



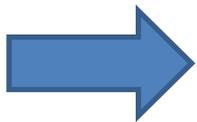
PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS TPACK AND BELIEFS ABOUT LEARNING WITH DIGITAL MEDIA



Julian Küsel and Silvija Markic

Starting Points

- Educational potential of digital media (in science education)
(Hilmayr et al., 2017 ; Meyer, Rose & Gordon, 2014; Hattie, 2009)
 - General positive effect on teaching and learning
 - Individual learning
 - New media and methods
 - ...
- Educational policies (KMK, 2016 & 2019)
- Digitalisation of society

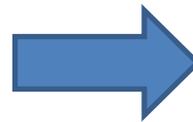


Demand: Learning with Digital Media

Studies on Teachers

- Only 15 % see themselves as qualified (Schmid, Goertz & Behrens, 2017)
- Only 25 % see the potential of digital media in class (Schmid, Goertz & Behrens, 2017)
- In Germany, teachers use digital learning concepts rarely (Gerick und Eickelmann, 2017)

Lack of Knowledge and
Competences



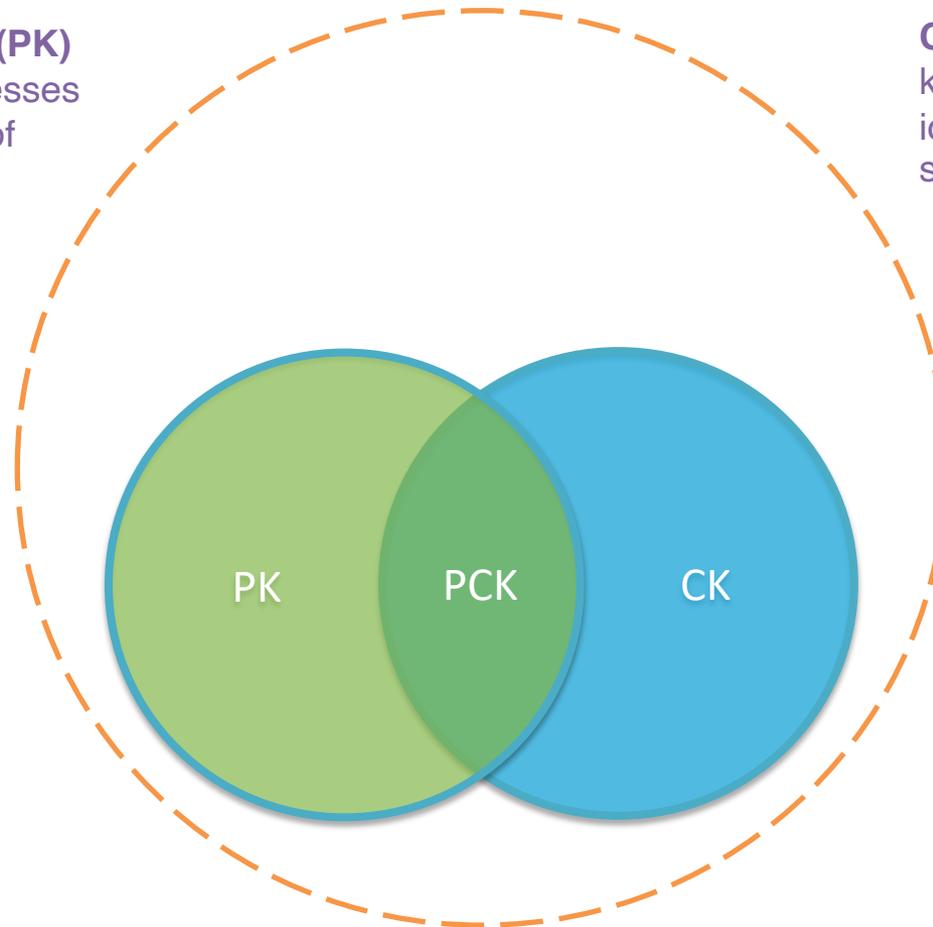
Need for Professionalisation

Pedagogical Content Knowledge ESTA

Pedagogical Knowledge (PK)
knowledge about the processes
and practices or methods of
teaching and learning

Content Knowledge (CK)
knowledge about concepts,
ideas and theories of the
subject matter

**Pedagogical Content
Knowledge (PCK)**
knowledge of pedagogy
that is applicable to the
teaching of specific content



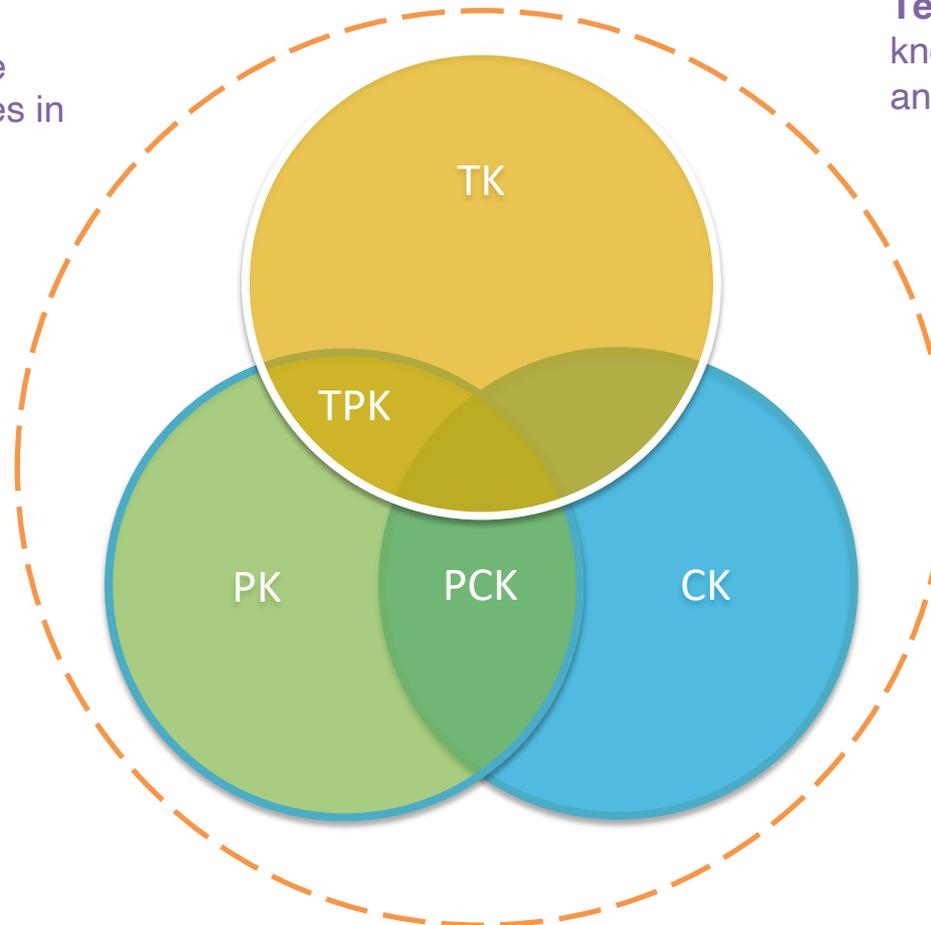
Shulman, 1986
Koehler & Mishra, 2008

Pedagogical Content Knowledge ESTA

Technological Pedagogic Knowledge (TPK)

Knowledge about the usage and selection of technologies in learning settings

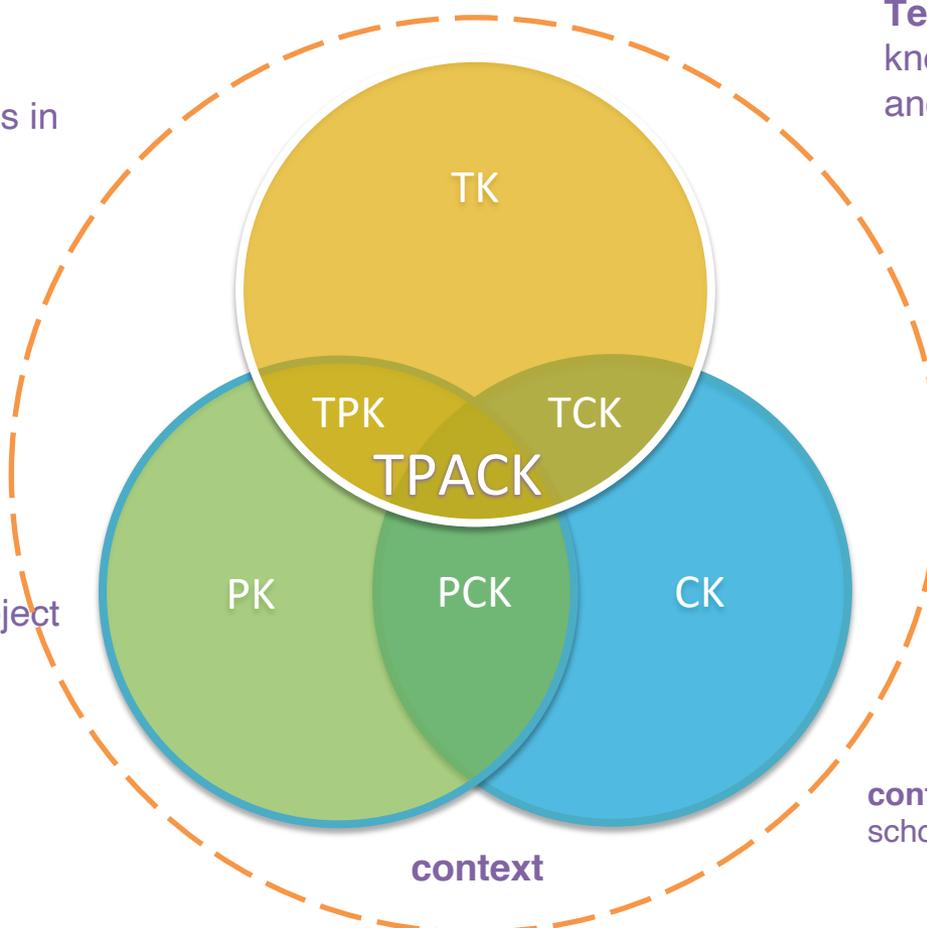
Technological Knowledge (TK)
knowledge about technology and the productive use of it



Shulman, 1986
Koehler & Mishra, 2008

Pedagogical Content Knowledge **ESTA**

TPACK-framework



Technological Knowledge (TK)
knowledge about technology and the productive use of it

Technological Content Knowledge (TCK)
Knowledge about the relation of technologies and subject matter

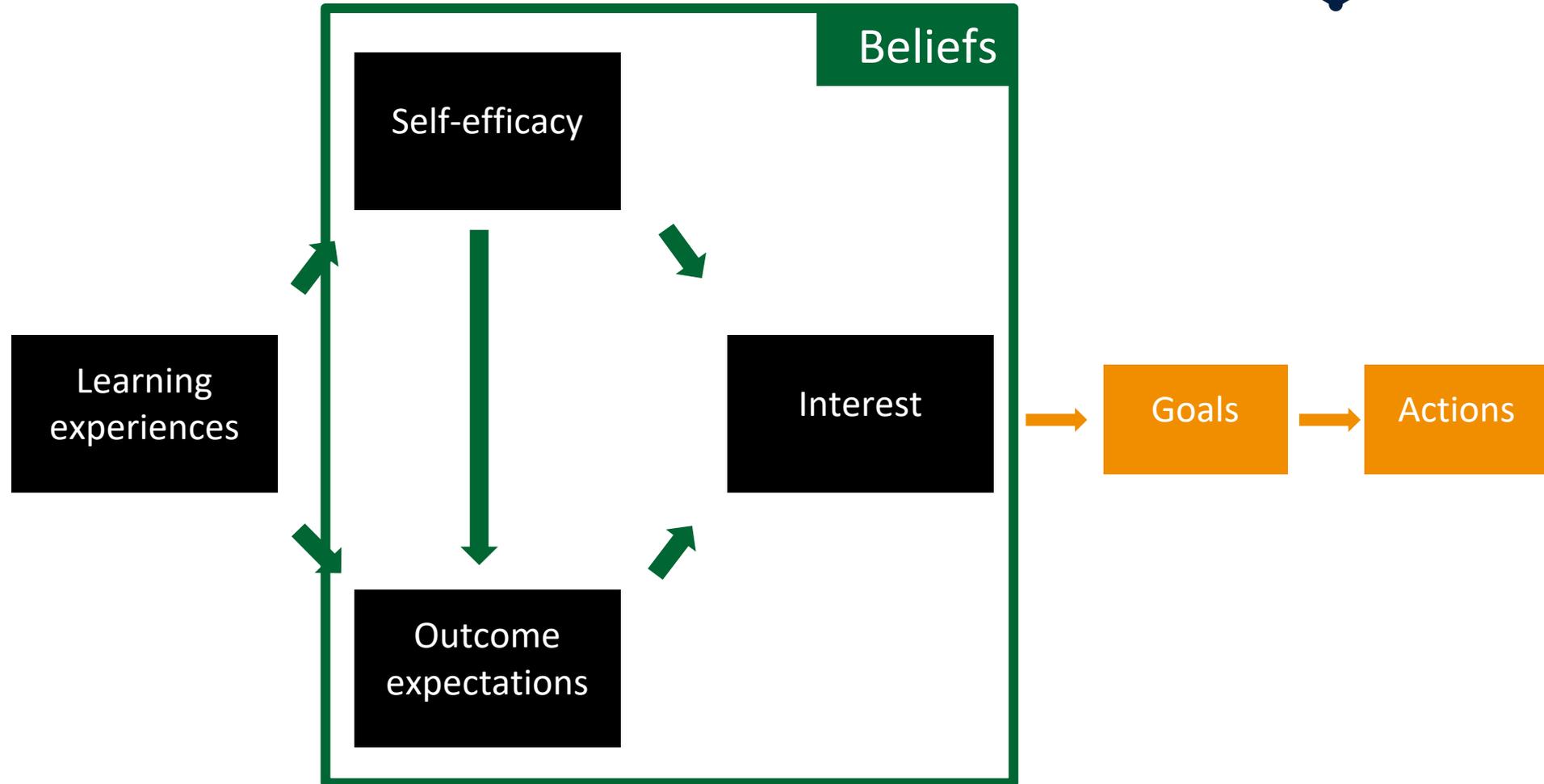
contexts: environment, class, school

Technological Pedagogic Knowledge (TPK)
Knowledge about the usage and selection of technologies in learning settings

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)
Knowledge about selection and usage of technologies in learning settings in a subject matter

Shulman, 1986
Koehler & Mishra, 2008

Impact of beliefs on use of digital media



Lent, Brown,&Hackett, 2002
Bandura, 1997

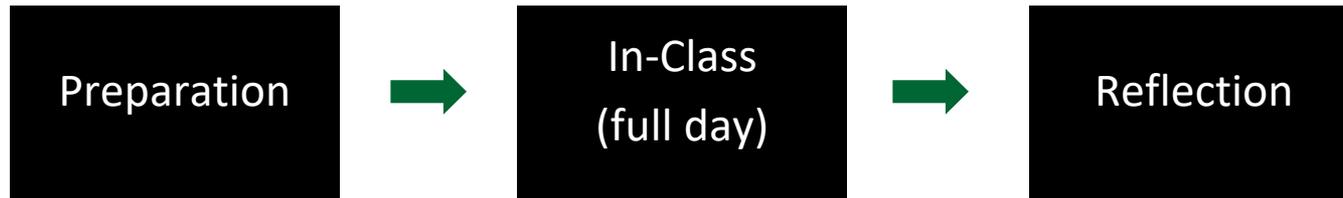
Need for...

- TPACK
- Beliefs

Seminar for Pre-Service Teachers of
Chemistry and Primary Science

Seminar „Computer und Elektronik“ **ESTA**

- Blended learning



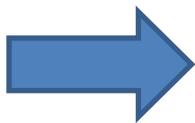
- Online Preparation
 - Material for learning at home
 - Focus on media pedagogy

Seminar „Computer und Elektronik“ **ESTA**

- In-Class Activities (full day)
 - Face-to-face discussions and reflection of the preparation and the gained knowledge
 - Focus on a variety of digital media and organisation of teaching and learning
 - Development of educational videos on certain scientific topics

Seminar „Computer and Electronic“ ESTA

- Application and Reflection
 - Application of knowledge: detailed planning of a short lesson with digital media
 - Reflection: reflection of the learning process regarding digital media



Improve Pre-Service Teachers' TPACK and Beliefs

Research questions and methods **ESTA**

1. How do the students evaluate the seminar?

Learning experiences

Open questions

2. Which effect does the seminar have on the pre-service teachers' TPACK?

TPACK

Perceived knowledge

Quantitative questionnaire

38 items
Likert 1-5

Scales from:
Schmidt et al., 2009,
translated by Mahler &
Arnold

Pre-, Post-, Follow-Up-
Test

3. Which effect does the seminar have on the pre-service teachers' beliefs?

Beliefs

Quantitative questionnaire

30 items
Likert 1-5

Scales from:
Davis, 1989; Lent et al., 2005
; Reinhart & Banister, 2009,
Hullemann et al., 2010,
Hullemann & Harackiewicz,
2009.

Pre-, Post-, Follow-Up-Test

Sample

24 pre-service teachers of chemistry and primary science

- 20 students in bachelor's programme primary science
 - Ø 2-3 semester
 - Age Ø 23
 - 80 % female
- 4 students in master's programme in chemistry
 - 6-10 semester
 - Age Ø 26
 - 75 % female

Paired-samples t-test

Results

- No experience with digital teaching and learning
- Hardly any experience with tablets
- Learning videos

Results

- No experience with digital teaching and learning
- Hardly any experience with tablets
- Learning videos

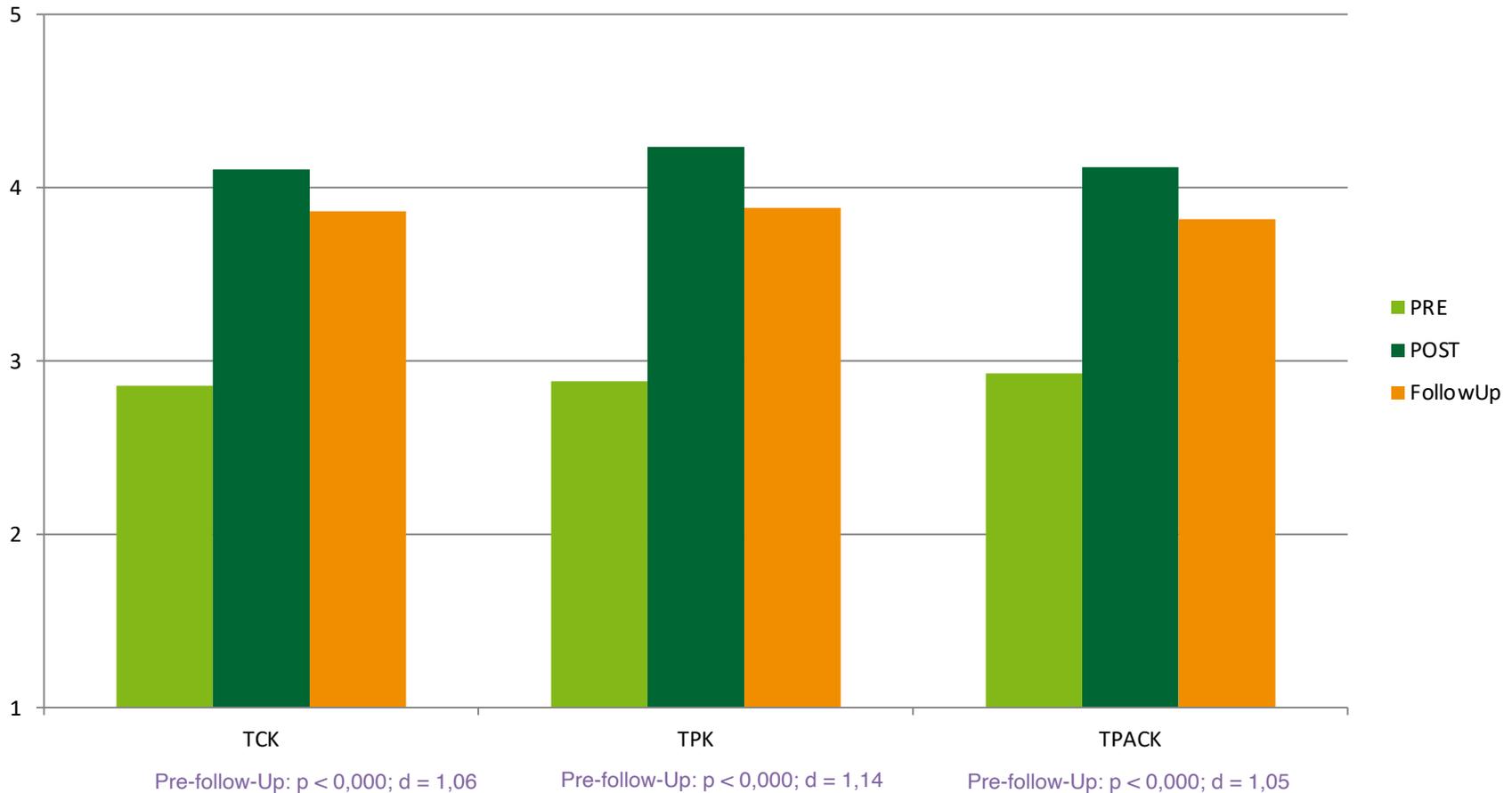
1. How do the pre-service teachers evaluate the seminar?

Open questions (N=24)

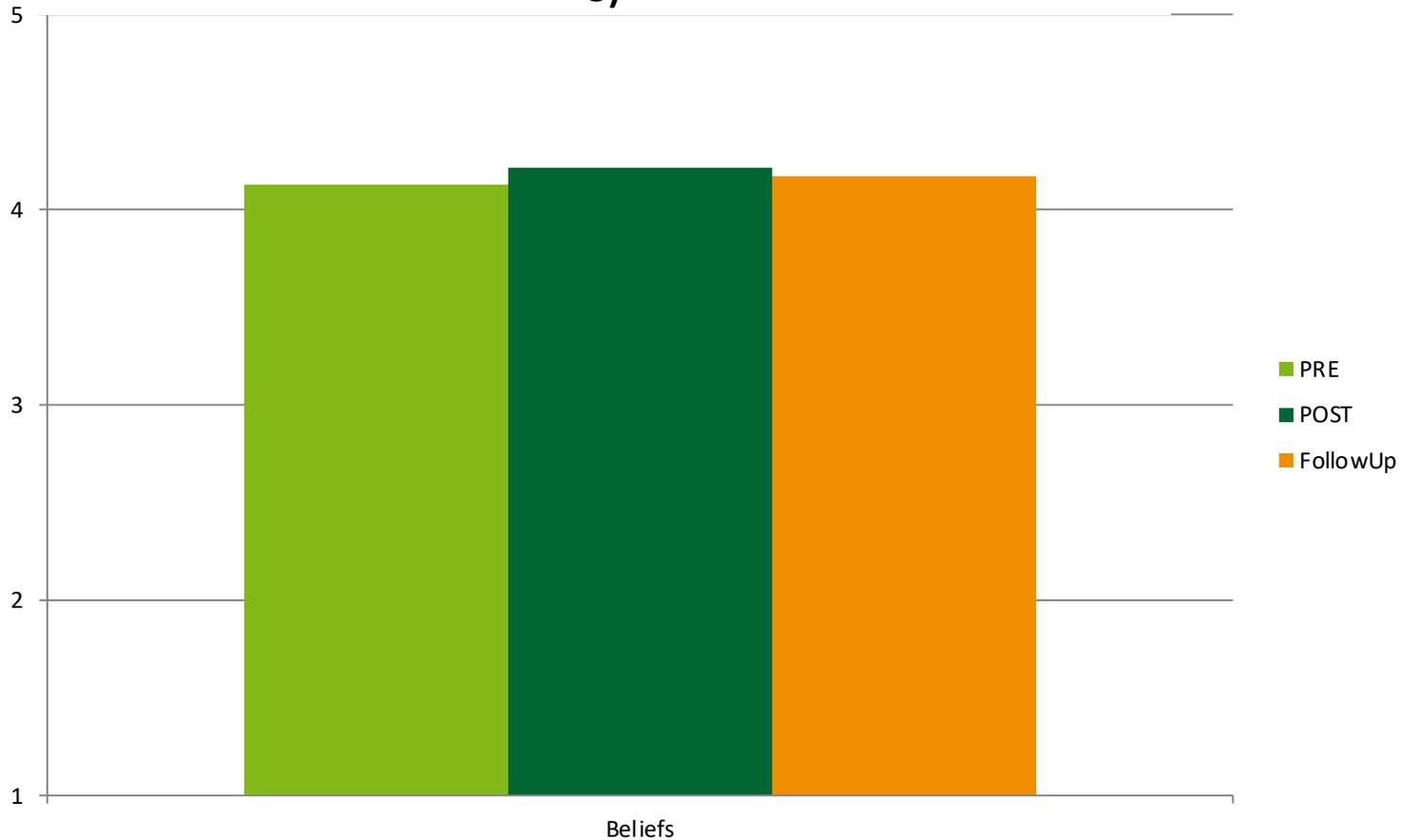
- Had fun producing learning videos
- Liked trying a lot of devices and apps; this supported their learning
- Discovered many possible applications and suggestions for their future classes
- Gained a good overview
- Liked the good structure of the course and the advantages of a blended learning approach
- Valued hands-on-activities and active parts of the seminar

- Better timing
- More practical examples in class

2. Pre-service teachers' perceived TPACK (N=24) STA (Likert 1-5)



3. Pre-service teachers' Beliefs (N=24) (Likert 1-5)



Pre-follow-Up: $p = 0,692$; $d = 0,11$

Discussion

Pre-service teachers have a positive impression of the seminar

Blended learning concept with digital media is suitable for full day seminars.

Discussion

Students have a positive impression of the seminar

Blended learning concept with digital media is suitable for full day seminars.

Perceived TCK, TPK and TPACK increased significantly, highest value in post-study

- The seminar leads to an increased perceived TPACK
- Assumption: The students' TPACK increased

Discussion

Students evaluate the concept of the seminar positive

Blended learning concept with digital media is suitable for block events.

Perceived TCK, TPK and TPACK increased significantly, highest value in post-study

- The seminar leads to an increased perceived TPACK
- Assumption: The students' TPACK increased

Beliefs regarding the usage of digital media didn't change

- However the value remains at a high level
- Assumption: optional in study-program, influenced by trend

Seminar on Diagnosis

+ 5. Sitzung _ 03.12.2020: Diagnostik im NW Sachunterricht ✎

+ Preparation

- +  1. Vorbereitung der Sitzung ✎
- +  2. Zusatzinfo: Beispiel Diagnose Digital ✎
- +  3. Zusatzinfo: Diagnostische Kompetenz von Grundschullehrkräften ✎

+ Meeting

- + Zoom-Meeting beitreten
<https://us02web.zoom.us/j/81564431291?pwd=U0EzQXV1WVdYK0J6ZnJSU1d4ZGRXZz09>
Meeting-ID: 815 6443 1291
Kenncode: 391364

- +  Diagnostik-Test ✎
- +  Aufgabe zur Sitzung ✎
- +  Material-Sitzung: Übersicht Diagnoseinstrumente ✎
- +  Folien ✎

+ Reflection

- +  Wochenaufgabe 5/12 ✎
- +  Material-Sitzung 2: UE Wasser ✎

+ Background Information

- +  Quelle 1 ✎
- +  Quelle 2 ✎

Preparation

1. Vorbereitung der Sitzung

1. Was ist pädagogische Diagnostik?



2. Was ist Diagnostik? <https://wb-web.de/wissen/diagnose/padagogische-diagnostik.html>
3. Diagnostische Kompetenz - https://de.wikipedia.org/wiki/Diagnostische_Kompetenz

Nachdem Sie unter Punkt 1 das Video, unter Punkt 2 den Text und unter Punkt 3 den kleinen Wikipediaartikel durchgearbeitet haben, beantworten Sie bitte die folgenden Fragen. Schreiben Sie diese bitte in eine Text-Datei und laden Sie diese hoch.

- Was verstehen Sie unter Diagnostik und wie geht diese?
- Welche typischen Fehler kann eine Lehrperson beim Diagnostizieren machen?
- Was sind die Ziele einer Diagnostik im Unterricht?

1. What is Diagnosis?
2. Which problem do we have while diagnosing?
3. What are the aims of diagnostis?

Reflection

Wochenaufgabe 5/12

Aufgabe 1:

Erstellen Sie ein diagnostisches Instrument (nur nicht Fachwissen am Ende) zu der Einheit "Wasser" die hier hochgeladen ist.

Aufgabe 2:

Reflektieren Sie über die Wichtigkeit / Nicht-Wichtigkeit der Diagnostik im NW Sachunterricht. Wiegen Sie dabei die Durchführbarkeit/Umsetzbarkeit, Einsatzmöglichkeiten (Instrumente) und Mehrwert der Diagnostik (falls vorhanden) für den NW Sachunterricht ab. Schreiben Sie Ihr Statment dazu.

Rewertungsüberblick

- 
1. Develop an instrument on a topic „Water“
 2. Reflect on advantages and disadvantages of diagnosis in science lessons!



Seminar on Language

+ 8. Sitzung _ 07.01.2021: Philosophy of Science ✎

+ Preparation

+  Vorbereitung der Sitzung ✎

+ Meeting

+ Zoom-Meeting beitreten

<https://zoom.us/j/97298741496?pwd=Yy9HclY3b3NyRUlsODBxQkc3dEwwQT09>

Meeting-ID: 972 9874 1496

Kenncode: 954746

+ Gruppenarbeit:

Sie werden in Gruppen in der Vorlesung aufgeteilt.

1. Schauen Sie sich das Arbeitsmaterial an, das Ihrer Session zugeteilt ist.
2. Schreiben Sie in der Gruppe in Google-Docs auf (siehe Link), wo Sie die Schwierigkeiten erkennen, die die Schülerinnen und Schüler bezüglich der Sprache (Fachsprache und Deutsche Sprache) haben könnte.

Notieren Sie sich, welche Session/Gruppe Sie diese Sitzung sind.

+  Session 1 ✎

+  Session 2 ✎

+  Session 3 ✎

+  Session 4 ✎

+  Session 5 ✎

+  Session 6 ✎

+  Session 7 ✎

+  Session 8 ✎

+  Session 16 ✎

+  Session 17 ✎

+  Session 18 ✎

+  Session 19 ✎

+  Session 20 ✎

+  Session 21 ✎

+  Session 22 ✎

Für Teilnehmer/innen verborgen

+ Reflection

+  Wochenaufgabe 8/12 ✎

+ Background Information

+  Quelle 1 ✎

Preparation on theoretical background on language (See Workshop on Language)

Google Docs for the Group work

Task:

Working on a scan from the page of a text book and writing down what are the potential difficulties considering language

Reflection

Wochenaufgabe 8/12

Analysieren Sie folgende Situation im Unterricht. Was vermuten Sie, ist die Problematik dabei? Schreiben Sie dazu eine detaillierte Erläuterung!

 PH Ludwigsburg
University of Education

Versuchsvorschriften werden ausgeteilt. Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Gruppe den Versuch durchführen.

Reaktion des Schülers.

Der Versuch wird nicht gemacht.
Auf die Nachfrage der Lehrerin,



Institute for Science and Technology - Primary Science Education - Chemistry Department
Prof. Dr. Silvija Markic

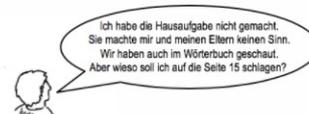
Analysieren Sie folgende Situation im Unterricht. Was vermuten Sie, ist die Problematik dabei?

 PH Ludwigsburg
University of Education

Klasse 5. Hausaufgabenzettel.

Nächste Stunde.

Schlage das Buch auf der Seite 15 auf. Lies den Text und beantworte die Fragen 1 und 2 in deinem Heft.



Institute for Science and Technology - Primary Science Education - Chemistry Department
Prof. Dr. Silvija Markic

Vignettes from the lessons where language skills causes a problem
Task: find out what is the potential problem

Seminar on Language

+ 9. Sitzung _ 14.01.2021: Methoden eines sprachsensiblen Fachunterrichts ✎

+ Vorbereitung

+ Vorbereitung der Sitzung ✎

+ Sitzung

+ Zoom-Meeting beitreten

<https://zoom.us/j/96802457384?pwd=cTM1T2FvVitGb0NjbFcvTzNQZEwvUT09>

Meeting-ID: 968 0245 7384

Kenncode: 380337

Seien Sie pünktlich, da wir direkt in die Gruppenarbeit gehen werden

+ **Aufgabe in der Sitzung:**

1. Treten Sie in die Session (Break Out Room) in der Sie in der letzten Sitzung waren.
2. Öffnen Sie das entsprechende Docs-Dokument aus der letzten Sitzung. Die Links sind alle im Moodle zur letzten Sitzung zu finden.
3. Schauen Sie sich nochmal das Material an und erinnern Sie sich, was das Thema war.
4. Erstellen Sie in dem Docs Dokument neues Material für den Sachunterricht zu dem Thema, welches sprachsensibel gestaltet ist.
5. Kennzeichnen Sie, welche Methoden des sprachsensiblen NW Unterrichts Sie benutzen. Begründen Sie Ihre Wahl!

+ Wochenaufgabe

+ Wochenaufgabe 9/12 ✎

+ Hintergrundinformationen

+ Quelle ✎

Google Docs for the Group work from the last week

Task:
Develo a language sensitive working sheet



Preparation

Vorbereitung der Sitzung

Bitte betrachten Sie **das Video und die Prezi** und beantworten Sie als Vorbereitung auf die Sitzung die unten stehende Aufgabe.



Methoden eines sprachsensiblen NW-Unterrichts

Aufgabe:

1. Welche der Methoden des sprachsensiblen Unterrichts finden Sie überzeugend und können sich vorstellen in Ihrer Klasse zu verwenden?
2. Der Trend (und oft Anforderung) ist, den Unterricht sprachsensibel zu gestalten. Dies jedoch fordert viel Zeit und Energie. Wie können Sie dies bewerkstelligen?

Youtube Video on CLIL

Prezi on language sensitive methodes (see workshops on language)

Task:

1. Which methods do you see as good for you and your future teaching?
2. What is your opinion on teaching language in science?

Group Work

National Teams:

- reflection on flipped classroom approach in your country (specially the issues)
- How can the interdisciplinary teams help you here?
- Develop some first ideas on one topic

International Teams

- Which are the possible solutions for the problems developed?