて	
<p>でもわからないのは、高等学校で速度ベクトルを扱うことが原因なのかわかりませんが、「ピッチャーが投げたボールにはたらいっている力をベクトルで示せ」というと、理数科クラスの生徒でもかなりの率でボールの進行方向にベクトル表示をすると聞きます。中学校での物体の運動の学習で「慣性」を学習しておさえられているはずなのに、「イメージ」なのでしょう。このような解答がでてしまうのは、やはり森田先生がおっしゃる中学校理科教師の「本質からズレて理解している」ということの教えからくる問題なのでしょう。??? 「カベクトル」と「速度ベクトル」の混同については森田は添付ファイルのように考えます。ご意見をたくさんください。</p>	
発言者: 佐藤 嘉晃	日時: 2006/1/11 22:01
件名: ダランベールの原理の考え	
<p>森田先生またまた早速のご回答ありがとうございます。</p> <p>先生がおっしゃるように「力は何から何に働いたのか?」ということは、確かにこちらの言い方としても大切です。だからこそ、私は力の学習のポイントとして、必ず「力是对になってはたらく」ということを生徒に常に意識するよう指導していますが、それでもまだまだ甘いのでしょうかね。・・・それにしてもダランベールの原理の話は懐かしく感じました。折角ですから森田先生が割愛したところに関係しますので教えてください。</p> <p>一般に遠心力はコリオリ力とともに回転座標系で現れる見かけの力として知られていますが、これは「慣性力としての遠心力」がダランベールの原理を曲線運動している物体に適用した場合として考えてよいのですよね。昔、運動方程式を用いて接線方向と法線方向に分けて計算で導いた覚えがあるのですが、すっかり忘れてしまいました。調べればすぐにわかることでしょうか・・・</p>	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2006/1/12 9:42
件名: Re: ダランベールの原理の考え	
<p>一般に遠心力はコリオリ力とともに回転座標系で現れる見かけの力として知られていますが、これは「慣性力としての遠心力」がダランベールの原理を曲線運動している物体に適用した場合として考えてよいのですよね。昔、運動方程式を用いて接線方向と法線方向に分けて計算で導いた覚えがあるのですが、すっかり忘れてしまいました。調べればすぐにわかることでしょうか・・・ 佐藤先生、早速のリアクションありがとうございます。</p> <p>「束縛条件」「束縛力」については、適当な演習問題を見つけて、別稿を起こしたいと思います。取り急ぎ、「ダランベールの原理の応用」について中学校段階の物理指導にも関係すると思われる概念を中心に述べてみました。添付ファイルをご覧ください。またのリアクションをお待ちしています。</p>	
発言者: 仲村 篤志	日時: 2006/1/12 22:58
件名: Re: ベクトルの扱いについて	
<p>&gt;、やはり森田先生がおっしゃる中学校理科教師の「本質からズレて理解している」</p> <p>&gt;ということの教えからくる問題なのでしょう。???</p> <p>この問題を考えてきて、中学校(?)だけではないかもしれませんが、PureScience か、教科教育かのちがいに似ているのではないかと、いう仮説にたどり着きました。教師が追いかけているのは、教科の本質なのか、もしくは指導方法なのか…。もちろんどちらも必要ですし、偏っていても困ります。また、どちらもかなり力のある教員(理科に精通している教員)もいると思います。ただ、教員個々がどちらかに傾いているのか、もしくは校種によってある程度の傾向があるかもしれません。私自身はどちらかという指導方法に傾いているのかなど自己判断しています。話を横道にそらしてしまします。</p>	

発言者:昌浩 森田	日時:2006/1/13 8:55
件名:仲村先生ありがとうございます	
<p>&gt;やはり森田先生がおっしゃる中学校理科教師の「本質からズレて理解している」 &gt;ということの教えからくる問題なのでしょうか。???</p> <p>この問題を考えてきて、中学校(?)だけではないかもしれませんが、PureScience か、教科教育かのちがいに似ているのではないかという仮説にたどり着きました。教師が追いかけているのは、教科の本質なのか、もしくは指導方法なのか…。もちろんどちらも必要ですし、偏っていても困ります。また、どちらもかなり力のある教員(理科に精通している教員)もいると思います。ただ、教員個々がどちらかに傾いているのか、もしくは校種によってある程度の傾向があるかもしれません。私自身はどちらかというと指導方法に傾いているのかなと自己判断しています。</p> <p>話を横道にそらしてしまいすいません。</p> <p>*****</p> <p>仲村先生 コメントありがとうございます。</p> <p>おっしゃることはなんとなく分かる気がします。以前、数学の分野である指導主事と似たような議論をしたことがあるのですがそのとき彼が「数学と数学教育は違う」といった言葉がまだ頭に残っています。仲村先生のおっしゃる「Pure Science と科学教育」の「違い」ってどういうものなんでしょうか？ちなみに、以前の数学に関する議論でも「～だから違う」という明確なものにたどり着けなかったのでぜひ「どちらがうのか?」「なぜ違わなくてはならないのか?」「違うことによって児童生徒に誤解を生じないのか?」「違うことによって児童生徒は科学を学ぶ上でどのようなアドバンテージを得るのか?」「歴史的に見て、(特にサイエンス教育で先進的なアメリカの事例で)どのような経緯でその違いが現れたのか?」などなど、仲村先生にも竹本先生にも佐藤先生にもお聞かせいただきたいと思っています。とにかく私は「指導方法」について pure に研究したことはない(自己流で)し、森田の一番弱い点かもしれません。森田の場合自分が「なるほど～なのか」と納得できることを教材にしようと考えていました。12/18</p> <p>に小川先生に質問したことのよう「そんなことは無いのでは・・・?」と自分が臍に落ちないとそれを教材にして児童生徒と一緒に授業する気にならなかったのです。理科の研修会などでそういった疑問を発すると「そんなことは学習指導要領に書いてない」「そんな専門的なことを言ってもだめだ」という答えが返ってくるが多かったのを覚えています。「学習指導要領に書いてあることは『臍に落ちなくも』『科学的に不十分』であっても『絶対のもの』として授業を組まなくてはならないのでしょうか?」すみません。グチになってしまいましたね。</p>	
発言者:昌浩 森田	日時:2006/1/19 13:58
件名:話題を変えてすみません	
話題を急に変えてすみません。懸案だった、「エネルギー教育」についてまとめてみました。ご意見いただけると嬉しいです。	
発言者:昌浩 森田	日時:2006/1/24 8:36
件名:Re: ダランベールの原理の考え	
佐藤先生、お待たせしました。「束縛条件」と「束縛力」について、時間をいただいておりましたが、今年のセンター試験の物理 I の1番の問題が束縛力と束縛条件を考えるのにちょうどいいと思いましたので、これを演習問題として考えたいと思います。ご意見ください。	
発言者:仲村 篤志	日時:2006/1/25 20:56
件名:Re: 仲村先生ありがとうございます	
<p>久しぶりですいません。</p> <p>&gt;おっしゃることはなんとなく分かる気がします。以前、数学の分野である指導主事&gt;と似たような議論をしたことがあるのですがそのとき彼が「数学と数学教育は違う」といった言葉がまだ頭に残っています。仲村先生のおっしゃる「Pure Science と科学教育」の「違い」って&gt;どういうものなんでしょうか?</p> <p>明確な違いがあるかどうかわかりませんが、教育学部には PureScience を研究している研究者と教科教育を研究している研究者がいると思います。PureScience を研究している研究者は専門に本質を研究し、教科教育を研究している研究者は理科をどのように教えればよいのかを研究しています。ですから、どちらも理科を研究しているのですが、理科そのものを研究するのか、理科をどのようにおしえるのかを研究しているのです。あくまでスタンスの違いであると思われます。授業を分析する場合には、見る視点が違ってくるかもしれません。</p>	
発言者:昌浩 森田	日時:2006/1/26 9:21
件名:科学と科学教育	
<p>G2の先生方おはようございます。</p> <p>G2のメインテーマである「島野先生の授業」がなかなかアップされないでそれまでの間の「つなぎ」として森田と仲村先生でお話していた「科学と科学教育」について議論しませんか?添付ファイルをごらんいただき、痛烈なご意見をお待ちしております。かなり口調がきつくなっておりますがあくまで「議論」の上の話ですのでお許しください。先日アップした「エネルギー教育とエントロピー教育」についてでも結構です。こちらの原稿も森田としては結構力を入れて書いたつもりなので、痛烈に評価いただけると嬉しいです。</p>	
発言者:佐藤 嘉晃	日時:2006/1/28 22:32
件名:理科と理科教育	
<p>内容:</p> <p>森田先生、タランベールの原理については入試問題による丁寧な解説付きでありがとうございました。共通一次試験を受けた27年前に戻った気分になりました。さて、議論が科学と科学教育の違いということで仲村先生とやりとりがあったようですが、以前、私もある人と理科と理科教育の違いについて議論した覚えがありますが、その時も相手が何かとても難しく考えすぎているように感じました。私は根本的には同じであって、教育方法論から子どもの実態側面で論じるのが理科教育、すなわち私たちが授業について論じている理科であるという認識です。私たち教師にとっての教育は、あくまでも指導者側からの論理であります。学識者や評論家の考えで授業について論ぜられる場合がありますが、その時には実践者面して理科教育、すなわち理科を語って欲しくないと思う時があります…。つまり、理科の学習・授業の中で、理科の本質に迫っていくことが、理科教育であると思っているからです。これは実践者の単なるプライドという拘りでしょうか?…「先生が子供と一緒に科学を楽しみ、科学する心(感性)を磨かなくてはならない」と森田先生がおっしゃっていましたが、正にそのとおりだと思います。</p> <p>そこで、森田先生に質問ですが、中部教育事務所時代に、小学校の先生から指導に対して「わからん子には通用しない」というような批判を感じたことはありませんか。私は指導主事の立場で小学校へ行って国語や社会や音楽の中心授業の事後研で指導助言する機会があり、それなりに教材解釈してお話しますが、それこそ「わからん子には通用しない」というような批判の視線を感じる事が多くありました。初めは専門外だから話を難しくしてしまっているのかと思って、学習過程における「方法論」にポイントを絞ってお話するように努めたこ</p>	

ともありましたがどうもしっくりきませんでした。そしてある会で小学校の先生方と話をしているうちに気づいたのですが、批判の視線を感じたときは、ちょっと失礼かもしれませんが、私の管轄内の小学校の先生方は「教材論」ではなく「教科書論」であったのではないかとことです。つまり、「教材のおさえに甘さがある」ということです。…ということになると、私の理科教育の教材解釈力は、森田先生から言わせると「教科書論」ということになるのでしょうか。

発言者: 昌浩 森田

日時: 2006/1/30 11:26

件名: Re: 理科と理科教育

佐藤先生投稿ありがとうございます。  
森田の研究不足もあり、十分なお答えになっていないかもしれませんが添付ファイルのように考えました。G2の皆様の痛烈なご意見をお待ちしています。

発言者: 石樹 竹本

日時: 2006/1/30 18:14

件名: Re: 科学と科学教育

掲示板の2ページ目を見ていませんでした。どこで議論が進んでいるのだろうと不思議に思っていました。気付くのが遅くすみません。さて、「科学と科学教育」ということで感想を述べさせていただきます。森田先生の言われていることはよく分かります。構成主義学習論に近いものを感じました。例えば、科学の真理に関する点、子どもの認知実態に関する点です。教師が、構成主義的な考え方をすることができるようになると、きっと理科授業は変わってでしょう。研修などの中で、このような科学観、理科観に関する話し合いができるといいと思います。また、森田先生は、添付ファイルの中で「絶対に物理学者に譲りたくない」と書かれました。私も同感です。そのためには、実践をしている教師が、実践の中で紡ぎ出した知見を蓄積し、理論化していく必要があると思っています。しかし、今の学校現場では、そのことがうまくいっていないのが現状です。  
実践家が実践から理論を紡ぎ出し、それが学習指導要領に影響を与えていくことができる時代がくるといいなあと思っています。

発言者: 佐藤 嘉晃

日時: 2006/1/30 18:41

件名: RE: 教材論と教科緒論

森田先生、早速ありがとうございます。  
教科書も教材の一つであることは勿論間違いありません。それをパイプルのように取り扱っていること、そこに書かれていないことは受け付けない…このような教師は偏った「教材観」でしか指導できないでしょう。このような指導者は、森田先生がおっしゃっている「教材の本質に触れること、子どもと一緒に科学していく中で生み出していくこと」とはほど遠い授業ということが予想されます。教師が子どもと学習する中で得たものは、生きた教材づくりに役立つはずですね。私もそのことを教師・子ども、研究会や学会等での協議、とにかくいろいろな人から教わってきました。それらを自分なりに考えアイデアを加え、自分のものとして作り上げて実践したとき、はじめて自分の「教材」になると思います。子どもを煙に巻くような単なるテクニクで終わる授業、今でも時々ベテランの先生の授業で見られますが、それでは「生きた学び」とは言い難いので、立場上今後も指導していかなければならないと思っています。私と云う方は異なりますが、基本的には同じ押さえですので「叱責」なんてありません。教科書については、また議論する機会があればいいのですが、業者にも関係する細かい指摘にもなるかもしれま  
> けんの、ここではやめておきます。またいろいろとご指導願います。

発言者: 石樹 竹本

日時: 2006/1/30 18:57

件名: Re(2): 理科と理科教育

森田先生の言われている「教材論」は、「目標論、内容論」であるように思いました。現在の日本の教育では、「目標論、内容論」まで踏み込んで議論することが少ないですが、私は、とて大切なことだと考えています。「教科書を教える」という理科教師は多いと思います。しかし、「目標論、内容論」について授業リフレクションやカンファレンスで議論をしていけば、このような姿勢は改められるでしょう。教師は、「何を教えるのか」ということまで考えるようになるからです。  
私は、京都大学の西岡先生とルーブリック作りに関する研究を進めています。このルーブリック作りは「目標論」に深く関係します。このような研究は、森田先生の「子どもと一緒に学ぶ」教師の知見をアウトプットすることにつながっていくと思います。

発言者: 佐藤 嘉晃

日時: 2006/2/1 19:27

件名: ルーブリックについて

竹本先生から、ルーブリックのお話がありましたのでお聞きしたいと思います。  
評価に関する研究は様々な方面から研究されていて私も興味を持っています。ルーブリックについては、7年ほど前に名前は忘れてしまいましたが英米の研究者らの評価法として大学の先生から紹介され、論文の要旨を読んだことがあります。その頃は、まだ日本では筑波大学の長洲先生によるポートフォリオ評価論から、その開発が全国的に進んでいる途中であったと記憶しています。しかし、このポートフォリオ評価についても、目標準拠型評価へ変わっていったため、現場での単なる学習物集めで資料として価値が不明確であること、子どもの情意面が伝わらないこと、思考力・判断力・応用力や表現・技能のスキル面の評価方法やその基準が明確になっていないことなど、様々な問題をもって今日までに至っていると思います。中には、目標(評価基準)が細密化しすぎて、ポートフォリオ評価に自信がない教師は、その裏付けのためにチェックマンに陥っているという実状もかなりあると聞きます。とすると、ルーブリックについてはかなり期待がもたれるのではないかと私も思っていました。

話が少し変わりますが、掛川市では「小中一貫教育」について検討し始めました。その関係で先週末に先駆けとなる品川区の若月教育長のところを訪ね、若月先生と担当指導主事の先生からいろいろとお話を聞いてきました。私が興味を持っていたのは小中一貫カリキュラムで、そのカリキュラムの作成に関することでした。カリキュラムに沿った独自の教科書や資料、そして目標に準拠した評価規準・基準も必要となりますので、この作成に携わる先生方は、19年度実施に向けてかなりの労力が必要になることがわかります。教科指導の立場からすると、カリキュラムの目標や内容をかなり吟味して実施しなければ、スタート時点で根底から崩れてしまう危険があると思います。ですから、不安を感じましたが、お話を聞いた後に、実際に新しい試みである小学校「市民科」の授業を参観して、その学校の教師や保護者に不安はないか訪ねたところ、「これまでに品川区で取り組んできた学校選択制、外部評価、学力調査テストの実施などの様々な試みから出た課題を解決するために、これは小中一貫への取組が生まれてきているので期待している」というような声が聞けましたので、マスコミなどで批判されるような、昔の学力・マヘ突き進むための取組ではないことがよく分かりました。単に行政主導で進んでいるのではなく、行政と学校と地域、つまり品川区全体で考えての取組であるということはとても素晴らしいと感じました。そこで、この時に序でに評価のことについて少し聞いたところ、世間で言う「ゆとり教育」からはほど遠いところにあり、ゆとりと言われた時間が「市民科」などの時間に充てられる方向だということから、これは予想ですが「評価規準」を設定するのが期待している」というような声が聞けましたので、評価についてはまだまだこれからの検討で、学習の時間にルーブリックを導入するような時間的なゆとりはまったくないのであるということです。折角新しい小中一貫教育という試みをするわけですから、新しいカリキュラムに沿った新しい「評価基準」もあつたらどんなにいいかなと勝手に思いました。

話を戻しますが、私はルーブリックを作成して実施したわけではありませんが、ルーブリックを導入するには、やはり学習指導要領や教材の構造を適切に把握し、児童生徒の実態に合うように作成しなければ意味がないと思っています。ですから、その作成は勿論、評価自



体に時間がかかるという課題をどのように克服するのか、ルーブリックの効率的な活用方法についても、作成と同時に検討していなければ現場ではなかなか受け入れられないのかなと感じています。そのあたりの課題解決について、竹本先生のお考えや現在のルーブリック作成の取組についてお聞かせいただければありがたいです。

発言者: 昌浩 森田

日時: 2006/2/6 7:13

件名: ルーブリックについて

ルーブリックについての議論が始まりました。なかなか、島野先生のクリップがアップされないの、残り時間質を考えて議論できるものは何でも議論しましょう。一応、竹本先生と佐藤先生の会話を1本のファイルにまとめて添付しました。森田の考えについては後ほどアップします。

発言者: 昌浩 森田

日時: 2006/2/6 14:20

件名: ルーブリックとコンピテンシー

G2の皆様、こんにちはルーブリックについて、その構成と活用法はこのような物が良いのではないかと考えてみました。ご意見下さい。

発言者: 昌浩 森田

日時: 2006/2/10 7:26

件名: まとめましょう

G2の皆様 おはようございます。県総合教育センターの森田です。昨日原口さんからメールをいただき、次回の会合が無いのを知り少しあわてています。この会議室の何かいい「まとめ」のしかたは無いかと思案しており、次回の会合で決めるつもりでおりましたので予定が狂った感じです。なにか、いい「まとめ」のしかたは無いでしょうか。お知らせ下さい。森田のほうでは、来週末をめぐりに先生方の発言を1本のワードファイルにまとめてカテゴリー別に整理してみたいと思っておりますが、先生方のご意見でG2を閉めたいと考えております。よろしく願いいたします。先生方の学校、管内の学校のインフルエンザはどうでしょうか？お体に十分お気をつけ下さい。仲村先生、センターの研究発表会でお会いできるのを楽しみにしています。

発言者: 昌浩 森田

日時: 2006/2/16 16:39

件名: 追加です

G2閉めてからで申し訳ありません。書きかけのレポートがあったので、少々尻切れトンボですが、大急ぎで、書き足してアップします。よかったですら、ご指導下さい。

発言者: 石樹 竹本

日時: 2006/2/20 12:05

件名: Re: ルーブリックについて

佐藤先生 ; 私の投稿が大変遅くなりまして申し訳ありません。原稿書きや発表準備に時間をとられていました。昨日、やっと先が見えましたので、投稿させていただきます。誠に申し訳ありませんでした。ルーブリックについては、説明してもなかなかよさを理解してくれないのですが、佐藤先生の文を読ま せていただいたところ、すごくよくルーブリックの可能性や課題をつかんでいらっしゃるようで嬉しくなりました。さて、佐藤先生には、次の2点をご指摘いただいていると思います。

1. ルーブリック開発にかかる時間の問題
2. ルーブリックの効果的な活用方法

まず、1についてです。私は、先生と全く同じ感覚です。言われていることがよく分かります。ルーブリック開発を行って来て、このように進めればよいという自分なりの考えがありますので、その辺を書いてみたいと思います。ルーブリック開発には、時間がかかります。それ故、1人の教師が、1年に1つ、2つのルーブリック 開発を行ってほしいと思います。しかし、ルーブリック開発のプロジェクト研究が進み、多くの教師が参加できるようになれば、たくさんのルーブリックが集まります。ルーブリックは、目標を変えていく基礎資料になるような重要なものなので、長い時間をかけ、多くの資料を集めていくことをしていかなければならないと思います。

次に、ルーブリックの効果的な活用方法についてです。1でルーブリックは、「目標を検討する為の基礎資料」と書きましたが、実践を行うときに直接的に役に立つこともあります。それは、子どもの支援をしていく際の資料になる可能性があるということです。ルーブリックは、子どもの実態に合わせて、3段階や5段階のレベルを設定します。教師がルーブリックの段階を押さえながら、それぞれの段階の子どもを、一段階でもアップさせることができるようになれば、指導としては大成功です。ルーブリックを見れば、次の段階の子どもの実態が見えます。どんな支援をすれば、子どもがレベルアップするのも見当がつきます。レベル1の子どもの指導する時に レベル2の子どものルーブリックを見ながら支援していけば、支援がしやすくなります。ルーブリックは、実践者の子ども理解を促す可能性もあるのです。実際の資料をみていただくと、いいのですが、本校から、添付ファイル(重いもの)をアップでけいなくなっています。お許しください。

発言者: 石樹 竹本

日時: 2006/2/21 21:59

件名: Re: ルーブリックとコンピテンシー

竹本です。

ルーブリックについて具体的な開発過程が見えると、話し合いができると思います。最近書いた文を添付します。ご意見をいただけると幸いです。よろしく願いいたします

発言者: 昌浩 森田

日時: 2006/2/24 15:48

件名: てこの法則について

森田と竹本先生が何度かメールで議論していた「てこの単元」についての問題です。ご意見の投稿をお待ちしています。

#### ■塩澤先生

発言者: 坂田 算浩

日時: 2005/11/5 12:56

件名: ビデオクリップを見ての感想

高校で教えていと、ほとんどが、検証実験で、生徒に自由に実験をさせて、その中から、出てきた意見をすり合わせていくというのは、本当に大変なことだと思いました。こちらが押さえておきたいと思っていることは、結構生徒の中から出てくるものだと、感心しました。どうしても中心になってしまう生徒がいる反面、理科が苦手であるような生徒もいるようで、こういうことでは、T&Tが必要だと思いました。生徒の意見を取り上げるだけでなく、その意見を、うまく板書することが必要かと思ひます。とても多くの内容がでてきているので、板書の中のポイントがぼやけてしまっている。

色々な実験を行っているの、探究か、いたずらをしているのか難しいところだと思います。坂田 算浩

発言者:田宮 縁	日時:2005/11/5 12:56
件名:授業の感想	
<p>・自分なりの方法で実験を進めることは、レベルの高い子どもについては、意味のある実験になると思いますが、既習事項が不十分な子どもにとっては、難しいかと思いました。</p> <p>・質の高い授業とは、何でしょうか？全員が理解すること？授業の展開のうまさ？</p> <p>・アシスタントティチャーがいるとよいと思いました。</p> <p>・磁力という言葉をもっと、詳しく説明した方が分かりやすかったと思います。</p> <p>・電池を入れ替えた子どもに、先生が気づかれ取り上げられたところがすばらしかったと思います。</p>	
発言者:田宮 縁	日時:2005/11/5 13:02
件名:授業の感想 2	
<p>・それぞれの子どもはどのように授業に取り組み、理解していたのかを知りたいと思いました。子どもがまとめたものをみてみたいです。</p>	
発言者:昌浩 森田	日時:2005/11/5 13:06
件名:個別実験	
<p>Clip3 について</p> <p>授業のねらいのひとつに「電流の向きを変えると極が入れ替わること」というのがあります。したがって、先生はT君の意見をみんなに紹介しています。これはいかがでしょうか？これを突き詰めると「先生がみんなに紹介する意見は今日のテーマ」ということですね。この授業を続けると児童がそのことを悟ってしまいます。そして、「自分で調べる」「自分で納得する」という科学的な思考として身につけたい力をどんどん失っていきます。これは、「ねらい」と「方法」のミスマッチです。もし、みんなに(学級全員)に分からせたいのなら「先生が教えるべき」「児童に個別実験させた」以上、「それを発見できる児童とできない児童がいる」を教師はきちんと認識して「個別と実験」から、児童は「何を身に着けるのか」を吟味すべきです。個別実験させて「全員同じ結論を出させよう」とするとどうしても実験が誘導的になります。</p> <p>教室で、実験値が思わしくない児童に対して「そうなの…もういちどやってみて」など、児童の意思を無視して実験のやり直しを指示している先生によく出会います。いかがでしょう。</p>	
発言者:仲村 篤志	日時:2005/11/5 13:13
件名:新しい概念の獲得	
<p>まず、磁力の重要性を子供に促している。次に、磁力の意味を子供に分からせようとしている。新しい概念を認識させるためには、子供たちの考えを整理し、子供の既存のイメージから新しい概念を結びつけるのが大変で、大切だと再確認した。</p>	
発言者:鈴木 真	日時:2005/11/5 13:13
件名:ビデオ 1wmv について	
<p>電磁石がふつうの磁石と同じであるという発言を「これすごい大事。」と押さえているのは必要なことだと感じました。ただ、「3年で習っている？」という教師の質問に対して「知らない」と答える子どもがいるので、黒板に「磁力」という言葉の説明をきちんと「引き付ける力」「反発力」と押さえたところです。</p>	
発言者:鈴木 真	日時:2005/11/5 13:20
件名:ビデオ 2wmv について	
<p>電磁石に電気が流れると磁石と同じように S 極と N 極ができるということに、子どもたち自身や教師の演示で確認したかった。言葉の積み重ねによって授業が進行していくのは、上位の子どもにとっては良いかもしれないが、他の生徒にとっては分かったような気がするだけで、理解できていない。</p> <p>実験、グループで話し合い、プリントに記述、その上で言葉で説明させる。という段階を踏むことが必要なのではないのでしょうか。</p>	
発言者:仲村 篤志	日時:2005/11/5 13:21
件名:盛り上がり・盛り下がり	
<p>先生は意見の出ている状況を「盛り上がっている」、「盛り下がっている」ということばで表現している。盛り上がっている場面と盛り下がっている場面の先生としての要因把握の実態を知りたいと思います。</p>	
発言者:佐藤 嘉晃	日時:2005/11/5 13:21
件名:プロトコール2の感想	
<p>プロトコール2について</p> <p>「磁石の力」「磁力」という言葉が子どもから出てきて、7～8分にわたって子どもとのやり取りの中でおさえたが、子どもたちは理解出来たのか。磁力の強い・弱い部分を確かめる、極を確かめる等の追究学習を進める過程においても、その理解をおさえる学習支援がほしい気がした。初期段階でつまづいている子どもは、実験の結果からの感覚でしか理解できていなかったのではないか。</p>	
発言者:石樹 竹本	日時:2005/11/5 13:22
件名:ビデオクリップ1	
<p>ビデオクリップ1「磁力」という言葉に焦点を当てて話し合いを進めようとしているが、子どもたちが、磁力に対する自分なりのイメージをもっているか疑問である。「磁力」という言葉に意味をもてるように、前学年(現行では3年生)までに学習しておく必要がある。ホワイトが言う「命題」のみでなく、他の要素にも着目して学習することが大切。</p>	
発言者:石樹 竹本	日時:2005/11/5 13:23
件名:ビデオクリップ2	
<p>ビデオクリップ2 電磁石と磁石を整理・理解するために、表などに整理してやるといいと思う。「電磁石」という言葉をどこで導入するかを考えたい。</p>	

単元の進め方にもよるが、自分たちで試行錯誤して電磁石を発見し、それに自分たちのオリジナル名をつけてもいいと思う。	
発言者: 石樹 竹本	日時: 2005/11/5 13:24
件名: ビデオクリップ3	
ビデオクリップ3 「電池を入れかえると、NとSが逆になる」という結論にたどり着くために、子どものモチベーションを高める工夫が必要だと思う。自分は、よくNHKのプロジェクトXの真似をして、「プロジェクトX マイカーパワーアップ大作戦」という単元名で授業を行います。自分は、附属小学校に勤務していたとき、見えない電気の動きを子どもがイメージできれば、電気単元の学習はもっと楽しくなるのではないかと考え、研究を行っていた。子どもがイメージしながら電気の学習を進めていくことは大切だと思った。「こうすれば、こうなるだろう」と考えながら実験を進めることができるからだ。電気単元のカリキュラムレベルの研究が必要だと考える。	
発言者: 佐藤 嘉晃	日時: 2005/11/5 13:25
件名: プロトコール2の感想2	
学習の最後に、電池の向きについて子どもの考えが出てきましたが、そこからさらに深めていく展開が次時でできるような学習のつながりがほしかったと思いました。	
発言者: 佐藤 弘幸	日時: 2005/11/5 13:26
件名: ビデオクリップを見ての感想	
中・高で教員をやっています。疑問に思ったのは、小学校と私たちの実験の仕方の違いです。私たちは実験の目的、テーマ、手順を示して実験を進めていきます。子どもたちからテーマを拾い出して、実験の仕方も子どもたちが考えてそこから解説するというのはとても大変な作業だと思いました。できる生徒にはこのような授業は面白いですが、中より下の生徒には電磁石の実験をしたというだけで、何も残らないかも知れないという危惧は感じました。一つ気になったのは「磁力って何」という質問です。「力だから大きさはあっていいでしょ」という先生の発言は、力はベクトル量であるという先生の考えがベースにあると思うのですが、子ども達には難しいのではないのでしょうか。	
発言者: 鈴木 真	日時: 2005/11/5 13:29
件名: ビデオ 3wmvについて	
S極とN極と電位の流れの向きとの関係を押さえる展開になっている。こどもが即、納得できるような配慮になっているので「あー逆だ本当に。」という発言につながっている。この驚きや感動が「確かな学力」に直結していると言える。実験は何のためにやるのか?という科学的に納得するためにやるものなので、この流れは大変良いと感じました。子どもの学びに寄り添った支援になっていると思います。	
発言者: 仲村 篤志	日時: 2005/11/5 13:30
件名: 授業スタイル	
小学校の授業スタイル、中学校の授業スタイル、高等学校の授業スタイルの存在にはじめて気づきました。	
発言者: 田中 千佳子	日時: 2005/11/5 13:30
件名: 塩澤先生の授業を拝見させていただいて	
小学六年生の理科の内容が高度なのに驚きました。子どもたちが、自分の言葉で科学的なことを表現できていると感じました。その中で疑問に思ったことがあります。内容が難しく授業についてこられない子がいると思います。授業の中で分からない子に他の子が説明をし、何度も「わかりましたか」と質問していましたが、少し威圧的な気がしました。	
発言者: 仲村 篤志	日時: 2005/11/5 13:30
件名: 授業スタイル	
小学校の授業スタイル、中学校の授業スタイル、高等学校の授業スタイルの存在にはじめて気づきました。	
発言者: 小澤 俊卓	日時: 2005/11/5 13:32
件名:	
ビデオ1、ビデオ2では、「磁力」「電磁石」といった言葉の定義について、子供とやり取りを行っています。知識という点では、子供が気がついて時点で、先生が取り上げ、教えてしまったほうよいと思います。本時の目標が、知識の定着ではないので、その分の時間をビデオ3で見られる実験に当てたいところだと思います。ビデオ3では、子供の発見を直ちにに取り上げて、みんなに紹介するところなど、子供との人間関係がうまく言っている様子が伺えます。40分過ぎなので、教師の側にも焦りが感じられ、こどもの発見にとびついてしまった感もあります。先生が考えを誘導している感もあり、他の子供にとっては、唐突に思えたかもしれません。	
発言者: 仲村 篤志	日時: 2005/11/5 20:53
件名: Re: 授業スタイル	
>小学校の授業スタイル、中学校の授業スタイル、高等学校の授業スタイルの存在にはじめて気づきました。 小学校の授業が構成主義的な授業に変わってきたということでしょうか。中学校、高等学校に進むにつれ、系統的な学習になっていくということでしょうか。	
発言者: 石樹 竹本	日時: 2005/11/20 12:32
件名: Re(2): 授業スタイル	
>>小学校の授業スタイル、 中学校の授業スタイル、高等学校の授業スタイルの存在にはじめて気づきました。小学校の授業スタイル、中学校の授業スタイル、高等学校の授業スタイルの存在にはじめて気づきました。小学校の授業が構成主義的な授業に変わってきたということでしょうか。中学校、高等学校に進むにつれ、系統的な学習になっていくということでしょうか。 小学校に関して言えば、もう随分前から学習指導要領を見ても、構成主義的な考え方は多く見られます。構成主義にも多くの立場があります。社会的構成主義の立場から授業を見ると、社会的に承認されていく過程が乏しいので小学校の授業は問題点が多く見られる。授業場面で言うと、クラスの中で議論し合い、もっともらしい考えを導き出す過程が、少しさみしいのです。	

発言者: 石樹 竹本	日時: 2005/11/20 12:45
件名: Re: 塩澤先生の授業を拝見させていただいて	
<p>&gt;内容が難しく授業についてこれられない子がいると思います。友達同士で教え合うという事自体はすばらしいことだと思いますが、同じ話し合いをするような指示を出しても、子どもの実態によって、話し合いの内容がだいぶ変わってくると思います。教師は、常に話し合いができる学級風土をつくるように心がけていく必要があると思います。私の学校は教科担任制でしたので、話し合いの練習などがなかなかできなかったのですが、今年からは、自分の学級の授業を20時間くらいもっているの、それを十分にできます。理科の授業がとてもしやすいです。</p> <p>&gt;授業の中で分からない子に他の子が説明をし、なんでも「わかりましたか」と質問していましたが少し威圧的な気がしました。子どもの素朴概念を大切にしたいと思いました。だんだん科学的なものへと変容させていく教師の支援が必要かなと思った。そのためには、実態把握しかありませんね。</p>	
発言者: 石樹 竹本	日時: 2005/11/20 13:07
件名: Re: ビデオ 3wmv について	
<p>&gt;実験は何のためにやるのか?という科学的に納得するためにやるものなので、この流れは大変良いと感じました。子どもの学びに寄り添った支援になっていると思います。</p> <p>同感です。ただ、小学生に「実験は何のためにするのか」と聞いたときは、「自分の願ひかなえるため」「自分の疑問を分かりたいか」というような答え方をするでしょう。授業の中に、子どもたちの願ひや是非知りたいという疑問があるといいと思いました。</p>	
発言者: 石樹 竹本	日時: 2005/11/20 13:28
件名: Re: ビデオクリップを見ての感想	
<p>&gt;中・高で教員をやっています。私たちは実験の目的、テーマ、手順を示して、実験を進めていきます。子どもたちからテーマを拾い出して、実験の仕方子どもたちが考えて進めるそこから解説を行うのはとても大変な作業だと思いました。ただ、できる生徒にはこのような授業は面白いですが、中より下の生徒には電磁石の実験をしたというだけで、何も残らないかも知れないという危惧は感じました。私自身、過去に塩澤と同じような授業ばかりしていた経験があります。しかし、必ずしも成功しませんでした。教科の論理と子ども論理が調和しなかったためだと思います。しかし、今回のような自分で予想を立て、実験方法を考えて、実験結果を導いて、考察する...というような科学的な方法をどこかで身につけることができればいいなとは今でも思っています。現在は、学期に1回、このような授業をし、レポートを提出するようにしています。そこで感じることは、このような科学的な方法を身につけるためにはどうしたらよいかを議論し、カリキュラムとして表していかなければ...ということです。まずは、実践者、研究者が議論しながらルーブリック作りを行っていくことが必要だと考えています。このルーブリックは、上で述べたカリキュラムを作るための基礎資料になるでしょう。一つ気になったのは「磁力って何」という質問です。特に、「力だから大きさはあっていいでしょ」という先生の発言は、力はベクトル量であるという先生の考えがベースにあると思うのですが、子ども達には難しいのではないのでしょうか。</p> <p>同感です。子どもの実態を把握するということですね。子どもが力についてどのような見方や考え方をもっているのかを探っていく必要があります。また、小学校3年生「磁石単元」を見直す必要もあります。</p>	
発言者: 石樹 竹本	日時: 2005/11/20 13:33
件名: Re: プロトコル2の感想2	
<p>&gt;学習の最後に電池の向きについて子どもの考えが出てきましたが、そこからさらに深めていく展開が次時でできるような学習のつながりがほしかったと思います。</p> <p>同感です。子どもたちがモチベーションを保てる中心課題があって、それを中心に、「電池の向き」「コイルの巻き数」「電池の数」などが関係づけられるとよかったです。</p>	
発言者: 石樹 竹本	日時: 2005/11/20 13:40
件名: Re: 盛り上がり・盛り下がり	
<p>&gt;先生は意見の出ている状況を「盛り上がっている」、「盛り下がっている」ということばで表現している。盛り上がっている場面と盛り下がっている場面の先生としての要因把握の実態を知りたいと思います。実際の授業を見ていたので分かりませんが、話し合いに参加しているか否かということを言われているのではないのでしょうか。私の経験では、子どもが主体的に参加するかしないは教材へのコミットが大きな要因である場合が多いです。</p>	
発言者: 石樹 竹本	日時: 2005/11/20 14:00
件名: Re: 個別実験	
<p>&gt;授業のねらいのひとつに「電流の向きを変えると極が入れ替わること」というのがあります。したがって、先生はT君の意見をみんなに紹介しています。これはいかがでしょうか？これを突き詰めると「先生がみんなに紹介する意見は今日のテーマ」ということですね。この授業を続けると児童がそのことを悟ってしまいます。T君の考えを他の友達に紹介しないためには、他の友達が「どんなことをしても電流の向きを変えると極が入れ替わることを突き止めよう」と意欲的に探究することが大切です。やはり、子どものモチベーションを高める教材やめあてなどの工夫が必要だと思います。どんな味付けをしていったらよいかをカンファレンスの中で考えていくことが必要でしょう。</p> <p>&gt;「個別実験」させて「全員同じ結論を出させよう」とするとどうしても実験が誘導的になります。個別実験をした時、子どもによって結果が違ってきてもいいと思います。ただ、問題なのは、学級、あるいはグループでその結果を議論し、共有化していくこと。そして、共有化する時に、全員の子どもにとって話し合う必然性があること。難しいことですが、何回かうまくいったこともあります。それは、子どもたちが教材にコミットしている時です。</p>	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2005/12/2 7:06
件名: Re(2): 個別実験	
<p>石樹 竹本さんが日曜日、11月20、2005 2:00 PM に書きました:</p> <p>*****</p> <p>&gt;&gt; 授業のねらいのひとつに「電流の向きを変えると極が入れ替わること」というのがあります。したがって、先生はT君の意見をみんなに紹介しています。これはいかがでしょうか？これを突き詰めると「先生がみんなに紹介する意見は今日のテーマ」ということですね。この授業を続けると児童がそのことを悟ってしまいます。そして、「自分授業のねらいのひとつに「電流の向きを変えると極が入れ替わること」とい</p>	

うがあります。したがって、先生はT君の意見をみんなに紹介しています。これはいかがでしょうか？これを突き詰める「先生がみんなに紹介する意見は今日のテーマ」ということですね。この授業を続けると児童がそのことを悟ってしまいます。T君の考えを他の友達に紹介しないためには、他の友達が「どんなことをしても電流の向きを変えようと極が入れ替わることを突き止めよう」と意欲的に探究することが大切です。

やはり、子どものモチベーションを高める教材やめあてなどの工夫が必要だと思います。どんな味付けをしていったらよいかをカンファレンスの中で考えていくことが必要でしょう。→子供のモチベーションを高めるということは、T君の意見を紹介する以前の問題ではないでしょうか？先生のご意見だと、T君の発見を紹介するまでモチベーションの低い子供がいても手を打たないというように聞こえますが？>>「個別実験」させて「全員同じ結論を出させよう」とするとどうしても実験が誘導的になります。個別実験をした時、子どもによって結果が違ってきてもいいと思います。ただ、問題なのは、学級、あるいはグループでその結果を議論し、共有化していくこと。そして、共有化する時に、全員の子どもにとって話し合う必然性があること。難しいことですが、うまくいったこともあります。それは、子どもたちが教材にコミットしている時です。→「共有化」までがこの時間のねらいでしょうか？個別実験をして40とおりの結果を1時間では共有できませんね。したがって、この時間は「個別実験」で「個人が発信できる結果をまとめる」がねらいであり、「全員に同じ結果を出させる」必要はなく、まして「他人の結果」を考慮したり、共有化したりすることはオーバーワークですね。竹本先生も共有化して「議論」というのは、この時間のことをおっしゃっているのではないと思います。

発言者: 石樹 竹本 | 日時: 2005/12/23 10:24

件名: Re(3): 個別実験

>先生のご意見だと、T君の発見を紹介するまでモチベーションの低い子供がいても手を打たないというように聞こえますが？逆です。私が、言っているのは、子どもが主体的にコミットする教材を開発したり、子どもが興味をもてるめあての提示をしたりすれば、モチベーションの低い子どもはいなくなりますよね、まずは、ここが大切でしょう。この部分をクリアできれば、教師はT君の考えを紹介しなくてよくなるでしょう。>>>「個別実験」させて「全員同じ結論を出させよう」とするとどうしても実験が誘導的になります。「共有化」までがこの時間のねらいでしょうか？個別実験をして40とおりの結果を1時間では共有できませんね。したがって、この時間は「個別実験」で「個人が発信できる結果をまとめる」がねらいであり、「全員に同じ結果を出させる」必要はなく、まして「他人の結果」を考慮したり、共有化したりすることはオーバーワークですね。竹本先生も共有化して「議論」というのは、この時間のことをおっしゃっているのではないと思います。もちろん1時間のことではないです

#### ■大軒先生

発言者: 昌浩 森田 | 日時: 2005/12/2 16:47

件名: 目標の「知識・理解」について

指導案の「3内容の分析と評価」の「知識・理解」の欄で「水は、熱せられた部分が移動して全体が温まることを理解している」とあります。ここで、「理解している」ということは「どのような状態」をいうのでしょうか？  
実際「なぜ上に動くのか」ということが解決されないと「理解」とはいえないのではないのでしょうか？しかし「対流」現象は物理現象の中でも非常に扱いにくいもののひとつですね。実際に「対流」が起こるか「伝導」で熱が移動するのかが決定する因子は「温度勾配」「熱伝導度」「液体の粘性」の3つでしょうか。この場合熱が移動していく途中における吸熱または発熱反応による熱の出入りは考慮していません。しかし、パラメータが3つでしかも「対流」が起こったとしても依然として「熱伝導」による熱の流出は続いていますね。すべてを考慮するとかなり複雑な方程式になりそうです。では、「小学校4年生の理解」とは「子供がどうなる」ことなのでしょう？ただ「理屈はわからないけれどとにかく上から温まる」という事実を記憶していれば「理解した」ということなのでしょう？ぜひ皆様のお考えをお聞かせください。

発言者: 昌浩 森田 | 日時: 2005/12/2 16:48

件名: 4時間目 児童13の発言について

この児童は「一番上のほうから温かくなって、上、下の順に温かくなって、途中から下、上、真ん中の順に暖かくなる」という発言をしています。森田が見るところこの発言はまさしく「熱の移動の本質」に迫っている発言だと思います。なぜなら、先ほどの投稿にも書いたように「対流で熱の移動が続いていても依然として熱伝導による熱の移動は続いているからです」したがって、対流による熱の移動が伝導による熱の移動は熱しはじめからの時間によってどんどん変化していきます。つまり、対流が起こるためには何がしか以上の温度勾配が必要になりますがこの温度勾配は2つの原因でどんどん埋められていきます。1つは対流を起こしている水の領域が圧力の低いピーカーの上のほうに移動することによって断熱膨張し、温度が下がること。2つめは熱伝導による熱の移動によって上方の温度が上がること。ですね。  
したがって、以上のことを考慮すると対流を起こす層は最初はピーカー全体ですが、時間とともに「ピーカーの上から2/3くらい」「ピーカーの上から1/2くらい」「ピーカーの上から1/3」と小さくなっていき、「沸騰したときもはや対流層は消滅し熱伝導と、そこから湧き上がる水蒸気による熱の運搬となるものではありませんか。  
この子の発言は正にそれを言っているわけで、大変貴重な発言だと思いますが、いかがでしょうか。

発言者: 佐藤 弘幸 | 日時: 2005/12/18 21:42

件名: 大野先生の授業の感想

大軒 先生

子供をひきつけて授業をされていて感心しました。プロトコルを読んだところでは、言葉が少しきつと感心しましたが、ビデオを見て、子供の様子をよく捉え、的確な支援や指示を出されていることがわかりました。以下、思いついた順に書きます。  
さて、まず3校時です。課題の提示ですが、児童も宿題として実験を考えて来ているのですから、何人かでもいいので、発表させてあげたらよかったのではないのでしょうか。もちろん、この授業では、その先がテーマになっていると理解しますので、先生の展開はありうる選択肢だと思います。  
また、実験が色々あり、選ぶ作業もあり、当然選んだ実験によって器具が違う。準備がとて大変だと思いました。よくこなされたと思いますが、対流の発見が目的なら、実験の数を絞っても良いのかも知れません。  
4校時では、熊野研究室でビデオで見ましたが、ワークシートを使って児童に発表をさせている点など良かったと思いました。  
蛇足ですが、金網は石綿網ですか？ 私たちが学生だった頃はそうですが、流石に、今問題になっている問題ですから…ちょっと気になりました。佐藤 弘幸

発言者: 石樹 竹本	日時: 2005/12/23 10:02
件名: 子どもの理論を大切に	
<p>子どもたちが、自分の理論をもって授業に臨むことが必要だと考えます。</p> <p>子どもたちが、教師に、「先生、先生・・・」とすぐに聞いてきたり、教師が、実験の着眼点を何回も言ったりしながら机間指導する場面を見ると、子どもが自分なりの理論を持ちながら主体的な実験を行っていないような気がします。今回のような授業の流し方で進めるならば、次のように行ったらどうでしょうか。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 子どもたちに水が温まる現象を見せる。</li> <li>2. どのように温まるか、自分なりの考えを描かせる。</li> <li>3. 子どもたちの考えをカテゴリー化し、プレゼンさせる。</li> <li>4. プレゼン後、最も納得した考えを決める。ここで意見対立がおこる。実験し、確かめることの意味が出てくる。</li> <li>5. 実験方法を考える。</li> <li>6. 実験を行う。</li> <li>7. 実験結果に基づき、自分の考え(理論)を修正、改善する。</li> <li>8. 最新の考えをプレゼンし、学級としての考えを決めていく。</li> </ol>	
発言者: 佐藤 嘉晃	日時: 2005/12/25 17:00
件名: ビデオを見て雑感	
<p>この前の会合で大軒先生のビデオを見させていただいたとき、単元の構成上このような授業もあっていいと思いました。私は以前「選択性のある実験」の複線型授業に力を入れて取り組んだことがあります。非常に準備や対応がたいへんなわりには、子どもが実験を組織する力(表現力)、事象を科学的に見て考える思考力は、やはり育たないということに気づきました。この授業の場合は後の結果考察で様々な考えを出し合うところに重きを置いているので、このような選択性の実験であってもよいかと思いますが、なるべくなら検証的な実験で扱った方がいいかと思えます。ある程度の既成概念をもつ中学生になるとちょっと物足りなさを感じさせてしまうかもしれません。(雑感)</p>	

■小林先生

発言者: 齊藤 智樹	日時: 2005/8/10 11:34
件名: 質問その1 from 齊藤	
先生の授業の中で人乙のグループと対話をしている間、他のグループが自分たちの活動に集中できる仕掛けは何ですか？	
発言者: 俊之 小林	日時: 2005/8/12 20:35
件名: Re: 質問その1 from 齊藤	
<p>課題の自分化 教師が発しよう、自然の事象に対峙して自分が内面に抱こうが、どちらでも「なぜ、どうして」という問いを生徒が持てば、自ずと追究が始まります。教師は、生徒が追究しようとしているものをサポートしていけばよいのです。この導入部分での課題の自分化(私の造語ですが)ができるかどうか勝負なのです。P.S すみませんが、私の名前が違っております。「俊之」ではなく「俊行」ですので、以後よろしく願いたします。</p>	
発言者: 森田 昌浩	日時: 2005/9/9 7:39
件名: 小林先生に質問です	
<p>小林先生、おはようございます。</p> <p>先日、firstClass がつながるようになってうれしくて、アップされている VTR を何度も見返しているうちに 疑問点が出てきました。教えてください。初めの部分で生徒の「振り子みたい～云々～」という発言に先生は「するどい」とす返しておられます。そのあと、具体的に「～だからするどい」という部分の音声がよく録音されていなかったのて教えてください。森田もやっぱり「するどい」と思うのですが、多分森田の思う「するどさ」と違うような気がするので参考までにお聞かせ下さるとありがたいです。2学期が始まって1週間たちました。先生はいかがお過ごしでしょうか。</p> <p>センターも「夏季研修の嵐」がようやく終わってひと段落というところですが、もう来年度の研修の策定や予算折衝が始まっています。一年目の森田としては「何も分らずもがいています」まだまだ残暑厳しき折、ご自愛くださってご活躍下さい。</p>	
発言者: 高塚 秀和	日時: 2005/9/19 13:41
件名: test	
ビデオを拝見させていただきます。	
発言者: 仲村 篤志	日時: 2005/9/19 13:41
件名: test	
<p>見ることができました。</p> <p>ビデオの画質が少し荒いので、細かな部分よりも、大まかな流れを分析すればよろしいでしょうか。</p>	
発言者: 守 青木	日時: 2005/9/19 13:47
件名: 小林先生の授業について	
授業ありがとうございました。小林先生から、授業における教員の言葉が多過ぎたとの反省がありましたが、子どもに対する語りかけは適切であり必要であったと思います。	
発言者: 高村 芳章	日時: 2005/9/19 13:58
件名: 見ていないのに失礼なことを・・・	
授業案とビデオを見ました。授業案の目標について質問です。「変換する際の効率は保存されない」の「効率」は「損失」のことですか？それとも本当に「効率」が保存されないということですか？	
発言者: 長澤 友香	日時: 2005/9/19 13:59
件名: 子どもの学習課題に対するイメージ	

子どもは学習課題に対して、頭の中でイメージすることは難しい。そのため、実験道具を用いながらイメージを深めている。仮説を立てる前に、実験を行いながら試行錯誤を繰り返し、仮説の立案を進めている。	
発言者: 澤野 寛	日時: 2005/9/19 14:02
件名: 授業の感想	
小林先生の授業のポイントは課題設定にあると思います。指導案にも書かれていますが、導入実験で生徒の認知的葛藤を呼び起こすという目的は十分に達成されているように思います。小学生でも中学生でも、学習のスタート時に葛藤を呼び起こすことは大切ですね。	
発言者: 高村 芳章	日時: 2005/9/19 14:11
件名: 2つ目の質問です	
失礼ながら2つ目の質問(意見)を書きます。授業案を見る限り、子どもたちは実験することをすごく楽しみにしていたと思います。そして、自分たちの考えと同じだったり違っていたりしたとき、大きな声で感想を、感動を発したと思います。となると、この実験は授業の開始直後でもいいのではないかと思います。その後、子どもたちは「えー？何で？」とか言い合ったのではないのでしょうか。そうすると、「AもBも同じ時間に到着するようにコースの工夫をしたい」とか、「なんで、到着時間が違うのかを明らかにしたい」とか広がっていったのではないのでしょうか。ごめんなさい。意見になってしまいました。	
発言者: 守 青木	日時: 2005/9/19 14:17
件名: 小林先生の授業について2	
小林先生は、生徒との人間関係ができており適切な実験の指示を出していたから成立している部分があったように思います。授業に不慣れた教員が表面的な部分のみを見て小林先生の「授業以外の授業に関わる部分」を見逃すと、実験をしないで、自分勝手なことをする生徒が増えてしまうのではないかと思います。	
発言者: 澤野 寛	日時: 2005/9/19 14:21
件名: 生徒との人間関係	
最近痛切に感じていることは、授業の成功云々は教材開発・研究も大切ですが、指導者たる教師と子供たちとの人間関係・信頼関係が非常に大切だと思います。小林先生の授業を拝見すると、子供たちのかかわりにとっても温かみを感じます。この雰囲気を作れることがすごいと思うのです。	
発言者: 誠司 小川	日時: 2005/9/19 14:25
件名: 授業の感想	
生徒が積極的に自分の仮説を立て、証明する方法をよく考えているという点でとてもよい授業だったと思います。エネルギーという点では説明するのが難しいのではないかと思います。	
発言者: 高村 芳章	日時: 2005/9/19 14:30
件名: 3つ目です	
内容: 先生方と話合っているうちにこんな意見が出ました。ゴールでの速さでエネルギーの大小は言えないのではないかとということでした。私も気がつかなかったのですが、確かにゴール後にどこまで(高さ)行くかで調べるべきだったなあと思いました。授業を見てもないのに、えらそうに書き込みをして申し訳ありません。	
発言者: 仲村 篤志	日時: 2005/9/19 14:33
件名: なぜこの5分を切り取ったのか	
ビデオをみて授業が文脈に依存していることを改めて感じました。さて、ビデオこの5分をどうして切り取ったのかという疑問を持ちました。	
発言者: 澤野 寛	日時: 2005/9/19 14:37
件名: 2時間では	
授業は生徒たちが生き生きと活動している様子が伝わってきます。その点はよいのですが、指導案のまとめの部分までに思考をいたらせるのは少々無理があったようにも思えます。「どうしてBが速くなってしまうのだろう」から「エネルギーを効率よく使おう」という考えにいたらせるには、もう少し時間と実習が必要なのにも思えます。	
発言者: 佐藤 嘉晃	日時: 2005/9/19 14:38
件名: 研究授業の話を書いて(感想)	
物体の運動の学習は、中学校3年間で培うエネルギー概念を形成する上で最も大切な単元だと思います。この学習は発展課題の授業ですが、エネルギー効率を問う難しい内容であると思いました。子供たちの既存概念(エネルギー保存則)を覆す課題が成立し、様々な追究実験が可能だと思いますが、エネルギー効率に目を向けて科学的に見たり考えたりする力は、この発展課題からさらに進んだところにあるのではないかと思います。生徒の思考・表現のすべてが見えていないのでわかりませんが、生徒にとっては知的好奇心が伴う楽しい授業であったと思います。	
発言者: 長澤 友香	日時: 2005/9/19 14:39
件名: 目標と評価について	
略案の目標と評価について意見を書きます。この2時間の授業は、発展的な学習であるのとらえているので目標をどう設定すればよいか質問します。小林先生は、知識理解を主目標にすえていると思いますが、私は「仮説をたて、検証方法を考える」という「科学的な思考」を目標にし、その目標に沿って評価をするほうが妥当であると考えます。「効率」についての知識・理解の目標は高いのではないのでしょうか？	
発言者: 長澤 友香	日時: 2005/9/19 14:41
件名: 小林先生にリクエスト	

子どものジャーナル等の蓄積はありますか？レポート等の考察を読みたいです。	
発言者: 佐藤 嘉晃	日時: 2005/9/19 14:42
件名: ビデオを見て	
エネルギー概念を形成する学習で、いつも考えさせられることは、力とエネルギーのとらえが、ごちゃごちゃになってしまう生徒が結構多くいることです。小林先生は、ここまでの発展課題の授業を実践されるのですから、そのあたりは上手にやられているのでしょうね。	
発言者: 田中 千佳子	日時: 2005/9/19 14:43
件名: Fwd: 小林先生の授業の感想	
先生の授業を拝見させていただき、生徒たちの言葉から科学的ものの見方の手助けをされており、先生の知識の深さを感じさせていただきました。	
発言者: 坂田 算浩	日時: 2005/9/19 14:50
件名: ビデオを見ての感想	
高校で、地学を教えています。授業の最後で、エネルギーを効率よく使おうと言う結論にもっていっていますが、あれは必要なかったのではないかと思います。高校以来物理をやっていないので、忘れてしまったのでエネルギーは保存されるが、エネルギー効率は保存されない。ということが正しいかどうか分かりませんが生徒が、疑問を持って、実験を計画しているのが大変興味深く思えました。それで、終わってもよかったのではないのでしょうか。無理に、もっていったように感じました。	
発言者: 田宮 縁	日時: 2005/9/19 14:50
件名: 授業の感想	
生徒の素朴な疑問を学習意欲につなげていた授業だと思いました。また、生徒たちが仲間で仮説を立てたことも人間関係を深めるきっかけになっていると思います。生徒の仮説から実験へという流れもよかったですと思います。しかし、目標にどのように結びつけるのがよく理解できませんでした。教えていただけるとありがたいです。	
発言者: 高塚 秀和	日時: 2005/9/19 14:50
件名: 拝見させていただきました	
ありがとうございました。3年前、京都での評価の研修でお会いして以来ですが、あの時大きな感銘を受けました。しかし、今回はそれ以上の感銘を受けました。エネルギー分野については教員になってやっと理解して来たところなので、いくつか教えていただきたいです。①仮説を立てる場面で生徒が積極的に動いていたのにびっくりしました。どれくらいの頻度で仮説を立てる授業を行っているのでしょうか？	
発言者: 高橋 照枝	日時: 2005/9/19 14:52
件名: 意欲的な生徒たち	
子どもたちが意欲を持ち続けて取り組んでいるのが、すばらしいです。難しい課題に対して、すぐに答を求める生徒が多い中、日頃の授業での指導の成果なのかと思います。普段からの取り組みが大切なんですね。高橋 照枝	
発言者: 守 青木	日時: 2005/9/19 14:52
件名: 小林先生の授業について3	
小林先生の授業について2でも書かせていただきましたが、授業以外の部分、その授業に至る部分をどの程度理解しているか、想像できるかということが大切だと思います。その授業のみでは、難しい部分も学習を積み重ねている生徒については、問題ないということも感じました。	
発言者: 坂田 尚子	日時: 2005/9/19 15:10
件名:	
ようやくメールができるようになりました。非常に難しい物理の内容で、子どもたちにどこまで教えるのか、深く追究させるのか、かえって混乱させるのではないかと、適当なところで落とすところを見つけるのか、中途半端になってしまいはしないか等々、中学校教師だったころのジレンマがよみがえってきました。しかし、この授業は、子どもたちが自分たちで考え積極的に討論することで達成感があり、また、知的な刺激を感じられて満足できたのではないかと思います。	
発言者: 鈴木 真	日時: 2005/9/19 17:56
件名: 小林先生の授業(本時の目標)について	
本時の目標が、関心・意欲・態度と知識・理解の2つになっていますが、この関心・意欲・態度については授業の中で生徒の様子を見れば納得できるためよく分かりますが、知識・理解についてはちょっと厳しいと思いました。生徒の様子を見る限り、位置エネルギーと運動エネルギーの保存の知識を駆使して科学的に考えようとする科学的な思考としての表れをみとることができたように思います。	
発言者: 鈴木 真	日時: 2005/9/19 18:04
件名: 小林先生の授業(評価)について	
小林先生の授業実践のすばらしい点の一つとして、生徒の学びに寄り添った評価であることが挙げられると思います。各班の話し合いの中に積極的に入って行って、生徒の学びに関わり合うことによって、自信を持たせ、間違いに気付かせ、より深く考えさせ、賞賛していることです。まさに生徒の学びに寄り添った評価であり、育てるための支援になっている点が大変優れていると感じました。	
発言者: 田宮 縁	日時: 2005/9/20 10:26
件名: 授業の感想②	
4人の女子が先生に自分たちの考えを一生懸命説明していました。小林先生は話を丁寧にその話を聞き、その場ではあえて答えず、疑問を抱かせたまま、実験で証明するように伝えていました。生徒は話すことで、自分の考え(仮説)を確かなものにしていったと思います。	



発言者: 齊藤 智樹	日時: 2005/9/22 11:16
件名: Re: なぜこの5分を切り取ったのか	
<p>仲村先生の疑問にお答えします。このビデオを切り取った方法は…</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学生5名程度で集合</li> <li>・授業全体を通して見る</li> <li>・そのなかで、良かったポイント、この授業のなかで、「ここがいい」と思ったポイントを選んでもらい、全員の意見の一致するところを選びました。この2分半だけでは文脈は確かに分かりにくいとも思います。同じ「ドキュメント」というフォルダの中にある、指導案やプロトコールもご参照いただけると、嬉しいです。</li> </ul> <p>仲村先生 Wrote: &gt;ビデオをみて授業が文脈に依存していることを改めて感じました。 &gt;さて、ビデオこの5分をどうして切り取ったのかという疑問を持ちました。</p>	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2005/10/21 10:21
件名: これまでの議論について	
<p>これまでのこの会議室の議論について森田なりにまとめてみました。ご意見を下さい。</p> <p>今日までの小林先生の会議室の議論についてカテゴリー分類と肯定的、否定的、疑問的の3分類によって分析しました。カテゴリーについては皆様の投稿の趣旨を森田なりにキャッチしたものです。一つの投稿を2カードに分けて表示したものもあります。</p> <p>色については 暖色系 肯定的意見 寒色系 否定的意見 緑色 疑問点 としました。配置については矢印等を補ってブロックチャート風にまとめてみたかったからですが意味があるのか、皆様の意見をお聞きしたいと思いついて矢印を省いた物をアップしました。全体的に見ると、</p> <p>①カテゴリー1、2で肯定的意見が多い →事前の人間関係づくりや授業でのかかわりを通して小林先生が「科学的追及」のあり方をていねいに指導している。</p> <p>②カテゴリー3で否定的意見が多い →物理現象として「重力場での降下現象」「エネルギー」の捉えに甘さがあり「物理現象を理解するねらい」として教材の処理が不十分である。</p> <p>③カテゴリー4について →1、2を総合して肯定、否定が半々の状況である。これは充分理解できる。 →授業の「文脈」をしっかり把握する必要がある(すべての授業者)5分のクリップの限界を示す。 →「Do science」の起こった瞬間をもっとたくさん捉えたい。つまり、「1分のクリップ10こ分析する」ということである。</p>	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2005/10/24 10:41
件名: 「するどい」について	
<p>日は、授業中の評価について考えてみました。</p> <p>私が9月に書きました小林先生の「するどい」発言についてです。</p> <p>ここでは、将来評定につなげるための「評価」ではなく学習者の学習のための評価「形成的評価」について言及します。</p> <p>9月にこの会議室を使って小林先生に「何がするどい」のですか?という質問をしました。</p> <p>小林先生も大学と所属校の「2束のわらじ」でお忙しく、議論できなかったのですがこの「するどい」発言は生徒の「科学的な見方考え方」にまことに的確な評価になっていると思います。なぜなら、「振り子が、「ひも」という1次元の束縛条件下の「落下運動」に他ならない」ということに生徒が気づいているからではないでしょうか。もしそうなら、単振り子の等時性(小学校学習指導要領5年生)を利用すれば、「最速降下」にすぐに行き着けるからです。つまり、「紐の長さが長いほど周期が長い」=「落下距離が小さいほど時間がかかる」です。</p> <p>また、「振り子の振れ幅に周期がよらない」は「振れ幅が大きくなると落下距離は大きくなって速度は速くなるがそのぶん距離も伸びるからその分が相殺されて周期は同じ」と理解できますね。そう考えると「落下距離の大きさ」と「移動距離の伸び」を検証することによってこの問題は解決されるからです。振り子の場合「円弧」ですから「振れ幅(触れの角度)×距離(弧の長さ)」ですね。また、落下距離は<math>\theta</math>が微小角である事を考慮すれば、ほぼ<math>\theta</math>に比例しますね。ですから、「単振り子の周期は振れ幅によらない」という振り子の等時性が出てきます。落下距離も移動距離も2倍になるから単振り子の周期は振れ幅によらないのですからこの授業のように「水平移動」の部分をもってると2倍の落下距離でも移動距離は2倍以内ですから高いところから落下しているほうが早くなります。こういう思考が「振り子みたい」の言葉の裏に見とれるのですが……。</p>	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2005/10/24 10:43
件名: エネルギーの変換効率について	
<p>引き続き、エネルギー変換の効率についてです。</p> <p>本授業の最終段階で「エネルギーを効率的に使う」というフレーズがありますがこの例では、「Bが効率的」とはいえません。というのは2点間で物を移動させる場合終点は「地上」であることが多く、この場合Bのような経路を考える場合「地下を掘る」という作業が必要になってきます。また、「より高いところから落下させる」に注目すると「始点の高さをB&gt;Aと取らなくてはならず、これまた効率よくエネルギーを使うことからは遠くなってしまいます。「最速降下曲線」が現実に使われている例は「お寺などの屋根の形」にあります。しかしこの場合、「屋根に降った雨を最も早く落下させるという目的」で使われているのではなく、「屋根の上のほう、下のほう色々なところに雨が降っても同時に落下したものは同時に屋根の端に届く」ということです。したがって、屋根を設計するときはこの形に設計しておく、同時に降った雨は同時に屋根の端つまり「樋」に届きますから「最大降雨量」を想定して樋を作っておくとあふれることのない樋ができるわけですね。たわいもないことのように、お寺などの広大な広さを持つ屋根を設計する上で「あふれない樋」というのは考慮する必要があります。実際、古い時代に造られたお寺の屋根も最速降下曲線「サイクロイド」に非常に近い形になっているという点にいにしえの大工さんの知恵を感じてしまいますね。これが最速降下曲線の子供たちが「不思議」と感ずることではないでしょうか。また、御意見下さい。</p>	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2005/10/25 7:11
件名: 再び「するどい」について	
<p>もう一度「するどい」発言について</p> <p>昨日小林先生の「するどい」発言に伴って「振り子」と「斜面落下」について論じましたがいかがだったでしょうか。ぜひ「するどい」ご意見をいただきたいのです。自分もまだまだ、本当の物理の面白さを生徒に語れていません。</p> <p>さて、今日は、「生徒の科学的な見方考え方」について書きます。</p> <p>まず、「科学的な～」の前に、「科学とは兄弟関係の「数学的な見方考え方」っていったい何だとお考えでしょうか?森田は、「同一視」だと考えています。数学の第一歩は「物を数える」事だと思っておりますが、幼児が「ひとつ」「ふたつ」・・・と数え始める時、この子は1つめの「物」と2</p>	

つめの「物」を「同じ物」として捉えていますね。算数の問題です。「ミカンが2つあります。リンゴを3つ持ってきました。合わせていくつでしょう?」まともと考えれば「合わせることはできません」が答えではないでしょうか。しかし、「リンゴとミカンの違い」「1つめのミカンと2つめのミカンの違い」などをすべて「同一視」してしまっ、「数」だけに注目して「 $2+3=5$ 」とします。この計算は、「同一視なくしては成り立ちませんね」また、幾何学の分野でも「 $\Delta$ と $\nabla$ 」を同一視して「正三角形」という集合を論じます。また、幾何学の定義として「ある変換群に属する任意の座標変換において不変に保たれる図形の性質を論ずるものである」というのがあります。その極値は「ドーナツとコーヒーカップを同一視する」位相幾何学 topology といえるかも知れません。また、代数の分野でも「双有理変換」を施した似ても似つかない式を「同値」とみなし、その「双有理同値」な代数式で表される図形の分類問題の解決で、京都大学の森教授はフィールズ賞を手に入れています。ここまで、高級な事を言わなくても、因数分解や積分計算で「置換」するのは常套手段ですし、もっと下って、リンゴとミカン「同じものとして」たせない児童は「絶対に数学的な考え方を物にできない」のではないのでしょうか。そうです、「同一視」を徹底的に身に付けさせるのが「算数教育」「数学教育」の基礎、基本となります。

さて、以上を前提として「科学的な見方考え方の根底」を考える時に「同一視できるかどうか」という視点が入ってくるのは理解しやすいと思います。小林先生の授業では似ても似つかない「斜面落下」と「振り子」を生徒は「同一視」しています。だから「するどい」のです。したがって、「科学的な見方考え方」は「自然現象を多面的に見る」ではなくて、「まったく別の自然現象を同一視する」ということにあると思うのはいかがでしょうか。

発言者: 昌浩 森田 日時: 2005/10/26 7:13

件名: ねらいとしての「知識・理解」

今日は「個別追究学習」と「知識・理解」について考えてみました。  
小林先生の授業は基本的には「個別追究学習」になっていて、個人または小グループで独自の仮説と方法で追究を行う授業の形態でした。ここで「知識・理解」をねらうのはどうでしょうか?

授業は基本的に全員の生徒に「目標以上の到達」をねらいますね。しかし、個別追究授業という形態は必ずしも全員が実験の目的を達成することを期待できませんね。つまり、「もし、実験の結果から分る知識」を全員に求めるとしたならば「個別追究授業」は不適格といわざるを得ませんね。しかし、「自分で仮説を立てて、試行錯誤しながら条件制御を行い仮説を検証しようという態度」(つまり、科学的な思考)は全員に到達させることは可能です。もし、個別追究で授業を行いながら授業の最後に先生が「君の実験はうまくいかなかったけど、本当は～なるよ」と示唆を与えることで「知識・理解」を身に付けさせようとするなら「さっきやった個別実験は何だったのだ?」ということになります。

私は、教育事務所の指導主事時代、学校訪問で公開授業を含めると900本以上の授業を参観する機会に恵まれましたが、一番多い間違いが「生徒の学習活動」と「授業のねらい」の不整合でした。そこでは、「～の活動で〇〇をねらう」と指導案に書きながら「生徒の活動」がねらいから離れた結論に落ち着こうとすると、さかんに「～と考えてみてはどう?」「もう一度やり直してみたら?」「～やっぱりそうでしょう。」と先生の思っている結論へどんどん誘導していく姿をたくさん見ました。もし、「誤解されたら100%困ること」なら、「先生が一斉に教えるべき」です。「誤解されても、あるいは現代科学の定説と違う結論になって」も「生徒の活動から生徒が身に付けることのできるものがある」のなら絶対に「教えて」はいけないのです。

以上が私の考えですが、いかがでしょうか。ご意見下さい。

発言者: 昌浩 森田 日時: 2005/12/12 15:20

件名: 最速降下曲線の derivation

以前投稿しました、最速降下曲線のデリバーションにタイプミスを発見しましたので差し替えます。ファイルは、Just System のカルキングJ で作成してあります。

発言者: 森田 昌浩 日時: 2005/9/6 7:31 AM

件名: 授業の VTR ありがとうございます

7月の第1回会合のときにお話しましたが、どうしても子供たちの活動の方に目が行ってしまいます。この研究会の趣旨に合わないのは充分理解しているつもりですが、2点お聞きしたいのです。第一点目は「科学好き」の私としては、子供たちのなか「いろいろな斜面の形を変えての実験」しているグループがあることが気になりました。この子達の意識の中に、私は本人が認識しているか否かは別としても「なにか最短時間のルートがあるのではないか」という Policy 感じるのです。これは、将来解析力学へと発展し、光学の Fermat の原理に似た「最小作用の原理」そして最終的には「Hamilton 形式」へと向かう入り口に立っているように思えてならないのです。

ここでは、1次元の束縛条件(レールの形)のもと、重力の作用だけでA点からB点に落下する場合、最小時間で落下できる経路を求める「最速降下曲線」の問題と言えますね。これは「変分原理」から簡単な計算で導かれますね。しかし、根底の Policy はまさに「変分原理」なのだと思えます。つまり、「何がしかの物理量が極値を取るとき最速降下の軌道が求まる」実際には Hamiltonian になろうかと思いますが、(熱力学では Gibbs の free Energy) その Policy の一歩手前までできている彼らの「科学的な思考」を伸ばす手立ては必要ないのでしょうか? 教えてください。第二点目は「Energy」についてです。中学校、高等学校で何か Energy を「実態」のように扱っています。小林先生の授業でもそうでした。Energy って「実態」なんでしょうか? Energy は実際には「適当な座標変換によって

消してしまえる量」としての捉えは必要ないのでしょうかたとえば、4m/s で走っている質量 2kg の物体の Kinetic Energy は  $1/2mv^2$  で、16Jou と計算できますが、その物体と同じ速さで走りながら見ると 0Jou でかえって、とまっている物体のほうが Energy を持ってしまいます。このこと抜きで、Energy を考えさせることにどんな意味があるのか、このことについても教えてください。以上お願いばかりで申し訳ありません。PS.最速降下曲線について森田が derivation した物を一太郎の file で添付します。

■小川先生

発言者: 昌浩 森田 日時: 2005/12/2 16:50

件名: 19分29秒の先生の発言について

「観察、私たちの周りは力であふれています。しかし、あまり身近すぎて、力そのものの性質には目を向けたことはあまりのりいではないでしょうか」という発言をしていますね。これを受けて生徒は「観察」をするわけですが、先生がおっしゃっている「力が身近すぎる」というのは「『力』という言葉」が身近すぎるという意味だと思います。したがって生徒が「力」について学ぶとき「性質」よりも「力の定義」を自分たちでする必要があるのではないのでしょうか。物理的にいうと「力とは物の状態を変化させる源」と定義できますね。そして、「その力がどれだけの時間働いたか(力×時間)」を「力積」といい、これは運動量を変化させます。また、「力をどれだけの距離働かせたか(力×距離)」を「仕事」といい、エネルギーを変化させますね。さらに(力×距離×時間)を「作用」と定義しますが、これは量子論ではキーになる物理量ですね。

また、学習指導要領に記述されている「力の定義」は不完全ですね。つまり、この3つの定義では「重力」「電磁力」「強い核力」は理解できますが  $\beta$  崩壊の引き金となる「弱い核力」についてはうまく説明が付きません。ですから力の定義は先ほど述べた「力とは物の状態を変化させる源」となるわけです。この時間の授業は「力って何?」「力が働いてどうということ?」「力を働かせてどうということ?」という「実感として感じ取る」授業にならないと、この後の授業展開が難しくなりません。

たとえば、最初の「鉄の玉を動かす」という実験にしても「なぜ動いた?」を生徒たちに話し合わせることによって中学校1年生年りの「力の定義」ができるのではないのでしょうか。そのとき、「教師としては前述の『力とは物の状態を変化させる源』という定義と自然界に存在する4つ

<p>の力の特徴をきちんと整理しておくこと」が必要だと思います。でないと、生徒の宝石のような眩きを逃してしまうと思うのです。それさえ、しっかり持っていればたとえ、生徒が学習指導要領の言葉と違う定義をしても「生徒の定義と真の力の定義」の包含関係を見抜き、適切な指導・支援ができると考えるからです。みなさまの、ご意見を伺いたいと思います</p>	
発言者: 高塚 秀和	日時: 2005/12/18 11:40
<p>件名: 拝見させていただきました。</p>	
<p>導入の課題がとても明確かつわかりやすいもので、生徒の好奇心をくすぐるものだと思います。私は自分がこの授業をするとき、デジタルカメラを班で持たせて校内に放し、「力が働いているところを見つけよう」と課題を出してやっているのですが、力の定義があいまいなままでスタートするのでまいちだなあと感じていました。とても参考になりました。ありがとうございました。</p>	
発言者: 守 青木	日時: 2005/12/18 11:43
<p>件名: 小川先生の授業1</p>	
<p>10分01秒「はいほかに」の時の小川先生の視線の流し方を見て、教師の視線が、子どもの多くの場面をとらえようとしているのがよいと思いました。授業は、常に変わる子どもの表れをみとり、臨機応変に行わなければならない場面の必要性を強く感じています。</p>	
発言者: 仲村 篤志	日時: 2005/12/18 11:47
<p>件名: Re: 19分29秒の先生の発言について</p>	
<p>昌浩 森田さんが金曜日, 12月 2, 2005 4:50 PM に書きました:  &gt; 「観察、私たちの周りには力であふれています。しかし、あまり身近すぎて、力そのものの性質には目を向けたことはあまりのりいではないでしょうか」という発言をしていますね。これを受けて生徒は「観察」をするわけですが、先生がおっしゃっている「力が身近すぎる」というのは「『力』という言葉が身近すぎるという意味だと思います。したがって生徒が「力」について学ぶとき「性質」よりも「力の定義」を自分たちでする必要があるのでないでしょうか。物理的にいうと「力とは物の状態を変化させる源」と定義できますね。子供たちが利用している「力」ということばと理科で用いている「力」ということばに違いがあることは、誤概念と同じではないでしょうか。私も力の単元を学習する場合、日常的な「力」と理科の「力」の違い(定義?)から入ります。ずれを解釈しないと、力の性質を上手に解釈できないかもしれません。</p>	
発言者: 守 青木	日時: 2005/12/18 11:49
<p>件名: 小川先生に授業2</p>	
<p>1時間の授業としては、求める内容が盛りだくさんにも感じましたが、単元のはじめの部分で、子どもの興味・関心を高めるためには、一つの授業のあり方ではないかと思いました。「感動が人を育てる」事を忘れずに授業を組み立てていきたいと思いました。</p>	
発言者: 鈴木 真	日時: 2005/12/18 11:49
<p>件名: 小川先生のビデオ2について</p>	
<p>静電気と弾性力を気付かせる場面でした。静電気については生徒がストローとシートの間での力を感じている様子が見えましたが、そのときに、すかさず教師が忘れないようにメモさせているのが良いと思います。弾性力については、生徒が重力に関心がはたらいしてしまって、教師の気付かせたい視点とのずれで困っているように感じました。先に着眼点を提示しておくことの重要性がはっきりした場面だったように思います。</p>	
発言者: 鈴木 真	日時: 2005/12/18 11:57
<p>件名: 小川先生のビデオ1について</p>	
<p>演示で鉄球を動かす場面でした。手で触らずに鉄球を動かすにはどうしたらいいのか、子供の声を拾って授業を進めていたのが良かったと思いました。教師だけが授業を進めるのではなく、子供の思考の流れに沿って興味関心を深めるように展開している点が、本時の目標に迫る手立てとして合っていたと思います。興味関心の評価 B 規準というのは難しいのですが、非常に分かりやすい組み立てだったように思います。</p>	
発言者: 仲村 篤志	日時: 2005/12/18 12:07
<p>件名: 実験・観察の着眼点</p>	
<p>いろいろ工夫された実験・観察が用意されており、子供たちが興味深く学習している様子が伺われます。そこで、子供たちが気づいたことや疑問点を出しているわけですが、気になったことがあります。子供たちはこちらが意図したような気づきや疑問をもってくれるでしょうか？実験を行っていても、ひよっとしたら作業に近くなり、力の学習の気づきになっていないことも考えられるのかなど。子供たちがどのような気づきをしたのか、プロトコル以外の部分を知りたいです。</p>	
発言者: 佐藤 嘉晃	日時: 2005/12/18 12:11
<p>件名: 小川先生のビデオクリップを見て</p>	
<p>力そのものは目に見えないので、私たちの生活の中で見られる様々な現象から疑問を持たせながら、その力の性質・働きについて理解を深めていく指導が大切だと思います。この授業は単元導入の時間で、身近な自然現象から「力」について追究していく窓口となる学習過程を組んでいます。今後どのような展開になるのか気になるところです。そこで、この e-learning の課題にもなることで以前から気になっていたのですが、この1時間だけの授業では語れない難しさがあります。例えば、力の定義について小川先生がどこでどのように抑えるのか、この後の展開でどのような教材を取り入れて、力の性質・働きに迫っていくのがわからないからです。単元構想があると、全体の中でこの授業について語られるのではないのでしょうか。</p>	
発言者: 小澤 俊卓	日時: 2005/12/18 12:12
<p>件名: ビデオ1について</p>	
<p>ビデオ1(単元の導入)について  「力」の学習では、ことばの定義が必要な場面がいくつか出てきます。単元の導入部で、その後扱っていく「力」のイメージを絞り込んでつかませていくことは、とても重要だと思います。案外ことばの定義だけを先に行ってしまうがちな場面です。小川先生が、導入部に出された</p>	

「問い」はこの単元で扱う「力」のイメージを持たせるのに有効な教材だと思いました。また、演示実験での生徒とのやり取りには、非常に良好な人間関係が伺えました。生徒の学習意欲を持続させていくには、これも大変重要な部分だと思います。	
発言者: 佐藤 弘幸	日時: 2005/12/18 12:26
件名: 小川先生の授業を拝見して	
小川先生の授業を拝見して、丁寧な授業運びに感心しました。私の学校では、専門によって授業分野が固定されているため、この分野の授業経験が無いのですが、重力、電磁力といった遠隔力を鉄球で明らかにして行こうという点が良かったです。この部分は、演示実験ですが、生徒の声を取り上げながらの丁寧な20分間だと思いました。先生がちょっとオーバーアクションに演示していて、生徒にも楽しく導入ができています。	
生徒実験では、弾性力、摩擦力にも気がつかせようとしているのですね。先生の生徒実験の導入が、「力の不思議」を観察するとなっていますが、もう少し具体的に発問されると良かったと思いました。また、「仮説どんな力が働いているか」という問いかけも抽象思考で難しいと思いました。プロトコルを見る限り、実験に時間がかかるため、班での意見交換(練り合い)までいけない感じがします。この時間はオープンエンドとして、もう一時間かけてまとめをされたら良いと思いました。 佐藤 弘幸	
発言者: 石樹 竹本	日時: 2005/12/18 12:28
件名: ogawa1 について	
内容: ogawa1 について 力を子どもたちが「見えないもの」をイメージすることは大変難しいと思います。中学校になってから学習すればできるようになるというものではなく、小学校でも「見えないもの」を見るというような経験しておかなければならないでしょう。私も、大変興味をもって拝見させていただきました。私の小学校における実践から次のような知見があります。このような知見を多くの教師から集め、蓄積することによって、小中のつながりを考えていきたいと思っています。	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・子どもたちは、いきなり大人が期待するような「見えないもの」のイメージ表現に至ることはない。</li> <li>・イメージ表現を何回も自分なりに構成しなおし、教師が期待するような「見えないもの」のイメージに迫っていく。</li> <li>・その際には、子ども同士がそれぞれの「見えないもの」のイメージについて話し合う機会を提供する必要がある。</li> <li>・子どもたちが、「見えないもの」をイメージする際には、子どもが夢中になって取り組む教材を開発する必要がある。子どもたちは、その教材を使った授業で「見えないもの」をイメージすることができるようになる。私は、磁石タワーゲーム(小3)、バランスゲーム(小5)のような教材開発を行ってきた。</li> </ul>	
発言者: 石樹 竹本	日時: 2005/12/18 12:29
件名: ogawa2 について	
ogawa2 について ・子どもたちがワークシートに何をかいたのかが見たいと思いました。25分45秒のところに「不思議に思ったこと、気がついたこと、さらには、仮説どんな力が働いたか、など」をワークシートに記入するように指示を出している。子どもがどんなことを記入しているかを知りたい。 ・子どもがどのように力を捉えているか、ポートフォリオで追ってきたい。	
発言者: 田宮 縁	日時: 2005/12/18 13:01
件名: ogawa1 の感想	
生徒の関心や意欲の高まっていく様子を拝見しました。単元の導入の授業として成功だったと思います。成功の要因として考えられることを箇条書きにします。	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・小川先生のキャラクターと演技力 たとえば、「輪ゴムでうつかー。…」といったやり取り。 あえて、何も言わずにはさみを出す。生徒は「切っちゃだめー！」</li> <li>・生徒とのコミュニケーションの成立 生徒の発言に丁寧にこたえている。</li> <li>・既習のことがらを伝えることで、生徒の興味を引きつける</li> </ul>	
発言者: 田宮 縁	日時: 2005/12/18 13:12
件名: ogawa2 の感想	
班ごとに実験をしていたのですが、生徒たちは比較のおとなしいように感じました。落ち着いているという見方もできますが、先生は視点を押しつけではなく、示していたように思いました。また、違いをすぐにシートに書くように指示していました。生徒にとって分かりやすい授業を保障していたように感じました。そこを丁寧にすることで、本時の目標に近づけたのではないのでしょうか。	
発言者: 坂田 算浩	日時: 2005/12/18 13:16
件名: 小川先生のビデオクリップを見て	
授業の導入で、みんなを前に集めて演示をしている場面について 高校現場でも、授業の導入として、演示実験をすることはあるがどちらかというと、教師主導で、こちらの意図したことだけを見せることが多いが、今回の小川先生の演示実験では、教師の意図したところがあるわけだが、生徒の発想に立って進めていくところは生徒の動機付けに、大きな意味があると思う。『水鉄砲』はなかったけれども、こういった、用意していなかったものが出てくるということは大切なことで、我々と、生徒の発想が違うことを意味していると思う。また、生徒の中から色々なアイデアが出てくるのが大切である。実際には、黒板に絵を書いてやることも可能なのですから？ 質問 :糸をはさみで切って落とすときに、「何で動いたの?」「重力」「重力って何?」「引力」「重力・引力」というやり取りがあるが、中学段階では、「重力」「引力」の違いはどのように扱っているのでしょうか? 高校では、「引力」は、地球と物体との間に働く「万有引力」「重力」は、「引力」と地球の自転によって生じた「遠心力」との合力として扱っていますが、当然そのような区別はしていないと思いますが、「重力」という言葉を使うのか「引力」という言葉を使うのかどうしているのでしょうか? 今回の場合、生徒から出てきた「引力」という言葉は、そのまま無視されてしまったが、あの場面では、どのように扱ったら良いのでしょうか? (もっとも、今回の授業の目的とは異なりますけれども……)	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2005/12/19 16:45
件名: 12/18 の議論について	
12/18 に協議された内容をワードファイルに落とししました。議論の参考としてください。	
発言者: 昌浩 森田	日時: 2005/12/21 12:39

件名:12/18 森田の最後の質問について

県総合教育センターの森田です。12/18 に最後の段階で鉄球とゴム球の弾性の力について森田が小川先生に質問したとき小川先生から「鉄球よりゴム球のほうが弾性の力が大きい」というお答えを頂きました。それについて森田の考えを添付ファイルにまとめてみました。ご意見ください。

発言者: 昌浩 森田

日時: 2005/12/22 15:55

件名: Re: 小川先生のビデオクリップを見て

「重力」と「引力」について森田の考えをまとめてみました。ワードの添付ファイルにしましたので、お考えを聞かせてください。

## XVI. 参考資料 II (平成18年度の内容)

### (1) 理科教育における探究学習と科学研究における科学の方法

#### Inquiry Learning in Science Education and Processes in Scientific Researches

##### —発達段階に対応した「科学の本質」について—

##### —The “Nature of Science” Appropriating for the Student Mental Development—

熊野善介

Yoshisuke KUMANO

静岡大学

Shizuoka University

【あらまし】「科学の本質」とは何か、「技術の本質」とは何かが問い直され、アメリカでは「科学教育スタンダード」が作成され、PISAの科学リテラシーの定義に大きな影響を与えた。日本では学習指導要領のなかで、ある程度まで示されているが、持続可能な社会の再構築のために、根本的な見直しを迫られている。本研究では1980年代ごろからの様々なアメリカで議論に基づき、日本社会のための理科教育の基盤となる科学の本質のうち、発達段階に応じた科学の方法論について議論し、特に小学校・中学校・高等学校の理科の中でどのように形成していくべきかについて議論する。

【キーワード】：科学の本質・推論・推察・予想

### 1. 研究目的

「すべてのアメリカ人のための科学」(1989)においても、「全米科学教育スタンダード」においても、「科学の本質」や「技術の本質」の重要性が示され、幼稚園から高校3年生まで学習を行うことを推奨した。日本の学習指導要領でも「科学の本質」に関係する内容のうち、「見直しをもって観察・実験、栽培、飼育を行うなど・・・」・「目的意識をもって観察、実験などを行い・・・」という文言が導入されたことは活気的なことであった。しかし、アメリカ等の教育スタンダード等ではさらに表記が明確に示されている。特に、小学校・中学校レベルでは仮説(Hypothesis)という考えは使用されず、推論(Inference)に置き換わっていることを発見した。このことは、アメリカの科学教育において、「仮説」等の科学的用語の扱いが変化したことを意味する。この部分を特に本発表では検証したい。

### 2. NSTAにおける科学の本質(2000)

全米科学教師連合学会(NSTA)が2000年に「科学の本質」について、声明文(position statement)を表明した。(配布資料1)

この文章に示されている内容は、日常生活の中で、科学的思考を応用して、科学的な証拠に基づいたものとそうでないものを見分けることや、科学の本質を理解して行動できる市民を目指していることがわかる。

### 3. 「全米科学教育スタンダード」における科学の本質(NRC, 2000, p19, p20)

全米科学教育スタンダードでは科学の探究活動において、以下のようなまとめをしている。この内容はNSTAの内容と極めて整合性が高く、

連邦政府レベルでの合意形成がなされたことを物語っている。

これらの文書の中で、科学の本質の中で大切にされている内容として、教師向けの文章では、幼稚園-4学年では、科学的質問、単純な研究の計画、データの収集、合理的な説明を構築するためにデータを使用、探究することと説明することの相互連動があげられている。5年生-8年生では、科学的な質問、科学的な研究の設計と実行、科学的なデータの収集・分析と解釈のための適切な道具や技術の使用、証拠を用いた記述、説明、予測およびモデルの開発、証拠と解釈の関係についての判断的・論理的思考、代替説明および代替予測を認識した分析、科学的方法と解釈の相互斟酌、科学的探究活動のすべての場面での数学の使用があげられている。9学年-12学年では、科学的な研究へと導く質問および概念の識別、科学的な研究の設計、技術と数学の使用、理論構築と証明に使用するための科学的モデルとその解釈の作成、代替説明とモデルの認識と分析、科学的議論と自分の考えの防御があげられている。これらは、かなり高度な内容といえる。

### 4. 日本における「科学の本質」に関する議論とその方向性

日本の理科教育において、学習指導要領の改訂作業の中で、今後どのように「科学の本質」やその一部である理科の探究活動をどのように展開するのかが大変興味のあるところである。科学や技術において、どのように新しい科学的・工学的な考えや製品が生まれたかを学習することや、実際に理科の授業の中で、個人やグループとして、「科学的疑問・実験観察の設計・予想や推論にもとづくデータの収集(観

察・証拠）・解釈・結論・他人との相互交流など」を何度も繰り返すような経験を積み重ねることこそ理科教育で大切にすることではないだろうか。これらの経験を通して、科学の倫理や科学と似非科学の区別が分かるようになるのではないか。

#### 【参考文献】

熊野善介「理数科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究」基盤研究B研究成果中間報告書1-101, 2006.

### (配布資料1)

前文：科学を教えたり学んだりことに関連するのはすべて、科学の本質について、共通で正確な「考え」を持っているべきだ。科学は直接および間接の様々な形式による観察や検証からの情報の系統的な集りによって特徴づけられるが、実験だけではない、いろいろな手法で情報は集められるのだ。科学から生み出される主たるものは、自然の概念とこれらの科学概念に関連した、法則と理論である。

宣言：全米科学教師連合学会は、科学がその方法、説明および一般化に加えて、科学クラスの授業の唯一の焦点は、すべての非科学の方法、説明、一般化および製品の排除であるという提案を支持する。

次の文章は科学の性質の理解にとって重要である。

- 科学的な知識は信頼できるものであると同時に一時的なものである。科学的な知識に対して確信を抱くことは適切である。しかし、新しい証拠あるいは先の証拠および知識の再概念化に照らしてそのような知識が放棄されるかもしれないし修正されるかもしれないことを合理的に認識する必要がある。
- 単一の普遍的な着実な科学的研究法はないので、科学を実際に行う複雑さを捉えることは簡単ではない。しかし、自然を捉えるための科学的なアプローチとしての多くの共有される価値および観点が特徴として挙げられる。これらの中には、自然界に対して試験可能であり、原理的であるという経験的な証拠によって支援された博物学的な説明の必要性がある。他の共有される要素として、観察、合理的な議論、推論、疑問を持つこと、仲間どうしによる評価や再現性がある。
- 科学における創造性は個人的なものがあるが、1つの重大な科学的な知識の生成のための成分である。
- 定義として、科学は科学的な方法および説明に制限されており、科学的な知識の生産の中で超自然的な要素に対して使用することは排除される。
- 科学の主要なゴールは理論および法則(それらはまさに特定の意味を備えた用語である)の構築にある。

1. 法則とは、自然界のある様相がある条件の下で作用するありかたについての一般化あるいは普遍的な関係のことである。
2. 理論は自然界のある様相に対する

推論的説明である。理論は補足証拠を備えたとしても法則になりえない。理論は法則について説明するものである。しかしながら、すべての科学的な法則が理論を持っているとは限らない。

3. よく確立している法則および理論には以下の条件を満たしていなければならない。
  - 内部で一貫しており、もっとも適切な証拠に対して互換性があること。
  - 広範囲の適用可能な現象および証拠に対してうまく試行されていること。
  - より進んだ研究のために、適切に広くそして演示可能な有効性を有していること。

- 科学への寄与は、世界中の誰によってもなしえることである。
- 尋ねられる科学的質問、実験・観察とそれらから導かれる科学の結論は、既存の科学的な知識の状態、研究者のおかれている社会的文化的情況、および観察者の経験および期待によってある程度影響を受ける。
- 科学史から、科学には進化的および革命的な変更の両方が存在したことが証明された。新しい証拠および解釈で、古い考えはより新しいものと取り替えられるか補充される。

科学と技術が互いに衝撃を与える一方、基礎的な科学研究は、実践的な結果には直接関係しないのだが、科学自体のために、自然界の世界についてより深く理解がえられるのである。

### 3. 「全米科学教育スタンダード」における科学の本質 (NRC, 2000, p19, p20)

全米科学教育スタンダードでは科学の探究活動において、以下のようなまとめをしている。

#### 幼稚園-4 学年

- 環境中の物質、生き物および現象について質問をすること。
- 単純な研究を計画して実行しなさい。
- 感覚を拡張するための単純な道具や器材を使用してデータを集めなさい。
- 合理的な説明を構築するためにデータを使用しなさい。
- 研究することと説明することを相互連動させない。

#### 5 年生-8 年生

- 科学的な研究を通じて答えることができる質問を識別しなさい。
- 科学的な研究を設計して行う。
- データを集めて、分析し、かつ解釈するために適切な道具および技術を使用しなさい。
- 証拠を使用して、記述、説明、予測およびモデルを開発しなさい。

- 証拠と解釈の関係について批判的に論理的に考えなさい。
- 代替説明および代替予測を認識して分析しなさい。
- 科学的方法と解釈を相互に斟酌すること。
- 科学的探究活動のすべての場面で数学を使用しなさい。

- 使用しなさい。
- 理論構築と証明に使用するための科学的なモデルと解釈を作成し改訂しなさい。
- 代替説明およびモデルを認識して分析しなさい。
- 科学的議論を行い、自分の考えを防御しなさい。

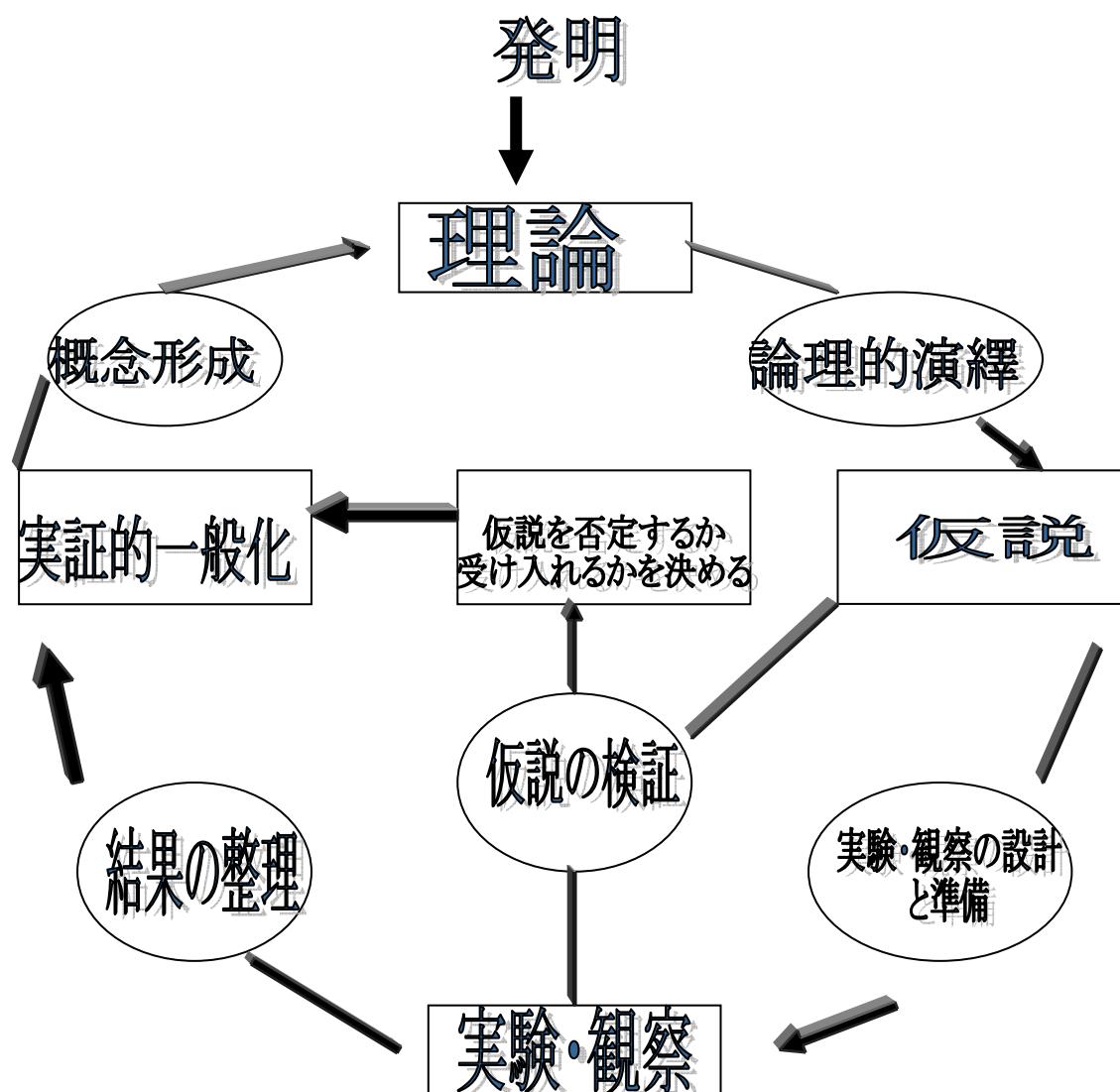
9 学年-12 学年

The Logic of Science, Aldine Publishing Company, New York (1971)

Walter L. Wallace

- 科学的な研究への導く質問および概念を識別しなさい。
- 科学的な研究を設計して行なうこと。
- 研究と意思疎通を改善するために技術と数学を

### 科学的过程における構成要素の概説



理科教育における探究学習と科学研究における科学の方法—発達段階に対応した「科学の本質」について一、研究発表要項、日本理科教育学会第 53 回東海支部大会、平成 18 年 11 月 19 日、C-22, p.69.



## XVI. 参考資料 II (平成18年度の内容)

### (2) カンファレンスログ

#### ■ G1

熊野 Y.K. 善介	土曜日, 11月 19, 2005 11:06 午後 +0900
G1の皆様へ	
G1の皆様へ 小川先生のプロトコールがやっと出来上がりました。(熊野研究室の内山さんありがとう。) さて、今週中に小川先生のビデオの5分間をアップいたします。次回の、e-learning 研究会では、みなさまからの評価をいただき、これもアップしたいですね。時間的にはまず、小川先生の授業の中の Evidence of Learning もとに議論をしたいですね。	
誠司 小川	月曜日, 11月 28, 2005 11:53 午前 +0900
Re: G1の皆様へ	
都田中の小川です。 掲載ありがとうございます。いろいろ反省点の多い授業です。ご指導よろしく願いいたします。 指導案を授業数日前に変更しました。当日の指導案を送りますのでそちらをご覧ください。	
熊野 Y.K. 善介	水曜日, 1月 4, 2006 11:58 午前 +0900
Re(2): G1の皆様へ	
熊野です。 授業するだけでは、なかなか改善する点が見えませんが、このような形で話し合いをすることによって、自分の良い点と改善する点が見えて来ます。さらに、授業を改善してみてください。	
熊野 Y.K. 善介	土曜日, 12月 17, 2005 4:12 午後 +0900
G1の皆さんへ	
1. 小川先生の授業と大貫先生のビデオクリップをご覧ください。 2. 指導案/プロトコールを読みながら、熊野たちがこの部分を授業のハイライトだと考え、ピックアップしました。 3. あなたの考えを述べてください。そのとき、良かった点、改良できる点について必ず記載してください。 4. 特に小川先生のところでは、生徒が確実の科学概念の形成が起こっているといえます。それは賛成できますか。 5. 全部見たい人は研究室にありますので、お越し下さい。 6. 他の学生の意見や考えに対して、議論を挑んでください。	
仲村 篤志	日曜日, 10月 22, 2006 3:30 午後 +0900
ビデオの画質	
音声は聞き取れますが、実験の細かな様子まで見る事ができません。観察者のイメージの世界になってしまいます。 できたら、画質を上げていただくと嬉しいです。	
奥村 仁一	日曜日, 10月 22, 2006 4:06 午後 +0900
大	
奥村と申します。熊野先生、研究会の先生方、ご指導よろしく願いいたします。 大軒先生の授業ですが、先生のパーソナリティと生徒との関係が垣間見られる授業で、良い教材だと思いました。 3:30頃の生徒がサーモテープの色の変化に気づいたところで、先生が「どこから変わったの?」「全体的に?」「一変に変わったの?」などの問いかけから「下から」との返事を誘導したところが良かったと思う。 また6:40頃、「どこからかみてよ」や、11:00頃の「こっちの方はどうだった?」「上のほうから薄くなったとか、真ん中へんからとか?」など頻りに生徒への問いかけが行われていたと思う。 10:25頃の生徒の「上のほうがあったかい」に対して、先生の「すごいじゃん」「大発見じゃん」という応答ですが、「どうしてかな?」「どうしてだと思う?」などの発展的な問いかけがあったも良かったような気がするのですが…(ここでは必要ないのでしょうか?)あと、(私は静岡県出身ではないので)少し先生の言葉使いが気になったのですが…。 ご意見、ご指導よろしく願いいたします。	
坂田 算浩	日曜日, 10月 22, 2006 4:23 午後 +0900
第7回 静岡理科教育研究会	
第7回 静岡理科教育研究会で出た話題について 今日の話し合いの中で、「仮説」という言葉と「予想」あるいは「推論」という言葉の使い方について、教育現場で使う場合の「仮説」という言葉と、教師同士で使う場合とは違うと思いました。ベルさんが紹介してくれた、さいころを使ったアクティビティと原口さんが紹介してくれた、エネルギー概念の捉え方については、大変面白く、参考になりました。 次回の研究会も楽しみです。 皆さん、よろしくお願いします。	
佐藤 一	日曜日, 10月 22, 2006 4:32 午後 +0900
第7回 静岡理科教育研究会に参加して	
とてもよい勉強でした。 ベルさんの環境教育でのサイコロ方式はとても使え方法です。まねしてみましよう。原口先生のエネルギー概念の話はとてもすっきりした考えです。使えます。「仮説」から派生した概念と用語の話は、子ども達がどのような認識を持っているかで決まると考えました。発達段階にあっていけば良いと考えます。私には「仮説」は高等学校からでよいと思っています。 御殿場での科学の祭典には、ぜひ多くの先生方の出席ご参加をお願いいたします。	

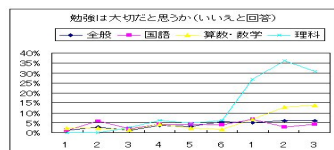
■ G3

熊野 Y.K. 善	水曜日, 12月 14, 2005 10:32 午前 +0900
指導論の皆さんへ (メンター)	
冬休みの宿題です。 1. 小川先生の授業と大貫先生のビデオクリップをご覧ください。 2. 指導案/プロとコールを読みながら、熊野たちがこの部分を授業のハイライトだと考え、ピックアップしました。 3. あなたの考えを述べてください。 そのとき、良かった点、改良できる点について必ず記載してください。 4. 特に小川先生のところでは、生徒が確実の科学概念の形成が起こっているといえます。それは賛成できますか。 5. 全部見たい人は研究室にありますので、お越し下さい。 6. 他の学生の意見や考えに対して、議論を挑んでください。 皆さん、よいお正月をお迎えください。熊野は2日からインドネシアです。 以上です。	
博之 原口	水曜日, 12月 28, 2005 2:18 午後 +0900
小川先生の授業を見て ○生徒との関係が非常に良い。 授業全体を通して、生徒との関係が非常に良い。 生徒は気兼ねなく小川先生に話しかけている。 ○ 生徒の何気ない発言にも応答している。 生徒の小声で言ったことにも、ちゃんと答えている。 また、発言ができない生徒にも発表の機会を与えている。 教師が一方向的に教えるのではなく、生徒自らの考えを引き出そうとしている。 □ 生徒実験の前に「力」について定義させる 次の授業で、生徒それぞれの考えを発表させて、「弾性力」「電気の力」「摩擦力」「磁力」などの単語を取り上げられると思われるが、それよりも実験の前に、力についてもう少し学習しておくことにより、「力」に注目するのではないかと感じた。 □ 生徒が行っている実験 鉄球とゴム球を落とす→バネを使う 鉄球とゴム球の反発の違いにより、弾性力に注目させたいと思われるが、生徒は重力に注目してしまっている。最初に小川先生が行った鉄球の実験が影響していると思われる。 バネなどの違ったものを使った実験の方が良かったと思う。	
博之 原口	水曜日, 12月 28, 2005 2:42 午後 +0900
科学概念の形成について 小川先生の授業のビデオだけでは、科学概念が形成されたか判断することは難しいと思う。次の時間や、ノートなどを見ればそれが分かるかもしれない。 生徒から「なんでかなあ？」から「あつ！」とか「わかった！」などの声が出たとき、生徒の頭の中で大きな変化が起こっていると思われる。 プロトコルを見ると、小川先生が「あれ？」といっている場面が多い。 (小川先生を中心に撮ったから仕方ないが) また、今回の授業ではなかったが、生徒が先生に「先生、見て！見て！」と言うことがある。このときは、生徒の科学概念の形成に非常に重要な時だと思う。この発言が出たときは十分に気をつけて生徒に接したい。 実験の中でこのような体験ができれば素晴らしい授業になるだろう。	
伊ノ ベル	火曜日, 1月 17, 2006 5:17 午後 +0900
about Mr. Ogawa's lesson-preconception In the daily life, we are often hearing the term of "power" but the definition of power, the children do not reflect. In this lesson, Mr. Ogawa very well to introduce the concept of power and raising the interest of student. With the simple instruments, a lesson can be interesting. But in the experiment, the students didn't have a written instruction and be separate to do the experiments. So, the student didn't know what the conclusion of this lesson. Or, this lesson just give the experience to students about power and its working.	
博之 原口	水曜日, 1月 18, 2006 9:58 午前 +0900
Re: about Mr. Ogawa's lesson-preconception This lesson focus on the term of "Force" not "Power".	
雄介 鈴木	火曜日, 1月 10, 2006 4:34 午後 +0900
小川先生の授業を見て 鉄球をさわらずに動かすとき、最後に糸を切って重力を意識させたことは上手いと感じた。重力は普段なかなか掴みにくい。息を吹きかけたり、磁石で動かしたりすると並列に落下運動を見せることで重力が働いているのが掴みやすくなっていると思った。 生徒とのやり取りがスムーズでテンポが良かった。 1の最後に力は物を動かす働きのあるものとまとめているが、運動の様子を変えるというところまでもう一步踏み込んで良かったのではないだろうか。定義がはっきりしていた方が分かりやすいと思う。 科学概念の形成があったかはよく分からなかった。一つの授業内のことであるし、生徒はまだ個々で考えている段階だと思うのでなんとも言えないと思う。	
博之 原口	水曜日, 1月 11, 2006 10:58 午前 +0900
Re: 小川先生の授業を見て 小川先生のフォルダの中の先生方の意見の中で、森田先生の「12/18 森田の最後の質問について」というメールがあります。 添付ファイルで弾性力について詳しく説明を頂いています。 非常に参考になると思います。	
博之 原口	水曜日, 1月 11, 2006 11:25 午前 +0900
小川先生の授業を見て その2 教師がクラス全体に対して発言をする場合は、丁寧な言葉を使っている。 私も同じような感じで発言している。 生徒に対し高圧的な態度で行う先生もいる。 どちらが良いとはハッキリとは言えないが、言葉を状況に応じて使い分けることは大切なことであると思う。	
智博 山口	木曜日, 1月 12, 2006 1:51 午後 +0900
Re: 小川先生の授業を見て 授業のテンポのよさや授業の組み立てのうまさは、私もさすがだと思いました。 1の最後の部分は、最初私も「あれっ？こんな簡単でいいのかな」と思いましたが、中1の授業&単元の導入段階ということを考え	

ると、内容面の押さえはこの程度で十分なように思います。	
智博 山口	木曜日, 1 月 12, 2006 2:14 午後 +0900
Re: 小川先生の授業を見て その2	
私も小川先生の真摯な姿勢には、とても感心しました。 ただ残念なのは、ビデオ ogawal の次の段階で、力の概念に関する考えを子供たちから十分に引き出していないことです (プロトコルを見る限りですが)。小川先生の言葉はわかりやすくよいのですが、子供たちの意見を引き出していないと子供の認識はわかりませんし、特に理科に苦手意識のある子は、授業に取り残されてしまうように思います。	
康太 今福	月曜日, 1 月 16, 2006 11:42 午前 +0900
小川先生の授業を見て	
小川先生の授業はみなさんが指摘しているように、展開のテンポや間の取り方が非常にうまいと感じた。生徒の意見を一つ一つ拾い、それについて答えている。今までに学習した内容を復習する場面をさりげなく入れている。 また重力を意識させるために糸を切るというのは、思いつかなかった。生徒がスムーズに重力に思考をうつすことができていると思う。	
仁一 奥村	水曜日, 1 月 11, 2006 9:42 午前 +0900
小川先生の授業について	
小川先生の授業ですが、原口さん、鈴木さんも指摘していらっしゃった通り、生徒とのやりとり(掛け合い) がうまいなあ、と感じました。生徒の発言一つ一つを大切にしている先生だと思います。 もう一つ特に感じたことは、「間」の取り方がうまいな、ということです。問題提起して、生徒の注目を集めておいて、引き付けて、そして考えさせて、少し「じらす」。この「間」の取り方が絶妙だったと思いました。日頃からの小川先生の指導があって、生徒との人間関係ができていてのことだと思います。 私は、運良く、この小川先生の授業ビデオを全部見ることができました。全体を通して見ると、また違った勉強になることがたくさんありました。熊野先生にお願いすればテープを貸していただけたと思いますので、(特に教師を目指す方は) ぜひ御覧になるとよいと思います。	
仁一 奥村	木曜日, 1 月 12, 2006 4:07 午後 +0900
言葉使いについて	
授業での言葉使いについてですが、原口先生は丁寧な言葉をつかっていらっしゃるとのことですが、私の場合、理論の説明や解説、学術的な内容について話す場合は、「～であります」などと、すこしかしこまった言い回しを取って行うようにしています。 一方、生徒の注意を引くときとか、騒がしいのをたしなめるときなどは、取って命令口調で言ったりします(「はい、注目!」とか、「そこ、静かに!」など) 私が気になったのは、生徒をどのように呼ぶか、ということです。苗字にさんを付けて呼んでいるのか、名前でよんでいるのか、そのあたりはどうされているのでしょうか? いろいろな学校の研究授業などに参加させていただき感じたことは、小学校低学年などでも「～さん」などと呼んでいる場合が多いということです。 その子を一人の人として認めてあげるという考え方からなののでしょうか? 私は少し他人行儀のような気がするのですが…。 原口先生や山口先生はそのあたり、どのようにされているのでしょうか?	
博之 原口	土曜日, 1 月 14, 2006 7:33 午後 +0900
Re: 言葉使いについて	
授業で、教壇から呼ぶ場合は、男子には「くん」、女子には「さん」を付けます。 男子生徒と1対1のときは、「くん」をつけないときもあります。 ある程度人間関係ができた生徒や部活の生徒には特にそうです。 また、自分のクラスでは、下の名前で呼ぶことも多かったです。 もちろん「くん」は付けませんでした。(全員男子) 女子生徒には、距離を保つため、できるだけ丁寧な口調で話しました。 でも生徒は私に対してため口の場合も多かったです。	
康太 今福	月曜日, 1 月 16, 2006 11:29 午前 +0900
Re: 言葉使いについて	
私 が高校生のときの話ですが、私の担任は生徒を必ず名前で呼んでいました。その先生が高校生のとき、名前で呼んでくれたことがうれしかったので自分も実行したとか。私も名前で呼んでもらったほうが、自分を認めてもらっているような気がしてうれしいですね。ただ、生徒と一定の距離を保つのも大事だと思います。一概に良いとか悪いとかは判断できないと思います。	
雄介 鈴木	月曜日, 1 月 16, 2006 6:08 午後 +0900
Re: 言葉使いについて	
私の高校でも名前で呼ぶ先生が多かったように思います。 個人的には、先生が生徒を～さんと呼ぶのはよそよそしい感じがして嫌です。ほとんど毎日会っているのだからもう少しだけ感 じでも良いのではないのでしょうか。 ただ結局は呼ぶ側と呼ばれる側が互いにしっくりくるものであれば何でも良いとも感じました。	
智博 山口	火曜日, 1 月 17, 2006 12:30 午後 +0900
Re: 言葉使いについて	
最近「子どもの人権」という考え方がとても重要になっていて、少なくとも小学校では、呼び捨てにする先生はあまり見かけません。親がつけてくれた名前を大事にするという考え方から、姓より名前で呼ぶ先生が多いのも小学校の特徴です。 授業という視点から見ても、授業そのものはいわゆる「しっとりとした雰囲気」を目指していくべきなので、さん・くんづけは大事なように思います。ただし、もちろん、しっとりとした雰囲気ばかりでは子どもはついてきませんので、必要に応じて命令口調で話したり、オーバーアクションをつけたりして、授業のメリハリをつけます。	
康太 今福	火曜日, 1 月 17, 2006 12:41 午後 +0900
Re(2): 言葉使いについて	
なるほど。やはり学年やクラスの雰囲気、生徒の性格などによって、的確に言葉づかいも考えなくてはいけないですね。 教師という職業は、授業以外の場面の方がいろいろと頭を使わなければならないですね。	
智博 山口	火曜日, 1 月 17, 2006 2:54 午後 +0900
理科の魅力を考える (小川先生の授業から)	
小川先生の授業を拝見して、「理科の授業はやっぱりこうでなければ」と思われるところが、いくつかあります。そのひとつが、「物を動かす」ということを様々な視点から考えさせていることです。理科の魅力は、中学校に入ると大きく薄らいでいきます (添付資料参照)。それは、教科書にある内容を正確に教えればよい、言いかえれば知識面ばかりが重視されているからではないでしょうか。小川先生の授業のように、理科という教科こそ、様々なものの見方を考えさせ、子どもたちの知や興味を強く刺激する場面を取り入	

れていくことが大事のように思います。

■添付資料 (グラフ)



アンケート調査「子どもたちの学習に関する意識調査」から調査対象 M 小学校児童 750 名・M 中学校生徒 800 名 TOMOHIRO YAMAGUCHI, 2004/07

nia 水曜日, 1 月 18, 2006 10:00 午前 +0900

Re: 理科の魅力を考える (小川先生の授業から)

小川先生の授業を見て感銘することは授業のテーマに入る前に学生が考えさせたこと、それで学生がどこまで知ってるか知ることができる。それに学生がただ先生の話を聞くだけではなく自分で答えを見つける。そして、先生がヒントをあげること。学生が実験の時に気づかないことあったらヒントをあげるのが必要だと思います

雄介 鈴木 水曜日, 1 月 18, 2006 12:23 午後 +0900

Re: 理科の魅力を考える (小川先生の授業から)

智博 山口さんが火曜日, 1 月 17, 2006 2:54 午後 に書きました:

>理科の魅力は、中学校に入ると大きく薄らいでいきます (添付資料参照)。

1/3 もの生徒が大切ではないと捉えているのですね。私としては理科は楽しみにしていた授業だったこともあり、大変ショックです。

>小川先生の授業のように、理科という教科こそ、様々なもの見方を考えさせ、子どもたちの知や興味を強く刺激する場面を取り入れていくことが大事のように思います。

そのとおりだと感じました。ただ、子どもたちの中でも刺激を受けるポイントが違うと思うのですが実際はいかがなのでしょう？全員が興味を持って参加できた授業の体験などありましたら、どんなことを行ったのか教えていただきたいです。

智博 山口 木曜日, 1 月 19, 2006 3:15 午後 +0900

Re(2): 理科の魅力を考える... (鈴木さんへ)

小学校では、ほとんどの子は理科に興味を持って参加しています。ですから、「子どもたちの興味を引くためにどうしたらよいか」ということを、あまり考えたことがないのが正直なところです。

中学校で理科への関心が低くなるのは、「理科教師が子どもの実態を十分に把握していないから」「理科教師が忙しすぎて、十分は教材研究をしていないから」「中学校における理科の教授法が正しくないから」と指摘する研究者もいます。そう指摘する研究論文の一つが、熊野先生のゼミ室にもあったと思います (確か...)

私は、授業改善によって理科への関心の向上は見込めると考えています。下の URL は、ここ 3 年の間、理科教師の小中交歓を中心に授業改善を行ってきた本校の研究紀要の 1 ページです。そこに示された学力変化のグラフを見ると、子どもたちの学力に大きな変化があることが、おわかりいただけるかと思えます。子どもたちの理科離れに歯止めをかけるには、理科の授業の質の向上が、最も大切なのだと思います。

<http://www.fujinomiya-shizuoka.ed.jp/jh-neminami/kenkyu/page16.htm>

nia 月曜日, 1 月 30, 2006 5:13 午後 +0900

小川先生の授業では授業のテーマだけ児童生徒二教えて、でもそのテーマのことは教えない。児童生徒画自分で考えて、友達の見解とも考えてそして自分で発見する。そういう理科の授業が良いと思います。なぜなら児童生徒を考えさせることと児童生徒が発見できることで授業のテーマの内容を理解できるし記憶も長く残れるからだと考える

nia 月曜日, 1 月 30, 2006 5:20 午後 +0900

どうしてですか

はじめの授業で生徒が先生の周りにいて、皆が先生の話を聞き、大変皆が授業に集中していますがどうしてですか。小川先生が何かを持っているのか

nia 火曜日, 1 月 31, 2006 1:22 午後 +0900

小川先生の授業 (支持)

実験の時に「どうなる?」、「おう」、という言葉で児童生徒が気がつくことが出来てそして考えることになる。そして「違わず書いてね」、「すぐメモ書いてください」という支持ではいいと思います。実験の時に児童生徒が実験に集中して楽しいという状態で気がつかないことや必要なことを忘れることになる可能性があるからです。

イツ ベル 火曜日, 1 月 31, 2006 1:55 午後 +0900

Mr. Ogawa Lesson's - good point

I see that the distance between teacher and student in Japan very close, indeed very well like a friend. It is different with Indonesia, which student and teacher have a distance and its make difficult to build a good communication between student and teacher and the communication is only one way, just from the teacher and student just hear and write.

In this lesson, Mr. Ogawa is very well to make the good atmosphere where the relation between teacher as instructor and the students as learner very familiar like there not border between them, thus student have the freedom to say the opinion or ask some question about lesson contents or experiment procedure etc.

イツ ベル 火曜日, 1 月 31, 2006 2:10 午後 +0900

good atmosphere

Mr. Ogawa is very respect with student's utterance and student's opinion. When he ask about how to move the ball without touching the ball, many opinion come from student and Mr. Ogawa can receive that very well. Thus, the student was very glad and they will ask the other opinion. I think is very important in science lesson, which the good atmosphere will generate creativity.

智博 山口 水曜日, 2 月 1, 2006 9:27 午前 +0900

Re: どうしてですか ~nia さんへ意見

nia さんのおっしゃりたいのは、「授業の初めの場面で、どうして児童生徒を先生の周りに集めているか」ということでしょうか。児童生徒を特に集中させたいときは、先生の近くに子どもたちを集めて話をする場合があります。大学の授業でも、先生の近くに座ると緊張して話を聞きますが、離れて座るとほっとしますよね。それと同じです。(私などはいつも熊野先生から一番近くの席に座るため、常に緊張が強いられます)

また、今回の授業では、先生の実験で使用している道具 (鉄球など) が小さいため、子どもたち全員が実験を近くでしっかりと確か

められるという効果があります。	
智博 山口	水曜日, 2月 1, 2006 9:27 午前 +0900
Re: 小川先生の授業 (支持) ~niaさんへ意見	
<p>書くことについては、自分の考えをしっかりとまとめることに役立ちますね。実習的な内容と話すこと・書くことが、授業の中にバランスよく取り入れていることが、小川先生の授業のよい面のひとつだと思います。</p> <p>書くことは、今後、日本のすべての授業において重視されるようになってくると思います。昨年の12月に文科省から「読解力向上プログラム」が発表されましたが、それには「授業の最後に自分の考えを簡潔に書かせる (A4一枚程度で表現)」と記載されています。ここまで文科省がはっきりと書いたのは、おそらく初めてではないでしょうか。しかし、A4一枚って...そんなに書く時間を多く確保したら、肝心の授業はできるのでしょうか。</p> <p>また、「新聞や科学雑誌などの読み物に触れる機会の充実」と記載されているのにも注目です。今後、理科の授業もNIE活動的な側面が要求されるようになるかも知れません。</p>	
仁一 奥村	水曜日, 1月 18, 2006 8:33 午前 +0900
生徒の呼び方1	
<p>私は前任校(共学)のときには、男女ともFirst nameで呼んでいました。特に静岡は「望月」が暮らすに3人くらいいたりして(苦笑)。First nameで呼ぶほうが親近感も湧きます。ただ、真剣に注意・指導しているときには「さん」付けて呼んでいました。そのほうがこちらの真剣さが伝わると考えてのことです。</p> <p>使い分けをしていました。</p>	
仁一 奥村	水曜日, 1月 18, 2006 8:40 午前 +0900
生徒の呼び方2	
<p>今の学校へ転動してからは、全員「苗字」で呼んでいます。今の学校は「女子高」でしたので、私は若い(?) 独身男性教諭ですので(苦笑) 生徒と少し距離をおきたいという気持ちがありましたし、生徒にとってもそのほうがよいだろうと考えてのことです。</p> <p>「さん」付けに関しては、やはりTPOで使い分けをしています。</p> <p>特に真剣に指導するときには、あえて「～さん」を使って丁寧な言葉で注意すると逆に怖がられます。</p> <p>こちらの気持ちをわかりやすく伝える手段、として使い分けています。</p>	
仁一 奥村	水曜日, 1月 18, 2006 8:44 午前 +0900
生徒の呼び方3	
<p>ところで先生方のなかには、生徒を呼ぶときに、その生徒の「あだ名」で呼ぶ方がいます。その「あだ名(呼び名?)」は、生徒同士が付けて生徒同士で普段呼び合っている呼び方なのですが、これについてはどのように思われますか? 勿論、その生徒との人間関係の親密さにもよるかもしれませんが...(クラス担任である、とか、部活の生徒である、とか、授業だけの関係である、とか、)ご意見をお願いします。</p>	
雄介 鈴木	水曜日, 1月 18, 2006 12:34 午後 +0900
Re: 生徒の呼び方3 (奥村さんへ)	
<p>仁一 奥村さんが水曜日, 1月 18, 2006 8:44 午前 に書きました:</p> <p>&gt;ところで先生方のなかには、生徒を呼ぶときに、その生徒の「あだ名」で呼ぶ方がいます。その「あだ名(呼び名?)」は、生徒同士が付けて生徒同士で普段呼び合っている呼び方なのですが、これについてはどのように思われますか?</p> <p>ありだと思います。もちろん本人が嫌がっているものや、人を呼称するのに適していないものはダメですが。あと、クラスなどあだ名で呼ばれている場では良いですが、それ以外の場ではやはりしっかり名前でも呼ぶべきだと思います。</p>	
智博 山口	木曜日, 1月 19, 2006 2:09 午後 +0900
Re: 生徒の呼び方3 (奥村さんへ)	
<p>私もありだと思います。子どもの中には「親や友だちからずっとニックネームで呼ばれてきたので、そう呼ばれた方が自分らしい」と思っている場合があります。その場合には、ニックネームで呼んであげた方が、心を開いてくれやすいものです。</p> <p>ただ、私は授業中にニックネームで呼ぶことはありません。私は子どもたちにも、「授業では先生と生徒という立場の違いがあるから、ニックネームでは呼ばないよ」と常々話しています。特定の子もただニックネームで呼ぶと、他の子からひがみ・やっかみなどが生まれやすくなるというのも理由の一つです。あくまでも休み時間などに限っています。</p>	
仁一 奥村	月曜日, 1月 23, 2006 1:50 午後 +0900
理科の魅力を考える(山口先生へ)	
<p>私の場合、高等学校の生物ですので、残念ながら、自分の授業で小川先生のような「考えさせる」発問は少ないというのが現状です。特に入試対策のための選択授業では、何か考えるような発問を行っても、生徒達も「早く進めて欲しい」と思ったり、無言で反応がなかったりなど、少しさびしい気がします。</p> <p>ただ、生物学の場合、自分自身も「生物」の一種であるという認識を持たせて学習に臨むようにすれば、生徒達は学習内容を自分自身のこととして捕らえ考えるようになります。そして発問に対しても真剣に考え素直に驚いてくれたりします。</p>	
智博 山口	火曜日, 1月 24, 2006 9:00 午後 +0900
Re: 理科の魅力を考える(奥村さんへ)	
<p>子供たちに、入試としての生物学という意識が大きく占めているというのは、悲しいことですね。本来、生物学を含めた理科は、とても楽しいはずの教科;その原点はやはり失われつつあるのでしょうか。</p> <p>以前にも紹介したかもしれませんが、下のURLは、生物分野も含めた環境教育のホームページです。私の学校の3～6年生が取り組み、各学年からの情報提供を得て私が制作したものです。生物分野へのひとつの取り組みとして、何かを感じてもらえたらうれしいです。</p> <p><a href="http://www.fmfntp.net/~d-fuj/">http://www.fmfntp.net/~d-fuj/</a></p> <p>奥村さんの「自分も生物の一種」に立ち返る生物学というのは、おもしろい発想ですね。まさに大切なのは、夜遅くまで昆虫を追い掛けた昔の経験や、自然界の一部として自分が生きていることを思い起こさせるような生物の学習なのだと思います。</p>	
康太 今福	火曜日, 1月 31, 2006 10:49 午後 +0900
理科の魅力を考える	
<p>やはり日本は未だに学歴社会なのでしょうね。多くの生徒が、受験のための勉強をしている気がします。大学の入試体制がそうさせるのか、学校カリキュラムがそうさせるのか・・・。塾の受験生を見ると、楽しんで勉強している子は一人もいません。自分も勉強は好きではありませんが、もう少しは楽しさを感じていたと思います。将来自分が受け持つ生徒には学ぶことの「楽しさ」を伝えたいですね。</p>	
仁一 奥村	月曜日, 1月 23, 2006 2:05 午後 +0900
理科の授業(実験)について	
<p>熊研からいろいろな小中学校へ授業見学に行かせていただいて、実験の持つ意味について考えるようになりました。</p> <p>高等学校(生物)では、実験のほとんどが「検証」実験です。結果は事前に知っているかある程度わかっている、「確認」のために(本当</p>	

<p>にそうなるのかを確認するために)実験を行う場合が多いのです。          ところが小中学校では、「実験から何かを考えさせる」という場合が多いような気がします。児童生徒はあまり予備知識を持っていませんし教科書や図録を先に 見ておいて授業を楽に受けようなどと思いませんから、実験だけ見て単純にそこから何かを考えようとしている様子が見られました。          また、見学した授業によっては、「実験自体を考えさせる」ものもあり、皆で意見を出し合いながら実験を作り上げていく授業などもありました。          高等学校の(理科部や生物部などの部活動では可能かもしれませんが)「授業」の中で、どのように実験を活用していくのがよいのかを今、考えています。</p>	
博之 原口	火曜日, 1 月 31, 2006 12:49 午後 +0900
<b>Re: 理科の授業(実験)について</b> 学校教育において、もっとも科学者に近いのは、「授業で実験を行うために予備実験をしている先生である」という話を聞いたことがあります。 いかに分かりやすい実験を生徒に提供することができるか、どうしたら面白い実験にできるか。試行錯誤をくりかえして、実験を考えている。そして、実際に生徒と共に実験を行う。終了後は、実験を振り返り、次回の実験をよりよくするための方法を考える。小川先生も、これらの実験を考えるためにいろいろ苦労されたと思います。その部分の話も聞きたいです。	
雄介 鈴木	火曜日, 1 月 31, 2006 4:45 午後 +0900
<b>Re: 理科の授業(実験)について</b> 実験自体を考えさせるのは面白いですね。とても良い思考のトレーニングになると思います。 物理の実験も検証するためのものが多かったように思います。ただ、実験だけを見て考えるべきことに気が付くのは困難なところもあると思うので、検証実験が多くなってしまっても仕方ないようなも感じてしまいます。気づかせる実験の良い例がありましたらまた教えてください。	
仁一 奥村	月曜日, 1 月 30, 2006 9:35 午前 +0900
<b>理科の魅力を考える (山口先生へその2)</b> お返事ありがとうございます。先生の小学校での取り組み、素晴らしいですね！ 特に、(私の専門である)生物学に関連した「昆虫の調査(バグズ)」と「植物の生長調査」を中心に見させてもらいましたが、生徒達の取り組みが手にとるように感じられて、本当に嬉しくなりました(笑) 「昆虫の・・・」では、トンボやチョウの観察を熱中している様子が絵からうかがえます。 「チョウの観察記録」の中の、「幼虫の体がどっとくずれ」という表現が、生徒の驚きを示していると感じました。	
仁一 奥村	月曜日, 1 月 30, 2006 9:43 午前 +0900
<b>理科の魅力を考える (山口先生へその3)</b> 「植物の・・・」では、「観察記録から」のところの言葉一つ一つから、生徒が楽しんで観察に取り組んでいる感じが感じられますね。 特に「うれしくて観察が楽しみになりました」「今は4りんや6りんなどでにぎやかです」「約1ヶ月の間、楽しく観察できました」というところは生徒の気持ちがよく表現されています。そして素晴らしいのは、最後に「ありがとう」とあることです。この「ありがとう」は誰にむけてのありがとうなのでしょうか？植物に？先生や学校に？あるいは自分自身に？自分を支えてくれた全てのひとに？もしかしたらこの地球上の全ての生き物に！素晴らしいことですね。学習の場 で、生徒から「ありがとう」と言われるような学習活動(授業)をしたいですね！	
仁一 奥村	月曜日, 1 月 30, 2006 9:56 午前 +0900
<b>理科の魅力を考える (山口先生へその4)</b> 先生のHPの生徒さん方も、小川先生の授業の生徒さん達も、いずれの場合も「(先生方のアドバイスや助言を受けながら)生徒の主体的な学習」があったと思います。それがHPの学習記録の言葉の端端や、5分間のビデオの生徒の言葉から感じられます。そして「ありがとう」の言葉へとつながっていくのでしょうか。	
博之 原口	月曜日, 1 月 30, 2006 10:42 午後 +0900
<b>Re: 理科の魅力を考える</b> 理科には、大きく分けて2つの魅力があると思います。 一つは「考えることの楽しみ」ともう一つが「実社会への応用」です。 現在理科離れの問題は、授業においてこれら2つの魅力を伝えきれていないからだと思います。 小川先生の今回の授業では、「考えることの楽しみ」を重視していたように見えました。 私は、生徒が「？」が「！」に変わったときの快感を体験してもらいたいとも思っています。 生徒児童自ら「？」をみつけ、それを自ら「！」に変えられるよう、教師は支援できれば、すばらしい授業になると思います。	
雄介 鈴木	火曜日, 1 月 31, 2006 4:36 午後 +0900
<b>Re(2): 理科の魅力を考える</b> 博之 原口さんが月曜日, 1 月 30, 2006 10:42 午後 に書きました: >生徒児童自ら「？」をみつけ、それを自ら「！」に変えられるよう、教師は支援できれば、すばらしい授業になると思います。 まさにそのとおりだと思います。疑問が納得に変わった瞬間こそが考えることに対して興味を持つ大きな原動力だと思います。 私もそのような授業ができるようになりたいです。	
康太 今福	火曜日, 1 月 31, 2006 11:15 午後 +0900
<b>Re(2): 理科の魅力を考える</b> 全くそのとおりだと思います。これらの魅力は理科だけでなく、多くの学問に共通していると思います。 これを引き出す授業をするには多大な努力が必要だと思いますが、教師という職業の、最も重要な役割だと思います。	
智博 山口	水曜日, 2 月 1, 2006 9:28 午前 +0900
<b>Re: 理科の魅力を考える (山口先生へその4) ~奥村さんへ意見</b> バグズ・ファストプランツの実践は、当時の3・4年生が中心になって行いました。自分たちの目で見たいものをどう表現したらよいか戸惑っていましたが、その表現方法がひらめいたときの子どもたちの笑顔が、今も思い出されます。そういう子どもたちは、単元の最後まで熱心に学習していましたね。 「魅力的な課題」と「幅広い思考」は理科の授業ではもちろん大事です。一方で、「豊かな表現力」は、理科の授業では少々軽視されがちです。(「表現力」は国語の領域であって、理科の領域ではない)と言い切った理科の先生がいたのを思い出します)小川先生の授業にみなさんが魅力を感じるの、理科の授業であること以前に、小川先生が子どもたちの豊かな表現力を大事にしていることにあり、また、子どもたちにも適切な表現力が備わっているのが伝わってくるから でしょう。理科の力を伸ばすには様々な視点がありますが、まずは自分の見た事実をどう言葉で表現するか、それがスタートになると思います。 先日、ジュニア・アチーブメントの中許善弘氏の講話で、「総合や理科をしっかりとやってきた子どもこそ、大人になっての『表現力』が素晴らしい」と聞きました。表現力は理科の力を育て、理科の力はさらなる表現力を育てる...そんな気がしてなりません。	

仁一 奥村	火曜日, 1 月 31, 2006 4:37 午後 +0900
理科の授業 (実験) について (原口先生へ)	
<p>学校教育において、もっとも科学者に近いのは、「授業で実験を行うために予備実験をしている先生である」という話を聞いたことがあります。</p> <p>いかに分かりやすい実験を生徒に提供することができるか、どうしたら面白い実験にできるか。試行錯誤をくりかえして、実験を考えている。</p> <p>そして、実際に生徒と共に実験を行う。</p> <p>終了後は、実験を振り返り、次回の実験をよりよくするための方法を考える。</p> <p>小川先生も、これらの実験を考えるためにいろいろ苦勞されたと思います。</p> <p>その部分の話も聞きたいです。</p> <p>授業で実験をしようとすると、その準備や予備実験に膨大な時間を費やします。</p> <p>「ここでこうしてしまうと、こんな失敗をするのか・・・」とか、「ここはこういう操作のほうがいい結果が得られる」などといういろいろ勉強になります。</p> <p>ただ、時間が十分に取れずに準備だけしていきなり実験してしまうこともあります。そして (生徒の) 班によっては失敗して結果が出なかったりします。当然授業の実験としては失敗ですし、十分な予備実験をしないで本番の授業に臨んでいるようでは教師としては「ダメ」なのかもしれませんが、「どうして失敗してしまったのか？」生徒と一緒に原因究明に一生懸命考えたりしていたら、「こういう授業も少しはアリかな？」とも思いました。勿論、全部の班が失敗してしまうようではダメですが・・・。</p> <p>原口先生、どう思われますか？</p>	
康太 今福	火曜日, 1 月 31, 2006 11:06 午後 +0900
指導における不安	
<p>生徒に授業をする際には、どのような気持ちで接するのでしょうか？上からの目線ではもちろん駄目だと思いますし、逆にフレンドリー過ぎて駄目だと思います。しかし教師は、“教える”職業なので、どうしても一方的になってしまいたいような気がします。生徒は何がわかっていて何がわからないのか。何に興味があって何がつまらないのか。これらをどのように判断するのでしょうか？自己中心的な指導にしないためにも、生徒から学ぶという気持ちも大切だと思います。奥村先生、山口先生、原口先生はどうお考えですか？</p>	
博之 原口	金曜日, 2 月 3, 2006 7:06 午後 +0900
Re: 指導における不安	
<p>生徒との接し方は人それぞれです。奥村先生や山口先生と私とは、全く違うでしょう。</p> <p>それぞれの学校で役割があって、奥村先生はとくに「怖い」先生を演じているお聞きします。</p> <p>私は、逆にフォロー役となっていました。</p> <p>授業の出来を判断するものとして、おしゃべりの多さがあると思います。</p> <p>そのおしゃべりが、授業に関することであれば、脱線をすることもあります。</p> <p>逆に脱線したほうが生徒の食らいつきが良いときが多いです。</p> <p>逆に言えば、実際の授業がつまらないということになるのかもしれませんが。</p> <p>生徒のほうから「先生、わかりません」といえる雰囲気作りが必要です。</p> <p>怖い先生でも、質問に対して熱心に答えてくれる先生なら、質問もしやすくなるでしょう。</p> <p>「なんでそんなことがわからないの？」は禁句です。</p> <p>でも、現場ではいつも言いたくなります・・・</p> <p>喉元まででできます。</p> <p>しかも、いつも同じ生徒だったりするとさらに・・・</p> <p>また、私たちは当たり前だと思っていることが分かっていなかったり、仕組みを簡単に説明することは逆に非常に難しかったりします。</p> <p>教科書に書いてあることは、私たちのほうが確実に良く知っています。</p> <p>しかし、それを越えたところでは生徒のほうが詳しくなったりします。</p> <p>それを知るためには雑談が大切だと思います。</p>	
雄介 鈴木	水曜日, 2 月 1, 2006 12:53 午後 +0900
授業の感想と評価希望	
<p>この授業は論文を読んだり、小学校に行ったりと毎週が大変充実した時間でした。特に後半のこの掲示板や授業内での話し合いでは、授業ひとつ取っても注意すべき点が多くあるのだと改めて気づかせていただきました。また、熊野先生はじめ参加者すべての人からいろいろな話を聞いたことも、楽しくとても参考になったと感じています。これを機に自分の理科授業に対する見方がもっと良い方向に変わっていけばと思います。</p> <p>稚拙な意見、レポートしか出せなかったように思いますが全出席しました。A ください！よろしくお願ひします！</p>	
仁一 奥村	水曜日, 2 月 8, 2006 10:43 午前 +0900
授業の感想と評価について(熊野先生へ)	
<p>理科教育指導論を終えて</p> <p>この授業で多くのことを学習しました。新しい科学観、ポートフォリオ・アセスメント、e-learning system、科学リテラシー、仮説について、etc・・・どれも皆、真新しく、今まで十年以上教職の現場にいたにもかかわらず、自分自身の全く知らなかったことばかりで、驚くやら、「目から鱗が落ちる」やら・・・自分なりに毎回毎回の授業が驚きを持って学習することができたし、授業が楽しめました。自分自身がいかかに教育学について知らないか、という「無知の知」に気付くことができました。そしてこれからもっと学んでいきたいと思うきっかけをつくることができました。</p> <p>学習内容もちろんですが、それ以外にも多くのことを学ぶことができました。それは熊野先生の「研究(学問)」や「授業」に対する姿勢です。(この理科教育指導論の授業とは直接関係はないかもしれませんが)いつも遅くまで熱心にご研究されている先生の姿や、出張や会議等で多忙であるにもかかわらず授業をきちんと下さる姿を見て、(私自身も一教師として)熊野先生の「教師」としての「学問(研究)に臨む姿勢」「授業を大切にされる気持ち」から感じ、学ぶことが多かったと思っています。特に学校見学の後や出張前の短時間でも授業をできる限りされようとしていらっしやうした姿や、授業中の電話は受けず授業を行ってくださった熊野先生の姿にそのお気持ちが現れていたと思いました。</p> <p>しかしそんなに先生が大切にしてくださっていた授業でも、リラックスして楽しみながら受けることができたのは、「お茶を飲みながら」「自由に会話できる」雰囲気熊野先生が与えてくださったからだと思います(このような雰囲気は、やはりアメリカでの経験からなのではないでしょうか？こんな雰囲気のゼミは初めてでしたので、本当にいいなぁと感じました、ますますアメリカへ行って勉強したいと思いました)。</p> <p>「自己評価」をする、ということでしたが、私の場合は研究生ですので評価は「なし」ですよね？(苦笑)ただ、自分なりに振り返</p>	

ると、授業で学ぶことが知らないことだらけで驚きが強く、わからないことを調べたり先生の論文を読ませていただいたりして自分なりに前向きに取り組んだつもりですが、もっと自分なりに考え、発展させるような取り組みが不足していたかな、とも思います(知識が無さ過ぎてそんな余裕すらなかったというのが本音です(苦笑))。今後は更に主体的に学問に取り組んでいきたいと考えています。こんなに「勉強したい」と思えることに感謝しています。	
博之 原口	木曜日, 2月 9, 2006 11:53 午前 +0900
授業の感想と評価について(熊野先生へ)	
<p>教員になってから、なぜ「物理」(「科学」)を教えるのか。ということをつらつらと考えることがあった。大学受験のために教えているのか。物理をもっと面白く、価値のあるものとして伝えたい。そして、そもそも「科学」とは何なのか?それを解決しようと大学院行きを決めた。</p> <p>また、私は理学部を卒業し、文学部の人間科学科の研究生になったのであるが、なぜ「科学科」という名前がついているのかそのときは全く理解できなかった。Natural science, Social science, Human Science などでは、研究方法の過程はまったく同じであるということは今さらになって分かった。</p> <p>ある先生がこんなことをおっしゃっていた。「科学が集まることにより、良心が生まれる。"Con + Science → Conscience"」これを聞いたときなるほどと思った。過去の科学は、ものを要素選元的に調べていくものだったが、これからは繋がりをもっと重要視していかなければならない。</p> <p>半期間の授業だけではなく、熊野先生の授業や研究会のお話を通して、科学を学ぶことの必要性をひしひしと感じるようになった。ただ、この10ヶ月では、熊野先生の考えのほんの一部しか学べていない。あと1年の間に先生から学んだことをもう一度整理していきたい。そして現場にもどり現実とのギャップに悩むことがあると思うが、学ぶことを続けていきたい。</p>	
康太 今福	木曜日, 2月 23, 2006 12:12 午後 +0900
指導論の感想と評価	
<p>メールをするのを忘れていました。しかもすでに成績が出ているのでは...とも思いますが、一応コメントさせていただきます。</p> <p>この授業では多くのことを学びました。講義ももちろんですが、浜松の北庄内小学校での授業補助やこのG3での議論など、普段なかなかできないことばかりで、非常にいい経験になりました。現場での話を聞いたり、実際にその現場で補助をしたり、自分の中で新しい発見もできました。今後、私が教師になる時には、この授業で得た経験・知識がおおいに活かされると思います。</p> <p>最後にりましたが、半年間素晴らしい講義をしていただきありがとうございました。評価はもうしてしまっただけですが、もしまだったらAが欲しいです... (笑)</p>	

#### ■山下先生

長澤 友香	日曜日, 11月 26, 2006 2:59 午後 +0900
山下先生の授業導入について	
「輪になっていると電気を通す」という前時の目標をしっかりと覚えてから、本時「電気を通すもの、通さないもの」に入っている。	
長澤 友香	日曜日, 11月 26, 2006 3:02 午後 +0900
山下先生の授業 (予想と理由)	
仲村 篤志	日曜日, 11月 26, 2006 3:09 午後 +0900
山下先生の授業 よいところ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・個別に実験道具を用意してあったところですね。きめ細かな配慮ですね。なかなかできません。</li> <li>・予想を出すまでに、時間をかけてじっくりと考えさせたところ。</li> </ul>	
長澤 友香	日曜日, 11月 26, 2006 3:10 午後 +0900
山下先生の授業 (4色ボールペンについて)	
<p>自分の考えが変わったところを緑で書く、友達に教えてもらったところを青、教師に教えてもらったことを赤等色分けして書くことは教師が分析するにはよいが、小学校3年生がうまく使い分けできるか疑問。本時では40分すぎたあたりで「はじめて緑使った」と教師は言っているが、実際には実験を進めている過程で自分の予想や考えが変わったりしているはず。実験しながらそれを色分けして記録することは、小学校3年生の発達段階では困難が大きいと思うがどうか。</p>	
長澤 友香	日曜日, 11月 26, 2006 3:14 午後 +0900
山下先生の授業 (評価・ふりかえり)	
<p>「実験を進んでできたか」と「電気を通すものがわかったか」で評価(ふりかえり)をしているが、本時の目標は「知識・理解」でよい。「科学的思考」が目標であれば、単なるA~Dに○をつけるだけでなく、「電気を通すものと通さないもの」について自分の考えがどう変わったか、どんなことに気づいたかを文章で記述させるほうがよいと思う。でもこのように授業の終わりに必ず自己評価の時間をとることはとても大切なことだと思います。</p>	
長澤 友香	日曜日, 11月 26, 2006 3:18 午後 +0900
山下先生の授業 (まとめ)	
<p>「金属」という言葉に若干強引にまとめをもっていきすぎたか。子供たちの中に「金属」という言葉は出ないにしろ、それに近い表現がもつとでてきてからそこにもつていきかかった。子供たちは、金属であるものとそうでないものの分類にはかなり意識がいついたと思います。</p>	
澤野 寛	日曜日, 11月 26, 2006 3:19 午後 +0900
山下先生の授業	
<p>3年生という入門期の理科の授業なので、とても丁寧に授業を進めているという印象を受けました。教材の準備も一人一人にしっかりとありました。</p> <p>41.02以降に「丸とべけを比べてどう考えたかって事が大事なのです」と考察の大切さを教えていますが、とても大切なことだと思います。高学年でも実験結果から考察へとつなげる力の弱い子供が多いので、3年のうちから意識させ、考えさせることが大切だと思います。</p> <p>改訂したいポイントですが、単元の流れ、子供の実態がわからないうえであえて述べさせてもらいますが、</p> <p>①教師が出すぎか?</p> <p>例えば、S6の後に、「セロテープは電気を通さないって言ったけど、本当にそうなのか」と「みんなの身の周りにある材料、電気を通すものと、通さないものを調べるという実験をする。」と二つの問題提示をしています。この問題は子供の中から生まれてきた問題だったのか?その後で予想を発表させましたが、数名が発表しただけで、子供間のやり取りがない。実験後に子供のワークシートを提示装置に写して説明しましたが、子供の発言の機会がほとんどない。まとめも、事前に用意されたと思われる文章を板書するなど。プロットを見てもTの発言がほとんどです。子供の発言・つぶやき・やりとりをもっと引き出したかったように思います。</p> <p>②教えることと引き出すことの判断</p> <p>電気を通すものと通さないもの区別として、「金属」という言葉の子供から引き出そうとしていましたが、3年生にはあまりなじみ</p>	



の言葉です。引き出すのは無理でしょう。鉄、アルミなどの素材が出てきたところで、教師が「このようなものを金属というのだよ」とすんなり教えてよかったと思います。	
田宮 縁	日曜日, 11月 26, 2006 3:21 午後 +0900
山下先生の授業について	
13分すぎから拝見しました。	
<p>良いところ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・考える方法を具体的に指示していたところが分かりやすかった。「実験をもとに考える」「本当かなって考える」「何が違うのか比べてみる」など</li> <li>・比較から分類へ移る部分がスムーズだった。</li> <li>・最後に自己評価を行うところ。子ども自身の振り返り（分かったところ、分からなかったところの自覚）と同時に教師が子どもの理解度を把握することができる。</li> </ul> <p>改訂したいところ（疑問点・教えてください）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉛筆の芯は、鉛。金属に分類される鉛がなぜ電気を通さなかったのか。実験の失敗か、それとも鉛筆の芯が鉛ではないのか。もし鉛筆の芯が鉛でないのなら、項目を上げることが検討したほうが良いかもしれない。</li> <li>・個人での実験だったが、グループだったらどのような展開になったのだろうか。</li> <li>・4色ボールペンは考えを整理する上で、効果的だと思う。小学校3年生くらいだと、どのくらい活用できるのかを知りたい。</li> </ul> <p>以上、簡単に感想を述べさせていただきました。 ありがとうございました。</p>	
奥村 仁一	日曜日, 11月 26, 2006 3:22 午後 +0900
山下先生の授業を見て	
<p>とてもよく計画された授業だったと思います。（普段、高校生を相手にしているので）小学校3年生に理科の（科学的思考を求める）授業がどのくらい困難なのかは想像しがたい部分はあるのですが、山下先生の質問の投げかけや実験への導き方など、学ぶことが多かったと思います。</p> <p>特に最後のまとめに入るところは、難しい部分であると思うのですが、うまくもっていったと思います。&amp;cir;と×からどのようなものが電気を通してどのようなものが電気を通さないのかの「分類」へと結びつけるのを小学校3年生によくわかるように授業展開していたと思います。そして生徒のシートをプロジェクターで紹介しながら考え方の共有をおして更なる思考、気づきへとつなげていっていたと思います。ただ、残念なのが、(41分頃 のやりとりの中で)、Rさんが何かに気づいたのですが、それが何であったのかわからなかったことと、それを他の生徒に紹介して共有していなかったこと です。そこから何か他の生徒の思考の発展があったかもしれません（たいした気づきではなかったのかもしれませんが・・・）。山下先生の授業の中から、生徒の考えが深まって、緑色のボールペンを使えたことが、生徒にとっても大きな学習の喜びにつながっていったと思うし、その機会を逃さず先生が生徒をほめたこと もすばらしかったと思います。</p>	
佐藤 一	日曜日, 11月 26, 2006 3:29 午後 +0900
第8回 静岡理科教育研究会に参加して	
<p>電気を通すものと通さないものを分類し、その共通部分から「金属」を電気を通すものとして導きだす流れがとてもよくできています。子どもたちシートが品物とその材料そして予想、さらに結果を一覧表にしてあることはとても分かりやすかったと思います。さらに色のボールペンによって知識の広がりや深化を表す方法はよくできていてうまいと思います。これによって自分の辿った道筋を振り返ることが出来、子どもの中に学習内容が明確に残りとてもいいと思います。</p> <p>一方、シートに調べを書き、子どもの中から代表的なシートを選んで投影し、子どもが自分と比較するという方法は思考を「金属」に向け過ぎる部分を感じます。通電性のあるものに「金属」があり他にでもあるということが少し外に置かれた印象を持ちました。もし黒板で、通電性のあるもの、無いものをグループに分け、通電性のあるものの中にさらに金属のグループがあることを見せられればよかったのではないかと思います。シートの投影と黒板でのグループ分けということ を両方行うことで方法としての「分類」が生きてくると思います。</p>	
坂田 算浩	日曜日, 11月 26, 2006 3:31 午後 +0900
山下先生の授業を見て	
<p>まず、冒頭の「手作りおもちゃ」子どもたちには、前回の授業でかなりインパクトがあったことが窺える。子どもたちの反応はよく、どういときに電気を通すのかイメージとして残っているようです。授業案を見ていないので推測ですが、前回の授業で「演示」をしてイメージをつかみ、今日の授業で、個別実験で確かめる。という流れかなとおもいました。</p> <p>実験の前に、まず予想を考えさせる、自分の言葉で書かせるということをしていたのはよかったと思います。（当たり前のことでしょうか）</p> <p>考えを発表させるとき、初めに「Tさん」が発言しようとして、できなかったとき、「Dさん」に移ったので、どうなるのかと思っていたら、後で、ちゃんと「Tさん」の挽回のチャンスが与えられていたのはよかった。</p> <p>気になったことは、鉛筆の芯の材料が「なまり」だったことと、子どもの実験結果が、「電気を通さない」だったこと。</p> <p>鉛筆は、自分の物を使うということだったので、一方は、ちゃんと「芯」に当てていたかもしれないが、もう一方を、鉛筆のまわりの木に当てていたかもしれない。</p> <p>どういものが電気を通すかという答えに、触っていると、じきに暖くなるもの というのがあったのは、すごいと思った。そのままさらっと過ぎていってしまったけれど、金属の性質を示すいい観察だと思いました。</p>	
仲村 篤志	日曜日, 11月 26, 2006 3:32 午後 +0900
山下先生の授業 改訂したいところ	
<p>予想をまとめた場面。</p> <p>予想を立てるときにその理由を子どもから発表させたほうが、実験を行う視点がぼやけなかったように思います。こどもによっては、物質なのか、物体なのか、どんな点を調べたら良いのかがはっきりしていなかったように思います。理由を述べることができなかつたのではないかと考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・金属としてのまとめをしたところ。</li> </ul> <p>電気を通すものには金属が多いとまとめたが、今回の実験では鉛筆が通らなかつたので、すべて金属ということになってしまった。ということは、「多い」のではなく、「すべて」ということになってしまいました。また、アルミニウムあたりは、硬いではなく、やわらかいと感じる子どももいるかもしれません。そのあたり、子どもの感じ方がどうであったのか、興味があるところです。Rさんの意見は取り上げていましたが、他の子どもはどうだったかと思ひます。</p>	
竹内 雅彦	日曜日, 11月 26, 2006 3:39 午後 +0900

<p>授業を見てよいところ          ○教材研究をしっかり行っていると思います。準備にしても、児童一人ひとりに実験物を配布しているところです。また、導入の工夫に重点を置き、児童に光るおもちゃを提示し、興味をもたせているところがよかったと思います。          ○4色ボールペンを使っているところが良かったと思います。3年生としては、初めて使うので、あまり使い切れなかったと思います。色が意識して記入しているところが良かったと思います。ワークシートも工夫されていて、よかったですとおもいます。</p>	
<p>改善したいところ          ○板書の仕方をもう少し工夫すればよかったですと思います。板書を見て、1時間の流れが分かるようなものがよいと思います。          ○明かりがつくもの、つかないものを探す実験ですが、児童の技術的なものも関係していて、つくものでもつかないと答えたり、つかないものでもつくと答えたりしているので、何度か実験をしたり、再確認する時間を取ればよいと思いました。</p>	
坂田 算浩	日曜日, 11月 26, 2006 3:40 午後 +0900
山下先生の授業を見て+α	
<p>小学校で、金属はどの程度扱っているのでしょうか？          硬くて、光っているものを金属というと定義していましたが、子どもたちは納得したのでしょうか？          こういうことを教えるのは、とても難しいですね。今日の授業は、電気を通すものと、通さないものだったのですが、どういうものが、電気を通さないものということには触れていなかった？今日のテーマが、金属の性質のなかのひとつを理解させることだったので、</p>	

■G4

井頭 麻友子	水曜日, 6月 14, 2006 8:58 午後 +0900
理科の授業を	
<p>静大附属島田中学校の1～3年生の授業を観察しました。その中でも1番多く見た3年生の授業についてまとめます。          島田中の生徒はほとんどが塾に通っていて、知識は多く持っている。それも理由の一つだと思うが、知識を覚えることではなく、考えることを中心とした授業だった。まず始めに導入として実験や身近な現象について話すことで、生徒の興味を引くとともに課題を提示する。そして、個人でその課題について考え、その後班(小集団)で考えたことを話し合い、最後にクラス全体で話し合うという形の授業だった。生徒には考える時間をたっぷりとり、単語を知るだけでなく、その中の意味をとっても考えさせていた。小集団の話し合いをすることで、全員が考え、お互いに意見交換をすることで、考えも深まり、また教えあえたりしていた。このような授業を観察して、考えることの重要性を再確認し、またその行為が理科を好きになるきっかけにつながるのだと思った。</p>	
渡辺 裕介	水曜日, 6月 14, 2006 12:08 午後 +0900
理科の授業を観察して	
<p>付属静岡中学校1年生の授業を観察しました。          その授業は「花」について調べたことを発表するという授業でした。          生徒はそれぞれの班で興味を持ったことについて実験を行ったり、インターネットを用いて調べたりすることを発表していました。発表内容は様々で、ある班は、花にはなぜ色がついているか疑問に思い、みつばちの色の認識について調べ、発表していたり、またある班では、花によってなぜ雌しべと雄しべの数が違うかを調べ発表したりしていました。          この発表を観察していて、授業が生徒それぞれの疑問を解決するための時間となっていると思いました。          授業というのは本来、生徒の疑問を解決する時間である。ということに改めて認識しました。</p>	
浅原 裕介	水曜日, 6月 14, 2006 11:58 午前 +0900
理科の授業を観察して	
<p>中学生については、理科が好きでな子とそうでない子に分かれたので、実験でも普通の授業でも興味付けが重要になっていました。これが上手いくといかないのでは授業の様子かなり変わります。教師の発問も同じで、生徒に考えるポイントを絞らせすぎてもいけないし、それがないようにも注意しなければいけないということで、難しいです。          一番苦労するのが実験の事前準備で、生徒の反応など考えて準備しなければならないし、特に生き物を使った実験は結果が毎回変わりやすいので大変です。実験では、火の使用など安全面での配慮も十分にする必要があると思いました。やはり実験の授業と説明中心の授業では生徒のやる気が違います。          提出遅れて申し訳ありませんでした。30414302 浅原裕介</p>	
安田 成美	水曜日, 6月 14, 2006 9:55 午前 +0900
理科の授業を観察して	
<p>◎附属浜松小学校6年生の理科の授業を観察しました。          ものの燃え方の単元で、集気びんの中ですくそくを燃やし、火のついた線香を近づけ、煙の動きを調べようというものでした。授業の進め方として印象的だったのが、先ず始めに全員を前の席に集めて説明をし、その後各班で実験させた後、また前に全員を集めて解説したところです。広い理科室で、全員が席につくと、黒板から後ろの席までの距離はかなり遠くなってしまいます。そこで、説明もまとめも全て前に集めて行うことによって、子どもの集中力を高められると思いました。また、底の開いた集気びんを使って煙の流れを調べる実験では、子どもたちにとって未知のものであり、班員と相談しながら楽しそうに実験していました。また、ワークシートに図を描いておき、煙の動きを図示させる工夫も効果的であると思いました。附属の児童は塾に通っている子どもが多く、知識だけはあるものの、実際に実験してみると思っていたことと違うということがよくあるようです。どの子どももみな楽しめる授業の工夫も、こういう学校では必要になってくるのではと考えました。附属浜松中学校ではプリントをといて解説するという授業のほかにはとくに授業を見学しませんでした。</p>	
青木 史弥	火曜日, 6月 13, 2006 9:22 午後 +0900
理科の授業を観察して	
<p>理科の授業を観察して          実習Ⅱでは理科の授業を観察しなかったので実習Ⅲでの授業観察の感想を書きます。          実習Ⅲでは中学1年の授業を観察しました。単元は「植物のからだのつくりとはたらき」でした。この授業では教科書を使わず、教師が毎回ワークシートをつくり、それを使って授業を行っていました。ただし、ワークシートとはいっても穴埋めのようなものではなく資料が載せてあったり、既習内容のまとめを載せてあったりするものでした。教科書をまったく使っていないということには驚きました。ただ教科書を見ないというだけではなく、内容をどの順番でどのように関連付けて授業を組み立てていくかも教師が考えて授業を行っていました。このように授業を行うには単元構想の時点でかなり深く、慎重に考えていく必要があると感じました。          また教師は授業を行なう際、毎回必ず子ども達が活動する場面を授業の中に入れていました。この先生の考えとして「実験・観察がない授業は理科ではない」という考えを持っているようで、活動を取り入れることを常に大切にしていました。          子ども達も活動に興味を持って取り組んでいるようで、子ども達からも「楽しい」「理科は好き」という言葉も聞くことができました。毎回の授業で実験・観察などの活動を取り入れていることは子ども達に興味を持たせることにも有効であり、また実際に子ども達が体験できるのでこの活動を通して学習したことが子ども達に残るのではないかと感じました。期限までに提出できず、申し訳ありません。</p>	

岩科 圭亮	月曜日, 6 月 12, 2006 1:03 午後 +0900
理科の授業を観察して	
<p>実習Ⅱ (小学校)、Ⅲ (中学校) で理科の授業を観察して</p> <p>実習Ⅱでは、ヘチマの種の観察を行っていました。観察する前には、どんな種なのか児童に自由に、予想をさせていました。予想を書き終わった後に、実際にひまわりの種を配布し観察を行いました。配布したときには児童が、さまざまな反応を見せていました。スケッチを行うにあたって、特に指示を出すことはありませんでしたが、机間巡視をおこないながら児童のスケッチのよいところを拾い上げ、教室全体に伝えていました。この授業では、自然界には同じものはないということを教えていました。ヘチマの種ではあるものその大きさ、形、色はすべて異なります。児童が、どちらの種が大きいかを競う発言や、隣の児童と形を比較している様子を見て、違いがあって当たり前と児童に発言していたことから感じました。観察した授業は四年生でした。そのため、スケッチという基本的な技術に慣れるという意味合いが強かったです。</p> <p>実習Ⅲでは、「植物の体のつくり」の授業を観察しました。この授業は、植物を分解して、標本を作る授業でした。標本の作り方を説明した後は、指示を出すことなく机間巡視をしながら標本を適切に作る指導のみを行っていました。いくつかの花の標本が出来上がると、気がついたことを各自に書かせて、授業は終了しました。発言の場はなく、作業のみを行った授業でした。生徒は観察して気がついたことを発言していましたが、それをワークシートに記入するように指示して、教室全体に広げることはありませんでした。観察していて気がついたことは、先生はクラス全体を見るというよりは個人個人の考え、発見を大事にしていたことです。</p> <p>今回は、小学校、中学校各1時間の理科の授業しか観察することができず、作業している様子を観察することが多かったです。どのように考えているのかという考え方を、見ることはできませんでしたが、先生方は一人一人の発見、観点を大事にしていると感じました。最後に、提出期限を大幅に過ぎてしまい申し訳ありませんでした。</p>	
竹内 教貴	日曜日, 6 月 11, 2006 8:30 午後 +0900
理科授業を観察して	
<p>実家のPCからなぜだかログインできなかつたのでかなり遅れての提出です。</p> <p>理科の授業を実習Ⅱで始めて観察した時は、すべて生徒から意見を引き出して板書もほとんどしていなかつたので、簡単にできると思い込んでしまいました、しかし実際に授業をさせていただいた後にもう1度観察させていただいた時に授業内容の充実ぶりと発問のタイミングの良さ、そして生徒との信頼関係から来る授業進行の上手さが目立ちました。</p> <p>まず僕の理科の知識不足と経験の無さから気が付かなかつたのですが、授業の導入の部分での本時の課題の含まれた学習材を提示するのですが、そのタイミングの良さと発問の良さで、生徒に興味を持たせ授業中のクラスのテンションをあげていきます。</p> <p>その後、実際に実験をするなどしてクラス全体で、今回の課題を考えていく、その時のキカン巡視では力のある子どもには次の課題を与え、少し苦戦している子に対してはきちんとした補助をしていました、その流れるような動きには本当に感激しました。</p> <p>結論の時も次への課題を含ませながら結論を出し、授業を終了しました。</p> <p>この授業を見て感じたのは、教師の教材研究の奥深さそしてクラスの実態を把握した上での教材選定の正確性と発問の内容とタイミングの上手さでした自分の力の無さを痛感しました。</p>	
佐野 友絵	月曜日, 6 月 5, 2006 9:36 午前 +0900
実習のビデオをみて。	
<p>&lt;1本目の授業&gt;</p> <p>良いなあと思った点。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生徒に実験させっぱなしではなく、先生が生徒の理解を常にチェックしていた。</li> <li>・タイミング良く、史えとに問いかけていた。</li> <li>・しゃべり方もゆっくりで生徒も聞きやすいと思う。</li> <li>・当り前のことであるかもしれないが、理科室は先生と生徒の距離が少し遠いけど、前の台より前に立ち、極力生徒との距離を近づけていた。</li> <li>・どちらの実験も、班員全員で参加できる形のいい実験だと思う。</li> </ul> <p>&lt;2本目の授業&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前回の復習を、今回の授業にきちんとつなげていた。</li> <li>・生徒が考えているところについて、声をかけていた。</li> <li>・発表させることで、クラス全体が参加していた。</li> <li>・発表した後、生徒の意見を、更にわかりやすく、フォローしていた。生徒の考えをみんなにも理解させようとする努力が伝わってきた。</li> <li>・一人が前に出て、発表したことから、他の生徒も積極的に発表するようになり、雰囲気の良い授業だと思った。</li> <li>・生徒の意見・回答をもとに授業をしていた。</li> </ul> <p>⇒見比べて。</p> <p>二本目の方は、短い時間しかみることができなかつたけど、本当にすばらしいと思った。生徒の意見・考えを元に授業が作られていて、臨機応変に対応できていた。すべてが自分の期待していた意見ではないと思うが、慌てず、堂々と授業している姿がとても良かった。私も来年の実習では、生徒の考えを、第一に自分が理解し、そして更に他の生徒達に分かりやすく伝えるというような授業をしていきたい。</p>	
清水 彩加	日曜日, 5 月 28, 2006 11:17 午前 +0900
理科の授業を実践して	
<p>～理科の授業を観察して～</p> <p>私は、教育実習Ⅱでは理科の授業は見えていないので「観察して」、という観点からは外れてしまいますが、自分なりに今、3週間の経過を書いていきたいと思えます。子どもの心に、学びの発起点となる種をつくりたい。そんなことを考えながら、7時間「燃えるってなんだ？」と小学校6年生に問いかけ続けました。授業の上で、私に一番足りないと思ったのは、子どものもっている感覚的な科学論をとらえる力です。子どもは事象に対して何を思い、どう考えているのか？それをわかつた上で、どんなことを知り、考えてほしいのか、教師がポイントをしばってあげれば・・・と思いました。</p> <p>そのための、子どもをとらえた上での教材選びも、私にはまだ全然できていないと思いました。子どもがもともと持っている感覚の中からスタートし、新しい概念に向けて発進できるような教材を、もっともっと勉強したいと思えます。</p> <p>それからなにより、残り2週間で、子どもがどんな思いで、どんなことを考えて日常の科学を見ているのかをとらえる練習をしてきたいと思えます。</p> <p>課題に対する答えにはなっていないように思いますが、3週間経過の中間報告、ということで失礼いたします。</p>	
熊野 Y.K. 善介	金曜日, 5 月 12, 2006 9:23 午後 +0900
次の課題「理科の授業を観察して」	
Yoshisuke Kumano, Ph.D.	

静岡大学 熊野善介です。伝統的な科学観と新しい科学観は少し難しいかもしれませんが。新しい週に入りますので、新しい課題です。「理科の授業を観察して」についてまとめてください。では、頑張ってください。	
渡辺 裕介	金曜日, 5 月 5, 2006 12:17 午前 +0900
伝統的な科学観と現代的な科学観の具体的な事例	
遅れてすみません!! 塩沢先生の授業をみて ◆伝統的な科学観 塩沢先生の授業は、コイルは電流を流さないとクリップはつかないが、磁石はくっつくという観察から、科学的知識は観察から得た結果によって増大している。 ◆現代的な科学観 塩沢先生の授業は、電流の向きを変えるとS極とN極が変わる。という実験結果より「S極とN極は電流の向きによって変わる」という法則を創造している。	
佐野 友絵	火曜日, 5 月 2, 2006 12:50 午後 +0900
伝統的・現代的な科学観	
遅れてすみません… 『伝統的な科学観』 ・磁石という自然なもの(身近にあふれているもの)を誰でもわかるように議論している点 ・実験や観察から得た結果によって、科学知識が増大している点 ・実験の結果に基づいて、予想していたこと・確信していたことが否定されたりする点 『現代的な科学観』 ・生徒の好奇心を強めながら授業を進めている点 ・実験や観察をただ行なうのではなくて、事前に予想を立てる・事後の処理など一連の流れ、プロセスを大事にしている点 ・創造力を高めている点 ヤバよく分かりませんでした… 二回目ははずであるのに、まだ理解が不十分なようです これから、様々な授業の中から深めていきたいです	
岩科 圭亮	水曜日, 4 月 26, 2006 1:56 午後 +0900
理科教育学演習	
☆ 現代的な科学観 授業中に生徒の意見を取り上げ、生徒間同士、教師と生徒で意見を交換、確認しあっていたこと。 電流の流す向きを変えることでS極とN極が変化することを発見し、知識がふえていたこと。 科学的思考(プロセス)を大切にしていること ☆伝統的な科学観 実験を行ったこと 電流を流すことで、磁石になったことを発見したこと。 磁力の定義を生徒間同士で決定したこと 知識が実験を通じて増えていること 4月26日 14:17分頃 3041-4305 岩科けいすけ	
青木 史弥	水曜日, 4 月 26, 2006 1:54 午後 +0900
伝統的科学的観と現代的科学的観	
伝統的科学的観 ・磁力の定義を子供たちの観察から決めていく。科学的知識 ・理論が観察に先行するのではなく、観察から新たな発見や理論を生み出している。理論 ・実験観察から科学的知識が増大している。科学的知識 ・実験が行われている。科学に関わる一般論 現代的科学的観 ・磁力の定義をクラスというコミュニティーの中で受け入れられてから決定する。科学的知識 ・生徒の既知の知識、観察から新たな知識を作り出している。(電池の向きを変えると極が入れ替わる。)科学的知識 ・クラスで全体で意志の疎通、意見交換を行っている。科学者の行為 ・実験(プロセス)、科学的思考を大切にしている。科学に関わる一般論 このように考えてみました。 3041-4301 青木史弥	
竹内 教貴	水曜日, 4 月 26, 2006 2:06 午前 +0900
伝統的科学的観と現代的科学的観	
伝統的科学的観 電気を流すとコイルが磁石になることを発見するために努力した点。 電気を流すときと流さないときのコイルの示す反応の違いから知識がこれまでよりも増えた点。 実際に得た実験結果を元に賛成や反対の議論を行なった点。 実際に実験を行なっている点。 現代的科学的観 電磁石と言う言葉を知らない状態で議論を進めていき結果電気磁石までたどり着いた点。 コイルに電気を流すと磁石になることを発見した点。 電磁石を説明させるときに自分の知っている言葉や知識を使って説明させてまとめた点。  僕の勝手な発見です。 正直なところ大きな勘違いをしている可能性が極めて高いので、 「これは違うだろ～」と、感じた方がいらしたときはぜひ意見をください。 もっと理解を深めたいのでお願いします。	
安田 成美	水曜日, 4 月 26, 2006 12:08 午前 +0900
伝統的な科学観と現代的な科学観	
塩沢先生の授業から伝統的な科学観と現代的な科学観の具体例を探してみるという課題より。 ◎伝統的な科学観 ・磁石はどこにくっつくかを実際に観察し、その結果によって知識を得ようとしている点。	

<p>・幾度か観察を重ねた点  ◎現代的な科学観  ・電磁石のはたらきを実際に実験しながら発見しようとしている点。  ・普段良く知っている磁石を利用して、電磁石について考えた点  以上の点しか見つけれませんでした。ただ、私自身が二つの科学観についてきちんとまだ理解できていないため、見逃してしまった点が多くあると思いますので、またもう一度学習して確認してみたいと思います。  3041-4320 安田成美</p>	
清水 彩加	火曜日, 4 月 25, 2006 10:00 午後 +0900
<p>授業には関係ないですが  授業外のことですが、興味のある方は参考にしてください。  今日が事前訪問だったのですが、指導して下さる先生との打ち合わせで  指導案をいくつか書いてから実習に臨む必要性を感じました。  私が今まで参考になると思ったサイトです。  よかったらみなさんも参考にしてください。  &lt;理科&gt;  B i o ↓  <a href="http://www.d7.dion.ne.jp/~y_takeo/">http://www.d7.dion.ne.jp/~y_takeo/</a>  やまびこネット ↓  <a href="http://www.j-muse.jp/jamhome.html">http://www.j-muse.jp/jamhome.html</a>  りか坊の観察実験クイズ ↓  <a href="http://kids.gakken.co.jp/kagaku/rika/index.htm">http://kids.gakken.co.jp/kagaku/rika/index.htm</a>  学校教育支援サイト ↓  <a href="http://www.am12.akashi.hyogo.jp/support/ed-index.htm">http://www.am12.akashi.hyogo.jp/support/ed-index.htm</a>  高等学校理科総合 B ↓  <a href="http://chigaku.ed.gifu-u.ac.jp/chigakuhp/rika-b/htmls/adr.html">http://chigaku.ed.gifu-u.ac.jp/chigakuhp/rika-b/htmls/adr.html</a>  所さんの目がテン! ↓  <a href="http://www.ntv.co.jp/megaten/link/right_oa.html">http://www.ntv.co.jp/megaten/link/right_oa.html</a>  高等学校化学 ↓  <a href="http://www.aichi-c.ed.jp/contents/rika/koutou/kagakumenu.htm">http://www.aichi-c.ed.jp/contents/rika/koutou/kagakumenu.htm</a>  &lt;算数&gt;  姫岩弘治のホームページ ↓  <a href="http://www1.ocn.ne.jp/~himeiwa/index.htm">http://www1.ocn.ne.jp/~himeiwa/index.htm</a>  &lt;生活科&gt;  共に育つ ↓  <a href="http://www3.plala.or.jp/yokosan/">http://www3.plala.or.jp/yokosan/</a>  &lt;道徳?&gt;  松下一世の人権教育 ↓  <a href="http://www.ntv.co.jp/megaten/link/right_oa.html">http://www.ntv.co.jp/megaten/link/right_oa.html</a></p>	
井頭 麻友子	水曜日, 4 月 19, 2006 1:49 午後 +0900
<p>塩沢先生の授業を見て  生徒がすごく積極的に参加している授業だと思った。それは塩沢先生がたくさん生徒に問いかけをしているからだろう。さらに、クラスの隅々まで見ているし、歩き回っている。いろいろな人に対して直接指したり、聞いたりしている。だから、多くの生徒の興味を引く授業になるのだと思う。</p>	
藤原 聡	水曜日, 4 月 19, 2006 1:43 午後 +0900
<p>塩澤先生の授業感想  感想としては、教師の立ち位置が教卓の前だけではなく、いろいろ移動しながら進めていた。移動することによって子供たちの注意を向けやすくしていると思われる。また、後ろにも目が行きやすくなっており死角がなくなっている。子どもの曖昧な発言に対しては突っ込んだ質問をしていて曖昧さをとるようにしていた。教えたりして時間がなかったため、これ以上は書けなくてすみません。</p>	
渡辺 裕介	水曜日, 4 月 19, 2006 1:36 午後 +0900
<p>塩沢先生の授業を見て  塩沢先生の授業は子どもたちの考えの構成を確かめる物として実験が使われていました。なので、子どもたちは主体的に実験を行うことができていたと思います。また、わかる子どもがわからない子どもたちに説明しているところもよかったです。</p>	
浅原 裕介	水曜日, 4 月 19, 2006 1:35 午後 +0900
<p>塩澤先生  最初に感じたのは、先生の喋る雰囲気が良いので授業全体の雰囲気が明るく感じました。板書の仕方も字が大きくきれいで見やすいです。後ろの席の児童が盛り上がっていませんでしたのでクラス全体が盛り上がるように先生が積極的に動いていました。この先生は児童との会話を積極的にするので児童は授業がやりやすそうでした。コミュニケーション能力は大切です。児童が新しく発見したことは発表を通して他の子達にも伝えさせるのも、クラス全体で授業を進めていくのに必要だと思いました。</p>	
佐野 友絵	水曜日, 4 月 19, 2006 1:34 午後 +0900
<p>塩澤先生の授業を見て  生徒が積極的に参加できる環境の整った授業だった。身近なもの（安全ピンなど）を使っていたり、生徒が独り言のようにつぶやく内容もそれぞれが発表形式になっていたり、なじみやすい授業だと思う。また、先生が教室内を動き回ったり、いつでも生徒と話ができたりしている状況を作っていることも、塩澤先生の授業の雰囲気がよい要因のひとつだったと思う。その他、全体的に生徒全員が先生という形式になっているのにもかかわらず、生徒をひとつのまとまりではなくよい意味で一人ひとりを見ているような気がした。</p>	
竹内 教貴	水曜日, 4 月 19, 2006 1:32 午後 +0900
<p>塩澤先生の授業を見て。  軽くしか見てないので、深いコメントは残せませんが、最初に見て感じ取れたのは、児童全員が電磁石の授業に引き込まれていたことです。きちんと塩澤先生は必ず全体に対する発問をしてそこからいろいろなところを全員で探求して行くような授業展開をしていたと感じました。   児童の発言の際には、電磁石を持って実際に動かして発言している児童の言葉を聞いている児童に伝わりやすくしているところがとても印象に残っています。このような動きを自然とできるようにしたいと考えました</p>	

清水 彩加	水曜日, 4 月 19, 2006 1:28 午後 +0900
うまくネットに繋がなくて1しかビデオを見てない清水です(^.^) 安田さんと同じように、後ろの席にも気が配れてるのがすごいと思いました！またこれも青木君と同じになります。前の席のわかっている子どもに、聞いていなかった(?)分を説明させるという技も、子ども中心の授業をつくる上で使えるなあと思いました(*^.*)	
青木 史弥	水曜日, 4 月 19, 2006 1:23 午後 +0900
塩沢先生について 時間がなく、すべてを見ることはできませんでした。 感想としては、クラス全体でわかったことなどの知識の共有を大切にしていることがわかりました。常にすべての生徒が理解しているか、授業についてきているかを気にしているのがわかりました。理解していない児童には児童から説明させるなど、児童主体の授業を目指している感じはしました。達成されているかはこの時点では判断できません。	
江端 優士	水曜日, 4 月 19, 2006 1:22 午後 +0900
塩澤先生の授業を見て この先生の授業を見て最初に感じたことは、勝手な事はやらせないようによく注意しているなどということだった。 自分が教育実習で授業をした時と比べて、最初に道具を準備する段階で差が出ていた。塩澤先生は道具を順に出して行って、生徒の行動をある程度制限することで、授業と関係ない行動、危険な行動を未然に防いでいたと思う。その後も子供たちの間を回って意見を聞いており、少々言い方がきつい時もあったけど、実験の意味を一人一人が理解できるようによく話して回っていたと思う。	
岩科 圭亮	水曜日, 4 月 19, 2006 1:22 午後 +0900
塩沢先生について 時間がなかつたためにすべてをみることはできませんでした。 児童が自ら、意見を発表することがなかつたのもう少し意見を発表しやすい環境を作った方がいいのではないかと思います。 実験についても、行っているのはいいですが、目的意識があまり感じられませんでした。時間がきてしまったので、書きたいことはまた後ほど、全てを呼んでからまた書きます	
安田 成美	水曜日, 4 月 19, 2006 1:16 午後 +0900
塩沢先生の授業を見て (安田) まず、教室の後ろの席の方に座っている子どもが授業に集中していないのをちゃんと気にかけていたことに感心した。一見見落としてしまいがちだと思うのだが、教室全体を見渡す余裕が大事だと感じた。 電磁石の実験の映像を見て、教師が各班をまわって実際に目の前でやって見せながら説明をしていたのは大変効果的だと思った。教室の前で説明するだけではわからないことも、実際に目の前でやり方を教われば、次につながるだろう。教室全体に気を配りながらも、各班に目を向け、スムーズに授業を展開していたことに感動した。こんな授業を自分も受けてみたかったと思った。 3041-4320 安田成美	
熊野 Y.K. 善介	火曜日, 4 月 18, 2006 9:00 午後 +0900
理科教育演習Ⅰ受講者へ 理科教育演習Ⅰ 授業者の皆様へ 4月19日の授業において、 1. 一人一人にIDとパスワードを連絡します。 2. これにより、皆さんはいつでもどこでも、熊野からの宿題を読み、提出することができます。 3. 他の受講生のレポートを読み、議論をすることができます。 4. 手始めに課題を一つ出します。塩沢先生の授業と大軒先生の授業を比較して、その違いをまとめなさい。あなたはどちらの授業の方が質が高いと考えますか。また、そればなぜですか。 理科教育学 熊野	

#### ■G5

熊野 Y.K. 善介	水曜日, 10 月 11, 2006 1:57 午後 +0900
課題1 Yoshisuke Kumano, Ph.D. 理科教育指導論受講者の院生へ それでは最初の課題です。 「塩澤先生」の授業について、指導案、プロトコール、ビデオクリップを見たり読んだりしなさい。 この授業の良い点2つと改善点2つを挙げなさい。他の大学院生の良い点、改善点に1つ以上、反論しなさい。 次回は、理科教育の最近出版した本を教科書として採用します。著者割引でお分けします。2100円用意してきてください。 以上【熊野善介】	
玉井 大介	水曜日, 10 月 18, 2006 12:24 午前 +0900
Re: 課題1について 良い点 ①生徒が興味を持ったことに対して、生徒自身で考えることができるように声かけ、また生徒が発見したことはみんなに紹介させ、一斉に行い確認している点。そうすることで生徒が理科という授業により関心を持つことができると考えるから。 ②生徒全員が授業に参加できるように、生徒の周りを移動し気を配ることで授業が盛り上がっている点。 改善点 ①板書を下のほうまでしすぎているので、後ろにいる生徒が見えないのではないかと考えられる。 ②生徒が生徒へ説明する際に、説明した生徒に対してうまく伝わらない場合、先生がうまく伝えるようにサポートしてあげながら説明をさせても良いのではないかと感じた。 「ビデオだけしか見ていないせいか（もちろん授業案は拝見しましたが）、自分で考える時間が少ないのではないのでしょうか」という楠木さん意見に対する反論 私としては、先生側から生徒の何気ない一言に対して逃さず質問を投げかけたり、生徒が発見したことを説明させたり、みんなで試みるというところを見て、生徒自身で考えることができているのではないかと感じました。	
野木 成憲	水曜日, 10 月 18, 2006 2:45 午前 +0900
Re(2): 課題1について >「ビデオだけしか見ていないせいか（もちろん授業案は拝見しましたが）、自分で考える時間が少ないのではないのでしょうか」という楠木さん意見に対する反論 >私としては、先生側から生徒の何気ない一言に対して逃さず質問を投げかけたり、生徒が発見したことを説明させみんなで試みるというところを見て、生徒自身で考えることができているのではないかと感じました。 >玉井さんへ	

<p>&gt;先生側から生徒の何気ない一言に対して逃さず質問を投げかけたりしている辺りがこの授業の良い点であると私も感じています。でも確かに授業者に質問を投げかけられたり、説明を求められたりする中で幾人かの児童はより思考が深化しているかもしれません。しかし、授業者と関わっていない(授業者から質問をされない、説明を求められない)他の児童はどうなのでしょう。我々が知ることでできる情報は数少ないですからこの場で実証することは困難ですが、私は一部の児童しか考えていないのではないかと考えています。</p> <p>とは言え、初めから諦めるのはよくないので少しだけ頑張ってみます。</p> <p>私の投稿文にも書きましたが、授業者を追ったプロトコルを見ると(例えばプロトコル①中の18'40頃のMさん)、授業から置き去りにされている児童が存在するのは明らかといえます。もちろん授業者は「特に支援が必要な子ども」を中心にはたきかけている可能性があるので、例として挙げたMさんが特殊例であるとも考えられます。しかし、もしもそうで無かった場合、Mさんのような「実験で何をやれば良いかわからない子ども」つまり「授業の中で思考していない子ども」が居るのは事実なわけですから、玉井さんの仰るような生徒が発見したことを説明させみんなで試みるというところを見て、生徒自身で考えることができるのではないかと感じました。ということは安直に言えないのではないのでしょうか。</p>	
ニア クルニアティ	水曜日, 11月 1, 2006 6:34 午後 +0900
<p>塩澤先生の授業について</p> <p>良い点</p> <p>1) ビデオを見て、授業の中で生徒を考えさせることと意見を述べさせることがよくみられます。生徒が自ら学んだり、考えたりすることでアイデアや知識などが生み出せるだろう。</p> <p>2)生徒が自分で確かめさせること。そこで実験で課題、問題の解決(答え)を自分で調べたり確かめたりすることで知識として記憶に長く残れると思える。</p> <p>改善点</p> <p>1) これは改善点かどうか欲わからないが、用語、プロトコルの中に先生が生徒のつぶやきに『何かすごい言葉いわなかった?』や『これはすごい大事』など。自分は先生がそういう風に言うと生徒が他の事を考えなくなって他の意見を生み出せないと考えもあるがその用語で生徒の考えや意見が広がらなくてももっと目的に近づいてもっと深く考えるようになると考えがあるのである。</p> <p>2) 授業の中に後ろの生徒達が盛り下がったりすることで先生のクラスコントロールがまだ足りないと考えられる。生徒が観察人たちで緊張・集中できなくなる可能性もある。</p> <p>理科教育指導論受講者へ</p> <p>生徒の盛り下がるのが二回も起こった。そうしたらどうすればいいかを聞きたいのです。</p>	
袴田 洋史	土曜日, 10月 14, 2006 6:41 午後 +0900
<p>課題1について</p> <p>塩澤先生の授業について</p> <p>良い点</p> <p>①ビデオ見てもプロトコルを読んでも塩澤先生と児童の対話が続いています。事前に児童のノートで考えを把握することや普段の生活の中で児童の実態を知っている状態で授業をしていることがよく分かりました。よい授業。教師はまずクラス作りや児童理解につとめることが良い授業(良い学習集団)になる基本であることを再確認しました。</p> <p>②単元の導入で「電流が自分の生活にどうかかわっているか」「目的意識をはっきりさせる」ために電気器具の働きから入り、エネルギーの変換の見直しから入っているところが感心します。生活に密着させていくとより学習の意識が高まると思いました。</p> <p>改善点</p> <p>①電気器具のモーターから「コイルが磁石になればよいのか?」→「コイルに電流を流すと磁石になるのか?」と流れていますが。「銅線1本に電流を流すと方位磁針がふれた。→磁石になるのでは?→もっと強くするには?→巻くといい。何本もまとめるといい。→鉄に巻くと強くなる。→巻いたものをコイル。銅線を鉄に巻くと磁石になる。鉄の部分にくっきますね。これが電磁石→電磁石作ってみよう。→強さ・性質調べ」の流れのほうが児童にとって「これが電磁石なのだ」と実感できるように思います。銅線一本から入るとさらに興味ふかまると思いますがどうでしょう。上のようにするのなら電気器具分解を単元計画の最後にもっていくのがよいと思います。</p> <p>②実際の授業を見ていないので分かりませんが、プロトコルを読んでも「今日はこれをやる」という明確な言葉が見あたらないように感じますが、これも授業スタイルなのでしょう。自分だったら今日の授業目標を初め、または途中で発しますが。</p>	
勝又 規真	日曜日, 10月 15, 2006 5:49 午後 +0900
<p>課題1について</p> <p>塩澤先生の授業について</p> <p>良い点</p> <p>①児童の発言に対応して先生が発言をしてあげているので、児童が発言しやすく活気ある授業である。</p> <p>②児童がわからない児童に説明をしている。これは、理解している児童にとっても再理解できるので良いと思う。</p> <p>改善点</p> <p>①児童が机の上の教材(?)をいじって先生に注目していないので、先生が発言するときは注目をさせたようにした方がよい。</p> <p>②板書が見にくいように思う。</p> <p>袴田さんの意見に対する反論</p> <p>「ビデオ見てもプロトコルを読んでも塩澤先生と児童の対話が続いています。事前に児童のノートで考えを把握することや普段の生活の中で児童の実態を知っている状態で授業をしていることがよく分かりました。よい授業。教師はまずクラス作りや児童理解につとめることが良い授業(良い学習集団)になる基本であることを再確認しました。」</p> <p>→この授業は先生と児童の対話が多く活気あるように見えるが、メリハリがない。やはり児童が発言をするときには挙手をした方がよい</p>	
富永 浩司	火曜日, 10月 17, 2006 3:14 午後 +0900
<p>塩澤先生の授業について</p> <p>塩澤先生の授業について</p> <p>&lt;良い点&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>子どもたちのどの発言もしっかり伝わってくる。授業の雰囲気、学級の雰囲気が明るく何でも言えるような学級作りができています。</li> <li>指導案を読んで、単元全体あるいは単元の系統性(既習事項)を考慮して、計画が立てられている。</li> </ul> <p>また、電流が運動、熱、光などのエネルギーに変換されているという視点をもって授業に臨むことは重要だと感じた。</p> <p>&lt;改善点&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>導入で電気製品を分解する活動を取り入れているが、不自然な流れだと思う。</li> <li>電磁石の仕組みが分かった後で、それがどのように利用されているか考えるのが自然ではないか。</li> </ul> <p>自分だったら、導入で、電池一つで大人が引っ張っても離れないような電磁石があることを見せ、子どもたちにその力を実際に体</p>	

<p>験させる。このような現象を知ることによって電磁石を作りたいとか調べたいという興味もてるのではないだろうか。</p> <p>・教科書の内容に関する実験を大別すると①学習内容を効率よく学べる実験②時間の制約がなく試行錯誤していれば学習内容を理解できる実験があると思います。</p> <p>電磁石の実験は、②になり、電磁石を作って様々なことを試行錯誤するうちに全員が分かってくいものです。ただ、単元の学習時間数が決まっているのでそれを待っていたら学習が終わりません。そのため、「発表」「交流」「話し合い」が必要になってきます。子どもたちに、もっとたっぷり自由に実験をさせる中で出された疑問や発見を話し合いのテーマにもってくるべきではないでしょうか。そうすれば、子どもたちの中に蓄えられた内部情報を生かした話し合いができると思うのですが・・・。</p> <p>&lt;勝俣さんによる袴田さんへの反論への反論・・・&gt;</p> <p>「子どもたちが発言するとき、めりはりをつけるために挙手をさせるべきだ」という意見に対し、挙手をしてから発言するというルールは有効であるが、とられすぎると児童のつづやきを生かせなくなるという感じがします。また、「めりはりをつける」というのがどのような状態なのかよく分かりません。どちらかという、児童の発言に対して教師が少ししゃべりすぎているのが気になりました。教師が子どもの発言を要約して反復すると、子どもたちはそれに頼って友達の発言を聞かなくなるのではないのでしょうか。もっと、子どもたち同士の話し合いを進めるべきではないかと思います。</p>	
松浦 聖	
課題1 (塩澤先生ビデオ1を見て)	
<p>授業のよい点</p> <p>1. (3:00付近) 説明役を生徒に任せて、理解を生徒同士で共有する試みがあること。生徒の理解度を教師が間接的に図ることが可能であり、生徒同士の議論の種をつくるチャンスが増える。</p> <p>2. (全般) 教師と生徒、および生徒同士の対話を基本的に授業が進められている点。一辺倒な説明の授業に比べて議論が活発になりやすく、生徒自身の思考時間も相対的に増える。</p> <p>授業の改善点</p> <p>1. (0:54付近) 「大事」というキーワードが多用されている点。教師の「大事」という言葉にしか反応しない生徒が生まれる可能性がある。</p> <p>2. (5:10付近) クリップがくつつくのか、磁石がくつつくのかあいまいなまま次のステップに進んでしまっている。磁力の出所を正しく認識するために、議論する時間をとってほしいと思う。</p> <p>袴田さんへの意見</p> <p>「実際の授業を見ていないので分かりませんが、プロトコルを読んでも「今日はこれをやる」という明確な言葉が見あたらないように感じますが、これも授業スタイルなのでしょうか。自分だったら今日の授業目標を初め、または途中で発しますが。」授業の頭でいきなりゴール(目標)を示してしまうと、途中の経路(プロセス)を軽視してしまう生徒が出てくる恐れがあるのではないのでしょうか。磁石を理解するためのポイントを随時紹介しながら、小出しにしていくほうが生徒にとって思考する材料があつていいと思うのですが・・・</p>	
楠木 翔	火曜日, 10月 17, 2006 6:41 午後 +0900
課題【塩澤先生の授業】	
<p>良い点</p> <p>言葉に関して詳しくすぎるくらいの説明がありました。「磁力」に関してさらっと言ってしまうがちではないでしょうか。子どもたちの言葉を取り上げながら「磁力」の定義についてのクラスの共通認識が作り上げられていたのではないのでしょうか。つい、私たちがわかっていてレベル・教科書に書いてあるレベルで専門用語を定義しがちなので、私も注意したいところでした。</p> <p>また、「磁石」「電磁石」の違いがしっかりと子どもたちが把握できていたところが良かったと思います。「電」磁石は電流を流さない磁石として働かないという子どもの説明がすごく気に入りました。</p> <p>改善点</p> <p>ビデオだけしか見ていないせいか(もちろん授業案は拝見しましたが)、自分で考える時間が少ないのではないのでしょうか。だから、後ろの席の子どもたちが会話に入れなかったのではと思いました。最後の板書が気になりました。私たちは黒板の板書が自分のノートになっていました。最近では観察ノートなるものがあるので一概には言えませんが、この板書で後に復習したいときにわからないような気がします。せめて、「電磁石」とはどういうものなのかを黒板で整理し、板書してもよかったのではないのでしょうか。</p> <p>松浦さんの反論について</p> <p>磁石のポイントを小出ししていくという表現がありましたが、「電磁石」のことでよいのですよね。この違いは良いのですが、ポイントを小出しするというのは良いのでしょうか。つまり、ポイントを小出ししている地点で誘導的になりがちではないのでしょうか。アイデアを出す程度という認識の下でポイントというのであれば良いのですが。ある意味、突然違うポイントにふられれば、子どもたちは混乱しがちになると思われます。ここでのポイントの意味が知りたいです。また、電磁石でのポイントは何か?ポイントが単元目標であるとするならば、しっかりできていたと思われます。</p>	
松浦 聖	火曜日, 10月 24, 2006 2:32 午後 +0900
Re: 楠木さんへのお返事	
<p>&gt;松浦さんの反論について</p> <p>&gt; 磁石のポイントを小出ししていくという表現がありましたが、「電磁石」のことでよいのですよね。この違いは良いのですが、ポイントを小出しするというのは良いのでしょうか。つまり、ポイントを小出ししている地点で誘導的になりがちではないのでしょうか。アイデアを出す程度という認識の下でポイントというのであれば良いのですが。ある意味、突然違うポイントにふられれば、子どもたちは混乱しがちになると思われます。ここでのポイントの意味が知りたいです。また、電磁石でのポイントは何か?ポイントが単元目標であるとするならば、しっかりできていたと思われます。</p> <p>楠木さん、ご意見ありがとうございます。</p> <p>ポイントを小出しにしている時点で誘導的であるという指摘を受けましたが、確かにその通りかもしれません。</p> <p>どこまでの範囲を生徒に示すかによって誘導的であるかどうか決まると思われます。ここで私がいったポイントとは、「電磁石は電流を流す間だけ磁石として働く」「電流の大きさによって磁力の大きさが変わる」などといった電磁石で知っておきたい性質を示しています。この単元の目標にも電磁石の性質を理解することは含まれていると思いますので、それを生徒が気づいてくれるような問いかけや投げかけを今後考えていけたらと思います。</p>	
野木 成憲	水曜日, 10月 18, 2006 1:52 午前 +0900
課題1 「塩澤先生」の授業について	
■良い点	



① 授業者の側から一方的に言葉や意味を伝達するのではなく、子どもの既有知識(例えば日常的に用いているという「磁力」という言葉)を引き出して、それを学習内容に結びつけようとしている態度は良いと思いました。子どもは精神白紙の状態では臨んでいないので、子どもがこれまでに日常体験や学校生活の中で培ってきたものを授業の中で引き出して学習内容と結びつけたり、向かい合わせることが肝要と考えるためです。

② 班内の話し合いを設けたり、授業者が子どもに学級全体へ向けた説明を求める場面が多く見られたことは良いと感じました(1~3の wmv ファイルを見て)。ある内容を他者に説明し理解を得るためには何よりもまず自分がその内容を(自分なりに)理解していなければなりませんし、この授業では殆ど見られませんでした。更にその説明を聞いた他者からの意見や論駁があれば、より煮詰まった話し合いが期待できると考えるからです。

#### ■改善点

① 授業者は2時間目冒頭で「磁力」という言葉を取り上げる際に「その強弱・大きさ」という点にまで言及していますが(おそらく次時の『電磁石の強さ』への接続を考えての事でしょう)、この時の子どもの反応(プロトコル②中の6'02以降の一連の流れ)を見るに多くの子どもが話の内容についてこれらに混乱したのではないのでしょうか。実際に、この後「磁力の強弱・大きさ」に触れた子どもの発言は1回しか出てきていないこと(プロトコル②中の25'16頃のYくんの発言)や、本時の学習内容が電磁石の強さにまで及んでいないことから考えても、ここで敢えて「磁力の強弱・大きさ」に言及する必要は無かったのではないかと感じます。

それでも次時への接続を考えて「磁力の強弱・大きさ」に触れておきたいのであれば、「強弱・大きさ」は量的な概念でありますから、今回の「磁力」で言えば「磁石にくっついたクリップの数」をその指標として示すべきと考えます。そうすることで子どもたちにも「磁力の強弱・大きさ」がイメージし易くなるのではないのでしょうか。クリップの数については、単元計画によれば次時の『電磁石の強さ』で取り上げることが明記されている他、プロトコル①中では1時間目末にT君がクリップを複数個くっつける様子が窺えるものの、2時間目冒頭の「磁力の強弱・大きさ」に言及する中でクリップの数に触れることは無かったので、結果「強弱・大きさ」が中途半端な扱いに留まったと感じます。

要は何が言いたいかと言うと、本時で敢えて「磁力の強弱・大きさ」に言及する必要はなかったと考えます。仮に次時への接続を考え「磁力の強弱・大きさ」に触れておくならば、その指標となるものまでを示すなどして、子どもたちにとって「磁力の強弱・大きさ」を良く分からない、曖昧なまま(中途半端な状態)にしないよう努めるべきではなかったのでしょうか。もちろん子どもにとって良く分からない、曖昧なものは学習意欲を喚起するものに成り得ると思えますし、理科の授業の中で全ての事柄が明かされなければならないということは無いです。しかし、ここで「磁力の強弱・大きさ」に言及したことが子どもの学習意欲を喚起するためであったとは思えません(もし授業者が学習意欲の喚起を意図していたなら、本時の学習は「磁力の強弱・大きさ」へと向かっているはずで)。「磁力の強弱・大きさ」が子どもに理解されなくとも良い内容では無いことは、単元目標として「電磁石の強さが、(電流の強さや導線の巻き数によって)変わること。」※括弧は引用者が掲げられていることから明らかです。

② 1時間目の部分なのでプロトコル以外に授業の内実を知る術がありませんが、分かる範囲で感じたことを。班活動支援の際に授業者が時間を気にしすぎている観があります(例えばプロトコル①の「知らない、知らない。これだけでいい。じゃないと時間ないもん。」という発言から)。そうしたことの結果かどうかは分かりませんが、プロトコルに見られる授業者と子どもの会話を見る限り(プロトコル①中の18'40頃のMさんなど)、何をしようか分からない子どもが何人かいるように思います(授業者は特に支援が必要な子どもを中心にはたらきかけている可能性もあるので、授業者を追ったプロトコルのみからは一概に言えません)。学習指導要領そして授業案に掲げられているような目的意識・見通しをもって実験や観察をするためにも、子どもにもう少し考える時間を与えても良いのではないかと感じました。

■多くの方が挙げられている「授業者と子どもの対話」に関連して対話の在り方を考える

>よい授業。教師はまずクラス作りや児童理解につとめることが良い授業(良い学習集団)になる基本【袴田さん】

>子どもたちのどの発言もしっかり伝わってくる。授業の雰囲気、学級の雰囲気が明るく何でも言えるような学級作りができています。【富永さん】

お二人とも現職の先生ですので現場経験の無い私よりも授業を見る目は精練されていることと存じます。

そのお二人が仰られる「良い授業(良い学習集団)」、「学級の雰囲気が良い」というのがこの授業に対する一般的な認識なのかなと感じます。また、こうした「良い学習集団」、「明るい雰囲気」というものが、多くの方が良い点として挙げられている「授業者と子どもの対話」を実現しているのだと私も思います。ただここで一つ考えておきたいのは対話の在り方だと考えます。上述したように多くの方が「授業者と子どもの対話」を確認しています。では「子ども同士の対話」はどうでしょうか？

上記の感想の①良い点②でも言及しましたが、子どもが他の子どもたちに対して説明をすることはあるものの、その説明に対して他の子どもが意見を述べたり、論駁をするといった様子はあまり見られません(もし自分が見落としている箇所が御座いましたらご教示賜りたく存じます)。

こうしたやりとりは双方向なダイアログではなく一方通行なモノログに映ります。

もちろん子どもが説明している内容が誰から見ても自明のものであったり、子どもによる説明を単なる学習内容の確認という位置づけで考えているのであればダイアログである必要は無いのですが、授業案の「4. 単元と児童について(研修テーマとのかかわり)」では以下のように記されています。

>研修テーマ「かかわりが生き自分が発揮できる授業」を受けて学年であげている願う子ども像の「見通しや目的意識を持って活動に取り組む子・考えをぶつけ合うことで、友達とのかかわりを深めていける子」の実現に向けて取り組みたい。

つまり、本来この授業で実現されるべき対話は「友達とのかかわり」即ち「子ども同士の対話」であると考えられます(「授業者と子ども」と「子ども同士」は排他的なものではないと思えますが)。本来、求められている対話の在り方を考えると、子どもによる説明の場面ではもう少し子ども同士が話し合えるような支援を授業者が行っていくべきと思いましたが、いかがでしょうか。そういう意味で富永さんが末尾で仰る「もっと、子どもたち同士の話し合いを進めるべきではないか」という意見には賛同できます。

最後に...

授業案と授業者を追ったプロトコルと全11分程のムービークリップだけでその授業の内実を全て把握するのは不可能であると理解しているつもりです。その前提に立つと上記の「対話の在り方」について、ひとつの可能性が浮かび上がってきます。

それは、授業者の介在しない班の話し合いの中で「子ども同士の対話」が成立しているという可能性です。ええ、話し合いの結果、意見が集約されているわけですから、もちろんその過程では「子ども同士の対話」が成立していることでしょう。個人的にはそういった側面の資料があれば面白そうなので是非見てみたいと思いました。また、そういった側面からの授業分析は前出の研修テーマとの兼ね合いを考えると塩澤先生にとってもプラスになるように思えます(2年前の授業なのでプラスにはならないかな?)。

長々と書いて申し訳ありません。このようにズラズラ書き並べただけでは正にモノログなわけですが、散在しているであろうおかしな点や疑問点やらを指摘したり補足して頂ければダイアログとなっていくと思いますのでよろしく申し上げます。FirstClassはそのためのツールであります。

吉田 利大

水曜日, 10月 18, 2006 9:31 午前 +0900

課題1について	
<p>&lt;よい点&gt;</p> <p>①日用品を導入に用いるのは有効な手段だと思います。特に、電化製品のように壊してはいけないようなものを分解できるという点は、児童にとって非常に興味深い活動であると言えるでしょう。</p> <p>②児童との問答のやり取りによって、(一部の児童は)思考の深化・統合が行われているように見受けられます。</p> <p>&lt;改善点&gt;</p> <p>①児童から「磁力」という言葉が出てきたので、そこから掘り下げようとする試みはよいのですが、くどくなりすぎて児童の興味が薄れかけてしまっているように感じられます。児童から意見を求めることは重要ですが、先生が端的にまとめることも必要だと思います。</p> <p>②発表の際、考えをまとめ切れていない児童が多く見受けられるので、個人ないしグループで意見や考えをまとめる時間をある程度確保すべきではないでしょうか。</p> <p>&lt;富永さんの意見に対して&gt;</p> <p>今回の電磁石の授業は、時間の制約があり試行錯誤をする余裕がなかったので、富永さんの提案されている「自由な実験を経て、発表・交流・話し合い」という手順を踏む余裕はなかったのではないのでしょうか。映像を見る限り、多少、駆け足な部分が見受けられるところから、授業者は時間をかなり意識しているように感じられます。</p>	
石橋 秀幸	水曜日, 10月 18, 2006 9:40 午前 +0900
課題1 塩澤先生の授業	
<p>課題1</p> <p>(改善点)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・板書があまりきれいではないように思える。授業内で重要な語句などは色を変えるだけでなく、字のサイズももう少し大きくしたほうが良い。</li> <li>・どの部分が授業で重要なかがわかりにくい。教師だけでなく、生徒たちの活動にももう少しメリハリをつけたほうが良いと思う。</li> </ul> <p>(良い点)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個々の生徒が納得するまで指導していた。</li> <li>・生徒が発見したことなどを積極的に取り入れて授業を展開していた。</li> </ul> <p>(松浦さんへの反論)</p> <p>教師と生徒の対話を中心に授業が展開されているのは私も同意ですが、ムービーではその部分の様子しか映されておらず、その周りの生徒の活動が確認できませんでした。教師、生徒間の対話を重視するあまり、クラス全体への視野がおろそかになってしまう恐れがあるので、両方のバランスを適度に保っていくことが重要だと考えます。</p>	
石橋 秀幸	
藤間 俊	水曜日, 10月 18, 2006 9:47 午前 +0900
課題1 (塩澤先生の授業)	
<p>良い点</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・まだあまり理解できていない子どもに対して、教師がもう一度説明するのではなく、理解した子どもに説明させていることで、説明する子どももより理解が深まる。</li> <li>・釘はくっつくときにつかないときがあるから本当の磁石ではないという子どもの発言から、磁石と電磁石の違いへとつなげている点</li> </ul> <p>改善点</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・子どもたちの発言が盛んで、教師と児童の意見交換が盛んに行われているが、この授業がたまたまそうだったという可能性もあるが、特定の子どもの意見を発表している、また、特定の(理解した)児童に説明させる機会が多いうように感じた。</li> </ul> <p>反論</p> <p>何人かの方から板書がよくないのではという意見がありましたが、私も最初、授業中の板書の展開を見ていて、あっちこっちに書いているなあという印象を受けました。確かに、これをそのままノートに写したところであとから見てもどんな授業だったのかということは理解しにくい可能性があります。</p> <p>しかし、この授業時間の目標として鉄を入れたコイルを作り、電流を流すと電磁石になることを自分なりに確かめることとしているので、板書としてまとめることを次の時間に行うという考えがあったのではないか?ということも感じました。</p>	
岡田 拓也	水曜日, 10月 18, 2006 9:56 午前 +0900
課題1について	
<p>課題1について</p> <p>良い点</p> <p>①「電磁石」という言葉を子ども達のつぶやきから拾った事が良いと感じた。理科の授業で大切な事は子ども達が自分で見つける楽しさを身に付ける必要があると考えるので。</p> <p>②磁極の向きが釘の向きでは変わらず、電流の向きが変わるということをしっかり和教室全体で把握していることが良い。また、そのとき子ども達が「へー」という驚きの声を上げている。これこそが子どもの概念が変化している瞬間でそこから自分もやりたいと思えるので良い。</p> <p>改善点</p> <p>①後ろの席の子ども達が話し合いに参加できていなかったり、盛り上がっていなかったりすることに対しての対応がもっと早くから授業を通して行えると良いと感じた。途中で参加できていない子ども達の後ろに回り、子ども達の発言を後ろにまで届けようという行動が見られたが、それでは授業に入りきるの難しいと思われる。</p> <p>②板書が大雑把すぎて、それをノートにとっても授業を振り返る事が出来ないと思われるので。</p> <p>勝俣さんへの反論</p> <p>自分が見ている限りメリハリがないというのは感じなかった。自分自身は挙手も大切ですがつぶやきを拾って自然と意見が合い合える授業というのが良い授業だと考えるのでそうは感じませんでした。それよりもつぶやきや生徒との会話を全体に持ち出すようにして良いと感じました。</p>	
島蘭 其其格	木曜日, 10月 19, 2006 6:51 午後 +0900
塩澤先生の授業について	
<p>塩澤先生の授業について</p> <p>良い点:</p> <p>①身の周り電気用具の働きを調べさせから生徒の関心を高めようとしたこと。先生は生徒に回って授業内容について理解したかを確認して、説明してあげること。</p> <p>改善点:</p> <p>②一人の生徒は本当に関心あるかについて、授業の前、調べさせてノート(紙)に書いておく。②問題をもって(教師が設置した問</p>	

<p>題) 調べさせる、そして、わからなかった問題について説明する。または、生徒が調べる途中であった問題に説明してあげる。勝又さんの意見に対して：生徒の机の上の教材を先生に注目させる意味は？</p>	
熊野 Y.K. 善介	土曜日, 10月 21, 2006 9:02 午後 +0900
理科教育指導論 (課題 2)	
Yoshisuke Kumano, Ph.D.	
<p>平成 18 年度後理科教育指導論受講者の皆さんへ 今週も授業は休講となりますので、Web 上での課題を出します。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 「科学リテラシー」の中にある文章；科学の本質、技術の本質、社会の本質にある文章をプリントアウトしよく読んでください。</li> <li>2. この文書にある内容で、小川先生の授業を見ると、これらの内容が授業の中に要素として埋め込まれているといえますか。</li> <li>3. 科学リテラシーについて、学習指導要領のなかでも示されていますが、今後の日本としても検討していくことが求められています。NSTA の科学の本質にある内容のうち、どのような部分が受け入れられませんか。それはどうしてですか。</li> <li>4. インターネットなどで、科学的リテラシー、科学技術リテラシー、技術リテラシーなどを検索し、日本のためのリテラシー論を 1, 2 探し、これらをもとにあなたの考えを展開しなさい。</li> </ol> <p>以上です。添付ファイルに入れても結構です。</p>	
熊野善介	
富永 浩司	火曜日, 11月 7, 2006 2:41 午後 +0900
Re: 理科教育指導論 (課題 2)	
<p>①授業と科学の本質について 「新しい証拠および知識の再概念化に照らして、その知識が破棄されるかもしれないし修正されるかもしれないことを合理的に認識する必要がある」 この部分については、児童のもっていた誤概念（素朴概念）が訂正される過程が見られる。したがって、授業の中に要素が含まれている。 また、この授業で学習する知識や原理・法則などは「共有する価値」があり、仲間同士の評価や再現性もあると考えられる。</p> <p>②授業と技術の本質について ビデオで見た 1 時間の授業の中では要素を感じる事ができない。しかし、単元の導入でいろいろな機械を分解して調べていることが、技術の本質に迫る要素として計画されていたのだと思う。</p> <p>③授業と社会の本質について 教室談話のマネジメント（話し合いに参加していない子を巻き込むなど）から、社会の本質の要素も含まれている。</p> <p>全体を通して、教室での子どもの発言は教師に向けられることが圧倒的に多い。教師の存在感は大きく、他の友人とは違う特別な存在である。そのため、子どもたちは、原理や真理・法則を見つけようとするよりも「教師がもっている正解」を探ろうとする傾向をもつ場合がある。教師がいなければできないことも多いが、いるからこそマイナスに作用する事柄を考慮する必要がある。このようなことは、科学の本質に迫ることを妨げる要素の一つだと思う。</p> <p>また、教師自身「新しい証拠および知識の再概念化に照らして、その知識が破棄されるかもしれないし修正されるかもしれないこと」を忘れずに指導をすることも大切だと思う。</p> <p>④学習指導要領と科学的リテラシー 理科教育だけではなく国語・算数などの他教科・総合的な学習の時間等で養う力も、科学的リテラシーを育てる上で必要不可欠である。 理科の授業のみならず、幅広い視点から科学的リテラシーを育成するという観点が指導要領には抜けていると思う。</p> <p>④ 学的リテラシー論について 検索をすると PISA の学力調査から科学的リテラシーを論じたものが見つかった。そもそも、PISA の学力調査のように筆記試験のみで科学的リテラシーを測れるのかどうか疑問である。近頃、心理学で言われる「社会的状況論（自分が置かれている環境に影響されて行動が決定する）」から考えても、どのような状況で、どのように科学的リテラシーが使われるのかが大切である。これは、そもそも筆記試験で測れるものではない。科学的リテラシーを論じる前に、その評価方法を確立しなければならないと感じた。</p>	
鳥蘭 其格	水曜日, 11月 8, 2006 9:35 午前 +0900
Re: 理科教育指導論 (課題 2)	
<p>10月18の宿題</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 小川先生の授業について： <ol style="list-style-type: none"> <li>①問いについて考えさせて、議論させて、記録させたり、生徒たちに科学的な研究方法を学ぶ、理解させる。(科学の方法)</li> <li>②自分の知っている知識や経験と連想して、新しい経験を通じて、納得させる。(かがくの概念)</li> <li>③「状況」とは、特定の状況は科学的行動に大きい影響を及ぼすことである。そして、特定の状況は、小川先生の授業で、どう表現しているかについてちょっとわかりません。</li> </ol> </li> <li>3. PISA における科学的リテラシーの構成：①科学の方法②科学的概念③状況の②と③について、ちょっと理解できません。</li> <li>4. インターネットから「国民の科学技術離れ」の現状とその背景について調べました。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 若者の科学技術離れという状況は広くみられる現象である。</li> <li>・ 1990 年代以後、科学者、科学教育者関係者を中心に学校教育における理科の位置づけの低下が問題視されている。</li> <li>・ 現在の社会構造が若者に魅力する「理科系進路」の将来を示せない現実がある。</li> <li>・ そして、平成 17 年 7 月に発表された科学技術増進報告会で、科学者たちが優秀な後継者をえられなくなることを問題にした。「For All」については、成人の科学技術に関する知識や能力を高めることが重要であると述べた。</li> </ul> </li> </ol>	
玉井 大介	水曜日, 11月 8, 2006 9:46 午前 +0900
Re: 理科教育指導論 (課題 2) no	
<p>課題 II について 30530066 玉井 大介</p> <p>①授業と科学の本質について 「科学と技術が互いに衝撃を与える一方、基礎的な科学研究は実践的な結果には直接関係しないのだが、科学自体のために、自然界の世界についてより深く理解が得られるのである。」 この部分については私は、教科書で言葉だけで理解するよりも、自然界でおきていることに対して目で見せながら理解させるほうが、より理解を得ることができるという意味で捉え、この部分について小川先生の授業ではこの要素が含まれていたと思う。 また自然界の共通に起こる現象を見せることで生徒同士の共通理解も高まると考えられる。</p> <p>②授業と技術の本質について ビデオでは、鉄球をどのようにしたら動かすことができるのかについて、生徒に投げかけることによって、どうすれば動かすことが</p>	

できるのかと自分に考えを発展させるように促していた。また、それができる要因などを考え、さらなる展開に結びついていた。残りの課題は午後送ります。すいません	
勝又 規真	水曜日, 11月 8, 2006 9:48 午前 +0900
課題 2	
授業と科学の本質について 「科学的なアプローチとして共有される要素として、観察、合理的な議論、推論、疑問を持つこと、仲間同士による評価や再現性がある。」 この部分については、授業前半で「鉄球を触らずに動かすにはどうしたらよいだろうか」という活動の中にこの要素が含まれると考える。ただ子供と教師の議論が主なので、仲間同士による評価や再現性という部分はないかもしれない。 またこの疑問に対して子供たちがいろいろ方法を考えたことは、まさに「創造性」に当たると考える。	
授業と社会の本質について クラス全体で話し合うという形を取っているので、この要素は含まれていると考える。	
玉井 大介	火曜日, 11月 14, 2006 1:41 午後 +0900
Re: 理科教育指導論 (課題 2)	
>課題IIについて > 30530066 玉井 大介 ①授業と科学の本質について > 「科学と技術が互いに衝撃を与える一方、基礎的な科学研究は実践的な結果には直接関係しないのだが、科学自体のために、自然界の世界についてより深く理解が得られるのである。」この部分について私は、教科書で言葉だけで理解するよりも、自然界でおきていることに対して目で見せながら理解させるほうが、より理解を得ることができると>という意味で捉え、この部分について小川先生の授業ではこの要素が含まれていたと思う。また自然界の共通に起こる現象を見せることで生徒同士の共通理解も高まると考>えられる。 ②授業と技術の本質について > ビデオでは、鉄球をどのようにしたら動かすことができるのかについて、生徒に>投げかけることによって、どうすれば動かすことができるのかと自分で考えを発展>させるように促していた。また、それができる要因などを考え、さらなる展開に結>びついていた。 ③科学の本質にある内容のうち、どのような部分がうけ入れられないか？ 「定義として、科学は科学的な方法および説明に制限されており、科学的な知識の生産の中で超自然的な要素に対して使用することは排除する。」と書かれている。超自然的な要素に対して使用することを排除するというのは、科学というものの考え方に対して面白さが消えてしまうように感じる。誰もが同じ考え方を持つことよりも、超自然的な要素も含め様々な形で知識を生産することは、自分なりの理論を持ち、創造性豊かな生徒が育っていくのではないかと考えられるので受け入れることができません。 いまいち理解が難しかったのですが、読んで自分が感じたことを書きました。論点が反れていたらすみません。	
ニア クルニアティ	火曜日, 12月 5, 2006 11:56 午後 +0900
29日の授業の感想	
今日の授業の感想 授業の中に述べたように科学リテラシーは科学と社会の関係、科学における理論、科学の本質、知識概念、科学と技術、人文学における科学でまとめられた意味である。ほかにいろいろな意味もあるがほとんど同じだと思う。アメリカでは科学リテラシーのことがすごく進んでいる。なぜかという、社会が科学リテラシーが必要・重要だと思い始めたし、予算にもあるからと自分自身が考える。それにやはりアメリカのほうは教育が進んでいるのだと思われる。そして、日本にも科学的リテラシーに関する研究もやり始めた。アメリカやPISAにおける科学リテラシーの内容と日本における科学リテラシーの内容が少し違って(日本にはない部分がある)、そのことがなぜなるのかをわからないのです。	
ニア クルニアティ	火曜日, 12月 5, 2006 11:59 午後 +0900
Re: 理科教育指導論 (課題 2) の 1,2	
科学リテラシーを読んで、小川先生の授業見てみました。授業の中で科学リテラシーを埋め込むといえます。なぜなら、科学本質の中に述べたように、科学的な知識は信頼できるものであり、科学的な知識に対し確信を抱くことは適切である。授業中である科学的な知識を確認のために実験を行う。その中に生徒が観察し、予想して、発見したり、その発見をチームの中に話し合ったりする。生徒が実験を通して、実験の結果だけでなくその実験の過程の中からいろいろなチームワーク、発見、疑問、関心を持つことになるからである。	
天野 大輔	火曜日, 10月 24, 2006 7:24 午後 +0900
課題 1	
<良い点> ・実際にそうかは別としても、一部の人だけが授業に参加するのではなく、声をかけたり、指名したりすることによって、クラス全体で授業が行える様に気を配りながら、授業を進めようとしている様に見える。 ・一部の児童だけかもしれないが、発言も多く見られ、生徒の発見や、吹きなどを拾ってそれを活かして授業を進めているように見える。先生も教室を良く動いていて、雰囲気良く、授業に活気があるように見える。	
<改善点> ・実験中の机間巡視の際に、実験の仕方を指導しているところで、進め方が少し強引というか、誘導的であると感じた。 ・板書があまりうまく授業に生きていないのではと感じた。「磁力」という新しい単語の導入の際も、特に黒板には何も書かず口頭だけでまとめていたし、最後のまとめで「電磁石」と書いた時も縦書きになっていて、乱雑であると思った。	
<意見> 烏蘭さんの意見では、「身の周り電気用具の働きを調べさせから生徒の関心を高めようとしたこと」とあり、袴田さんの電気器具の働きから単元の導入に入った事を「電流が自分の生活にどうかかわっているか」「目的意識をはっきりさせる」点で良いとしているが、富永さんが指摘するように、私にも少し不自然な流れだと感じられた。授業の導入としては、興味も沸く面白そうな内容に見えるが、広がりがあり過ぎて、電磁石のはたらきというところに目的を持っていくのが困難そうである様に思える。私も色々な電気器具を分解したことがあるが、電化製品に使用されているモーターは、特殊な形であったりするものが多いし、それ以前にモーターにはビスなどがない場合が多く、大変分解し辛いと思う。実際にどのように授業を行ったかを映像で見てみたいと思った。	
恩田 大学	火曜日, 10月 24, 2006 11:25 午後 +0900
課題 1, 良い点改善点のみ	
良い点 1: 声が大きく、聞きやすい声量である。 このことより授業が活発な展開をみせ、話題の振りや、質問応答がし易くなっている。 2: 生徒に説明させること。	

その後その理解度を他の生徒に聞き、分からない場合は元の生徒に反復させること。話し手も聞き手も、同レベルの人間なので一生懸命話そうと、聞こうとするため、理解度が上がる。しかし反復では読み手に工夫が凝らされないので、「二回目は分かり易いように自分の言葉で」程度の助言があってもよい。

改善点

- 1: 声大きいのは良いのだが、喋り方が威圧的で指導しているといった感がある。もっと子どもの自主性を引き出すように、話の流れをコントロールするような意見の提示をする方が良いのではないかと。
- 2: 前述と似通うもので、授業が指導的な流れを持っているため、内容を理解できない子どもが飽きて暇になっている。また同一生徒やできる子どものみの発言になっている。これはある程度は解決済みで、机間巡視や個別の説明等を増やすのが適当である。

袴田 洋史 | 月曜日, 11月 6, 2006 1:40 午後 +0900

課題2について

理科教育指導論 課題2について

30630038 袴田 洋史

### 1 「科学リテラシー」の中にある文章が小川先生の授業の中に要素として埋め込まれているかについて

小川先生の授業では、「光や音・力で見える世界」の単元で「力」における導入部分である。子どもたちが、鉄球を手で触れずに動かす方法を考えることで現象の出会いの場となっている。「なぜ？」の問いから疑問や不思議さが促される。その後、数々の力（磁石、電気男性、摩擦）の場面を用意して、生徒が観察することでさらに気づきや疑問を広げる。生徒同士が交流することで、自分が思いつかなかったことを学びあうことができる。今後、どんな学習をしていくのかを自分なりの課題を持って見通すことができた授業である。

#### ●科学の本質の面から見ると小川先生の授業の中に要素として組み込まれている。

まず、科学の性質を理解すると、「①科学知識は変更を余儀なくされるものであると認識すること。②自然を捉えるための科学的なアプローチとして多くの共有される価値および観点が特徴である。説明の必要性や観察、合理的な議論、推論、疑問をもつこと、仲間どうしによる評価の再現性がある。③科学的な知識の生成の成分である。④定義として科学的な方法や説明に制限する。⑤理論および法則の構築にある。⑥世界中だれでもなしえる。⑦科学的な質問、実験・観察とそれから導かれる科学の結論は既存の、科学知識状態や研究者の社会的文化的状況、科学の経験・期待にある程度影響を受ける⑧新しい証拠、解釈で古い考えはより新しいものと取替するか補充する。⑨自然界の世界についてより深く理解が得られる。」である。今回の1時間の授業では、②が強く出ているようである。そのなかでも、自然現象に関する疑問「なぜ？」を生徒に組み込み、今後の見通しを持たせることができたと感じている。

#### ●技術の本質の面から見ると、この1時間の授業に関していうと含まれていない。

まず、技術の本質における広い意味において、「技術は世界を変えていく我々の能力を拡大するものであり、切る、形作る、材料を組み立てる、物を移動させる、我々の手や声、感覚をより遠くに届かせることなどを可能にするものである。」ここで、科学と技術の違いを述べておく。科学の目的は自然界から派生する問題や問いに対して、何らかの「説明」を提供することにある。問いを生み出し、創造することにこそ科学の本来的な目的がある。技術は、あくまでも人間の適応上の問題を解決することに目的をおく。したがって、科学研究によって得られる答えは、合意によって、1つのより妥当なものへと収束していく。しかし、技術にとって適応上の問題が解決されればよいので、答えはいくらでも考えることが可能である。⑩どれを重視して判断（選択）するかは人間の価値に基づいてなされる。さらに、直流モーターについて考えてみる。電流を流して磁場が起こるのが「科学」、である。「整流子」の工夫があることに気付くのが「技術」である。そのため、小川先生の授業には、技術は含まれていない。単元計画の中で「もの作り」をするときに、組み込むこともできるであろう。

#### ●社会の本質の面から見ると、授業の学習形態に組み込まれている。

まず、社会の本質において、私たち人間はほかの人々とともに自らの生涯を生き抜く社会的な存在である。人間は時間経過の中で社会化に意図的に社会的行動と組織化の転換を組み入れるようになった。その結果、社会的な世界は非常に複雑で活発な環境になっている。子供を取り巻く社会背景の特性は、教授、褒美、罰、模範を通じて、その子どもの考え方や行動の仕方をいかに学ぶかに影響する。本時では、教師の演説実験、班や全体での意見交換、生徒たちが自発的に観察する場の設定などが組み込まれている。

### 2 科学リテラシーについて NSTA の科学の本質にある内容のうち、どのような部分が受け入れられないか。それはどうしてか。

科学的知識について、現行の学習指導要領の「科学的なもの見方や考え方は、科学者の本質と大幅に異なっている。つまり、受け入れられていない。本来、科学知識は不変的なものである。小学校学習指導要領・理科編（平成11年文部省発行）によると「自然の特性は人間と無関係に自然の中に存在するのではなく、・・・。自然の特性は人間の創造の産物であるという考え方・・・」が述べられ、「児童が構築していく自然に対する感じ方や考え方も科学的な見方や考え方に含めても良い。」<sup>(4)</sup>と解説されている。学習内容より、生徒たちが自由に述べることに重点が置かれている。科学的に確立した知識と子どもたちの思いつきに同じ価値をおくことは、教育の否定、科学の否定につながる。正しい科学的知識の積み上げ着実に学習を進めそれを土台にして自分の考えを展開する必要がある。

自然をとらえるための科学的なアプローチとしての多くの共有される価値および観点が特徴として挙げられる。共有される要素として、観察、合理的な議論、推論、疑問を持つこと、仲間通しによる評価や再現性がある。現行の学習指導要領では、科学的方法を取り入れていくことを示し、探求的な学習を強調している。しかし、実際の現場では、なかなか受け入れて進めていくことが難しい。現在「ゆとり教育」の推進より授業時間の削減により多様な事象を相互に関連づけて体系化することが困難になっている。そのため、多くの観察、実験、資料などから科学的な原理・法則を導き出し、理解を深めるような授業がやりにくく、本質的な理解ではなく暗記が重視される傾向がある。また、詰め込み教育や受験競争によって、理科の本来の目的の一つである理論的にじっくりと考察する態度が軽視されている。日常的に、子どもたちは、自然に触れる機会が現象し、生物の観察や飼育などの体験を行う機会が減少している。「なぜ？」と感じたり、科学的な価値観を知ることで興味を持つ子どもが少なくなっている。そのため、実感を持った理解ができにくい科学的な方法、処理の仕方が身に付いていない状況である。さらに、学校で十分な科学教育を進めるには、環境を整備するための予算の増加が必要である。しかし、現在学校における備品等の購入予算は厳しい現状にある。

### 3 日本のためのリテラシー論とその考察について

「科学リテラシー」は自然界を理解したり、人間の活動を通して自然界を変化させることについて意志決定を助けたりするために、証拠に基づいた結論を導いたり、疑問を確認したり、科学的な知識を使用したりする能力である。<sup>(9)</sup>リテラシーは「科学」という文化の有り様を身に付けていることまでを含むと捉える。また、科学リテラシーは科学理論だけでなく、数学及び、科学技術も含むものとして捉えている。今後の日本のためにリテラシーはどうあるべきか考えていくことが必要である。日本では、若者を中心として「理科離れ、科学離れ」と言われる科学技術に対する無関心が進行している。それは、教育現場にも同じ姿がうつされる。ここで科学技術離れの原因を以下の4点に整理する。①世界的に共通する現代社会や科学技術の構造に起因する問題②理科教育の問題③我が国の社会的背景、社会的風潮④科学技術・科学者の問題<sup>(8)</sup>

①については、科学リテラシー低下の原因は、科学技術が高度に発展したため、科学原理を直接見たり感じたりできなくなってしまうところにある。実際には、便利さといった機器が散乱している。ボタン一つで始まり終わる。情報が発達して、人々の価値観も多種多様になり、子どもたちはテレビゲーム、パソコン、携帯電話に夢中であり、自然との関わりもますます減っている。

②については、理科の学習時間が減り、結果を十分に考察して科学的原理・法則を探求する「科学的態度」が伴っていない。学習事項

の大幅な削除で断片的で体系的に教えられない。高校の物理の履修率の低さ、小学校教員の理科学力の低下、地域自然研究会に属す理科教員の減少などである。③については、文系出身者と理系出身者の生涯賃金の格差である。理科系出身者は文化系出身者に比べて報われていないともいわれる。④科学技術や科学者の間に「科学技術に対する不安・不信」を招いている。例えば、最近の出来事では、原子力や感染症問題などが挙げられる。①から④の要因が複雑に絡み合ってリテラシー低下を招いていると考えられる。でも、大人のリテラシーの低さにおいて日本の社会全体がリテラシー不足に染まっているように感じる。子をもつ保護者がリテラシー不足であれば、子どももまたリテラシー不足である。その子どもも・・・と悪循環になっていくのが一番の原因ではないかと感じる。あくまでも私の推測であるが。

さて、科学リテラシーが低下することでどんなことが社会問題として起こってくるのであろうか。悪徳商法や宗教活動など非科学的な活動が行いやすく、増えるであろう。根拠のない事例や事件が起こるようになってくる。そして、それに流されてしまう。高度科学・技術情報が社会の中で、次々にうみだされていく科学・技術・社会に関連した問題やイシューズ（答えが複数ある問題）の解決も難しくなっていく。人々は充実した責任ある人生を送れなくなってしまふ。ここで、日本の科学リテラシーに歯止めをかけていかなければならない。

今後、日本のためにどんな対策をとるのがよいのだろうか。まずは、現状の把握、原因の追及、プランの作成、実行、修正が必要であると感じる。対策の1番は、学校教育である。「小中学校で理科の時数の増加、系統的知識の重視、正しい科学的知識の教授、高校生に理科の基礎学習を、教育予算の増額、教員の質向上（教職大学院）、スーパーサイエンスハイスクール、理科大好きスクール事業など」課題が山積みである。次に、社会教育・生涯学習である。つまり、学校教育と科学館・博物館の連携である。そして、研究者のアウトリーチ活動（科学相談所、サイエンスカフェ、科学技術コミュニケーター養成）である。政府・正当・学会等の政策提言も必要である。⑥科学リテラシー、科学技術リテラシー、技術リテラシーを向上させて行くには、様々な対策をすることで、大人も子どもも一緒になって科学・技術を文化として味わう気風を高めることが日本にとって必要ではないかと感じている。つまり、学校、地域、家庭がお互い協力して科学の本質にもっと目を向けていくことが、リテラシー向上につながるであろう。そして、世代の連鎖を作っていくことが必要である。

(参考文献)

- (1) Floyd James Rutherford and Ahlgren : SCIENCE FOR AMERICANS  
プロジェクト 2061 すべてのアメリカ人のための科学 p15-23 p29-37 p69-81
  - (2) 八田明夫・丹沢哲郎・土田 理・田口 哲：理科教育学 東京教学社 p4
  - (3) 長洲南海男：新時代を拓く理科教育の展望 p26-38  
第2節 アメリカやPISAでの科学的リテラシーとその日本モデル
  - (4) 小学校学習指導要領・理科編（平成11年文部省発行）
- (参考 HP Pdf)
- (5) <http://www.mext.go.jp/a-menu/shotou/gakuryoku/siryo/05071301/001.pdf>  
第1章 PISA2003 調査—科学リテラシー— 文部科学省
  - (6) <http://www.soc.nii.ac.jp/pesj/2004doc/1222syotouyuuouteigen.htm>  
初等中等教育に関する提言 2004.12.22
  - (7) <http://www.ac-net.org/home/namikawa/010120-ide.html>  
浪川 幸彦：日本の科学リテラシー
  - (8) 田中久徳：科学技術リテラシーの向上をめぐる  
—公共政策の社会的合意形成の観点から— レファレンス 2006.3
  - (9) (社) 日本物理学会：初等中等教育および教員養成の専門職大学院設置に関する要望 2005.7.14

楠木 翔

月曜日, 11月 6, 2006 3:21 午後 +0900

課題2

## 1. 小川先生の授業を拝見して。

19:29「観察、私たちの周りは力であふれています。しかし、あまりに身近すぎて、力そのものの性質には目を向けたことはあまりないのでしょか。…(中略)…この時間は、『力の不思議』という視点に立って観察してみましよう。」これらの表現からもわかるとおり、私たちの身の回りでは技術が異常に発達しており、それを科学することが難しくなりつつあると私も感じます。つまり、普段の何気ないひと時に「科学する」といったことができなくなりつつあるのではないのでしょうか。そういった意味で、こういった身の回りの性質を「科学する」時間というのは非常に大切であると思われます。また、個人々がレポートを書き、みんなでまとめ上げ、共通の考えを作っていくようにしている姿（授業最後の先生側の発言）が見られました。これは科学の本質をしっかりと汲み取った授業であると思われます。ひとつの授業から、これらの要素がすべて含まれていると判断するのは非常に難しいことではありますが、「みんなで身の回りから性質を見つけ出し、共通認識を作り上げよう」とする科学の本質が授業に組み込まれていたように思われます。

ただ、まだ科学的に予想を立てられてはいないと思われます。具体的には、はじめの鉄球の場面でどうして磁石で動かすことができるのかについて根拠をもとに発表してもらおうといった形にすべきではなかったのでしょうか。単に「○○ならできる」→「ではやってみようか」→「動いたね」→「では他に」…では科学的だとは言いがたいと思われます。例えば、「磁石を近づければ動く」→「どうして」→「鉄をくっつける性質があるから」→「やってみよう」→「動いたね」→「動くということはどういうこと」→「何らかの力がはたらいている」→「これを磁力と呼ぶ」なんて具合で、どうでしょうか。（磁石が鉄をくっつける性質があることは既習のはずなので）。つまり、息を吹きかけて動くのはなぜか？などの問いがほしかったと思われます。私は「なぜ」という投げかけが個人的に好きなので…。

ただし、そこまですると話が難しくなるとの考えで、あえてしなかったのではないかと考えられます。つまりここでは、「動く=力」(動くためには何らかの力が必要)に気付かせることがまず先決で、その後いろいろな種類の力に気づかせるための実演だったとすれば、この方が良く私も思われます。「動かす」→「力が必要」→「力にはいろいろな種類がある」→「磁石の力や電気の力など」→「体感してみよう」→「どこに使われている？」とするこの授業の流れもシンプルでわかりやすいと思われます。この流れから見れば、本時の授業は「科学する」というより「技術に気づく」のほうが強く出ている授業ではないのでしょうか。また、このようなある程度学ぶ範囲が制限されている学習（小学校～中学校）では「社会の本質」は発揮されづらいのではないのでしょうか。授業に社会の本質が反映されてくるのは高校の理科部や大学教育からではないのでしょうか。つまり、学んだことを社会に発信するのは大学での研究成果や高等学校の部活動（SSHなども含まれると思われます）などでこそやっと達成できるので、小学校や中学校の日常の授業では達成しにくいと思われます。達成にはまずは「開かれた学校づくり」がメインだと思われます。授業においては、まず子どもたちに科学する楽しさを伝えることが、今後の社会への貢献になると思われます。

## 2. NSTAの「科学の本質」にある内容のうち、どのような部分が受け入れられないか。またそれはどのような理由からか。

科学の本質：前文より

科学を教えたり学ぶことに関連するものはすべて、科学の本質について、共通で正確な「考え」を持っているべきだ。

とあるのですが、正確な「考え」という表現が以下の2つの理由により受け入れられません。一つ目は、その考えが正確であると誰が判断できるのでしょうか。科学の主要なゴールは理論及び法則の構築にあると後半部分で述べられており、その理論や法則に関しては次のことが満たしていればよいとある。

- 内部で一貫しており、最も適切な証拠に対して互換性がある。
  - 広範囲の適用可能な現象および証拠に対してうまく試行されている。
  - よりすんだ研究のために、適切に広くそして演示可能な有効性を有していること。
- つまりある人の考えが首尾一貫しており（1番目）、その考えが他者に対しても受け入れられ（2番目）、またその他者が再現できさえすれば（3番目）、ある考えが正確であろうとなかろうと科学としては成立していると思われるからです。したがって、ここでは共通の考えとしておくべきだと思います。しかしながら、宣言「非科学的な方法、説明および一般化は排除すべきである」にあるとおり、ある考えが科学的な考えをもとに構築される必要があることを忘れてはならないと思う。

二つ目は、共通で正確な「考え」が変わることになってしまう。  
「科学史から、科学には進化的および革命的な変更の両方が存在したことが証明された。新しい証拠および解釈で、古い考えはより新しいものと取り替えられるか補充される。」

今の考えはいずれ書き換えられるかもしれませんが。つまり正確という表現は適していないのではないのでしょうか。共通の考えが変わるというなら納得いくと思われま。

これらの文面から科学が必ずしも正確である必要がないのではないかと考えました。すなわち科学の本質については「共通の考えを持っているべき」だと考えます。別の表現を借りると、科学の本質は集団的な営みであり、「現象の再現性」と「情報の公開性」が満たされていれば科学が成り立つ。すなわち、考えが正しいのか正しくないのかはここでは必要ないと考えます。

### 3. 日本のためのリテラシー論を探し、自分の考えを展開しなさい。

「科学的に物事をとらえられなくなっている人が多くなっている。」この報道は確かに事実であると感じ、私も含めて考える力が弱くなったと感じます。たしかに科学雑誌の購読量を比べてみても日本での人気はアメリカやイギリスなどに劣っています。高校生向けといわれている Scientific American を訳した日経サイエンスや Newton を愛読している生徒がどのくらいいるのでしょうか。しかし、アメリカやイギリスなどでは食卓の横や病院の待合室などに置かれているほど関心があるとされています。明らかに日本が科学離れしていると考えられなくともとらえることができます。

ただ、その反面本当に「科学的に物事をとらえる力が年々劣っているのか?」「子どもたちの学力は低下しているのだろうか?」とよく考えます。最近では、科学系のテレビ（『サイエンス ZERO』や『ネブ理科』など）も報道されるようになってきました。つまり、関心はあるのではないのかとふつふつと感じるのです。そこで、私の持論はこうです。

科学的に物事をとらえる力は決して劣っていないと感じる。私たちは物事を常に科学的にとらえるようにしている。ではなぜ、このような報道がされるのかといえば、この短期間に技術が難しくなりすぎたからではないだろうか。私たちが科学的に見られる範囲がかなり制限されてしまった（防犯上の意味が大半を占めているような気がします）。これにより、「科学する」機会が大幅に減ってしまったと思う。PCでたとえても以前はコマンド入力自分でし、命令を一から細かくプログラムしていたので何を行っているのかわかったが、最近のPCはすべてブラックボックス化され、何を行っているのかこちらからはわかりにくくなった。この時代の流れに沿って成長してきた私たちにはある程度の素養があるかもしれないが、これから学びゆく子どもたちにとっては技術が複雑になりすぎたのが「科学する」機会を減らし、科学する力が劣ったと考えられる一因であると思われる。

また、科学が私たちの理解の常識を超え始めたこともひとつの要因ではないでしょうか。次は物理でたとえてみると、目で見たり、観察・測定できる範囲のマクロな世界で成立する古典力学であればイメージでも理解しようと思えばできるが、ミクロな世界、いわゆる量子論は私たちの考える想像をはるかに超えています。物質がいきなり生成したり、消滅したり、ワープしたりと、ここまで来れば科学というよりゴシップの世界であると感じてしまう。もはや身近な存在とはいえなくなる。だからこそ楽しくて、興味もそられるのであるが…。しかしながら、これから学ぶ子どもたちに必要な量子論を教えるのか。発展し、広がっていく科学のどの分野を掻い摘むのが非常に難しいところであると思います。子どもたちが知るべき事柄が増えすぎたゆえ、知識が足りないように感じてしまうのが「学力低下」報道の裏に潜んでいるのではないのでしょうか。

私の結論として、22年間の教育では学びきれないほどの科学が生み出されたのだと思います。またさらに生み出されていくのだとも思われます。これらの科学技術をどう見せてあげるのが、教師の仕事だと考えています。またこれらの科学技術がどう社会に適應されているのかについてもっと私たち自身も興味を持つべきであると思います。複雑になりすぎた社会を従来どおりの教育システムでは学びきれないのが当然ではないのでしょうか。一層のこと、もう少し教育期間を伸ばしてはどうだろうかとさえ感じます。

鳥蘭 其其格

水曜日, 11月 8, 2006 9:31 午前 +0900

課程2について

10月18の宿題

2. 小川先生の授業について:

①問いについて考えさせて、議論させて、記録させたり、生徒たちに科学的な研究方法を学ぶ、理解させる。(科学の方法)

②自分の知っている知識や経験と連想して、新しい経験を通じて、納得させる。(かがく概念)

③「状況」とは、特定の状況は科学的行動に大きい影響を及ぼすことである。そして、特定の状況は、小川先生の授業で、どう表現しているかについてちょっとわかりません。

3. PISAにおける科学的リテラシーの構成: ①科学の方法②科学的概念③状況の②と③について、ちょっと理解できません。

4. インターネットから「国民の科学技術離れ」の現状とその背景について調べました。

- ・ 若者の科学技術離れという状況は広くみられる現象である。
- ・ 1990年代以後、科学者、科学教育者関係者を中心に学校教育における理科の位置づけの低下が問題視されている。
- ・ 現在の社会構造が若者に魅了する「理科系進路」の将来をさせない現実がある。
- ・ そして、平成17年7月に発表された科学技術進捗報告会で、科学者たちが優秀な後継者をえられなくなることを問題にした。「For All」については、成人の科学技術に関する知識や能力を高めることが重要であると述べた。

勝又 規真

水曜日, 11月 8, 2006 9:46 午前 +0900

課題2

授業と科学の本質について

「科学的なアプローチとして共有される要素として、観察、合理的な議論、推論、疑問を持つこと、仲間同士による評価や再現性があ

る。」この部分については、授業前半で「鉄球を触らずに動かすにはどうしたらよいだろうか」という活動の中にこの要素が含まれると考える。ただ子供と教師の議論が主なので、仲間同士による評価や再現性という部分はないかもしれない。またこの疑問に対して子供たちがいろいろ方法を考えたことは、まさに「創造性」に当たると考える。

授業と社会の本質について  
クラス全体で話し合うという形を取っているため、この要素は含まれていると考える。

藤間 俊 | 金曜日, 11月 10, 2006 1:46 午後 +0900

課題 2

理科教育指導論 課題 2  
3063-0035 藤間 俊

2、小川先生の授業をみて、これらの内容が授業の中に要素として埋め込まれているといえますか？

◎科学の本質◎

まず科学の本質については、埋め込まれていると考える。小川先生の授業では、鉄球を天井からつるして、この鉄球に触れることなく鉄球を動かす方法を考えてみようという質問を生徒になげかけている。条件としては鉄球にはさわらないということだけである。この部分には科学の性質理解にとって重要としてあげられている「科学における創造性は個人的なものであるが、1つの重大な科学的な知識の生成のための成分である」という部分が含まれているといえる。鉄球を動かす方法として様々な方法を生徒から引き出しており、個人個人の考えから重力という力へつなげている点から、生徒の個人個人の意見が、重力という知識の生成のための成分となっている。また、さらに広くみてみると、力が働くということはどういうことなのかということの成分ともなっているといえる。

◎技術の本質◎

ビデオを見る限りでは、技術の本質は含まれていないように感じた。プロトコルから1時間の授業内容は把握できたが、含まれていないように感じられた。

◎社会の本質◎

学校という社会集団での授業であり、社会集団を組織して、多くの方法で交流を行っている点からこの授業というよりはむしろ、学校の授業であるため社会の本質は含まれてくると思う。また、ビデオで鉄球を動かすという場面で吊るしている糸をもって動かすという一人の生徒の意見に対して、それも「いいのー」というような別の生徒の反応が見られた。この部分で、「いいのー」と発言した生徒は非自然科学的な面での理解を示しているのではないかと考えることもできる。

3、科学の本質にある内容のうち、どのような部分がうけ入れられないか？

科学の本質には、「尋ねられる科学的質問、実験・観察とそれらから導かれる科学的結論は、既存の科学的な知識の状態、研究者のおかれている社会的文化的状況、および観察者の経験および期待によってある程度影響を受ける」というような内容がかかっている。まず、科学のもっている性質として、普遍性、再現性、実証性、論理性などがあげられるが、この本質に書かれている内容では科学の結論として再現性、実証性に欠けると言うことを言っているように感じられる。また、教育現場において科学というものを考えたとき、未習な内容において生徒一人一人で科学的な理解が異なることはもちろん、間違った理解をしている生徒は多くいると考えられる。この生徒たちをいかに科学的な実験・観察などの授業を通して、正しい知識・理解を得られるかが重要なことである。そのため、科学的な結論というものが個人一人一人の状況によって影響を受け、結果が大きく変わってしまうようなことがあれば、これは科学的だとは言いがたいのではないかと感じられる。このような点から、この科学の本質に関しては受け入れがたい点がある。

4、インターネットなどで、科学的リテラシー、科学技術リテラシー、技術リテラシー、などを検索し、日本のためのリテラシー論を探し、これをもとにあなたの考えを展開しなさい。

「リテラシー」の本義は高度で優雅な教養という意味が、「読み書き能力」、「識字能力」というような意味は教育用語として後から付加されたものである。科学リテラシーの意味としては以下のような定義が一般的にされている。

・概念や法則といった自然科学の成果の理解のみならず、自然科学という営みの全体に関わる、現代人全てに不可欠な要素を言う  
・一般市民が現代社会を理解し、科学や技術に関する問題について、より十分な知識に基づいた判断をするために持つべき科学に関する基本的な理解、自分で考える材料を集め、理解して論理を組み立てることができる能力である

また、多くの研究者は科学技術リテラシーとしては、この科学リテラシーに数学的リテラシー、技術リテラシーを加えたものであると述べている。しかし、この科学技術リテラシーを理科教育の基本的な考え方とし、探求のスキルや問題解決能力を含めて考えるべきだという考えの研究者もいる。アメリカの Science for all Americans にない Science for all Japanese を提言するのよいかことではある。しかし、科学リテラシー、科学技術リテラシーという言葉使って理科教育の基礎となるものを考えるのであれば、日本人の教育にあった日本のとらえ方をまずしっかりと定義すべきである。現行の学習指導要領では「関心・意欲・態度」、「知識・理解」、「科学的な思考」、「技能・表現」が評価観点としてあげられているので、この評価観点が達成されることこそが理科の理科教育の基礎になるべきではないだろうか。もちろん、探究的な学習や問題解決型の学習が発展になるということではない。これらの学習形態をとっても4つの評価観点は達成されるべきであるし、学習の進め方というのは、教師の裁量であり、子どもたちの実態をふまえて考えるべきであるので議論する余地はないと考える。まず、現在の日本の目指す教育と照らし合わせたリテラシー論を展開する必要があるのではないだろうか。

野木 成憲 | 日曜日, 11月 12, 2006 5:12 午後 +0900

課題 2

1. 小川先生の授業と「科学の本質・技術の本質・社会の本質」

小川先生の授業は「力」の学習の導入部分であり、プロトコル (19分29秒あたり) の先生の発言に「この時間は『力の不思議』という視点に立って観察してみましょう」とあるように、その中心となる内容は「種々の現象を力という観点から観察すること」であると簡潔に纏めることができよう。

● 科学の本質—埋め込まれている

NSTAの掲げる「科学の本質」では、複雑な科学の実際の行いの中で共通している科学的なアプローチの特徴のひとつとして観察を挙げている(その他に、合理的な議論、推論、疑問を持つこと、仲間どうしによる評価や再現性があるとされる)。小川先生の授業の中心となる内容は上述した通り観察であるから、この授業において科学の本質の一要素(科学的なアプローチとしての観察)が内在していると思われる。

ここで「思われる」と記したのは、そのように結論付けることを私自身が躊躇ったためである。なぜなら、小川先生の授業における観察が科学的なアプローチとしての観察に相当するものとは限らないからである。例えば、観察と称していてもただ漠然と対象を見ることが科学的なアプローチとしての観察と呼べるかどうかは疑問である(現学習指導要領で示された「目的意識」「見通し」という言葉からもわかるように日本の理科教育において科学的なアプローチとしての実験や観察が意識されてきたように思うが)。

これを検討するためにはこの授業で実際に行われた観察場面を見ていく必要がある。我々に与えられた情報は数少ないが、そのうちのプロトコルを見ていくと、例えば43分ごろのS47・48とTの会話では、観察するにあたってどの部分を見たらよいか分からない生



徒に対し「下を見ていてごらん」といったようなアドバイスをしている。こうした先生のはたらきかけは 38 分前後の S37, 38 と T の会話や 41 分 51 秒の T の発言にも見られる。こうしたはたらきかけは科学の本質の一要素として示されている科学的なアプローチとしての観察を実現するものと考えられる。

● 技術の本質—埋め込まれていない

まず、「技術の本質」の序文として記載されている内容を箇条書きでまとめたいと思う。

- 人間がいる限り、そこには技術がある。
- 技術は文明を発展させる大きな力となってきた。そして科学との関連性が生まれてからはその力が一層強くなった。
- 技術は文化システムにおける本質的な部分であり、システムの価値を形成し、それを反映するものである。
- 技術は多分野にわたる複雑な社会的活動となっている。
- 技術は世界を変えていく我々の能力を拡大するものである。
- 我々は世界を自らにとってより快適に変えていくために技術を利用する。
- 技術利用の結果として、世界は複雑で予測できない状況にしばしば見舞われることがある。

上記の内容を見ていくと、そこには技術と科学との関連性、技術と社会との関連性が見えてくる。技術の本質を科学や社会それぞれとの関連性の中に見出すとすれば、今回の小川先生の授業において技術の本質の諸要素は存在していないといえよう。この授業では科学を取り扱っているが、その内容には技術と科学との関連性、或いは技術と社会との関連性が含まれていないからである。授業案においてもこれらの関連性について取り上げられていないことは明らかである。

また技術の本質を技術それ自体に見出すにしても、「人間の能力を拡大する技術」であるとか「世界をより快適に変えていくための技術」は今回の授業では取り上げられていない。いずれにせよ、小川先生の授業には技術の本質が埋め込まれていないと考える。

● 社会の本質—埋め込まれている

先の技術の本質の場合と同様に、資料の内容をまとめていきたい。

- 人間とは他の人々とともに自らの生涯を生き抜く社会的な存在である。
- 人間は様々な種類の社会集団を組織する。
- 人間は社会集団の中で、多くの方法で交流を行う。
- 人間が意図的に社会的行動と組織化の転換を社会化に組み入れるようになった結果、人間社会の形態は地域や時代、それぞれの文化によって異なるようになり、社会的な世界は非常に複雑で活発な環境になっている。

上記の内容を見ていくと、「人間とは」「人間は」という書き出しが多いことに気づく。この資料では、社会の本質を人間の備えている性質や人間の活動として捉えていることが伺える。上記の内容に則って社会の本質を小川先生の授業の中から見出ししていきたい。そもそも学校とは多くの構成員や物によって成り立っている大きな社会集団の一つであり、その中には各学年、各学級、各グループというような社会集団が存在している。そして授業は通常、学級単位で行われるものである。授業が学級という社会集団で行われること自体が社会の本質を含むことになると思う。また、学級或いは各グループという社会集団の中では先生や子ども達は言葉などを介した交流を行っている。これは上記の内容を満たすものである。したがって、社会の本質は埋め込まれているといえよう。尤もこうした観点から社会の本質を捉えていけば、ほとんどの授業で社会の本質が包含されていることになるのだが。

2. NSTAの掲げる「科学の本質」について

- 科学への寄与は、世界中の誰によってもなしえることである。

この項目の記述に若干の違和感を覚える。確かに可能性があるという意味において、科学への寄与が誰によってもなしえることではあることは間違いではないだろうし、実際に科学者以外の人間が科学に大きく貢献した例もあるだろう（宇宙背景放射を検出した技師のペンジラスとウィルソンなど）。しかし、ここで疑問に思うのはそれを科学への寄与へと結びつけたのは誰かという点である。科学者でない人間が後に重大とわかるような発見をしたとして、果たしてそれが科学への寄与に繋がる価値あるものであるかどうか判断できるだろうか。さらに言えば、論文などとしてその成果を科学者共同体に示すことが可能だろうか。私はその専門分野の文脈を熟知した者の助力がなければそれらは不可能であると考えられる。現に前出のペンジラスとウィルソンは通信用のアンテナの設置中に偶然検出した等方的にやってくる電波雑音を原因不明の取り除くべきノイズとしか考えていなかったが、それに宇宙背景放射としての価値を見出したのはプリンストン大学で宇宙論を研究していたロバート・ディッケらであったとされる。

この項目の記述は間違いではない。しかし、実際のところ科学の文脈を知らない人のみによって科学への寄与がなされることは難しいと考える。なぜなら、それが科学への寄与に繋がるものであるか否かを判断するためには科学というものを知っていなければならないし、科学への寄与は科学の文脈の中でなされるからである（私はそのように考えている）。以上のことを踏まえるとこの項目は次のように加筆するのが適当ではないかと思う。

- 科学への寄与は、世界中の誰によってもなしえることではあるが、そのためには科学の文脈を熟知した者の助力が必要になる場合がある。

3. 日本のための科学リテラシー論

小倉（2006）はアメリカ、カナダ、英国における約 20 年間に及ぶ科学リテラシーの育成へ向けた科学カリキュラム改革の動向を分析している。その結果、各国にはほぼ共通する動向として「教育の最終成果としての科学的リテラシーの到達目標を設定すること」「科学的リテラシーを実現するための道標として、初等中等教育期間全体に及ぶ、段階的な到達目標を設定すること」「科学的リテラシーの内容は、将来、科学技術を職業とする者の視点からではなく、すべての国民にとっての必要性の視点から策定すること」を挙げている。そして、わが国においてもそうした科学リテラシーの育成を目標とした科学カリキュラム改革を行う時期にあると述べている。

また、わが国における昭和 20 年代の科学教育は、今日、議論されている「科学的リテラシー」を育成する科学教育の方向と向きあわせて共通性の高い内容であったが、昭和 30 年代以後、それが科学の系統的な学習へと変質せざるを得なかった歴史的事実にも言及している。こうした過去から学ぶことのできる教訓として、「すべての子どもに身につけさせるべき「科学リテラシー」の到達目標は、幅広い国民及び経済社会から支持されるものでなくてはならず、またそのような目標の策定される必要があること」と「その目標の実現に向けて開発される科学カリキュラムが、数十年間の長期的な見通しを持って安定した取り組みとして整備されなくてはならないこと」を挙げている。

科学的リテラシーを市民としての教養として捉えるならば、その到達目標を示すことは当然と思える。到達目標を示すことが育成されるべき市民としての教養の具体的な姿を形作ることになるからだ。この点に関して言えば、各国の科学カリキュラムの動向を積極的に汲み取るべきと考える。

科学的リテラシーの育成を目標とした科学カリキュラム改革を行う時期にあると小倉は述べているが、ここでひとつ疑問に思うことがある。わが国における科学カリキュラムを理科学習指導要領と捉えるとして（※1：この前提はあくまでも私の個人的な考えに基づくものである）、学習指導要領の性質を考えたときにその中で科学的リテラシーの育成を前面に押し出すことが果たして良いことなの

だろうか、ということである。科学的リテラシーの育成へ向けた各国の科学カリキュラムの動向のひとつとして「科学的リテラシーの内容は、将来、科学技術を職業とする者の視点からではなく、すべての国民にとっての必要性の視点から策定すること」が挙げられているが、科学技術創造立国を謳うわが国において「将来、科学技術を職業とする者を育成すること」は科学教育の重大な目的のひとつであると考える。例えばアメリカの全米科学教育スタンダードや英国のナショナルカリキュラムに比べて、学校教育への拘束力が強いわが国の学習指導要領において科学的リテラシーの育成を前面に押し出したとき、果たして将来を担う科学者の育成が見込める科学教育が学校で行われるのだろうか。そのように考えるとわが国の学習指導要領において科学リテラシーの育成を前面に押し出すことには疑問を感じる。とは言え、科学リテラシーの育成もまた科学教育の重大な目的のひとつであるから、学習指導要領として両者をうまく汲み取った科学カリキュラムを策定するか（こちらの立場を採るとして、それは本当に可能なのだろうか）、或いは拘束力を持たないガイドラインを「科学者育成」「科学的リテラシー育成」のそれぞれの立場から策定して、それらが学校教育の中で受容されるような枠組みを作っていくべきと考える（学習指導要領とガイドラインとを並立させたのでは学校教育において前者の影響が色濃く表れるのは明らかなので、こちらの立場から考えるのであれば学習指導要領の在り方を含めた本質的な改革が必要となるだろう）。

※1 小倉の文献を精読する時間的余裕がなかったため、小倉の言う科学カリキュラムをわが国における学習指導要領として捉えたのは私自身の判断による。この解釈に問題があった場合、それは私の責任である。

<参考文献・URL>

小倉 康, 「科学的リテラシーと科学的探究能力」, 平成 17 年度科学研究費補助金特定領域研究（課題番号 17011073）「科学的探究能力の育成を軸としたカリキュラムにおける評価法の開発」研究報告書, pp.1-30, 2006  
上記の文献は以下のホームページにてダウンロードが可能である。 <http://www.nier.go.jp/ogura/>

天野 大輔

火曜日, 11 月 14, 2006 11:23 午後 +0900

課題 2

設問 2

◆科学の本質について

本授業では、事象に対する、観察や実験、他の人間の意見を聞くことなどによって、力の働きにまつわる法則と理論を生み出そうとしている。よって、科学の本質のそれと変わらない営みだと言うことができ、授業に要素として含まれていると言える。

◆技術の本質について

授業の実践は様々な技術によって成る。授業というものをよりよくするために、授業の方法、環境、道具などは生まれ、授業者を支持している。それ以前に「教育」自体が技術のひとつである。この教育という技術によって、学習者は学ぶことができるのであるから、本授業はやはり技術の本質を含んでいると言えるだろう。

◆人間社会の本質について

「人間は、…様々な種類の社会集団を組織し、その中で働き、交易し、遊び、生殖活動を行い、またその他多くの方法で交流を行っている。」とあるが、この要素は授業の中に埋め込まれていると言えるだろう。学校での授業は、授業クラスという社会集団のひとつであるし、共に学ぶということは、人間同士の交流の一手段であることに違いはないし、むしろかなり高次の交流方法である。よって、本授業というよりも、学校という集団生活、集団での授業というものの自体がこの要素を内包していると言えるだろう。

設問 3

科学の本質の前文において、『科学を教えたり学ぶことに関連するものはすべて、科学の本質について、共通で正確な「考え」を持っているべきだ』とあるが、この前提からして受け入れがたい。そもそも科学の本質について、共通で性格な考えを誰が決定するというのだろうか。その決められた正確な考えというものに、科学に関わるもの全てが同意するはずはないし、あらゆる人間が共通な考えを持つことができると考えること自体が、土台科学的ではない。そのうえ、こうした没個性化的な、無機的な、科学の態度というものが、返って「科学」というものに対する信頼を損ねる一因となりうる。よってこの考えは受け入れがたい。

設問 4 —『日本の科学リテラシー』（浪川、2001）をベースに—

名古屋大学の数学教授である、浪川幸彦氏の「日本の科学リテラシー」という論文を基に、日本の科学的リテラシー向上の為の方策について考える。

教育の場で、「数学嫌い」「理科離れ」等が問題となつてから久しい。こうした問題の背景には、大人の側の自然科学に対する無理解、軽視があると考えられる。数学や理科は一部の理系人間だけが学べば良いという風潮の影響が無視できない。こうした状況は日本の科学リテラシーが世界最低レベルであることを意味していると言えるだろう。しかし、21世紀は間違いなく科学の時代であり、日本が「国際化」し、「科学技術立国」として生き抜いていくためにも、科学的リテラシーの向上は不可欠である。

科学的リテラシーの低下の原因として一般的には以下の点が挙げられるとしている。

- 20世紀になって巨大科学が進歩し、科学技術が高度に発展したため、逆にそれがブラックボックス化して、そこに働く科学原理などを直接見たり感じたりできなくなってしまった。
- その一方で、都市の自然は貧弱なものになるばかりであり、自然体験、道具使用経験が不足している。

先ず、一点目であるが、私自身も生活の中でそれを感じる事が多々ある。車の仕組みについて分からなくても、車に乗ることは出来る。電化製品等は、ボタン一つで動いてくれるわけだが、身の回りにあるもの全てがそんな具合では、その仕組みにどのような科学原理が働いているかなど、気になる筈もないし、それを確かめる術もない。我々は、科学というものを一方的に享受しているだけの存在になっている。二点目は、科学的リテラシーの低下だけでなく、あらゆる教育問題の根底にある、大きな問題点であると考えられる。しかし、これら二点だけが、単純に科学的リテラシーの低下原因であるとは考えにくい。もし、そうであれば、多様な自然が残る、途上国の方が、科学的リテラシーが高いという道理になってしまう。我が国の科学的リテラシーの低下の背景には、他にも大きな要因がある様に思える。

この論文では、科学的リテラシーの低下について、筆者による個人的予想として以下の3点を挙げているが、教育学者ではない、筆者が挙げているからこそ、この指摘は非常に面白いものがあると思われる。

○日常性と乖離

学校の数学・理科の授業が、理論中心で、しかもそれを暗記させ、ドリル練習させる形に偏っているため、日常的な物事と無関係な、単なる受験のためのバリアーとしか感じられていない。したがって受験に必要なければ、これを履修しないし、すぐに忘れてしまう。これが科学的知識の理解・定着を阻害している。

○情緒的な反科学意識の蔓延

20世紀科学は巨大化しただけでなく、核爆弾の製造、公害による環境破壊といった大きな問題を引き起こし、一方で臓器移植、遺伝子科学など人間の倫理の根本に触れる難問を提出した。こうした事実はそれ自身科学の大きな問題であるが、日本では、それがきわめて情緒的な反科学意識、科学不信につながっている。

<p>○言語能力・数学リテラシーの低下  <i>自然科学、とりわけ物理学は数学を自らの「言語」とすることによって、自然哲学に決別し近代科学となった。近年数学を用いる学問は「数理科学」と総称され、自然科学のみならず、社会科学から人文科学にまで広がっている。</i></p>	
<p>3点とも示唆に富んだ指摘であるが、特に一点目について考えてみる。今日の理科授業が、子ども達の日常性から乖離しているという指摘である。このことは、中央教育審議会も認めるところであると考えられる。なぜならば、次期学習指導要領についての中  間報告でも、以下の様な指摘が再三見られるからである。</p>	
<p>「TIMSS調査の小学校理科において実体験が裏付けとなっている設問の正答率が低く、自然事象に接する機会が乏しくなっている状況を踏まえて、自然事象についての体験的な理解を重視する必要がある。幼稚園段階や小学校低学年においては、<b>身近な動植物へのかかわりなどが重要である。</b>」  「理科に対する国民的な理解を高めるため、子どもの知的好奇心を駆り立てる内容、<b>実生活に密着した内容で組み立てることができないか、科学史上の著名な発見や原理などについて理解させることが必要ではないかと考えられる。</b>」  「我が国は様々な自然の特性があることから地域の特色を生かした取組、<b>生活と密着した取組を推進することが重要である。</b>」  「粒子やエネルギーなどの基本的な概念について、<b>実生活と関連付けたり、体験したりして理解することが重要である。</b>また、様々な数量的なデータを分類整理し比較したり、グラフ化したりすること、仮説を立てて実験し評価し改善することなど、実感を伴って理解し、論理的に思考し適切に表現する力を、国語力の育成とも関連させながら確実に育成することが重要である。」  「TIMSS調査では数学や理科の勉強を楽しみと思う生徒の割合が国際平均値より低かった。<b>実生活と関連付けた指導の充実を図るなどして、算数・数学や理科を学ぶことの意義や有用性を実感する機会を持たせることが重要である。</b>」</p>	
<p>このような事から、実生活に密着した理科の授業が、次期学習指導要領においてはより重視されると考えられる。浪川の指摘する通り、日常性と理科授業の乖離が原因の一員であるとするならば、こうした方向に指導要領を持っていくことで、日本の科学リテラシーは向上すると考えられるだろう。  私はここで一番大切なことは、科学の有用性というものを子ども達に理解してもらうことであると思う。浪川は受験による弊害を挙げているが、科学と日常を結びつけることは、科学という営みが如何に我々の身近に存在し、そして我々の生活を支えるうえで有効に働いているかということを理解する上で重要であるのだと考える。理科授業で、科学の有用性を理解する上では、やはりどうしても我々の日常に働いている科学の仕組みを取り扱うことが必要になるのである。こうしたことから、科学的リテラシー向上の意味で、次期学習指導要領の示す大まかな方向性は決して間違っていないと思うが、過度に実生活との結びつきを強調することは、また弊害を生み出すことも事実である。そのバランスを考えながら、実生活の中に息づく科学の営みを授業等で扱うことにより、科学的リテラシーの向上が期待できるのではないかと考える。</p>	
<p>参考文献  ○<a href="http://www.ac-net.org/home/namikawa/010120-ide.html">http://www.ac-net.org/home/namikawa/010120-ide.html</a>  「日本の科学リテラシー」 浪川幸彦 2001年  ○中央教育審議会教育課程部会第38回（第3期第24回）審議経過報告 2006年2月13日</p>	
<p>恩田 大学</p>	<p>火曜日, 11月 28, 2006 7:47 午後 +0900</p>
<p>課題2</p>	
<p>2 小川先生の授業について</p>	
<p>ある部分について言えば科学の本質、技術の本質、社会の本質を埋め込んでいるといえよう。  例えば「メモを取るように」、「それは何が違う?」、「なんで違うの?」といった投げかけ、他には生徒自身に意見を出させる授業体制は科学の本質等に沿ったものであろう。  しかしそうではない部分もある。実験中の指示や、先生が手助けしてしまうところは、生徒の科学への自主性が損なわれるのではないだろうか。</p>	
<p>3</p>	
<p>まずいえることはこういったNSTAの科学の本質といった難い文章を作ってしまう点にある。科学に疎いものはこういった文があるとこれが科学の本質だと考えるようになる。それは科学的観点からみても危険なことではないだろうか。また前文にある『科学の本質について、共通で正確な「考え」を持っているべきだ。』とあるが私には甚だ疑問だ。科学の本質とはなんだ?その考えとは?誰しもそれに納得できるのか?そういったことを考えるのも科学ではないか?確かに一定のマニュアル的物は必要である。しかし人の思考は統一できない。そういったいみで各人それぞれの科学の本質があるのではないかと思う。</p>	
<p>閑話休題</p>	
<p>上記の内容に付随して、科学とは非常に分野間の門が狭いといったことが上げられる。いやこれは科学だけの問題ではなく、日本の学問にいえることだ。つまりは専門外の人間がその物事に口出ししにくい事が学問の大きな妨げになっている。本来科学を含めた学問と呼ばれるものは複合的または総合的なものであり一分野に特化するものではない。しかし昨今一分野に特化すればするほど深い袋小路に迷い込んでしまう傾向がある。</p>	
<p>解決策としては他分野や門外漢の人物からの意見でも聞き入れること。また自分も己の専門以外のことについて興味を覚え勉強していくことが重要である。単純に言う「多目的な視点を持つ」という事である。</p>	
<p>4</p>	
<p>リテラシーとは日本語にして読み書き十露盤、つまり科学の読み書き十露盤のことである。今日本におけるその必要な読み書き十露盤は何か?これが今回の命題であるが、私は単純なゆえに簡単に考えた。  第一に必要なことは『疑問に持つ心』である。疑問に思う心は即ち好奇心が強いという事。好奇心が強くなるとは科学等の学問についていけないであろう。  第二に『その疑問について考える心』である。自分の疑問に対して考え推敲し、それを確かめていくこれが科学の方法であろう。  第三に『その疑問と考えたことを他人に説明する力』である。これにより自身の考えが深まり、自分の足りない部分を知ることができる。</p>	
<p>参考文献  科学技術リテラシーと探求的学習の関係性について 高安 礼氏  科学リテラシー教育の実際 - 「科学ジャーナリズム」 - 小笠原・細川 (1998) 高等教育ジャーナラー高等教育と生涯学習-4より  広がる科学リテラシーの格差 大阪大学入学者を対象とした化学熱力学アンケート調査結果 長野 (2006)  日本の科学リテラシー 浪川 幸彦</p>	
<p>石橋 秀幸</p>	<p>水曜日, 11月 29, 2006 7:27 午前 +0900</p>
<p>課題2</p>	

理科教育原論課題2 30630043 石橋秀幸 2. 学習指導案よりいろいろな力に関する現象を観察する。という活動で摩擦力や弾性、磁力などの力について観察させて疑問点を記録させている。個々の実験はグループ内のメンバー全員で共有することができ、再現性もあるといえる。	
3. 受け入れられない部分…科学の主要なゴールは理論及び法則の構築にある。 理由…理論や法則を構築するためには、それに基づく科学的な理論や法則を知る必要があり、現在の指導要領で定められている授業時間内で、この両方を授業で行なうことはどちらもおろそかになりかねないため。	
4. 科学リテラシーの低下、それに伴う理科離れは先進国で共通して言われている。その原因の一つとして、専門知識が十分な水準を満たしていないことなどが挙げられている。では教師はどの程度まで科学知識を持っていれば十分な水準を満たしていると言えるのだろうか。	
岡田 拓也	水曜日, 11 月 29, 2006 8:13 午後 +0900
課題2	
2. 科学の本質 科学の本質にある文章のすべてが塩沢先生の授業にすべて含まれているとは言えないが(時間的、内容的にすべてをカバーすることは考えがたいので)、子どもたちに理論などをただ伝えるのではなく、子どもたちが自ら発見したり、疑問を持ったりする手伝いをするなどを行うことで、重要なエッセンスがこの授業には含まれていると感じる。 技術の本質 授業では回路をつなぐこと、そのために試行錯誤をすることなどをして技術を活用している。そこには科学的な見方から取り組んでいる児童も多いと感じる。なので、この授業において技術の本質は含まれている。ただし、授業者がそれを意図して行っているかどうかは私には判断できなかった。 社会の本質 授業、実験をクラス、グループで行っていることはすでに社会の本質が含まれていると感じる。それは人と人とが話したり、ともに作業を行ったりすることには少なからず学びがあると思われるので。しかも先生がグループの発見をクラス全体に共有するなどしているので、そこにもこの社会の本質が含まれていると感じる。	
3. 一流の科学者(正しい言い方わかりませんが)としてのこころ構えのようなもの(科学は競い合う営みであるなど)が含まれていない。それはそのようなことを前面に押し出して教えるということは小中学生などにはまだ早いということからだと感じる。それは大学生である私でさえそれを理解するには科学的探究や科学の本質に近づく行為ができていないので。	
4. 筆者は日本の科学リテラシーの低下の理由に以下の3つを挙げている。 日常性との乖離・情緒的な反科学意識の蔓延・言葉の能力としてのリテラシーの低下 この3つはすべての的を獲ているものだと感じる。その中で注目したいのは情緒的な反科学意識の蔓延である。他の2つについては、よく問題視され、学校等で改善しようとしていることをよく耳にするが、これに関しては学校等で取り組んでいる話を聞くことが少ない。プリントの科学リテラシー論で考えれば、科学と社会の本質に踏み込んだ内容である。科学リテラシーはただ、科学を知るだけでなく、正しく発信しなくてはならない。そのことを考えたとき、議論も何もせずに反科学意識を持っていることは科学をないがしろにするに等しいと感じる。一昔前の日本には科学万能主義が子ども、大人に限らず持っていたと思われる。だからこそ急激な経済発展をし、科学の世界を知りたいと感じる大人と科学者を夢見る多くの子どもたちがいたのではないだろうか。それが今では反科学意識を持っている。それでは科学技術創造立国を目指す日本の未来が危ういのではないかと。そう考えると、私は日本のための科学リテラシーを考えていく上で、反科学意識を植え付けるのではなく、科学と社会の関わりの本質を見極めるような教育(過去の公害問題などの原因とどうしたらそこで悪となってしまった科学を善いものへと変えられたのか。など)をしていくべきだと考える。	
参考ホームページ 日本の科学リテラシー 浪川幸彦 名古屋大学大学院多元数理研究科 ( <a href="http://www.ac-net.org/home/namikawa/010120-ide.html">http://www.ac-net.org/home/namikawa/010120-ide.html</a> )	
富永 浩司	火曜日, 12 月 5, 2006 12:53 午後 +0900
【課題3】11月29日の感想	
教育心理学専修の富永です。 課題3の講義の感想を添付ファイルで送ります。 ※12月6日(水)の授業ですが、修論の関係で、午前中 小学校にインタビューを取りに行くことになり欠席します。 課題だけ提出します。申し訳ありません	
袴田 洋史	火曜日, 12 月 5, 2006 5:25 午後 +0900
課題3	
課題3 講義の感想を添付ファイルで送ります。 この前も伝えましたが、今 研究のための授業を現場で行っているため6日と13日の講義を休みます。課題は出します。 袴田洋史	
鳥蘭 其其格	火曜日, 12 月 5, 2006 5:30 午後 +0900
熊野 先生へ 今年も残り少なくなって、先生ご家族がよいお年を迎えください。 宿題をメールでお送りしました。前期、何もわからない、はずかしいくて、先生の授業を受けて、すみませんでした。先週の授業が終わった後、富永先生に「熊野先生の授業はわかる」ときかれた時、「よくわかりません」と誠実に言いました。そして、富永先生の[1コマ授業](詳しく教えてもらいました)をうけてから、熊野先生の思いを理解始めました。遅いけれども、自分は本当に嬉しいです。 来年も、どうぞよろしくお願い致します。 理科教育特論 30630004 熊野 善介 鳥蘭其其格	
主體的に授業を検討・改善 新しい指導要領や個に応じた指導、目標に準拠した評価をさらに推進めるためにもっとも必要なことは、プロ教師の養成である。 インターネットを介した会議システムを利用することで、個々の教師が「プロ教師」として自己を啓発していく動的なアクション研	

<p>究を進める。日本、インターネットを介した、理科の質的な向上を目指した、「学びの共同体」のモデルを立ち上げ、システムの構築を行うところである。モデルの信頼性と妥当性は専門家のアドバイスをうけながら高まる。理数科教育の理念的な研究や理数科教師の教師教育のための「e-learning」の研究は遅れている（日本）。</p> <p><b>理科教育におけるインターネットの役割</b></p> <p>① 個人のベースとしたものである（メール、メンター、ウェブ）  ② 情報収集・交換  ③ 問題解決プロジェクト（インターネットで共同問題解決）  ④ その他の集まり</p> <p>各個人のメニューに応じた、個人の学習が保証される可能性は高い。（履修単位の獲得、インターネット大学）</p> <p><b>「e-learning」の現状</b></p> <p>アメリカ：「教育の科学的改革法」数学、科学、読解力、言語能力（教育改革）  「全美数学・科学学習と達成の改善センタ」（平成17年成立）  アメリカでは、教師教育というファクションを包含した巨大なデジタルコンテンツネットワークが出来上がって、科学系の場合、全美科学教育スタンダードとの関係も示しながら、世界中の教師がいつでも利用できるようになってきているということである。</p> <p><b>利点：他人の、自分の授業を参観できる。（参考になること、自分を検討することもできるのが非常に役に立つ）</b>  <b>自分の興味・関心、都合のよい時間で参観できる。（自分のペースで勉強をできるのは効率的と思う）</b>  <b>欠点もあるけど、役に立つ部分を最も重要に考えないと何も変わらない、何も進まないと思っています。</b></p>	
富永 浩司	木曜日, 12月 21, 2006 10:25 午前 +0900
冬休みの課題	
<p>&lt;理科教育指導論レポート&gt;</p> <p>『理数科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究』についての感想  教育心理学専修  30630005 富永 浩司</p> <p>1 「プロの理科教師」としての自己啓発</p> <p>自信を持って「自分はプロの教師である」と言い切れる教師は少ない。私自身、プロの教師でありたいと思っはいても、プロの教師を自認するような自信はない。既に、教職経験が10年以上経過し、実際に日々授業を行っている立場にあってもである。それでは、「プロの教師」になるための自己啓発方法には、どのような方法があるのだろうか。</p> <p>これまで、「校内で研究授業をする」「学校外のサークル・研究団体に所属する」「大学院等の研究機関で学ぶ」などが一般的に考えられてきたが、今回、提案された「e-learning」は以下の点で、今までの教師教育と異なる可能性を秘めていると感じた。</p> <p>① 地理的・距離的な負担がない。  ② 時間を自分の都合に合わせて活用できる。  ③ 小・中・高等学校、大学等の様々な人から助言・指導をいただける。</p> <p>これらは、インターネットというツールであればこそ実現できた特徴であろう。冊子の中で参加された先生方が課題について述べられているが、e-learningの改善で全て解決する問題ではなく、e-learningと他の方法を組み合わせることで、より実りある教師教育の実現が行われるのではないだろうか。（例えば、授業参観にはできるかぎりの教師が集まるが、その後の協議はWEB上で継続的に行う、定期的に会合をもつなど）ともあれ、科学教師教育・科学教育改革に関わる「学びの共同体」が立ち上がったことは、非常に大きな教育的意味をもっていると感じた。</p> <p>2 アメリカ・カナダにおける理数科現職教育のためのe-learningについて</p> <p>まず、冊子の論文を読んで感じたことは「運営資金」が日本とアメリカでは、規模が全く異なるということである。「毎年100億円の運営資金を5年間継続する」というところは、国家的プロジェクトとして推進されているアメリカの環境が、いかに恵まれているのか感じ取ることができる。（逆に、日本の教育環境が、いかに資金面で恵まれていないかということも感じる）</p> <p>アメリカの教師教育というデジタルコンテンツに負けないぐらいの、コンテンツが日本も登場することが望まれる。（今回のe-learningは、その意味からしても、大変意義ある第一歩だと思う）</p> <p>3 参考資料Ⅱを読んで</p> <p>参考資料Ⅱを読むと、様々なテーマについて議論がされており、資料を読むだけで大変おもしろく、読み進めることができた。このような議論の盛り上がりがあれば、参加している教師は、発言意欲を刺激されるのではないか。（また、議論についていけない教師も、学習意欲を刺激させられるのではないか。）</p> <p>熱心に理科教育について考え、実践している教師とともに学べる機会が与えられるということは、自分自身の力量を高めるまたとないチャンスであると感じた。</p>	
楠木 翔	月曜日, 12月 25, 2006 3:24 午後 +0900
冬休みの課題	
<p>理科教育指導論 3063-0041 理科教育 楠木 翔</p> <p>課題3「理数科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究」を読んで</p> <p>本報告書のメインテーマとして「プロ教師の育成」と「学びの共同体」と言う2つのキーワードが挙げられていた。プロの教師の育成のためのツールのひとつとしてe-learningが挙げられており、教師が自ら主体的に授業の質を高めるためのコンテンツとしての使用を前提として書かれていた。</p> <p>e-learningの利点としては以下の3つが挙げられており、学習する上で非常に都合がよいと思われるものばかりである。（報告書P.12）</p> <p>3. e-learning構築のための論理的根拠より）</p> <p>① いつでもどこでも、個人のペースで学習ができること。  ② 非同時性と同時性のどちらでも学習環境が整っていること。  ③ 学習者が自ら選択できたり、自らコントロールできたりすること。</p> <p>しかしながら、日本のe-learningシステムがアメリカ・カナダなどの諸先進国と比較して（報告書P.62-75）充実しているとは思えなかった。その理由のひとつとして、私は『日本人はまだまだe-learningによる学習に慣れていないのではないだろうか』と考える。</p> <p>日本人には教える人と学ぶ人が同じ場（バーチャルな同時性ではなく物理的な同時性）に居てこそ学びが成立すると言う考えが根強く残っており、学ぶ側がその場に居ない（実際に会いに行かない）のは失礼にあたると思った考えがあるのではないだろうか。アメリカやカナダに比べて地理的に狭く、さらに交通網が発達している日本ですぐに会える（会わないと失礼にあたる）という理由からまだまだ「e-learning（バーチャルな同時性）が浸透していない」と言えるのではないだろうか。つまり、どんなに良いe-learningがあっても、日本人はまだ使用しない（できない？）文化が残っているのではないだろうか。また、このような風習があるために、「良いe-learning作りが進んでいない」とも言える。教育機関への支援金が先進国に比べて少ない日本において、e-learning支援がまだまだ進んでおらず、利点③を満たしているのかが疑問である。したがってわざわざ使い慣れていないe-learningを使用し、学習しようと</p>	

は思えないと言うのが実情ではないだろうか。これら2つの要因（太字）が絡み合い、e-learningを消極的にしているのではないだろうかというのが私の考えである。

ただ、最近になって英会話のインターネット講習や大学の遠隔授業など、バーチャルな同時性が広く浸透しつつある。つまり、現在多忙な先生方にはこのような機会に触れることが少なく、e-learningに関しての利点が見えてこないにしても、これからの子どもや教育者になる人々にとってはe-learningは手馴れたものになり、欠かせないものになると思われる。したがって、これからのニーズを見据え、より良いコンテンツを作製しておくことが今、求められていると思います。

また近年、教師の質が問われ、質的向上を目指さずいろいろな取り組みがなされるようになってきました。「学びの共同体」として教師同士が触れ合う、このようなコンテンツは今以上に求められると思います。また、このようなコンテンツに主体的に参加することで「プロの教師」としての自覚も生まれてくるのではないのでしょうか。「プロの教師」とはどのような教師なのか十分に認識しきれませんが、向上意識を持っている教師こそ「プロの教師」であると考えても良いのではないのでしょうか。

最後に、熊野先生もおっしゃっていましたが、どれだけe-learningが発達しても、やっぱりその場に居合わせることが最重要であると思います。人と人が実際に会わなければ気付けない事はたくさんあると思います。最近流行語にも選ばれたmixiなどのバーチャルな空間での友達作りや会話を楽しんでいるようですが、一個人としてはバーチャルな空間での付き合いは大嫌いです。言葉は面と向かって話し、聞くことが、一番人間味にあふれる行動だと思います。教室内でもそうであってほしいです。

松浦 聖 | 火曜日, 1月 2, 2007 4:14 午後 +0900

冬休み課題

冬休み課題レポート

【理科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究】  
 <よりよい教師教育とe-learningとの連携について>

今回の報告書の中に紹介されているe-learningを基盤とした教師用研修コミュニティは、次の2つの長所をもつと感じられた。

第一に「よりよい授業実践の為の知見や考え方を、オンデマンドで学ぶことができる」点である。校務分掌や部活動の監督、学級・学年経営や雑務等で毎日忙しく過ごしているという話を教職についている先輩および同輩からよく耳にする。そんな教師にとって、時間と場所を問わずよりよい授業づくりの知見が学べることは大きなメリットである。しかも、研修会や学会等へ出向くための費用や時間が節約でき、かつ同じコミュニティ内の同志と自由に意見交換ができることでよりよい授業づくりの「ネタ」を仕入れることが可能になる。

第二に「他校の教師と交流を図ることができる」点である。報告書の中にも記述があったが、様々な仕事を抱える教師は公開授業や研究授業のために他校へ出張することが難しく、よりよい授業づくりについて教師同士で議論する場は限られたものになってしまう。しかし、このe-learningシステムを用いることで、授業の現場へ行けなくとも授業をビデオやストリーミング等で『参観』し、授業者及び他の教師同士で授業を素材とした議論が可能となる。これも時間・空間を超えることができるインターネットを利用したシステムならではのメリットと言えるだろう。

また、自身が実際にコミュニティに参加してみたことで懸念事項も見つかった。まず、素材となる授業の再現性である。授業中の発話を拾ったプロトコルや授業案を読んだり、授業のハイライトシーン等をビデオクリップで視聴したりすることで、議論の素材となっている授業の流れがある程度までつかむことができる。しかし、授業の様子がデジタル情報化されてしまうことで教師が生徒に発話する際の間の取り方や生徒の反応の様子、さらにはクラス全体のモチベーションの移り変わりといった直感的情報が薄れてしまうことは否めない。授業は人間対人間の対話である。話の間や雰囲気などの直感的情報をくみ取れるシステム（cf. 3Dで手術の遠隔操作をするシステム）があればよいと感じた。さらに、メンバーがコミュニティへ積極的に参加するモチベーションを維持するかも課題であろう。この報告書の記述では、コミュニティへあまり参加できなかったメンバーがいたようである。理由は様々であろうが、より積極的に参加したくなるようなソフト面での仕掛けも必要なのだろう。

がもつとも教師らしく仕事をすることが、また学校生活の中で生徒が最もたくさんの時間を割くイベント、それが授業である。学習指導要領の改訂や教育ニーズの多様化といった変革の時代ではあるが、教師教育は教師の指導力啓発を考える上で重要な要素であることは間違いない。よりよい授業づくりを考えることが教師教育の大きな柱の一つであることを改めて認識することができた。自分も今後より深く考えていきたい。

袴田 洋史 | 金曜日, 1月 12, 2007 2:44 午後 +0900

冬休みの課題

理科教育指導論

「理科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究」の感想  
 30630038 理科教育 袴田 洋史

教師は、日々研修を積み充実した教育活動を実践していかなければならない。私は、自分のアンテナを少しでも高くしてより新しい情報を取り入れながら現状と向き合い実践し、教師として少しずつ成長してきたが、まだまだ十分ではないと感じる。現職の教師の仕事には過重な職務に追われる毎日である。学校の校務や雑務、生徒指導、行事の準備、会議、教材研究、児童のノート処理、日々の授業等々・・・、優先順位をつけてから進めていくと、自己研修（自己啓発）が最後になっていったのは、私だけでしょうか。校内でも研究授業を行っているが、教える教科がたくさんある小学校において、すべての教科に精通している教師が必ずしも校内にいるわけではないの的確な助言を受ける機会は少ない。そのため、いくら授業が上手になりたいと思っても（私の在籍校にはそう思っている教師が多い）思うようにいかないのである。教師の中には、書籍やインターネットで調べたり学校外の手段としてサークルや研究団体に属したりしている者もいるが・・・。

そのため、本報告書で話題の一つであるとしている「プロ教師の育成」をするには、「①時間的なこと②指導助言のあり方」がとても気になることである。教育現場の現状を踏まえた高度な会議システムとしての「e-learning」を利用することで、現状の自己啓発方法を越えた可能性が秘められていることを感じている。それは、「①好きな時間に自己研修が出来る。②いろいろな立場の方からいろいろな角度で指導助言が受けられる。」である。しかし、活用は受信者側に任せられるため、公の教師必修の研修ならば必ず「e-learning」を使用するようになる。その反面、教師の意思に任せられた参加だと個人の意識の高さによって使用するか否かに分かれるのではないかと感じる。現場の教壇に立っていれば周囲から必ずプロ教師見られている。教師は日々研修、そんな意識改革も必要な教師もいるのではないかと感じる。参加教員からのレポート（p33-42）の中にも良い面や問題点が挙げられていたが、新しいことに挑戦したり経験を積んだりすることは、教師研修として大変意義があることと感じる。

本報告書二つ目の話題である「学びの共同体」の構築がされるいろいろな場面で使用が可能になるであろう。「e-learning」は道具であるため、「e-learning」が表に出ては、いけないのではないかと感じる。提言にもされていたように、顔を合わせた会議が前提としてあること、システムを使いこなすための研修が必要であること。少人数の学び、少人数の中にリーダーシップをとるものが必要であることなど、いろいろなシステムのあり方を試行錯誤していけば必ず理想的な「学びの共同体」にたどり着くであろう。しかし、教師の質を高めるといって、ソフト面を重視していくことが必要であると感じる。つまり、教師の質を高めるためにどのような話題を提示して強調していけばいいのであろうかということである。現場の教師は、自分もその一人であるが、即、実践につながる内容が一番であると感じる。その点、授業の雰囲気や分りかたにくいななどの問題点はあるものの、授業映像を見て研修を深めることは、大切なことである。（本来ならばその場に居合わせた）会議に参加しなくても内容を読むだけでもいい勉強になる。今後、時間を上手に使うことで有意義のある研修を求めていくことで、教師の資質がさらに向上していくことと感じる。

天野 大輔 | 月曜日, 1月 15, 2007 1:01 午後 +0900

冬休み課題	
理科教育指導論：冬休み課題レポート 生物学専修 30630042 天野 大輔 『理科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究』 e-learning を利用するメリットとしては、大抵「時間を節約できる・好きな時に利用できる」といった点が挙げられる事が多く、事実本報告の first class 利用者の声にもそういった意見が見て取れる。ここで、疑問に思ったのは、いつでも都合の良い時間に利用できるというのは、実際にはいつ利用しているのかということである。本報告はそれについては特に触れられていないが、実際は勤務中に first class にログインするわけにはいかないであろうから、職務を終えた後や休日ということになるのだろう。つまり first class の利用は、職務の為でありながら、職務中には行う事が出来ないということになる。学校内での研修等を引き合いに出している報告者の先生がいらっしゃるが、その点において授業を検討・改善する為の方策としては全く異質なものであることを理解しなければならないと思う。それを考えるとここで言う「理科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するため」の方策と言うのは、給与が支払われる勤務内におけるものなのか、自分自身の時間を使って行う勤務外のものなのかで二分して考えられるべきであるように感じられる。e-learning は場所や時間の制約を超越することの出来るシステムなのだから、当然後者における時間利用の中で使用し易いだろう。だが、それを考えるとハード面での整備如何よりも、教師のモチベーションの方が e-learning 利用を左右する大きな要因になるように思われるのである。この事例における first class 利用者にしても、より良い授業をしたいという意識の高い人のみが生かされているのである。もしより低い敷居で簡単に利用できる状態になったとしても、わざわざ自分の授業を改善していきたいという理科教師が増えるかは疑問である。本報告の主眼はそういったところにあるわけではないが、主体的・継続的な授業改善ということ考えると、そうした問題は避けて通れないところであり、e-learning 以前の基盤整備として考えなければならない根本的な問題である様に思う。とはいえ、ネット関連の技術は日進月歩で、e-learning についても新しい可能性が次々と広がっていく。目覚ましい普及を遂げたソーシャルネットワークサービスにしても、ここ2・3年の話であり、利用の仕方によっては、無償で提供されているサービスということもあり、強力な e-learning のツールのひとつにも成りえる様に思う。実際、理科の教師がコミュニティを形成し、自己の研鑽の為に意見交換しているのを見てとることができる。本報告を見ると、アメリカ合衆国では、e-learning の整備に巨額が投資されており、対比すると我が国の現状は憂うべきものであるように感じられる。事実、日本のインターネット普及率は世界屈指の経済大国の割には、決して高くない数字である。しかし、インターネットの利用料金の方では世界最低水準であり、ネット利用の敷居は決して高くはなく、誰もが利用できる時代に突入している。教師教育の為の e-learning 利用はまだまだ可能性が開けており、教育をより良いものにする為のツールとして注目していきたいと思う。	
岡田 拓也	火曜日, 1 月 16, 2007 9:30 午後 +0900
冬休み課題	
理数科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究報告書を読んで 30630034 岡田拓也 授業を通して、First Class を使っているが自分自身生かされていなくてと感じていた。その一番の原因はインターネットを使い、書き込んだり、読み取ったりすること自体があまり体に染み付いていないからである。確かに場所、時間を決め、集まるというのはとてもエネルギーが要ることだが、自分にはネット上に書き込み、読み取るという作業のほうがエネルギーの要ることであった。自分の場合に関しては文章を書くことより、話をするの方が好きだし、楽し、伝えやすいということも言える。 このような思いは個人的な問題点であるが、そのようなマイナス面を感じながら、報告書に目を通して見た。そうすると様々な問題点をこの報告書から読み取れた。しかし、この e-learning を使った授業改善は軌道に乗ることさえできれば急速に需要が増えると感じる。今回の研究に参加した方々のほとんどがそうであるように「授業を改善したい。授業について相談したい。」という思いを持つ者と、そのように感じている人を助けたい、意見したいという思いを持つ者は多くいる。報告書の中に書かれている多くの利点はその人たちに救いの手を差し伸べているのだ。問題点や改善点が多数ある中、環境さえ整えばもっと普及することができるであろう。ではどうすればもっと普及するのか考えてみたいと思う。 ネット上でやりとりが頻繁に行われている例として思い浮かぶのが、2ちゃんねるのような掲示板やミクシィのような SNS やブログではないだろうか。これに近い環境を作ることの一つ大切なことであると感じる。これらに比べると First Class は書き込みにくく見にくいと感じる。まず、この点の使いやすさを向上することが必要であるだろう。また、現在試行中に近いこともあるからか、この First Class の認知の低さはあると感じる。いま現在その conference に参加しているほとんどの人が参加しなくては議論にならないのに対し、母体が大きくなれば参加する人が増えるだろう。そうすれば自分の興味のある議論や意見できる議論にだけ参加すればよいということにもなる。その中でさらに少人数で議論を行いたいというならばその中で新たな conference を立ち上げそこで議論するようにできるのではないだろうか。また、多くの人が書き込みをするようになれば勝手に盛り上がりを見せてくると感じる。 今回、報告書を読んでみて多くの問題点が浮き彫りになっていることがわかった。しかし、e-learning には多くの利点と可能性を感じる。多くの人が使えるようにさえなれば国境を越えて議論ができるようになる。この研究が身を結び、このような方法での授業改善が活発に行われる時代が早く来ることを私は期待します。	
藤間 俊	火曜日, 1 月 16, 2007 9:58 午後 +0900
冬休みの課題	
理科教育指導論 3063-0035 藤間 俊 理科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究を読んで 研究の目的として教師が「プロの教師」としての自覚をもち、自己啓発していくことができるような「学びの共同体」のモデルを立ち上げ、教師教育のあり方を検討することがあげられていた。理科に関して、インターネットを取り入れた理科教育での実践として主にあげられているのが、①電子メールとしての利用、②理科教育教材・情報源としての利用、③理科学習内容・理科教授内容の情報発信と交流、④テレビ会議システムとしての利用、⑤①～④の複合的な利用、の5つである。 アメリカ、カナダにおいては巨大な e-learning システムはかなりの大学で導入されているが、理数科現職教育者のための小規模な e-learning システムはあまり見られない。また、その一方で e-learning と講義を混在させた教師教育なども存在し、e-learning システムと言っても規模、形態が多様である。 静岡大学でも遠隔授業が行われているようであるが、私自身の実感として今回利用している First Class のような会議システム的な e-learning システムというのは認知度がまだあまり高くないような気がする。しかし、e-learning システムのメリットとして次の3点があげられており、さらなる普及が期待されている。 ①いつでもどこでも、個人のペースで学習ができること。 ②非同時性と同時性のどちらでも学習環境が整っていること。 ③学習者が自ら選択できたり、自らコントロールできたりすること。(内容、順序性、学習スピード、学習の文脈) 特に③は e-learning システムを構築する上で重要な要素である。 今回、理科教育指導論の講義を通して e-learning システムを利用して感じることは、私の意識が低いということが大きく関係していると思うが、課題を提出するためのツールになってしまい、本来の e-learning システムのメリットを十分に活かした利用ができてい	

ないと自分自身は感じた。  
 しかし、実際に学校現場で授業を行っている教師にとってはとても良いシステムではないかと思う。さまざまな雑務に追われてなかなか教材研究に時間をさけなかったり、自分の授業を振り返ることが大変である。e-learning システムを通じて、他校の先生や大学の先生など異なる場所にいる方々からそれぞれ異なる視点での意見を聞くことができるという点は大きなメリットとしてあげられると思う。また、新任の教師、あるいは私たちのような学生にとって、議論になかなか参加することは難しいという人でも、経験豊富な先生方がどのような視点でどんな意見を持っているのかということを見るだけでも学ぶことは多いのではないかと感じられた。また、e-learning システムではその場の再現性にどうしても欠けてしまうが、授業構成の仕方や流れなど、2次元のビデオクリップからでも学べることも多いと思う。  
 First Classのようなカンファレンスシステムがさらに普及し利用しやすくなってほしいという想いもあるが、その一方でやはり議論は面と向かい、相手の表情、声色、身振り手振りなど同じ空間にいるからこそ感じ取ることができるものを感じながら議論をしたいものである。教師同士だけでなく、授業においても面と向かいあっているからこそ感じることができるものを大切にしていきたい。そういった意味で現場の教員が自分自身をさらに高めていく機会、時間をとれるような学校になってほしいと言う希望も捨てきれないという思いである。

野木 成憲 | 水曜日, 1 月 17, 2007 5:40 午後 +0900

冬休みの課題

<e-learning を通した教師教育について>

本研究に参加された先生方のレポートに目を通すと、e-learning のメリットとして多くの方が述べられているように「好きなとき、好きな場所から学べる」という点が挙げられる。e-learning のこの特性は日々の授業とその他の教材研究、その他に校務分掌や生徒指導などに追われる現場の先生を対象とする教師教育に適していると考えられる。また、ある先生は「討論の空白時間があると討論の展開をはじめから追ってついでいけない」と記されていたが、この部分にも e-learning のメリットが含まれていると思う。それはログを辿って過去の議論を遡ることが出来るという点である。現実では、1対1の議論ならともかく多人数が参加する議論ではテーマを遡ることはまずできないが e-learning ではそれが可能である。そして、このことは自らの考えの足跡を振り返ったり一連の議論を通じて自分がどのように変わったかを知ったりするのを助けることになると思う。

<G5 における FirstClass の現在の利用状況について>

この授業を通じて、FirstClass というツールを用いて実際に e-learning を体験してきたわけだが、これまでの学習を振り返ってみると、現時点では FirstClass を用いた学習は上手く機能していないと考える。なぜなら現在の G5 を見るに、我々の FirstClass の利用目的を端的に表すとそれは「課題の提出」であり、本報告書の随所で見られる「学びの共同体」のモデルとそこにおける学びあいを実感できているとは言い難いからである。呼んで字のごとく、「学びあい」なのでそれは正に現実の教室の中で生起しているような教師と子ども・子供同士の双方向の対話（言語だけではなく記号や絵図を介したのもも含めて）といった形で実感されるものだと私は思う。この FirstClass においては、「A さんが発言してそれについて B さんが質問や反論をする。そして更に A さんが応答する…そうして C さんや D さんが文脈に絡んでくる…」こういった議論の形が最も学びあいらしいと思う（あくまでも私の考えなので偏りや誤りを含んでいるかもしれない）。それが G5 では無いのである。では一連の e-learning から何も学ぶものが無いかと言えばそうではなく、学ぶものは確かにある。私の場合で言えば現職の二人の先生の意見に見られる「現場を知っている人の観点」というのは非常に勉強になると思っているし、他の院生の意見の中から新しい発見をすることもできる（そういう意味で、もし他の人も私と同じように他者の意見から何かを学び取っているとすればお互い密かに学びあっていると言えるのかもしれない）。しかし、そこから相手に対するレスポンスを返すことが G5 では無いために今ひとつ学びあいを実感できないのではないかと、そしてこの学習に対するモチベーションにまで影響しているのではないかと私は考えている。想像してもらいたい。貴重な 2・3 時間、1・2 日をかけて考え投稿した自分の意見に対して誰かからコメントがつくことを！それが肯定的なものであれば自分の考えが認められたり共感を得られたりすることを素直に嬉しいと感じるだろうし、逆にやや批判的なものを含んでいたらはじめは少しムッとして相手のコメントと自分の意見を念入りに見比べてみることだろう。もちろん個人差はあるだろうが、自分が書いた意見にどれだけ思い入れがあるか、いかに自分自身の問題として真剣に考えたかという部分に関わってくると思う。単に「課題」として捉えていてはそれを提出しただけで満足してしまっただけで学びあいに発展することはないだろう。

今回、e-learning を通した教師教育について考えてきたのだが、結局のところは各々の意識の持ちようによるところが大きいのかもしれない。全ての教師や教職を志す学生が自己研鑽への意欲を持っていることを疑う余地が無いにしても、そのために e-learning が役に立つと本気で感じている者が果たしてどれだけいるだろうか。e-learning やそこで行われている議論を「自分にとって価値あるもの・問題」として認識できなければ積極的に使おうとしないだろう。e-learning を用いた教師教育を推進していく場合、そうした部分が成否をわけるポイントになるのかもしれない。

恩田 大学 | 土曜日, 1 月 20, 2007 1:50 午前 +0900

冬休みの課題

はじめに、インターネットやビデオはあくまで道具であって、授業や教育といった目的の手段でしかないことを忘れてはならない。それを踏まえてこれらの論文で言っていることはどれももっともであり、そのメリット・デメリットがよく記述されている。  
 しかし、私は科学では実物を扱うといったことを忘れてはならないと思う。例えば、なぜビデオ付きロボットを使い火山噴火口からガスを採取するか？それは人がそこまで行って採取を行うには危険だからである。しかしその研究者達はその採集地点の近くまで、己の足で歩き機材を運び危険を承知で採取を行う。その野外調査と仮想で見た野外調査とは絶対的な差があり、同じ題材を扱い議論をする場合、対等の条件の議論とはいえないであろう。また二次元的視覚情報と音響のみに頼った知識構築をしていると、物の質感、匂い、三次元的空間の把握、スケール（縮尺）の把握といった、原始的なスキルがないがしろになっていく感がある。

上記の説明は経験といった言葉で簡略されて、あまり重要視されていない。私は重要だと考えるが、しかし現実的な問題として野外調査は野外に出て行い、実物を見て勉強をすることはできないであろう。そのために、インターネット等の媒体を使って擬似的に知識を増やし、学問することは非常に重要である。重要ではあるが、ゆめゆめこの勉学はあくまでヴァーチャルなもの、知識に近いものであること忘れてはならない。

次に、私は情報のあり方にひとつの問題が隠されていると感じる。情報というのは発信者の意図、主観、論説、が反映される。このことはインターネット等に限らずどの科学にもある問題なのだが、科学の大半は（特に地学に多い）仮説によって成り立っていることを忘れていく事が多い。教科書では一律の事実のように教えられがちではあるが、現在一番妥当性があつかう合理的な説を教えているのである。例を示すと、地学の分野での『大陸移動説』は昔『膨張説』といったものであり、いまでも『膨張説』を研究し唱える学者もいる。昨今だと冥王星の惑星脱却が上げられ、これにもまだ反論がある。このような問題に対してこのデータベースはどこまで知識を追うのか、その公平性は信頼度はといった疑問は絶えない。情報を作るものは必ず主観及び、その人個人その団体の意図が入る。それは科学の性質上必要不可欠なものであるが、そのことを忘れ情報を扱うと研究、勉学といった意味は薄れてしまうのではないかと。

多様な問題はありますが e-learning といった概念は必要であると感じる。我々は特に意識して使用してはいないが、電子メールやインターネットでの検索といった基本的なことから多岐にわたってパソコン等の電子機器を利用している。今後これらの技術はまだ成長を遂げていくことを考えれば、全世界での連携のもと「連携をできるように」技術の研鑽と研究を行うべきではないだろうか。

しかし前述等なんでもいうようであるが、それは道具である。動くのも考えるのも人であることを忘れてはならない。「国は人なり」といった言葉があるように国を動かすのも、授業を検討・改善するのも人である。



ニア クルニアティ	水曜日, 1 月 24, 2007 5:27 午前 +0900
冬休みの課題	
理科教育指導論	30630036/ニア クルニアティ
<p>理科教科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究  — e-learning を基盤とした日本・カナダ・アメリカ・インドネシアの共同研究 —</p> <p>新しい学習指導要領に応じた指導目標に準拠した評価をさらに推進するためにもっと必要なことはプロの教師の養成である。先生方が忙しいため、この研究では少人数でのインターネットを介した。ここで先生方が他の先生の授業見たり、自分の意見出したり受けたりすることで先生の質を高めると思う。</p> <p>先生方が養成のための時間がなくても、インターネットを利用したらできるのである。ここでインターネットはどこでも、いつでも利用できるから先生方の空いている時間に合わせられるのが一つのメリットである。そして、インターネットを利用する先生も少なくないので、いろいろな意見ももらって、もっと自分の授業の問題点を改善できる。インターネットの中で、いろいろな科学的リテラシーも乗ってあって、知識が増えることができる。</p> <p>他のメリットは、非同時性と同時性のどちらでも学習環境が整えることと学習社が自ら選択できたり、自らコントロールできたりすることである。</p> <p>インターネットを利用する学習のデメリットもあると思うのである。人間関係の信頼のである。時々直接同じ場所で会わなければ相手の考え方や学習の雰囲気を感じていない人もいるから、インターネットで学習するのが難しい可能性がある。そして、どこでも、いつでも、できるから、あまり学習の義務（やらなきゃいけない、やる気）が無くて、インターネットがあまり開かなくなる。</p> <p>インターネットのメリットとデメリットがあるが自分自身は学習の中に（ために）インターネットを利用するのがよいと思う。なぜなら、インターネットなら範囲が広いし、誰でも、いつでも、できるからのである。</p>	
袴田 洋史	水曜日, 2 月 7, 2007 1:44 午後 +0900
まとめ	
<p>理科教育指導論 「第3章 理科教育の方法と評価」のまとめ</p> <p>30630038 理科教育 袴田 洋史</p> <p>第1節において理科嫌い・理科離れの背景には日本人の自然観と科学観が関係しており、またこの自然観と科学観が勉強の概念にも影響を与えていると考えられる。つまり、理科が好きなお子もを育成するには、「自然科学の感動・おもしろさ」を子どもに伝える必要がある。学校現場の理科教師は、自然観・科学観の正しい理解や自然の原理・法則に関する深い理解、及びそれらを基盤とした自然科学の優れた指導能力をもっていなければならない。自然科学を教える際、①迷信や超能力への批判力を育てる、②科学の限界を教える、③自然の驚異に触れる、などの価値的側面を教え考えさせることで理科好きな子どもが増えることと期待できる。また、①自分以外の生物への科学的理解、②その独自の生き方への敬意、③ともに自然の一員という共感、④命あるものへの畏敬、の4項目を原体験・本物を通して教えることが重要である。また、以前に比べ、勉強の概念も変化しているの、それに含まれる「努力、無理、勤勉・・・」などの快適とはいえない要素を「楽しい、面白い、分かる、役立つ」といった快適な要素に変える「変換装置」がしっかりといることが必要である。</p> <p>第2節において、平成元年以降、知識の詰め込みによる受動的な学習ではなく、主体的に問題を解決する学習を通して、児童・生徒の学習意欲を高めることが試みられた。しかし、国際比較調査（PISA や TIMSS）や教育課程実施状況調査の結果から日本の児童・生徒の学習意欲が低下していることが明らかになった。そこで本章は、問題解決学習が学習意欲の育成にどのような影響を及ぼすのか実証的に検討している。生徒の主体的な問題解決学習を中心とする授業（実験群）と教師の講義や演習実験を主体とする伝統的な授業（統制群）の比較検討である。結果によると、問題解決学習は生徒の学習意欲を高めることができる。特に、困難な学習課題を解決する場の設定で挑戦の意欲が高められる。また、学習意欲の育成には姓差が見られ、挑戦意欲の高まりは女子よりも男子の方が顕著である。女子はグループで協力し、学び合うとき、男子よりも意欲が高まる。問題点は、①時間がかかる。（通常よりも+4）②生徒に教材の社会的な価値を理解させることが難しい。である。つまり、問題解決をして得られる知識の有用性も理解できるような指導が必要である。</p> <p>第3節において、概念変換に関する研究（以下概念変換研究）は、理科教育研究と認知発達研究という2つの独立した研究領域に根ざしている。理科教育研究では、概念変換を引き起こすための教授をいかに組織するかを意図した研究である。本章では、理科教育における「概念変換研究」の現状を振り返り、概念変換を促進する外的要因についての検討である。Posnerら（1982）は、Kuhn や Lakatos などの「通常科学」と「科学革命」の概念を援用した考え方をふまえて、概念変換モデル（Conceptual Change Model：以下 CCM）を新しい概念と既存の概念との間の相互作用として記述している。CCMは、既存の概念を新しい概念に変化させるためには幾つかの条件がある。①既存の概念に不満がなくてはならない、②新しい概念は分かりやすくなければならない、③新しい概念は最初はまことしなやかなものでなければならぬ、④新しい概念は、実り豊かなプログラムの可能性を提案していなければならない、を指摘している。いかに自分の概念や信念を理解するかについて一つの完成されたモデルを提供している。最近、構成主義のアプローチ進展の中では、概念変換に影響を及ぼすものとして「社会的文化的要因」が数多く取り上げられるようになった。しかし、概念変換を引き起こす方策については的確な示唆を示していない。社会構成主義者の多くは、科学的な談話の中へ生徒を「文化化」することの重要性を強調する。概念変換研究がさらに発展するには、理科教育研究と認知発達研究の両者が学習理論から提供される知見を共有することである。個人の認知的パフォーマンスのレベルを上るレベルに持ち上げるメカニズムが、いかに外的要因や環境的要因と関連しているかを理科教育の視点から一層追究していく必要がある。</p> <p>第4節において算数・数学において昔からグラフが導入された当時出版された算術、算数教育の解説書をもとにして、導入期の功績と問題点、現代に至る課題を探っている。大正期に初等教育段階の算数・数学へグラフ活用を行うことが活発に議論された時があった。グラフは「新主義数学」として日本で広がった。新主義数学の特徴は、①実用的に数学が活用できる場面の導入、②関数という考え方の育成とグラフの導入、である。「実用」→「経験」→「実験」→「関数」という流れを数学教授に取り入れたことともいえる。しかし、問題点もある。数学の論証は演繹的なものであり小中学校での数学教授が演繹的である必要はないとしていること。数量を比較したり、その変化を考察したりして数量間の関係性を追究するためにグラフは作られ、用いられているのであり、グラフを教えることで関係性の追求が始まるわけではないこと。単にグラフ記述の技術的側面にのみ能力が注がれては、どれだけ時を経てもグラフ学習の焦点は定まらない。科学的思考と結びつけたグラフ学習は小中高の理科の実験において、測定・観測する変数を選択するまでの検討や討議を児童・先生が行うことで焦点化が進むと筆者は考えている。</p>	
富永 浩司	火曜日, 1 月 30, 2007 9:10 午前 +0900
【課題】教科書のまとめ	

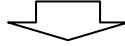
**1 理科嫌い・理科離れの研究**

理科嫌い・理科離れの背景には日本人の自然観と科学観が関係しており、またこの自然観と科学観が勉強の概念にも影響を与えている。

**自然観**

<「理科」学習指導要領>

「自然に親しみ、観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。」



- ・日本人の伝統的自然観 …「自然に親しむ」「自然を愛する」
- ・人間と自然とは対立するものではなく、自然と人間は一体化している。

- ・西洋的な物の見方・考え方…「問題解決の能力」「科学的な見方や考え方」など
- ・「自然」の定義 …「自然の事物・現象、運動、変化の全般にわたってこれらを認識し、理解する際の基礎となる原理」

**科学観**

- ①自然科学の教育的価値…学校教育現場において子ども達の「理科嫌い・理科離れ」を打開する役割は、教育現場の教師である。
- ②自然科学の性格、精神…自然科学の固有な性格は「客観性・実証性・論理性」である。
- ③自然科学の感動とおもしろさ…自然科学の最先端の研究成果とその社会的意味を説明してくれる人（インタープリター）が必要である。
- ④感性…感性とは、価値のある物を心に感じ取る力、およびその感じ取ったものから価値感情を湧き起こす力をさす。
- ⑤真理観
- ⑥子どもの疑問や質問…子どもの疑問や質問に答えることは、子どもに自然科学のおもしろさや感動を伝えることになり、結果として、理科が好きな子どもを育てることになる。
- ⑦理科が好きな子どもを育てる ⑧文系と理系の融合 ⑨演繹的思考法

理科嫌い・理科離れの対策としては、勉強の概念に含まれる「非快適要素」を「快適要素」に変える「変換装置」がしっかりとっていることが必要である。

**2 問題解決と学習意欲**

- ・問題解決学習は児童・生徒の学習意欲を高めることができる。特に、困難な課題を解決する場を設けることで学習意欲を高めることができる。
  - ・問題解決学習は時間がかかる。
  - ・問題解決学習によって得られる知識の有用性をも理解できるようにすることが大切である。

**3 概念変換研究における「科学概念形成」の多様性**

「単に既存の構造を豊かにすることではなく、構造の本質的な再組織化や再構築を含む」



「急激な理論の変更ではなく、ゆっくりとした段階的な変化である」

**CCMの概念変換条件**

- ・既存の概念に不満がなくてはならない。 ・新しい概念は分かりやすくなければならない。
- ・新しい概念は最初はまことしやかなもの。
- ・新しい概念は実り豊かなプログラムの可能性を提案していなければならない。



- (1) 子ども達もつ素朴概念は新しい科学概念に抵抗しない。
  - (2) 概念変換は認識的葛藤ストラテジーを必ずしも必要としない。
- ※ 外的要因を考える手掛かりとしての社会的構成主義

いかに個人的認知的パフォーマンスのレベルを上げるかを理科教育の観点からも追求していく必要性

理科教育指導論『時代を拓く理科教育の展望（第4章理科教育の新しい展開）』のまとめ

**1 理科教育とキャリア教育****<我が国の理科教育の弱点>**

- ①進学目的意外に、理科学習に対する強い動機付けがない。
- ②科学を生かせる職業に就きたいと思う青少年が少ない。
- ③学校卒業後における理科学力の持続性が乏しい。
- ④科学や科学者をリアルに捉えていない。

**<日本におけるキャリア教育の現状>**

進学指導一色か単なる抽象論か、または身近な若干の職業の紹介（進路指導）になっており、各教科と関連づけられたものではなかった。

**<アメリカでのキャリア教育>**

1970年代から教科教育と関連づけられるとともに、単なる職業教育を否定してきた。アメリカでは、理科教育にキャリア教育が位置づけられてきた。あるいは、理科教育が、キャリア教育における確かな一翼を担うものとして位置づけられた。

日本においても「理科教育の動機付け・科学への志向性は、自然現象の面白さだけではなく、科学や科学者についての理解と強く関わる」という認識をする必要がある。

**2 エネルギー教育の視点**

エネルギーを使用する私たち自身がエネルギーの様々な問題や課題に気づき、その解決を図らなければならない。そのために

は、さまざまな視点から、児童生徒から大人まで含めたエネルギー教育の普及が必要になる。

＜エネルギー教育の4視点＞

①自然現象や技術などに関する視点

さまざまな現象をエネルギーの視点で再認識するとともに、さまざまな製品や資源はエネルギーなしでは生み出されないし活用できない。

②社会現象に関わる視点

石油資源を巡る社会的、経済的、政治的関係の理解

③家庭生活や社会に関する視点

社会のエネルギー消費の仕組みの理解と抑制への意識の形成

④現在と未来における行動・態度、意欲に関する視点

エネルギー問題解決の意志決定能力の育成

＜エネルギー教育推進に向けて＞

(1)エネルギー教育の担い手である教員に対する研修や教員養成

(2)学校で使用できるエネルギー教材の開発

(3)博物館等の社会施設におけるエネルギー教育の充実

(4)エネルギー関連のウェブサイトの実用と活用

3 高等学校におけるエネルギー教育(略)

4 理科教育における意志決定とその指導

・OECD/PISA(2003)における科学的リテラシー

「自然界および人間の活動によって起こる自然界の変化について理解し、意志決定するために、科学的知識を使用し、課題を明確にし、証拠に基づく結論を導き出す能力である」

・平成10年度改訂中学校学習指導要領解説(理科編)

「人間が自然と調和して生存し続けるため、身の回りの事象から地球規模の環境までを視野に入れて、賢明な意志決定ができるよう力を身につける必要がある」

・意志決定の定義(Heath et al. 1987)

「意志決定者の持つ価値と一致した判断に基づいて、2つあるいはそれ以上の代替案(解決策)の中から、合理的な選択を行う一連の過程」

＜意志決定の指導における具体的方法と留意点＞

①意志決定の定義とその過程の明確化 ②意志決定支援ツール等の活用

③解決案の選択(解決策の決定) ④具体的な行動とその評価

●理科教師、従来の学問あるいは教科書中心的な理科教授の考えに陥りやすい。

○理科教師自身が、現実社会で起きているイシューズに対する認識をしっかりともち、理科授業の改善をおこなっていくことが重要である。

楠木 翔

火曜日, 1月 30, 2007 3:38 午後 +0900

課題4 第三章まとめ

課題4:「第3章 理科教育の方法と評価」をまとめる

3063-0041 楠木 翔

第1節 理科嫌い・理科離れの研究

「理科が好きなお子どを育てる」ためには「自然科学の感動・おもしろさ」を子どもに伝え、知的成就感・達成感を持たせることが必要であり、またこれらによって理科嫌い・理科離れの解決にもなると考えられる。理科嫌い・理科離れの背景には自然観と科学観が関係しており、勉強の概念にも影響を与えている。理科嫌い・理科離れの対策のひとつとしては、勉強の概念に含まれている「非快適要素」を「快適要素」に変える「変換装置」がしっかりとしていることが必要であるといえる。

第2節 問題解決学習と学習意欲

平成元年に公布された学習指導要領で「自ら学ぶ意欲と社会の変化に主体的に対応できる能力」の育成が重要な教育目標として位置づけられ、知識や技能の習得だけではなく、自ら学ぶ意欲を持ち、自ら考え、主体的に判断し行動し表現できる能力を育成するための学習指導法として「問題解決的な学習」や「体験的な学習」が施行された。しかしながら、これらの学習指導にもかかわらず、PISAやTIMSSなどの調査より児童・生徒の学習意欲が低下していることが明らかになった。本節では、「問題解決学習は児童・生徒の学習意欲を高めることができるのか?」という問いに関して、学習指導法による成果の違いを比較検討したところ、「問題解決学習は生徒の学習意欲を高めることができる」という問いが改めて明らかとなり、とりわけ困難な課題を解決する場を設定すると良いことが明らかとなった。しかしながら、「授業時間がかりすぎる」「教材の社会的な価値を理解させることが難しい」といった問題点も指摘された。問題を解き明かす楽しさだけではなく、問題解決を通じて得られる知識の有用性をも理解できるように指導することが問題点を克服する有効な手段であると提案している。

第3節 概念変換研究における「科学概念形成」の多様性

子どもが元来持っている素朴概念と理科授業の中で学習する科学概念は違うことが多いのだが、この素朴概念に科学概念を適応させるとき、自分が持っている素朴概念を変換することができずに、「学校知」(テストのために記憶する知識)として科学概念を隔離してしまい、現実世界に科学概念を適応することができない子どもが多い。また、概念変換が生じて、少し場面が変わってしまうとそれらを応用できないといった問題点が概念変換研究により指摘された。

既存の概念を新しい概念に変化させるためにはいくつかの条件、(i)既存の概念に不満がなくてはならない、(ii)新しい概念は分かりやすくしなければならない、(iii)新しい概念は最初はまことしやかなものでなければならない、(iv)新しい概念は実り豊かなプログラムの可能性を提案していなければならない、の4点が指摘される。(ただしこれらの条件に批判的な意見も存在するが・・・)概念変換研究のさらなる発展のためには、「理科教育研究」と「認知発達研究」の連携のさらなる深まりが必要であり、学習理論がいかに外的要因や環境的要因と関係しているのかを、理科教育の視点から一層追及していく必要がある。

第4節 大正期における新主義数学とグラフ学習

理科の観察や実験ではさまざまな種類のグラフが考察に重要な役割を果たしている。しかし、これらのグラフを適切な種類のグラフで書けない、またグラフが読めない生徒が多いのが現状である。グラフの書き取りや読み取りについての学習が理科ではなく、数学・算数を中心となっていることに問題のいくつかの要因が見られる。

そこで、グラフが導入された時期の問題点、現在に至る課題を探ると、「あらかじめ決めた変数をもとにして実験を行っているかぎり」は、子どもにとってグラフの縦軸・横軸の選択、またはその規則性などはそれほど考えを要するものではないので、科学的思考とは結びつかず、グラフ学習が意味のないものになってしまう」という結論が得られた。つまり、グラフ学習は、測定・観測する変数を子どもが選択し、検討・討論を子どもが行うことが大切な要素であると考えられる。

天野 大輔

水曜日, 1月 31, 2007 12:42 午前 +0900

課題4「第三章」	
理科教育指導論課題「新時代を拓く理科教育の展望 第3章」 生物学専修 30630042 天野 大輔	
<b>第一節</b> 理科嫌いや理科離れを論じる時には、学歴社会の弊害や体験的な活動の減少などがよくその原因として論じられることが多い気がするが、ここでは日本人の自然観という切り口で、それを論じているところが非常に興味深いところである。むしろ日本人の伝統的自然観という、環境問題などに対する東洋と西洋の態度の違いなどで引き合いに出されることが多いであろう。詰まるところ、信仰に関わる違いということになるだろうが、昨今の日本人にそれがまだ残っているかという、グローバリズムの中で、かなり薄まっているのは確かだろう。とはいえ、自然観などというものは国や地域で違って当然で、欧米人のそれとは、我々の自然観はきっと未だ、大きく違うだろう。科学というものが、“自然”を扱う学問であることを考えれば、当然「自然観」というものが、科学の学習において重要であることは疑いようがない。だからきっと、世界共通の正しい科学の授業など存在しえない。日本人の自然観に適した自然観に基づいた理科のカリキュラム立てが必要不可欠なのだろう。科学観については気になる表現が見受けられた。「理科嫌い・理科離れ」を打開する役割が教育現場の理科教師であるということである。確かにそれは否定しないが、それが全てではない。私自身としては、理科嫌い・理科離れは、日本の教育の制度や、社会システム上の問題点の方が多く様に思われ、現場の教員に、それを全て負わせることは、大変無責任である様に思われるのだ。だが、やはり現場教員の教授法が短いスパンで考えるならば、理科嫌い打開への重要な鍵となるのは間違いない。	
<b>第二節</b> 児童・生徒の主体的な問題解決を取り入れた学習指導法と教師の講義や演示実験を主体とする学習指導法では、確かにここで述べられているように、問題解決学習の方が、学習意欲は向上するであろう。だが、学習意欲の向上が、必ずしも確かな学力の向上に繋がっているかと言えば、それはそれで別問題な気がしないでもない。講義や演示実験を主体とする学習指導法の方が、児童・生徒にしてみたら詰まらないのかもしれないが、理解の上では適していることだってあるだろう。それを考えると、それは一長一短であり、問題解決学習だから良いという問題ではなく、それぞれのメリットを活かした使い分けが必要になるだろう。特に、まとめ内でも指摘されているように、授業時間が問題解決学習においては増えてしまう傾向にあることは、この学習指導法の大きなデメリットである。限られた時間内で最高のパフォーマンスを発揮できるように教師は努めなければならないだろう。	
<b>第三節</b> 理科の学習では、子供達もともと抱えている素朴概念を、正しい概念に構築し直すことができる様に支援しなければならない。だが、これらには強い思い込みや堅固な考えも含まれており、容易に進むわけではない。しかしながら、その過程を知ることが、理科の学習をより良いものにするために、把握したい最も大切な情報のひとつであることは間違いない。そのため、多くの研究者がこうした概念変換に関する研究を行ってきたわけだが、こうした話は非常にわかりづらくて実際のでないように思われてしまう。現にこの第3節を理解するのも非常に苦労した…。	
<b>第四節</b> 今まで、グラフ学習が数を扱うものであるだけに、算数・数学で中心的に扱われていることに特に疑問を持ったことはなかったが、こうして考えてみると、確かに現実にグラフを技術として学ぶのではなく、手段として用いている領域は社会科や理科である様に思われる。特に科学は、自然の中に法則性を見いだしたりする学問であるから、得られた数値をグラフ化し、そこに一定のきまりを見いだすことはとても重要である。そう考えると、算数・数学でのグラフ学習は、筆者の言うように、グラフの記述・描画のきまりや、その技術を学ぶことに主眼が置かれていて、活かしたものでないという気は確かにする。その点においては、ここで主張されているように、理科の中で科学的な思考と結びつけてグラフ学習をすることで、より学習を深化させることができそうだが、学習内容に対する授業時間などを考えると、現実にはそういった方向での取り入れはなかなか難しいものがあると言わざるを得ないだろう。	
恩田 大学	水曜日, 1 月 31, 2007 2:40 午前 +0900
理科教育の方法と評価を読んで	
理科教育の方法と評価という章説であり、その構成は4節から分かれている。 最初に思ったことは一節目のこういった自然観科学観といったことを小・中・高等学校教えていないのか？という疑問だ。特に歴史的に日本の自然観がこうであったといった記述は十分中学生等の授業で使えると思う。 次に理系と文系の融合とあるのだが概念的な示唆だけで具体性におよんでいない。これにはこの前文でいっているような、日本の歴史と合わせた科学論が展開できる。また古文の風景的な描写が科学で考えると何に当たるかといった授業内容はどうか。例えば「東風吹かば匂い起こせよ梅の花、主なしとて春な忘れそ」大鏡時の菅原道真の歌であるがこの東風とは気象学的には現代どういった解釈がされているか、など古文には風景描写に優れているものが多いのでこんな融合の仕方はどうだろうか。 問題を分析するだけでなくそれぞれの具体的方策、本人の打開案が欲しいところだ。確かに演繹的思考法にすべて問題解決を託しているが、それではこの多種多様な問題を打開する役割を託された教師としては納得がいかないであろう。問題は分かった、しかし現実問題としての指導要領といった制限もある中でどう問題を解決していくかといった策、事例が必要である。 次に二節では問題解決学習と学習意欲といった題で論じている。ここでの問題解決学習の優位性のもっともであるが、性差については学習意欲だけでなく同じ結果が得られたであろう事を推測する。この違いは生物学的な性差であって、何も学習時に限ったことではないであろう。 三節は学習における概念形成についての説明で、4つの節の中で一番共感できた説であった。特に「子ども達が持つ素朴概念は新しい科学概念に抵抗しない。」といった部分や「科学をより人間的かつ社会的努力として見るように学習するべきであると強調している。」である。ここで疑問に感じたことはやはり我々自身のことで、現場教師や教育委員会といった教える側の概念形成もしくは概念変換はどうやって行うのであろうか？といった疑問だ。昔は概念形成という概念すらなく、子どもには真っ白な白紙に知識を書き込むような概念が主流であった。それが素朴概念という考えができ概念形成といった概念が生まれていった。その概念形成はこれまで素朴概念を叩き壊す等の過程を踏み、学習的・認知的葛藤のすえ形成されると考えられていた。この節は今まさにその概念形成が変換することを示しているのである。 四節ここはグラフ学習の問題点を数学及び算数をメインにして論じている。実際私個人の意見としては、グラフの読み方は理科から学んだのであまりピンとこない。科学では解析結果やデータをグラフで表すこと、またそれを読み取ることは非常に重要であり、視覚的に分かり易いと思われる。それが数学・算数が中心となっているのは問題であり、是非理科でのグラフ学習が必要である。私は実際に生徒自身が行った実験等のデータのグラフ化を自由にやらせるといった方法を四節筆者の考えにつけくわえる。	
レポートは上記までです。ここからは愚痴。閑話休題	
ここからかなり個人的で偏見と誤っているであろう知識で私は考える。理科嫌いとはそんなに重要なのか？現在官僚を初めとした高所得者は日本ではすべて文系である。日本は文系社会なので、理系がいくら重要性を説いたところでこの現実是不変である。もし理系で高所得でも理系は研究等すぐつってしまうので、やっぱり金は無い。世間の幸福がお金であるならば理系はかなり、冷遇されるだろう。しかしその文系であろう人間達が理科嫌いは問題だとしている。ならばその理科嫌いが問題だと言っている人間、または理科大好きプロジェクト等の理科を擁護してくれている人達は本当に理科が好きなのか？理科を勉強してきたのであろうか？非	

常に問うてみたい。  
 また教員免許の更新性について、絶対無理だと確信する。最近の流れでは免許取得者すべてに更新が必要のようだ。ならば誰が何処で更新の講座を開き教えるのか？これは非常に疑問だ。都道府県それぞれの大学が教えるのか、ならばその大学の教員免許を持っている教授はどうするのか？教員免許を持っていない人間がどうゆう基準で持っている人間相手に講座を行うのか？場所は？時間は？まったくもって疑問は尽きなく、机上の空論であることが伺える。今後どういった見解で方針が出されるのか？要注目な出来事である。

野木 成憲 | 水曜日, 1 月 31, 2007 3:29 午前 +0900

課題 4 3 章まとめ

**第5節 理科嫌い・理科離れの研究 ―自然観、科学観と「勉強」の概念との関係―**

理科嫌い・理科離れに見られるような現象は一般には勉強嫌い・勉強離れであり、この背景には勉強の概念の変化がある。また理科嫌い・理科離れの背景には日本人の自然観と科学観が関係しており、この自然観と科学観が勉強の概念にも影響を与えている。理科嫌い・理科離れを打開する役割は現場の理科教師に委ねられる。教師は自然観・科学観の正しい理解と自然の原理・法則に関する深い理解、及びそれらを基盤とした自然科学の優れた指導能力が必要である。勉強の概念は江戸時代から明治時代そして戦後の高度成長期を経て変化を重ねて来たが、もともと「無理をする」を原義とする「勉強」には、現代の若者が好まない「非快適要素」を少なからず含んでいる。理科嫌い・理科離れの対策としては、勉強のもつ「非快適要素」を「快適要素」に変えるための「変換装置」がしっかりとしている必要がある。

**第6節 問題解決学習と学習意欲**

知識の詰め込みによる受動的な学習ではなく主体的な問題解決学習や体験的な学習（中教審第一次答申,1996.7で推奨）を通じて子どもたちの学習意欲を高めることが試みられたものの、実際の子どもの学習意欲は低下していることが種々の調査結果から示された（猿田,2005）。そこで本論では問題解決学習が学習意欲に及ぼす影響について実証的な検討を行っている。実験群に対しては生徒の主体的な問題解決学習を中心とする授業を、統制群に対しては教師の講義や演習実験を主体とする伝統的な授業をそれぞれ実施して各学習指導法が生徒の学習意欲に及ぼす影響について質問紙法の結果をもとに比較・分析している。その結果、問題解決学習は子どもたちの学習意欲を高めることが明かされた。困難な課題を解決する場を設定することで挑戦の意欲を高めることが可能となる。また挑戦意欲の高まりは女子よりも男子の方が顕著であり、グループで協力し、学びあうときには男子よりも女子の方が学習意欲は高まることが示された。問題点として、問題解決学習では時間がかかる点と教材の社会的価値を生徒に理解させることが難しい点が挙げられる。後者については問題解決をして得られる知識の有用性も理解できるような指導が必要であるとしている。

**第7節 概念変換研究における「科学概念形成」の多様性**

概念変換に関する研究（概念変換研究）は、子どもたちは素朴概念（理科授業の中で学習する科学概念とは矛盾するもの）を有している場合が多く、このことが理科の学習過程に繰り返し影響していることや子どもたちは科学概念を自分自身の世界観に適応させるために歪めたり、「学校知」と言われる特殊なものとして隔離したりすること、概念変換が生じたとしても子どもたちは文脈を越えて科学概念を使用できなかつたり、短時間で科学概念が元の素朴概念へと戻ってしまったことを明かした。初期の研究の多くはピアジェの構成主義認識論による影響を受けていたが、認知発達の見方については研究が進むにつれ（Driver&Easley,1987）ピアジェの段階説から、科学概念に対するフレームワークや、経験から生じる素朴概念の相互作用を重視した認知発達説へと移行していった。理科教育における研究（概念変容を引き起こすための教授に関する研究が中核をなしている）では、例えば Posner らは Kuhn などの科学哲学者が提案した概念を援用して概念変換モデル（CCM）を記述している。CCM では概念の「地位」とそれが存在する「生態環境」の2つの観点に力点を置いており、概念変換させるために4つの条件を提示している。しかしながら、子どもたちが素朴概念と呼ばれる一貫した考えを保持していると捉える理論そのものへの批判、即ち子どもたちは理論的なフレームワークからは構成されておらず、一貫せず、断片化された「ばらばらな知識」から構成されているという主張もある（di Sessa,1993）。概念変換研究におけるそれぞれの仮定については今後一層検討する必要がある。最近の構成主義アプローチの進展の中では、概念変換に影響を及ぼすものとして「社会文化的要因」が数多く取り上げられるようになったが、これらの研究では個人の思考の変化に影響を与える多くの要因があることを指摘しているものの、概念変換を引き起こす方策についての確かな示唆を示すに至っていない。社会的構成主義者の理論では個人の頭の中での学習よりも学習の社会的性質を一層強調する。また、子どもたちは科学の本質や科学的に知ることの本性についてより多く学習すべきだと主張し、科学的な談話の中へ生徒を「文化化」することの重要性を強調する。理科教育における研究では教授方略、認知発達研究からは概念獲得過程のモデルや概念変換の種類などが報告されてきたが、概念変換研究のさらなる発展のためには、両者の研究の連携の深まりが必要であるとしている。

**第8節 大正期における新主義数学とグラフ学習**

多くの学生が理科の観察や実験の場面で適切なグラフを選択することができない現実を踏まえて、算数・数学におけるグラフの導入について過去出版された算術、算数教育の解説書をもとにして、導入期の功績と問題点、現代に至る課題を探っている。大正期に「新主義数学」として日本に広まったグラフではあるが、当時では各種グラフの相違が認識されていなかったこと、グラフが必然性を持たずに関数とそれを表すグラフの指導がされていたことを問題点として挙げている。また現代まで至る課題としてグラフ選択の際の関数関係の推察を抜きにして絵グラフ、棒グラフ、折れ線グラフが混同されている点を指摘している。最後に小学校高学年、中学校、高等学校理科の実験において、測定・観測する変数を選択するまでの検討や討論を子どもたちに行うことで科学的思考と結びつけたグラフ学習の焦点化がすすむと述べている。

藤間 俊 | 水曜日, 1 月 31, 2007 5:38 午前 +0900

第3章のまとめ

理科教育指導論

3063-0035 藤間 俊

第3章 理科教育の方法と評価

第1節 理科嫌い・理科離れの研究

「理科嫌い・理科離れ」というと自然に接する機会が減ってきているからだ、というような話はよく耳にするが、ここでは「理科嫌い・理科離れ」の背景には日本人の自然観と科学観が関係しており、勉強の概念にも影響を与えているという点はほとんど興味深い話である。伝統（日本）的自然観として「自然に親しむ」「自然を愛する」があげられているが、現代の人たちはどれほどこの自然観を有しているのだろうか。過去の作品からもわかるように詩人、俳人は自然に調和している。自然科学と実生活の橋渡しとしてインタープリターがあげられているが、教師もある種のインタープリターであると思う。「理科嫌い・理科離れ」を打開する役割を担う者として理科教師があげられるのは当然ではあるが、今回の SBS のかがく特捜隊を通して感じられるように、家庭の環境が子どもたちの「理科嫌い・理科離れ」を打開する大きな要因のひとつになると思う。

**第9節 問題解決学習と学習意欲**

観察・実験、探究活動などの問題を発見し、解決していく問題解決的な学習や体験的な学習を重要視する方向が打ち出された。子どもたちが疑問に思い、試行錯誤を繰り返し、探究し、新たな発見をするということはとても重要なことであると思う。しかし、PISA や TIMSS などの国際比較調査においては学習意欲が低下しているという結果が出たのも事実である。本書では問題解決学習を実践し、子どもたちの学習意欲の向上が見られたが、問題点として費やす授業時間が多くなるということがあげられる。両者を考えると

<p>問題解決学習が有効な分野でのみしか行えないというのが現状であろう。</p> <p>第10節 概念変換研究における「科学概念形成」の多様性</p> <p>子どもたちは学習前、最初から科学的概念がまったくない白紙状態ではなく、特有の素朴概念を持っており理科の学習においてもこの素朴概念が影響していることが挙げられる。この素朴概念は科学的概念と矛盾している点が多く、教師は授業を通じて、うまくこの概念を変容させる必要がある。子どもたちの既存の素朴概念を変化させるための条件として、(i) 既存の概念に不満がなくてはならない、(ii) 新しい概念は分かりやすくなければならない、(iii) 新しい概念はもっともらしいものでなければならぬ、(iv) 新しい概念は実りある豊かなプログラムの可能性を提案しなければならない、が挙げられている。ここで疑問に思うのが、子どもたちは自分の構成した素朴概念に不満を持つことがあるのであろうかということである。素朴概念は既習の知識や自らの体験などから構成され素朴概念としてその子どもの中に成り立っていると思うので、概念変換の切り口として、素朴概念では説明できないことを示す必要があると感じる。</p> <p>第11節 大正期における新主義数学とグラフ学習</p> <p>理科の観察や実験を通して、グラフを利用する機会が多いが、行った観察・実験に適切なグラフをできていない人が多いという現状がある。独立変数が連続するものであれば、棒グラフを利用して表すのは適切であるとは言えない。そう言われて振り返ってみると、小学生のころの算数では棒グラフから折れ線グラフにしたようなグラフがあったような気がする。観察・実験においてグラフは欠かせないものであると同時に、指導する教師もグラフの書き方の指導も適切に行わなければならないとあらためて感じた。電流と電圧のように比例関係のあるグラフを実験と併せて結果をプロットすると直線にはまずならない。そこで折れ線グラフにするのではなく直線で書くということにはどういう意味があるのかといったそのグラフを利用する意味も大切ではないかと思う。</p>	
鳥蘭 其其格	木曜日, 2月 1, 2007 1:00 午後 +0900
レポート	
<p>1. 仲村先生の授業について</p> <p>① コンテンツを用いた実験手順を確認させるのは必要です。もし安全注意の内容も提示したら、実験中で生徒も気をつけながらやってくかとも思いました。</p> <p>② 「燃えるときに酸素が必要ですね、鉄を燃やすとどうなる？酸素がくつつくの？」といったのは化学変化の本質を生徒たちに理解してもらうのはまた難しいと思います。</p> <p>③ 最初は「燃える」という化学概念をどう定義したかを知りませんが、考察のところ、「空气中で鉄を燃やした後、質量が増えた」ということは、実はスチールウールが燃やしたことによって酸素と一緒にになった。だからその分重くなった」とまとめていました。ここで、生徒たちは燃える現象を酸素だけとつながる、実は空气中で他の気体も存在するし、または、燃えるという化学現象は酸素なくても起こることあるので、この辺、生徒たちは疑問なかった。だから、先生の説明か生徒の理解かわからないけど、少し束縛感を感じました。もし疑問をもう少し時間かけて議論すると生徒たちにとってももっと印象的になるでしょうか。</p> <p>④ 教師は授業内容(実験)についてずっと生徒に引導していっていきながら感じました。実のところは、教師の考えた流れに生徒がついていないように見えます。結局、教師はいろいろな手段を用いて、生徒に注意・興味を持たせたいのは生徒たちの自由発想(生徒の目で見える化学現象とは・言い分は)を束縛されました。</p> <p>2. e-learning について</p> <p>個人としては e-learning の導入を賛成しています。社会の進歩、環境の変化を適応するのはコミュニケーション・情報共有するなどが極めて重要なことになっています。そして、e-learning は限りがある環境にとっては望ましいんじゃないかと思えます。もちろん教育現場に導入することを望んでいます。問題は利用者を e-learning の有効性をどう認識・利用していくことの説教や認識させることであります。または、有権者の認識と利用者のニーズにより決定することでもあります。</p>	
富永 浩司	月曜日, 2月 5, 2007 11:46 午前 +0900
最終レポート(理科教育指導論)	
<p>理科教育指導論 レポート</p> <p>30630005 教育心理学専修 富永浩司</p> <p>wbs05301@mail.wbs.ne.jp</p> <p>1 仲村先生の授業ビデオを見ての感想</p> <p>(1)子どもの考えに沿う学習計画</p> <p>本時の授業内容は、2時間の扱いにしたい。(または、それ以上の時間をかけたい。)1時間目は、燃焼後の質量の変化について、2時間目は燃焼後の質的な変化について学ぶことを目標として行うのがよいだろう。多くの生徒たちは「スチールウールが燃焼した後、軽くなる」と予想していた。その生徒たちの素朴概念がどのように形成され、どこに誤概念が存在するのかを見極める必要があった。挙手での意見分布の確認にとどまっていたが、図や文章にして生徒たちのもっている「酸素と結合する」という概念モデルを表す活動があってもよかつたのではないだろうか。</p> <p>子ども達が教室に持ち込んでくる素朴概念は強力である。素朴概念を変更するには大変な労力を必要とする。この授業でも「酸素と結合(燃焼)しても質量は減る」という概念を訂正するためには「気体としての酸素にも質量がある」という先行オーガナイザーの形成や、「鉄と酸素の結合だけではなく、その他の物質についても燃焼後の質量について調べる」などの活動を子ども達の思考(素朴概念)に沿った形で取り入れていく必要がある。そのためにも、子ども達の素朴概念を理解しておく必要性を感じるのである。(熊野先生がお話しされていた「見通す」ということの大切さにも通じると思います。)もちろん、実験の結果から変更(修正)された子ども達の概念モデルを理解しておくことも重要であると思う。</p> <p>(2)実験の結果が出ない、あるいは結果が統一されない</p> <p>燃焼後のスチールウールの性質の違いを調べる実験では、グループで結果が違うといった現象が起きた。そのような場合、教師はどうすればよいのだろうか。一番多く見られるのは「教師が原因を推察し、説明してしまう」ことである。この場合、子ども達の追求活動はここで終了してしまうことが多い。そこで、うまくいかなかった原因を考え再度実験を行う方法はどうか。磁石にくっついたスチールウールとくっつかなかったスチールウールを比べて原因を予測する。そして、実験をし直してみるようにすればどうであろう。そのようにすれば、生徒たちの思考が途切れることなく、連続して問題を追及できるのではないだろうか。ともすれば理科の学習は、教科書の実験をそのままやって、結果をまとめる学習に陥りがちである。子ども達の反応や授業の流れによって、柔軟な授業計画の変更、学習プランの修正、アセスメントをできる力量が教師に求められると感じた。</p> <p>2 理科教育指導論への感想</p> <p>理科教育指導論では、日本だけではなく諸外国の理科教育の歴史や現状について学べたことがうれしかった。これまで、この授業で学んだような広い視野で理科教育を考えることがなかったので新鮮に感じました。そして、教育心理学専修で学んでいる内容と理科教育で学んだことがつながることが、今後自分が取り組む指針になるように感じました。しかし、authentic science(真正の科学)などの実地的な取り組みの壁は、現在の教育現場では、大きいとも感じました。</p> <p>(1)理科離れについて</p> <p>理科の授業について教師の指導方法は、研究も進み、改善されている。にもかかわらず、児童・生徒の理科離れが進んでいる。授</p>	

業のテキストにも原因が考察されていたが、一番の原因は「子ども達が考える苦勞から逃げ出す風潮がある」ということではないだろうか。理科の「見通す」段階でも、結果を「考察」する場合でも、「思考」することは必須である。しかし、この思考には苦しさに伴う。多くのエネルギーが必要である。この苦勞から子ども達が逃避しているのではないだろうか。（もちろん逃げ出す指導方法にも問題はありますが…。）この「思考」し、苦勞した後の喜びを味わわせる授業を目指したい。

また、国民全体の科学への関心を高めることや理科の授業をする教師の質を高めなければいけないということも必要であることは、当然だと思います。

**(2)e-learningへの取り組みについて**

熊野先生のような研究者の方や理科の授業に対して高い意識をもった先生方の仲間に加わって学ぶことのできる機会は、多くはないと感じます。今回のe-learningの冊子を読ませていただき、自分も仲間に加わらせていただきたいというように思いました。今後も、この研究プロジェクトが継続されるようであれば、ぜひともよろしくお願ひいたします。

袴田 洋史 | 月曜日, 2月 5, 2007 1:35 午後 +0900

最終レポート

理科教育指導論 最後の課題について  
30630038 理科教育 袴田 洋史

**1 仲村先生の授業の感想について (400字以内)**

仲村先生の授業では、導入から生徒とのやりとりから楽しい雰囲気が出ているので、日頃の授業も楽しい理科の授業をやっていると感じた。安全面（塩酸など）や実験のやり方についてきめ細かな指導をしている点がよかった。電子黒板を使った授業を初めて見たが、実験方法を提示すると時間短縮になり分かりやすく、役立つと感じた。ただ、黒板に画用紙等を貼ることを考えれば同じではとも感じる。他の使い方について考えさせられた。本授業では、導入から内容が盛りだくさんで、生徒自身が考察したりグループ内で議論したりする時間が足りないように思う。「鉄を燃やすと重いか軽いか」「別の物質になるか」についての実験をしたが、何のために実験をしているのかを生徒自身じっくり考えさせたいと感じた。そのため、まとめの段階で生徒たちの反応が良くなかったように思う。実験方法は、おもしろいのでためになった。

**2 今までの講義の中の感想・こう考える (400字以内)**

理科嫌い・理科離れの話題では、なかなか一筋縄ではいかないが、子どもたちの立場に立って考えてみる。「何か」を好きになるのは、「楽しかった」「うまくいった」などの体験をしてその感動に共感できる人が存在した時ではないだろうかと感じる。それがきっかけで興味関心が湧き起こり、さらに深く勉強していく原動力になっていくのではないだろうか。そんな一瞬を学校や教師、大人、社会が子どもたちに与える必要があると考える。

e-learningの使用について再び考えてみる。教師研修として身に付いたと感じる瞬間は、目的を持って考え実践し、経験し、振り返った時であったと思う。e-learning内では、web上のため疑似体験になってしまうがいろいろな単元の授業が並べられているとまず、授業を見たいくなる。授業の流れが分かる映像だととても興味がわく。仲村先生の授業では、映像が生徒と教師の二方向だったので雰囲気もより分かりやすかった。

岡田 拓也 | 月曜日, 2月 5, 2007 3:20 午後 +0900

第3章まとめ

第3章まとめ  
30630034 岡田拓也

**第一節**

理科嫌い・理科離れにおいて一番大切なのは理科のおもしろさを知ることが必要であると筆者は述べている。この問題を考える上で日本人の独特の自然観や科学観が存在している。日本の自然観には自然に親しむこと、自然を愛する心情がある。この心情ともに新しい西洋的な自然観が取り入れられてきた。現代日本の新しい自然観が生まれてきている。また、私たちの中に「非快適要素」こそ価値があることから、「非快適要素」を避け、「快適要素」を選択しようとする傾向が強くなっている。そんなときこそ「変換装置」を備えることが勉強（理科）を好きになっていくとし、そういった「変換装置」を教育者側が用意することが理科嫌い・理科離れにとって必要だとしている。

**第二節**

問題解決学習を行う際、この場合は先生は答えを教えず、ヒントを出してくれるだけであり、生徒は失敗し、思い通りに行かず、挑戦をしていった。そうすることで子どもたちは多くの項目の学習意欲を高めることができた。しかし、問題解決学習は時間が多くかかること、またその実験や学習がどのような社会的価値を持つかという視点まで発展するのが難しいという問題点がある。

**第三節**

概念変換には理科教育研究と認知発達研究の2つがある。理科教育研究はいつどのように教授的介入を進めたらよいかを探っている。認知発達研究においては学習者がどこでつまづくのか、なぜつまづいたか、どうすればそのつまづきを効率よく説明できるか、どういう風に概念が変換するかなどを探っている。そういったことからこれからはお互いの研究が歩み寄り理科教育の視点から追究していく必要がある。

**第四節**

グラフ学習が単なる読み方や書き方のスキルアップだけに注がれては意味がない。グラフを使う文脈を明確にするために科学的思考と結びつけた理科の授業において測定・観測する変数を選択することの検討や討論を行うことがグラフ学習に必要なことではないかと筆者は考えている。

楠木 翔 | 火曜日, 2月 6, 2007 2:09 午後 +0900

最終課題

理科教育指導論  
3063-0041 楠木 翔

**(i) 仲村先生の授業を拝見しての感想**

物質の変化という授業は個人的に非常に難しい分野であると感じています。科学の歴史上でも誤った考え方を支持する意見もたくさんありました。今回の授業でも「燃やすと何か不純物みたいなものが抜け出しているから燃やした後の質量は軽くなる」（フロジストン説）といった子どもたちの意見（素朴概念）が見られました。これらの意見を否定し、正しい知識・概念を作り上げるのは容易でないことを歴史が物語っているように思います。また、物質の変化を錬金術的な思考をしがちであるとも思われます。したがって、ある程度の誘導が必要な分野であると感じました。

今回の授業（物質の化合）では、物質の変化を質量の変化という視点で追っていました。化合とは「質量が変化した＝何かがついた＝別の物質になった」という考え方で、実験的に説明しており、化合という概念をうまく獲得できたのではないかと考えています。また、実験前に必要な知識（金属の性質や酸との反応、また実験操作の確認）がしっかりと説明されていたのが、非常に良かったと思えました。何も分からない（知識を忘れてる）状況で実験をしても何も学べないので、くどいようではあるが、実験の説

明をしっかりとすることは大切であると再認しました。もちろんこのような誘導的な実験は必要であると感じますが、すべての実験が誘導的になってしまわないような配慮（子どもの素朴概念が生み出す実験）も必要であると感じています。

電子黒板は便利であり、視覚的に伝わるという面では非常に大切だと思いますが、事前に準備しているということは子どもたちの意見がある程度無視して、こちら側で思考を誘導してしまうところが大きいので、子どもたちの素朴概念を変えずに、「学校知」を作り上げてしまう一つの要素に成りがちなので注意が必要ではないでしょうか。今回の分野に関してはある程度誘導が必要な分野だったので、非常にうまく使えていたと思います。

## (ii) これまでの授業の感想

「科学的リテラシー」とは非常に難しい言葉であると再度感じました。私自身どのように認識し、また子どもたちにどのようにして伝え・育成していけばよいか、これは永遠の課題であると感じました。今もっている私の考えは教職に就いたときに、また違う捉え方をするかもしれません。しかしながら、常に「科学とは何か」について考えなければならないと感じました。近況の科学教育のあり方を教科書から学びましたが、「科学とは何か」の答えは時代を追って変わっていくこと、また科学に何を求めるのかも時代を追って変化しているのだということに気がきました。変わり行く科学教育にまず、教師が敏感に反応しなければいけないと感じました。e-learning システムに関しては、自分を高めるため、また先生同士が高めあうためには非常に便利なツールになることを期待したいです。私は e-learning に「先生個人がいつでも独学で勉強できる場」としての機能よりも「先生同士が互いの授業を拝見し、議論できる場」という機能が提供されることを期待しています。一人が PC 相手に勉強するのは、子どもたちを相手に授業する先生にとってもあまり有意義な場であるとはいえないと思われます。人と人のふれあいがある程度保障されている e-learning がもっと普及すれば、もっと活性化すると思います。便利なツールだけに現状がもったいないと思いました。

岡田 拓也

火曜日, 2 月 6, 2007 3:17 午後 +0900

最終課題

理科教育指導論 最終レポート  
30630034 岡田拓也

仲村先生の授業を見て

電子黒板については、今回の授業に導入した意味があるのか疑問に残る。授業開始後の説明の際での利用はあまりパツとしなかったと思われる。また、実験結果の記入に手間もかかり、最終的に記入しきれなかった点でも、黒板を使った方が効率が良かったと思える。しかし、この電子黒板に関してはこれからの使い方や教師、生徒の両方の使用方法の熟知などが行われていけば効果が発揮されるのではないだろうかとも感じた。データの保存が行えると思うので後日結果の振り返りなどがしやすくなるだろうし、黒板に書く時間の短縮なども期待できると思った。今回の授業どうこうよりこれからの活用の仕方が気になる。

授業自体としては、もっと生徒たちが発言してくれると活気が出ておもしろいと感じた。授業後の「酸素が付加しただけで物質は変わっていく」という発言からもあるように、生徒たちは考えを持っているのでそういった発言を授業で出てくることを期待したい。また、この発言は酸化したことを人間が服を着替えるような発想でいるのかもしれないと感じた。自分自身も小学生の頃そう感じて恩師に食いついていた覚えがあるのでそのあたりをどう考えるのかに着目して実験や授業に取り組む必要があるのではないだろうか。

e-learning について

今回の授業で First class を使ったが、自分自身はあまり活用できなかった。恥ずかしいことではあるが、活用が活発になるかならないかは参加者の気持ち次第だと感じた。また、場所、時間の制約がないというメリットが逆にいつでもかまわないというデメリットでもあるということがわかった。そういったことから先生がおっしゃっていたように同じ時間と同じ空間を共有するという事がとても大切なのだと改めて感じた。だからといってこういう場が意味のないことであるとは感じない。むしろ求めている人は大勢いるのではないかと感じる。今回授業で参加したのは現場を知らない大学院生が中心であるので授業改善を切に求める立場ではないことが盛り上がりかけたと思われる。逆にこういった場を求めている先生に対して広く広められるかどうかか鍵になるのではないだろうか。自分の授業を見て評価してもらいたいとか、もっと授業をよくするために勉強したいという人たちがどうしていいかわからないと感じているのも事実であると思うので、教員研修や学校などを通じてこういう討論の場があることを広報していく必要があると感じる。

藤間 俊

火曜日, 2 月 6, 2007 5:14 午後 +0900

最終課題

理科教育指導論レポート  
理科教育専攻 藤間 俊 (3063-0035)

### 1、仲村先生の授業を拝見して

生徒たちのとのやり取りを見て、まず感じたのが日頃からよい関係を築き、授業を行っているという様子が伝わってきた。ビデオを見る限りではみな落ち着きがあり、実験に対してもグループ全員で協力してやっている様子うかがえた。内容もとても興味深く、スチールウールの燃焼前後での変化を比較する実験を行う前に、水の電気分解の逆を行い、水素と酸素の反応から水ができることを用い、その後のスチールウールと酸素との反応に結び付けていた点はとても興味深かった。生徒の実験を行った実感として、完全に反応しきっていなかったこともあり、質量は増えたけれどそれで物質が変わったとは言えないという考えが多くあったようなのでこの点をさらに次の時間以降つきつめていくのは大切だと思う。授業終了後に先生に「酸素が加わっただけで物質は変わっていないのですよね」と質問した生徒が、その後の授業でどのような過程を経て物質が変化したことを理解するのことも気になる場所である。電子黒板については、今回初めて見たが使い方によってはとても便利なものだったと思った。見せたい画像をすぐに見せたい部分だけ見せられるという点は良いと感じた。しかし、黒板として使うことを考えると、前に立つと影で見えなくなるという欠点もあるようなので使用する用途に限られる気がする。

### 2、理科教育指導論を通しての e-learning について

最初は e-learning というと、あまり聞きなじみがなくウェブ上にあるサイトを利用して動画などをみながら学習することを指すものだと考えていました。今回、First Class というものを利用して、単にビデオなどの動画を見るだけでなく、その内容について議論することもできるというシステムをはじめて知りとても勉強になりました。何度か話に出てきましたが e-learning には自分の好きな時にできるというメリットがある分、いつでもできてしまうのでなかなかやらざる後回しになってしまうという傾向もあるように感じた。もちろんこれは学生がレポート提出のためのツールという意味にしかなくなっていた点が大きいと思うが、先生方の授業をビデオで拝見するだけでも役立つこと、勉強になることはあるので、講義として取り上げはしなかったが今後、時間のあるときに参考にさせていただきたいと思います。

次に First Class を実際に利用してみて感じたことをあげたいと思います。ビデオクリップに関して、自分が気になる点に関して、システムの可能なのかどうか分かりませんが、ズームイン・ズームアウトできたらよいと感じました。



天野 大輔	水曜日, 2 月 7, 2007 10:31 午前 +0900
最終課題	
理科教育指導論最終課題 生物学専修 30630042 天野大輔 1、仲村先生の授業を拝見して 授業の序盤を見る限り、生徒達の発言はとても活発で、生徒と良好な関係をしっかりと築いて授業に臨まれていらっしゃる事がよく分かった。それにも関わらず、授業の終盤、「鉄は別の物質になったのか？」という問いに対しては、序盤の生徒の元気良さは嘘の様に消え、静まりかえってしまっている。この様子は「化学変化」という概念の獲得が如何に難しいものかということを物語っている様に思う。生徒にしてみたら、酸素と結び付こうが、付かまいが、同じ「鉄」であると感じているのかもしれない。化学変化は非常に考えどころのある分野であると思う。同時に、実験自体の難しさも、生徒達の様子から判断できた。塩酸の実験にしても、完全な教科書通りの結果を出す事はなかなか容易ではない。中途半端な結果が、かえって生徒の思考を妨げる要因となっており、自信を持って「別の物質になった」と言えない理由になっていったと思う。何故、結果を書きのが重さの違いだけなのかは気にかかった。恐らく通常の黒板であれば、スペース的に全部の実験の結果を生徒の記入させていたのではないか。	
2、e-learning について e-learning についての根本的問題は、利用者ではなく、誰がそのハード整備の担い手になるかであると考えている。例えば、今回授業で活用した FIRST CLASS にしても、いったん少なからず高額な料金を払い、利用できる様な状態にまで持っていくことが出来れば、その後の運営にはそれほどエネルギーは必要としない。だが、その状態にまで持っていくところに多大な時間とエネルギーを必要としているところが問題であると思う。利用の敷居の高さの解決の前に、先ず我が国では、ハード面での問題の解決が先決に思われるのである。ウェブを使った学習にしても、米国の様に、企業や民間の団体が運営しているサイトは日本にはそうはない。では、誰がその担い手になればいいのだろうか？その解決なしには、なかなか e-learning は前進していかないのではないだろうか。	
石橋 秀幸	木曜日, 2 月 8, 2007 12:09 午前 +0900
最終課題	
理科教育指導論最終課題 3063-0043 石橋秀幸 中村先生の授業を見て 私自身も中学校の時にスチールウールの燃焼実験を理科の授業でやった経験があります。内容としてはほとんど同じものだったと思うのですが、唯一違っていたところは水素と酸素の結合で水が作れるということを導入の段階で取り入れたということだと思います。燃焼によってある物質は酸素と結合し、そのことによって別の物質ができるということを示すにはすばらしい導入であったと思います。ですがこれは私の中学生時代の経験なのですが、化学反応という現象はとてもイメージがしづらかったです。というのは、スチールウールの燃焼実験の後に化学反応式を山のように暗記させられたからだだと思います。当時も時間の制約などがあったと思いますが、実際に実験をしてみればイメージもしやすかったでしょう。やはり理科の授業時間数が減ってきているのは問題だとも思います。しかし逆を言えば、限られた時間数の中で中村先生や授業を見させていただいた他の先生方が、これだけ質の高い実験をやっているということは、尊敬しなくてははいけなと考えました。	
理科教育指導論の講義を受けて はじめに、e-learning を取り入れた授業は学部時代にはなかった授業形式だったのでとても新鮮でした。授業時間外でも web 上で議論ができたりすることは非常に魅力的であると思います。直接会話をして議論することも好きなのですが、どうしても無駄話をしてしまうので、文書で議論したほうが要点だけをまとめた議論ができるので、効率が良いといえ良いと考えます。その他にも実際に撮影された授業を好きなときに繰り返し見ることができるといったのが、あまり現場に行つて授業を見ることのない私にとって貴重なものでした。学部の授業でも e-learning を取り入れていらっしゃるようですが、学生にとっても大きなメリットとなると思うので私は賛成です。	
石橋 秀幸	木曜日, 2 月 8, 2007 10:48 午前 +0900
課題 4	
理科教育指導論 課題 4 第 3 章のまとめ 3063-0043 石橋秀幸 第 1 節 理科嫌い、理科離れの研究 理科嫌い、理科離れの背景には日本人の自然観と科学観が関係しており、またこの自然観と科学観が勉強の概念にも影響を与えていると考えられている。 「理科が好き子どもを育てる」ためには「自然科学の感動、おもしろさ」を子どもに伝える必要がある。そのためには勉強の概念に含まれる「忍耐」「根性」「努力」などの「非快適要素」を「おもしろい」「役に立つ」「楽しい」といった「快適要素」に変える「変換装置」がしっかりととれていることが必要である。 第 2 節 問題解決学習と学習意欲 平成元年に交付された学習指導要領の「自ら学ぶ意欲と社会の変化に主体的に対応できる能力」の育成するための学習指導法として推奨された問題解決的な学習や体験的な学習であった。本節では生徒の主体的な問題解決を取り入れた学習指導法と教師の講義や演習実験を主体とする学習指導法による授業を行った。その結果、生徒が自ら課題を設定し、実験を計画し、遂行するという問題解決学習は、生徒の学習意欲を高めることが明らかになった。特に、困難な課題を解決する場を設定することによって、挑戦の意欲を高めることが可能になる。一方問題解決学習には時間がかかること、生徒に教材の社会的な価値を理解させることが難しいなどの問題も明らかとなった。 第 3 節 概念変換研究における「科学概念形成」の多様性 理科教育における概念変換研究では、概念変換を引き起こすための教授をいかに組織するかを意図した研究が中核を担っている。これまでに CCM のような概念変換モデルが提唱されてきたが、これらに過度の合理的な仮定を当てはめることは、子どもたちの学習状況を誤って解釈する危険性を伴うことになる。今後は概念変換研究と認知発達研究が連携することがさらなる概念変換研究の発展に必要となるであろう。 第 4 節 大正期における新主義数学とグラフ学習 理科の観察や実験では様々なグラフが考察に使われている。本節では大正期にはじめてグラフが導入された算数、数学教育をもとに、導入期の問題点、功績、現代に至る課題を探っている。その結果科学的思考と結びついたグラフの学習は小、中、高等学校の実験において、測定、観察する変数を選択するまでの検討や討論を児童、生徒が行うことで、焦点化が進むと筆者は考えている。	
恩田 大学	木曜日, 2 月 8, 2007 2:11 午後 +0900
採集課題	
最終課題 30590049	恩田大学

<p>e-learning が必要かと聞かれたら、それは「Yes」である。しかし私が感じたことを率直に述べれば、もっと違ったことに財源を使えるのではないかとといった疑問であった。特に教師にとって一番大事なものは何かと考えたところ、そういった勉強学習に必要としたツールではなく、勉強する時間ではないかと思う。よく先生方や現職の院生は時間がない、忙しいといった嘆きを聞く。それには雑務から研究的事まで様々な仕事がかさんでいるのだろう。こういった原因はどこにあるかといったら、それは現職教員数の少なさにあると私は思っている。人が少ないがために仕事を分担することも出来なく、また授業を検討・改善する時間も取れなくなる。この現状を打破する方法は教員数の増加が一番妥当な案だと考えられる。「国は人なり」、「三人いれば文殊の知恵」といったように、人が集まることによって物事が成り立ってきた。先生の数が増えれば、検討も改善も出来き教育もより良いものになっていくだろうという安直な考えである。この集まって論議をするといった考えのみは e-learning にも同様の利点がある。しかしそれは時間有って論議であり、就業時間中に出来なのなら、負担が増えるだけであろう。そこで現状教員を増やせなく e-learning が有効だとすれば、研修期間等を増やし公的に e-learning を使用できる機会を作った方が良いのではないかと。</p> <p>仲村先生の授業</p> <p>基本的に人の授業が良いとか悪いとかは良く分からない。私は、わかるのは子ども達はその時楽しんでいるかどうかと後のテストで情報が伝達できているかどうかに当たると思う。今回の授業は楽しさの面から見ると子どもは笑顔で発言も多いことから良いのではないかと。しかし情報の伝達においては結果を知らないでなんともいえないのだが、挙手や発言は多いのに比べて本質的な答えの応答には声が小さかったように感じる。また楽しいのは良いのだが、私語等雑音が大きく聞こえたように思われる（もっとも電子機器の精密すぎる集音技術が問題であろう）。また生徒は楽しそうなのだが、何処と無くうつろで授業全体の流れも暗いように感じ、頑張っているのは先生だけのような雰囲気であった。しかし実際的にはスムーズに授業が行われ問題なく終了している。上記は個人的意見であってそれがホントにそうだとはいえないし、正しいのか？悪いのか？すらわからないと思う。そういった意見を戦わせて熟考していくことが、授業の検討・改善なのであろう。</p> <p>最後に e-learning にとどまらず教師にはこういった学習の場は必要である。しかし時間的制約や本人のモチベーション（全員が向学心旺盛とは言いがたい、これも問題の一つである。）といった理由により、場はあっても利用できない可能性がある。物を作っても、何かを整備しても、人が使えなければ、人が使わなければ意味が無いのである。こういった問題を解決してこそ、e-learning 等の学習システムがなりたつていくと思ふ。</p> <p>熊野先生ありがとうございました。</p>	
松浦 聖	金曜日, 2 月 9, 2007 2:03 午前 +0900
最終レポート	
<p>理科教育指導論 最終レポート  (仲村先生の授業を見て)</p> <p>全体として教師からの問いかけが多い授業だったと思う。「なぜそうなるのだろう」「何が違うのか」といった本質的な質問を教師が主体となって逐次生徒に尋ねている印象を受けた。教師が問いかけをすることで生徒の思考を促す効果があったのではないかと考えられる。</p> <p>しかし、問い掛けの頻度の割に生徒からの反応が薄いという印象も受けた。生徒がなかなか質問に反応しないため、あせった(?)教師が同じ質問を言い換えている場面があった。質問に対して生徒が思考したりグループ内で議論をしたりする時間をとってもらったのではないかと。また実験結果の記録に電子黒板を使用していたが、電子黒板を使用するメリットがよくわからなかった。後日結果を確認したいときには便利かもしれないが、誰かがノートにまとめて後日プリントで配布するという形式でもフォローは可能であると考えられる。しかし、利用の仕方によってはうまく機能してくれる部分もあるだろう。</p> <p>(e-learning システムを利用した講義について)</p> <p>自身の中で e-learning を利用した講義は本講義はじめてであった。インターネット内のコミュニティーを介してレポートの提出や意見の交換ができたことは自身にとって新鮮な経験だった。現在の日本のインターネット環境の状況を考えてと 24 時間いつでもどこでも閲覧や書き込みができることは良いことであるといえるだろう。</p> <p>しかし、「いつでも参加できる」ことが必ずしも参加者のモチベーションの維持にはつながらないことも実感した。コミュニティーはあくまで参加するための手段であり、参加するかどうかという判断はコミュニティーのメンバー自身によってなされるものである。静岡理科教育研究会の先行例からも、メンバーのモチベーションおよび参加頻度の保証のためにソフト面からの仕掛けが必要であると考えられる。</p> <p>今後は、実際に教員用の研修で課題提出および議論のために利用したり、学会のコミュニティーを創設したりする、「現場」での本格的利用および試用を考えることで、e-learning がよりよく使われるのではないだろうか。</p>	
ニア クルニアティ	金曜日, 2 月 9, 2007 5:00 午後 +0900
<a href="#">&amp;#26368;&amp;#32066;&amp;#12524;&amp;#12509;&amp;#12540;&amp;#12488</a>	
中村先生の授業について	
<p>1. 中村先生の授業は一方的にはなくやり取りがあつてすごいいと思います。そして、その授業のテーマが一年せいの時の授業と関わって振り返る。振り返ることは学習の中に大切だと思います。振り返りによって生徒の科学思考が深まるし、知識が定着できます。やり取りと振り返りで生徒を考えさせて、生徒がいろいろなことを発想ができます。</p> <p>授業の中に先生が質問したり考えさせたりすることがよく見られます。</p> <p>2. 授業の流れ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 振り返って新しい条件を疑問させる。ここは新しいテーマ入るがその前に勉強したこと(知ったこと)を思い出して、発展する。</li> <li>* 調べる。疑問もって、実験で調べる。調べる前に先生は生徒が調べ方、注意することをわかるようにさせる。</li> <li>* 実験の結果。実験の結果から生徒がわかることを質問する。そしてまた新しい疑問を持たせる。</li> </ul> <p>この授業の流れを見ると、流れが良かったです。わかって終りではなくて、また他の調べることへと発展させている。</p> <p>e-learning(FIRSTCLASS)について</p> <p>授業の中で FIRSTCLASS を使って便利だと思います。なぜなら、インターネットなので、いつでも、どこでも勉強できるし、英語・日本語・インドネシア語のバージョンがあるからです。そしていろいろなバージョンがあつて国際的にも使えます。そして、科学的リテラシーが書いてあつて、知るようになります。</p> <p>FIRSTCLASS に学校の先生の授業が見られて自分の感想を書いたり、他の大学生・学校の先生が他の感想も見たりして、いい勉強になりました。そこで自分の感想と他の大学生・学校の先生の感想比べたときに自分が気づいていなかったが気づいた人もいて参考になります。</p> <p>授業のビデオでクラス全体を見ることができたら良いと思います。そして、いろいろな研究の結果が書いてあつたらよかったです。</p>	
野木 成憲	金曜日, 2 月 9, 2007 7:35 午後 +0900
最終課題	
1. 仲村先生の授業を見て	

第一印象としては、子ども達の元気が良く、普段から授業者と生徒との間で上手くコミュニケーションが取れている様が窺えました。また授業者の声がよく通るためか、非常にテンポ良い授業という印象を受けました。その一方で、授業者が語りすぎではないか、もう少し生徒同士で話し合わせたり自身の考えをまとめる場を設けても良いのではないかと感じました。授業者の問いかけに対して生徒が一言二言の返答をする、この授業を「授業者主体の授業」、「生徒主体の授業」の二分法で考えるならば、恐らく前者と判断できると思います（ムービークリップを見た限りでは）。確かに生徒実験も織り込まれていますが、彼らが主体的に活動していたというよりは授業者によって指示された実験操作をこなしているだけの私には思えました。尤も授業案を見渡すと「主体的な活動」といった文言は記されていないので「この授業では生徒の主体的な活動はねらいとしていません」と応答されればそれまでののですが、ここで思い出してもらいたいのは実験後の全体のまとめの場面です。各班の実験結果をもとに授業者が本時の目標である「鉄と酸素が結びついて違う物質になった」という結論へと導こうとしていますが、クラスの雰囲気や生徒たちの反応を見る限りその過半数が授業についてきていないと私は感じましたが皆さんはいかがでしょう？つまり授業者主体の授業が結果として本時の目標の達成を妨げていたのではないかと私は考えているのです（まず「目標が達成されたか否か」そして「その原因は何か」については多くの議論の余地があると思いますが）。生徒の思考の流れにそった生徒主体の学習であれば実験後のまとめの場面がもう少し生き生きとした雰囲気になると思うのですが…。時間の制約（1回の授業から年間の授業計画まで短期・長期的な意味を含めて）などもあるでしょうし、題材によっては致し方ないのかなとも感じています。

また「せっかく電子黒板がありますので…」という授業者の発言に表れているように、この授業の中で電子黒板を使う意味は無かったかと思えます（少なくともムービークリップを見た限りでは私そう判断します）。電子黒板はあくまでもツールなのだからそのメリット・デメリットを把握した上でメリットを活かせるかと判断した場合に導入すべきだと考えます。そうでなければそのツールを使うことが目的化してしまうように思われるからです。

**2. 「理科教育指導論」を受講して**

今回の授業では FirstClass を用いた学習を経験してきました。率直な感想として、リアルタイムで答弁に応じなければならない現実の討論に比べて、自分のペースでじっくりと推敲した上で考えを投稿できるという点ではこうした学習は自分に合っていると感じました。

G5における e-learning の利用状況に関する考察は既に冬休みの課題として提出しましたので詳細はそちらを参照して頂くということで、G5における e-learning に関する私の意見としては、次のようにまとめられます。第一に「①G5における e-learning は学びの共同体として上手く機能している」とは言い難い事（少なくとも目に見える形では機能しているように見られない）、第二に学びの共同体として機能させるためには「②相手に対するレスポンスを返す習慣を広める必要がある事（仮説）」、「③各人が e-learning やそこで行われている議論を「自分にとって価値あるもの・問題」として認識する事（仮説）」。

（以下、駄文）

②を実現する仕掛けとしては「他者の意見にコメントを加えなさい」とノルマを課すことです。実際に本指導論においても初期の課題について同様の仕掛けが採られていたかと思いますが、実際にはレスポンスを返す習慣は広まりませんでした（状況を実現できないのだから仮説の検証以前の問題）。実際に受講していて感じたのですが、この仕掛けが課題として受け取られてしまっていた観があります。こうした仕掛けは学習者にとって課題として捉えられてしまった場合、上手く機能しないのかもしれない。となると自然な形で習慣を広めるために、流行（この場合一過性で終わっては困るのだけど）を生み出すような先導役をある程度意図的に配置する必要があるのかもしれない。専門では無いので的外れな事を言っているかもしれませんが…。

吉田 利大 | 金曜日, 2月 9, 2007 10:40 午後 +0900

最終レポート

**理科教育指導論 最終レポート**

保健体育科教育学  
3053-0067  
吉田利大

**1 仲村先生の授業を見て（問題点と改善策）**

実験に入ってからの流れが停滞してしまっ。その要因として、まず、説明の不備が挙げられる。塩酸を用いるため、各グループにスチールウールを最低でも二つ用意しなければならない。しかし、大きなスチールウールを一つだけしか渡さなかったため、分割して使うという説明を後になって加えている。そのことで、質量の計測などに時間がかかってしまっていた。また、電子黒板を使用して書き込みを行っていたが、授業の終わりごろになってなだれ込むように生徒が集まってしまったため、最後まで書ききれずに中断してしまっ。計測でき次第、順次書き込むように指導するべきではないかと思われる。次に、スチールウールの燃焼が不完全になってしまうグループが多かったことが挙げられる。燃焼に伴い、スチールウールがばらばらになってしまう恐れがあるため、小さく丸めるよう指導があったが、そのことが原因で、中まで火が行き渡らなくなっ。途中で授業者が「丸めない方が良かったかもね。」という発言からもわかるように、失敗していることがうかがえる。

実験が滞ってしまったため、最後のまとめでの授業者の問いかけに対し、生徒は返答に困っているように感じられた。実験結果がまとまっていないことは言うまでもないが、生徒自身にも先行オーガナイザーが欠けているようにも思われる。

本授業を見て、改めて教師の力量の重要性というものを実感した。

**2 e-learning について**

私自身 e-learning を使用した授業は、本授業が初めての経験でした。情けないことに、私自身はあまり上手く活用できていなかったのですが、非常に有効な手段だと思っ。自分ひとりの限られた思考に留まることなく、複数の意見に触れることで、視野が広がり、柔軟な思考ができるようになるのではないのでしょうか。特に、今回のように授業実践を掲載することは、多くの人の目にも触れる機会を充実させることができ、さらに意見交換などが行われることにより、授業改善のヒントやステップアップの足がかりとなると思っ。これは、理科教育に留まることなく、全ての分野に応用できる方法だと思っ。私の所属する保健体育科でも有効に使えと思っ。体育の実践などは、実際に動きを見なければ伝わらないことが多く、場の使用なども映像で伝えることは非常に有効です。運動事例も多く、たくさんのアイデアを出し合える e-learning システムは、年代を問わず有効な活用が可能だと思っ。今後、このシステムが広く一般に浸透することができれば、授業の発展はもちろん、教育界の発展にも影響を与えるのではないと思っ。

熊野 Y.K. 善介 | 火曜日, 2月 27, 2007 4:10 午後 +0900

課題 5  
Yoshisuke Kumano, Ph.D.  
この授業に参加して、e-learning の merit と demerit を A4 一枚でしめしなさい

坂田 尚子	水曜日, 12月 13, 2006 2:29 午後 +0900
<p>熊野先生の環境地学を受講されている皆さん、いつもお邪魔しております。  久しぶりに学生に戻った気分です、楽しく皆さんと授業を受けさせていただいております。  地球をはじめとする私たちの周りに広がる自然環境を、システムとして捕らえなおす作業はとても面白いと感じています。今までの尺度とは違った捉え方をしていくことで、さまざまな問題が解決できるようになるといいなと思っています。あと少しですが、お互いがんばって学習していきましょう。</p>	
酒井 寿里	火曜日, 12月 12, 2006 6:36 午前 +0900
<p>Re: 受講者の皆さんへ (課題1)</p> <p>私は「固体地球システムにおける地球規模の変化」と聞いたときはじめに「地球温暖化」という言葉が頭をよぎったのでそのことについて調べてみました。</p> <p>○地球温暖化とは・・・  地球温暖化の現状は、一般に知られているよりずっと深刻な問題である。  地球温暖化とは、「温暖化ガス（二酸化炭素（CO2）など）が大気中に増えることによって地球の平均気温が上昇する現象」である。  温暖化ガスは、光は通すが熱を蓄える性質を持っているため、温暖化ガスが増えることは地球が大きな温室の中に入れられたような状態になることを意味している。温暖化ガスの大部分を占めるCO2（二酸化炭素）は、私たちの家庭で使う電気、ガス、ガソリン、灯油などを消費することによって発生しているのである。</p> <p>○気温上昇  最近、昔に比べて夏は暑くなり、冬も暖かくなってきている。しかしこれでも50年前に比べると、わずか0.5度しか暑くなっていない。だが、国連の機関（IPCC）の最新報告では、「今後100年で、最大5.8度の気温上昇」が予測されている。今後の100年で、50年前に比べて約10倍以上の気温上昇が予測されているのである。では、こうした気温上昇によってどのようなことが起こるのだろうか。</p> <p>○海面上昇  気温上昇により南極などの氷がとけることで数メートルの海面上昇が予測され、ツバル、モルジブなど数十カ国で国土の大半が水没することも警告されている。日本でも海面がおおよそ1メートル上昇するだけでも砂浜の8割が消えるばかりでなく、水没域の東京、大阪など都市部を中心に90兆円の資産が失われるなど、大きな被害を受けることが予測されているのである。</p> <p>○水不足と食糧不足  実は地球温暖化によって引き起こされるもっとも重大な問題は、私たちが生きていくために必要な水や食料が世界的に不足してくることである。2025年には、日本を含む世界人口の大半にわたる約50億人が水不足になると予測されている。今後100年以内に、中国で米の収穫は8割減、ブラジルやインドでの小麦などの収穫が大幅に減少するなど、深刻な食糧不足が警告されている。（国連IPCC報告）  そして世界ですでに干ばつや洪水が多発しはじめており、こうした気候変動や水不足・食糧危機の兆候が現れ始めている野が現状である。</p> <p>穀物自給率  オーストラリア 198%  フランス 186%  アメリカ 119%  ドイツ 111%  中国 101%  インド 91%  北朝鮮 78%  日本 28%</p> <p>国連FAO「食糧需給統計2004」より  食料自給率が先進国中「最低」の日本は、食糧の大部分を他国からの輸入に頼って成り立っている。世界的な食糧の枯渇が予測されている今、日本は食糧危機の危険性のもっとも高い国のひとつといえる。</p> <p>○世界の取り組み  今、上記のような最悪の事態を何とか食い止めるために、世界ではさまざまな取り組みが行われている。  1997年の温暖化防止京都会議では、先進国全体で約5%の温暖化ガスを減らすことが決められた野は記憶に新しい。  しかし地球レベルでの温暖化を防止するためには、全世界は60～80%の温暖化ガスの排出削減が必要なのである（国連IPCC報告書）。</p> <p>京都会議以降、EUは2020年までに15～30%、長期的に60～80%削減する環境計画を発表した。すでに、ドイツは18.5%、イギリスは14.5%の削減実績をあげ、着実に温暖化対策を進めている。しかし、世界の国々よりも10～100倍も多くCO2などの温暖化ガスを出している日本の削減目標はわずか6%であり、しかも現在では減らすどころか、7.4%*近くも増えている。（ただし家庭からの排出は30%増加！つまりトータルでは13.4%以上をこれから削減しないといけないことになる。）  （* 2004年 環境省「2004年度の温室効果ガス排出量について」より）  ・・・実は、日本人ひとりが1年間に出す温暖化ガス（CO2含む）は、約10トンもあるのだ！</p> <p>○身近なことからはじめられること  日本の二酸化炭素（CO2）排出量の約半分は家庭と密接に関係している。つまり、私たちが日常生活の中で省エネ、節電、節ガスなどをすることで温暖化をストップすることができるのである。では、実際どうすればいいのだろうか。  例えば、次のように家庭からのCO2の排出を減らすことができるのではないだろうか。  車の使用を半分に、アイドリングもやめるとすると・・・ 17%削減  お風呂を2日に1回に。朝シャンを止めるとすると・・・ 8%削減  冷暖房を厚着、薄着で調節すると・・・ 5%削減  使っていない電気製品のコンセントを抜くとすると・・・ 5%削減  いらぬものを買わない、ゴミを半減とすると・・・ 3%削減  このように自分の身近なことからも十分温暖化対策につながっていくのである。</p>	
山口 清太	火曜日, 12月 5, 2006 9:28 午前 +0900
<p>(課題1)</p> <p>メタンハイドレートについて調べました  日本近海は世界最大のメタンハイドレート埋蔵量を誇ると言われ、このため日本のエネルギー問題を解決する物質として考えられているが、メタンハイドレートは固体であるため液体である石油とは違い、(石油が枯渇していない現状とも相まって)採掘にかかるコ</p>	

<p>ストが販売による利益を上回ってしまう。そのため現段階では商売として成立せず、研究用以外の目的では採掘されていない。ただし地球上から石油が枯渇した場合、日本は世界最大のエネルギー資源大国になると言われている。また、1立方メートルのメタンハイドレートを解凍すると164立方メートルのメタンガスに変わる。石油や石炭に比べ燃焼時の二酸化炭素排出量がおよそ半分であるため、温暖化対策としても有効な次世代エネルギーである。</p> <p>「燃える氷」とも呼ばれるメタンハイドレートは(状況によって異なるが、おおむね)大陸棚が海底へとつながる海底斜面内、水深1,000~2,000メートル付近での、地下数百メートルに集中する、メタンガス層の上部境目に多量に存在するとされている。通常は、高圧下でありながら、凍った水分子の、籠状の結晶構造に封じ込められている。メタンハイドレートは石油資源に換わるエネルギー源として期待される一方、海中に湧き出したメタンが、さらには、空中に達することによって、地球温暖化の一因になっていると考えられている。メタン自体が大気中に放出された場合、二酸化炭素の20倍もの温室効果があるとされている。しかし二酸化炭素が大気中で分解されるのに50年から100年程度かかるのに比べて、メタンは12年程度で分解される。採取方法の課題として、潜水土が作業できない深海に存在することから、低コストでかつ大量に採取することは技術的に困難である。採取方法によっては、大量のメタンハイドレートが一気に気化し大気中に拡散、地球温暖化に拍車を掛ける恐れもあり、慎重に検討すべきと指摘する研究者もいる。</p>	
河合 君菜	火曜日, 11月 28, 2006 10:58 午後 +0900
<p>Re: 受講者の皆さんへ (課題1)</p> <p>地球環境システムの構成は、岩石圏・土壌圏・水圏・生物圏・大気圏の5つの亜システムとして考えられる。これらのシステムが関わりあうことで地球上で何かが起こる。環境の変化としては、温暖化が考えられる。もともと地球の大気には、温室効果ガスの二酸化炭素やメタンがあるが、近年車の排気ガスなどによって温室効果ガスの量が増えている。そして、地球の温度が上がることで氷河が溶け、海水面の上昇が起こる。海水面が上昇することは私たちが生活をしている土壌が減ることになる。事実、島が水没してしまう危険性がある。(これは、大気圏と土壌圏のシステムのぶつかり合い) また、今までは、暖かい地域にしかいなかった生物がだんだんと北上していることで生態系への影響も考えられる。(これは、大気圏と生物圏のぶつかり合い) これらのことをくい止めるため、京都議定書によって先進国の温室効果ガス排出量について、法的拘束力のある数値目標を各国毎に設定したり、国際的に協調して、目標を達成するための仕組みを導入(排出量取引、グリーン開発メカニズム、共同実施など)が決められた。しかし、アメリカ合衆国が議定書から離脱しているなど問題も多い。国際的に温暖化をくい止めることも大切であるが、やはり個人の意識をもっと高めることが必要ではないかと思う。提出がおそくなって申し訳ありませんでした。 川合君菜</p>	
藪崎 清香	月曜日, 11月 27, 2006 10:04 午後 +0900
<p>Re: 受講者の皆さんへ (課題1)</p> <p>遅くなってすみません。私はやはり温暖化についてです。その原因といわれている温室効果ガスの増加。自動車の保有者も増加し続ており。その解決策として、環境省でも「クリーンエネルギー自動車を含む低公害自動車の開発・普及の促進を図るため、民間事業者等に対する購入補助を実施したほか、自動車税のグリーン化、低公害自動車を取得した場合には自動車取得税の軽減措置等の支援等を実施している」とあった。私たちの身近でいえばアイドリングストップが温室効果ガスを減らすための解決策ではないか。その他にはディーゼル車に対しての規制。環境にやさしい車として、ハイブリッド自動車(内燃機関とモーター等の原動機を併用して走行する自動車)ソーラー自動車(太陽電池を用いた電気自動車)天然ガス自動車(圧縮した天然ガスを燃料にして走行する自動車)メタノール自動車(アルコールの一種であるメタノールを燃料として走行する自動車)水素ガス自動車(ガソリンの代わりに水素をエネルギーとする)などがある。もっと温暖化について知識をもつことで人々の関心はかわると考えます</p>	
熊野 Y.K. 善介	木曜日, 11月 16, 2006 1:57 午後 +0900
<p>受講者の皆さんへ (課題1)</p> <p>Yoshisuke Kumano, Ph.D. 静岡大学の熊野善介です。 課題1 固体地球システムにおける地球規模の環境の変化を探しなさい。 また、それらの変化をどのように管理することが、人類の存続に寄与しますか。 インターネットから調べ、問題解決をしなさい。(一つの内容を調べればよい。) 以上</p>	
神田 千明	水曜日, 11月 29, 2006 12:00 午前 +0900
<p>身近な環境問題には、ミクロな鉱物や固体物質がかかわっていることが多くあります。 生物活動と地球表層環境の相互作用です。生物活動が地球の環境、そして地球の歴史を築いてきたと言えるでしょう。その現象は身近にも見られます。例えば温泉で見られる沈殿物のかなりのものはバクテリアが作ったものです。このような沈殿物の中にはヒ素が含まれるものもあります。また、植物体を作る鉱物もあります。鉱山排水、汚水の中にもバクテリアがいて有害・無害の金属を沈殿させているものもあります。このように、バクテリアも地球システムの1つとして考えられる。周りの有害物質がどこからどのようにして発生しているのかを1人ひとりが考えてみる必要があると考える。</p>	
<p>■ 仲村先生</p>	
澤野 寛	日曜日, 12月 17, 2006 4:03 午後 +0900
<p>仲村先生の授業について</p> <p>子どもの立場に立ってみれば、仲村先生の授業はとても楽しく受けることができるのではないのでしょうか。話も聞き取りやすいですし、授業のテンポもよいと思います。電子黒板は、実験方法を画像で示したり、ワークシートを表示して書き込んだり、とても便利だとおもいました。ただ、板書することによって、その授業の流れを振り返ることが出来るという板書の特徴はスポイルされてしまっていますね。</p>	
竹内 雅彦	日曜日, 12月 17, 2006 4:23 午後 +0900
<p>中村先生の授業を見て</p> <p>中学校の授業を久しぶりに拝見しました。小学校とは違って、随分と専門的だと感じました。酸素と水素が結び付くと水ができるという実験では、目に見えて水ができるのがわかるので、生徒にはわかりやすいですね。鉄と酸素が結び付くと目に見えての変化がはっきりしないので、生徒にはどう変わったのか良くわからなかったのではないかと思います。具体的な変化を一つ一つ確認するのが大切であると思いますが、本時は導入なので、これから確認していくのだと思います。実験器具や電子黒板など様々な器具や機器が導入されていて、恵まれているなあと感じました。生徒は意欲的に実験に取り組んでいて、目当てが意識されていると思います。1時間の授業では、盛りだくさんなので、時間が足りなかったと思います。時間があれば、まとめまでできたのではないかと思います。</p>	
奥村 仁一	日曜日, 12月 17, 2006 4:25 午後 +0900
<p>仲村先生の授業のスマートボード活用について</p> <p>大変興味深い授業でした。生徒も楽しそうに興味を持って取り組んでいました。先生の生徒に対する声かけも適切で、大変に良い授業でした。スマートボードが効果的に活用されていて、私も是非使ってみてみたいと思いました。個人的に仲村先生にお聞きしましたが、使い方次第ではかなり有効な授業のための道具であると思いました(仲村先生、いろいろ教えていただきありがとうございます)。これからの授業は視聴覚機器(この言い方も古いかもしれませんが…)を活用し、いかに生徒の興味関心を引きながら、わかりや</p>	

<p>すく授業を展開していくか、という点で、スマートボードは使える道具であると思いました。またいろいろ教えてください、よろしくをお願いします！</p>	
澤野 寛	日曜日, 12月 17, 2006 4:26 午後 +0900
<p>子どもたちの反応</p> <p>授業の終末の子どもたちの反応が思わしくなかったように思いますが、「鉄を燃やすこと＝酸素と結びつく」ということが、子どもたちにイメージできていなかったように思います。いろいろな実験を経て、鉄が別の物質に変化したことまで理解させかけたと思うのですが、子どもたちにとっては「燃やした後に重くなった」という事実だけでも驚きが大きかったのではないのでしょうか。そこから思考が先へ進まなかったように思います。</p>	
小川 誠司	日曜日, 12月 17, 2006 4:30 午後 +0900
<p>中村先生の授業を見て</p> <p>スマートボードは画像などを提示するには便利だと思いますが、生徒の発言などから授業を作っていくという点においては、まだ対応しきれないように感じました。黒板を使用しての板書と併用するのよいと思います。授業の展開については、最初にスチールウールが燃えるのを見せ、その後の物質が元の物質と違うかどうかを調べる方法を考えさせて実験を行うべきではないかと思います。そこで、すでに学んだ「金属の性質」から比較する方法が生徒の中から発言され、意欲的に実験が行われると思います。また、スチールウールの加熱の仕方（スチールウールを小さく丸めたりねじったりする、バーナーの下にアルミ箔などを敷きこぼれ落ちたものも質量に含めるなど）や加熱前に比較用のスチールウールを切り取っておくなどの細かい指示が必要だったと思います。また、「燃える」＝「酸素と化合する」という意識は生徒の中にはまだ少ないので、授業の最後でも意見が出にくかったのではないのでしょうか。「なぜ重くなったのか」という疑問をもう少し時間をかけて議論させるとよかったのではないのでしょうか。</p>	
坂田 算浩	日曜日, 12月 17, 2006 4:33 午後 +0900
<p>仲村先生の授業を見て</p> <p>実験の内容が盛りだくさんなので、50分ですべて終了するのか？と思いながら見ていました。実験内容が、生徒の中から出てきたのは、それまでの授業の中でしっかりと押さえられているからだと思いました。授業のテンポはよく、ビデオクリップを見ていても、飽きませんでした。生徒も同じだと思います。</p> <p>実験を始めたときに、スチールウールの質量を測ってから、ちぎっていたりしたところがあったので注意をしていたが、なぜだめなのかわかっていない生徒もいた。実験をさせるときに、「何を」「何の目的で」やるのか、ということを実験する生徒自身が考えないと難しいと思います。高校でも、同じ事は言え、あまり、丁寧に手順を示してやっても、レシビどおりに「こなす」だけで何をやっているのか考えないし、逆に、あまり指示をしないと、勝手にやっている。実験の前に、何をどのようにやるのかという手順を、まず、生徒自身に考えさせてからやるのが大切だと思う。なかなか難しいですね。</p> <p>最後のまとめで、スチールウールは質量だけが変わった、という結論になってしまったところは、この後どのように持っていったら良いのでしょうか。</p>	
坂田 尚子	日曜日, 12月 17, 2006 4:34 午後 +0900
<p>授業視聴の視点の⑥については、よくわかりませんでしたので、①～⑤について書いてみます。</p> <p>①この授業では科学の本質は、授業最後のほうのまとめの話し合いの部分で、実験結果の確認をしながらその理由を考える場面で現れてくると思います。子どもがもう少し考え、参加できるとよいと思いました。時間がもう少し必要なのかも知れません。あるいはこの集団があまり発言する子どもたちではないのかもしれない。</p> <p>②と⑤については、教師の思考の流れに生徒の思考の流れが若干ついていっていないように感じました。結果ここでつかませたかった（と私が考えているのです）が物質の性質が変わること＝物質が変化したということが、多くの子どもたちにはつかめなかったのではないかと思います。先生も最後に触れられておりましたが、実験を始める前にこの概念がつかみやすくなるような前振り（このような話があるとわかりやすくなりますよ etc.）などがあつたら、私にもお教えください。</p> <p>③じっけんの内容、手順、安全指導などよく説明されていて、授業の流れ（シナリオ）を理解しやすかったと思います。生徒の動きが実験に関しても、たいへんスムーズで良かったことでよくわかります。</p> <p>④学習材は大変使いやすく、反応が実感されやすいものでした。</p>	
田宮 縁	日曜日, 12月 17, 2006 4:40 午後 +0900
<p>：授業を拝見して（感想）</p> <p>ありがとうございました。</p> <p>感想を述べさせていただきます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・導入で、水の合成の演示実験から入ったところは生徒の関心を喚起したと思います。特に2回目の生徒に準備させることは効果的でした。水素と酸素が結びついて水ができることももう少し丁寧に確認することで、スチールウールを加熱する実験の意味（水素以外のものでも酸素と結びつくか）を生徒が理解できたのではないのでしょうか。</li> <li>・スマートボードで示すことで、確認や見通しなどわかりやすかったと思います。教師の予想外の発言や授業の流れにどのように答えていくかが課題なのではないのでしょうか。どうしてもスマートボードを使用しなければならないという内容ではなかったと思います。今後の活用の仕方が楽しみです。</li> <li>・中学生はあまり、反応しないな。というのが率直な感想です。実験後の生徒自身の言葉で聞いてみたかったです。</li> </ul> <p>①～⑥の項目で考察することができませんでした。ごめんなさい。もう少し考えてからこれらの視点で考察してみます。</p>	
坂田 算浩	日曜日, 12月 17, 2006 4:41 午後 +0900
<p>電子黒板について</p> <p>電子黒板は面白いと思って見ていましたが、今日の埼玉大学の二宮先生がおっしゃっていた、コンピュータを使ってできること → コンピュータを使わなければならないことという観点から見ると、結果の記入は、ただの黒板でもよいのかなと思う。今は生徒のほうも、ものめずらしさも手伝って、使いたがっていたようだが、電子黒板に記入した後、そのデータを活用するのであれば、特に必要はないかもしれない。ただの黒板に書いておいたほうが、授業の流れを見られる点では優れているかもしれない。しかし、実験の前に、何をやるかを示すときには、直前まで隠しておいて、それらを一度に示したりするなど、効果はあると思う。</p>	
<p>■塩沢先生野外</p>	
田宮 縁	木曜日, 3月 29, 2007 11:48 午前 +0900
<p>：授業の感想</p> <p>いくつか感想を述べさせていただきます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・とことん追求したいという姿が見られた。その姿を支えていたものが友だちであり、先生であったように感じた。高学年になっても、自分の考え方を先生に受け止めてほしいということがよくわかった。</li> <li>・随所に子どもの発見や、その子なりの論理が展開されていた。例えば「全部斜め」「縞模様」「ワンパターンだね」「下の方、砂と礫」</li> </ul>	

／「すごい！これ、粘土っぽい」「固い、柔らかい、固い...だってそう。発見したぜ」「発見した。ごつごつしているところが柔らかい粘土。だって、崩れて固まっているもん」／「大発見だ。上の方が軽いのだ」「粘土って、0.2mm以下」「火山灰は軽いから上、細かい粒は下」など

- ・推論もしていた。例えば、「化石あるかな？」「あるんじゃない？」「海から上がってきたなら、貝の化石があると思う」／「やっぱり海だったんだ」「海とは限らない。陸と陸がぶつかったかも」
- ・子どもなりの工夫も見られた。「磁石、くっつかない。先生、磁石が...」など磁石を利用し、確かめようとしていた。子どもの学びを確認することができました。先生の声かけのタイミング、内容も非常に良かったと思います。大変勉強になりました。ありがとうございました。

XVI. 参考資料 II (平成18年度の内容) (3)

**Presentation for the SJST (August 2006)**

**William F. McComas, PhD (Professor, University of Arkansas)**

**The New Science of Science Education:**

**Considering U.S. Science Education Research in the 21<sup>st</sup> Century**

In the past few years, those interested in science instruction in the U.S. have seen the introduction of content standards across the nation, new assessment requirements, renewed consideration of the constructivist basis for science teaching and learning, federally-mandated programs such as No Child Left Behind, the negative data from international comparisons of science learning, challenges to science education content from a variety of interest groups and newly-established specifications for educational research. Each of these issues has, in many ways, greatly impacted the preparation of science teachers, the nature of science teaching itself and the direction of science education research. This presentation will provide an overview of each of these issues and end with suggestions for what the science education community must do to respond to these challenges and opportunities

For decades, U.S. science education has moved through a number of cycles of crisis and reform and is emerging to become a mature discipline with an exciting theoretical and practical base. Unfortunately, we in the science education community are not sufficiently in control of the agenda. Particularly in the U.S., many groups have a voice in the teaching and learning of science that extend beyond those with the real expertise to provide advice in these areas. For instance, the debate continues to rage regarding who should have the final word with respect to what is taught in America's classrooms. Unlike most other nations, the U.S. constitution reserves the right for making educational decisions to each state. What this means is that there are fifty educational administrations scattered across the country. In turn, many of these state education agencies permit wide latitude to school districts and individual schools in deciding what is taught. In spite of the development of the "national" science education standards, there is no widely shared view of what science content should be taught and what pedagogical strategies should be employed. One of the most visible controversies regarding content is the ever-present debate about the teaching of evolution. Some states have even attempted to enact laws that would demand that the science of evolution is taught alongside the pseudoscience of creationism in the science classroom

An interesting product of research in science education is the understanding that science instruction should be grounded in constructivist learning theory which places an emphasis on knowing what knowledge students possess before instruction begins. However, a "conception guided" teaching can only take place when teachers and curriculum designers have easy access to what research says about what kinds of ideas science learners already possess before instruction begins. A line of research that I have been pursuing, called the Misconception Synthesis Project, will result in the production of a web-residence searchable data-based of students' prior knowledge educators can access to gauge the appropriateness of any line of content introduction. The U.S. is also challenged by the results of studies such as TIMSS and PISA that consistently show that our



students do well in comparison at 9-10 years of age, but fall behind our peer nations at 13-14 years of age and even more at graduation (17-18 years). We seem to know that the problem is found in the uneven U.S. curriculum, our desire to teach too much in too shallow a fashion, the encyclopedia-like nature of our textbooks and the relatively poor training and working conditions of our teachers. Unfortunately, the distributed nature of the education bureaucracy, the “traditions” of past practice and the suspicion of educational research has made improvement impossible.

The standards movement coupled with the No Child Left Behind legislation have been seen as one way to improve the science education setting in the U.S. All U.S. states, but one, now have state science content standards and most states have now instituted some kind of periodic assessment external to the classroom. This assessment trend has caused a great deal of stress on the part of teachers and students but may be a necessary tool to guarantee that core content is taught. Coupled with the development of standards have been the proposals of instructional frameworks across the country. Such frameworks provide guidance in how to teach the required content. This too has been a source of controversy. The National Science Education documents strongly advocate teaching science through inquiry while some state frameworks, such as the one in California, barely mention this important tactic. We lack a shared vision of what to teach and how to teach it!

The challenges are clear but the solutions are not so easily found – particularly in an educational system that is distributed rather than controlled from some central point. It is clear that the science education community in the U.S. must take a stronger advocacy stand and provide leadership in solving these problems rather than simply following, or worse, not substantially participating at all. As a case in point, consider the research agenda in science education. In a word, there isn’t one. The science education research community is even more scattered than is the education bureaucracy in the U.S. Individual researchers, only occasionally working in small teams, pursue problems that are of singular interest rather than working as part of a larger team to solve well known education challenges. In the natural sciences, entire groups of scientists apply their expertise to “big” issues in some cases by investigating sub-problems and then coming together to share their findings. While there is much research going on in science teaching and learning almost none of it is problem-directed and even less of it make use of a community of expertise. Only when science education research has the same status as biomedical research will we be taken serious and invited to help frame policy rather than react to it.

Our challenge as science educators is to work together in ways that have not yet been attempted both within nations and between them and extend our influence into the arena of policy development by providing the suggestions and guidance to renew the science of science education

## 謝辞

本報告書は、研究協力者の多大な助言と協力のもとに完成されただけでなく、ボランティアな形で「静岡理科教育研究会」に参加していただいた、県市の教育委員会の指導主事、そして、現職の理科教師の皆さん、さらには、本研究の事務局として奔走していただいた原口博之先生、インドネシア語との関係で奔走したイワン・ベルさん、英語との関係で全面的に協力していただいた、パティ・鈴木さん、また、最終報告書の作成に尽力していただいた藤田真太郎さん、そして、授業の記録やプロトコールの作成等を快く手伝ってくれた熊野研究室のすべての学生の協力によって作成されたものである。この場を借りて感謝の意を表すものである。

研究代表者 熊野善介

平成 16 年度～平成 18 年度科学研究費補助金  
(基盤研究 (B)) 研究成果報告書

理数科教師が継続して主体的に授業を検討・改善するための国際連携研究  
- e-learning を基盤とした日本・カナダ・アメリカ  
・インドネシア - の共同研究 -  
(課題番号 16300251)

平成 19 年 3 月 発行

研究代表者 熊野善介  
静岡大学教育学部教授  
〒422-8529 静岡市駿河区大谷 836  
Tel&Fax: 054-238-4637

<http://edykuma12.ed.shizuoka.ac.jp/science/index.html>

印刷 ハリウコミュニケーションズ株式会社