Activity Report SEBCJ 2020-2024

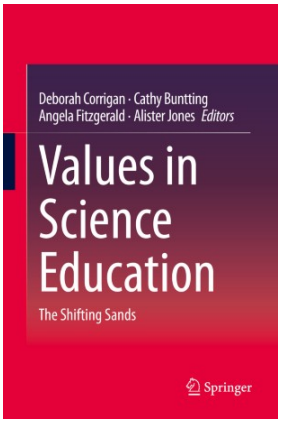
(Japanese/English)

#SNS links

Twitter
https://twitter.com/ScienceEducat10
Blog post (Note)
https://note.com/rikaedu/m/m20ff68ba2652

#1st season

Target book:
Corrigan D., Buntting C., Fitzgerald A., Jones A. (eds) (2020). Values in Science Education. Springer, Cham. https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-42172-4



【SEBCJ2020_0703】(English follows)

＊読書会の進め方の確認

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）の活動報告です。
1．読書会の進め方の確認
1つの本をオンライン会議でディスカッションしながら読み進めていく予定です。
毎週、発表担当者が簡単に内容の整理をプレゼンし、どれをもとにディスカッションを行います。
オンライン読書会は、ポストコロナ時代の新しい勉強会の形です。
余裕があれば、本やディスカッションの内容をブログ記事として公開していく予定です。
2．対象本の背景の確認
対象本がどのような背景で書かれた本なのかについて、同じ執筆メンバーが以前に書いた同テーマの本を引用しながら確認・議論しました。
特に、添付の画像にある通り、科学カリキュラムはvalue-freeなのかや、科学教育の価値はどのようなものがあるかについて、議論が盛り上がりました。
3．章分担の決定

来週以降、誰がどの章を担当するのかの仮決定を行いました。
4. 洋書を読み進める上でのTips
洋書を読み進める上での工夫や注意事項について情報をシェアしました。
次回、7月10日（金）は、Chap.4 Exploring Values of Science Through Classroom Practiceです。
発表の担当者は、池永さんです。よろしくお願いいたします。
途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なく連絡ください！
*本日のスライドはこちら
https://www.slideshare.net/.../science-education-book...
*Twitter
https://twitter.com/ScienceEducat10

[Report_SEBCJ2020_0703]
The following is a report on the activities of today's Science Education Book Club in Japan.
1. How to organize our book club
One book will be read through in an online meeting with discussion.
Each week, the presenter will present a brief organization of the content, and we will have a discussion critically.
The online reading group is a new form of study group in the post-corona era.
We plan to publish blog posts about the books and discussions.
2. Background on the target book
We reviewed and discussed the context in which the target book was written, citing previous books on the same topic written by the same writing members.
In particular, as you can see in the attached image, there was a lot of discussion about whether the science curriculum is value-free and what the value of science education is.
3. Deciding on chapter assignments
We have tentatively decided who will be responsible for which chapter.
4. Tips for reading Non-native language books
We shared information on tips and cautions for reading foreign books.
The next week meeting, Friday, July 10, will be Chap.4 Exploring Values of Science Through Classroom Practice.
The person in charge of the presentation is Mr. Ikenaga.
You're welcome to join us in the middle of the session, or just for the sessions you're interested in, so don't hesitate to contact us!
*Today's slides are here.
https://www.slideshare.net/.../science-education-book...

【SEBCJ2020_0710】

Chap.4 教師の持つ価値観と科学教育

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第4章の内容を基に、「教師の持つ価値観と科学教育」について検討しました。
教師の持つ価値観は実際の授業実践に幅広く影響します。
例えば、理科の授業で実験の結果が教科書と異なる結果になった場合を考えてみましょう。
A先生は、「実験は失敗だった」と言って教科書の正しい結果を見るよう指示しました。

B先生は、原因を考えて実験をやり直すよう指示しました。
2人の先生はどのような価値観を持っているのでしょうか？
同じ教材やカリキュラムであっても、教師の持つ価値観によって授業実践は大きく変わります。
本の中では、オーストラリアの中学校教員の省察的実践記録を例に、教師の持つ価値観の影響について検討されていました。
読書会の参加者は、それぞれの教師としての経験や研究者としての経験をもとに、価値観がどのように理科授業に影響するかについて検討し、意見を交換しました。
また、本文で強調された真正な文脈を大切にする価値観について、パンケーキづくりを例に検討しました。
最後に、教師教育において、学生の価値観を変容させることの難しさについて議論しました。
次回、7月17日（金）は、Chap.5 Science as “Just Opinion”です。
発表の担当者は、雲財さんです。よろしくお願いいたします。
途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なく連絡ください！

[Report_SEBCJ2020_0710]
Today's science education book-club in Japan (SEBCJ) discussed the influence of teacher values on science education based on the content of Chapter 4.
The values that teachers hold have a wide range of implications for actual classroom practice.
For example, consider a situation in science class where the results of an experiment differ from the textbook.
Teacher A treats the result of the experiment as a failure and instructs the students to look at the correct result in the textbook.
Teacher B instructed the students to redo the experiment to see what caused it.
What is the difference in values between the two teachers?
Even when the same materials and curriculum are used, classroom practice can vary greatly depending on the values that the teacher holds.
In this chapter, the impact of the teacher's values was examined using the reflective practice records of Australian secondary school teachers as an example.
Participants in the reading group discussed and exchanged ideas about how values influence science teaching, drawing on their own experiences as teachers and researchers.
We also examined the values of valuing authentic context as highlighted in the text, using the example of making pancakes as an example.
Finally, we discussed the difficulty of transforming students' values in teacher education.
The next session, Friday, July 17, will be Chap. 5 Science as "Just Opinion"! .
The person in charge of the presentation is Mr. Unzai.
You're welcome to join us in the middle of the session, or just for the sessions you're interested in, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_0717】

Chap.5 ソーシャルメディアの問題と科学教育

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第5章の内容を基に、「ソーシャルメディアの問題と科学教育」について検討しました。
https://link.springer.com/.../10.1007%2F978-3-030-42172-4_5

科学に関するニュースは従来のメディアだけでなく、ソーシャルメディアを通して拡散される時代になってきています。
その中には、フェイクニュースや誤った情報を含んだ記事が多く含まれています。
記者が意図していなくても、非科学的な内容と科学的な内容を併記することは、科学的な内容を単なる1つの意見に過ぎないものとして価値を低めている場合があります。
このような誤った記事はSNSで拡散され、ワクチンの接種拒否など様々な実害をもたらします。
どうしたらこのような問題を防げるのでしょうか？
これまでの研究で、科学的知識と科学的態度の相関は低いことが明らかになっており（Allim et al., 2008）、知識を与えるだけでは問題は解決できそうにありません。
本章の著者らは、科学研究がプレスリリース→メディア記事と広がっていく中で、どのように情報が加工されているかを授業で扱うことを提案しています。
科学の知見はどのように生み出されるかや、記事が読者の注意をひくために情報をどのように加工しているかを学ぶ中で、科学についての理解を深め、問題のある記事を批判的に考えることができるようになると期待されます。
ソーシャルメディアに関する問題に科学教育がどのように貢献できるかは、今後考えていかなければならない重要なテーマになりそうです。
次回、7月24日（金）は、Chap.6 "Changing Values in Science Education and the Emergence of Science Gallery"です。発表の担当者は、西内さんです。よろしくお願いいたします。
途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なく連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_0717】
Today's science education book-club in Japan (SEBCJ) discussed the social media issues and science education based on the content of Chapter 5.
Science news is now spread not only through traditional media but also through social media.
This includes many articles that contain fake news and misinformation.
The juxtaposition of non-scientific content with scientific evidence, even if the reporter didn't intend for it to be It may be diminished in value as just one opinion.
Such erroneous articles are spread on social networking sites and can cause all sorts of real harm, including refusal to vaccinate .
How can these problems be prevented?
Previous studies have shown that scientific knowledge and scientific attitudes have a low correlation (Allim et al., 2008). Therefore, giving knowledge alone is unlikely to solve the problem.
The authors of this chapter suggest that lessons address how information is processed as scientific research spreads from press releases to media articles.
How scientific findings are produced and how the information is used to make the article grab the reader's attention. To gain a better understanding of the science and think critically about problematic articles as you learn how they are processed.
How science education can contribute to issues related to social media will be considered in the future. It's going to be an important topic that has to be addressed.
The next session, Friday, July 24, will be Chap.6 "Changing Values in Science Education and the Emergence of Science Gallery"! .
The person in charge of the presentation is Ms. Nishiuchi.
You're welcome to join us in the middle of the session, or just for the sessions you're interested in, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_0724】

Chap.6 インフォーマルな科学教育の目標の変化

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第6章の内容を基に、「インフォーマルな科学教育の目標の変化」について検討しました。
https://link.springer.com/cha.../10.1007/978-3-030-42172-4_6
STEM分野へ進む人を増やすことは世界的に重要な課題となっています。
そのためには、STEM分野に興味がある層だけでなく、興味が無い層にもアプローチしてすそ野を広げる必要があります。
本章の著者らは、アイルランドにてサイエンスギャラリーという施設を立ち上げ、サイエンスとアートを組み合わせた展示を行っているそうです。
もともと、科学と芸術には美しさに対する感性や創造性のような共通点が多くあります。
両者を組み合わせるねらいは、STEM分野に対する関心の低い若者に興味を持ってもらうきっかけを作ることです。
15～25歳の若者をターゲットにしたこの展示では、おしゃれで洗練された企画展示を用意し、さまざまなメディアを通して若者にアプローチしています。
このような取り組みは、STEM分野へ進む若者を増やすだけでなく、その他の職業に就く若者にとっても重要な知識やスキルを与え、科学に関心を持つ有権者を育てることにもつながるでしょう。
読書会の参加者の議論では、日本においてインフォーマルな科学教育は今後どうあるべきかについて意見が交わされました。
インフォーマルな科学教育の担い手は、科学館だけでなく、マンガやアニメといったコンテンツ制作者や、YouTuberのような発信力のあるクリエーターも含まれるのではないかという意見が挙がりました。
また、インターネット上で誰もが発信者になれる時代になって、フォーマルとインフォーマル教育の境界線が薄くなってきているのではないかという指摘がありました。
次回、7月31日（金）は、Chap.6 "Using Biotechnology to Develop Values Discourse in School Science"です。発表の担当者は、渡辺先生です。よろしくお願いいたします。
途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なく連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_0724】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed "Changing Goals for Informal Science Education" based on the content of Chapter 6 of the target book.
Increasing the number of people employed in STEM fields is an important global challenge.
In order to do so, we need to broaden our reach, not only to those interested in STEM fields, but also to those who are not interested in them.
The authors of this chapter have set up a facility called the Science Gallery in Ireland, which combines science and art in an exhibition.
Science and art have many things in common, such as a sense of beauty and creativity.
The aim of combining the two is to create an opportunity to get young people who are less interested in STEM fields interested in them.
The exhibition is targeted at young people aged 15-25 years old, with a stylish and sophisticated temporary exhibition and reaching out to them through a variety of media.
These efforts will not only increase the number of young people going into STEM fields, but will also provide important knowledge and skills for young people entering other careers and help build a constituency that is interested in science.
Participants in the book club discussed the future of informal science education in Japan.

It was suggested that the bearers of informal science education should include not only science museums, but also content creators such as manga and anime creators and creators with the ability to disseminate information, such as YouTubers.
It was also pointed out that the line between formal and informal education may be fading in an age where anyone can be a transmitter on the Internet.
The next session, Friday, July 31, will be Chap.7 "Using Biotechnology to Develop Values Discourse in School Science"! .
The person in charge of the presentation is Dr. Watanabe.
You're welcome to join us in the middle of the session, or just for the sessions you're interested in, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_0731】

Chap.7 価値観の教育の実践

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第7章の内容を基に、「理科における価値観の教育の実践」について検討しました。
https://link.springer.com/cha.../10.1007/978-3-030-42172-4_7
理科の授業において科学の多様な価値観を扱うにはどうしたらよいでしょうか。
本章では著者が運営するニュージーランドのScience Learning Hub の取り組みを例に、様々な意見がある科学的な内容（e.g., バイオテクノロジー）について専門的な情報リソースを与え、その背後にある価値観について議論する指導が紹介されていました。
*Science Learning Hub: https://www.sciencelearn.org.nz/
バイオテクノロジーのような様々な意見がある題材は、利益とリスク、権利と責任、複数の立場と意思決定について考えさせるのに適しています。
これらの題材を通して、教師は生徒の議論をファシリテートし、21世紀型スキルや批判的思考の育成につなげることができそうです。
参加者の議論では、日本の教育の問題点として、社会的・政治的側面を扱うことを避けていることや、複数の立場や意見を扱い生徒に意思決定させる機会が少ないことが指摘されました。
次回、8月7日（金）は、Chap.9 "Exploring the Professional Learning Values Inherent in Japan's Lesson Study"です。発表の担当者は、小林先生です。よろしくお願いいたします。
途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なく連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_0731】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed "Teaching values in science education" based on the content of Chapter 7 of the target book.
How can we address the values of science in the science classroom?
This chapter used the author's Science Learning Hub initiative in New Zealand as an example of instruction that provides professional information resources on science content of varying opinions (e.g., biotechnology) and discusses the values behind it.
*Science Learning Hub: https://www.sciencelearn.org.nz/
A topic with a variety of opinions, such as biotechnology, is a good way to get students to think about benefits/risks, rights/responsibilities, and multiple positions/make-decisions.
Through these subjects, teachers may be able to facilitate student discussions and develop 21st century skills, critical thinking, and so on.

Participants in the reading group pointed out that one of the problems in Japanese education is the avoidance of social and political aspects and the lack of opportunities for students to handle multiple opinions and make decisions.
The next session, Friday, August 7, will be Chap.9 "Exploring the Professional Learning Values Inherent in Japan's Lesson Study"!
The presenter is Dr. Kobayashi.
You're welcome to join us in the middle of the session, or just for the sessions you're interested in, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_0814】

Chap.10 体験活動と環境教育

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第10章の内容を基に、「体験活動と環境教育」について検討しました。
https://link.springer.com/.../10.1007/978-3-030-42172-4_10
本章ではイングランド南部のミンステッド自然体験学習センターへのインタビューが紹介されていました。
この施設では、自然体験や地理的な学習を通して、社会的スキルと自己効力感の向上が目指されています。
インタビューでは、この10年間を職員が振り返り、社会情勢と参加する子供の変化について語っていました。
読書会の参加者のディスカッションでは、日本の体験活動では何を目指しているのか、どんな力が育っているのかについて議論しました。また、これからの環境教育の方向性について意見が交わされました。
次回、8月21日（金）は、Chap.11 "Intended, Achieved and Unachieved Values of Science Education: A Historical Review"です。発表の担当者は、中村です。
途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なく連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_0814】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed "Experiential Learning and Environmental Education" based on the content of Chapter 10 of the target book.
https://link.springer.com/.../10.1007/978-3-030-42172-4_10
This chapter featured an interview with the Minstead Study Centre in Southern England. The centre aims to improve social skills and self-efficacy through nature experiences and geographical learning.
In the interviews, staff reflected on the last ten years and talked about the social climate and the changes in the children who participate in the program.
In a discussion among the book club participants, they discussed what they are trying to achieve and what skills are being developed in the Japanese experiential activities. They also exchanged ideas about the future direction of environmental education.
The next session, Friday, August 21, will be Chap.11 "Intended, Achieved and Unachieved Values of Science Education: A Historical Review"!
The presenter is Mr. Nakamura.
You're welcome to join us in the middle of the session, or just for the sessions you're interested in, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_0821】

Chap.11 社会からの要求と科学教育の変化の歴史

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第11章の内容を基に、社会からの要求と科学教育の変化の歴史について検討しました。
https://link.springer.com/.../10.1007/978-3-030-42172-4_11
本章では1950年代以降の社会情勢の変化と科学教育の改革の歴史について整理されていました。
1950～1970年代は、第二次世界大戦後の科学者需要の増加やスプートニクショックが発生し、より多くの科学者育成が求められるようになりました。
1980年代は、科学教育を受ける人口が増加し、すべての人のための科学教育が求められるようになりました。
1990年代以降、社会における科学技術の影響が増大し、科学教育において科学技術の関わる問題を扱うことが増えています。
2000年代には、ナショナルカリキュラムの導入を検討する国が増え、多くの国でスタンダードが作られました。
2000年代後半以降は、STEM教育が推進されています。
参加者のディスカッションでは、日本の科学教育改革が諸外国の影響を受けつつも独自の路線を辿ったことや、すべての改革が成功してきたわけではないことが確認されました。
また、今後の改革の方向性として、科学教育に関するコミュニティの連携が重要であるという意見が出ました。
次回、8月28日（金）は、Chap.12 "The Place of Values in the Aims of School Science Education"です。発表の担当者は、渡辺先生です。
途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なく連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_0821】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed "Experiential Learning and Environmental Education" based on the content of Chapter 11 of the target book.
https://link.springer.com/.../10.1007/978-3-030-42172-4_11
This chapter described the history of changes in social conditions and reforms in science education from the 1950s to the 2000s.
The 1950s-1970s saw an increase in the demand for scientists after World War II and the Sputnik shock, which led to the need to train more scientists.
The 1980s saw an increase in the population receiving science education and a demand for science education for all.
Since the 1990s, the impact of science and technology on society has increased and science education has increasingly addressed issues related to science and technology.
In the 2000s, more and more countries considered creating a national curriculum, and standards were created in many countries.
Since the late 2000s, STEM education has been promoted.
The participants' discussion confirmed that science education reform in Japan has followed its own path, although influenced by other countries, and that not all reforms have been successful.

It was also suggested that collaboration with the science education community is an important direction for future reform.
The next session, Friday, August 28, will be Chap.12 "The Place of Values in the Aims of School Science Education"!
The presenter is Dr. Watanabe.
You're welcome to join us in the middle of the session, or just for the sessions you're interested in, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_0828】

Chap.12 理科教育の目標

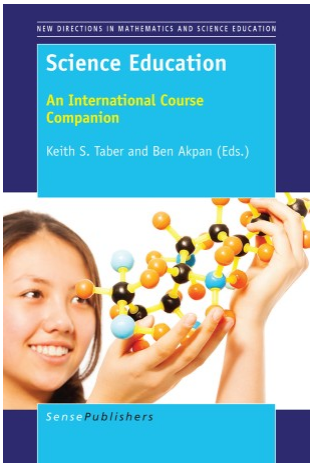
本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第12章の内容とこれまでの章を振り返りながら、理科教育の目標について検討しました。
https://link.springer.com/.../10.1007/978-3-030-42172-4_12
本章では、この10年間に起きた社会の変化を整理し、学校の理科教育にどのような影響を与えるかが示されました。
科学技術の急速な発展は、STEM領域の労働者の継続的な需要と、国を超えた様々な問題を生み出しています。
このような状況を踏まえ、理科教育の目標を再検討する必要があります。
そして、著者らは理科教育の目標を6種類（未来の科学者の育成、科学的リテラシー、個人の利益、民主主義、社会正義、批判的思考）に分類することを提案しており、それぞれについて現在の文脈での再検討が必要です。
参加者のディスカッションでは、日本の理科教育の目標に不足している要素について議論されました。
また、理科教育の研究者は、学習指導要領を超えて目標の議論を行っていく必要があるのではないかという意見が出ました。
次回からは、新しいターゲット本に移ります。
新しい本は、"Science Education: An International Course Companion"です。
https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-6300-749-8
次週、9月4日（金）は、Chap.2 "Reflecting the Nature of Science in Science Education"です。
発表の担当者は、池永さんです。
途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なく連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_0828】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed "The goals of school science education" based on the content of Chapter 12 of the target book.
https://link.springer.com/.../10.1007/978-3-030-42172-4_12
This chapter laid out the changes in society that have occurred over the past decade and how they affect science education in schools.
The rapid development of science and technology has created a continuous demand for workers in STEM fields and a variety of problems across the country.
In light of this situation, the goals of science education need to be re-examined.
And the authors propose six categories of goals (Supply of future scientists, Scientific literacy, Individual benefit, Democracy, Social Justice, Criticality) for science education, each of which needs to be re-examined in the current context.

The participants of book club discussed the missing elements of the goals for science education in Japan.
And, it was also suggested that researchers in science education may need to discuss targets beyond the Courses of Study.
Next week, we will move on to a new target book.
The new target book is "Science Education: An International Course Companion."
It is available at https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-6300-749-8
The next session, Friday, September 4th, will be Chap.2 "Reflecting the Nature of Science in Science Education"!
The presenter is Mr. Ikenaga.
You're welcome to join us in the middle of the session, or just for the sessions you're interested in, so don't hesitate to contact us!

#2nd season

Target book:
Taber K.S., Akpan B. (eds) (2017). Science Education. New Directions in Mathematics and Science Education. SensePublishers, Rotterdam.
https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-6300-749-8



【SEBCJ2020_0904】

Chap.2 科学の本質と理科教育

昨日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、新しい対象本の第2章の内容をもとに、「科学の本質と理科教育」について検討しました。
https://link.springer.com/cha.../10.1007/978-94-6300-749-8_2
理科教育では、科学の内容（物理など）は教えられていても、科学とは何かということはほとんど教えられていません。
このような科学という営みの持つ特徴を「科学の本質（Nature of Science）」と呼びます。
例えば、科学がどのようにして新しい知識を生み出しているかなどが科学の本質の内容の例です。
さて、ここで理科教育には主に3つの目標があったことを思い出しましょう。この3つの目標それぞれに、科学の本質の学習は関わってきます。
1つ目の目標は、将来の科学者の育成でした。科学者を育成する上では、科学の内容だけでなく、科学そのものへの理解が重要です。科学の営みとはどのようなものかについて理解することは科学者という職業の理解にもつながります。学校で習った科学の内容の一部は、将来的に信用を失い教科書から消えますが、なぜそのようなことが起きるのか科学的知識の性質を理解しておくことも重要です。
2つ目の目標は、科学の文化的側面の理解でした。科学は人間が作り出した人工的生成物であり、音楽や美術といったものと同じく文化的な価値を持っています。科学についての素養は科学というこれまで人間が築き上げてきた文化を理解する上で必要となります。ここで、科学は人間によってつくられたものであるという科学の本質は、文化としての科学を理解する上で重要です。

3つ目の目標は、民主的市民の育成でした。科学技術の普及した現代において、科学に関する問題の議論に参加できる市民を育成することは重要です。しかし、学校教育では科学者が合意に至った後の内容しか扱わないため、まさにいま議論の途上にある内容がどのように合意に至るかが教えられません。科学における議論がどのような性質を持つかの理解が重要になります。科学の本質を学問的に検討している分野としては、科学哲学などがありますが、そこでの議論は多様かつ複雑です。
これらの議論をそのまま理科教育に導入することは困難ですが、自然科学の内容を取捨選択して簡易的に教えることができているように、科学の本質についても適切に単純化して教えることができると本章の著者は主張しています。
では、具体的にどのような科学の本質を教えたらよいのでしょうか？
1つは、科学の活動というのはどのような性質を持つかについてです。
科学は人間の認識に基づいて構成された説明であり、限られた範囲でしか機能しません。またより良い説明の登場によって代替される可能性を常に持っています。科学の暫定性について理解することは重要です。
もう1つは、科学者集団はどのような性質を持つかについてです。
科学者も感情を持つ人間であり、様々なバイアスや野心を持つことから、科学の営みには常に昼ドラさながらのドロドロした人間関係が問題を引き起こしてきました（cf. フランクリンとワトソン＆クリックのDNA研究競争）。また、科学者は一人で何でもできるわけではなく、科学者集団の中で他の科学者を納得させないと主張が認められません。経済的なお金の問題も研究者が行う研究を制約しています。このような科学者集団の性質を理解することも重要です。
では、具体的にどのような実践を行う必要があるでしょうか。
読書会の参加者の議論では、全ての学年で科学の本質に関する直接教授と間接教授を行う必要があるという意見が出ました。
間接教授の例としては、実験前に実験計画を審査し、必要な予算を見積もり、実験後には他者を説得するレポートを書かせるといった指導が提案されました。
次週、9月12日（土）は、Chap.8 "Scientific Reasoning During Inquiry"です。発表の担当者は、中村さんです。
https://link.springer.com/cha.../10.1007/978-94-6300-749-8_8
※次週は土曜日になっているので注意してください。
途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なく連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_0904】
Yesterday's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed "Reflecting the Nature of Science in Science Education" based on the content of Chapter 2 of the new target book.
https://link.springer.com/cha.../10.1007/978-94-6300-749-8_2
In science education, the content of science (e.g., physics) is taught, but the nature of science is rarely taught.
This characteristic of the activity of science is called the "Nature of Science".
For example, how science creates new knowledge is an example of the nature of science.
Now, let's remember that there were three main goals for science education. For each of these three goals, learning the nature of science is involved.
The first goal was the development of future scientists. An understanding of not only the content of science, but also of science itself is important in training scientists. An understanding of how science works leads to an understanding of the profession of a scientist. It is also important to understand the nature of scientific knowledge to understand why some of the science content we learn in school will be discredited and disappear from textbooks in the future.

The second goal was to understand the cultural aspects of science. Science is a man-made product created by humans and has a cultural value, just like things like music and art. A grounding in science is necessary to understand the culture that humans have built up over the years. The essence of science, that science is man-made, is important for understanding science as a culture.
The third goal was the development of democratic citizens. In today's world of widespread science and technology, it is important to develop citizens who are able to participate in the discussion of scientific issues. However, schooling only deals with what scientists have agreed on, and does not teach how to reach consensus on the very issues that are under discussion. It is important to understand the nature of debate in science.
The nature of science is examined in academic disciplines, such as the philosophy of science, but the debates in these disciplines are diverse and complex.
Although it is difficult to introduce these discussions directly into science education, the authors of this chapter argue that, just as we have been able to discard and simplify the content of the natural sciences and teach them in a simplified way, we can teach the nature of science in an appropriately simplified way.
So what exactly should we teach about the nature of science?
One is about the nature of the activity of science.
Science is an explanation constructed on the basis of human cognition and works only to a limited extent. And it is always open to being replaced by the advent of better explanations. It is important to understand the tentative nature of science.
The other is about the nature of the scientific community.
Scientists are also human beings with emotions, with various biases and ambitions, and this has always caused problems for the work of science, with daytime drama-like doldrums of human relationships (cf. Franklin vs. Watson & Crick's DNA research competition). Also, scientists can't do everything by themselves, and you have to convince other scientists in a group of scientists to accept their claims. Economic money issues also constrain the research that researchers do. It is also important to understand the nature of these groups of scientists.
So what specific practices do we need to implement?
Discussions among the reading group participants suggested that all grade levels need to engage in direct and indirect teaching about the nature of science.
Examples of indirect teaching were suggested, such as having students review the experimental design before the experiment, estimate the necessary budget, and have them write a report after the experiment to persuade others to do so.
The next session, Friday, September 12, will be Chap.8 "Scientific Reasoning During Inquiry"!
The presenter is Mr. Nakamura.
You're welcome to join us in the middle of the session, or just for the sessions you're interested in, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_0912】

Chap.8 探究における科学的推論とメタ認知

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第8章の内容をもとに、「探究における科学的推論とメタ認知」について検討しました。
https://link.springer.com/cha.../10.1007/978-94-6300-749-8_8
本章では科学的推論（＝科学的探究のプロセス）における学習者の課題がまとめられています。
探究のプロセスの例としては、仮説設定、実験計画、証拠の評価、論証といったものがありますが、これらのプロセスは直線的な固定の手続きではないということに注意が必要です。
教科書や教室の壁には探究の過程が直線的に並べられ、手順が固定されているかのように示されています。
しかし、近年の研究の進展により、科学の分野によって研究のアプローチは多様であり、固定的なものではないことが明らかになっています。
例えば、現象が観察され変数が特定される中で、それと同時に仮説が洗練され、また新たな変数が見出されることがあります。
理科の授業で探究の過程を一方通行の固定的プロセスとして扱うことは問題があるかもしれません。
科学的推論において常に問題になるのは確証バイアスの存在です。
学習者は、自身の興味がある単一の仮説のみを確証しようし、代替仮説を検討しない傾向があることが明らかになっています。
また、確証バイアスの影響から、実験計画においては適切な対照実験が設定されないことも問題です。
確証バイアスの影響を防ぐために、メタ認知的活動を促す指導が必要になります。
また、適切な科学的推論方略（e.g., 条件制御）とその有効性に関するメタ認知的知識を与え、学習者が適切な方略を選択するよう促すことも重要になります。
読書会参加者の議論では、日本の理科授業が科学的探究を一方通行の直線的プロセスとして扱っている点などが指摘されました。
次週、9月19日（土）は、前の本でやり残していた教師教育の章です。発表の担当者は、小林先生です。
※今週から土曜日になっているので注意してください。
途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なく連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_0912】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed "Scientific Reasoning During Inquiry" based on the content of Chapter 8 of the target book.
https://link.springer.com/cha.../10.1007/978-94-6300-749-8_8
This chapter summarizes the challenges for learners in scientific reasoning (i.e., the process of scientific inquiry).
Examples of processes of inquiry include hypothesis setting, experimental design, evaluation of evidence, and argumentation, but it is important to note that these processes are not linear, fixed procedures.
The process of inquiry is laid out in textbooks and on the walls of classrooms in a linear fashion, as if the procedures were fixed.
However, recent advances in research have shown that approaches to research in different fields of science are diverse and not fixed.
For example, as phenomena are observed and variables are identified, at the same time hypotheses may be refined and new variables may be found.

It may be problematic to treat the process of inquiry as a one-way, fixed process in science classes.
A constant problem in scientific reasoning is the presence of confirmation bias.
Learners have been shown to have a tendency to seek confirmation of a single hypothesis in which they are interested and not to consider alternative hypotheses.
Another problem is that the design of experiments does not include appropriate control experiments due to confirmation bias.
To prevent the effects of confirmation bias, guidance is needed to encourage metacognitive activities.
It will also be important to provide metacognitive knowledge about appropriate scientific reasoning strategies (e.g., control variable) and their effectiveness, and to encourage learners to choose appropriate strategies.
The discussion among the book club participants pointed out that Japanese science classes treat scientific inquiry as a one-way linear process.
The next session, Friday, September 19, will be "Exploring the Professional Learning Values Inherent in Japan's Lesson Study"!
The presenter is Dr. Kobayashi.
You're welcome to join us in the middle of the session, or just for the sessions you're interested in, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_0919】

Chap.9 日本の理科授業の特徴と授業研究

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第9章の内容を基に、日本の理科授業の特徴と授業研究について検討しました。
https://link.springer.com/cha.../10.1007/978-3-030-42172-4_9
諸外国が地域によって独自の理科教育を行う一方で、日本では学習指導要領に規定された内容が全国の学校で画一的に教えられる傾向があります。日本の学習指導要領は10年おきに改訂され、その時代ごとの社会背景や価値観を踏まえた方針が示されています。これまでの比較研究では、日本の理科授業は日常生活や社会との関連が弱いことが指摘されているものの、PISAやTIMSSといった国際調査では高い成績を示してきました。
学習指導要領の理念を実践レベルで実現するために、教師は授業研究を通した授業力向上に努めています。授業研究は、授業準備、研究授業、ふり返りの順で進められます。特に、授業準備には多くの時間が割かれ、教材研究や指導案の作成を通して授業が精緻化されます。
参加者のディスカッションでは、授業研究の問題点や若手教員の質の変化について検討しました。授業研究の問題点としては、ふり返りの過程が形がい化していることなどが指摘されました。また、今後は授業研究に関するエビデンスを多く蓄積していく必要があるという意見が出ました。
次回、9月26日（土）は、Chap.10 "Tacit Knowledge in Science Education"です。発表の担当者は、池永さんです。
途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なく連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_0919】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed "Exploring the Professional Learning Values Inherent in Japan's Lesson Study" based on the content of Chapter 9 of the target book.

https://link.springer.com/cha.../10.1007/978-3-030-42172-4_9
While many countries have different curricula for science education depending on the region, Japanese schools tend to teach the content specified in the Courses of Study throughout the country.
The Courses of Study in Japan are revised every ten years, and the policies are developed based on the social background and values of each period. Although comparative studies have pointed out that science classes in Japan have a weak connection to daily life and society, they have performed well in international surveys such as PISA and TIMSS.
In order to realize the principles of the Course of Study at the practical level, teachers strive to improve their teaching skills through lesson study. Lesson study is carried out in the order of lesson preparation, research lessons, and reflection. In particular, a great deal of time is devoted to lesson preparation, where lessons are refined through the study of teaching materials and the development of instructional plans.
The participants' discussion examined the problems of classroom research and changes in the quality of young teachers. We pointed out that the problems of lesson study include the fact that the process of reflection is becoming more and more formative. It was also argued that there is a need to accumulate more evidence on lesson study in the future.
The next session, Saturday, September 26, will be Chap.10 "Tacit Knowledge in Science Education"!
The presenter is Mr. Ikenaga.
You're welcome to join us in the middle of the session you're interested in, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_0926】

Chap.10 暗黙知

昨日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第10章の内容をもとに、「理科教育における暗黙知」について検討しました。
https://link.springer.com/.../10.1007/978-94-6300-749-8_10
私たちの持つ知識は全てが言語に紐づけられているわけではなく、特に言葉で直接表現できないような知識を"暗黙知"と呼びます。例えば、惑星の公転運動を視覚的に理解している学習者は、公転に関して非言語的な形で符号化された知識を保持しています。また、熟達者であっても無意識的にヒューリスティクスを働かせており、このような方略知は暗黙知の一種だと考えられます。熟達者と初学者の違いは、明示的な知識だけでなく、暗黙知にも及びます。しかしながら、理科の授業で暗黙知の影響はほとんど意識されることがありません。
暗黙知には、学習者の直感や洞察を促す効果があると考えられます。私たちは言葉にできない暗黙知を用いて現象を直感的に捉え、暗黙知に由来する洞察を導くことがあるためです。このような洞察の生起はアハ体験とも呼ばれ、発見の文脈で重要な役割を果たします。理科の授業で暗黙知の使用を支援することができれば、学習者の科学的探究の質を向上させられる可能性があります。
読書会参加者の議論では、暗黙知は幅広い概念であり、構成概念を具体化しない限り議論を進めることが難しいという意見が出ました。
次週、10月3日（土）は、Chap.12 "Language, Discourse, Argumentation, and Science Education"です。発表の担当者は、西内さんです。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なく連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_0926】
Yesterday's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed "Tacit Knowledge in Science Education" based on the content of Chapter 10 of the target book.
https://link.springer.com/.../10.1007/978-94-6300-749-8_10
Not all of our knowledge is tied to language, especially knowledge that cannot be expressed directly in words, which is called "tacit knowledge". For example, a learner with a visual understanding of the motion of the planets' orbits holds non-verbal, encoded knowledge of the orbits. In addition, even experts engage in unconscious heuristics, and this kind of methodological knowledge is considered to be a type of tacit knowledge. Thus, the difference between experts and beginners is not only in explicit knowledge, but also in tacit knowledge.
However, the impact of tacit knowledge in science classes is seldom conscious of the impact of tacit knowledge. Tacit knowledge has the effect of encouraging learners' intuition and insight. This is because we may use our tacit knowledge to intuitively perceive phenomena, leading to insights derived from tacit knowledge. The genesis of such insights, also known as the AHA experience, plays an important role in the context of discovery. If teacher can support the use of tacit knowledge in science classrooms, it has the potential to improve the quality of learners' scientific inquiry.
Discussions among the book club participants indicated that tacit knowledge is a broad concept that is difficult to discuss without defining the constructs in detail.
The next session, Saturday, October 3rd, will be "Language, Discourse, Argumentation, and Science Education"!
The presenter is Ms. Nishiuchi.
You're welcome to join us in the middle of the session, or just for the sessions you're interested in, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_1003】

Chap.12 言語・論議・論証と科学教育

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第12章の内容をもとに、「言語・論議・論証と科学教育」について検討しました。
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_12

科学において言語は、知識を表現する記号であるとともに、新たな知識を生み出すための道具でもあります。かつて、実証主義的な考えにおいては、言語は概念を伝達するための手段にすぎなかったのが、その後の構成主義的な考えにおいては、意味を構成するための道具としての価値が見出されているわけです。
科学の言語は、私たちにとって身近なものではないため、その習得には第二言語習得と同じように、話す、書く、読むといった活動が必要になります。例えば、科学の言語を話すとは、科学特有の言語を使って観察、分析、評価、論証、一般化などを行うことを指します。
また、科学における言語が科学者コミュニティに独自のものとすれば、その習得は新たなコミュニティへの適応としても解釈できるかもしれません。科学教育は、科学の言語を使いこなし科学者コミュニティに適応する学習者を育てることを目指しています。

科学者コミュニティでは、データと主張をつないだ論証によって、他の科学者を説得する必要があります。このことから、科学教育においても論証（アーギュメント）を構成する指導が求められるようになってきています。
アーギュメントの構成は、科学の言語の使用を促すだけでなく、自身の論理を見つめ直させ、学習を深めることにつながります。
読書会の参加者の議論では、アーギュメントに関する能力が領域固有であるかや、授業実践の具体について話し合われました。

次週、10月10日（土）は、Chap.17 "Integrating Engineering Concepts and Practices into Science Education"です。発表の担当者は、小川先生です。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なく連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_1003】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed "Language, Discourse, Argumentation, and Science Education" based on the content of Chapter 12 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_12

In science, language is both a symbol for expressing knowledge and a tool for creating new knowledge. In the past, in positivist thinking, language was just a means of communicating concepts, but later, in constructivist thinking, it has found value as a tool for constructing meaning.
Because the language of science is not familiar to us, its acquisition requires the same activities as second language acquisition: speaking, writing, and reading. For example, speaking the language of science means using the language of science to observe, analyze, evaluate, argue, and generalize using the language specific to science.
If the language in science is unique to the scientific community, its acquisition may also be interpreted as an adaptation to a new community. Science education aims to develop learners who are proficient in the language of science and adapt to the scientific community.
The scientific community needs to persuade other scientists by means of arguments that link data and claims. This has led to a growing demand for instruction in constructing arguments in science education.
Argument construction not only encourages the use of the language of science, but also forces students to rethink their own logic and deepen their learning.
Book club participants discussed whether competencies related to the Argument are domain-specific or domain-general.

The next session, Saturday, October 10, will be "Integrating Engineering Concepts and Practices into Science Education"!
The presenter is Dr. Ogawa.
You're welcome to join us in the middle of the session, or just for the sessions you're interested in, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_1010】

Chap.17 工学教育の概念と実践

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第17章の内容をもとに、「工学教育の概念と実践」について検討しました。
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_17

私たちは工学（Engineering）を通した製品への依存度を向上させてきていることから、工学分野への労働力の供給が重要な課題となっています。この課題意識は、STEMの”E(Engineering)”という単語にも表れており、工学教育が重要な要素の1つとなっています。T(Technology)とE(Engineering) の違いは、後者の方が人間の実際的な使用に近い位置にあるというものです。例えば、バイオテクノロジーは生物学的な知識そのものなのに対して、バイオエンジニアリングはそれらを実際に制御するための知見を指します。
工学教育の実践は、エンジニアの育成のみならず、工学的知識を持った市民の育成という価値があります。工学教育では、システム思考や創造性、前向きな問題解決志向の習慣などが重要視されます。その一方で、工学は軍事開発や環境破壊と結びつく、負の側面も持っており、教育場面では倫理的配慮について扱うことも重要です。
これからの工学教育における重要な課題の1つは、それを教える教員の養成です。諸外国では、工学教育に関するプログラム開発と教員養成プロジェクトの優れた実践例が報告されています。参加者の議論では、日本の理科教育に工学をどのように組み込んでいくべきかに関して意見がでました。日本は歴史的に早くから工学部が設置されてきた一方で、教育学部の教員養成とは連携が取れていないという実態がありそうです。

次週、10月17日（土）は、Chap.18 "Essential Instructional Practices for Science Teaching"です。発表の担当者は、西内さんです。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なく連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_1010】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed "Integrating Engineering Concepts and Practices into Science Education" based on the content of Chapter 17 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_17

As humans become more and more dependent on products through engineering, the need to supply the engineering workforce has become a major challenge. This challenge is evident in the word "E(Engineering)" in STEM, where engineering education is one of the key elements.
The difference between T(Technology) and E(Engineering) is that engineering is closer to the practical use of human beings. For example, biotechnology is the biological knowledge itself, whereas bioengineering refers to the knowledge of how to actually control them.
The practice of engineering education has the value of not only training future engineers, but also of training citizens with engineering knowledge. Engineering education emphasizes the importance of systems thinking, creativity, and positive, problem-solving-oriented habits. On the other hand, engineering also has a negative aspect, with links to military development and environmental destruction, so it is important to address ethical considerations in the educational setting.

One of the most important issues in the future of engineering education is the training of teachers to teach it. Several countries have reported good practices in program development and teacher training projects on engineering education.
Participants in the book club discussed how engineering should be integrated into science education in Japan. It seems that while Japan has historically been an early adopter of engineering in its universities, there seems to be a lack of coordination between engineering and teacher training in the schools of education.

The next session, Saturday, October 17, will be "Essential Instructional Practices for Science Teaching"! The presenter is Ms. Nishiuchi.
You're welcome to join us in the middle of the session, or just for the sessions you're interested in, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_1017】

Chap.18 重要な指導実践

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第18章の内容をもとに、「理科教育において重要な指導実践」について検討しました。
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_18

理科の指導を通して、教師は学習者に豊かな学習体験を提供することが求められています。質の高い理科の指導を実現するためには、計画、指導、振り返りの3つのパートでそれぞれに重要な仕事を行う必要があります。
計画の段階では、核となる概念や指導目標を明確化し、授業の配列を計画する必要があります。また、診断的評価によって学習者の既有知識を特定し、適切な指導方法を選択する必要があります。
指導の段階では、思考を促す言葉かけや形成的評価を通して、学習者が本質的な理解へ至るよう導く必要があります。特に近年では、形成的評価の研究が進み、具体的な評価方法や、適切なフィードバックのタイミングに関する研究が蓄積されてきています。
振り返りの段階では、学習成果物や様々なアセスメントを通して学習者の理解状況や指導方法の有効性を評価し、今後の授業に向けた改善点を明らかにします。
これらのサイクルを繰り返すことは、教師の授業力の向上につながります。
参加者の議論では、適正処遇交互作用をの存在を仮定した場合、適切な教育方法というものが個人によって異なる可能性について検討しました。また、この10年間の科学教育分野における教授学習研究の進展について情報を共有しました。

次週、10月24日（土）は、Chap.19 "Inquiry-Based Science Education"です。発表の担当者は、中村さんです。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なく連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_1017】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed "Essential Instructional Practices for Science Teaching" based on Chapter 18 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_18

On a daily basis, science teachers are called upon to provide rich learning experiences to their students. In order to achieve quality science instruction, each of the three parts of planning, teaching, and reflection must do important tasks.
In the planning phase, core ideas and instructional objectives must be identified and an array of lessons planned. You also need to identify learners' prior knowledge through diagnostic assessment and select appropriate instructional methods.
The instructional phase should guide learners to essential understanding through thought-provoking discourse and formative assessment. In recent years, there has been a growing body of research on formative assessment, particularly with regard to specific assessment methods and the timing of appropriate feedback.
In the reflection phase, learners' understanding and the effectiveness of their teaching methods are assessed through learning outputs and various assessments, and improvements for future lessons are identified.
Participants in the book club discussed the possibility that, assuming the existence of appropriate treatment interactions, appropriate teaching methods may vary from individual to individual. We also shared information about developments in teaching and learning research in the field of science education over the past decade.

The next session, Saturday, October 24, will be Chap.19 "Inquiry-Based Science Education". The presenter is Mr. Nakamura. You're welcome to join us, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_1024】

Chap.19 探究に基づく科学教育

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第19章の内容をもとに、「探究に基づく科学教育」について検討しました。
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_19

科学者の実践が科学的手法に基づく能動的な探究であるのに対して、学校科学は知識伝達型の受動的な活動であることが歴史の中で繰り返し指摘されてきました。自然科学と学校科学の乖離を踏まえ、学習者の能動的な学びを求める科学教育改革が行われてきました。
20世紀初頭には、アームストロングの発見的教授法やデューイの問題解決学習が提案され、知識伝達モデルからの脱却が目指されました。1960年代には、シュワブの探究学習やブルーナーの発見学習が提案されました。1980年代には、構成主義理論が登場し、学習者の主体的な意味構築が重要視されるようになりました。現在では、複雑な社会問題を解決するのに必要な科学的リテラシーを育成する方法として、探究に基づくアプローチ（IBSE）が求められています。
IBSEとは、「科学者が自然界を研究し、その研究から得られた証拠に基づいて説明を提案する多様な方法」と定義されています（NRC, 1996）。探究には4つのレベルが提案されており、より自由度の探究の実現に向けて、教師が足場かけを行っていく必要があります。
探究が効果的であることを支持する実証研究が多くある一方で、IBSEは時間がかかり学習内容が削減されることから非効率的だという問題意識がIBSE導入の障壁となってきました。また、IBSEの実証研究においても、アウトカムの測定方法は多様であり、何に対して効果があるのかが不鮮明です。これまでのIBSEに関するメタ分析では、効果量の異質性が高く、研究間で効果の大きさにばらつきがありました。PISA調査の二次分析では、過度な探究の実践は学習到達度

の低下を招くことが示唆されています。
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jart/15/1/15_135/_article/-char/ja
今後は、IBSEの効果やメカニズムに関してより厳密な知見を積み重ねていく必要があると考えられます。
参加者の議論では、探究を促進する教室環境や、教科間での探究方法の違いについて検討しました。また、日本の自由研究の取り組みが自由度の高い探究なのではないかという意見が挙がりました。

次週、10月31日（土）は、Chap.20 "Models and Modelling in Science and Science Education" です。発表の担当者は、雲財先生です。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なく連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_1024】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed "Inquiry-Based Science Education" based on Chapter 19 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_19
The authors of this chapter are members of the University of Cambridge.
@FamilyLearnEm @Winterbottom_M
Riga F., Winterbottom M., Harris E., Newby L. (2017) Inquiry-Based Science Education.

It has been repeatedly pointed out historically that the practice of scientists is active inquiry based on the scientific method, whereas school science is a passive activity of knowledge transfer type. Based on the disconnect between natural science and school science, there have been reforms in science education that require active learning by learners.
In the early 20th century, Armstrong's heuristic teaching method and Dewey's problem-solving learning were proposed to break away from the knowledge transfer model. In the 1960s, Schwab's inquiry learning and Bruner's discovery learning were proposed; in the 1980s, constructivist theory emerged, and learners' proactive Meaning construction has become increasingly important. Nowadays, inquiry-based science education (IBSE) are being sought as a way to develop the scientific literacy needed to solve complex social problems.
IBSE is defined as "the diverse ways in which scientists study the natural world and propose explanations based on the evidence derived from their work" (NRC, 1996). Four levels of inquiry have been proposed, and teachers need to scaffold to achieve a greater degree of freedom in inquiry.
While much empirical research supports the effectiveness of IBSE, the perception that IBSE is inefficient because it is time-consuming and cuts back on learning has been a barrier to introducing IBSE. Also, IBSE empirical studies have used a variety of outcome measures, and it is unclear what they are effective for. Previous meta-analyses of IBSE have shown a high degree of heterogeneity in effect sizes and variability in effect sizes across studies.
*Shymansky, Hedges, & Woodworth (1990) d=0.27
https://doi.org/10.1002/tea.3660270205
*Schroeder et al. (2007) d=0.65
https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.20212
*Firman, Ertikanto, & Abdurrahman (2019) d=0.45
https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1157/2/022018

Secondary analysis of the PISA study suggests that excessive inquiry practices can lead to lower learning achievement.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jart/15/1/15_135/_article/-char/en
In the future, more rigorous findings regarding the effects and mechanisms of IBSE will need to be accumulated.
Participants discussed classroom environments that promote inquiry and differences in inquiry methods between subjects. It was also suggested that Japan's approach to free research might be more open-ended inquiry.

The next session, Saturday, October 31, will be Chap.20 "Models and Modelling in Science and Science Education". The presenter is Dr. Unzai. You're welcome to join us, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_1031】

Chap.20 科学教育におけるモデル・モデリング

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第20章の内容をもとに、「科学教育におけるモデル・モデリング」について検討しました。
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_20

私たちの身の回りで起こる複雑な現象を説明・予測する際、構造を単純化したモデルによる表現は有効です。例えば、様々な翼の飛行機を実際に飛ばしてテストすることは困難ですが、模型と風洞実験によってモデルをテストすることは翼の性能を評価する際に有効かもしれません。歴史上、様々なモデルが提案され（e.g., DNAの二重螺旋モデル）、科学を進展させてきました。
このような科学的モデルを構成する表現には、隠喩、直喩、アナロジーなどが用いられます。いずれの表現を用いても、モデルには現実を表現できている部分と、表現できない部分が存在します。例えば、原子モデルを太陽系のアナロジーで説明するモデルは、中心に質量の大きい核となる部分が存在し、周囲を物体が周回しているという点で共通していますが、中心から物体までの距離は異なっています。
その性質上、全てのモデルには誤りがありますが、モデルによる表現の構成（i.e., モデリング）は現象を捉える上で有用であり、科学を発展させてきたという歴史的事実が存在します。よって、科学的モデルを理科授業で扱うことは、科学を理解させることだけでなく、科学の本質を教える上でも有用だと考えられます。しかしながら、理科授業においてはモデルが現象を表現できていない部分には焦点が当てられない傾向があります。今後は、教師と生徒の両者がモデルの特徴や限界を知り、モデリングを行う必要があるかもしれません。

参加者の議論では、学習者がモデルを構成する活動を通して、どのようなコンピテンシーが育成されるかについて意見が出ました。

次週、11月7日（土）は、Chap.22 "Assessment in Science Education"です。発表の担当者は、渡辺先生です。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なくご連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_1031】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed "Models and Modelling in Science and Science Education" based on Chapter 20 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_20

The author of this chapter is Dr. Taber.
@DrKeithSTaber
Taber K.S. (2017) Models and Modelling in Science and Science Education.

The use of model representations is useful in explaining and predicting complex phenomena. For example, while it is difficult to test airplanes with different wings in flight, testing models by means of models and wind tunnel experiments may be useful in assessing wing performance. Throughout history, various models have been proposed and have advanced science (e.g., the double-helix model of DNA).
The expressions that make up these scientific models include metaphor, simile, and analogy. Regardless of which expression is used, there are parts of the model that represent reality and parts that do not. For example, models that explain the atomic model by analogy to the solar system have in common that there is a massive core at the center with an object in orbit around it. However, the expression that the distance from the center to the object is different is incorrect.
Although all models by their nature contain errors, there is a historical fact that the composition of representations by models (i.e., modeling) is useful in capturing phenomena and has developed science. Therefore, the use of scientific models in science classes is useful not only to help students understand concepts but also to teach the essence of science. However, science classes tend not to focus on the parts of the model that do not represent the phenomenon. In the future, both teachers and students need to know the features and limitations of the models and construct the models.

The participants' discussion explored what competencies are developed through activities in which learners construct models. Focusing on the cognition of modeling activities may allow for the extraction of competencies specific to modeling.

The next session, Saturday, November 7, will be Chap.22 "Assessment in Science Education". The presenter is Dr. Watanabe. You're welcome to join us, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_1107】

Chap.22 科学教育における評価

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第20章の内容をもとに、「科学教育における評価」について検討しました。（続く
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_22

学習の評価には単元の途中で行われる形成的評価と、単元末に行われる総括的評価の2種類があります。形成的評価では、生徒の学習状況の評価をフィードバックし、学習の改善に向けた支援を行うことに重点が置かれます。
フィードバックの返し方には、口頭で伝える方法や、文章でコメントを伝える方法があります。口頭でのフィードバックは、授業中に即座に伝えることができる一方で、クラス全員にフィードバックを返すことは困難です。一方で、文章でのコメントは、フィードバックが遅延するものの、クラス全員にフィードバックを返すことができます。
では、どのようなフィードバック方法が良いのでしょうか？Butler（1988）は、文章でコメントする際には、点数評価を添えない方がコメントを読む時間が増えることを明らかにしています。フィードバックを通して、学習者の自信を向上させ、成長的マインドセットを持たせることが重要です。また、本章の著者は、具体的な改善方法を伝えることの重要性を指摘しています。
形成的評価では、教師からの評価だけでなく、生徒の相互評価を用いられることもあります。Wisniewski et al. (2020) のメタ分析によれば、教師による評価（d=0.47）よりも生徒の相互評価（d=0.85）が有効であることが明らかにされています。
https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.03087/full
様々な形成的評価方法を用いて、学習改善に向けた支援を行っていくことが求められています。また、形成的評価と接続した総括的評価を行うことも重要です。

参加者の議論では、Abell & Siegel (2011) の整理を基に、教師のアセスメントリテラシーを育成する必要性について検討しました。

次週、11月14日（土）は、Chap.28 "21st Century Skills and Science Learning Environments"です。発表の担当者は、渡辺先生です。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なくご連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_1107】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed “Assessment in Science Education” based on Chapter 22 of the target book. ->
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_22

There are two types of assessment of learning: formative assessment, which takes place in the middle of the unit, and summative assessment, which takes place at the end of the unit. Formative assessment focuses on providing feedback on students' assessment of their learning and helping them to improve their learning.
Feedback can be given back either orally or through written comments. While oral feedback can be communicated immediately in class, it is difficult to give feedback back to the entire class. Written comments, on the other hand, delay feedback but allow you to give feedback back to everyone in the class.
So what is the better feedback method? Butler (1988) found that when commenting in writing, students spend more time reading comments if they are not accompanied by a score rating. Through feedback, it is important to improve learners' confidence and to give them a growth mindset. The authors of this chapter also point out the importance of providing feedback on specific ways to improve.
Formative assessment may use peer assessment of students as well as teacher assessment; a meta-analysis by Wisniewski et al. (2020) found peer assessment of students (d=0.85) to be more effective than teacher assessment (d=0.47).
https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.03087/full

A variety of formative assessment methods should be used to support students to improve their learning.
Participants in the book club discussed the need to develop teacher assessment literacy based on Abell & Siegel (2011).

The next session, Saturday, November 14, will be Chap.28 "21st Century Skills and Science Learning Environments". The presenter is Dr. Watanabe. You're welcome to join us, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_1114】

Chap.28 21世紀型スキルと学習環境

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第28章の内容をもとに、「21世紀型スキルと学習環境」について検討しました。（続く
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_28

教育の基本的な目標の1つに、民主的な市民社会の担い手を育成することがあります。
責任ある市民として、社会の中での議論に参画するとともに、自己実現に向けて問題を解決できる人材の育成が重要であり、理科教育がどのように貢献できるか議論する必要があります。社会が変化し続ける中で、新しい時代の責任ある市民を育成するためには、理科教育を通してどのような力を獲得させるべきでしょうか？
Holbook & Rannikmae (2007) は、科学技術リテラシー（STL）の育成を提案し、社会における科学技術の役割とリスクを認識し、良い意思決定ができるようになることを求めています。
https://doi.org/10.1080/09500690601007549
21世紀型スキル（NRC, 2010）やオーストラリアのメルボルン宣言（MCEETYA, 2008）では、これからの社会の変化を想定し、市民や労働者として必要な汎用的能力のフレームワークを提案しています。これらのフレームワークでは共通して、ICTを駆使して他社と共同しながら創造的な問題解決に取り組む力の育成を求めています。理科教育においてこれらの力を育てるためには、学習環境や指導方法を見直し、質の高い学習者の主体的な学びを実現できるよう改善に取り組む必要がありそうです。

参加者の議論では、21世紀型スキルのフレームワークを踏まえて、これからの理科教育をどのように変えるべきかについて広く検討しました。また、抽象度の高い汎用的な能力をどのように具体化し、どのように学校教育で育成することができるのかについて議論しました。

次週、11月21日（土）は、Chap.16 "Curriculum Implications of the Integration of Mathematics into Science"です。発表の担当者は、小川先生です。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なくご連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_1114】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed “21st Century Skills and Science Learning Environments” based on Chapter 28 of the target book. --->

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_28

One of the fundamental goals of education is to develop democratic citizens.
It is important to develop citizens who are able to participate in discussions within society and solve problems to achieve self-fulfillment. We need to discuss how science education can contribute to the development of responsible citizens. As our society continues to change over the years, what skills should be acquired through science education to develop responsible citizens for the new era?
Holbook & Rannikmae (2007) propose the development of science and technological literacy (STL), which requires students to be aware of the role and risks of science and technology in society and to be able to make good decisions. https://doi.org/10.1080/09500690601007549
The 21st Century Skills (NRC, 2010) and the Melbourne Declaration of Australia (MCEETYA, 2008) propose a framework of generic competencies needed as citizens and workers in anticipation of future social change. These frameworks have in common that they call for the development of the ability to use ICT to solve problems creatively in collaboration with other people. In order to develop these skills in science education, it is likely that the learning environment and teaching methods will need to be improved to enable high quality, learner-driven learning.

Participants in the book club discussed how science education should be changed in the future in light of the 21st century skills framework. We also discussed how generic skills can be embodied and how they can be developed in schooling.

The next session, Saturday, November 21, will be Chap.16 "Curriculum Implications of the Integration of Mathematics into Science". The presenter is Dr. Ogawa. You're welcome to join us, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_1121】

Chap.16 理科カリキュラムへ数学を統合する

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第16章の内容をもとに、「理科カリキュラムへ数学を統合する」について検討しました。（続く
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_16

学問の歴史上、数学と科学はともに発展してきた歴史があります。ニュートンは運動を説明のために微積分を発展させ、ラグランジュの一般化座標は量子力学の発展に貢献しました。
現代においても、数学と科学は境界が曖昧で密接なものとして存在しています。
このような現状にも関わらず、学校教育では数学と科学を教科として切り分け、相互の連携が十分に行われていません。
このような現状を受けて、多くの組織が教育における数学と科学の統合を提案しています。
NGSSでは領域横断的概念（crosscutting concepts）を特定し、科学教育において必要となる数学の内容を考慮した指導を求めています。また、Ramma et al. (2013) は、思考プロセスモデル（thinking process model）を提案し、数学と科学で関連する学習内容に必要な認知をモデル化

し、対応関係を意識した指導を行うことを教師に求めています。STEM教育では、SとMの幅広い統合方法が提案されています。
数学と科学の教師がお互いのカリキュラムに関心をもち、内容や認知の対応関係を意識することで、学習者の概念的理解を向上させることができるかもしれません。

参加者の議論では、科学と数学の統合とはどのような状態を指すのかについて検討しました。また、数学教育者にとって理科教育と連携する価値は何かについて議論しました。
今回は、数学教育の専門家にも参加いただいたことで、幅広い議論が実現しました。

次週、11月28日（土）は、Chap.5 "Epistemic Practices and Scientific Practices in Science Education"です。発表の担当者は、雲財先生です。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なくご連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_1121】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed “Curriculum Implications of the Integration of Mathematics into Science” based on Chapter 16 of the target book. ---> https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_16
Thread below👇

Mathematics and science have a history of development together. Newton developed calculus to explain motion, and Lagrange's generalized coordinates contributed to the development of quantum mechanics.
Even today, mathematics and science exist as a close and blurred boundary.
In spite of this current situation, in school education, mathematics and science are separated as subjects and not sufficiently linked to each other.
In response to this situation, many organizations have proposed integrating math and science in education. NGSS has identified crosscutting concepts and calls for crosscutting instruction that takes into account the math content needed in science education. Ramma et al. (2013) proposed a thinking process model (TPM), which requires teachers to model cognition that is common in mathematics and science and to provide instruction that corresponds to them. In STEM education, a wide range of ways to integrate Science and Mathematics are proposed.
https://www.amazon.co.jp/dp/B00L81U2V2/ref=cm_sw_r_tw_dp_x_G3mUFb31MBF2P
It may be possible to improve the conceptual understanding of learners by having math and science teachers interested in each other's curricula and being aware of the content and cognitive correspondences.

Participants in the book club explored what the integration of science and mathematics might look like. We also discussed what the value of working with science education is for mathematics educators. Today's discussion was broadened by the participation of experts in mathematics education.

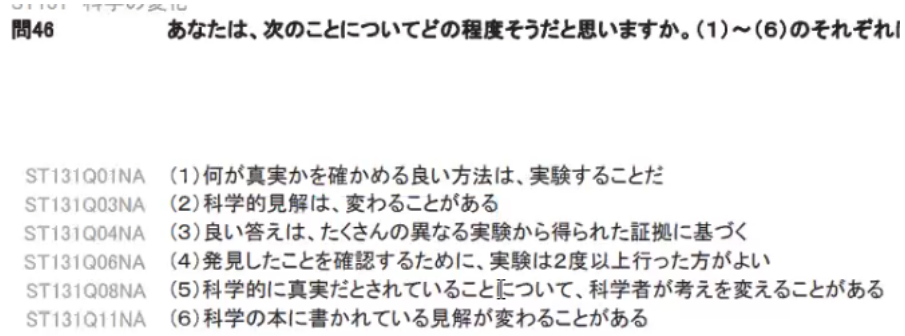
The next session, Saturday, November 28, will be Chap.5 "Epistemic Practices and Scientific Practices in Science Education". The presenter is Dr. Unzai. You're welcome to join us, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_1128】

Chap.5 認識論的実践

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第5章の内容をもとに、「科学教育における認識論的実践」について検討しました。（続く
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_5

我々が知識をどのように正当化するかに関する考えを「認識論」と言います。
科学的な知識は科学者コミュニティによって正当化されたものです。科学者は、科学的探究だけでなく、得られた証拠をどのように正当化して他の科学者を説得するかという認識論的実践を行っています。科学教育において、学習者が科学者と同じように科学を実践するのであれば、科学的実践と認識論的実践の両方が重要になります。科学の授業では、科学的知識のみならず、そのような知識がどのように生み出されるかという認識論的知識を獲得させることが期待されています。
PISA2015では、認識論に関する質問項目が加わり、認識論的知識の重要性は世界的に広がりつつあります。


問46　あなたは、次のことについてどの程度そうだと思いますか。(1)～(6)のそれぞれ

ST131Q01NA　(1)何が真実かを確かめる良い方法は、実験することだ
ST131Q03NA　(2)科学的見解は、変わることがある
ST131Q04NA　(3)良い答えは、たくさんの異なる実験から得られた証拠に基づく
ST131Q06NA　(4)発見したことを確認するために、実験は2度以上行った方がよい
ST131Q08NA　(5)科学的に真実だとされていることについて、科学者が考えを変えることがある
ST131Q11NA　(6)科学の本に書かれている見解が変わることがある

認識論的知識を育てる第一の方法は、開かれた科学的探究に従事させることです。どのような探究のスキルを通して知識が正当化されるのかを体験させることが重要です。
第二の方法は、知識を正当化する基準を作らせることです。学習者コミュニティの中で、どのようにしたら実験結果を科学的知識として正当化できるかについて基準を作成させることで、明示的に認識論的知識を示すことができます。

参加者の議論では、理科授業の探究において、なぜそのような活動や操作を行うのか考えさせて、価値づけることが重要ではないかという意見が出ました。メタ認知を働かせ、なぜそのような活動を行うのかを考えるよう促すことで、認識論的知識を獲得させることができるかもしれません。

次週、12月5日（土）は対象本を離れ、Arnold et al. (2018) “Assessment of Competencies in Scientific Inquiry Through the Application of Rasch Measurement Techniques” について議論します。
発表の担当者は、藤原さんです。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なくご連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_1128】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed “Epistemic Practices and Scientific Practices in Science Education” based on Chapter 5 of the target book. ---> https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_5
Thread below👇

The author of this chapter is Dr. Aleixandre.
@MarilarAleix

The idea about how we justify our knowledge is called "epistemology".
Scientific knowledge is justified by the scientific community. Scientists are engaged in not only scientific inquiry, but also epistemological practice. It is also their job to justify the evidence obtained and convince other scientists.
In science education, both scientific and epistemological practices are important. Science classes are expected to acquire not only scientific knowledge, but also epistemological knowledge of how such knowledge is produced.
In PISA 2015, the importance of epistemic knowledge is expanding worldwide with the addition of questions on epistemology.

The primary way to foster epistemological knowledge is to engage in open scientific inquiry. It is important to let them experience how knowledge is justified through the skills of inquiry.
The second way is to let them create the criteria for justifying knowledge. Within a community of learners, you can explicitly demonstrate epistemic knowledge by having them create criteria for how the results of an experiment can be justified as scientific knowledge.

Participants in the book club discussed the importance of having students think about and value why they perform such activities and operations in their science class explorations. Engaging metacognition and encouraging students to think about why they perform such activities may help them acquire epistemological knowledge.

The next session, Saturday, November 28, we will leave the target book and discuss Arnold et al. (2018) "Assessment of Competencies in Scientific Inquiry Through the Application of Rasch Measurement Techniques". The presenter is Mr. Fuzihara. You're welcome to join us, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_1205】

Arnold et al. (2018)

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本を離れ、Arnold et al. (2018). Assessment of Competencies in Scientific Inquiry Through the Application of Rasch Measurement Techniques について検討しました。（続く
https://doi.org/10.3390/educsci8040184

対象論文の目的は、科学的探究能力（Scientific Inquiry Competencies: SIC）を測定する調査問題を開発することでした。
筆者らは、SICの下位能力として「問い・仮説の設定」「実験デザイン」「データ分析」の3つを設定しています。また、筆者らは、SICを測定した先行研究をレビューし、下位能力ごとに5つの側面を想定しています。
「問い・仮説の設定」では、独立変数と従属変数を含む説明を生成し、変数間の関係が正当化される必要があります。また、複数の代替仮説を提案することも求められます。
「実験デザイン」では、変化させる独立変数と測定する従属変数を決定し、交絡変数を制御した実験を計画する必要があります。また、実験期間や測定間隔・回数を決定することが求められます。
「データ分析」では、データを客観的に記述し、その解釈と一般化の限界を示す必要があります。また、実験手続きを批判的に吟味し、新たな研究に向けた展望を導くことも求められます。
これらの各側面を測定する自由記述式の問題項目を作成し、高校生220名を対象とした調査によって項目特性を調べました。
ラッシュモデルや部分採点モデルによる分析の結果、各能力の側面間には先行研究から予測されるとおりの難易度の方向性が見られることが明らかになりました。
独立変数や従属変数を特定することに比べて、実験結果を予測したり、実験方法や結果を批判的に検討することは難しい能力だということが示唆されています。
今回の結果は、限定的な対象と項目ですが、今後はデータを追加することでより正確な測定を実現できる可能性があります。

読書会の参加者の議論では、測定項目の内容的妥当性や、認知能力の定義について検討しました。また、教育学分野で能力と呼ばれるものは、どのように定義・測定することができるのかについて意見を交換しました。

次週、12月12日（土）は、Chap.7 "Learning Theories in Science Education"です。発表の担当者は、小林先生です。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なくご連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_1205】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) changed to a journal club and discussed Arnold et al. (2018). “Assessment of Competencies in Scientific Inquiry Through the Application of Rasch Measurement Techniques.”
https://doi.org/10.3390/educsci8040184
Thread below👇

The author of this chapter is Dr. Julia Arnold.
@biodidaktikerin

The purpose of the target article was to develop a test instrument that measures Scientific Inquiry Competencies (SIC).
The authors identified three sub competencies of SIC: question/hypothesis formulation, experimental design, and data analysis. The authors also reviewed previous studies that measured SIC and assumed five aspects of each sub competency.
The "question/hypothesis formulation" involves generating explanations that include the independent and dependent variables, and the relationships between the variables need to be justified. It also requires that multiple alternative hypotheses be proposed.

The “experimental design” requires determining the independent variable to be varied and the dependent variable to be measured, and designing an experiment with controlled confounding variables. It also needs to determine the duration of the experiment and the interval and number of measurements.
The "data analysis" requires an objective description of the data and the limitations of its interpretation and generalization. It also requires you to critically examine the experimental procedures and derive perspectives for new research.
An open-response format measuring each of these aspects was developed and item properties were examined by surveying 220 high school students.
Analyses with the Rasch model and partial credit model revealed that there was a direction of difficulty between aspects of each ability as predicted by previous research.
It is suggested that predicting experimental results and critically examining experimental methods and results is a more difficult ability than identifying the independent and dependent variables.
Although the current results are limited in scope and items, it is possible that more accurate measurements can be achieved with additional data in the future.

Participants in the book club discussed the content validity of the measurement items and the definition of cognitive ability. We also exchanged ideas about how what is called competence in the pedagogical field can be defined and measured.

The next session, Saturday, December 12, will be Chap.7 "Learning Theories in Science Education". The presentation will be given by Prof. Kobayashi. You're welcome to join us, so don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2020_1212】

Chap.7 科学教育における学習理論

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第7章の内容をもとに、「科学教育における学習理論」について検討しました。（続く
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_7

私たちは様々な教育現象を理論のフィルターを通して解釈しています。教育分野ではこれまで様々な学習理論が提案されてきました。本章では、それらの理論を3つの主義に分類して検討します。
1つ目は、行動主義に基づく理論です。行動主義理論では、学習を刺激と反応の連合の強化と捉えます。学習を繰り返し、教師の与える刺激と望ましい反応の結びつきが強化されれば、学習目標が達成されるという考え方です。
ドリルの反復練習や問題の正誤を返すCAIなどは行動主義に基づくアイデアです。現在の個別最適化されたオンライン学習とフィードバックシステムにも共通点が見られます。
人間の学習の複雑さに対応していないという批判から、行動主義は科学教育の理論の主流ではなくなりました。しかし、PISAやTIMSSといった国際調査で東アジアの国が上位を占めていることから分かるように、行動主義に基づく反復練習には一定の効果があるとも考えられます。

2つ目は、認知主義に基づく理論です。認知主義理論では、刺激が入力されてから反応を返すまでの人間の情報処理を、コンピューターのシステムのように解釈します。CPUのアナロジーから情報処理が解釈され、メモリーのアナロジーからワーキングメモリというモデルが提案されました。また、システムをつかさどる上位の認知として、メタ認知というモデルも提案されました。
熟達者の情報処理過程を調べ、初学者に不足している点を授業設計に反映するアプローチは、学習科学分野で一定の成功を収めました。しかしながら、認知主義理論は情報処理という冷たい認知しか検討せず、情動といった温かい認知を考慮してきませんでした。また、行動主義と同様に、刺激は外部から与えられることが仮定されており、自発的に学習に取り組む状況が検討されてきませんでした。
3つ目は、構成主義に基づく理論です。構成主義理論は、学習者が能動的に意味を構築していくことが学習であると捉えています。オーズベルの提案した有意味受容学習では、先行オーガナイザーに様々な経験を結び付けていくことで学習が進められます。Posnerが提案した概念変容理論では、学習者が概念を再構築する条件が検討されています。構成主義は現在の科学教育の中心的な役割を果たしていますが、構成主義は正しい意味や概念への変容を押し付けるものだとして批判も行われています。
それぞれの主義が強調する学習の側面に留意しながら、現実の教室文脈で有効な指導法を検討していく必要があります。

読書会の参加者の議論では、これまで概念変容に関する多くの理論が提案されたにもかかわらず、反証された理論が無いことを問題視し、検証可能な強い理論を導くためにはどうすればよいかについて検討しました。

次回、1月9日（土）は、3rdシーズンで読む文献を選定します。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なくご連絡ください！

【Report_SEBCJ2020_1212】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed “Learning Theories in Science Education” based on Chapter 7 of the target book. -> https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6300-749-8_7
Thread below👇

Educators interpret various educational phenomena through the filter of theory. Various learning theories have been proposed throughout the 20th century. The authors of this chapter examine those theories by dividing them into three principles.
The first is the theory based on behaviorism. The behavioral theory views learning as the reinforcement of a stimulus-response association. The idea is that if the learning is repeated and the association between the stimulus provided by the teacher and the desired response is strengthened, the learning goal is achieved.
Repetitive drills and CAI(computer-assisted instruction) that return correct and incorrect answers to questions are ideas based on behaviorism. Similarities can also be found in current individually optimized online learning and feedback systems.
Due to criticism that it does not address the complexity of human learning, behaviorism has ceased to be a mainstream science education theory. However, there may be some benefits to behaviorist-based repetition, as evidenced by the high rankings of East Asian countries in international surveys such as PISA and TIMSS.

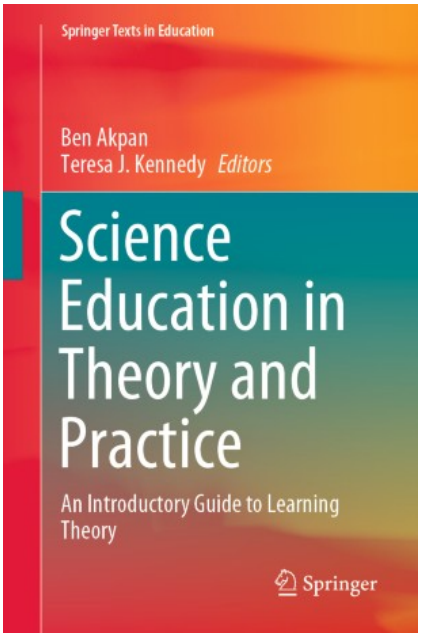
The second is a theory based on cognitivism. Cognitivism theory interprets human information processing from stimulus input to response as if it were a computer system; information processing is interpreted from the analogy of the CPU, and a model of working memory was proposed from the analogy of memory. A model called metacognition was also proposed as a higher level of cognition governing systems.
The approach of investigating the process of information processing in proficient students and reflecting the deficiencies of novice students in the design of classes has had some success in the field of learning science. However, cognitivism theory has only considered the cool cognition of information processing and not the hot cognition of emotions. Also, like behaviorism, it has assumed that stimuli are given from the outside and has not considered situations in which people voluntarily engage in learning.
The third is a theory based on constructivism. Constructivism theory views learning as the active construction of meaning by the learner. In meaningful-acceptance learning, as proposed by Ausubel, learning is facilitated by connecting various experiences to prior organizers; in conceptual transformation theory, as proposed by Posner, the conditions under which learners reconstruct concepts are examined. Although constructivism is central to current science education, constructivism has been criticized for imposing transformations into correct meanings and concepts.
In order to consider which theory is better for classroom teaching, one would need to refer to the learning objectives and the aspects that the theory emphasizes.

Participants in the book club discussed the fact that many theories of conceptual change have been proposed but none have been disproved, and discussed how to derive a strong theory that can be tested.

Next time, on Saturday, January 9, we will select a new book to read in the 3rd season. You're welcome to join us, so don't hesitate to contact us!

#3rd season

Target book:
Akpan B., Kennedy T.J. (2020). Science Education in Theory and Practice. Springer Texts in Education. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-43620-9_1



【SEBCJ2021_0109】

3rd season の計画

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、3rd season で扱う文献と今後のスケジュールを決めました。

話し合いの結果、3rd season では、「Science Education in Theory and Practice」を読み進めることになりました。この本では、科学教育に関連した様々な学習理論が紹介されており、授業改善に向けた多くの示唆を得ることが期待できます。
https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-43620-9

次週、1月16日（土）は、Chap.10 "Stage Theory of Cognitive Development—Jean Piaget"です。発表の担当者は、中村さんです。途中からの参加や、興味がある回のみの参加もお待ちしています！

【Report_SEBCJ2021_0109】

Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed the book to be read in the third season and the schedule for the future.

As a result of our discussion, we decided to read "Science Education in Theory and Practice" for the 3rd season. This book covers various learning theories related to science education and is expected to give us many suggestions to improve our teaching.
https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-43620-9

The next week, Saturday, January 16, will be Chap.10 "Stage Theory of Cognitive Development-Jean Piaget". The presentation will be given by Mr. Nakamura. We are looking forward to your participation in the middle of the session or only in the session you are interested in!

【SEBCJ2021_0116】

Chap.10 Piagetの認知発達段階

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第10章の内容をもとに、「Piagetの認知発達段階」について検討しました。（続く
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-43620-9_10

ピアジェの理論によれば認知の発達は、個人が認知の枠組みであるスキーマを通して外界に働きかけ（同化）、外界に合わせてスキーマを修正（調節）することで生じるとされています。また、このような同化と調節の繰り返しによる認知の発達には、4つの段階があるとされています（感覚運動期、前操作期、具体的操作期、形式的操作期）。
感覚運動期（0〜2歳）では、自己と外界を区別し、物体の永続性を認識できるようになります。この時期の幼児は、物体の永続性に反する事象に遭遇すると注視時間が長くなることから（e.g., Xu & Carey, 1996）、前述のような認識を持っていると考えられています。
前操作期（2〜7歳）では、言葉を使って対象を表現するようになり、色・形・大きさ撮った属性を直感的に分類できるようになります。この時期の子供の表現には、大きい、丸いといった直感的な表現が多いです。
具体的操作期（7〜11歳）では、具体物があれば現象を論理的に考えることができるようになります。この時期の子供は、おはじきの間隔を広げても数は変わらないといった保存課題に成功します。日本の小学校第3学年の理科では、粘土の形を変えても重さが変わらない保存概念を扱いますが、これは具体的操作の事例として解釈できます。
形式的操作期（11歳〜）では、抽象的な命題や仮想状況について論理的な推論を行うことができるようになります。日本の小学校第5学年の理科では、水に食塩を溶かした後の重さについて考えますが、これは形式的操作の事例として解釈できます。
ピアジェの理論には、いくつかの批判があります。
・発達が単線的である（Beilin & Pufall, 1992）、
・社会的要因を考慮していない（e.g., Hidi, 2006）、
・年齢と発達段階の対応関係が誤っている（Bastable & Dart, 2008；Eggen & Kauchal, 2000；Valanides, 2006）
このような批判はあるものの、ピアジェの理論は発達を端的に区分した理論として提案性があり、その後の様々な議論を導きました。

また、科学教育の観点からは、形式的操作期に可能となるとされている様々な推論（組み合わせ推論、比例推論、変数制御、確率推論）は、科学的思考の核をなすものであり、これらの推論能力の獲得は科学教育における重要な目標に位置づけられています。これらの推論を細かく識別することは、科学的推論能力の育成に貢献するかもしれません。

読書会の参加者の議論では、ピアジェ自身は発達段階に関するアイデアを教育に応用することを想定していなかったのではないかという意見が挙がりました。また、目に見えない現象を教えることの難しさと解決方法について議論しました。

次週、1月23日（土）は、Chap.11 "Mastery Learning—Benjamin Bloom"です。発表の担当者は、田中先生です。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なくご連絡ください！

【Report_SEBCJ2021_0116】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed “Stage Theory of Cognitive Development—Jean Piaget” based on Chapter 10 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-43620-9_10
Thread below👇

According to Piaget's theory, cognitive development occurs when an individual interacts with the external world through schemas, which are a cognitive framework (assimilation), and modifies the schemas to fit the external world (accommodation). There are four stages in the development of cognition through this repetition of assimilation and accommodation (sensory-motor stage, preoperational stage, concrete operational stage, and formal operational stage).
During the sensory-motor stage (0-2 years old), the infant is able to distinguish between the self and the external world and recognize the permanence of objects. Infants in this period are thought to have the aforementioned perceptions, as their gazing time increases when they encounter events that contradict the permanence of objects (e.g., Xu & Carey, 1996).
During the preoperational stage (2-7 years old), children begin to use words to describe objects and are able to intuitively categorize attributes such as color, shape, and size taken. During this period, children often use intuitive expressions such as large and round.
In the concrete manipulation stage (7-11 years old), children are able to think logically about phenomena when they have concrete objects. Children in this period succeed in conservation tasks, such as expanding the distance between two repetitions of the same coin but not changing the number. In the third grade of elementary school in Japan, students are taught the concept of conservation in which the weight of a piece of clay does not change even if the shape of the clay is changed, which can be interpreted as an example of concrete manipulation.
In the formal manipulation stage (age 11 and up), students are able to make logical inferences about abstract propositions and hypothetical situations. In fifth-grade science classes in Japanese elementary schools, students think about the weight of salt after dissolving it in water, which can be interpreted as an example of formal manipulation.
There are several criticisms of Piaget's theory, such as: the developmental path is monolithic (Beilin & Pufall, 1992)
It does not take into account social factors (e.g., Hidi, 2006).

The correspondence between age and developmental stage is incorrect (Bastable & Dart, 2008; Eggen & Kauchal, 2000; Valanides, 2006).
In spite of these criticisms, Piaget's theory has been proposed as a theory that straightforwardly divides development, and has led to various subsequent discussions.
In addition, from the perspective of science education, various types of reasoning (combinatorial reasoning, proportional reasoning, variable control, probabilistic reasoning) during the formal operation period form the core of scientific reasoning, and the acquisition of these reasoning skills is positioned as an important goal in science education. The detailed identification of these reasonings may contribute to the teaching of scientific reasoning skills.

Participants in the reading group wondered if Piaget himself did not envision the application of ideas about developmental stages to education. They also discussed the difficulties of teaching invisible phenomena and how to solve them.

The next week, Saturday, January 23, will be Chap. 11, "Mastery Learning-Benjamin Bloom". The presenter will be Mr. Tanaka. If you are interested in joining us, please feel free to contact us!

【SEBCJ2021_0123】

Chap.11 Bloomの完全習得学習

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、対象本の第11章の内容をもとに、「Bloomの完全習得学習」について検討しました。（続く
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-43620-9_11

学校教育では一人の教師が複数人の学習者を教える形態をとっているため、学力によらず全員に画一的な指導をしていれば、学力格差が縮小しにくという問題があります。
このような状況に対して、ベンジャミン・ブルームは完全習得学習を提案し、学習者の適性に応じて指導の質と時間を変えることで、全員が学習目標を達成することを目指しました。
完全習得学習のデザインは、学習行動目標を明確に特定することから始まります。ブルームタキソノミーに代表される教育目標の分類は、認知的領域における学習目標を明確化する上で役立ちます。こうして特定された学習目標は、単元の指導中に到達度を確認する形成的評価において参照されます。形成的評価を通して目標に到達していないと判断された学習者には追加の補習が実施されることで、全員が学習目標を達成することが目指されます。Bloomの提案した完全習得学習（LFM）はその後、ケラーをはじめとする様々な研究者によって改良され、世界中で実践が行われました。完全習得学習の知見を統合した近年のメタ分析では、平均効果量が高い（d=0.58）ことが示されています（Hattie, 2009）。

読書会の参加者の議論では、日本の学校教育でも個に応じた指導や個別最適化が目指されていることを踏まえ、すべての学習者が学習目標を達成することを目指すべきだという考えで一致しました。一方で、何を学習目標として明確に設定し、それらへの到達をどのように評価するかは定まった方法が無く、現在の学校教育で完全習得学習をどのように実現するかについてはさらなる検討が必要であることを確認しました。

次週、1月30日（土）は、Chap.13 "Discovery Learning—Jerome Bruner"です。発表の担当者は、池永さんです。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なくご連絡ください！

【Report_SEBCJ2021_0123】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed “Mastery Learning—Benjamin Bloom” based on Chapter 11 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-43620-9_11
Thread below👇

In the school classroom, one teacher teaches several learners. Therefore, if uniform instruction is given to all learners regardless of their academic ability, it is difficult to reduce the gap in academic achievement.
In response to this problem, Benjamin Bloom proposed Mastery Learning, in which the quality and time of instruction is varied according to the learners' aptitude, with the aim of ensuring that everyone achieves their learning goals.
The design of mastery learning begins with the clear identification of learning behavior goals. Bloom's Taxonomy, a classification of educational goals, helps to clarify learning goals in the cognitive domain. These identified learning goals are then referred to in formative evaluation to check for achievement during the teaching of the unit. Bloom's proposal for learning for mastery (LFM) has since been refined by Keller and other researchers and implemented around the world. A recent meta-analysis that synthesized the findings of mastery learning showed a high average effect size (d=0.58) (Hattie, 2009).

In the discussion among the participants of the book club, there was a consensus that the philosophy of mastery learning is useful in Japanese school education, considering the fact that individual optimization is also aimed at in Japanese school education. On the other hand, there is no established method for setting clear learning objectives and evaluating the achievement of these objectives, and it was confirmed that further study is needed on how to realize mastery learning in current school education.

The next week, Saturday, January 30, will be Chap. 13 "Discovery Learning—Jerome Bruner". The presenter will be Mr. Ikenaga. If you are interested in joining us, please feel free to contact us!

【SEBCJ2021_0130】

Chap.13 Brunerの発見学習

本日の科学教育読書会では、対象本の第13章の内容をもとに、「Brunerの発見学習」について検討しました。（続く
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-43620-9_13

1950年代後半、認知主義の広まりに伴い、学習者の主体的な意味構築を情報処理の観点からとらえる認知構成主義が登場しました。認知構成主義においては、学習者が外界との相互作用を通して自身の知識を構築していくと考えられました。
認知構成主義の立場から提案された学習理論の1つとして、発見学習（dicovery learning）があります。J.S.ブルーナーは、学習者を能動的に知識を学ぶ者として位置付け、教師との相互作用を通して学習者が学問の原理を発見していく学習を提案しました。ここで発見とは、学問的な新規性を持つ気づきではなく、学習者が自ら知識を獲得する多様なアプローチのことを指します。ブルーナーは、教師がカリキュラムをらせん状に適切に編成し適切な足場かけと指導を行うことで、学習者は既習の知識を活用して知識を発見するに至ると考えていました。例えば、教師は生徒に動物細胞と植物細胞の例を与え、動物細胞と植物細胞の特徴の発見を求めることができます。このような実践を通して獲得されるのは、知識のみならず、問題解決に必要な幅広い思考力（Balim, 2009）、科学的態度、批判的思考（Waltono, Hudha, & Batlolona, 2017）が含まれます。Alfieri et al.（2011）のメタ分析では、発見学習が一貫した正の効果を持つことが示されています（d=0.38）。
https://doi.apa.org/doi/10.1037/a0021017

一方で、発見学習のような認知的負荷の高い学習は、学力の低い学習者の意欲を低下させるのではないかという批判もあります。

参加者の議論では、学習者が発見可能な知識が限定的なのではないかということや、教科書に”答え”が書かれている状況では自力で発見したという感覚が薄いのではないかという意見が出ました。また、発見学習を成立させるのに必要な教師のスキルについて意見を共有しました。

次週、2月6日（土）は、Chap.15 "Developing Intellectual Sophistication and Scientific Thinking—The Schemes of William G. Perry and Deanna Kuhn"です。発表の担当者は、雲財先生です。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なくご連絡ください！

【Report_SEBCJ2021_0130】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed “Discovery Learning—Jerome Bruner” based on Chapter 13 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-43620-9_13
Thread below👇

The author of this chapter is Dr. Yasemin Ozdem-Yilmaz.
@y_ozdemyilmaz

In the late 1950s, cognitive constructivism emerged, which views the learner's independent construction of meaning from the perspective of information processing. In cognitive constructivism, learners are thought to construct their own knowledge through interaction with the external world.
One of the learning theories proposed from the standpoint of cognitive constructivism is discovery learning, in which the learner is positioned as an active learner of knowledge.
J.S. Bruner proposed discovery learning in which the learner is positioned as an active learner of knowledge and discovers the principles of the discipline through interaction with the teacher. Discovery means a variety of approaches in which learners acquire knowledge on their own rather than through the awareness of academic novelty. Bruner believed that if

a teacher properly organizes the curriculum in a spiral pattern and provides appropriate scaffolding and instruction, learners will be able to use their previous knowledge and to discover knowledge. For example, a teacher could give students examples of animal and plant cells and ask them to discover the characteristics of animal and plant cells. What is acquired through such practices includes not only knowledge, but also the broad thinking skills necessary for problem solving (Balim, 2009), scientific attitudes, and critical thinking (Waltono, Hudha, & Batlolona, 2017).In a meta-analysis by Alfieri et al. (2011) discovery learning has been shown to have a consistent positive effect (d=0.38). On the other hand, there is a criticism that high cognitive load learning such as discovery learning may decrease the motivation of learners with low academic ability.

In the discussion among the participants of the book club, there was an opinion that the knowledge that learners can discover may be limited, and that they may not feel that they have discovered something on their own if the "answer" is written in the textbook. We also discussed the skills necessary for teachers to make discovery learning work.

Next week, on Saturday, February 6, will be Chap.15 "Developing Intellectual Sophistication and Scientific Thinking-The Schemes of William G. Perry and Deanna Kuhn". The presenter will be Dr. Unzai. If you are interested in joining us, please feel free to contact us!

【SEBCJ2021_0206】

Chap.15　科学的思考の先にあるもの—PerryとKuhnの発達論

本日の科学教育読書会では、対象本の第15章の内容をもとに、「PerryとKuhnの認識論的発達論」について検討しました。（続く
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-43620-9_15

Piagetの認知発達理論では、最終的な段階に形式的操作期が位置づけられ、抽象的思考や科学的推論は特定の年齢以降に可能になると考えられていました。他方、情意面の発達に関するBloomやKohlbergの理論では、最終段階として自主的・脱習慣的な参加が位置づけられています。
自然科学においては科学的思考が必要になることから、認知発達と理科学習を通した科学的推論スキルの獲得は重要です。ですが、それだけでは科学的探究は成立しません。科学的探究においては、科学の本質を理解し、様々な知見の背後にある認識論に自覚的になることも必要です。
ハーバード大学のW.G. Perry は、大学生の追跡調査を通して、個々の認識論的信念がどのように変化するかを記録しました。その結果、大学生の認識論的信念は、何が正しいかは明確であるという「絶対論」から始まり、正しいものが複数あるという「多元論」、絶対的な正しさは存在せず、相対的な比較と自身の関わり方によって決まるという「相対論」と変化していくことが報告されました。
また、コロンビア大学のD. Kuhnの提案する認識論的理解のモデルでは、現実を写実し正しいものを導くという考え方から、様々な見解の不確実性を考慮しながら相対的に妥当なものを探るという考え方へ変化していくことが示されています。
二つの提案に共通するのは、絶対的な正しさの希求から相対的な正しさの希求への認識論の変化です。

理科学習においても、科学的見解は絶対的に正しいものではなく、人間の作り出した暫定的な説明であるという認識論の獲得は、重要の目標の1つとして位置づけられています。しかしながら、理科の授業や教科書では科学的知見が絶対的に正しいものかのように教えられている現実があります。今後は、科学の本質や認識論の指導に加え、科学技術が関わる社会問題（SSI）のような相対論的な認識論が必要となる題材を積極的に取り入れていく必要があるのではないでしょうか。

読書会の参加者の議論では、理科学習において認識論をどのように扱うかについて検討しました。また、理科の教員養成において、科学の本質について指導していく重要性が確認されました。

次週、2月13日（土）は、Chap.23 "Project and Problem-Based Teaching and Learning"です。発表の担当者は、附田さんです。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なくご連絡ください！

【Report_SEBCJ2021_0206】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed “Developing Intellectual Sophistication and Scientific Thinking—The Schemes of William G. Perry and Deanna Kuhn” based on Chapter 15 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-43620-9_15
Thread below👇

The author of this chapter is Dr. Keith S. Taber.
@DrKeithSTaber

Piaget's theory of cognitive development placed the formal manipulation period as the final stage, and scientific reasoning was thought to be possible after a certain age. On the other hand, Bloom's and Kohlberg's theories of moral development place regulated and post-conventional participation as the final stage.
The acquisition of scientific reasoning skills through cognitive development and science learning is important because scientific thinking is necessary in the natural sciences. However, that alone is not enough for scientific inquiry to take place. Scientific inquiry also requires an understanding of the nature of science and an awareness of the epistemology behind the knowledge.
W.G. Perry of Harvard University has documented how individual epistemological beliefs change through a follow-up study of college students. As a result, he reported that college students' epistemological beliefs change from "absolutism," where it is clear what is right, to "pluralism," where there is more than one right, and "multiplicity," where there is no absolute right and it depends on relative comparisons and one's own involvement.
The model of epistemological understanding proposed by D. Kuhn of Columbia University shows a shift from the idea of mapping reality and deriving the correct one to the idea of searching for the relatively valid one while considering the uncertainty of various views.
What the two proposals have in common is a shift in epistemology from the search for absolute correctness to the search for relative correctness.
In science learning, the acquisition of the epistemology that scientific views are not absolutely correct, but rather tentative explanations created by humans, is one of the most important goals. However, in actual science classes and textbooks, scientific knowledge is

taught as if it is absolutely correct. In the future, it will be necessary to teach the nature of science and epistemology, and to actively incorporate subjects that require relativistic epistemology, such as social problems involving science and technology (SSI).

The discussion among the book club participants examined how to handle epistemology in science learning. We also confirmed the importance of teaching about the nature of science in science teacher training.

Next week, on Saturday, February 13, will be Chap.23 "Project and Problem-Based Teaching and Learning". The presenter will be Ms. Thukuda. If you are interested in joining us, please feel free to contact us!

【SEBCJ2021_0213】

Chap.23　プロジェクト基盤学習と問題基盤学習

本日の科学教育読書会では、対象本の第23章の内容をもとに、「プロジェクト基盤学習と問題基盤学習」について検討しました。（続く
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-43620-9_23

社会の変化が加速し次々と新しい職業が誕生している現代社会では、どのような職業にも適応することのできる様々な能力を持った人材の育成が求められます。学校で学んだことを越えて、実際の職業上の文脈で能力を発揮するためには、学校での学習の段階から、現実的なシナリオで課題解決に取り組む経験をしておくことが必要です。
プロジェクト／問題基盤学習（PBL/PrBL）では、現実的なシナリオにおける中長期的な課題解決を通して、様々な能力と自律性を養うことを目指しています。
PBLでは、実世界の課題について、複数の科目の知識を用いながら長期的に検討し、最終的には課題解決の方法を提案することを目指します。PrBLでは、科学が関わる現実的な問題について短期的に検討し、問題を解決することを目指します。2つの方法に共通して、仲間同士の相互評価によるリフレクションを重要視しています。
これまでの研究を通して、PBL/PrBLは従来の指導法と比較して相対的に高い効果を発揮することが明らかになっています（e.g., Walker & Leary, 2009）。
https://doi.org/10.7771/1541-5015.1061

読書会の参加者の議論では、アメリカのSTEMアカデミーの取り組みを例に、日本においてPBL/PrBLがどのように実現可能かについて検討しました。日本の総合的な学習の時間において、PBLを実施できる可能性があるという意見が出ました。

次週、2月20日（土）は、Chap.17 "Experiential Learning—David A. Kolb"です。発表の担当者は、三浦さんです。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なくご連絡ください！

【Report_SEBCJ2021_0213】

Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed “Project and Problem-Based Teaching and Learning” based on Chapter 23 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-43620-9_23
Thread below👇

In today's society, where social changes are accelerating and new professions are emerging one after another, it is necessary to develop human resources with various abilities that can adapt to any profession. In order for students to go beyond what they learn in school and demonstrate their abilities in actual professional contexts, it is necessary for them to have experience in solving problems in realistic scenarios from the school learning stage.
Project/Problem-Based Learning (PBL/PrBL) aims to develop various abilities and self-regulation through medium- and long-term problem solving in realistic scenarios.
In PBL, students examine real-world issues over a long period of time, using knowledge from multiple subjects, and ultimately aim to propose solutions to the issues. In PrBL, students examine a real-world problem involving science in the short term and aim to solve the problem. In common with the two methods, reflection through mutual evaluation among peers is emphasized.
Through previous research, PBL/PrBL has been shown to be relatively more effective than traditional teaching methods (e.g., Walker & Leary, 2009).
https://doi.org/10.7771/1541-5015.1061

The discussion among the book club participants examined how PBL/PrBL could be feasible in Japan, referring to the case studies of STEM academy initiatives in the United States.
It may be possible to implement PBL in “Sougou-gakusyu” (it means integrated learning time) in Japan.

Next week, on Saturday, February 20, will be Chap.17 "Experiential Learning—David A. Kolb". The presenter will be Mr. Miura. If you are interested in joining us, please feel free to contact us!

【SEBCJ2021_0220】

Chap.17 Kolbの経験学習モデル

本日の科学教育読書会では、対象本の第23章の内容をもとに、「Kolbの経験学習モデル」について検討しました。(続く
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-43620-9_17

Kolb (1984) は、「学習とは、経験の変容によってい知識が想像されるプロセスである(p.38)」と述べ、それまでの経験学習論を統合した新しい理論を提案しました。
Kolbの経験学習論によれば、学習者は4つのサイクルを繰り返して能動的に学ぶと説明されています。
「1．具体的な経験」では、新しい経験に遭遇したり、これまでの経験を想起したりします。「2．省察的観察」では、経験と学習者自身の理解とのギャップに注意をむけます。「3．抽象的概念化」では、経験を一般化した新しいアイデアを生み出します。「4．能動的実験」では、新しいアイデア

を現実世界に適用します。これらのサイクルを通して、自身の経験を抽象的な知見へと高め、現実的に応用することができるようになると期待されています。
理科学習においては、過去の学習内容や生活経験を想起し、学習課題と自身の理解とのギャップに注意を向けることで、観察・実験を通した経験の一般化を行い、見出した法則を現実世界に応用することで、科学的概念の深い理解に到達することが期待されます。その際、コンセプトマップやルーブリックといったツールは、学習課題と自身の理科とのギャップを省察する上で有効に活用できるかもしれません。

読書会の参加者は、経験学習モデルにおける”経験”が実際の理科授業において何を指すのかについて議論しました。また、理科授業において経験はどのようにして科学概念へと変換されていくのかについて検討しました。

次週、2月27日（土）は、Chap.18 "Social Constructivism—Jerome Bruner"です。発表の担当者は、藤原さんです。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なくご連絡ください！

【Report_SEBCJ2021_0220】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed “Experiential Learning—David A. Kolb” based on Chapter 17 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-43620-9_17
Thread below👇

Kolb (1984) proposed a new theory that integrates previous theories of experiential learning, stating that "Learning is the process where by knowledge is created through the transformation of experience" (p.38).
According to Kolb's theory of experiential learning, learners actively learn by repeating four cycles.
1. Concrete experience: encountering new experiences or recalling previous experiences.
2. Reflective observations: paying attention to the gap between the experience and the learner's own understanding.
3. Abstract conceptualization: Generates new ideas that generalize the experience.
4. Active experimentation: applying new ideas to the real world.
Through these cycles, it is expected that students will be able to enhance their own experiences into abstract knowledge and apply them to the real world.
In science learning, students are expected to reach a deep understanding of scientific concepts by recalling past learning content and life experiences, paying attention to the gap between the learning task and their own understanding, generalizing their experiences through observation and experimentation, and applying the laws they discover to the real world. In this process, tools such as concept maps and rubrics may be effectively used to reflect on the gap between the learning tasks and their own science.

Participants in the book club discussed what "experience" in the experiential learning model actually means in science class. They also discussed how experiences are transformed into science concepts in science classes.

The next week, Saturday, February 27th, will be Chap.18 "Social Constructivism-Jerome Bruner". Mr. Fujiwara will be in charge of the presentation. If you are interested in joining us, please don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2021_0227】

Chap.18　Brunerの社会構成主義

本日の科学教育読書会では、対象本の第18章の内容をもとに、「Brunerの社会構成主義」について検討しました。（続く
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-43620-9_18

学習者がすでに知っていることを統合して新しい理解や知識を構築するという学習の理論を構成主義と呼びます。構成主義はそれまでの知識伝達型教育への批判の中で登場したと考えられています（Nola et al., 2006）。構成主義はヴィゴツキーやブルーナーといった研究者によって洗練されていき、学習の協調性や文化的・社会的文脈の重要性を強調する社会構成主義へと発展していきました。
構成主義と社会構成主義の両方において、学習者は能動的に学ぶ存在であると仮定されていますが、教師の期待されている役割は異なるかもしれません。社会構成主義のアプローチでは、教師は教えるのではなく学習者の対話をファシリテートしなければいけません（Bauersfeld, 1995）。また、教師は学習者の思考や意欲を支援する学習環境を整備する必要があります（Di Vesta & Francis, 1987）。

読書会の参加者は、教室において構成された知識と科学的知識の矛盾について議論しました。また、社会構成主義から導かれる理科授業の具体について検討しました。

次週、3月6日（土）は、Chap.28 "Systems Thinking—Ludwig Von Bertalanffy, Peter Senge, and Donella Meadows"です。発表の担当者は、西内さんです。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なくご連絡ください！

【Report_SEBCJ2021_0227】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed “Social Constructivism—Jerome Bruner” based on Chapter 18 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-43620-9_18
Thread below👇

The theory of learning in which learners integrate what they already know to construct new understanding and knowledge is called constructivism.Constructivism is thought to have emerged in the midst of criticism of previous approaches to knowledge transfer education (Nola et al., 2006). Constructivism was refined by researchers such as Vygotsky and Bruner, and developed into social constructivism, which emphasizes the importance of collaboration and cultural and social contexts of learning.
In both constructivism and social constructivism, the learner is assumed to be an active learner, but the expected role of the teacher may be different. In the social constructivist

approach, the teacher must facilitate the learners' dialogue rather than teach (Bauersfeld, 1995). In addition, teachers need to develop a learning environment that supports learners' thinking and motivation (Di Vesta & Francis, 1987).

Participants in the book club discussed the contradiction between constructed knowledge and scientific knowledge in the classroom. We also discussed the specifics of science teaching as derived from social constructivism.

Next week, on Saturday, March 6, Chap. 28, "Systems Thinking-Ludwig Von Bertalanffy, Peter Senge, and Donella Meadows" will be held. The person in charge of the presentation is Ms. Nishiuchi. We welcome you to join us from the middle of the session or only the session you are interested in, so please don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2021_0306】

Chap.28 システム理論

本日の科学教育読書会では、対象本の第28章の内容をもとに、システム理論について検討しました。(続く
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-43620-9_28

システム理論は、システムを全体論的なものとして捉え、要素還元主義の対立理論として生まれました。システム思考では、システムの構成要素間の相互作用や関係性に焦点を当てています。システムは非常に複雑で、システム機能の小さな変化がシステム全体に大きな変化をもたらす可能性があります(Meadows &Wright, 2009)。
この章ではBertalanffy、Peter Senge、Donella Meadows、それぞれ3人のシステム思考に関する研究が紹介されています。SengeとDonellaは共通して、システム思考が必ずしも最良の視点を与えてくれるわけではないと主張しています。
現在の理科のカリキュラムは物理学、生物学、化学のように互いに分離しているように見える断片的な形になっている(Forrester, 1993)ことから、全体論的な考え方への重要性が指摘されています。
読書会の参加者は、システム思考について生態系や水の循環などを事例に議論を行いました。
次週、3月13日(土)は、Chap.21 “Activity Theory—Lev Vygotsky, Aleksei Leont’ev, Yrjö Engeström”です。発表の担当者は、小林先生です。途中からの参加や興味がある回のみの参加も歓迎します！遠慮なく、ご連絡ください！

【Report_SEBCJ2021_0306】
Today’s Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed “Systems Thinking—Ludwig Von Bertalanffy, Peter Senge, and Donella Meadows” based on Chapter 28 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-43620-9_28
Thread below👇

An alternative view of the world uses a holistic approach that views a system as a whole and is more than the sum of its parts. This approach focuses more on the interactions and relations between the system's components(p.419).
It is obvious that system functions are the important component of a system; a small change in system function can cause a significant change in the whole system (Meadows & Wright, 2009).
Senge and Donella argue that systems thinking does not necessarily give you the best viewpoint.
The current science curriculum is shaped in fragments that seem to be separated from each other like physics, biology, and chemistry (Forrester, 1993), which points out the importance to holistic thinking.
Participants in the book club discussed systems thinking, using examples such as ecosystems and the water cycle.
Next week, on Saturday, March 13, Chap. 21, "Activity Theory—Lev Vygotsky, Aleksei Leont'ev, Yrjö Engeström" will be held. The person in charge of the presentation is Dr. Kobayashi. You're welcome to join us in the middle of the session, please don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2021_0313】

Chap.21　活動理論

本日の科学教育読書会では、対象本の第21章の内容をもとに、「活動理論」について検討しました。（続く
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-43620-9_21

20世紀初頭のロシア心理学においては、パブロフをはじめとする研究者の活躍によって、人間の活動を個人で完結するものとして捉える見方が広まっていました。それに対して、1930年代以降、ヴィゴツキー、ルービンシュタイン、レオンチェフといった研究者の活躍によって、人間の活動を集団のシステム全体を考慮して捉える活動理論が発展していきました。
ヴィゴツキーによる第一世代の活動理論では、活動の主体が言語などの道具を媒介して対象に働きかけることが想定されていました。レオンチェフによる第二世代の活動理論では、共同体の中での分業や相互作用に焦点が当てられ、共同体のシステム全体を通して達成される結果に焦点があてられるようになりました。
その後、エンゲストロームによって活動理論は第三世代を迎え、様々な分野で応用されるようになりました。エンゲストロームによる活動システムモデルのグラフィカル表現を見ると、システムに内在する様々な要素の相互作用によって、システムが作用していくことが見て取れます。
活動理論に基づいて学習を解釈すると、学習者は自信を取り巻く言語、ルール、共同体といった状況との相互作用によって学び、システム全体として学習目標が達成されると考えられます（cf. 状況論的アプローチ）。
読書会の参加者は、活動理論が実際の理科授業にどう応用できるかを議論しました。

次週、3月20日（土）は、Chap.31 "STEAM Education—A Transdisciplinary Teaching and Learning Approachです。発表の担当者は、小川先生です。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なくご連絡ください！

【Report_SEBCJ2021_0313】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed “Activity Theory—Lev Vygotsky, Aleksei Leont’ev, Yrjö Engeström” based on Chapter 21 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-43620-9_21
Thread below👇

The author of this chapter is Dr. Tony Burner.
@Tony_Burner

In Russian psychology at the beginning of the 20th century, the view of human activity as an activity completed by the individual was widespread, thanks to the activities of Pavlov and other researchers. In contrast, since the 1930s, researchers such as Vygotsky, Rubinstein, and Leontiev have developed activity theory, which considers human activity as a whole group system.
In the first generation of activity theory by Vygotsky, it was assumed that the subject of activity works on the object through the medium of tools such as language. The second generation of activity theory by Leontiev focused on the division of labor and interaction within a community, and on the results achieved through the community system as a whole. Later, Engeström brought activity theory into its third generation, and it has been applied in a variety of fields. Looking at the graphical representation of the activity system model by Engeström, it can be seen that the system acts through the interaction of various elements inherent in the system.
If we interpret learning based on activity theory, we can see that learners learn by interacting with situations such as language, rules, and communities surrounding their confidence, and that the system as a whole achieves learning goals (cf. situated cognition).
Participants in the book club discussed how activity theory can be applied to actual science classes.

The next week, Saturday, March 20, is Chap. 31 "STEAM Education-A Transdisciplinary Teaching and Learning Approach. Dr. Ogawa will be in charge of the presentation. You are welcome to join us from the middle of the session or just for the session you are interested in, so please don't hesitate to contact us!

【SEBCJ2021_0320】

Chap.31　STEAM教育

本日の科学教育読書会では、対象本の第31章の内容をもとに、「STEAM教育」について検討しました。（続く

https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-43620-9_31

伝統的に、科学教育では自然科学の内容を学習者に伝えることを重視してきました。
しかしながら、社会におけるテクノロジーの重要性が高まる中で、科学と同様に技術を扱う教育（e.g., STS education）や科学・技術リテラシー（STL）が注目されてきました。今世紀に入ってからは、現実世界の多様な問題に対応した超領域的（transdisciplinary）な学習領域が求められるようになり、STEAMという用語を用いた世界レベルの取り組みが展開されています。
STEAM教育には、領域間の統合度合いに応じて、Diciplinary, Multidisciplinary, Interdisciplinary, Transdiciplinary の4つに分類できます。例えば、水資源の持続的活用といった現実世界の問題を、複数の領域の知見を活用しながら探究していく取り組みは、Transdiciplinary なSTEAM教育に相当すると考えられます。
Transdiciplinary なSTEAM教育では、個別の領域の知識を越えて、多様な21世紀型スキルが育成されることが期待されています。
読書会の参加者は、STEAM教育の ”A” が何を表しているかや、日本におけるSTEAM教育の実践例について検討しました。
次回、4月17日（土）は、4thシーズンで読む文献を選定します。途中からの参加や、興味がある回のみの参加も歓迎しますので、遠慮なくご連絡ください！

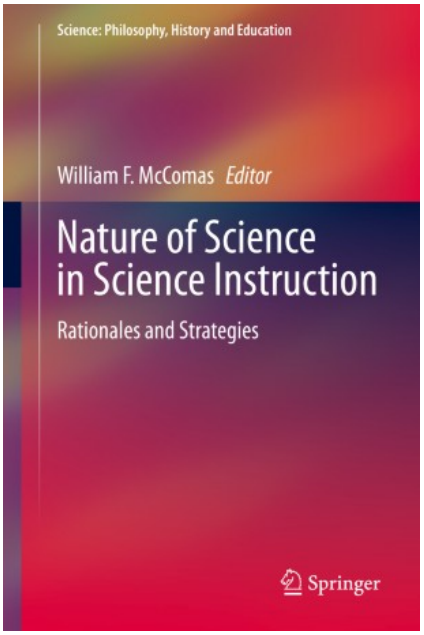
【Report_SEBCJ2021_0320】
Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed “STEAM Education—A Transdisciplinary Teaching and Learning Approach” based on Chapter 31 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-43620-9_31
Thread below👇

Traditionally, science education has focused on teaching learners the content of the natural sciences. However, with the growing importance of technology in our society, STS education and science and technology literacy (STL) have been gaining attention. Since the beginning of this century, the need for transdisciplinary learning domains that address diverse real-world problems has led to the development of world-class initiatives using the term STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics Education).
STEAM education can be classified into four categories according to the degree of integration between domains: Diciplinary, Multidisciplinary, Interdisciplinary, and Transdisciplinary. For example, an effort to explore a real-world problem such as the sustainable use of water resources by utilizing knowledge from multiple disciplines is considered to be a transdisciplinary STEAM education.
Transdisciplinary STEAM education is expected to foster a variety of 21st century skills that go beyond the knowledge of individual domains.
Participants in the book club discussed what the "A" in STEAM education stands for and examples of STEAM education practices in Japan.

Next time, Saturday, April 17, we will select the new book to be read in the 4th season.
You're welcome to join us you're interested in, so don't hesitate to contact me!

#4th season

Target book:
McComas W. (2020). Nature of Science in Science Instruction: Rationales and Strategies. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-57239-6



【SEBCJ2021_0417】

4th season の計画

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、4th season で扱う文献と今後のスケジュールを決めました。

話し合いの結果、4th season では、「Nature of Science in Science Instruction」を読み進めることになりました。科学の本質（NoS）の指導について幅広い内容が扱われています。
https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-57239-6

次週、4月24日（土）は、Chap.22 "Arguing to Learn and Learning to Argue with Elements of Nature of Science"です。発表の担当者は三浦さんです。途中からの参加や、興味がある回のみの参加もお待ちしています！

【Report_SEBCJ2021_0417】

Today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) discussed the book to be read in the 4th season and the schedule for the future.

As a result of our discussion, we decided to read "Nature of Science in Science Instruction" for the 4th season. It covers a wide range of topics on the instruction of the Nature of Science (NoS).
https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-57239-6

The next week, Saturday, April 24, will be Chap.22 "Arguing to Learn and Learning to Argue with Elements of Nature of Science". The presentation will be given by Mr. Miura. You're welcome to join us you're interested in, so don't hesitate to contact me!

【SEBCJ2021_0424】

Chap.1 科学指導における科学の本質

本章では、「科学の本質」（NOS）という言葉を取り上げ、NOSが科学の教育と学習の計画にどのように役立つかについて説明されていました。この章では、科学の仕組みについて私たちが知っていること、NOS研究の歴史、科学教育にNOSを含めることについての傾向、科学の授業にNOSの内容を含めることを支持する理由について検討しました。

Chap.22 科学指導における科学の本質

本章では、論証フレームワークを中心に構成された、ブラックボックス型のNOSの指導法について説明されていました。この活動により、教師は、K-12の学生、現職・前職の教師など、さまざまな対象者に対して、経験的、推論的、創造的、主観的、協調的なNOSの側面を明示的に扱うことができます。

【SEBCJ2021_0501】

Chap.3 科学の本質の主な要素

本章では、NOSにはコンセンサスがあるという考え方に基づいて、NOSの構成要素について、豊富な議論が展開されていました。まず、NOSの学習に関するいくつかの主張から始まり、3つの領域（科学の道具とプロセス、科学の人間的要素、科学の領域とその限界）に分類された9つの重要なNOSの要素（証拠、法理論の区別、共有された方法、創造性、主観性、社会と科学の相互作用、科学と工学の区別、暫定性、科学の限界）が示されています。

【SEBCJ2021_0508】

Chap.4 効果的なNOS指導のための文献のレビュー

本章では、NOS教育に関連する広範な文献がレビューされ、科学の本質を教えることに関連する課題が議論されていました。NOSの4つの指導法や教員養成の課題についても紹介されていました。

【SEBCJ2021_0515】

Chap.12 哲学的な対話を通して科学の本質を考える

本章では、科学教師が科学の本質を教えるためには、哲学の教え方や学び方に沿ったアプローチを取り入れることでサポートできるということが主張されていました。科学の文脈の中で学習者と哲学的な対話をすることで、科学の本質についての考察や理解を深めることができると考えられています。

【SEBCJ2021_0522】

Chap.8 科学、工学、技術を区別する

工学の性質(NOE)と科学の性質(NOS)の間にはかなりの重なりがありますが、重要な違いや相互作用については、これまでほとんど検討されてきませんでした。本章では、科学、工学、技術が、「関連性がありながらも異なるもの」であることを示す指導方略が提案されていました。

【SEBCJ2021_0529】

Chap.2 理科におけるNOSのコンセンサスを考える

本章では、NOSのコンセンサスに関する議論の展開をレビューした上で、このコンセンサスに対する反論の問題点が述べられていました。

【SEBCJ2021_0605】

Chap.23 NOSの授業での評価を考える

本章では、理科の授業においてNOSの理解を評価する方法についての提案が書かれていました。

【SEBCJ2021_0612】

Chap.24 小学校でNOSを教えるためにコア・サイエンスのアイデアを使う

科学の内容、方法、科学の性質（NOS）を統合的に学ぶアプローチとして、CERフレームワークが紹介されていました。

【SEBCJ2021_0619】

Chap.28 科学の背後にある物語を使ったNOS指導

科学史に関する短い物語を活用したNOS指導の方法が提案されていました。

【SEBCJ2021_0626】

Chap.28 科学史を使ったNOS指導

NOS指導に使える科学史の具体的な事例について、36個の事例が紹介されていました。

【SEBCJ2021_0703】

Chap.26 科学史を用いた問題解決学習

科学史を用いた問題解決学習によるNOS指導について、大学生を対象とした具体的な事例を確認しました。

#Summer Vacation 2021

今後の予定

- 7月10日：博論の書き方、論文の書き方
- 7月17日：ジャーナルクラブ
- 7月24日： NOSの評価方法のレビュー（科学教育学会で発表予定）＋NOSについて熱く語る会
- 8月7日：

●その他（読書会にとらわれない幅広い活動を）

- 科学史、科学哲学、科学技術社会論、サイエンスコミュニケーションの若手と座談会（9月以降？）

【SEBCJ2021_0710】

学位論文の書き方

今週は、学術論文や学位論文の書き方について意見交流しました。参加者の経験やノウハウ、悩みなどをシェアして、今後の研究活動へのモチベーションを高めました。

This week, we exchanged ideas on how to write academic papers and dissertations. The participants shared their experiences, know-how, and concerns to motivate themselves for future research activities.

【SEBCJ2021_0717】

ジャーナルクラブ

今週は、参加者のおすすめ論文を紹介し合いました。扱った論文は、以下の2点でした。心理学における理論の危機→理科教育における理論とは？
https://doi.org/10.1177/1745691620970586
科学教育における研究テーマの変遷
https://doi.org/10.1002/sce.21623

【SEBCJ2021_0731】

発表練習

科学教育学会におけるNOS評価のレビューに関する発表の練習を行いました。
また、理科教育学研究の最新号に掲載の論文について紹介を行いました。

#5th season

Target book:
Lederman, N.G., & Abell, S.K. (Eds.). (2014). Handbook of Research on Science Education, Volume II (1st ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203097267



【SEBCJ2021_0807】

5th season の計画

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、5th season で扱う文献と今後のスケジュールを決めました。

話し合いの結果、5th season では、「Handbook of Research on Science Education, Volume II」を読み進めることになりました。

【SEBCJ2021_0814】

Chap.1 科学教育研究のパラダイム

自分が普段意識していない暗黙の研究パラダイムについて自覚的になることの重要性を確認しました。

【SEBCJ2021_0828】

Chap.2 量的研究のデザインとアプローチ

科学教育における量的研究の認識論、信頼性や妥当性といった重要な概念、現代的テスト理論などについて確認しました。

【SEBCJ2021_0904】

Chap.15 少数民族の生徒のための科学教育と文化的配慮

様々な民族の文化や価値観に配慮した教育の在り方について検討しました。

【SEBCJ2021_0911】

Chap.3 現代の質的研究

本日の科学教育読書会では、対象本の第3章の内容をもとに、質的研究と認識論的立場について検討しました。https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203097267-10/
（続く

研究者は研究への取り組み方に関してそれぞれ異なるパラダイムに属していて、それぞれ認識論や研究方法が大きく異なります。「研究者はいかなる存在か」という位置づけを自身に問うことで、私たちが重心をおいているパラダイムを意識化することができます。
17世紀ごろ、デカルトの経験的な客観性を重視する哲学的考え方によって実証主義の基盤が確立しました。18世紀に入ると、カントによって人の心が自然界の解釈的な理解を媒介するという考え方が登場し、解釈主義の基盤が確立しました。解釈主義の研究では、研究者の主観性の積極的な役割が重視されます。19世紀に入ると、新カント派のディルタイによって、観察者と被観察者は互いに影響を与え合うという考え方が登場し、研究者が社会的に不利な立場の人達の変革に貢献するべきだという批判理論の考え方が登場しました。
これらの認識論的な多様性があるにもかかわらず、20世紀後半になると新保守主義的な政治の影響から、（ポスト）実証主義的な価値観が力を持ち、高等教育では認識論的多元主義が考慮されなくなってしまった。このようなお互いの認識論に対する理解の不足は、論文の査読や読解といった様々な場面でのディスコミュニケーションを引き起こします。私たちは、お互いのパラダイムについて理解し、研究を支える認識論について自覚的になる必要があります。また、今後の課題として、異なるパラダイムを1つの研究において統合するインテグラルリサーチのあり方を模索していく必要があります。

In today's book club, we discussed qualitative research and epistemological positions based on the contents of chapter 3 of the target book. (continued

Each researcher belongs to a different paradigm, and their epistemology and research methods are very different. By asking ourselves, "What kind of being is a researcher?", we can become aware of the paradigm we are focusing on.
In the 17th century, Descartes' philosophical emphasis on empirical objectivity established the foundations of positivism.

In the 18th century, the foundation of interpretivism was established by Kant with his idea that the human mind mediates an interpretive understanding of the natural world. The study of interpretivism emphasizes the active role of the subjectivity of the researcher.
In the 19th century, the idea that the observer and the observed influence each other was introduced by the neo-Kantian Dilthey, and the idea of critical theory that researchers should contribute to the transformation of socially disadvantaged people appeared.
In spite of these epistemological diversities, in the second half of the 20th century, due to the influence of neoconservative politics, (post)positivist values gained power and epistemological pluralism was not taken into account in higher education. This lack of understanding of each other's epistemology leads to mutual incomprehension in various situations such as peer review and reading of papers. We need to understand each other's paradigms and become more aware of the epistemologies that underpin our research. In addition, as a future challenge, we need to find a way to conduct integral research that integrates different paradigms in a single study.

【SEBCJ2021_0918】

Chap.27 科学的リテラシー

本日の科学教育読書会では、対象本の第27章の内容をもとに，科学的リテラシー / 科学リテラシーについて検討しました。(続く

「科学リテラシー（science literacy）」とは，科学分野における一般的な知識や流暢さを身につけることを意味し，科学者の卵が，将来専門的な科学の内容を学ぶための基礎となるものです。
「科学的リテラシー（scientific literacy）」とは，科学が問題解決や意思決定などの個人的・社会的な視点にどのように適合するかを学ぶことを意味し，一般市民が生活に根ざしている科学の作用や仕組みなどを理解するためのものです。この二つは，それぞれ「科学的な素養を備えた個人」のビジョンⅠ，ビジョンⅡとも呼ばれ，これまで多くの科学教育カリキュラムで目標とされてきました。
例えば，アメリカのカリキュラムをみると，Project 2061における「すべてのアメリカ人のための科学（AAAS，1989）」ではビジョンⅠが重視されていますが，「全米科学教育基準（NRC，1996）」ではビジョンⅡが重視されています。そして，「K-12 における科学教育のためのフレームワーク（NRC，2012）」では，再びビジョンⅠが重視されるようになりました。一方で，イギリスの「21世紀科学」コースでは，2000年代の始め頃からビジョンⅡが重視されています。
また，OECDが開催している国際調査である，PISAにおける「科学的リテラシー」の定義をみると，2000～2012年調査における定義はビジョンⅡの側面が強い一方で，2015年調査における定義はビジョンⅠの側面が強くなっています。このように，科学教育カリキュラムで重視されるビジョンは，国や年代によって様々に異なっています。
しかしながら，どちらか一方のビジョンを強調しすぎることは，もう一方のビジョンを犠牲にすることに繋がる危険性があるため，子どもの教育にリスクを及ぼします。科学リテラシー（ビジョンⅠ）と科学的リテラシー（ビジョンⅡ）のバランスをとり，すべての子どものニーズをうまく満たす方法を開発する必要性が，これまで以上に高まっています。

次回は，10月09日（土）は、Chap.6 "Classroom Learning Environments"です。発表の担当者は，長沼先生です。途中からの参加や，興味がある回のみの参加も歓迎しますので，遠慮なくご連絡ください！

In today's Science Education Book Club in Japan (SEBCJ) , we discussed “Scientific Literacy, Science Literacy, and Science Education” in Chapter 27 of the target book.
Thread below👇

“Science literacy” is general familiarity and fluency within the discipline, and is the basis on which future scientists will learn the content of future professional science.”Scientific literacy “ is learning how science fits appropriately with personal and societal perspectives on problem solving and decision making, and is designed to help the general public to understand how science works and is rooted in our daily lives. These are also known as Vision I and Vision II of the "scientifically literate person" respectively, and have been the goals of many science curricula.
For example, in the U.S. curriculum, Vision I is emphasized in “Science for All Americans (AAAS, 1989)” in Project 2061, while Vision II is emphasized in the “National Science Education Standards” (NRC, 1996). In the “A Framework for K-12 Science Education (NRC, 2012)”, Vision I is emphasized again. On the other hand, in the UK “Twenty First Century Science” course, Vision II has been emphasised since the early 2000s.
In addition, the definition of "scientific literacy" in PISA, in the 2000-2012 survey is more in line with Vision II, while in the 2015 survey is more in line with Vision I. Thus, the vision emphasised in the science curriculum varies from country to country and from age to age. However, overemphasising one vision at the expense of the other is a risk to the child's education.The needs to balance scientific literacy (Vision I) with scientific literacy (Vision II) and to develop ways of successfully meeting the needs of all children is greater than ever.

Next meeting, on Saturday, October 9, Chap. 6, “Classroom Learning Environments” will be held. The person in charge of the presentation is Dr. Naganuma. You’re welcome to join us in the middle of the session, please don’t hesitate to contact us!

【SEBCJ2021_1009】

Chap. 6 教室の学習環境

前半は、教室の学習環境をどのように評価するかという研究のレビューを行いました。
後半は、地学教育の研究動向のレビュー論文を参考に、ある分野の研究の傾向をどのようにまとめるべきかについて議論しました。

【SEBCJ2021_1016】

Chap. 4 概念変容

本日の科学教育読書会では、対象本の第4章の内容をもとに，概念変容について検討しました。（続く

1970年代以降、学習者が持つ概念の特徴やその変容は、科学教育分野の中心的な研究トピックであり続けています。第一段階（1970～1980年代）の研究においては、ピアジェの領域一般的

な概念の捉え方に対するアンチテーゼとして、特定の領域における学習者の概念を特徴づける研究が盛んにおこなわれました（Carey, 1985; McCloskey, 1983; Strike & Posner, 1985）。第二段階（1990~2000年代前半）では、概念の構成に多様な知識要素（e.g., 存在論、認識論）が関与していることを認識し、変化のプロセスを理解することに焦点を当てた研究が行われるようになりました。そして、現在の第三段階では、概念とその変化を特徴づけ、様々な知識要素の相互作用を考慮した指導法を設計するという体系的な視点を採用する研究が増えてきています（e.g., ラーニングプログレッションズ）。今後の研究では、概念変容の複雑さを踏まえた指導法のあり方を検討していく必要があります。

In today's science education book club, we discussed conceptual change based on the contents of chapter 4 of the target book.
Thread below👇

Since the 1970s, the characteristics of learners' concepts and their changes have continued to be a central research topic in the field of science education.
In the first phase of research (1970s-1980s), there was a great deal of research on characterizing learners' concepts in specific domains as an antithesis to Piaget's domain-general conceptualization (Carey, 1985; McCloskey, 1983; Strike & Posner, 1985). Posner, 1985).
In the second stage (1990~early 2000s), research focused on understanding the process of change, recognizing that various knowledge elements (e.g., ontology, epistemology) are involved in the construction of concepts.
And in the current third phase, more and more research is adopting a systematic perspective of characterizing concepts and their change and designing instructional strategies that take into account the interaction of various knowledge elements (e.g., learning progressions).
Future research should examine how to design instructional methods that take into account the complexity of conceptual transformation.

【SEBCJ2021_1023】

Chap. 19 初等教育

本日の科学教育読書会では、対象本の第4章の内容をもとに、近年の初等科学教育に関する研究を振り返りました。

【SEBCJ2021_1030】

Chap. 10 ジェンダー

本日の科学教育読書会では、対象本の第10章の内容をもとに、科学教育におけるジェンダーの問題について検討しました。
生物学的に決定される性別（sex）と社会文化的に構築されるジェンダー（gender）は区別されます。男らしさ、女らしさといったジェンダーは、様々なメカニズムで科学学習に影響します。例え

ば、科学は男性的だというステレオタイプは、女子の科学に対する自己効力感を低下させ、STEM分野の職業選択を難しくします。教師がもつ暗黙のジェンダーステレオタイプは、理科授業における様々な言動を通して、女子生徒の科学の成績や態度に影響します。
近年では、不利な状況にある女子生徒を支援するインフォーマルな教育介入が行われ、ロールモデルとなる女性科学者を紹介することの有効性などが支持されています。
また、教室文脈での介入やカリキュラム改革についても、研究が進められています。

In today's science education book club, we discussed the issue of gender in science education based on the contents of chapter 10 of the target book.
Thread below👇

Biologically determined sex and socio-culturally constructed gender are two different things. Gender, such as masculinity and femininity, affects science learning through a variety of mechanisms. For example, the stereotype that science is masculine reduces girls' self-efficacy in science and makes it difficult for them to choose careers in STEM fields. Implicit gender stereotypes held by teachers affect girls' science performance and attitudes through various behaviors in science classes.
In recent years, informal educational interventions to support disadvantaged girls have been implemented, supporting, for example, the effectiveness of introducing female scientists as role models.
Research is also underway on interventions and curriculum reform in the classroom context.

【SEBCJ2021_1106】

理科教育法の講義

本日の科学教育読書会では、大学の教員養成課程の理科教育法の講義はどうあるべきかについて、雲財先生の実践記録を基に議論しました。

【SEBCJ2021_1120】

Chap.28 アメリカの科学教育

【SEBCJ2021_1204】

Chap.34 科学技術が関わる社会問題（SSI）

【SEBCJ2021_1211】

Chap.31 科学の性質（NOS）理解の評価方法

本日の科学教育読書会では、対象本の第31章の内容をもとに、科学の性質（NOS）理解の評価方法について検討しました。
1950年代以降、アメリカを中心にNOSの理解度を評価する研究が多く行われ、様々な評価方法が提案されてきました。初期の研究では、研究者の考えを押し付ける強制選択式が多かったものの、その後の研究では学習者のNOS理解に即した評価項目の作成や、オープンエンドの評価方法の導入など、改善が重ねられてきました。今後は、NOSの概念フレームワークを再検討した上で、評価の目的に応じたより適切な方法を検討していく必要があります。

In today's book club, we discussed methods of assessing understanding of the nature of science (NOS) based on the contents of Chapter 31 of the target book.
Thread below
Since the 1950s, many studies have been conducted to assess the understanding of NOS, and various assessment methods have been proposed. While many of the early studies used forced-choice methods that imposed the researcher's ideas, later studies have made improvements by creating assessment items that are more in line with learners' understanding of NOS and introducing open-ended assessment methods. In the future, it is necessary to re-examine the conceptual framework of NOS and then consider more appropriate methods for the purpose of assessment.

【SEBCJ2021_1218】

Chap.43 科学を教えるための学習（教師教育）

本日の科学教育読書会では、対象本の第43章の内容をもとに、科学を教えるための学習（教師教育）について検討しました。
これまで科学教育研究を通して多くの有効な指導法が提案されてきた一方で、それらを学んだ大学生の指導法が変容しないことが問題視されていました。学生は自身が受けてきた指導をそのまま採用する傾向があり、指導観を変容させることは困難です。
大学における教師教育では、学生が持つ素朴な指導観を表出させ、新しい指導法への変容を促していく必要があります。また、学生自身が指導法や指導観を省察し、変容させていけるよう、省察の方法を教える必要があります。

In today's book club, we discussed learning to teach science (teacher education) based on the contents of chapter 43 of the target book.
Thread below👇
While many effective teaching methods have been proposed through science education research, it has been considered a problem that the teaching methods of university students who have learned these methods have not been transformed. Students tend to adopt the teaching methods they have received and it is difficult for them to change their views on teaching.

In teacher education at universities, it is necessary to let students express their simple views on teaching and encourage them to change to new teaching methods. It is also necessary to teach students how to reflect on their own teaching methods and views so that they can change them.

【SEBCJ2022_0108】

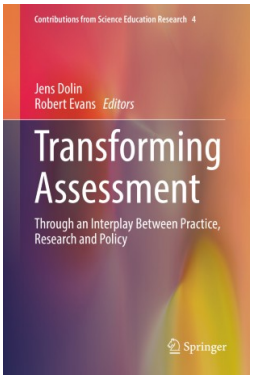
Chap.42 PCK（教えるための内容知識）

本日の科学教育読書会では、対象本の第42章に基づき、教えるための内容知識（PCK）について検討しました。
Shulman（1986）によって提案されたPCKは、教育学的知識（PK）と内容知識（CK）をあわせた教師の知識であり、質の高い授業の実現に関わるものだと考えられています。例えば、学習者がどのような誤概念を持っているかに関する知識や、それらの誤概念をどうすれば変容させられるかといった知識がPCKに含まれます。その後のPCKの研究では、PCKの定義や構成要素が多様化し、様々な要素が含まれることとなりました。近年は、PCKの定義を整理する動きや、PCKの実態を様々な方法で測定・介入する研究が見られます。

In today's book club, we discussed pedagogical content knowledge (PCK) based on chapter 42 of the target book.
Thread below👇
PCK (Shulman, 1986) is a teacher's knowledge that combines pedagogical knowledge (PK) and content knowledge (CK), and is considered to be related to quality teaching. For example, PCK includes knowledge about what misconceptions learners have and how those misconceptions can be transformed. In subsequent research on PCK, the definitions and components of PCK have diversified to include a variety of elements. In recent years, there has been a movement to organize the definition of PCK, and research that measures and intervenes in various ways to determine the reality of PCK.

#6th season

Target book:
Dolin J., Evans R. (Eds.) (2018). Transforming Assessment. Contributions from Science Education Research, vol 4. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63248-3



【SEBCJ2022_0115】

6th season の計画

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、6th season で扱う文献と今後のスケジュールを決めました。
話し合いの結果、6th season では、「Transforming Assessment: Through an Interplay Between Practice, Research and Policy」を読み進めることになりました。
https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-63248-3

At today's Science Education Book Club in Japan, we decided on the book to read for the 6th season and the schedule for the future.
As a result of our discussion, we decided to read "Transforming Assessment: Through an Interplay Between Practice, Research and Policy" for the 6th season.
https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-63248-3

【SEBCJ2022_0122】

Chap.1 コンピテンスの概念

本日の科学教育読書会では、対象本の第1章に基づき、科学・技術・数学教育におけるコンピテンスの概念について検討しました。科学技術の発展とグローバル社会の加速により、労働市場で求められる能力は多様化しています。このような社会変化に対応するため、教育分野では将来必要な諸能力をコンピテンスという概念で整理してきました。例えば、1997年に始まったOECDのDeSeCoプロジェクトでは、コンピテンスが、心理社会的な機能を働かせることで、特定の文脈における複雑な要求を満たす能力として定義されました。科学教育においては、科学特有の知識や認知スキルを学習時とは異なる文脈の科学的問題に適用することが求められます（Kauertz et al., 2012）。ここで重要なのは、知識、認知能力、動機づけといったリソースを持っているだけでなく、現実世界の複雑な状況の中でそれらを連携して働かせることが求められているということです。

このようなコンピテンスの複雑さは、教育評価の難しさにも直結しています。コンピテンスが働いた結果として表出する行動のパフォーマンスを評価するべきか、その過程で必要となる領域固有の特性を評価するべきか、様々な見解があります。今後は、コンピテンスの詳細な定義を確立し、その評価方法を検討していく必要があります。

In today's science education book club, we discussed the concept of competence in science, technology, and mathematics education based on the first chapter of the target book. With the development of science and technology and the acceleration of global society, the competencies required in the labor market are becoming more diverse. In order to cope with such social changes, the education field has been organizing the various abilities required in the future under the concept of competence. For example, in the OECD's DeSeCo project, which began in 1997, competence was defined as the ability to meet the complex demands of a particular context by exercising psychosocial functions. In science education, students are required to apply science-specific knowledge and cognitive skills to scientific problems in different contexts from the time of learning (Kauertz et al., 2012). What is important here is that we not only have the resources of knowledge, cognitive skills, and motivation, but we also need to be able to work them together in complex real-world situations.
This complexity of competence is also directly related to the difficulty of educational evaluation. There are various views on whether we should evaluate the performance of the behaviors that emerge as a result of the competence working, or whether we should evaluate the domain-specific characteristics that are necessary in the process. In the future, it will be necessary to establish a detailed definition of competence and to consider how to evaluate it.

【SEBCJ2022_0129】

Chap.2 探究コンピテンシーの教育と評価

本日の科学教育読書会では、対象本の第2章に基づき、探究コンピテンシーの指導と評価について検討しました。
多くの国の教育課程では、教育目標が内容重視から能力重視へとシフトしています。
特に、理系科目においては、探究を通して様々な能力を育成することが期待されています。しかしながら、探究と言っても、その中身は分野によって異なります。科学教育における探究とは、科学者が取り組む研究活動と同様の実践に学習者が取り組むことであり、自然事象に内在するメカニズムを解明することを目的としています。数学教育における探究とは、現実世界の現象を数学的な問題として表現し解を導く過程を指します。技術教育における探究とは、プロダクトの完成を目指してアイデアの創出と批判的検討を繰り返すデザインプロセスを指します。また、これらの理系分野の探究を通して得られた成果を、現実世界の課題の解決に適応するイノベーション的な探究もあります。
それぞれの探究においては、固有のコンピテンスが存在すると考えられ、その具体的な中身を検討することは、評価方法を開発することの前提となります。

In today's science education book club, we discussed the teaching and assessment of inquiry competency based on the 2nd chapter of the target book.
In the curricula of many countries today, educational goals have shifted from a focus on content to a focus on competency.

Particularly in science courses, students are expected to develop a variety of competencies through inquiry. However, the nature of inquiry differs from field to field.
In science education, inquiry means that learners engage in the same kind of research activities that scientists engage in, with the aim of elucidating the mechanisms inherent in natural phenomena. In mathematics education, inquiry refers to the process of expressing real-world phenomena as mathematical problems and deriving solutions. Inquiry in technology education refers to the design process of repeatedly generating ideas and critically examining them in order to complete a product. There is also innovative inquiry, where the results obtained through these science-based explorations are adapted to solve real-world problems.
Each type of inquiry is considered to have unique competencies, and examining the specific content of these competencies is a prerequisite for developing evaluation methods.

【SEBCJ2022_0205】

Chap.4 一時的な対話と形成的評価

本日の科学教育読書会では、対象本の第4章に基づき、生徒との一時的な対話を通した形成的評価ついて検討しました。
授業において、教師は個別の生徒との一時的な会話や何気ないやり取りを通して、生徒の状況を認識し、状況に応じたフィードバックを行っています。このような事前に計画されていない一時的な会話を分析する枠組みとして、ESRUサイクルがあります。この枠組みでは、教師と生徒の会話を、教師が生徒から情報を引き出し（E：Elicits）、生徒が回答し（S：Student）、その回答を教師が認識し（R：Recognise）、得られた情報を利用したフィードバックを返す（U：Use）、という一連のサイクルとして評価します。
生徒と教師のやり取りに内在するESRUサイクルを整理することで、どのような形成的評価が探究の質を深める上で有効か検討するための一助となると考えられます。

In today's science education book club, we discussed formative assessment through on-the-fly interaction with students based on chapter 4 of the target book.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-63248-3_4
In the classroom, teachers are aware of students' situations and give them feedback according to the situation through temporary conversations with them. In order to analyze these unplanned and temporary conversations, the ESRU cycle framework can be used.
In this framework, a conversation between a teacher and a student is evaluated as a series of cycles: the teacher elicits information from the student (E: Elicits), the student responds (S: Student), the teacher recognizes the response (R: Recognise), and the teacher gives feedback using the information obtained (U: Use).
Organizing based on the ESRU cycle inherent in student-teacher interactions will help us to examine what kind of formative assessment is effective in deepening the quality of inquiry.

【SEBCJ2022_0212】

Chap.3 形成的評価と総括的評価の関係を探る

本日の科学教育読書会では、対象本の第3章に基づき、形成的評価と総括的評価の関係について検討しました。
https://doi.org/10.1007/978-3-319-63248-3_3
従来、評価のタイミングに応じて形成的評価と総括的評価が区別されていたのに対して、近年では評価の目的という観点から両者が整理されています。形成的評価が実態把握と支援・授業改善を目的としているのに対して、総括的評価は学習達成の把握を目的としています。
形成的評価のプロセスは、短期的な目標に関連した成果物の収集と解釈、支援や授業改善の決定というサイクルで展開されます。目標を設定する際には、学習発達を線形に整理したモデルであるラーニングプログレッションズが参照されることもあります。
他方、総括的評価では、目標に準拠してテスト結果や学習成果物を解釈し、信頼性の高い評価の実現を目指します。
形成的評価に用いた証拠を総括的評価に用いることも可能です。特に、科学教育のコンピテンスのような複雑で多様なものを評価する場合、ペーパーテストを用いた総括的評価は真正性や妥当性が低くなる可能性があるため、学習時の形成的評価の証拠を総括的評価に用いることが有用です。学習時の文脈からかけ離れた権威的な総括的評価をやめて、学習活動から得た証拠を用いて総括的評価を行うことは、これからの科学教育改革において重要だと考えられます。

In today's science education book club, we discussed the relationship between formative and summative assessment based on chapter 3 of the target book.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-63248-3_3

In the past, formative evaluation and summative evaluation were distinguished according to the timing of evaluation. In recent years, however, the two have been sorted out in terms of the purpose of evaluation. While formative evaluation aims to grasp the actual situation and provide support and class improvement, summative evaluation aims to grasp learning achievement.
The process of formative assessment revolves around a cycle of collecting and interpreting artifacts related to short-term goals, and deciding on support and class improvement. In setting goals, Learning Progressions, a model that organizes learning development in a linear fashion, is sometimes referred to.
Summative assessments, on the other hand, interpret test results and learning artifacts in accordance with the goals, aiming to achieve reliable assessments.
Evidence used in formative assessment can also be used in summative assessment. Especially when assessing something as complex and diverse as competence in science education, it is useful to use evidence from formative assessments during learning for summative assessment, since summative assessment using paper tests may be less authentic and valid. Therefore, it is useful to use evidence from formative assessments at the time of learning for summative assessments. It is important in the future reform of science education to stop authoritative summative assessments that are far removed from the context of learning, and to use evidence from learning activities for summative assessments.

【SEBCJ2022_0219】

Chap.8 ヨーロッパの教育制度とアセスメント

本日の科学教育読書会では、対象本の第8章に基づき、ヨーロッパの教育制度とアセスメントの特徴について検討しました。
https://doi.org/10.1007/978-3-319-63248-3_8

本章では、欧州8カ国の教育制度と評価方法の状況調査が紹介されていました。各国の教育制度は、中央政府と地方のどちらが決定権を持っているか、教師にどの程度の自由度が認められているかなど、複数の観点から違いを見いだすことができます。このような教育政策の違いは、大学における教員養成や学校現場のカリキュラムを媒介して、実際の指導実践に反映されます。評価に関する教育政策も同様であり、形成的評価を推進する政策は学校現場での実践に影響を与えています。多くの国の政策レベルで形成的評価の重要性が認められている一方で、実践レベルでは定着しておらず、政策レベルでの支援が必要だと考えられています。

In today's science education book club, based on chapter 8 of the target book, we discussed the characteristics of European education systems and assessment.
This chapter introduced a survey on the status of education systems and evaluation methods in eight European countries. Differences can be found in the education systems of each country from multiple perspectives, such as whether the central or local government has the right to make decisions and how much freedom is granted to teachers. These differences in educational policy are reflected in actual teaching practice through the medium of teacher training at universities and curricula at school sites. The same is true for educational policies on assessment, with policies promoting formative assessment influencing practices in schools. While the importance of formative assessment is recognized in many countries, it has not taken root at the level of practice and needs to be supported at the policy level.

【SEBCJ2022_0305】

Chap.7 教師の書面によるフィードバック

本日の科学教育読書会では、対象本の第7章に基づき、教師の書面によるフィードバックについて検討しました。
https://doi.org/10.1007/978-3-319-63248-3_7

教師が学習者に対して行うフィードバックには口頭で行われるものと書面で行われるものがあります。書面でのフィードバックの例としては、ノートに先生が書き込むオープンコメントやルーブリック評価などがあります。口頭でのフィードバックはクラス全員に対して行うのが困難であるのに対して、書面でのフィードバックは全員に対して時間をかけて実施することができます。
書面での良いフィードバックは、次の2つの要件を満たしている必要があります。1つ目は、目標に準拠して達成度を評価していることです。学習目標と照らして、学習者がどの程度の達成に至ったかを明確にフィードバックする必要があります。2つ目は、具体的な次のステップを示して

いることです。学習者が次に何に取り組むべきかが具体的に示されていることが望ましいと考えられます。ただし、これらの要件を満たしていても、フィードバックを受け取る学習者がそれらを受け取り自己調整につなげなければ、効果は発揮されません。教師と学習者が良い関係を築き、フィードバックの位置づけについて認識を共有することも重要だと考えられます。また、フィードバックの時間をどのように確保するかも重要な課題です。

In today's science education book club, based on chapter 7 of the target book, we discussed teachers' written feedback.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-63248-3_7

There are two types of feedback given by teachers to learners: verbal and written. Examples of written feedback include open comments and rubric evaluations written by the teacher in the notebook. Verbal feedback is difficult to give to everyone in the class, whereas written feedback can be given to everyone over time.
Good written feedback needs to meet two requirements: first, it must assess achievement in compliance with the goals. Second, it should provide specific next steps. It is desirable that there is a concrete indication of what the learner should work on next.
However, even if these requirements are met, the feedback will not be effective unless the learner receiving it receives it and makes self-regulation. It is also considered important for the teacher and learner to build a good relationship and share an awareness of the position of feedback. Another important issue is how to ensure time for feedback.

【SEBCJ2022_0319】

Chap.9 形成的評価の使用に関する教師の視点

本日の科学教育読書会では、対象本の第9章に基づき、教師が形成的評価に取り組むようになるためにはどうしたらよいかについて検討しました。
https://doi.org/10.1007/978-3-319-63248-3_9

形成的評価の理論がどんなに優れたものであっても、教師が日々の指導の中に取り入れなければ効果は発揮されません。
バンデューラの理論に基づいて考えれば、教師が形成的評価を実行に移すためには、形成的評価を実行できそうだという期待（自己効力感）と形成的評価によって生徒のコンピテンシーが向上しそうだという期待（結果期待）の2つが必要だと考えられます。
2014年から2016年にかけて欧州で実施されたプロジェクトでは、教師が形成的評価に取り組み、他の教師とグループで議論し、評価実践を改善していく取り組みを通して、教師の持つ2種類の期待が向上することが示されています。
教師が形成的評価を自身の実践に取り入れる上で課題となるのは、形成的評価は時間をかけるほどの価値が無いのではないかという疑念と、保護者の理解が得られにくいことなどにありました。しかし、ICT機器の活用や継続的な取り組みによって、これらの課題は徐々に克服されていくと考えられます。
今後は、形成的評価に取り組む教師を支援するツールとコミュニティの形成に取り組んでいく必要がありそうです。

Today's science education book club discussed how to get teachers to engage in formative assessment based on Chapter 9 of the target book.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-63248-3_9

No matter how good the theory of formative assessment is, it will not be effective unless teachers incorporate it into their daily instruction.
Based on Bandura's theory, teachers need two things to put formative assessment into action: the expectation that they will be able to carry out formative assessment (self-efficacy) and the expectation that formative assessment will improve students' competencies (outcome expectations).
A project conducted in Europe between 2014 and 2016 has shown that teachers' two types of expectations improve through their engagement in formative assessment, group discussions with other teachers, and efforts to improve their assessment practices.
Challenges for teachers in incorporating formative evaluation into their own practice have included doubts that formative evaluation is not worth the time and effort, and the difficulty in gaining the understanding of parents. However, with the use of ICT equipment and ongoing efforts, these challenges are expected to be gradually overcome.
In the future, it will be necessary to work on the formation of tools and communities to support teachers who engage in formative evaluation.

【SEBCJ2022_0326】

Chap.10 形成的評価に関する政策の改革

先日の科学教育読書会では、対象本の第10章に基づき、形成的評価に関する政策の改革について検討しました。
https://doi.org/10.1007/978-3-319-63248-3_10

形成的評価に関する研究が蓄積されても、それが教育政策に反映されなければ実践の広まりは期待できません。
EUの“Assess Inquiry in Science, Technology, and Mathematics Education” (ASSIST-ME)プロジェクトでは、理数教育の形成的評価に関する知見を集約し、教師に評価ツールを提供してきました。それだけでなく、各国の理数教育に関するステークホルダーで構成されるパネルを構成し、各国の教育評価政策に関する実態と課題を議論してきました。

このような議論の成果は、以下の5つの提言として整理され、EU各国の教育政策に影響を及ぼすことになりました。

提言1:コンピテンス重視の探究型の指導法が重要
提言2:コンピテンスを重視した探究学習を支える形成的評価の重要性
提言3: 総括的評価の比重を下げ、形成的評価の余地を与える
提言4:STMのコンピテンシーを捉えることができる新しい試験方法の開発
提言5:教師は、STMコンピテンシーの教室での評価を実施するためのサポート(PDプログラムなど)が必要である

Today's science education book club, we discussed reforming policy on formative assessment based on Chapter 10 of the target book.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-63248-3_10

Even if research on formative evaluation is accumulated, if it is not reflected in educational policy, the practice cannot be expected to spread.
The EU's "Assess Inquiry in Science, Technology, and Mathematics Education" (ASSIST-ME) project is a project to consolidate knowledge on formative assessment in science and mathematics education and to provide teachers with We have provided evaluation tools. Not only that, we have formed a panel of stakeholders in science and mathematics education from various countries to discuss the actual situation and issues related to educational evaluation policies in each country.

The outcomes of these discussions have been organized into the following five recommendations, which will influence the education policies of EU countries.

Recommendation 1: Competence-oriented, inquiry-based teaching methods are important.
Recommendation 2: The Importance of Formative Assessment to Support Competence-Based Inquiry Learning
Recommendation 3: Reduce the weight of summative assessment and allow room for formative assessment
Recommendation 4: Develop new testing methods that can capture STM competencies
Recommendation 5: Teachers need support (e.g., PD programs) to implement classroom assessments of STM competencies

【SEBCJ2022_0402】

Chap.6 学習者同士のピア・アセスメント

本日の科学教育読書会では、対象本の第6章に基づき、学習者同士のピア・アセスメントについて検討しました。
https://doi.org/10.1007/978-3-319-63248-3_6

形成的評価の実施においては、教師が学習者を評価することもあれば、学習者がお互いを評価することもあります。このような学習者同士の評価をピア・アセスメントと呼びます。
ピア・アセスメントでは、学習者同士の評価活動とフィードバックを通して、1. 学習者の評価能力の向上、2. 学習者自身の内省（メタ認知）などが期待できます。
ピア・アセスメントの形式には、ルーブリックなどを用いた得点評価と、文章による評価の2種類が考えられます。この内、得点評価の場合は、教師が評価した場合と比べて学習者は高い得点を与えがちのようです。
評価の権威性を教師から学習者に移すことは学習を深める上で大きな意味を持つ一方で、教師よりも知識的に劣る学習者が評価を行う際の妥当性・信頼性には課題も残ります。
今後は、ピア・アセスメントを行う状況や目的、教科の特性などを考慮して、効果的な実施方法を検討していく必要があります。

Today's science education book club discussed peer assessment among learners based on Chapter 6 of the target book.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-63248-3_6

In formative assessment, the teacher may assess the learner, or the learners may assess each other. This kind of assessment between learners is called peer assessment.
In peer assessment, learners are expected to: 1. improve their assessment skills and 2. develop their own reflection (metacognition) through the assessment activities and feedback from each other.
There are two types of peer assessment formats: rubric-based scoring and written assessment. In the case of scored assessment, learners tend to give higher scores than in the case of teacher-assessed assessment.
While shifting the authority of assessment from the teacher to the learner is significant for deepening learning, it also raises issues about the validity and reliability of assessment by learners who are less knowledgeable than the teacher.
In the future, it will be necessary to consider effective ways to implement peer assessment, taking into account the situation, purpose, and characteristics of the subject matter in which it is conducted.

【SEBCJ2022_0409】

科学教育におけるコンピテンシー概念の再考

本日の科学教育読書会では、科学教育におけるコンピテンシー概念について検討しました。

科学技術の発達とグローバル化の進展は、世界の複雑化と新たな社会問題を引き起こしています。このような複雑な社会状況に対応するためには知識・スキル・情動と言った様々なリソースを複合的に用いる能力、すなわちコンピテンシーが必要であり、近年の教育改革ではコンピテンシーの育成が目標に掲げられています。
従来、コンピテンシー概念が人間の有能な行動を指していたのに対し、McClelland（1973, 1993）は、その行動を引き起こす隠れた特性やパーソナリティを包括的に含めることを提案しました。その後、経済学領域を中心に多くの論者によってコンピテンシーの定義が行われていますが、優れた業績を生み出す人間の根源的な特性がコンピテンシーであり、表層的な行動のみならず表面化しない特性も含むという点で一貫しています。
経済領域で登場したコンピテンシーの概念はその後、教育学にも導入されたものの、コンピテンシーの定義を巡って混乱した状況が続いていました。
そこで、OECDは1997年からDeSeCoプロジェクトを開始し、コンピテンシーの定義や、特に重要なコンピテンシーであるキーコンピテンシーの設定を試みました。
DeSeCoプロジェクトの成果は大きな影響力を持ち、PISA調査のコンピテンシーの定義や、2000年代から2010年代にかけての世界的なコンピテンシーベースの教育改革を引き起こしました。
2015年になると、DeSeCoプロジェクトの最終報告から12年が経過し、社会の変化に対応するためにコンピテンシーの定義を再検討する必要が生じました。そこで、OECDはFuture of Education and Skills（Education2030）のプロジェクトを開始し、コンピテンシーの定義とその育成方法について議論を行っています。
Education2030がDeSeCoプロジェクトと異なるのは、コンピテンシーを発揮した先にある目標を多様なウェルビーイングとして設定している点にあります。

例えば、科学教育を通した育成される多様なコンピテンシーは、様々な形で将来的なウェルビーイングに貢献すると考えられます。

Today's science education book club examined the concept of competency in science education.

The development of science and technology and the advance of globalization are causing the world to become more complex and new social issues to arise. In order to cope with such complex social situations, the ability to use various resources such as knowledge, skills, and emotions in a combined manner, or competency, is necessary, and recent educational reforms have set the development of competency as a goal.
Whereas the competency concept traditionally refers to competent human behavior, McClelland (1973, 1993) proposed a comprehensive inclusion of the hidden characteristics or personalities that cause that behavior. Since then, competency has been defined by many commentators, particularly in the economics area, but it has remained consistent in that competency is the fundamental human trait that produces superior performance and includes not only superficial behaviors but also characteristics that do not surface.
Although the concept of competency emerged in the economic domain and was subsequently introduced to pedagogy, there has been some confusion over the definition of competency.
Therefore, the OECD launched the DeSeCo project in 1997 to attempt to define competencies and to establish key competencies, which are particularly important competencies.
The results of the DeSeCo project were highly influential and triggered the definition of competencies in the PISA survey and the global competency-based education reforms of the 2000s through the 2010s.
12 years after the final report of the DeSeCo project, it was necessary to reexamine the definition of competencies to respond to changes in society. Therefore, the OECD launched the Future of Education and Skills (Education2030) project to discuss the definition of competencies and how to develop them.
Education2030 differs from the DeSeCo project in that it sets goals beyond demonstrating competencies as diverse wellbeing.
For example, the diverse competencies fostered through science education will contribute to future wellbeing in a variety of ways.

【SEBCJ2022_0416】

Chap.11 アセスメント研究の変革：今後の研究への提言

本日の科学教育読書会では、対象本の第11章に基づき、学習目標を下位の目標へと変換する方法について検討しました。

教科の目標は学習活動全体の方向性を示す一方で、学習者が達成するべき具体的な目標を示してくれるわけではありません。下位の学習目標を具体化し、形成的評価を実施可能にするためには、教科の目標を授業レベルで運用可能な目標へと具体化する運用化（Operationalization）の操作が必要になります。運用化を行う上では、教科の目標や内容、教科の固有性や本質、教

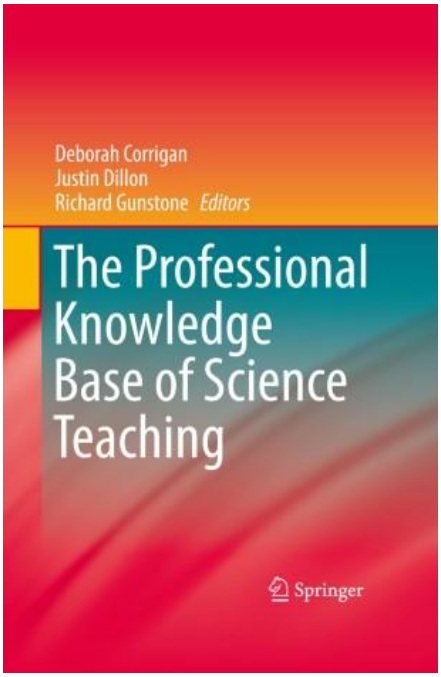
授学的内容知識などへの深い理解が求められます。参加者の議論では、小学校第5学年の天気の変化の単元を例に、学習目標を具体化する際の観点について検討しました。
読書会の後半では、次のシーズンで扱う文献を検討した結果、第7シーズンでは The Professional Knowledge Base of Science Teaching を扱うことになりました。
https://link.springer.com/book/10.1007/978-90-481-3927-9

Today's science education book club discussed how to translate learning objectives into subordinate objectives based on Chapter 11 of the target book.

While subject objectives provide direction for the overall learning activity, they do not provide specific goals for learners to achieve. In order to make the lower-level learning objectives concrete and to make formative assessment feasible, operationalization is required to make the subject objectives concrete into objectives that can be operationalized at the classroom level. Operationalization requires a deep understanding of the goals and content of the subject, the specificity and nature of the subject, and pedagogical content knowledge. Participants' discussions examined perspectives on the embodiment of learning objectives, using a unit on weather changes in the fifth grade of elementary school as an example.
In the second half of the reading session, the participants discussed the literature to be covered in the upcoming season, and it was decided that the seventh season would cover "The Professional Knowledge Base of Science Teaching."
https://link.springer.com/book/10.1007/978-90-481-3927-9

#7th season

Target book:
Corrigan, D., Dillon, J., & Gunstone, R. (2011). *The Professional Knowledge Base of Science Teaching*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-90-481-3927-9



【SEBCJ2022_0430】

Chap.1 科学教師の専門性

遅くなりましたが、前回の活動報告です。前回の科学教育読書会では、対象本の第1章に基づき、科学教師の専門性について検討しました。

科学を教える教師には多様な専門知識が要求されます。基本となるのは科学の内容知識（CK）、教育学的知識（PK）、教育的内容知識（PCK）ですが、その他にも学校・生徒・カリキュラム・教育目標に関する知識が必要となります。
このような要求の複雑さが教師という仕事を専門職たらしめており、日本においては担当する教科の免許状を保有することが免許法によって定められています。しかしながら近年、教師不足に対応するため免許状の義務が緩和され、教師の専門性が軽視されてきています。
本読書会の第7シーズンでは、科学教師の専門性について多角的な検討を行っていく予定です。

Today's science education book club discussed the professionalism of science teachers based on Chapter 1 of the target book.
https://doi.org/10.1007/978-90-481-3927-9_1

Science teaching teachers require a diverse set of expertise.
The basics are science content knowledge (CK), pedagogical knowledge (PK), and pedagogical content knowledge (PCK), but other knowledge about the school, students, curriculum, and educational goals is also required.
The complexity of these requirements makes teaching a profession. In Japan, the licensing law requires teachers to hold a teaching license for the subject they teach. In recent years, however, the licensure requirement has been reduced in response to the shortage of teachers, and the professionalism of teachers has been downplayed.

In the seventh season of this book club, we plan to examine the professionalism of science teachers from various perspectives.

【SEBCJ2022_0507】

Chap.5 実践を改善するための実践報告

本日の科学教育読書会では、対象本の第5章に基づき、実践を改善するための実践報告について検討しました。
https://doi.org/10.1007/978-90-481-3927-9_5
教師が自らの実践事例を文章に書き起こし省察を行うことは、指導力向上につながると考えられます。その際、実践の内容を詳述するだけでなく、どのような意図や価値観でどのような指導を行ったかを記述することは、教師がお互いの実践の意図を深く理解するうえで役立ちます。
本章で紹介されていたオーストラリアのSTaLプロジェクトでは、教師が自身の実践と意図を記述し、教師コミュニティの中で共有・ディスカッションする活動が行われました。このようなケースライティングで教師は、実験の目的や学習内容と現実社会のつながりを学習者に伝えることを意図した実践について自身の挑戦を述べていました。
読書会の参加者のディスカッションでは、実践時の様子だけでなく、その背後にある意図や価値観を表現し共有することの重要性を議論しました。

In today's science education book club, we discussed reporting on practices to improve practice based on Chapter 5 of the target book.
https://doi.org/10.1007/978-90-481-3927-9_5

It is believed that teachers can improve their teaching skills by writing and reflecting on their own practices. In addition to detailing the content of their practice, describing their intentions and values in their teaching can help teachers to better understand each other's intentions in practice.
In the Australian STaL project described in this chapter, teachers described their own practices and intentions, which were then shared and discussed within the teacher community. In these case writings, teachers described their own challenges in describing their practices intended to communicate to learners the purpose of the experiment and the connections between what they were learning and the real world.
Participants in the book club discussed the importance of expressing and sharing not only what happened during the lesson, but also the teacher's intentions and values behind it.

【SEBCJ2022_0514】

Chap.14 非専門家のための物理教育改革

本日の科学教育読書会では、対象本の第14章に基づき、非専門家のための物理教育改革について検討しました。

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3927-9_14

大学で開講される講義の中には、教養科目のように、必ずしもその分野の専門家にならない人向けのものがあります。
本章では、2007年にブリティッシュコロンビア大学で行われた、物理教養科目の改革の事例が紹介されていました。
改革前の課題としては、学習内容と意義や有用性の認識が低く、内容の理解度が低いという実態がありました。
そこで、カリキュラムを改革し、現実的な問題と学習内容を結び付け、問題解決能力や科学的態度を育成できるように改善していきました。
1年目の取り組みには多くの課題が残されたものの、クリッカーを利用した学生の理解度の把握や学生へのインタビューを通して、講義の内容を改善していきました。
このような講義の改革の取り組みは、物理科目に限らず、多くの科学教育の質を向上させるうえで参考になります。
参加者の議論では、初等中等教育における教科としての物理と、高等教育における学問としての物理の違いや接続性について検討しました。

Today's science education book club discussed physics education reform for non-specialists based on Chapter 14 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3927-9_14

Some courses offered at universities, such as liberal arts courses, are designed for those who are not necessarily experts in the field.
This chapter presented a case study of the reform of a physics liberal arts course at the University of British Columbia in 2007.
Prior to the reform, one of the challenges was the lack of awareness of the content and the significance and usefulness of what was being learned, and the reality was that there was a low level of comprehension of the content.
Therefore, the curriculum was reformed and improved so that students could connect learning content with realistic problems and develop problem-solving skills and scientific attitudes.
Although many issues remained to be addressed in the first year of the program, we continued to improve the lecture content through the use of clickers to monitor student understanding and through interviews with students.
Such efforts to reform lectures are helpful in improving the quality of many science education programs, not only physics courses.
Participants' discussions examined the differences and connections between physics education in primary and secondary education and physics education in higher education.

【SEBCJ2022_0521】

Chap.7 文化の視点から科学教育の質を捉える

本日の科学教育読書会では、対象本の第7章に基づき、学校を取り巻く文化の観点から科学教育の質を検討しました。
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3927-9_7

科学教育のこれまでの研究は、学習者が科学者と同様の活動に従事することを推奨しており、このような活動は学習者にも肯定的に捉えられています。
その一方で、現実の学校における科学教育では、政治的圧力などの影響もあり、内容の暗記や教え込みを重視したカリキュラムから脱せずにいます。
このような伝統的科学教育の結果として、科学に対する学習者の関心や有用性の認識の低下、誤った科学理解を引き起こしています。
このような現状を改善するためには、研究者や教育行政から要求される大学準備教育の観点から科学カリキュラムを構成するのではなく、科学が日常生活でどのように活かされるかや、学習者はどのような興味を持っているのか、メディアを通して科学がどのように描かれているのか、などの多様な周辺文化を考慮して、科学カリキュラムを構成していく必要があります。
このような多様な観点は、知識の測定を重視するこれまでの教育評価指標にも疑問を投げかけています。

Today's science education book club examined the quality of science education from the perspective of the culture surrounding schools, based on Chapter 7 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3927-9_7

Previous research in science education suggests that learners engage in activities similar to those of scientists, and such activities are viewed positively by learners.
On the other hand, real-world school science has been unable to break away from a curriculum that emphasizes memorization and indoctrination of content, due in part to political and other pressures.
The result of such traditional science education is a decline in learners' interest in science and recognition of its usefulness, as well as a misguided understanding of science.
In order to improve this situation, the science curriculum should not be structured from the perspective of college preparatory education required by researchers and educational administrations, but should also take into account how science is applied in daily life, what kind of interests learners have, how science is portrayed through the media and other diverse surrounding cultures should be taken into account when structuring a science curriculum.
These diverse perspectives also call into question conventional educational evaluation metrics that emphasize the measurement of knowledge.

【SEBCJ2022_0528】

Chap.8 日本の小学校理科教師の信念・知識はどのように土着化しているか

本日の科学教育読書会では、対象本の第8章に基づき、日本の小学校理科教師の信念や知識について検討しました。
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3927-9_8

日本では、西洋から輸入した自然科学と日本古来の土着化された自然観を融合させることで、「理科」という特殊な教科を形成しています。
学習指導要領における理科の目標を見れば、自然科学に関する内容のみならず、自然を愛する心情といった非科学的な内容が掲げられていることが分かります。
このように、日本の小学校理科には科学と自然という2つの異なる精神が内在していることが分かります。
このような2つの精神性は、理科授業の様々なところでジレンマとして顕在化します。例えば、植物の成長に影響する要因を調べる際、光を当てない条件の植物を用意することは可哀想だという拒否感を持つ児童がいたとしましょう。ここには、科学的な探究と自然を愛する心情の対立を見取ることができます。
参加者の議論では、自然を愛する心情の要求が、日本文化に固有のものなのか、それとも発達段階からの要求なのかについて検討しました。

Today's science education book club examined the beliefs and knowledge of Japanese elementary science teachers based on Chapter 8 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3927-9_8

In Japan, the fusion of Western natural science and Japan's ancient, indigenized view of nature has formed a special subject called "Rika".
The objectives of Rika in the Courses of Study show that they include not only content related to natural science, but also non-scientific content such as a love of nature.
Thus, we can see that there are two different mentalities inherent in elementary school science in Japan: science and nature.
These two mentalities appear as dilemmas in various aspects of the science class. For example, when investigating factors that affect plant growth, some students may reject the idea that it is pitiful to prepare plants under conditions that do not allow light. Here we see a conflict between scientific inquiry and a love of nature.
The participants' discussion considered whether the demand for a love of nature is inherent in Japanese culture or a developmental requirement.

【SEBCJ2022_0604】

Chap.11 科学教育におけるアーギュメント

本日の科学教育読書会では、対象本の第11章に基づき、科学教育におけるアーギュメントについて検討しました。

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3927-9_11

古典的科学観から現代的科学観へと移行する中で、科学は絶対的な真実を発見する営みではなく、現象のより良い説明を構築して他の科学者を説得する営みであると考えられるようになりました。
これに応じて、理科授業でも単に実験をして結果を出すだけでなく、その結果（証拠）からどのような主張を構築するかという論証の活動が重要視されるようになっています。
論証（アーギュメント）の基本的な構成要素は、トゥールミンのモデルに表されるような、主張、根拠、論拠からなります。
このような構成要素に留意して主張を正当化することは大人であっても難しい活動です。
イギリスで行われた教師への介入プロジェクトでは、1年間の実践を通して多くの教師がアーギュメントを理解し実践に移すことに成功しています（Osborne et al., 2004）。
しかしながら、授業に論証活動を導入することは、教師の科学観や授業観の変化を要求するため、しばしば困難を伴います。
参加者の議論では、アーギュメントの実践事例に基づき、その有効性や普及方法について検討しました。

Today's Science Education Book Club discussed Argument in Science Education based on Chapter 11 of the target book.
In the transition from the classical view of science to the modern view of science, science is no longer considered to be the activity of discovering absolute truth, but rather the activity of constructing better explanations of phenomena and convincing other scientists.
In response to this shift, science classes are now emphasizing the activity of argumentation, in which students not only conduct experiments and obtain results, but also construct arguments based on the results (evidence).
The basic components of an argument consist of a claim, evidence, and argument, as expressed in Toulmin's model.
Justifying claims with these components in mind is a difficult activity even for adults.
In an intervention project with teachers in the United Kingdom, many teachers were successful in understanding and putting the argumentation into practice through a year of practice (Osborne et al., 2004).
However, introducing argumentation activities into the classroom is often challenging because it requires a change in teachers' views of science and teaching.
Participants' discussions were based on examples of argumentation practices to examine their effectiveness and how to disseminate them.

【SEBCJ2022_0611】

Chap.12 アセスメントリテラシー: 理科教師が知っておくべきこと・出来るようになるべきこと

本日の科学教育読書会では、対象本の第12章に基づき、科学教育におけるアセスメントリテラシーについて検討しました。
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3927-9_12

行動主義から認知・構成主義、社会文化的アプローチへの転換を通して、学習評価も成果だけでなく、学習過程に対応した評価が重視されるようになりました。評価の枠組みを考える上で、本章で筆者らはMagnussonら(1999)とPellegrinoら(2001)の理論的枠組みを用いて新たにアセスメントリテラシーの枠組みを提唱しました。この枠組みは、その中心に教師の学習観とアセスメン

トの価値観・原則が位置し、さらに四つの要素(アセスメントの目的に関する知識、何をアセスメントするかについての知識、アセスメント戦略に関する知識、アセスメントの解釈に関する知識とそれに基づいた行動)から成ります。教師のアセスメントリテラシーの向上を図るにはこの枠組みを意識した上で、指導の中にアセスメントの視点を組み込む実践を積み重ねることが重要です。
参加者の議論では、提唱されたアセスメントリテラシーのモデルに基づいて、実際の指導にどのようにアセスメントを取り入れるかなど、実践的な側面について検討しました。

Today's Science Education Book Club in Jpapn discussed Assessment Literacy based on Chapter 12 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3927-9_12

@Siegel4Science

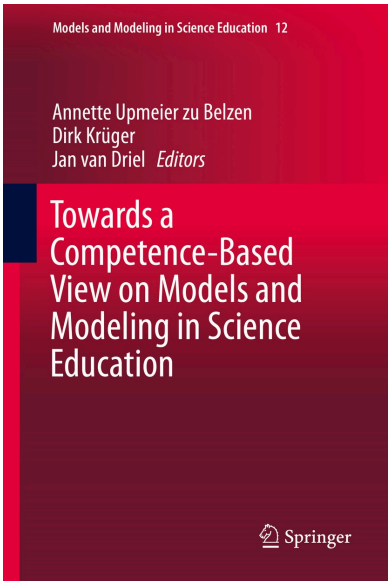
Learning assessment has become more focused on learning processes as well as outcomes in the transition from behaviorism to cognitive/constructivism and sociocultural approach.
In this chapter, the authors proposed a new assessment literacy framework based on the theoretical framework of Magnusson et al. (1999) and Pellegrino et al. (2001).
In this framework, teachers' view of learning and assessment values and principles are located as the core. It also consists of four components (①knowledge of assessment purposes, ②knowledge of what to assess, ③knowledge of assessment strategies, and ④knowledge of assessment interpretation and action-taking).
In order to improve teachers' assessment literacy, it is important to be aware of this framework and accumulate practices that incorporate assessment perspectives into their teaching. Participants discussed practical aspects of the proposed model of assessment literacy, including how teachers can incorporate assessment into their actual teaching.

【SEBCJ2022_0618】

本日の科学教育読書会では、九州大学の峰松翼先生をお迎えして、教育データ分析、ラーニングアナリティクスについて学びました。最新のテクノロジーを駆使して教授学習過程を捉える技術を紹介いただいたのち、情報・工学研究者と教育学者の協同の可能性について検討しました。

#8th season

Target book:
Upmeier zu Belzen, A., Krüger, D., van Driel, J. (eds) Towards a Competence-Based View on Models and Modeling in Science Education. Models and Modeling in Science Education, vol 12. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30255-9



【SEBCJ2022_0625】

8th season の計画

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、8th season で扱う文献と今後のスケジュールを決めました。
話し合いの結果、8th season では、「Towards a Competence-Based View on Models and Modeling in Science Education」を読み進めることになりました。
https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-30255-9

At today's Science Education Book Club in Japan, we decided on the book to read for the 8th season and the schedule for the future.
As a result of our discussion, we decided to read "Towards a Competence-Based View on Models and Modeling in Science Education" for the 8th season.
https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-30255-9

【SEBCJ2022_0709】

ジャーナルクラブ

本日は、以下の論文を基にラーニングプログレッションズを活用した指導について検討しました。
Alonzo, A. C., Wooten, M. M., & Christensen, J. (2022). Learning progressions as a simplified model: Examining teachers' reported uses to inform classroom assessment practices. Science Education.
https://doi.org/10.1002/sce.21713

Today, we discussed instruction using Learning Progressions based on the following paper.
Alonzo, A. C., Wooten, M. M., & Christensen, J. (2022). Learning progressions as a simplified model: Examining teachers' reported uses to inform classroom assessment practices. Science Education.
https://doi.org/10.1002/sce.21713

【SEBCJ2022_0716】

授業映像検討会

本日は、中山先生・川崎先生の授業映像を基に粒子概念の指導や科学モデルの更新について検討しました。

【SEBCJ2022_0723】

Chap.1 モデリング能力のためのフレームワークの導入

本日の科学教育読書会では、対象本の第1章に基づき、モデリングに基づく科学教育について検討しました。
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-30255-9_1

ある自然事象を説明・予測することを目的として作られた，様々な形式で表される表現物をモデルと呼びます。
モデルを活用した理科教育は1980年代から始まり、科学研究におけるモデルの重要性が明らかになるにつれ、理科教育でもモデルを中心とした学習が注目されるようになりました。
モデルには、ある内容を説明・理解するためのメディアとしての機能と、新しい知見を導く研究ツールとしての機能の2つがあります。
特に、後者のモデリングのプロセスは、図のように、モデルを構成する段階とモデルを適用する段階の2つからなります。

このようなモデリングを生徒が実施する場合、様々なモデリングコンピテンスが求められます。
例えば、図のような5つの側面について、3段階のコンピテンスのレベルが提案・実証されています。
この図において、レベル1・2はモデルのメディアとしての機能、レベル3は研究ツールとしての機能に対応します。

今後は、理科授業をモデリングという観点から検討し、モデルの構築と適用から授業を再構築することが期待されます。
読書会の参加者の議論では、理科授業にモデリングを導入することで、従来の授業と何が変わるのかについて整理しました。

Today's book club discussed modeling-based science education based on Chapter 1 of the target book.

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-30255-9_1

A model is a representation, expressed in various forms, created to explain or predict a natural phenomenon.
Science education using models began in the 1980s, and as the importance of models in scientific research became clearer, model-centered learning became the focus of attention in science education.
Models have two functions: as a medium for explaining and understanding certain content, and as a research tool that leads to new findings.
In particular, the latter modeling process consists of two stages: the stage of constructing the model and the stage of applying the model, as shown in the figure.

When such modeling is carried out by students, a variety of modeling competencies are required.
For example, three levels of competence have been proposed and demonstrated for the five aspects shown in the figure.
In this figure, Levels 1 and 2 correspond to the model's function as a medium, and Level 3 corresponds to its function as a research tool.

In the future, it is expected that science classes will be examined from the perspective of modeling, and that classes will be reconstructed from the construction and application of the model.
The discussion among the participants in the book club organized what changes the introduction of modeling into the science class will make to the traditional class.

【SEBCJ2022_0730】

Chap.2 意味論的観点からのモデリングコンピテンシー教育

本日の科学教育読書会では、対象本の第2章に基づき、科学理論の意味論的捉え方とモデリングコンピテンシーの関係について検討しました。
このチャプターでは、理科教育に科学理論の意味論的捉え方を導入することに意義について議論していました。
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-30255-9_2

科学理論の意味論的捉え方とは、科学理論を「現象を説明・予測するモデル」と捉える立場のことです。
この捉え方によって、科学の暫定性や表現の多様性などを統一的に説明することができます。
このような意味論的捉え方はモデリングコンピテンシーのフレームワークを支える理論的基盤となると著者は主張していました。
読書会の参加者の議論では、意味論的捉え方を導入することで、理科の授業がどのように変わるのか、従来との違いは何かなどについて検討しました。

Today's book club discussed modeling-based science education based on Chapter 2 of the target book.

The chapter discussed the significance of introducing a semantic view of science theory into science education.
The semantic view of scientific theory is a position that views scientific theories as "models that explain and predict phenomena.
This way of looking at science allows for a unified explanation of the tentativeness of science and the diversity of its expressions.
The author argued that this semantic way of seeing is the theoretical foundation that supports the modeling competency framework.
In the discussion among the participants of the reading session, we discussed how the introduction of the semantic way of seeing would change the teaching of science and how it differs from the conventional approach.

【SEBCJ2022_0806】

Chap.11 認識論的な検討に基づく科学的モデリングの授業実践

本日の科学教育読書会では、対象本の第11章に基づき、認識論的な検討に基づく科学的モデリングの授業実践について検討しました。
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-30255-9_11

従来の科学的モデリングの実践では、学習者がモデルに含めるべき正しい要素を見つけ出す手続き的な練習が強調される一方で、モデルの目的やモデルを使用した現象の説明には焦点が当てられてきませんでした。
そこで本章の著者らは、科学の認識論的な検討を取り入れることで、モデリングの実践を有意義なものにすることに取り組みました。
小学校5年生を対象にした蒸発の単元では、教師が蒸発がどのようなプロセスやメカニズムで起きるかを尋ねることで（How and Why?）、現象を説明するモデルの構築を求めていました。
次に、モデルをクラスで共有し、認識論的な観点から評価することで、そのモデルを修正していきます。
さらに、そのモデルを通して様々な事象を説明することで、モデルの一般化可能性を高めていきます。
これらの認識論的なモデリング実践は決められた手続きがあるわけではないので、子供が状況に応じて様々な思考をすることが必要になります。
読書会の参加者の議論では、モデリングの授業を通してどのような能力が身に着くのか、それらをどのように評価するのかについて検討しました。

Today's book club discussed the classroom practice of scientific modeling based on epistemological considerations, based on Chapter 11 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-30255-9_11

Past scientific modeling practices emphasize procedural exercises in which learners find the correct elements to include in a model, while less focus has been placed on the purpose of the model and the explanation of phenomena using the model.

Therefore, the authors of this chapter (@LiKeSciEd @CVSchwarz) set out to make the practice of modeling meaningful by incorporating epistemological considerations of science. In a unit on evaporation with fifth-grade students, teachers were asked to construct a model to explain the phenomenon by asking what processes or mechanisms cause evaporation (How and Why?).
The model was then shared with the class and evaluated from an epistemological perspective to modify it.
Furthermore, by explaining various phenomena through that model, we increase the generalizability of the model.
These epistemological modeling practices do not have a set procedure, so they require children to think in a variety of ways depending on the situation.
Discussions among the participants in the book club examined what competencies are acquired through modeling lessons and how these are assessed.

【SEBCJ2022_0820】

Chap.7 モデリングコンピテンスの評価

本日の科学教育読書会では、対象本の第7章に基づき、モデリングコンピテンスの評価について検討しました。（スレッド↓
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-30255-9_7

モデリングのコンピテンスを評価することは、科学教育やモデリングの指導効果を把握する上で重要になります。モデリングコンピテンスには、モデリングに従事する能力やモデルの性質に関するメタ的な知識・理解が含まれます。
今世紀に入ってから、モデリングコンピテンスを評価する質問紙が多く開発されてきました。これらの質問紙は、モデリングコンピテンスの異なる側面を評価しており、質問紙間で回答形式も異なります（e.g., 自由記述、多肢選択、リッカート法など）。
歴史的変化に着目すると、脱文脈化した質問紙への批判から、近年は文脈を明確化した質問紙が増える傾向にあります。例えば、「科学におけるモデルとはどのようなものですか？」のような脱文脈化された抽象的な表現は、科学やモデルに関するイメージの不確かさに起因して測定の不変性が損なわれる懸念があります。
多くの質問紙が開発されているものの、妥当性の検討はどれも不十分であり、今後は妥当性を様々な方法で継続的に検討していく必要があります。
参加者の議論では、科学の本質（NOS）の評価方法が多く開発されてきた状況との類似や、科学やモデルといった多様な対象への認識を問うことの難しさが指摘されました。

Today's book club discussed the assessment of modeling competence based on Chapter 7 of the target book.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-30255-9_7

Assessing modeling competence is important for understanding the effectiveness of science education and modeling instruction. Modeling competence includes the ability to engage in modeling and meta knowledge and understanding of the nature of models.

Since the beginning of this century, a number of questionnaires have been developed to assess modeling competence. These questionnaires assess different aspects of modeling competence, and response formats vary among the questionnaires (e.g., open-ended, multiple choice, Likert, etc.).

Looking at historical changes, criticism of decontextualized questionnaires has led to a trend toward more contextualized questionnaires in recent years. For example, "What is your definition of a model in science?" and other decontextualized abstractions, there is a concern that measurement invariance may be compromised due to uncertainty in the picture of science and models.

While many questionnaires have been developed, none have been adequately examined for validity, and validity should continue to be examined in a variety of ways.

Participants' discussions pointed out the similarities with the situation in which many of the Nature of Science (NOS) questionnaires have been developed, as well as the difficulty of questioning perceptions of such diverse subjects as science and models.

【SEBCJ2022_0827】

Chap.3 モデリングに基づく学習・教育・評価のためのフレームワーク

8月27日の読書会では、対象本の第3章に基づき、モデリングに基づく学習・教育・評価のためのフレームワークについて検討しました。

At the August 27 book club reading, we discussed a modeling-based framework for learning, teaching, and assessment based on Chapter 3 of the target book.

【SEBCJ2022_0903】

Chap.14 早期科学教育におけるモデリング

9月3日の読書会では、対象本の第14章に基づき、早期科学教育におけるモデリングについて検討しました。

The September 3 book club reading discussed modeling in early science education, based on Chapter 14 of the target book.

【SEBCJ2022_0910】

Chap.17 モデリング能力としての抽象化の学習

9月10日の読書会では、対象本の第17章に基づき、モデリング能力としての抽象化の学習について検討しました。

At the September 10 book club, we discussed learning abstraction as a modeling skill, based on Chapter 17 of the target book.

【SEBCJ2022_1001】

Chap.4 科学の性質に焦点を当てたモデリング・コンピテンス

10月1日の読書会では、対象本の第4章に基づき、科学の性質に焦点を当てたモデリング・コンピテンスについて検討しました。

At the October 1 book club, we discussed modeling competence with a focus on the nature of science, based on Chapter 4 of the target book.

【SEBCJ2022_1015】

Chap.15 小学生の水システムのモデリング能力の育成

10月15日の読書会では、対象本の第15章に基づき、小学生の水システムのモデリング能力の育成について検討しました。

At the October 15 book club, we discussed the development of elementary students' water system modeling skills, based on Chapter 15 of the target book.

【SEBCJ2022_1022】

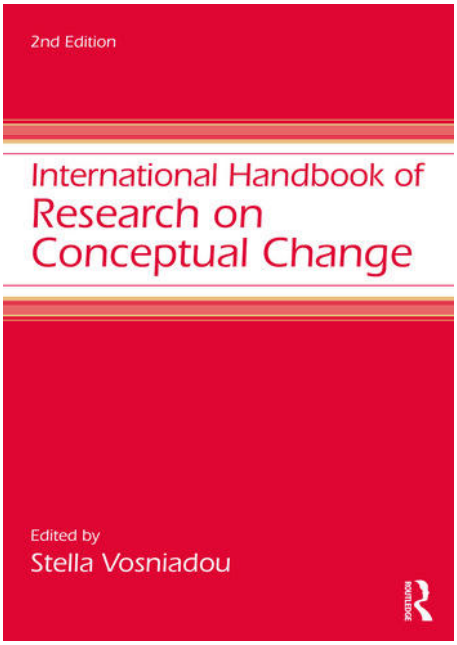
Chap.18 モデリング能力の研究の到達点と課題

10月22日の読書会では、対象本の第18章に基づき、モデリング能力の研究の到達点と課題について検討しました。

At the October 22 book club, we discussed the reach and challenges of research on modeling skills, based on Chapter 18 of the target book.

#9th season

Target book:
Vosniadou S. (Eds.) (2013). *International handbook of research on conceptual change*. Routledge.



【SEBCJ2022_1022】

9th season の計画

本日の科学教育読書会（Science Education Book Club in Japan）では、8th seasonのまとめを行った上で、9th season で扱う文献と今後のスケジュールを決めました。
話し合いの結果、9th season では「International Handbook of Research on Conceptual Change」を読み進めることになりました。
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472

日程は毎週月曜の20時～23時で、初回は10月31日です。新規の参加者も随時募集しております。

At today's Science Education Book Club in Japan, we decided on the book to read for the 9th season and the schedule for the future.
As a result of our discussion, we decided to read "International Handbook of Research on Conceptual Change" for the 9th season.
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472

【SEBCJ2022_1031】

Chap.1 学習と指導における概念的変化。フレームワーク理論によるアプローチ

本日の読書会では、対象本の第1章に基づき、Vosniadou のフレームワーク理論アプローチを検討しました。
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch1

フレームワーク理論では、教育を通して反直感的な科学概念が提示された際、学習者が保持している概念と相互作用した結果として誤った合成モデル（synthesis model)）が形成されると考えられています。合成モデルを修正するには、フレームワークの根本的な修正が必要なため、時間がかかると考えられています。

Today's book club examined tVosniadou's framework theory approach based on Chapter 1 of the target book.
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch1

Framework theory suggests that when counterintuitive scientific concepts are presented through education, they interact with the learner's retained concepts, resulting in the formation of a faulty synthesis model. Correcting the synthesis model is considered time-consuming because it requires a fundamental modification of the framework.

【SEBCJ2022_1107】

Chap.2 断片説 vs. 一貫説

本日の読書会では、対象本の第1章に基づき、概念変容に関する一貫説と断片説の違いについて検討しました。
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch2

一貫説の考え方に立てば、学習者の概念は科学者と同様に安定して一貫したものであり、常に誤った回答を導くと考えられます。しかしながら、学習者の回答は状況に応じて変化するものであり、そもそも学習者の概念がどのようなものかを一貫説は説明できていません。これに対して断片説では、断片的な知識の組み合わせによって学習者の考えを説明しており、概念変化の過程や状況に応じた違いを説明することができます。本章の著者であるdiSessaは、このような断片的な知識の最小単位をp-prims、知識の組み合わせのシステムをコーディネーションクラストと呼んでいます。今後の研究では、学習者の素朴な考えをより詳細に捉え、それらの関係性や状況依存性、概念変化のプロセスを検討する研究が求められます。

Today's book club discussed the difference between the coherence and pieces theories of conceptual transformation based on Chapter 2 of the target book.
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch2

From the perspective of the consistency theory, the learner's concepts are as stable and consistent as those of a scientist, and will always lead to the wrong answer. However, learners' answers change depending on the situation, and the consistency theory fails to explain what learners' concepts are like in the first place. In contrast, the pieces theory explains learners' ideas by combining pieces of knowledge, which can explain the process of conceptual change and situation-specific differences. The author of this chapter, diSessa, refers to the smallest units of such fragmentary knowledge as p-prims and the system of knowledge combinations as coordination class. Future research is required to capture learners' elementary ideas in more detail and to examine their relationships, situational dependencies, and processes of conceptual change.

【SEBCJ2022_1114】

Chap.5　概念の短期的変化と長期的変化

本日の読書会では、対象本の第5章に基づき、概念の短期的変化と長期的変化について検討しました。
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch5

概念の短期的変化（学習）と長期的変化（発達）の関係は、発達心理学の古くからの問題の1つです。Piagetが短期的な学習と長期的な発達を根本的に異なるものと捉えていたのに対して、Vygotskyは長期的変化が速い速度で生じたのが短期的変化であると捉えていました。このような問題に対して著者のSieglerは、マイクロジェネティック・アプローチを用いてVygotskyの考えを支持する結果を示しています。この章の内容より、科学教育の概念変化研究においても短期的・長期的変化の特徴を詳細に捉える必要があると考えられます。

Today's book club examined short-term and long-term changes in the concept based on Chapter 5 of the target book.
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch5

The relationship between short-term change (learning) and long-term change (development) of concepts is one of the oldest problems in developmental psychology.
While Piaget viewed short-term learning and long-term development as fundamentally different, Vygotsky viewed short-term change as the fast rate at which long-term change occurred. To address these issues, author Siegler uses a microgenetic approach and presents results that support Vygotsky's view. From the contents of this chapter, it is clear that the characteristics of short- and long-term change need to be captured in detail in science education concept change research.

【SEBCJ2022_1121】

Chap.18　科学哲学・科学史における概念変化の問題

本日の読書会では、対象本の第18章に基づき、科学哲学・科学史における概念変化の捉え方の変化について検討しました。
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch18

【SEBCJ2022_1128】

Chap.20　概念変容に影響を与える学習者の特性

本日の読書会では、対象本の第20章に基づき、概念変容における情意面の影響について検討しました。
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch20

科学史における概念の変化

【SEBCJ2022_1205】

Chap.19　科学史における概念の変化

本日の読書会では、対象本の第19章に基づき、科学史における概念変化について検討しました。
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch19

過去150年の間、生命、心、病気に関する中心的な概念は、神学的なものから質的なもの、そして機械論的な説明へと変化してきました。この過程では、より強力な新しい理論が古い理論にとって代わるという理論的変化と、新しい理論が現象に対する態度を変化させる感情的変化の2つが生じます。このように、概念変容は、単純な理論からより強力で複雑な理論への認知的変化だけでなく、感情的変化を伴うものだと考えられます。

Today's book club examined conceptual change in the history of science, based on Chapter 19 of the target book.
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch19
Over the past 150 years, central concepts about life, mind, and disease have shifted from theological to qualitative to mechanistic explanations. This process involves two types of change: theoretical change, in which a new, more powerful theory replaces the old one, and affective change, in which the new theory changes attitudes toward the phenomenon. Thus, conceptual transformation involves not only a cognitive change from a simple theory to a more powerful and complex theory, but also an affective change.

【SEBCJ2022_1212】

Chap.10　ナイーブな生物学における概念的変化

本日の読書会では、対象本の第10章に基づき、生物学における概念変化について検討しました。

【SEBCJ2022_1219】

Chap.3　誤解された知識の2種類と4種類のサブタイプ、それを変える方法と学習成果

本日の読書会では、対象本の第3章に基づき、誤解された知識の種類について検討しました。

【SEBCJ2023_0116】

Chap.6　物理学における概念変化

本日の読書会では、対象本の第6章に基づき、物理学における概念の変化について検討しました。
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch6

物理学分野の誤概念に関するこれまでの研究から、学生の誤りはある程度の一貫した理論に基づき生成されている一方で、断片的な知識の活性が状況や文脈に左右されるという非一貫も見られることが明らかになっています。このような現象の背後にある複雑性やダイナミクスを考えることは、今後の概念変容研究を考える上で重要な視点となります。概念の状態が常に複雑で動的なものであるという前提を受け入れるのであれば、概念変容という表現よりも概念ダイナミクスという表現を使用する方が望ましいのかもしれません。

Today's book club examined conceptual change in physics, based on Chapter 6 of the target book.
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch6

Previous research on misconceptions in physics has shown that while students' errors are generated on the basis of some coherent theory, there are also inconsistencies in which the activity of fragmented knowledge is dependent on the situation and context. Considering the complexity and dynamics behind such phenomena is an important perspective for future research on conceptual transformation. If we accept the premise that conceptual states are always complex and dynamic, it may be preferable to use the expression concept dynamics rather than concept transformation.

【SEBCJ2023_0123】

Chap.24　協同を通じた概念変化

本日の読書会では、対象本の第24章に基づき、協同を通じた概念変化について検討しました。

https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch24

概念変化は個人で考える場合だけでなく、他者との協同の最中にも起こります。三宅らの研究によれば、協同の際にはタスクを実施する役割とそれを観察する役割の2つの役割が存在し、それらを相互に経験する中で新しい視点を獲得し、概念変化を生じさせることができます。このような考えに基づく指導法の1つである知識構成型ジグソー法では、知識や考え方の多様性を生じさせる介入を通して新しい視点を獲得させ、概念変化を促すことが期待できます。

Today's book club examined conceptual change through collaboration, based on Chapter 24 of the target book.
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch24

Conceptual change occurs not only when thinking individually, but also during cooperation with others. According to Miyake et al.'s research, there are two roles during collaboration: one is to perform the task and the other is to observe it, and through the mutual experience of these two roles, new perspectives can be acquired and conceptual change can occur. The knowledge-constructive jigsaw method, one of the instructional methods based on this idea, is expected to help students acquire new perspectives and promote conceptual change through interventions that generate diversity of knowledge and ways of thinking.

【SEBCJ2023_0130】

ジャーナルクラブ

本日は、Nadelson et al. (2018) を基に新しい概念変容モデルであるDMCC（Dynamic Model of Conceptual Change）について検討しました。

https://doi.org/10.17583/ijep.2018.3349

DMCCは、これまで概念変容との関連が指摘された多様な変数を組み込んだ包括的なモデルです。学習者が外部から受け取った情報の質を評価して、主体的に関与して、概念変容に至る動的な過程が表現されています。その際、学習者の動機づけや社会・文化的な諸要素が影響することが仮定されています。

Today, we discussed the Dynamic Model of Conceptual Change (DMCC), a new conceptual change model based on Nadelson et al. (2018).

https://doi.org/10.17583/ijep.2018.3349

DMCC is a comprehensive model that incorporates a wide variety of variables that have been previously linked to conceptual transformation. It represents a dynamic process in which learners evaluate the quality of information they receive from external sources and engage proactively, leading to conceptual transformation. In doing so, it is assumed that learner motivation and social and cultural factors are influential.

【SEBCJ2023_0206】

Chap.16　フレームワーク理論に基づく数学概念へのアプローチ

本日の読書会では、対象本の第16章に基づき、数学教育における概念変容について検討しました。
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch16

かつて数学の学習は加算的であると考えられていたのに対して、現在では概念の再構築であると捉えられています。Vosniadouのフレームワークに基づいて数学の系統的な誤りを説明するとすれば、学習者の数学的な直感や素朴な考え方が新たな学習内容と結びつくことで誤った合成モデルを生成していると解釈することができます。このような捉え方に基づけば、数学教育では学習者の予備的な知識や考え方にもっと注意を払う必要があるかもしれません。

Today's book club examined conceptual change in mathematics education, based on Chapter 16 of the target book.
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch16

While learning mathematics was once considered to be additive, it is now viewed as a reconstruction of concepts. If we were to explain systematic errors in mathematics based on Vosniadou's framework, we would interpret them as learners' mathematical intuitions and naive ideas being combined with new learning content to produce erroneous It can be interpreted as generating a synthetic model. Based on this view, mathematics education may need to pay more attention to learners' prior knowledge and thinking.

【SEBCJ2023_0213】

Chap.30　モデリングを通した概念変容

本日の読書会では、対象本の第30章に基づき、モデリングを通した概念変容について検討しました。
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch30

現象を説明・予測するモデルを構築し洗練させていくモデリング学習は、概念変容を促す有効な手段であると考えられています。学習者の中にあるメンタルモデルは、様々な表現形式を用いて外部モデルとして表れます。モデルには多様な種類があるため、それぞれの種類に応じて有効な表現手段も異なります。教師はモデリングを通して概念変容を促すだけでなく、表現された外部モデルを通して、学習者のメンタルモデルや概念理解を捉えることができます。

Today's book club examined conceptual change through modeling, based on Chapter 30 of the target book.
https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203154472.ch30

Modeling learning, which involves building and refining models that explain and predict phenomena, is considered an effective means of promoting conceptual change. Mental models within the learner are represented as external models using various forms of representation. Since there are various types of models, effective means of representation differ for each type. Teachers can not only promote conceptual transformation through modeling, but also capture learners' mental models and conceptual understanding through the represented external models.

【SEBCJ2023_0220】

Chap.25 概念変容の理論と実践

概念変容の理論と実践の両方を取り上げた章

【SEBCJ2023_0227】

観察の価値

本日の活動では、盲学校での理科授業を視聴し、観察の価値や理科教育の目的について議論しました。また、3月の活動予定を決めました。
3月6日は、科学教育に関するおすすめの論文を紹介し合うジャーナルクラブを開催します。
3月13日は、幼児期の遊びを科学教育の観点から捉え直します。
3月20日は、アーギュメントに関する授業映像をもとに、議論を行います。
3月27日は、モデリングに関する授業映像をもとに、議論を行います。
興味のある方はぜひご参加ください。

In today's activity, we watched a science lesson at a school for the blind and discussed the value of observation and the purpose of science education.
We also decided on a schedule of activities for March.
On March 6, we will hold a journal club where we will introduce each other to recommended articles on science education.
On March 13, we will rethink early childhood play from a science education perspective.
March 20 will be a discussion based on a class video on Argument.
On March 27, a discussion will be held based on a video of a class on modeling.
All interested parties are welcome to attend.

【SEBCJ2023_0306】

本日の活動では、2022年度に参加者が読んだ文献の中でおすすめのものをお互いに紹介しあいました。

In today's club, participants recommended to each other the literature they read in FY2022.

【SEBCJ2023_0313】

幼児期のあそびと科学教育

本日の活動では、幼児期のあそびと科学教育について検討しました。

【SEBCJ2023_0320】

アーギュメントの構築を基盤とした理科授業

本日の活動では、アーギュメントの構築を基盤とした理科授業について検討しました。小学生がアーギュメントを構築する理科授業の映像視聴とディスカッションを通して、アーギュメントの位置づけや価値について議論しました。

In today's club, we discussed a science class based on the construction of the Argument. We discussed the position and value of the argument through viewing and discussing a video of a science class in which elementary school students construct an argument.

【SEBCJ2023_0327】

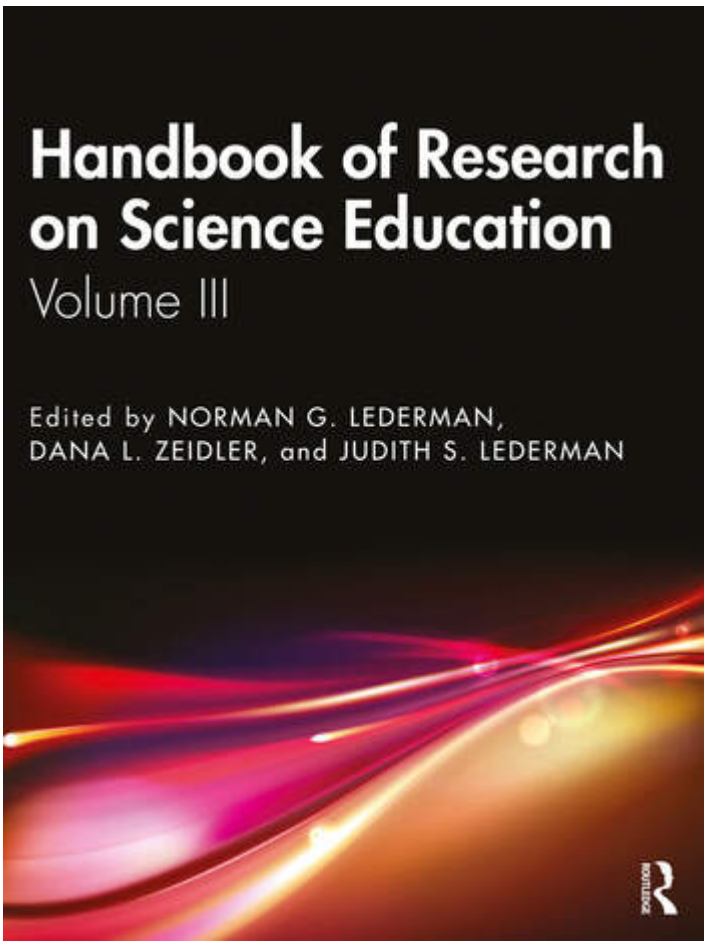
モデリングを基盤とした理科授業

本日の活動では、モデリングを基盤とした理科授業について検討しました。中学生がモデルを構築し、より良いモデルへと修正していく理科授業映像の視聴とディスカッションを通して、モデリングを基盤とした理科授業の価値について議論しました。

In today's club, we discussed modeling-based science education. We discussed the value of modeling-based science education through viewing and discussing a video of a science lesson in which middle school students construct a model and modify it to a better model.

#10th season

Target book:
Lederman, N.G., Zeidler, D.L., & Lederman, J.S. (Eds.). (2023). Handbook of Research on Science Education: Volume III (1st ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780367855758



【SEBCJ2023_0410】

10th season の計画

本日の読書会では、10th season で扱う文献と今後のスケジュールを決めました。
話し合いの結果、10th season では「Handbook of Research on Science Education Volume III」を読み進めることになりました。
https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.4324/9780367855758/

日程は毎週月曜の20時～23時で、初回は4月24日です。新規の参加者も随時募集しておりますので是非！

In today's book club, we decided on the literature to be covered in the 10th season and the schedule for the future.
As a result of the discussion, it was decided that we will continue reading "Handbook of Research on Science Education Volume III" for the 10th season.
https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.4324/9780367855758/

【SEBCJ2023_0424】

Chap.1　科学教育研究のパラダイム

本日の読書会では、対象本の第1章に基づき、科学教育研究のパラダイムについて検討しました。
https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780367855758-2/paradigms-science-education-research-david-treagust-mihye-won

科学教育研究においては知識を正当化する認識論が複数存在し、それぞれのパラダイムにおいて重視する内容が異なります。ポスト実証主義、解釈主義、批判主義、プラグマティズムのそれぞれについて、お互いの認識論を知ることで、科学教育の多様で生産的な議論の実現へとつながります。

Today's book club discussed the paradigm of science education research based on the first chapter of the subject book.
https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780367855758-2/paradigms-science-education-research-david-treagust-mihye-won

There are multiple epistemologies that justify knowledge in science education research, and each paradigm has a different emphasis. Knowing each other's epistemologies (post-positivism, interpretivism, criticalism, and pragmatism) will lead to diverse and productive discussions in science education.

【SEBCJ2023_0508】

Chap.4 学習理論

本日の読書会では、対象本の第4章に基づき、科学教育の学習理論について検討しました。認知理論と参加主義理論という2つの異なる学習理論は、学習という現象について異なる見方を可能にします。
https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780367855758-6/

Today's book club discussed theories of learning in science education based on Chapter 4 of the target book. Two different learning theories, cognitive theory and participationist theory, allow for different views of the phenomenon of learning.
https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780367855758-6/

【SEBCJ2023_0515】

Chap.12　都市部・農村部の科学教育

本日の読書会では、対象本の第12章に基づき、現代における都市部・農村部の科学教育について検討しました。
地理的な位置の違いは、コミュニティの社会経済的地位や知識の資産に差を生じさせ、科学教育の影響に多様なメカニズムで影響を及ぼします。

https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780367855758-15

Today's book club discussed contemporary urban/rural science education based on Chapter 12 of the target book.
Differences in geographic location create differences in the socioeconomic status and knowledge assets of communities and affect the impact of science education through a variety of mechanisms.
https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780367855758-15

【SEBCJ2023_0522】

Chap.3　文化・実践としての質的研究

本日の読書会では、対象本の第3章に基づき、科学教育における質的研究について検討しました。

【SEBCJ2023_0529】

Chap.6 科学に対する生徒の態度、アイデンティティ、願望

本日の読書会では、対象本の第6章に基づき、科学に対する態度や感情について検討しました。
https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780367855758-8

過去20年、科学に対する態度や感情に着目した研究は増加・多様化しており、心理的・社会的・文化的観点から様々な構成概念が提案されています。
例えば、科学に対する学習者の状態は、心理的な状態の個人差として論じられることもあれば、個人のアイデンティティや美学と結びつけられて論じられることもあります。
しかしながら、研究が増加・多様化する一方で、構成概念の定義や妥当性の検討が不十分であることから、研究対象が不明確になっていることが課題となっています。

Today's book club discussed attitudes and emotions toward science based on Chapter 6 of the target book.
https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780367855758-8

In the past two decades, research focusing on attitudes and emotions toward science has increased and diversified, with various constructs proposed from psychological, social, and cultural perspectives.
For example, a learner's state toward science may be discussed as individual differences in psychological states, or it may be linked to personal identity or aesthetics.
However, while research is increasing and diversifying, the subject matter of research remains unclear due to a lack of definition and examination of the validity of constructs.

【SEBCJ2023_0605】

Chap.8 科学教育における人種とエスニシティ

本日の読書会では、対象本の第8章に基づき、人種と民族の視点から見た科学教育研究について検討しました。
taylorfrancis.comUnpacking and Critically Synthesizing the Literature on Race and EthniUnpacking and Critically Synthesizing the Literature on Race and Ethnicity in Science Education - 1 - How Far Have We Come?
人種と民族に関する科学教育の議論は主にアメリカで多く行われており、多くの研究において批判的人種理論に基づく議論がなされています。批判的人種理論とは人種差別の根源は個人の逸脱行動ではなく、社会の仕組みや法律、制度などに組み込まれていると考える概念です。科学教育研究においても、1967~2013年のNOS研究をレビューしたWalls(2016)では参加者の人種が報告されていなかったり、有色人種の研究参加者が極めて少ないことが指摘されていました。このような研究参加者の人種や民族に偏りが見られることで、研究から得られた知見が人種や民族についてどこまで一般化できるものなのか、考慮を要することとなります。また、こうした社会的に抑圧されることの多い人種や民族の人々に焦点が当てられないことで、社会には多数派（優遇されることの多い人種や民族）の声や物語が支配的となり、さらに社会的な差別構造が再生産されることにも繋がります。こうした点から、科学教育研究についても人種や民族により明示的かつ意識的になり、抑圧されている人々へ焦点を当て続けることが公平な科学教育研究とする上で重要であると、結論づけられました。

Today's book club, we discussed science education research on race and ethnicity, based on Chapter 8 of the target book.
taylorfrancis.comUnpacking and Critically Synthesizing the Literature on Race and EthniUnpacking and Critically Synthesizing the Literature on Race and Ethnicity in Science Education - 1 - How Far Have We Come?
Science education on race and ethnicity discussions are based primarily in the United States on critical race theory. Critical race theory is the concept that the roots of racism are embedded in social structures, laws, and institutions, rather than individual deviant behavior.Walls (2016), who reviewed NOS studies from 1967~2013, noted that the race of participants was not reported and that the number of study participants of color was extremely few participants of color were noted. This apparent bias in the race and ethnicity of the study participants requires consideration of the extent to which findings from the study can be generalized about race and ethnicity. The lack of focus on these often socially oppressed racial and ethnic groups also leads to the dominance of the voices and narratives of the majority (the more privileged racial and ethnic groups) in society and the reproduction of social structures of discrimination. In this regard, the study concluded that it is important to be explicit and conscious about race and ethnicity in science education research, and to continue to focus on oppressed populations in order to ensure that science education research is equitable.

【SEBCJ2023_0612】

Chap.11　科学学習における特別なニーズと才能

本日の読書会では、対象本の第11章に基づき、特別なニーズを持つ学習者のための科学教育について検討しました。
学習者の能力や特性に応じて、特別な支援を提供することの必要性は近年ますます高まっています。科学教育の分野においても、特別支援教育や才能児教育といった形で、それぞれの学習者に効果的な教育方法が模索されてきました。例えば、学習障害児に対するビデオゲームを利用した介入、視覚障害児に対する3Dプリントモデルを利用した介入などの効果が示されています。このような取り組みは、特別なニーズを持つ学習者以外の一般的な学習者にも効果が認められることから、すべての学習者に配慮したユニバーサルデザインとして概念化されることもあります。

Today's book club discussed science education for learners with special needs, based on Chapter 11 of the target book.
The need to provide special support to learners according to their abilities and characteristics has been increasing in recent years. In the field of science education, effective teaching methods have been sought for each learner in the form of special support education and education for gifted children. For example, interventions using video games for children with learning disabilities and 3D printed models for visually impaired children have been shown to be effective. Such efforts are sometimes conceptualized as universal design for all learners, as they have been shown to be effective for general learners other than those with special needs.

【SEBCJ2023_0619, 26】

Chap.19-22 物理・化学・生物・地学領域の指導

先週と今週の読書会では、対象本の第19~22章に基づき、物理・化学・生物・地学の本質とカリキュラム構成について検討しました。
物理・化学・生物・地学の各領域には一貫した特徴や本質的な問いを見出すことができ、それらを中心にカリキュラムを再構成することで、単元の接続性を高めることが期待できます。指導においては、従来の科学的探究のみならず、モデルの構築と修正を繰り返すモデリングに基づく指導法も有効であると考えられます。

Last week and this week's book club examined the nature of physics, chemistry, biology, and geology and curriculum organization based on Chapters 19~22 of the target book.
Consistent characteristics and essential questions can be found in the areas of physics, chemistry, biology, and geology, and it is expected that reconstructing the curriculum around them will enhance the connectivity of the units. In instruction, not only traditional scientific inquiry, but also instructional methods based on modeling, in which models are repeatedly constructed and modified, may be effective.

【SEBCJ2023_0703】

Chap.18 科学教育における学際的アプローチと統合的STEM

本日の読書会では、対象本の第18章に基づき、科学教育における学際的アプローチと統合的STEMについて検討しました。
https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780367855758-22

2つ以上のSTEM分野を組み合わせて教える指導アプローチを統合型STEMと呼びます。統合型STEMの指導は知識理解や情意面など様々な指標を向上させることが確認されている。その一方で、STEMの各分野をどのように統合するかについては様々な見解があり、評価方法にも課題が残っている。今後は、統合型STEMを推進するために環境整備や教員養成などの改革が求められる。

Today's book club discussed interdisciplinary approaches and integrated STEM in science education based on Chapter 18 of the target book.
https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780367855758-22

An instructional approach that combines two or more STEM disciplines is called integrated STEM. Integrated STEM instruction has been shown to improve a variety of indicators, including knowledge comprehension and affective aspects. On the other hand, there are various views on how to integrate the various STEM disciplines, and challenges remain in assessment methods. In the future, reform of the environment and teacher training will be required to promote integrated STEM.

【SEBCJ2023_0710】

Chap.26 米国における科学教育改革の歴史

本日の読書会では、対象本の第18章に基づき、米国における科学教育改革の歴史について検討しました。
https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780367855758-31

連邦制を採用している米国では学校教育における政府の影響力が限られています。
しかし、政府が州に対して権限を行使できる分野もあり、教育スタンダードに基づくアカウンタビリティはそのひとつです。
教育スタンダードに基づくアカウンタビリティは、1983年に発表された『危機に立つ国家』に始まり、現在では米国の国家教育政策として定着しています。
米国ではこれまで教育や科学教育に関して政府や科学者集団が中心となって様々な提案を行っており、それらの提案は各州の科学教育に影響を与えています。
これまで提案されてきた教育スタンダードの背後には、科学の発展や国家の問題意識、教育研究の発展や政治問題が複雑に絡まり合っており、教育スタンダードの背後にあるこれらの要因を知ることはスタンダードの位置づけを理解する上で重要です。

Today's book club examined the history of science education reform in the United States based on Chapter 18 of the target book.
https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780367855758-31

In the United States, which has a federal system of government, government influence in school education is limited.
However, there are some areas in which the government can exercise authority over the states, and education standards-based accountability is one such area.
Education standards-based accountability began in 1983 with the publication of A Nation at Risk and is now firmly established as the national education policy of the United States.
In the United States, governments and scientific groups have led the way in making various proposals on education and science education, and these proposals have influenced science education in each state.
Behind the educational standards that have been proposed so far are complex intertwined factors of scientific development, national awareness of issues, educational research development, and political issues, and it is important to know these factors behind educational standards in order to understand the positioning of the standards.

【SEBCJ2023_0731】

Chap. 33 科学教育における大規模アセスメント

本日の読書会では、対象本の第33章に基づき、科学教育における大規模アセスメントについて検討しました。

【SEBCJ2023_0807】

Chap. 27　科学の性質（NOS）の学習と評価

本日の読書会では、対象本の第27章に基づき、科学の性質（NOS）の学習と評価について検討しました。

【SEBCJ2023_0821】

Chap. 35　科学教師の知識とその発展

本日の読書会では、対象本の第35章に基づき、科学教師の知識とその発展について検討しました。

【SEBCJ2023_0828】

Chap. 25　科学リテラシーと科学教育

本日の読書会では、対象本の第25章に基づき、科学リテラシーと科学教育について検討しました。

【SEBCJ2023_0904】

Chap. 16　幼児期の科学教育

本日の読書会では、対象本の第16章に基づき、幼児期の科学教育について検討しました。

【SEBCJ2023_0911】

Chap. 36　科学の教え方を学ぶ方法

本日の読書会では、対象本の第36章に基づき、科学の教え方を学ぶ方法について検討しました。

【SEBCJ2023_0925】

Chap. 34　科学教師の態度と信念

本日の読書会では、対象本の第34章に基づき、科学教師の態度と信念について検討しました。

Journal Club Season

【SEBCJ2023_1023】

知的謙虚さ

本日の読書会では、Porter et al. (2022) に基づき、知的謙虚さについて検討しました。

Porter, T., Elnakouri, A., Meyers, E. A., Shibayama, T., Jayawickreme, E., & Grossmann, I. (2022). Predictors and consequences of intellectual humility. *Nature Reviews Psychology*, *1*(9), 524-536.

【SEBCJ2023_1023】

ラーニングプログレッションズ

本日の読書会では、Shi & Bi (2023) に基づき、ラーニングプログレッションズについて検討しました。

Shi, G., & Bi, H. (2023). A systematic review of learning progression for the concept of matter in science education. *Chemistry Education Research and Practice*.

【SEBCJ2023_1106】

誤情報時代の科学教育

本日の読書会では、Shi & Bi (2023) に基づき、誤情報時代の科学教育について検討しました。

Osborne, J. & Pimentel, D. (2023). Science education in an age of misinformation. Science Education, 107(3), pp. 553-571.

【SEBCJ2023_1113】

生成AIを活用した科学教育

本日の読書会では、Verma et al. (2023) に基づき、生成AIを活用した科学教育について検討しました。

Verma, G., Campbell, T., Melville, W., & Park, B. Y. (2023). Navigating Opportunities and Challenges of Artificial Intelligence: ChatGPT and Generative Models in Science Teacher Education. Journal of Science Teacher Education, 34(8), 793-798.

【SEBCJ2023_1120】

科学教育における認識論的知識の質の向上

本日の読書会では、Tan & Koh (2023) に基づき、科学教育における認識論的知識の質の向上について検討しました。

Tan, M., & Koh, T. S. (2023). Learning to become ignorant: Improving the quality of epistemic knowledge in science education. *Science Education*, *107*(1), 9-27. https://doi.org/10.1002/sce.21753

【SEBCJ2023_1127】

科学アイデンティティ

本日の読書会では、Carlone & Johnson (2007) に基づき、科学アイデンティティについて検討しました。

Carlone, H. B., & Johnson, A. (2007). Understanding the science experiences of successful women of color: Science identity as an analytic lens. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, *44*(8), 1187-1218. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.20237

【SEBCJ2023_1211】

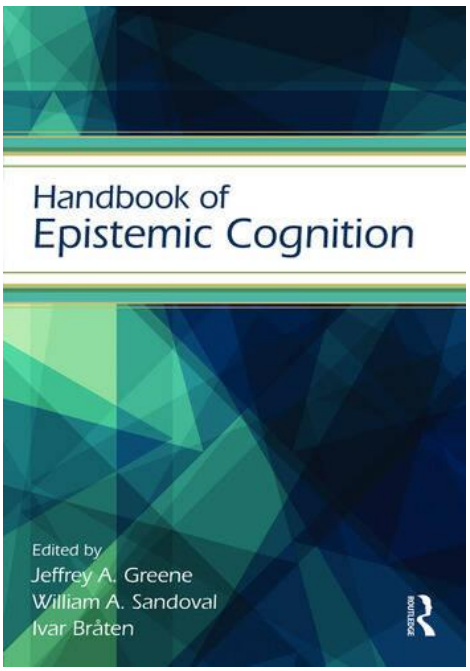
研究コミュニティと実務家コミュニティの境界を越える方法

本日の読書会では、Carlone & Johnson (2007) に基づき、研究コミュニティと実務家コミュニティの境界を越える方法について検討しました。

Taylor, J. A., Bowen, G. M., Kubsch, M., Summers, R., Sezen-Barrie, A., Patrick, P., ... & Guzey, S. S. (2023). Crossing boundaries between research and practitioner communities: The role of research use and cross-community journal authorship. Journal of Research in Science Teaching. https://doi.org/10.1002/tea.21914

#11th season

Target book:
Greene, J. A., Sandoval, W. A., & Bråten, I. (Eds.). (2016). Handbook of epistemic cognition. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315795225



【SEBCJ2024_0115】

Chap. 1　認識論的認知入門

本日の読書会では、対象本の第1章に基づき、認識論的認知の基礎について検討しました。

【SEBCJ2024_0122】

Chap. 18　小学校における認識的変化の指導

本日の読書会では、対象本の第18章に基づき、認識論的認知の指導について検討しました。

【SEBCJ2024_0129】

Chap. 8　科学における認識的認知

本日の読書会では、対象本の第8章に基づき、科学における認識論的認知について検討しました。

【SEBCJ2024_0205】

Chap. 29　認識論的認知についての知識

本日の読書会では、対象本の第29章に基づき、認識論的認知の測定法について検討しました。

【SEBCJ2024_0212】

Chap. 22　認識論的認知に関する介入

本日の読書会では、対象本の第22章に基づき、認識論的認知の介入研究に関する課題について検討しました。

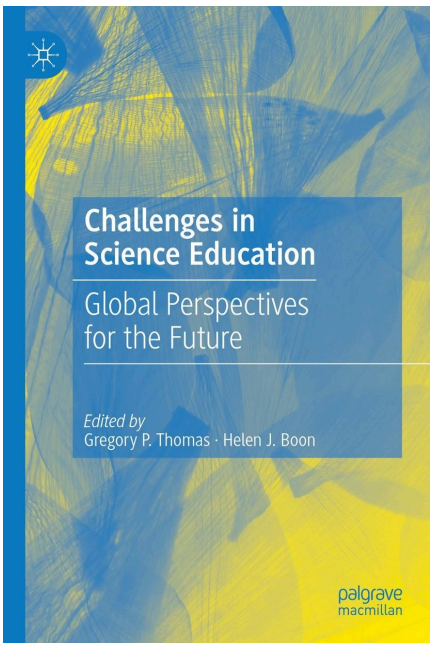
【SEBCJ2024_0219】

Chap. 3,4 認識的認知とアーギュメント・因果推論

本日の読書会では、対象本の第3,4章に基づき、認識論的認知とアーギュメント・因果推論の関係について検討しました。

#12th season

Target book:
Thomas, G. P., & Boon, H. J. (Eds.). (2023). *Challenges in Science Education: Global Perspectives for the Future*. Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-031-18092-7



【SEBCJ2024_0311】

Chap.4 ポスト真実の時代における集団予防接種についての教育

本日の読書会では、対象本の第4章に基づき、ポスト真実の時代における集団予防接種についての教育について検討しました。

【SEBCJ2024_0318】

Chap.13 科学教科書の狭い認知的要求の特定と挑戦

本日の読書会では、対象本の第13章に基づき、科学教科書の狭い認知的要求の特定と挑戦について検討しました。

【SEBCJ2024_0325】

Chap.8 教師教育者の専門的学習の本質：二人の科学教育者の考察

本日の読書会では、対象本の第8章に基づき、教師教育者の専門的学習の本質について検討しました。

【SEBCJ2024_0401】

Chap.9 21世紀のテクノロジーで中等科学教育の悪循環を断ち切る：スマートフォン物理実験

本日の読書会では、対象本の第9章に基づき、21世紀のテクノロジーを活用した教育について検討しました。

【SEBCJ2024_0408】

Chap.6 小学生の行動力を育てる日常科学

本日の読書会では、対象本の第6章に基づき、小学生の行動力を育てる日常科学について検討しました。

【SEBCJ2024_0415】

Chap.5 発展途上国における理科教員養成に影響を与える要因についての視点

本日の読書会では、対象本の第5章に基づき、発展途上国における理科教員養成に影響を与える要因についての視点について検討しました。

【SEBCJ2024_0422】

Chap.3 小学生の行動力を育てる日常科学

本日の読書会では、対象本の第3章に基づき、探究型の科学教育について検討しました。

【SEBCJ2024_0506】

Chap.12 科学教室におけるメタ認知の指導：厳しい現実と前進への道？

本日の読書会では、対象本の第12章に基づき、科学教室におけるメタ認知の指導について検討しました。

【SEBCJ2024_0513】

Chap.11 学習効果を高め、学習者の意欲を高める有意義な文脈を発見する手段として、教育における動物の利用： STEM教育を統合し広げるための課題と機会

本日の読書会では、対象本の第11章に基づき、動物を利用した科学教育について検討しました。

#13th season

第13シーズンは、ジャーナルクラブの形式で実施しました。

【SEBCJ2024_0606】

担当：雲財
Dah, N. M., Noor, M. S. A. M., Kamarudin, M. Z., & Azziz, S. S. S. A. (2024). The impacts of open inquiry on students' learning in science: A systematic literature review. Educational Research Review, 100601.

【SEBCJ2024_0613】

担当：中村
Emden, M. (2021). Reintroducing "the" Scientific Method to Introduce Scientific Inquiry in Schools? A Cautioning Plea Not to Throw Out the Baby with the Bathwater. Science & Education, 30(5), 1037-1073. https://doi.org/10.1007/s11191-021-00235-w

【SEBCJ2024_0704】

担当：川崎
"Larison, K. D. (2022). On beyond constructivism: Using intersubjective approaches to promote learning in the science classroom. Science & Education, 31(1), 213-239.
構成主義を超えて 科学教室における学習促進のための間主観的アプローチの活用
https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-021-00237-8"

【SEBCJ2024_0711】

担当：新井
"Melvin Konner.(2010) The Evolution of Chilhood.The Belknap Press of Harvard University Press. Relationship, Emotion, Momd.(pp.500-517)"

【SEBCJ2024_0725】