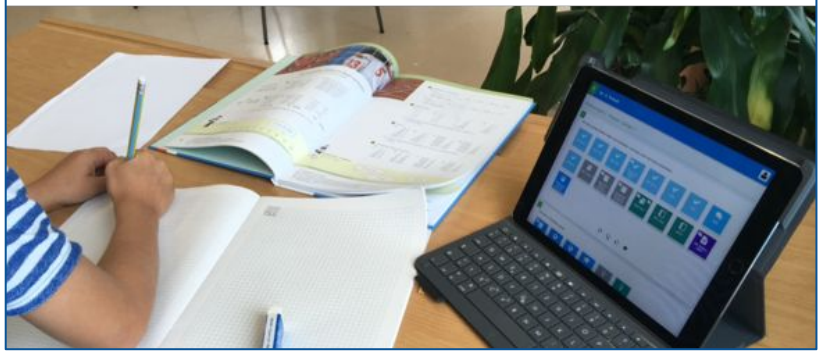
pädagogische hochschule schwyz

Which students benefit most from metacognitive prompts during learning in a digital learning environment?

Glena Iten, Franziska Aeschlimann, Michael Hielscher & Doreen Prasse
Schwyz University of Teacher Education



LEARN2LEARN

JACOBS FOUNDATION

EARLI SIG 6&7, Zollikofen, 24.8.2022

New opportunities to support SRL in DLEs: Metacognitive Prompts

- Metacognitive prompts have the potential to foster SRL processes & improve learning outcomes

  > see for instance reviews by
  > Zheng, 2016; Guo et al., 2022

- Digital Learning Environments (DLE)
  > timing, flexibility & adaptivity regarding the activation and automatization of metacognitive activities

But: Not all learners benefit from metacognitive prompts …

PROMPT

perception of metacognitive prompts → **utilization of metacognitive prompts** → learning outcome / SRL-competences

Because Learners …

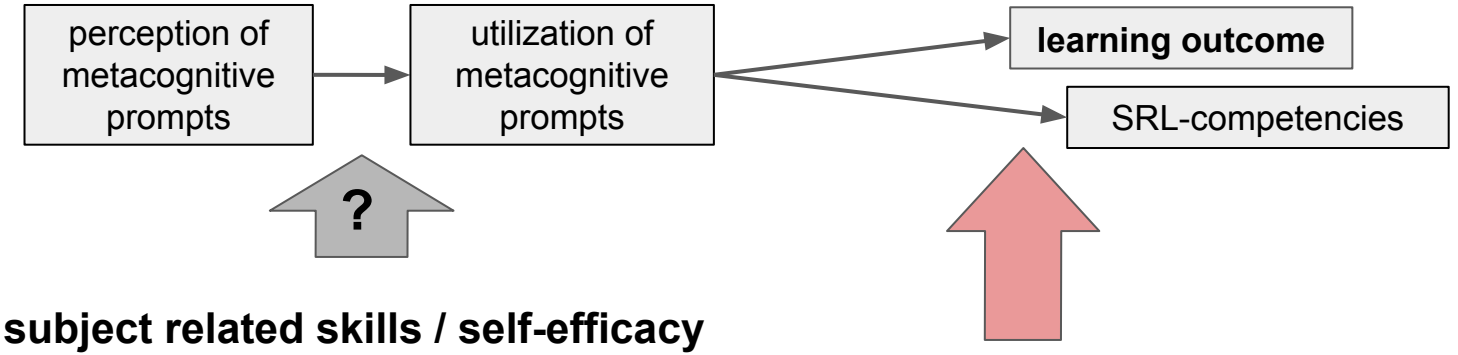
- ignore prompts
- don't perceive intended purpose & benefits

- don't make effective use of prompts (e.g. no metacognitive activities)
- don't possess strategies to regulate learning

- don't change procedural knowledge
- don't automize behaviours

e.g. Bannert & Mengelkamp, 2013; Baars et al., 2022; Engelmann et al., 2021; Wong et al., 2019 **and our own research …**

Role of learner characteristics for perception & utilization



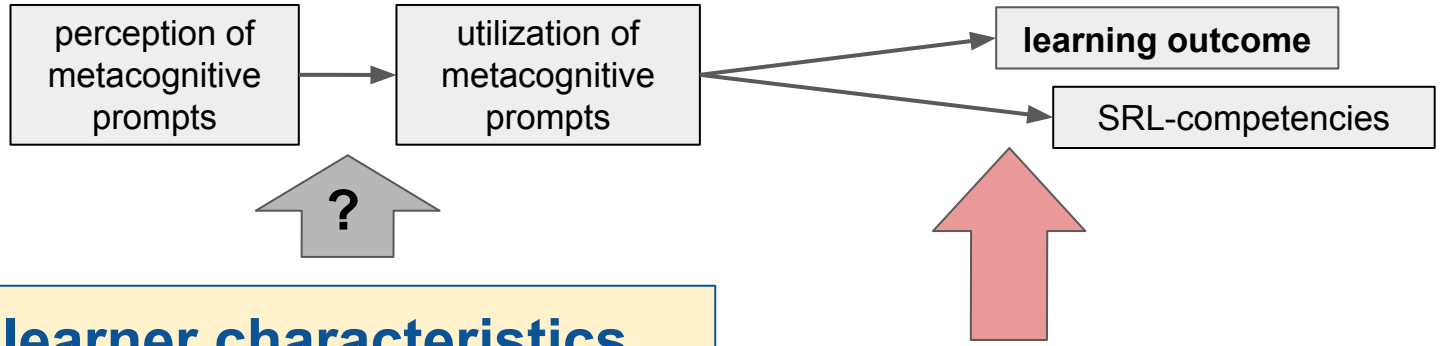
1) Task- and subject related skills / self-efficacy

- high self-efficacy (e.g. Gentner & Seufert, 2020; Pieger & Bannert, 2018)
- medium task difficulty because of cognitive load (e.g. Seufert, 2018)

2) SRL-related skills / self-efficacy & attitudes

- high SRL-skills or SRL-Self-efficacy (e.g. Baars et al., 2022; Lai et al., 2018; So et al., 2019; Veenmann, 2011; Zheng et al., 2020)
- high “reflective-oriented” SRL (e.g. Engelmann et al., 2021; Zheng et al., 2020)

Role of learner characteristics for perception & utilization



Which learner characteristics influence the perception & utilization of metacognitive prompts?

8)

(e.g. Seufert, 2018)

022; Lai et al., 2018; So et al., 2019; Veenmann, 2011; Zheng et al., 2020)

- high “reflective-oriented” SRL (e.g. Engelmann et al., 2021; Zheng et al., 2020)

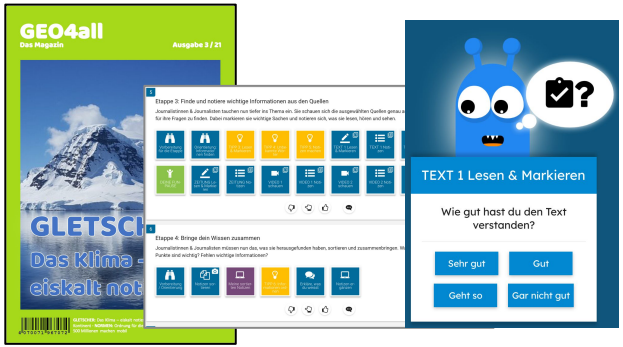
Intervention, study design Learn2Learn and sample

N = 362 primary school students

Classes: 22 (grade 5 & 6)

EG_{quest}: n = 177
EG_{interv}: n = 23

Assessed:
- *learner characteristics*
- *perception (utilization) of prompts*



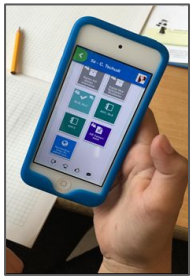
Learning Unit on Glaciers

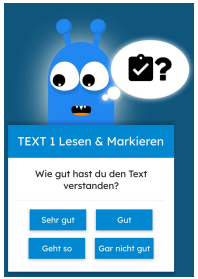
+

I2I-Assistant incl. Prompts in LearningView

~12 Lessons

Which learner characteristics influence the perception & utilization of metacognitive prompts?





General Attitude towards SRL

General Self-efficacy towards SRL

Task-related Self-efficacy (information/reading/writing)

questionnaire data

\+

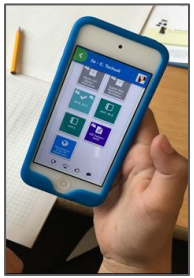
\+

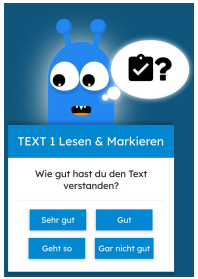
Perception of prompts
(e.g. useful, confusing)

Utilization of prompts
(e.g. trigger for reflective thinking)

questionnaire & interview data

Which learner characteristics influence the perception & utilization of metacognitive prompts?





General Attitudes towards SRL

General Self-efficacy towards SRL

Task-related Self-efficacy (information/reading/writing)

questionnaire data

maybe perceived as less useful when SRL-efficacy is very high

?

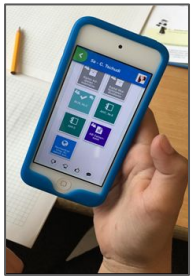
+

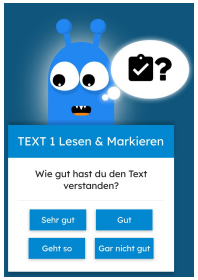
Perception of prompts (e.g. useful, confusing)

Utilization of prompts (e.g. trigger for reflective thinking)

questionnaire & interview data

Which learner characteristics influence the perception & utilization of metacognitive prompts?





General Attitudes towards SRL

General Self-efficacy towards SRL

Task-related Self-efficacy (information/reading/writing)

questionnaire data

maybe perceived as less useful when task related SE is very high

?

-

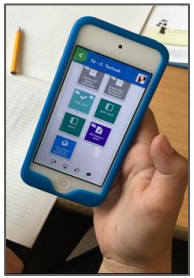
cognitive overload when Task-related SE is very low

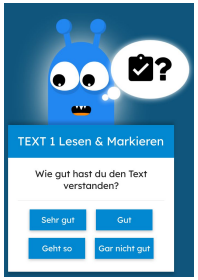
Perception of prompts
(e.g. useful, confusing)

Utilization of prompts
(e.g. trigger for reflective thinking)

questionnaire & interview data

Which learner characteristics influence the perception & utilization of metacognitive prompts?





General Attitudes towards SRL

General Self-efficacy towards SRL

Task-related Self-efficacy
(information/reading/writing)

questionnaire data

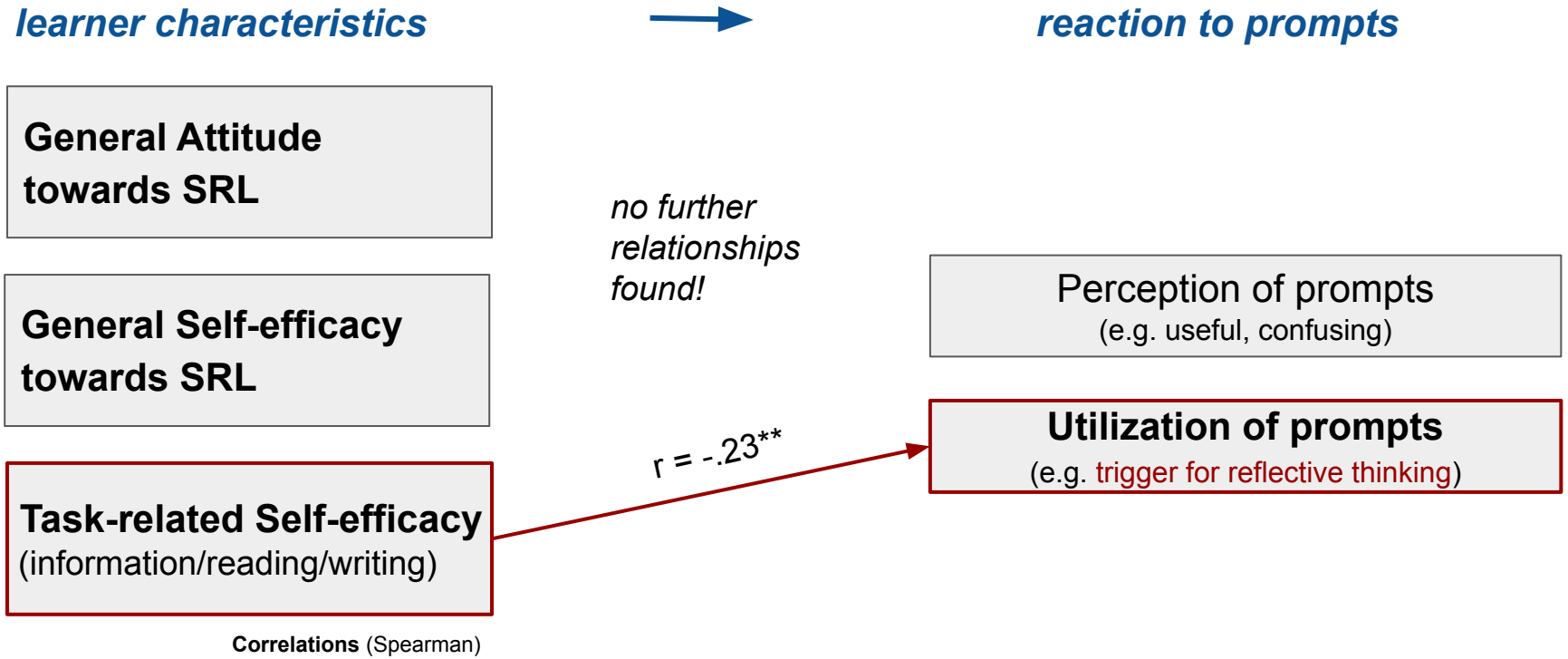
? Combination of factors ?

Perception of prompts
(e.g. useful, confusing)

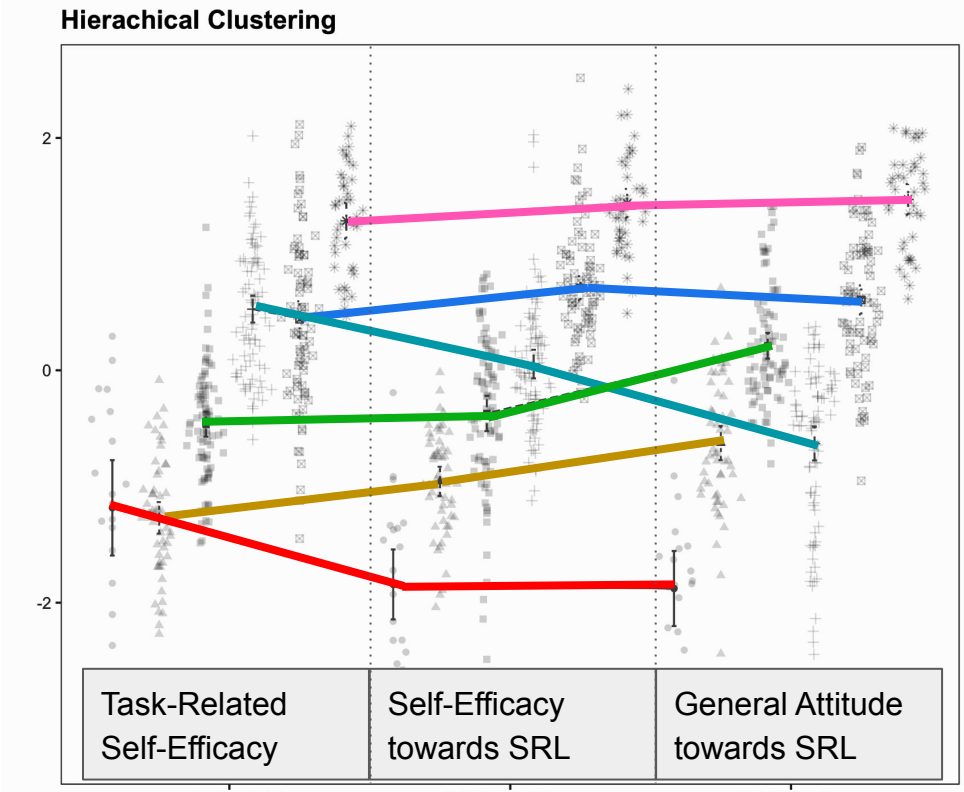
Utilization of prompts
(e.g. trigger for reflective thinking)

questionnaire & interview data

(Linear) Relationships between …



Maybe a combination of different learner characteristics?



Cluster 6: n_{tot}= 40 / n_{EG}= 21

Cluster 5: n_{tot}= 82 / n_{EG}= 38

Cluster 4: n_{tot}= 84 / n_{EG}= 42

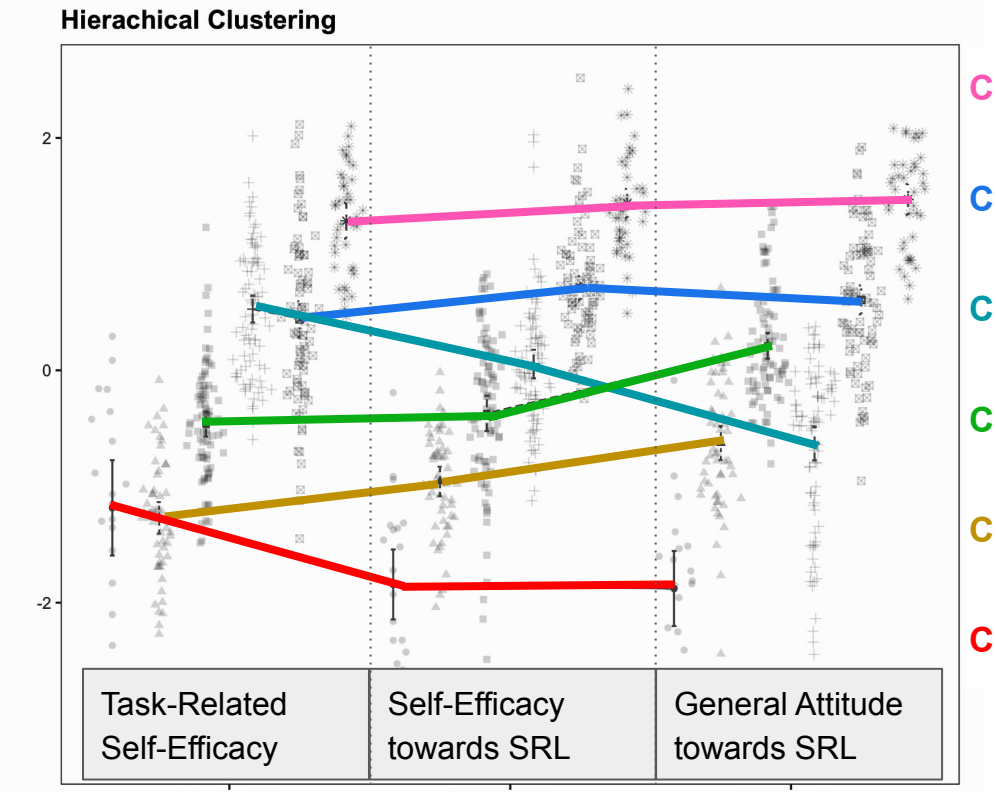
Cluster 3: n_{tot}= 80 / n_{EG}= 41

Cluster 2: n_{tot}= 56 / n_{EG}= 25

Cluster 1: n_{tot}= 20 / n_{EG}= 10

> groups also differ by subject grade & general school effort and invested effort during the intervention in identical order (re SE-SRL)

Maybe a combination of different learner characteristics?



Cluster 6: n_{tot}= 40 / n_{EG}= 21

- ⇧ SE: Task-Related
- ⇧ SE: SRL
- ⇧ Attitude: SRL

Cluster 5: n_{tot}= 82 / n_{EG}= 38

Cluster 4: n_{tot}= 84 / n_{EG}= 42

- ⇗ SE: Task-Related
- ⇨ SE: SRL
- ⇨ Attitude: SRL

Cluster 3: n_{tot}= 80 / n_{EG}= 41

- ⇨ SE: Task-Related
- ⇨ SE: SRL
- ⇗ Attitude: SRL

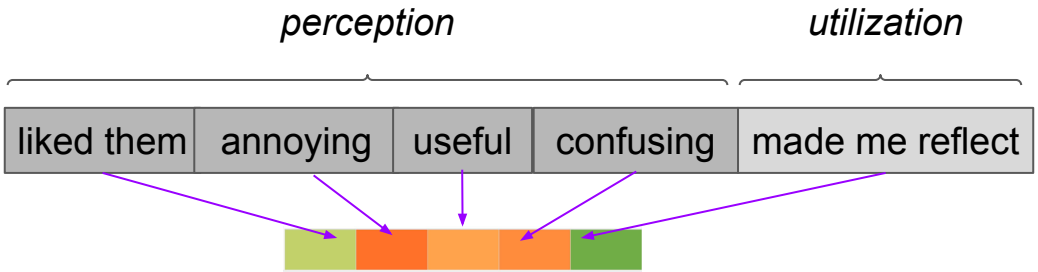
Cluster 2: n_{tot}= 56 / n_{EG}= 25

Cluster 1: n_{tot}= 20 / n_{EG}= 10

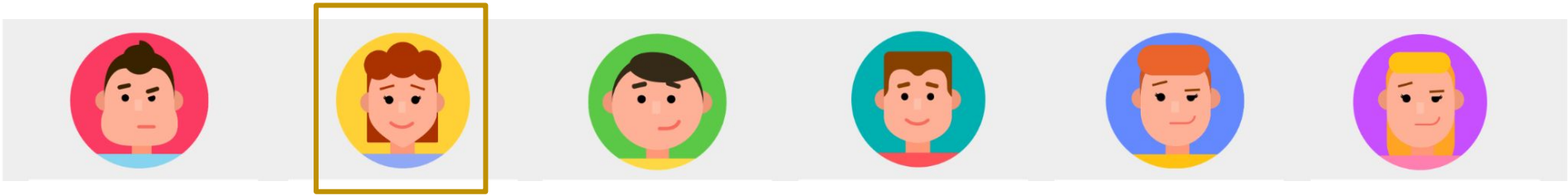
- ⇩ SE: Task-Related
- ⇩ SE: SRL
- ⇩ Attitude: SRL

> groups also differ by subject grade & general school effort and invested effort during the intervention in identical order (re SE-SRL)

Do the clusters differ in their reaction to metacogn. prompts?

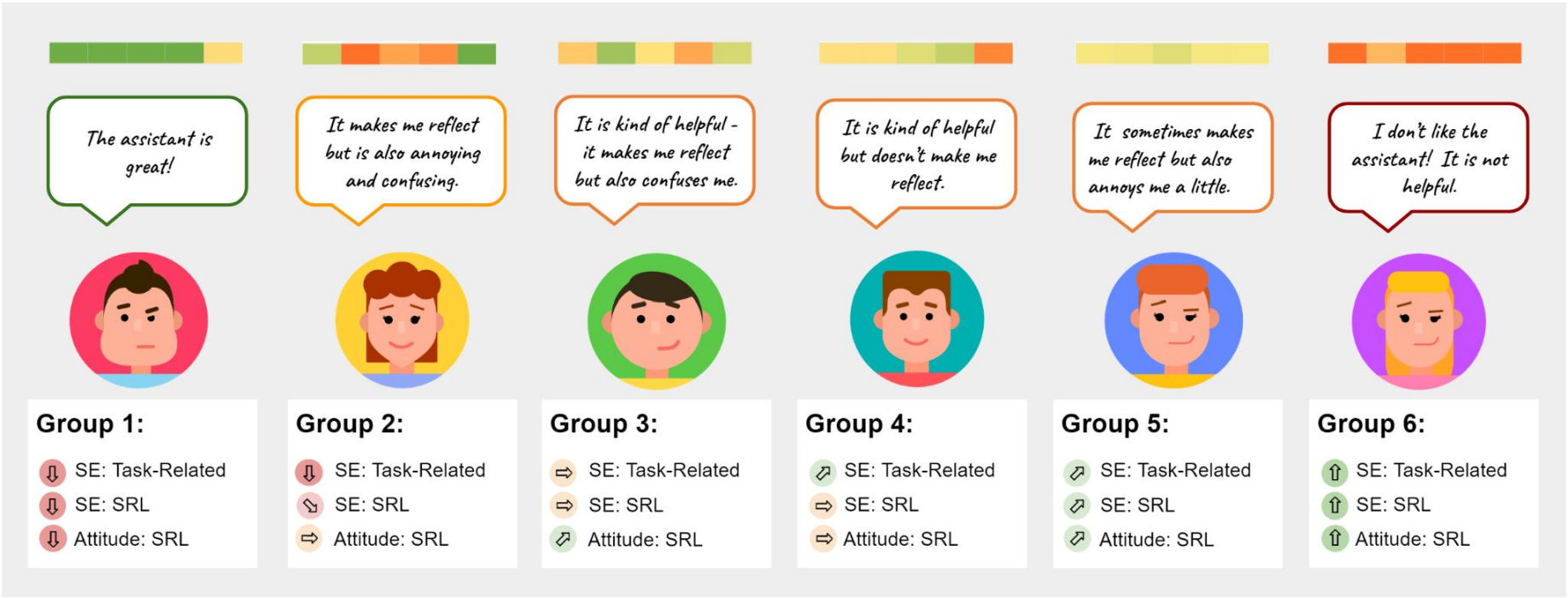


specific patterns?

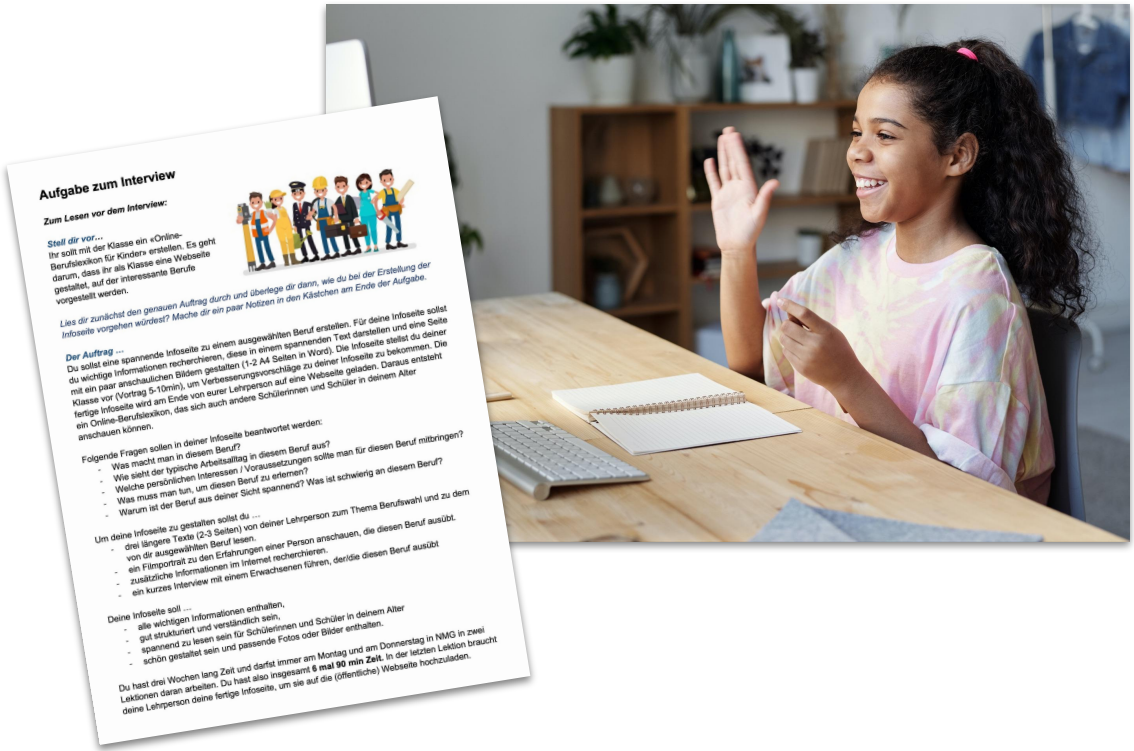


Students perception (& utilization) of prompts (questionnaire data)

liked them	annoying	useful	confusing	made me reflect



Contrasting cases to validate results (interview data)



Aufgabe zum Interview

Zum Lesen vor dem Interview:

Stell dir vor…
Ihr sollt mit der Klasse ein «Online-Berufslexikon für Kinder» erstellen. Es geht darum, dass ihr als Klasse eine Webseite gestaltet, auf der interessante Berufe vorgestellt werden.

Lies dir zunächst den genauen Auftrag durch und überlege dir dann, wie du bei der Erstellung der Infoseite vorgehen würdest? Mache dir ein paar Notizen in den Kästchen am Ende der Aufgabe.

Der Auftrag …
Du sollst eine spannende Infoseite zu einem ausgewählten Beruf erstellen. Für deine Infoseite sollst du wichtige Informationen recherchieren, diese in einem spannenden Text darstellen und eine Seite mit ein paar anschaulichen Bildern gestalten (1-2 A4 Seiten in Word). Die Infoseite stellst du deiner Klasse vor (Vortrag 5-10min), um Verbesserungsvorschläge zu deiner Infoseite zu bekommen. Die fertige Infoseite wird am Ende von eurer Lehrperson auf eine Webseite geladen. Daraus entsteht ein Online-Berufslexikon, das sich auch andere Schülerinnen und Schüler in deinem Alter anschauen können.

Folgende Fragen sollen in deiner Infoseite beantwortet werden:
- Was macht man in diesem Beruf?
- Wie sieht der typische Arbeitsalltag in diesem Beruf aus?
- Welche persönlichen Interessen / Voraussetzungen sollte man für diesen Beruf mitbringen?
- Was muss man tun, um diesen Beruf zu erlernen?
- Warum ist der Beruf aus deiner Sicht spannend? Was ist schwierig an diesem Beruf?

Um deine Infoseite zu gestalten sollst du …
- drei längere Texte (2-3 Seiten) von deiner Lehrperson zum Thema Berufswahl und zu dem von dir ausgewählten Beruf lesen.
- ein Filmportrait zu den Erfahrungen einer Person anschauen, die diesen Beruf ausübt.
- zusätzliche Informationen im Internet recherchieren.
- ein kurzes Interview mit einem Erwachsenen führen, der/die diesen Beruf ausübt

Deine Infoseite soll …
- alle wichtigen Informationen enthalten,
- gut strukturiert und verständlich sein,
- spannend zu lesen sein für Schülerinnen und Schüler in deinem Alter
- schön gestaltet sein und passende Fotos oder Bilder enthalten.

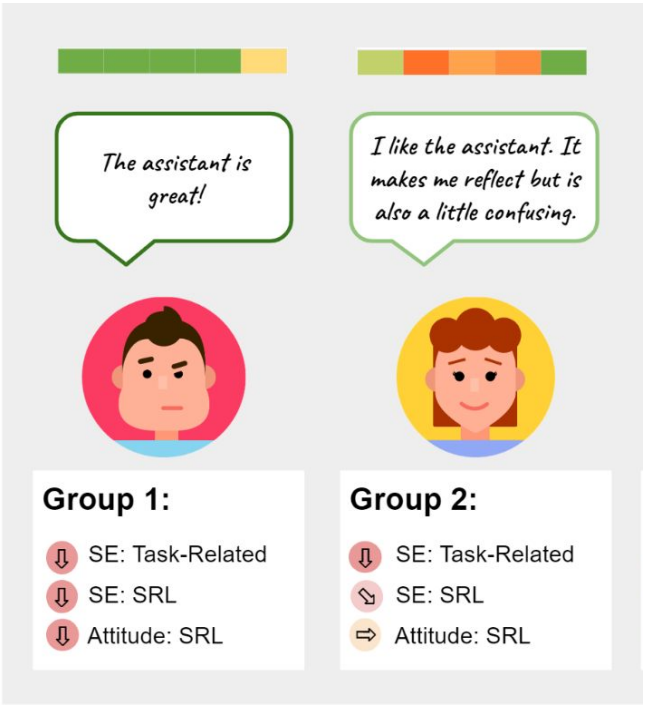
Du hast drei Wochen lang Zeit und darfst immer am Montag und am Donnerstag in NMG in zwei Lektionen daran arbeiten. Du hast also insgesamt **6 mal 90 min Zeit**. In der letzten Lektion braucht deine Lehrperson deine fertige Infoseite, um sie auf die (öffentliche) Webseite hochzuladen.

Comparison of group 1 and 2 (interview data)

- overestimate themselves

- do not remember any metacognitive prompts
- do not report any MCA

- did not utilize prompts



n=3 n=2

- underestimate themselves

- remember metacognitive prompts well
- describe how the prompts triggered MCA

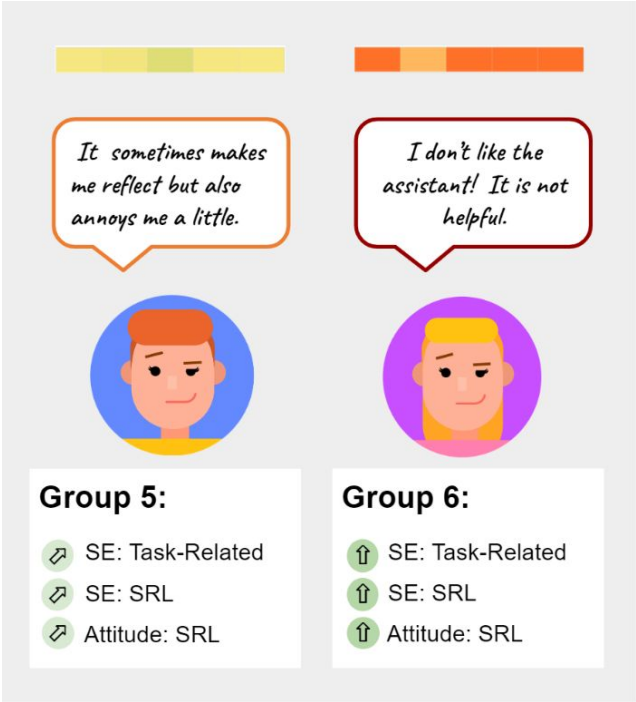
- understood purpose of prompts
- sometimes utilized prompts
- but also felt stressed by prompts (time pressure)

Comparison of group 5 and 6 (interview data)

- high level of MCA
- high attitude towards prompts

- understood the purpose of the prompts
- mostly complied

- reason for not complying: feeling stressed or in bad mood



n=6 n=3

- very high level of MCA
- much higher attitude towards prompts

- understood the purpose of the prompts
- sometimes complied

- reason for not complying: already skilled in SRL (do not always need prompts)

CONCLUSION

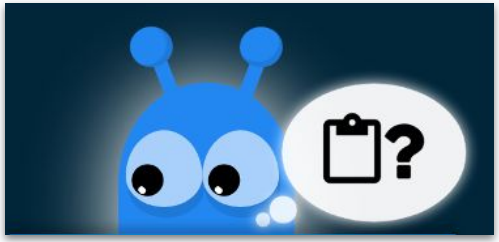
It’s complicated ;-)

- expected relationships between learner characteristics and perception & utilization of prompts not confirmed by questionnaire data, with one exception:
  > students who perceive high task-related SE report less utilization (reflection)
- analyzing combinations of learner characteristics might be more insightful
  > e.g. to show the role of SRL-attitudes at different SE-levels
- interview data in general supported expected relationships
  > e.g. positive attitude towards SRL leads to better utilization of prompts by students when task-related SE are at similar level
- differences between questionnaire and interview data analysis (esp. in very low and very high SE groups) highlight the importance of mixed-method designs to detect influential patterns and deepen understanding of influencing factors (time pressure, individual beliefs and concepts)

LEARN2LEARN

JACOBS FOUNDATION

phsz

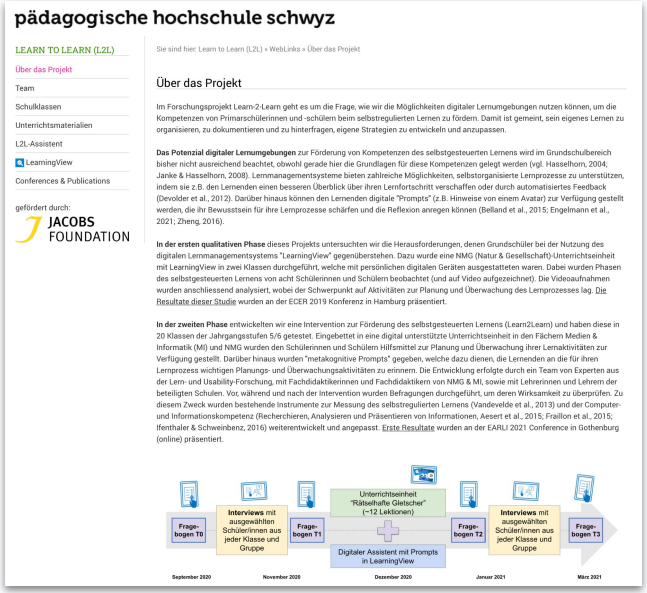


THANK YOU VERY MUCH !

ANY QUESTIONS ?

OUR WEBSITE

https://ims.phsz.ch/L2L/DasProjekt



pädagogische hochschule schwyz

LEARN TO LEARN (L2L)

- Über das Projekt
- Team
- Schulklassen
- Unterrichtsmaterialien
- L2L-Assistent
- LearningView
- Conferences & Publications

gefördert durch: JACOBS FOUNDATION

Sie sind hier: Learn to Learn (L2L) » WebLinks » Über das Projekt

Über das Projekt

Im Forschungsprojekt Learn-2-Learn geht es um die Frage, wie wir die Möglichkeiten digitaler Lernumgebungen nutzen können, um die Kompetenzen von Primarschülerinnen und -schülern beim selbstregulierten Lernen zu fördern. Damit ist gemeint, sein eigenes Lernen zu organisieren, zu dokumentieren und zu hinterfragen, eigene Strategien zu entwickeln und anzupassen.

Das Potenzial digitaler Lernumgebungen zur Förderung von Kompetenzen des selbstgesteuerten Lernens wird im Grundschulbereich bisher nicht ausreichend beachtet, obwohl gerade hier die Grundlagen für diese Kompetenzen gelegt werden (vgl. Hasselhorn, 2004; Janke & Hasselhorn, 2008). Lernmanagementsysteme bieten zahlreiche Möglichkeiten, selbstorganisierte Lernprozesse zu unterstützen, indem sie z.B. den Lernenden einen besseren Überblick über ihren Lernfortschritt verschaffen oder durch automatisiertes Feedback (Devolder et al., 2012). Darüber hinaus können den Lernenden digitale "Prompts" (z.B. Hinweise von einem Avatar) zur Verfügung gestellt werden, die ihr Bewusstsein für ihre Lernprozesse schärfen und die Reflexion anregen können (Belland et al., 2015; Engelmann et al., 2021; Zheng, 2016).

In der ersten qualitativen Phase dieses Projekts untersuchten wir die Herausforderungen, denen Grundschüler bei der Nutzung des digitalen Lernmanagementsystems "LearningView" gegenüberstehen. Dazu wurde eine NMG (Natur & Gesellschaft)-Unterrichtseinheit mit LearningView in zwei Klassen durchgeführt, welche mit persönlichen digitalen Geräten ausgestatteten waren. Dabei wurden Phasen des selbstgesteuerten Lernens von acht Schülerinnen und Schülern beobachtet (und auf Video aufgezeichnet). Die Videoaufnahmen wurden anschliessend analysiert, wobei der Schwerpunkt auf Aktivitäten zur Planung und Überwachung des Lernprozesses lag. Die Resultate dieser Studie wurden an der ECER 2019 Konferenz in Hamburg präsentiert.

In der zweiten Phase entwickelten wir eine Intervention zur Förderung des selbstgesteuerten Lernens (Learn2Learn) und haben diese in 20 Klassen der Jahrgangsstufen 5/6 getestet. Eingebettet in eine digital unterstützte Unterrichtseinheit in den Fächern Medien & Informatik (MI) und NMG wurden den Schülerinnen und Schülern Hilfsmittel zur Planung und Überwachung ihrer Lernaktivitäten zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus wurden "metakognitive Prompts" gegeben, welche dazu dienen, die Lernenden an die für ihren Lernprozess wichtigen Planungs- und Überwachungsaktivitäten zu erinnern. Die Entwicklung erfolgte durch ein Team von Experten aus der Lern- und Usability-Forschung, mit Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern von NMG & MI, sowie mit Lehrerinnen und Lehrern der beteiligten Schulen. Vor, während und nach der Intervention wurden Befragungen durchgeführt, um deren Wirksamkeit zu überprüfen. Zu diesem Zweck wurden bestehende Instrumente zur Messung des selbstregulierten Lernens (Vandevelde et al., 2013) und der Computer- und Informationskompetenz (Rechercheren, Analysieren und Präsentieren von Informationen, Aesert et al., 2015; Fraillon et al., 2015; Ifenthaler & Schweinbenz, 2016) weiterentwickelt und angepasst. Erste Resultate wurden an der EARLI 2021 Conference in Gothenburg (online) präsentiert.