ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବିଜ୍ଞାନ

ବିକଳ୍ପ ଧାରଣା : ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ର

Alternative conceptions : heat and temperature

ଭାରତରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଭିତ୍ତିକ
ସହାୟତା ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା

www.TESS-India.edu.in

http://creativecommons.org/licenses/

ଭାରତରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଭିତ୍ତିକ ସହଯୋଗ ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା (ଟେସ-ଇଣ୍ଡିଆ) କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କୁ 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ' ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କୈନ୍ଦ୍ରିକ, ସହଭାଗୀ ଶିକ୍ଷାପଦ୍ଧତିଗୁଡ଼ିକର ବିକାଶ କରିବାରେ ସହାୟତା ଦେବା ସହ ଭାରତରେ ଥିବା ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଓ ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖିଛି । ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର ଏହି 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ' ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ବିଦ୍ୟାଳୟ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକର ଏକ ସହଯୋଗୀ ଅଟେ । ଏଗୁଡ଼ିକ, ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷକମାନେ ପ୍ରସଙ୍ଗଟିକୁ କିପରି ପଢ଼ାଇଛନ୍ତି ତାହା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ସହ ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହ ପ୍ରାକ୍ ପରୀକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟମାନ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥାଏ । ଏହା ବ୍ୟତିତ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ପାଠ ଯୋଜନା ଏବଂ ବିଷୟଗତ ଜ୍ଞାନର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଏହା ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରେ ।

ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ'ଗୁଡ଼ିକ ଭାରତୀୟ ପାଠ୍ୟ ଖସଡ଼ା ଓ ପରିପେକ୍ଷୀ ଅନୁଯାୟୀ ଉଭୟ ଭାରତୀୟ ଓ ଆର୍ନ୍ତଜାତୀୟ ଲେଖକମାନଙ୍କ ସହଭାଗୀତାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ । ଏହା ଉଭୟ ଅନ୍‌ଲାଇନ ଓ ମୁଦ୍ରିତ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ (http://www.tess-india.edu.in/)ରେ ଉପଲବ୍ଧ । 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ'ଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଭାଷାରେ ଅନୁବାଦ କରାଯାଇ ଉପଲବ୍ଧ କରାଯାଇଛି ଓ ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଚାଲୁଥିବା ଭାରତୀୟ ରାଜ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଅଟେ । ଏହାର ବ୍ୟବହାରକାରୀମାନଙ୍କୁ ସ୍ଥାନୀୟ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ଓ ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଭରଣା କରିବା ନିମିତ୍ତ ସ୍ଥାନୀୟକରଣ କରି ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ଆମନ୍ତ୍ରିତ କରାଯାଇଛି । ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆ ଭାରତ ଓ ଯୁକ୍ତରାଜ୍ୟ ସରକାରଙ୍କ ମିଳିତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଏକ ଅଂଶ ଓ ଯୁକ୍ତରାଜ୍ୟ ର ମୁକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ।

ଭିଡ଼ିଓ ସମ୍ବଳ ସମୂହ

ଏହି ଏକକରେ କେତେକ କାର୍ଯ୍ୟମାନ ସଙ୍କେତ ସହ ସମ୍ମିଳିତ କରାଯାଇଛି । ଟେସ-ଇଣ୍ଡିଆର 'ଭିଡ଼ିଓ ସମ୍ବଳ ସମୂହ' ଶିକ୍ଷା ତତ୍ତ୍ୱ ଆଧାରିତ । ଏଥିରେ ଥିବା ଭିଡ଼ିଓଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିଷୟ ପାଇଁ ଭାରତୀୟ ଶ୍ରେଣୀଗୃହ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ପଢ଼ାଇବାର କୌଶଳଗୁଡ଼ିକୁ ସଚିତ୍ର ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛି । ଆମେ ଆଶାକରୁ ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଆପଣମାନଙ୍କୁ ଅନୁରୂପ କାର୍ଯ୍ୟଧାରାଗୁଡ଼ିକର ପରୀକ୍ଷଣ ନିମିତ୍ତ ଅନୁପ୍ରେରିତ କରିବ । ଏହିସବୁ ଆପଣଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କରାଯାଉଥିବା ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଆଧାରିତ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ଅଭିଜ୍ଞତା ବୃଦ୍ଧି କରିବା ନିମିତ୍ତ ଅଭିପ୍ରେରିତ । ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆ ଭିଡ଼ିଓ ସମ୍ବଳ ସମୂହ ଅନ୍‌ଲାଇନ୍‌ରେ http://www.tess-india.edu.in/) ଉପଲବ୍ଧ ଓ ଡାଉନ୍‌ଲୋଡ୍ କରାଯାଇପାରିବ । ଆପଣମାନେ ଏହି ଭିଡ଼ିଓଗୁଡ଼ିକୁ ସି.ଡ଼ି. ବା ମେମୋରୀ କାର୍ଡ଼ ମାଧ୍ୟମରେ ବ୍ୟବହାର କରି ପାରିବେ ।

ଓଡ଼ିଆ ସଂକଳନ 1.0 ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବିଜ୍ଞାନ 12 ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାନ୍ତର ସହାୟତା : ଭାରତ ଜ୍ଞାନ ବିଜ୍ଞାନ ସମିତି : ଓଡିଶା
Odisha

ଏହି ସଂକଳନଟି 'ଟେସ୍ ଇଣ୍ଡିଆର ମୁକ୍ତ ଶିକ୍ଷା ସମ୍ବଳ'ର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବିଜ୍ଞାନ ସଂକଳନର ଏକ ଭାଗ ଅଟେ । ମୂଳ ଇଂରାଜୀ ଲେଖାକୁ ଡକ୍ଟର ସୁସନ୍ଧ୍ୟା ମହାନ୍ତି ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାନ୍ତର କରିଥିବା ବେଳେ ଡକ୍ଟର ପ୍ରୀତିଲତା ଜେନା ସମୀକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି । ଏହି ସଂକଳନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିବା ତୃତୀୟ ପକ୍ଷ ସାଧନ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ସମ୍ବଳ / ଲେଖ http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/ ରେ ମୁକ୍ତ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଉପଲବ୍ଧ ଅଟେ ।

TESS-India is led by The Open University UK and funded by UK aid from the UK government

ଏହି ଏକକରେ କ'ଣ ଅଛି

ଶୈଶବ ଅବସ୍ଥାରୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଧାରଣା ଓ ନିଜସ୍ୱ ଚିନ୍ତାଧାରାର ବିକାଶ ହୋଇଥାଏ । ଯଦ୍ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ନିଜ ଚାରିପାଖରେ ଥିବା ବସ୍ତୁ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟ ବିଷୟରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିପାରନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ଧାରଣା, ସେମାନଙ୍କର ସମ୍ଭାବନା ଓ କାର୍ଯ୍ୟର ନିୟମ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷିତ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ – ସେମାନେ ବହୁତ ଶୀଘ୍ର ଶିଖିଯାଆନ୍ତି ଯେ ନିଆଁ ହାତକୁ ଗରମ ଲାଗେ ଓ ଏହାକୁ ଛୁଇଁବା ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ । ସୋମନେ ଜାଣିଛନ୍ତି ଯେ, କାଠ ଭାସେ ଓ ପଥର ବୁଡେ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଆସିବା ପୂର୍ବରୁ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ନିଜସ୍ୱ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଗଠନ କରି ସାରିଥାଆନ୍ତି । ଅନେକ ସମୟରେ ସେମାନଙ୍କର ଧାରଣା ଗ୍ରହଣୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚିନ୍ତାଧାରା ଠାରୁ ଭିନ୍ନ ।

ଏହି ପାଠରେ ବିକଳ୍ପ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ପରୀକ୍ଷଣ କରାଯାଇଛି (ବେଳେବେଳେ ଯାହାକୁ ଭ୍ରାନ୍ତ ଧାରଣା ବୋଲି କୁହାଯାଏ) । ସେସବୁ ପ୍ରସଙ୍ଗ "ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା" ଧାରଣା ସଂପର୍କିତ । ଏଥିରୁ ଆପଣ ଜାଣିବାର ସୁଯୋଗ ପାଇବ ଯେ, କିପରି ଆପଣ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବିକଳ୍ପ ଭାବନାର ଅଭିବୃଦ୍ଧି କରିପାରିବେ ।

ଏହି ଏକକରୁ କ'ଣ ଶିଖିବା

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବିକଳ୍ପ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ କିପରି ଆକଳନ କରିବ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କଠାରେ ଥିବା ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସଂପର୍କିତ ବିକଳ୍ପ ଧାରଣା ।
- ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ମୌଳିକ ଧାରଣା ଓ ବିକଳ୍ପ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ କିପରି ବଦଳାଇବେ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟ ବିଷୟରେ ଧାରଣା ଦେବା ପାଇଁ କି କି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବେ ।

ଏହି ପନ୍ଥା କାହିଁକି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରା ଓ ତାହାର ବିକାଶ ସାଧନ କରିବାର ଉପାୟ ଜାଣିବା ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ, କାରଣ :

- ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କିପରି ଶିଖନ୍ତି ଏବଂ ଆପଣ ପଢ଼ାଇଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକ କୌଶଳକୁ ସେମାନେ କେତେ ଦୂର ଗ୍ରହଣ କରିଛନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କ ମନରେ ଥିବା ଧାରଣା ଏହା ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଇ ପାରେ ।
- ଉପରଠାଉରିଆ ଭାବେ ମୁଖସ୍ଥ କରି ମନେରଖିବା ଅପେକ୍ଷା ଅର୍ଥପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ବୁଝିବାରେ ସହାୟତା ଦେଲେ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାଦାନ ଅଧିକ ଫଳପ୍ରଦ ହେବ ।
- ଏହା ଆପଣଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରାର ଗଠନ ବା ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷଣ ଅନୁଭୂତି ସଂପନ୍ନ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ସହାୟକ ହେବ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

- ବିଦ୍ୟାଳୟ ବାହରେ ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କି କି ଅନୁଭୂତି ଅଛି ? ଯେତେ ପାରନ୍ତି ସେ ସବୁର ତାଲିକା କରନ୍ତୁ ।
- ଏହି ଅନୁଭୂତିରୁ ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେମାନେ କଣ ଶିକ୍ଷା ପାଇଥିବେ ବୋଲି ଆପଣ ଭାବୁଛନ୍ତି ?

1 ଆପଣଙ୍କ ନିଜସ୍ୱ ବୋଧଗମ୍ୟତା

ଶିକ୍ଷକ ହିସାବରେ, ଆପଣ ଯେଉଁ ବିଷୟ ପଢାଉଛନ୍ତି ସେ ବିଷୟରେ ଆପଣଙ୍କର ଉତ୍ତମ ଜ୍ଞାନ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଆପଣ ଜାଣିବା ନିହାତି ଆବଶ୍ୟକ ଯେ କେଉଁ ବିଷୟଗୁଡିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପାଇଁ କଠିନ ହେବ ଓ କେଉଁଗୁଡିକ ମନରେ ଦ୍ୱନ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି କରପାରେ । ବିଭିନ୍ନ ଆକଳନ କୌଶଳ ଦ୍ୱାରା ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଏହି ବିଷୟରେ କ'ଣ ସବୁ ଧାରଣା ଅଛି ଜାଣିପାରିବେ ଯେମିତି କି, ପ୍ରତ୍ୟୟ ଚିତ୍ରଣ ଅନୁମାନ-ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ-ବର୍ଣ୍ଣନା, ଚିତ୍ର ଅଂକନ ଓ ଠିକ୍ ଭୁଲ କିମ୍ବା କୁଇଜ୍ ଇତ୍ୟାଦି ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-1: ନିଜସ୍ୱ ବୋଧଶକ୍ତିର ଅନ୍ୱେଷଣ କରିବା

ସମ୍ବଳ-1 ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗୋଟିଏ ଠିକ୍-ଭୁଲ୍ କୁଇଜ୍ । ଉତ୍ତର ନ ଦେଖି ନିଜେ ନିଜେ ଏହି କୁଇଜଟିକୁ କରନ୍ତୁ । ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କରିସାରିବା ପରେ, ତତ୍ ସଂପର୍କିତ ସୂଚନା ପାଇଁ ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକର ବ୍ୟବହାର କରି ଉତ୍ତରଗୁଡିକର ସଂଶୋଧନ କରନ୍ତୁ ।

ସମ୍ବଳ-2 ଓ 3 : ଅଗ୍ରଗତି ଓ ଉପଲବ୍ଧିର ଆକଳନ କରିବା ଏବଂ ସମୀକ୍ଷା ଓ ପ୍ରତିପୁଷ୍ଟି ପ୍ରଦାନ, ଆମକୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ପୂର୍ବଜ୍ଞାନ ଏବଂ ଦ୍ୱନ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି ସମୟରେ ସେମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରା ସଂପର୍କରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ସହଯୋଗପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସହାୟତା ପ୍ରଦାନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ନିଜ ଚିନ୍ତାଧାରା ଉପରେ ପ୍ରଶ୍ନ କରନ୍ତି ଓ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଧାରଣା ଶକ୍ତିକୁ ପ୍ରସାରିତ କରିବା ପାଇଁ ଅନ୍ୱେଷଣ କରନ୍ତି ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

1. ଏହି କୁଇଜଟି କରିସାରିବା ପରେ ଆପଣ କ'ଣ ଅନୁଭବ କରୁଛନ୍ତି ?
2. ଆପଣଙ୍କ ପାଇଁ କୌଣସି ପ୍ରଶ୍ନ କଠିନ ଥିଲା କି ? ଯଦି ହଁ, କେଉଁଟି ଓ କାହିଁକି ?
3. କୁଇଜ୍ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡିକ ଆପଣଙ୍କୁ ସେହି ପ୍ରସଙ୍ଗର ପ୍ରମୁଖ ଦିଗକୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଚିହ୍ନଟ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛି କି ? ସେଗୁଡିକ କ'ଣ ହୋଇପାରେ ବୋଲି ଆପଣ ଭାବୁଛନ୍ତି ?
4. କେଉଁ କେଉଁ ଭ୍ରାନ୍ତଧାରଣାଗୁଡିକୁ କୁଇଜ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ କରି ହେବ ?

ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡିକ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସହଜ ଲାଗିବ କିନ୍ତୁ କେତେଗୁଡିଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଆପଣଙ୍କୁ ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱରେ ପକାଇବ । ଯଦିଓ ଏହା ଏକ କୁଇଜ, ପରୀକ୍ଷା ନୁହେଁ, ଯାହାକି କମ୍ ଭୟ ସୃଷ୍ଟି କରେ, ବେଳେବେଳେ ପରୀକ୍ଷା ଦେଉଛନ୍ତି ଭାବି ଅସ୍ଥିରତା ଅନୁଭବ କରିପାରନ୍ତି । ସେହି ସମାନ ଅନୁଭୂତି ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଆସିପାରେ । ତେଣୁ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ପ୍ରାସଂଗିକ ବୋଧଗମ୍ୟତା ପ୍ରମାଣ କରିବାକୁ ହେଲେ ଆପଣ ସେମାନଙ୍କୁ ସହଜ ପରିବେଶଟିଏ ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ । ସେମାନେ ଅନୁଭବ କରିବା ନିହାତି ଆବଶ୍ୟକ ଯେ, ସେମାନେ ପରୀକ୍ଷା ଦେଉନାହାନ୍ତି । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଜାଣିବେ ଯେ, ଆପଣ ତାଙ୍କର ଧାରଣା ବିଷୟରେ ଆଗ୍ରହୀ, ତେବେ ସେମାନଙ୍କୁ ଉପଯୁକ୍ତଭାବେ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରିପାରିବେ ।

ଭିଡିଓ : ଅଗ୍ରଗତି ଓ ଉପଲବ୍ଧି ଆକଳନ

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ-1 : ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ଧାରଣା ସଂପର୍କରେ ଜାଣିବା

ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ମିଶ୍ର ତାଙ୍କ ସପ୍ତମ ଶ୍ରେଣୀ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ମିଶ୍ରଣରେ ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରାର ପ୍ରଭାବ ସଂପର୍କରେ କ'ଣ ବୁଝିଛନ୍ତି ଓ କ'ଣ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି, ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ପୂର୍ବାନୁମାନ ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି ।

ଯେତେବେଳେ ଭିନ୍ନ ତାପମାତ୍ରାର ଜଳ ନେଇ ଭିନ୍ନ ପରିମାଣରେ ମିଶ୍ରଣ କଲେ, କଣ ହେବ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ କହିଲି । ଥର୍ମୋମିଟର କିପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ବୋଲି ପ୍ରଥମେ ପଚାରିଲି । ପ୍ରାୟତଃ ସମସ୍ତେ ଜାଣିଥିଲେ ତାହା ତାପମାତ୍ରା ମାପିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ; କିନ୍ତୁ ବହୁ କମ୍ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଭାବୁଥିଲେ ଏହା ତାପକୁ ମାପିଥାଏ । ଏହାର ଉତ୍ତର ନକରି ଏହା ଏକ ମଜା କଥା ବୋଲି କହିଲି, କାରଣ ମୁଁ ଚାହୁଁଥିଲି ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରା ପ୍ରକାଶ କଲାବେଳେ ସହଜ ମନେ କରନ୍ତୁ ।
ତା'ପରେ ମୁଁ ସମାନ ଆୟତନ ଓ ତାପମାତ୍ରାର ଦୁଇ ବିକର ଜଳ ନେଲି । ପାଣି ଥଣ୍ଡା ଥିଲା, ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀକୁ ପ୍ରତି ବିକରର ଜଳର ତାପମାତ୍ରା ସମାନ ଅଛି କି ନାହିଁ ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ କହିଲି । ଯଦି ଦୁଇଟି ବିକରର ଜଳକୁ ମିଶାଇ ଦିଆଯାଏ ତେବେ ତାପମାତ୍ରାରେ କ'ଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ ବୋଲି କଳ୍ପନା କରିବାକୁ କହିଲି । ତାପମାତ୍ରା ବଢିଯିବ, କମିବ ବା ସମାନ ରହିବ । ଶେଷରେ ତାପମାତ୍ରା କେତେ ହେବ ଅନୁମାନ କରିବାକୁ କହିଲି । ଅଧିକାଂଶ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କହିଲେ ସମାନ ହେବ, କିନ୍ତୁ କେତେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କହିଲେ ତାହାର ଆୟତନ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥିବାରୁ ତାପମାତ୍ରା କମିଯିବ, ଯାହା ମୁଁ କେବେ ଆଶା କରିନଥିଲି । ଭିନ୍ନ ଆୟତନ ଓ ଭିନ୍ନ ତାପମାତ୍ରାର ଜଳ ନେଇ ମୁଁ ସେହି ସମାନ ପ୍ରଣାଳୀ ଅବଲମ୍ୱନ କଲି । ମୁଁ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲି,

- ଗୋଟିଏ ଲିଟର ଗରମ ପାଣି ଓ ଗୋଟିଏ ଲିଟର ଥଣ୍ଡା ପାଣି ।
- ଅଧା ଲିଟର ଗରମ ପାଣି ଓ ଗୋଟିଏ ଲିଟର ଥଣ୍ଡା ପାଣି ।
- ଗୋଟିଏ ଲିଟର ଗରମ ପାଣି ଓ ଅଧା ଲିଟର ଥଣ୍ଡା ପାଣି ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ମୋତେ ବେଶୀ ସମୟ ଲାଗିଲା ନାହିଁ । କାରଣ ଏଥିରେ ସେମାନଙ୍କର କଳ୍ପନା ଓ ଏପରି କଳ୍ପନା କରିବାର କାରଣ ଜଡ଼ିତ ଥିଲା । ମୋତେ ସେମାନଙ୍କର ବର୍ତ୍ତମାନ ଚିନ୍ତନ ଶକ୍ତିକୁ ବୁଝିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲା । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ – ଦୁଇଜଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କହିଲେ, ଥଣ୍ଡା ଠାରୁ "ଗରମ"ର ଶକ୍ତି ବେଶୀ । ଯଦିଓ ଅଧିକାଂଶ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଅନୁମାନ କରିଥିଲେ ଯେ ତାପମାତ୍ରା ବଢିବ, କମିବ ବା ସମାନ ରହିବ । କିନ୍ତୁ ସେମାନେ ମିଶ୍ରଣର ତାପମାତ୍ରା ଅନୁମାନ କରିବାରେ ସେତେ ଦୃଢ ନଥିଲେ । କେତେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କେବଳ ଗୋଟିକରୁ ଅନ୍ୟଟିର ତାପମାତ୍ରାର ପରିମାଣ ବିୟୋଗ କରିଥିଲେ । କେତେଜଣ ତାପମାତ୍ରାର ପରିମାଣକୁ ଯୋଗ କରିଥିଲେ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

- ମିଶ୍ର ମହାଶୟଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ତାପମାତ୍ରା ସମ୍ୱନ୍ଧରେ କ'ଣ ବୁଝିଛନ୍ତି ବୋଲି ଆପଣ ଭାବୁଛନ୍ତି ?
- କେଉଁ ଭିନ୍ନ ଧାରଣାକୁ ସେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ?
- ତାଙ୍କର ଉପଯୁକ୍ତ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ସେ କିପରି ଉତ୍ସାହିତ କରୁଥିଲେ ?

2 ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିକଳ୍ପ ଧାରଣା

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-1 ରେ ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ବିଷୟରେ ଆପଣ ଯେଉଁ ଠିକ୍ -ଭୁଲ୍ କୁଇଜଟି କଲେ, ତାହା ଏକ ବିକଳ୍ପ ଧାରଣା ଉପରେ ଆଧାରିତ । (ଯାହା ପ୍ରାୟତଃ ଭ୍ରାନ୍ତଧାରଣା ବୋଲି କୁହାଯାଏ), ଯାହାକି ଗବେଷକମାନେ ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ଉପରେ କହିଛନ୍ତି । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପାଖରେ ଥିବା କେତେକ ବିକଳ୍ପ ଧାରଣାଗୁଡିକ ହେଲା :

- ଜଳ, ବାୟୁ ପରି ତାପ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷ ଯାହା ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁରୁ ବୋହି ବାହାରି ଯାଏ ବା ଭିତରକୁ ଶୋଷି ହୋଇଯାଏ ।
- ଗରମ ଥଣ୍ଡା ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ଜିନିଷ ଏହା ଗୋଟିଏ କ୍ରମର ଅଂଶ ନୁହଁନ୍ତି ।
- ଥଣ୍ଡା ହେଉଛି ଗରମର ବିପରୀତ ।
- ତାପ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର, ତାହା ବସ୍ତୁର ଉତ୍ସ ଓ ଗୁଣରୁ ଚିହ୍ନଟ କରିହୁଏ ।
- ତାପ ହେଉଛି ଗରମ କିନ୍ତୁ ତାପମାତ୍ରା ଥଣ୍ଡା ବା ଗରମ ହୋଇପାରେ ।
- ତାପମାତ୍ରା ଓ ତାପ ସମାନ
- ଥଣ୍ଡା ବସ୍ତୁଗୁଡିକ ତାପ ଧାରଣ କରି ନଥାଏ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ପୂର୍ବରୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବାହ୍ୟ ପରିବେଶରୁ ସେମାନଙ୍କର ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଯେଉଁ ଅନୁଭୂତିଗୁଡିକୁ ତାଲିକା କରିଥିଲେ ସେଇଠିକୁ ଫେରିଯାଅ ।

- ଦେଖ ସେଠାରେ 'ତାପ' ଶବ୍ଦର କିପରି ବ୍ୟବହାର ହୋଇଛି ।
- ତାପ ସଂପର୍କିତ କେଉଁ ସବୁ ଉକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ହୋଇଛି ଯାହା ସେମାନଙ୍କୁ ଭୁଲ ବୁଝାମଣା ଆଡକୁ ଟାଣି ନେଉଛି ।

ଏହା ଏକ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରସଙ୍ଗ ଯାହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ କଠିନ ହୋଇଥାଏ । ଆମର ନିତିଦିନିଆ କଥିତ ଭାଷାରେ 'ତାପ' ଶବ୍ଦର ବ୍ୟବହାର ଶୈଳୀ ଯୋଗୁଁ କେତେକାଂଶରେ ଏହି ଅସୁବିଧା ହୋଇଥାଏ । ମିଲର (2000) ସୂଚିତ କରିଥିଲେ ଯେ, ତାପ ଉଭୟ ବିଶେଷ୍ୟ (ତାପ ଏକ ବସ୍ତୁ) ଓ କ୍ରିୟା (ଅନ୍ୟକୁ ଗରମ କରିବା ପାଇଁ) ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ତେଣୁ ତାପ ଗୋଟିଏ ଗରମ ବସ୍ତୁର ତାପଜ ଶକ୍ତି ଓ ଏହା ଏକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯାହାଦ୍ୱାରା ତାପମାତ୍ରାରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଯୋଗୁଁ ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ତାପର ପରିବହନ ହୋଇଥାଏ (2000, ପୃ-9) । ଏହା ଆପଣଙ୍କ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ, ଆପଣ ଜଣେ ଶିକ୍ଷକ ହିସାବରେ, ଆପଣ ଭାଷାର ବ୍ୟବହାର କରିବା ସମୟରେ ଯତ୍ନବାନ ହେବା ଉଚିତ୍ ଏବଂ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବ୍ୟବହୃତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶବ୍ଦର ଅର୍ଥ ଅନ୍ୱେଷଣ କରିବାର ସୁଯୋଗ ପାଇବେ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଆପଣ ସେମିତି କୌଣସି ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରସଂଗ ବିଷୟରେ ଚିନ୍ତାକରି ପାରିବେ କି ? ଯାହାର ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ବୁଝିବା ପାଇଁ କଷ୍ଟ ହୁଏ, କାରଣ ଏହା ଆମର ନିତିଦିନିଆ ଅନୁଭୂତି ସହ ସଂପର୍କିତ ନୁହେଁ ।

3 ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ଧାରଣା

ଆପଣ ବର୍ତ୍ତମାନ ଜାଣିବାକୁ ଯାଉଛନ୍ତି ଯେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପାଖରେ ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସମ୍ବନ୍ଧରେ କି ଧାରଣା ଅଛି ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-2 : ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କି ଧାରଣା ଅଛି ?

ଆପଣ ମିଶ୍ର ମହାଶୟ ବ୍ୟବହାର କରିଥିବା ସମାନ ଶୈକ୍ଷିକ ପ୍ରଣାଳୀ କିମ୍ବା ଠିକ୍ /ଭୁଲ୍ କୁଇଜ ନେଇପାରନ୍ତି । ଆପଣ ଯେ କୌଣସି ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରଣାଳୀ ବ୍ୟବହାର କରିପାରନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ନିଶ୍ଚିତ ହୁଅନ୍ତୁ ଯେ ଏହା ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ବୟସାନୁସାରେ ହୋଇଛି । ଉଦାହରଣ

ସ୍ୱରୂପ, ଶିଶୁମାନଙ୍କର ଥର୍ମୋମିଟର ସମ୍ବନ୍ଧରେ କ'ଣ ଧାରଣା ଅଛି ଜାଣିପାରିବା ଏତେ ସହଜ ନୁହେଁ ।

ଗୋଟିଏ ଠିକ୍ / ଭୁଲ୍ କୁଇଜର ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡିକ ବୁଝାପଡୁଥିବା ପରି ହେବା ଉଚିତ୍ ଏବଂ ପ୍ରଶ୍ନ ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟ କମ୍ ବୟସର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପାଇଁ କମ୍ ହେବା ଉଚିତ୍ । ଆପଣ ଉକ୍ତିଗୁଡିକୁ କଳାପଟାରେ ଲେଖି ପାରନ୍ତି ଏବଂ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ଖାତାରେ ଉତ୍ତର ଲେଖିବାକୁ କହି ପାରନ୍ତି କିମ୍ବା ତାଙ୍କ ଧାରଣା ଆପଣଙ୍କ ଆଗରେ ପ୍ରକାଶ କରିବା ପାଇଁ କୁହନ୍ତୁ ।

ଆରମ୍ଭ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କୁହନ୍ତୁ :

- ଆପଣ ତାଙ୍କ ଧାରଣା ବିଷୟରେ ଜାଣିବାକୁ ଇଚ୍ଛୁକ ।
- ଆପଣ ତାଙ୍କୁ ମିଳିମିଶି କାମ କରିବାକୁ କହୁନାହାଁନ୍ତି କାରଣ କେବଳ ସେମାନଙ୍କର ଧାରଣା ଜାଣିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ।
- ଏହା ଏକ ପରୀକ୍ଷା ନୁହେଁ, ତେଣୁ ଠିକ୍ ବା ଭୁଲ୍ ଉତ୍ତର ପାଇଁ ବ୍ୟସ୍ତ ହେବାର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ ।
- ଆପଣ ସେମାନଙ୍କର ମତାମତ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଦ୍ୱାରା, ଆପଣଙ୍କୁ ତାହା ଶିକ୍ଷଣ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

1. ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରତି କିପରି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପ୍ରକାଶ କଲେ ? ଆପଣ କିପରି ସେମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ସାହିତ କଲେ ?
2. ଆପଣ ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରାରୁ କ'ଣ ଶିଖିଲେ ?
3. ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ବିକଳ୍ପ ଚିନ୍ତାଧାରା ଅଛି କି ? ସେଗୁଡିକ କ'ଣ ? ସେ ମଧ୍ୟରୁ ଏଇ ପାଠରେ ପୂର୍ବରୁ ତାଲିକା ହୋଇଥିବା କୌଣସିଟି ବିକଳ୍ପ ଧାରଣା ସହ ସମାନ ଅଛି କି ?
4. ଯଦି ପୁନର୍ବାର ଏହାକୁ କରିବାକୁ ହୁଏ, ତାହେଲେ ଆପଣ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟକୁ ସମୃଦ୍ଧ କରିବା ପାଇଁ କ'ଣ କରିବେ ?

4 ବିକଳ୍ପ ଧାରଣାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା

ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କଠାରେ କି କି ଧାରଣା ଅଛି ଜାଣିବା ପରେ, ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷକ ଭାବରେ ଆପଣ ସେମାନଙ୍କର ବିକଳ୍ପ ଚିନ୍ତାଧାରାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିବା ପାଇଁ କ'ଣ କରିପାରିବେ ଏବଂ ଅଧିକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବୋଧଗମ୍ୟତା ସଂଗଠିତ କରିବାରେ ସେମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବେ ? ପରବର୍ତ୍ତୀ ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନରେ ଜଣେ ଶିକ୍ଷକ କିପରି ଗୋଟିଏ ପାଠର ଉପସ୍ଥାପନ କରିଛନ୍ତି ଦେଖିବାକୁ ପାଇବେ ।

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ-2 : ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ବୋଧଗମ୍ୟତା ବିକାଶ କରିବା

ଶ୍ରୀମତୀ ପ୍ରଧାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଥର୍ମୋମିଟର ବ୍ୟବହାର ଶିଖି ସାରିଛନ୍ତି । ସେ ଠିକ୍ /ଭୁଲ୍ କୁଇଜ ପରିଚାଳନା କରିଥିଲେ । ଏହି ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନରେ ସେ କ'ଣ ଜାଣିବାକୁ ପାଇଲେ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଧାରଣାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ସେ କି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲେ । ନିମ୍ନରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛନ୍ତି ।

ମୁଁ ଗୋଟିଏ 46 ଜଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଥିବା ବଡ ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀରେ ପଢାଇଲି । ମୁଁ ଦେଖିବାକୁ ପାଇଲି ଯେ, ଅଧିକାଂଶ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି ଯେ, ବସ୍ତୁଟି ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥରୁ ତିଆରି, ତାହା ଉପରେ ସେହି ବସ୍ତୁର ତାପମାତ୍ରା ନିର୍ଭର କରେ । ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ ତାପମାତ୍ରା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପଢାଇବାକୁ ଚାହୁଁଥିଲି । କହିବାକୁ ଚାହୁଁଥିଲି ଯେ କେମିତି ଗୋଟିଏ ପରିବେଶରେ ସମସ୍ତ ଜିନିଷର ତାପମାତ୍ରା ସମାନ ହୋଇଥାଏ । ମୁଁ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କୁ ବୁଝାଇବାକୁ ଚାହୁଁଥିଲି ଯେ, ତାପମାତ୍ରା କାହିଁକି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ ।

ମୁଁ ସ୍ଥିର କଲି ଯେ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ପ୍ରଥମେ ବିଭିନ୍ନ ଜିନିଷର ତାପମାତ୍ରା ମାପ କରନ୍ତୁ । ମୋ ପାଖରେ ଅନେକ ଉଦାହରଣ ଥିଲା- ଯଥା କପଡା, ପକ୍ଷୀପର, ଟାଇଲ, ଷ୍ଟିଲ ଚାମଚ, ଗୋଟିଏ ଫଳ, କିଛି ବାଲି, ମଝିରେ କଣା ଥିବା ଗୋଟିଏ କାଠ ଯାହା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଥର୍ମୋମିଟର ପ୍ରବେଶ କରି ହେବ, ଗୋଟିଏ କମ୍ ଗରମ୍ ଚା, ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାର କିଛି ଜଳ ଏବଂ କିଛି ଥଣ୍ଡା ଜଳ ।

ମୁଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଛ'ଜଣିଆ ଦଳ ହୋଇ କାମ କରିବା ପାଇଁ କହିଲି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଳକୁ ଦେବା ପାଇଁ ମୋ ପାଖରେ ବହୁଳ ପରିମାଣର ସାମଗ୍ରୀ ନଥିଲା । ମୁଁ ଦେଖି ବ୍ୟସ୍ତ ହେଲି ଯେ, ସମସ୍ତେ ଗରମ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ତାପମାତ୍ରା ମାପିବା ପାଇଁ ଉତ୍ସୁକ ଥିଲେ, ତେଣୁ ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଳରୁ ଦୁଇ ଦୁଇ ଜଣ ହୋଇ ଘରର ଗୋଟିଏ କୋଣରେ ରଖାଯାଇଥିବା ଗରମ ତରଳ ଜିନିଷର ତାପମାତ୍ରା ମାପିବା ପାଇଁ କହିଲି । ଦୁଇଜଣଙ୍କୁ ତାପମାତ୍ରା ମାପିବାକୁ ହେବ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦୁଇଟି ତାପମାତ୍ରା ପାଠ୍ୟାଙ୍କ (readings) ପାଇବେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଥର୍ମୋମିଟରର ବ୍ୟବହାର ଜାଣିଲେ ଓ ତତ୍ ସହିତ ଠିକ୍ ଭାବରେ ତାପମାତ୍ରା ପାଠ୍ୟାଙ୍କ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ଜାଣିଲେ । ମୁଁ କଳାପଟାରେ ଗୋଟିଏ ସାରଣୀ ଅଙ୍କନ କରିଲି, ସେମାନଙ୍କୁ ଖାତାରେ ଅଙ୍କନ କରି ପୂରଣ କରିବାକୁ କହିଲି ।

ସାରଣୀ 1 : *ବସ୍ତୁଗୁଡିକର ତାପମାତ୍ରା ଲିପିବଦ୍ଧ କରିବା*

ବସ୍ତୁ ନାମ	ତାପମାତ୍ରା-୧	ତାପ ମାତ୍ରା-୨

ମୁଁ ତାଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ପାଠ୍ୟାଙ୍କ କିପରି ନେବାକୁ ହେବ ମାପି କରି ଦେଖାଇଲି ଏବଂ ଅନ୍ୟ ସବୁ ବସ୍ତୁର ତାପମାତ୍ରା ଥର୍ମୋମିଟରକୁ ଦେଖି କିପରି ଲେଖି ରଖିବେ କହିଲି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୋଡି ଦୁଇଟି ବା ତିନୋଟି ବସ୍ତୁର ତାପମାତ୍ରା ମାପି ଲେଖିଲେ । ସେମାନେ କାମ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କରି ସାରିବା ପରେ ଆମେ ସେମାନଙ୍କର ଫଳାଫଳକୁ ବିଶ୍ଲେଷଣ କଲୁ । ସେମାନେ ପ୍ରାୟତଃ ଅଧିକାଂଶ ଜିନିଷର ତାପମାତ୍ରା ସମାନ ପାଇଲେ । କୌଣସି ଫଳାଫଳ ଚକିତ କରିଥିଲା କି ବୋଲି ମୁଁ ପଚାରିଲି । କେତେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଭାବୁଥିଲେ ପକ୍ଷୀର ପର ଓ କପଡାର ତାପମାତ୍ରା ଟାଇଲ୍ ଓ ଷ୍ଟିଲ ଚାମଚ ଠାରୁ ଅଧିକ ଥିବ, ଯେଉଁଗୁଡିକ ସେମାନଙ୍କୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଥଣ୍ଡା ଲାଗିଲା ।

କେବଳ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ପାର୍ଥକ୍ୟ ଥିଲା, ଥଣ୍ଡା ପାଣି ଓ ଗରମ ପାଣି ମଧ୍ୟରେ । ଦଳଗୁଡିକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ତାପମାତ୍ରା ଲିପିବଦ୍ଧ କରିଥିଲେ । ଏପରି କାହିଁକି ହୋଇଛି ବୋଲି ମୁଁ ପ୍ରଶ୍ନ କଲି । ଥର୍ମୋମିଟର ଭାଂଗିଯାଇଥିଲା କି ? ସେମାନେ ସେପରି ଭାବିଲେ ନାହିଁ, ସେମାନେ ଭାବୁଥିଲେ, ଏପରି ହେବାର କାରଣ, ଗରମ ପାଣି ଥଣ୍ଡା ହୋଇ ଯାଇଥିଲା ଓ ଥଣ୍ଡାପାଣି ଉଷ୍ମ ହେଉଥିଲା । ମୁଁ ପଚାରିଲି ଯଦି ଦୁଇଟିକୁ ବହୁତ ସମୟ ଧରି ଛାଡିଦେବା, ତେବେ ତାପମାତ୍ରାରେ କଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ । ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍ତର ଗୁଡିକ ଭିନ୍ନ ଓ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଥିଲା । ସେହିଠାରୁ ହିଁ ମୁଁ ଆଲୋଚନା କଲି । କିପରି ତାପମାତ୍ରା କୌଣସି ବସ୍ତୁରେ ନିହିତ ଥିବା ତାପର ତୀବ୍ରତାକୁ ହିଁ ମାପିଥାଏ ଓ ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରିବେଶର ତାପମାତ୍ରା ସହ ସମାନ ହୋଇଛି ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାପ ପରିବାହିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

- ଶ୍ରୀମତୀ ପ୍ରଧାନ ତାଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ତାପମାତ୍ରା ସଂପର୍କରେ ଥିବା ବିକଳ୍ପ ଧାରଣାର କିପରି ପରିବର୍ତ୍ତନ କଲେ ?
- ସେ ପ୍ରସଙ୍ଗର ମୁଖ୍ୟାଂଶରେ କ'ଣ ସବୁ ଲକ୍ଷଣ ରଖିଥିଲେ, ଯାହାକି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଧାରଣା ପରିବର୍ତ୍ତନରେ ତାଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କଲା ।
- ବର୍ତ୍ତମାନ ଶ୍ରୀମତୀ ପ୍ରଧାନ କ'ଣ କରିବେ, ଯାହାଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ବୋଧଗମ୍ୟତା ହୋଇପାରିଛି ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିବ ?

- ଆପଣ ଗୋଟିଏ ନମୁନା ବା ସାଦୃଶ ଚିନ୍ତା କରିପାରିବେ କି ଯାହା ଦ୍ୱାରା ଆପଣ ତାପମାତ୍ରା ଓ ତାପ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ ବା କାହିଁକି ଗରମ ପାଣିର ତାପମାତ୍ରା କମିଯାଏ / ବୁଝାଇ ପାରିବେ ?

ଥରେ ଆପଣ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଧାରଣାର ବିକାଶ କରାଇ ଦେଲା ପରେ ସେମାନଙ୍କର ବୁଝିବାର କ୍ଷମତାକୁ ଆକଳନ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଆପଣ ସେହି କୌଶଳକୁ ଆଉ ଥରେ ବ୍ୟବହାର କରି ସେମାନଙ୍କର ଭ୍ରାନ୍ତ ଧାରଣାକୁ ଜାଣିପାରିବେ ବା ସେମାନଙ୍କୁ ନୂତନ ପରିସ୍ଥିତି ସଂପର୍କରେ ବୁଝାଇବେ, ଯେଉଁଠାରେ କି ସେମାନେ ନୂତନ ଜ୍ଞାନକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବେ ।

5 ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ବୋଧଗମ୍ୟତାର ଉନ୍ନତି କରାଇବା

ବର୍ତ୍ତମାନ ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ-3 ଏବଂ ସମ୍ବଳ-2 "ପ୍ରଗତି ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନର ଆକଳନ" ପଢ଼ନ୍ତୁ, ସାଧାରଣତଃ, ଶିକ୍ଷଣ ଆକଳନର ଏକ ଅଂଶ ଏବଂ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଶିକ୍ଷଣର କେଉଁ ସ୍ତରରେ ଅଛନ୍ତି ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ପଢ଼ନ୍ତୁ ।

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ-3 : ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସଂପର୍କରେ ଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବୋଧଗମ୍ୟତାର ପ୍ରକାଶ

ଏହି ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନରେ ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ମିଶ୍ର ତାଙ୍କର ପାଠ ପଢ଼ାଇବା ପରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସଂପର୍କରେ ଧାରଣା ପାଇବା ପରର ପରିସ୍ଥିତି ସଂପର୍କରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛନ୍ତି ।

ଏହି ପ୍ରସଙ୍ଗଟିରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା–ବିଭିନ୍ନ ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ଜଳର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ତାପମାତ୍ରାରେ ମିଶ୍ରଣ କରାଇଲେ ହେଉଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନର ଅନୁସନ୍ଧାନ କରାଯାଇଅଛି । ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ ଆୟତନର ଜଳ ଦେଇ କାମ କରିବାକୁ କହିଲି କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କ ପାଖେ ଯଦି ଆଉ ବଳକା ସମୟ ମିଳେ, ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଆୟତନକୁ ନେଇ ସେମାନେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିବେ ବୋଲି କହିଲେ । ସୂଚନାଗୁଡ଼ିକୁ ମୁଁ କଳାପଟାରେ ଲେଖିଲି । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଏକ ଫଳାଫଳ ସାରଣୀ ପୂରଣ କରିବାକୁ ଦେଲି । ସେମାନେ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭରୁ ଥିବା ତାପମାତ୍ରା ତଥା ପରିବର୍ତ୍ତିତ ତାପମାତ୍ରାକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କଲେ । ସେମାନଙ୍କୁ ପୂର୍ବରୁ ଫଳାଫଳ ଅନୁମାନ କରିବା ଏବଂ ପ୍ରକୃତ ତାପମାତ୍ରାକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିବା ପାଇଁ କୁହାଗଲା ।

ଥରେ ଏପରି କରିସାରିଲା ପରେ, ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ କ'ଣ ଘଟିବ, ସେ ସଂପର୍କରେ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ଏକ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲି । ମୁଁ ସହାୟତା ଦେବା ପାଇଁ ଏକ ନମୁନା ପ୍ରଦର୍ଶନ କଲି । ମୁଁ ରଙ୍ଗକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ତାପର ଉପସ୍ଥାପନ କଲି । ରଙ୍ଗର ଗାଢ଼ତା ତାପମାତ୍ରାକୁ ଉପସ୍ଥାପନ କରୁଥିଲା । ବିଭିନ୍ନ ତାପମାତ୍ରାରେ ଜଳକୁ ଉପସ୍ଥାପନ କରିବା ପାଇଁ କେତେକ ସଫା ପାତ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନ ପରିମାଣର ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିବା ରଙ୍ଗ ନେଇଥିଲି । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କିପରି ନମୁନାକୁ ବୁଝିଛନ୍ତି ତଦାରଖ କରିବା ପାଇଁ, ଥଣ୍ଡାରୁ ଗରମ ଆଡ଼କୁ କେଉଁ କ୍ରମରେ ପାତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ରଖିବି, ତାହା କହିବା ପାଇଁ ପଚାରିଲି । ଏପରିକି 'ଥଣ୍ଡା' ବିକରରେ କିଛି ରଙ୍ଗ ଥିଲା, ଯଦିଓ ରଙ୍ଗ ବହୁତ ହାଲୁକା ଥିଲା । ତା'ପରେ ମୁଁ ବିଭିନ୍ନ ଆୟତନର ଜଳ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ତାପମାତ୍ରାରେ ମିଶ୍ରଣ କଲେ କ'ଣ ଘଟୁଛି ଦେଖିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପରିମାଣର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଗାଢ଼ତାର ମିଶ୍ରଣ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ପ୍ରତିଥର ସେମାନଙ୍କର ପୂର୍ବାନୁମାନ କ'ଣ ବୋଲି ପଚାରୁଥିଲି ଓ ସେମାନଙ୍କୁ ନିଜ ନିଜ ଭିତରେ ଆଲୋଚନା କରିବାକୁ ସମୟ ଦେଉଥିଲି ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଏହାକୁ ପସନ୍ଦ କଲେ ଏବଂ ପୂର୍ବ ରଙ୍ଗରେ କ'ଣ ଘଟିବ, ସେ ସଂପର୍କରେ ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିବାରେ ଆନନ୍ଦ ପାଉଥିଲେ । ସେମାନେ ଅନୁମାନ କରିବାକୁ ସହଜ ମନେକରୁଥିଲେ ଏବଂ ଆଗରୁ କରିଥିବା ଭୁଲଗୁଡ଼ିକୁ ଏଡ଼ାଇ ଦେଇପାରୁଥିଲେ ।

ଥରେ ସେମାନେ ତାଙ୍କର ପ୍ରକୃତ ଅନୁସନ୍ଧାନର ପ୍ରଦର୍ଶନ ଦେଖିସାରିଲା ପରେ, ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ ଫଳାଫଳ ସଂପର୍କରେ ଆଲୋଚନା ଓ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ କହିଲି ଏବଂ ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ ଦେଉଥିବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପରିସ୍ଥିତିରେ କ'ଣ ଘଟିବାକୁ ଯାଉଛି, ତା'ର ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିବାକୁ କହିଲି । ମୁଁ ଦେଖିଲି ଏପରି କରିବା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟଟି ତାଙ୍କୁ ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସଂପର୍କରେ ଭଲଭାବରେ ବୁଝିବାକୁ

ସାହାଯ୍ୟ କଲା । ଏହା ସେମାନଙ୍କର ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସଂପର୍କରେ ଥିବା ଧାରଣାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିପାରିଥିଲା ।

ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ମିଶ୍ରଙ୍କର ଏହି ନମୂନାଟି ତାଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସଂପର୍କରେ ଧାରଣାକୁ ବୁଝିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲା । ତାପମାତ୍ରା ସଂପର୍କରେ ଥିବା ଅମୂର୍ତ୍ତ ଧାରଣାକୁ ବାସ୍ତବ ଆଡ଼କୁ ଅଗ୍ରସର ହେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲା । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ତାପମାତ୍ରାର ଫଳାଫଳକୁ ଦେଖିପାରିଲେ । ଏହା ସେମାନଙ୍କୁ ପରିମାଣାତ୍ମକ ବୋଧଗମ୍ୟତାର ବିକାଶ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଗୁଣାତ୍ମକ ବୋଧଗମ୍ୟତା ବିକାଶରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲା ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

- ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ମିଶ୍ରଙ୍କର ଏହି ନମୁନାକୁ ଆପଣ କିପରି ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ ଯାହାକି ଆପଣଙ୍କୁ ଏକ ଗରମ ଚା କପ୍ ଅପେକ୍ଷା ଗୋଟିଏ ବରଫ ପାହାଡ଼ରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ତାପଜ ଶକ୍ତି (ତାପ) ଅଛି ବୋଲି ବୁଝାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ?
- ପୂର୍ବରୁ ତାଲିକା କରାଯାଇଥିବା ବିକଳ୍ପ ଧାରଣା ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଏହି ମଡ଼େଲ୍ ଦ୍ୱାରା ବୁଝାପଡୁଛି ?
- ଏହି ମଡ଼େଲ୍‌ର ସୀମତିତା ଓ ବିପଦଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ କ'ଣ ?
- ଏମିତି କିଛି ବିକଳ୍ପ ଧାରଣା ଅଛି କି ଯାହା ଏହି ମଡ଼େଲ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେଉଛି ?

ସାଦୃଶ୍ୟ ବସ୍ତୁ ଓ ମଡ଼େଲ୍ ବ୍ୟବହାର କଲାବେଳେ, ଆପଣ ସୀମିତତା ପ୍ରତି ସତର୍କ ରହିବେ ତଥା ବିକଳ୍ପ ଧାରଣାକୁ ସମୃଦ୍ଧ କରିବାର ସମ୍ଭାବନା ପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ଦେବେ । ମିଶ୍ର ମହାଶୟଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ରଙ୍ଗୀନ୍ ମଡ଼େଲ ତାପ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷ ଯାହା ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ବୋହି ଯାଇପାରେ, ଧାରଣାକୁ ଦୃଢ଼ୀଭୂତ କରୁଛି । ଏହା ସ୍ଥିର ପୁନଃଉପସ୍ଥାପନ ମଧରେ ସୀମିତ । ଯେତେବେଳେ କି ଉତ୍ତପ୍ତ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଥଣ୍ଡା ହେବ, ଯାହା ରଙ୍ଗୀନ୍ ମଡ଼େଲ୍ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତପ୍ତ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଦର୍ଶାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ସେହି ସୀମିତତା ଉପରେ କାମ କରିବାକୁ ହେଲେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ପଚାର ଏହି ମଡ଼େଲ୍‌ଟି ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ମଡ଼େଲ କାହିଁକି ନୁହେଁ ଏବଂ ଏହା କ'ଣ ଦର୍ଶାଉଛି । ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇ ପାରେ ଯେ, ମିଶ୍ର ମହାଶୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସାମ୍ନାରେ ରଙ୍ଗକୁ ପାଣିରେ ମିଶାଇ ନ ଥିଲେ, କାରଣ ଏହା ହିଁ ସେମାନଙ୍କର ତାପ ଏକ ଉପାଦାନ ବୋଲି ଧାରଣାକୁ ଦୃଢ଼ୀଭୂତ କରିଥିଲା ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-୩ : ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଶିକ୍ଷଣ

ଆପଣ ବର୍ତ୍ତମାନ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣାର ବିକାଶ ପାଇଁ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ଯାଉଛି । ଏହା ଆରମ୍ଭ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଆପଣ ସମ୍ବଳ-୪ ପଢିବା ନିହାତି ଆବଶ୍ୟକ କାରଣ ତାହା ଆପଣଙ୍କୁ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ କ'ଣ କରିବାକୁ ଯାଉଛ ତାହା ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ନିମ୍ନ ସୋପାନ ଅନୁସରଣରେ ଆପଣଙ୍କୁ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ହେବ । କିନ୍ତୁ ଆରମ୍ଭ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ମୁଖ୍ୟ ସମ୍ବଳ, 'ପାଠ୍ୟ ଯୋଜନା' ଟିକୁ ପଢ । ଯାହା ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ମୁଖ୍ୟ ସୋପାନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଂକ୍ଷେପଣ କରିଛି । ଏହା ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତିର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପରେ ଆଲୋକପାତ କରିବ । ନିମ୍ନ ସୋପାନ ଅନୁସରଣରେ ଆପଣଙ୍କୁ ପାଠ୍ୟ ଯୋଜନା ଟିଏ କରିବାକୁ ହେବ ।

- ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଏହି ପାଠରୁ କ'ଣ ଶିଖିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ଓ ଆପଣ କେଉଁ ବିକଳ୍ପ ଧାରଣା ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେବାକୁ ଯାଉଛନ୍ତି ପ୍ରଥମେ ଚିହ୍ନଟ କର ।
- ସ୍ଥିର କର ଆପଣ କିପରି ତାଙ୍କର ବିକଳ୍ପ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ଆହ୍ୱାନ କରିବ ବା ନୂଆ ଧାରଣା ଉପସ୍ଥାପନ କରିବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ – ଆପଣ ବରଫରେ ପରିଣତ ହୋଇଥିବା ଜଳର ତାପମାତ୍ରା ମାପି ପାରିବେ, ମହମବତୀ ଜଳାଇ ଜଳକୁ ଗରମ କରନ୍ତୁ ଏବଂ ପ୍ରଶ୍ନକରନ୍ତୁ ତାପ ଗଲା କୁଆଡେ, ଯଦିଓ ଜଳ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଥଣ୍ଡା ଅଛି ।
- ଆବଶ୍ୟକ ସରଞ୍ଜାମ ଓ ସାମଗ୍ରୀର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତୁ ।

- ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟଟି କିପରି ସଂଗଠିତ କରିହେବ ସ୍ଥିର କରନ୍ତୁ । ଏହା ପ୍ରଦର୍ଶନ ବା ଶ୍ରେଣୀରେ ପ୍ରୟୋଗାତ୍ମକ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇପାରେ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଯୋଡି ହୋଇ, ଦଳରେ ବା ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଭାବରେ କାମ କରାଇବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ତାହା ନିଶ୍ଚିତ କରନ୍ତୁ ।
- ସ୍ଥିର କରନ୍ତୁ ଶିକ୍ଷଣରେ ଯେଉଁମାନଙ୍କର ଅଧିକ ସାହାଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ ସେମାନଙ୍କୁ କିପରି ଶିକ୍ଷଣରେ ସହାୟତା ପ୍ରଦାନ କରିବେ ।
- ଆପଣ ଆଲୋଚିତ ପ୍ରସଂଗର ଯୋଜନା କରନ୍ତୁ । ଧାରଣାଟିର ବିଶ୍ଲେଷଣ କିପରି କରିବେ, ଆପଣ ଯାହା ଶିଖେଇବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ? ଆପଣର ବର୍ଣ୍ଣନାରେ ମଡେଲ ବା ସାଦୃଶ୍ୟ ବସ୍ତୁ ବ୍ୟବହାର କରିବେ କି ? ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ -ଆପଣ ରଂଗୀନ ମଡେଲ ବ୍ୟବହାର କରି ଦେଖାଇ ପାରିବେ ଯେ ଥଣ୍ଡା ବସ୍ତୁରେ ମଧ୍ୟ ତାପଶକ୍ତି ନିହିତ ଅଛି ।

ନୂଆ ଧାରଣାର ସଂକ୍ଷେପଣକୁ ନେଇ ସେମାନେ କ'ଣ କରିବେ ? ସେମାନେ ଆଲୋଚନା କରି ନୂଆ ପରିସ୍ଥିତିରେ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଛନ୍ତି କି ? କିମ୍ବା ସେମାନେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉଦାହରଣରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବେ କି ? ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଆପଣ ମଧ୍ୟ ତାଂକୁ କିଛି ଠିକ୍ / ଭୁଲ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ ଦେଇ ପାରିବେ ।

ଆପଣଙ୍କର ଅଧିକାଂଶ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ଆପଣ ପଢାଉଥିବା କୌଣସି ଏକ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟ ସଂବଧରେ ବିକଳ୍ପ ଧାରଣା, ବିଶ୍ୱାସ ବା ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅଛି । ତେଣୁ, ଆପଣ ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ ଯେ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଠାରେ କେଉଁ ଧାରଣା ରହିଛି । ସେଥିପାଇଁ ଆପଣଙ୍କୁ ଅନେକଗୁଡିଏ ସୁଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିବାକୁ ହେବ । ଏହା କେତେକ ଦିଗଗୁଡିକୁ ସୂଚିତ କରିବ, ଯାହା ଦ୍ୱାରା ଆପଣ ସହଜରେ ଯୋଜନାଟିଏ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିବେ ।

6 ସାରାଂଶ

ଏହି ବିଭାଗରେ ଆପଣ ବିକଳ୍ପ ଚିନ୍ତାଧାରାର ଅନ୍ୱେଷଣ କଲେ । ତାପ ଓ ତାପମାତ୍ରା ସଂପର୍କିତ ଉଦାହରଣ ଗୁଡିକର ପରୀକ୍ଷଣ କଲେ । ଏହି ବିକଳ୍ପ ଧାରଣାଗୁଡିକ କେବଳ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସୀମିତ ନୁହେଁ । ଆପଣ କେତେକ ବୟସ୍କଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ଏପରି ବିକଳ୍ପ ଧାରଣା ଥିବାର ଦେଖିବ ଯାହା ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥ୍ୟଠାରୁ ଭିନ୍ନ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କଠାରେ କି କି ବିକଳ୍ପ ଧାରଣା ଅଛି ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଅନେକ ଉପାୟ ବ୍ୟବହାର କରିହେବ, କାରଣ ଚିରାଚରିତ ମୂଲ୍ୟାୟନ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ ପ୍ରାୟତଃ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ଧାରଣାର ବୋଧଗମ୍ୟତାକୁ ପ୍ରକାଶ କରିପାରିନଥାଏ ।

ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବିକଳ୍ପ ଧାରଣାକୁ ବଦଳାଇବା, ଆପଣଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ଆହ୍ୱାନ, କାରଣ କିଛି ତ୍ୟାଗ କରିବା ଓ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ କଷ୍ଟକର ହୋଇଥାଏ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଶୈଳୀରେ କାମ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜ୍ଞାନ କୌଶଳ ଓ ସିଦ୍ଧାନ୍ତର ବିକାଶ ସାଧିତ ହୋଇଥାଏ । କେତେଗୁଡିଏ ପ୍ରମାଣ ଓ ବିଭିନ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ତଥ୍ୟର ବିଶ୍ଲେଷଣ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ବିଜ୍ଞାନ ପଢାଇବା ଦ୍ୱାରା ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ବୈଜ୍ଞାନିକ ବୋଧଗମ୍ୟତାର ବିକାଶ ସହ ଏକ ଯୁବ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେବା ଦିଗରେ ସହାୟତା ଦେଉଛନ୍ତି ।

ସମ୍ବଳ

ସମ୍ବଳ 1 : ତାପ ଏବଂ ଉତ୍ତାପ ଠିକ୍ /ଭୁଲ୍ କୁଇଜ୍

ସାରଣୀ 1.1 ରେ ଥିବା ଶକ୍ତି ଗୁଡିକ ପଢି ଠିକ୍ ବା ଭୁଲ ସ୍ଥିର କର । ସନ୍ଦେହ ଥିଲେ ସନ୍ଦେହ ଘରେ ଠିକ୍ ଚିହ୍ନ ଦିଅ ।

ସାରଣୀ 1.1 *ତାପ ଓ ଉତ୍ତାପ ଠିକ୍ / ଭୁଲ୍ କୁଇଜ୍ ।*

କ୍ର.ସଂ	ଉକ୍ତି	ଠିକ୍	ଭୁଲ	ସନ୍ଦେହ
1.	ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁରେ ଥିବା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣକୁ ତାପ କହନ୍ତି ।			

2	ସବୁ ବସ୍ତୁରେ ତାପ ଥାଏ ।			
3	ତାପଶକ୍ତି ତାପର ସମାର୍ଥବୋଧକ ।			
4	'ତାପ' ଶକ୍ତିର ଏକ ରୂପ ।			
5	ଉତ୍ତାପ, ତାପ ମାପ କରେ ।			
6	ଉତ୍ତାପ ଓ ତାପ ଉଭୟେ ସମାନ ।			
7	ଗୋଟିଏ କପ ଗରମ ଚା ଠାରୁ ହିମ ପାହାଡ଼ ତାପ ଅଧିକ ।			
8	ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ତାପ ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହ ସେଥିରେ ତାପମାତ୍ରାର ପାର୍ଥକ୍ୟ ଯୋଗୁଁ ଘଟିଥାଏ ।			
9	'ଗରମ' ଏବଂ 'ଥଣ୍ଡା' ଶବ୍ଦରୁ ବସ୍ତୁର ତାପମାତ୍ରା ଜଣାପଡେ ।			
10	'ଗରମ' ଏବଂ 'ଥଣ୍ଡା' ଶବ୍ଦ, ବସ୍ତୁରେ ଥିବା ତାପଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ସଂପର୍କରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରେ ।			
11	ବାୟୁ ଓ ଜଳ ପରି ତାପ ଏକ ପଦାର୍ଥ ଯାହା ଭିତରୁ ବାହାରକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ।			
12	'ଥଣ୍ଡା' ତାପର ବିପରୀତ ।			
13	କେବଳ ଗରମ ବସ୍ତୁର ତାପ ଥାଏ ।			
14	ଅନେକ ପ୍ରକାର ତାପ ରହିଛି ଯେପରି ପ୍ରାକୃତିକ ତାପ ଏବଂ ସାଧାରଣ ତାପ ।			
15	ବସ୍ତୁ ତିଆରି ହୋଇଥିବା ପଦାର୍ଥ ଅନୁସାରେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟଠାରୁ ଥଣ୍ଡା ହୋଇଥାଏ ଉଦାହାରଣ ଯେମିତି ଚଟାଣ ଟାଇଲ ଓ ଧାତୁ ।			
16	ସମାନ ତାପମାତ୍ରା ଥାଇ ଦୁଇଟି କପର ଥଣ୍ଡାଜଳ ମିଶାଇଲେ ଜଳ ଦୁଇଗୁଣ ଥଣ୍ଡା ହୋଇଯିବ ।			
17	ତାପମାପକ ଯନ୍ତ୍ର ଥର୍ମୋମିଟର ତାପ ମାପିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।			
18	0^0 ସେଲସିୟସ୍ ତାପମାତ୍ରାରେ ଥିବା ବରଫ ମିଶା ଜଳରେ ଅଧିକ ବରଫ ମିଶାଇଲେ ଏହାର ତାପମାତ୍ରା କମିଯିବ ।			

ସମ୍ବଳ-୨-ପ୍ରଗତି ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦନର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣର ମୂଲ୍ୟାୟନ ଦୁଇଟି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କରାଯାଏ :

- **ସାମଗ୍ରିକ ମୂଲ୍ୟାୟନରୁ** ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କଣ ଶିଖିଛି ଜଣାପଡେ । ଏହା ପରୀକ୍ଷାରେ ନମ୍ବର କିମ୍ବା ଗ୍ରେଡ୍ ଦେଇ କରାଯାଏ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର କରିବାକୁ ପଡେ । ପରୀକ୍ଷାର ପାଇଥିବା ନମ୍ବର ବା ଗ୍ରେଡ୍ ଅନୁସାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ଶିକ୍ଷଣରେ ବିକାଶ କେତେ ହୋଇଛି କହି ହୁଏ । ଫଳାଫଳକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିବାରେ ଏହା ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

- **ଗଠନମୂଳକ ମୂଲ୍ୟାୟନ** (ଶିକ୍ଷଣ ପାଇଁ ମୂଲ୍ୟାୟନ) ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ । ଏହା ଅନୌପଚାରିକ ଭାବେ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ନିଦାନମୂଳକ । ଶିକ୍ଷକମାନେ ଏହାକୁ ଶିକ୍ଷଣର ଅଂଶ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ : ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଶିକ୍ଷଣ ସମୟରେ କିଛି ବୁଝିଛନ୍ତି କି ନାହିଁ ତାହା ଶିକ୍ଷକ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରି ଜାଣି ପାରିବେ । ଏପରି ପରୀକ୍ଷା କରି ଶିକ୍ଷକ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଶିକ୍ଷଣ ଅନୁଭୂତି ଦେବା ସମୟରେ ନିଜ ପଦ୍ଧତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥାନ୍ତି । ତଦାରଖ ଓ ପରାମର୍ଶ ଦେବା ଗଠନମୂଳକ ମୂଲ୍ୟାୟନର ଏକ ଅଂଶ ।

ଗଠନମୂଳକ ମୂଲ୍ୟାୟନ ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷଣରେ ଅଗ୍ରଗତି ଘଟିଥାଏ । କାରଣ ଶିକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଅଧିକାଂଶ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ-

- ସେମାନଙ୍କଠାରୁ କ'ଣ ଶିଖିବା ଆଶା କରାଯାଏ, ତାହା ବୁଝିପାରନ୍ତି ।
- ସେମାନେ ଶିକ୍ଷଣର କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଅଛନ୍ତି ଜାଣିପାରନ୍ତି ।
- ସେମାନେ କ'ଣ ଓ କିପରି ପାଠ ପଢ଼ିଲେ ଶିକ୍ଷଣରେ ଆଗେଇ ପାରିବେ ବୁଝିପାରନ୍ତି ।
- ସେମାନେ କେତେବେଳେ ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ କଲେ ଓ ଶିକ୍ଷଣଜନିତ ଫଳାଫଳ କ'ଣ ହେଲା ତାହା ଜାଣିପାରନ୍ତି ।

ଶିକ୍ଷକ ଭାବରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଠାରୁ ସର୍ବୋତ୍ତମ ଶିକ୍ଷଣ ଫଳାଫଳ ପାଇବା ପାଇଁ ପ୍ରତି ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ଉପରୋକ୍ତ ଚାରୋଟି ଦିଗ ପ୍ରତି ଆପଣଙ୍କୁ ଦୃଷ୍ଟି ଦେବାକୁ ହେବ । ଅତଏବ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କିଛି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇ ଶିକ୍ଷଣ ପୂର୍ବରୁ, ଶିକ୍ଷଣ ସମୟରେ ଏବଂ ଶିକ୍ଷଣ ପରେ ଏପରି ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିପାରିବେ ।

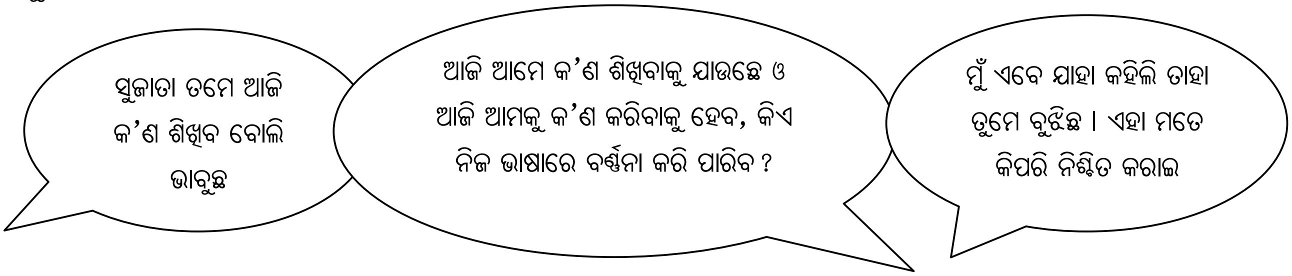
- **ପୂର୍ବରୁ :** ଶିକ୍ଷଣ ଆରମ୍ଭ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଶିକ୍ଷଣର ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ସୂଚନା ନଥାଇ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କଣ ଜାଣିଛନ୍ତି ଓ କ'ଣ କରିପାରିବେ ତାହା ଆପଣ ଚିହ୍ନଟ କରିପାରନ୍ତି । ଏହାଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ପୂର୍ବଜ୍ଞାନ ସ୍ଥିର କରି ହୁଏ । ଫଳରେ ଶିକ୍ଷକ କେଉଁଠାରୁ ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ କରିବେ ଜାଣିପାରନ୍ତି ଓ ଯୋଜନା କରନ୍ତି । ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କ'ଣ ଜାଣିଛନ୍ତି, ଆପଣ ତାହା ଜାଣିବା ଦ୍ୱାରା ପାରଙ୍ଗମତା ଥିବା ବିଷୟଟିକୁ ପୁନଃ ଗଠନ କରାଇବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଏଡ଼ାଇ ଦିଆଯାଇପାରେ । ଯାହା ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେମାନେ ଜାଣି ନାହାନ୍ତି ତାହା ଛାଡ଼ି ନ ଯିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ପାଇଁ କରା ଯାଇପାରେ ।

- **ଶିକ୍ଷଣ ସମୟରେ :** ଶ୍ରେଣୀରେ ଶିକ୍ଷଣ ସମୟରେ ଆକଳନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣ ଅଗ୍ରଗତି ଜାଣି ଉନ୍ନତି ବିଧାନ କରି ହୁଏ । ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷଣ ପଦ୍ଧତି, ସମ୍ବଳ ଓ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟକୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ କରିପାରନ୍ତି । ଇପ୍‌ସିତ ଶିକ୍ଷଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ ଦିଗରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କିପରି ଅଗ୍ରସର ହେଉଛି ଜଣାପଡେ । ଶିକ୍ଷକ ନିଜ ଶିକ୍ଷଣରେ କେତେଦୂର ସଫଳ ତାହା ମଧ୍ୟ ଜାଣିପାରନ୍ତି ।

- **ଶିକ୍ଷଣ ପରେ :** ଶିକ୍ଷଣ ପରେ ଆକଳନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କ'ଣ ଶିକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଶିକ୍ଷକ ନିଶ୍ଚିତ ହୁଅନ୍ତି । କେଉଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଶିକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି ଏବଂ କେଉଁ ମାନଙ୍କର ଏବେ ମଧ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟ ଦରକାର ତାହା ଜାଣିପାରନ୍ତି । ନିଜ ଶିକ୍ଷଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲରେ ଶିକ୍ଷକ କେତେଦୂର ସଫଳ ହେଲେ ତା'ର ଆକଳନ କରି ପାରନ୍ତି ।

ଶିକ୍ଷଣ ପୂର୍ବରୁ : ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କ'ଣ ଶିଖିବେ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନିଜେ ସ୍ପଷ୍ଟ ହେବା ପାଇଁ

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଗୋଟିଏ ପାଠରୁ କିମ୍ବା ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କ୍ରମିକ ପାଠରୁ କ'ଣ ଜାଣିବେ ସ୍ଥିର କଲାପରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହ ଏ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । କରିବାକୁ କହିଥିବା କାମ ଠାରୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଠାରୁ ଆଶା କରାଯାଉଥିବା ଶିକ୍ଷଣ ଫଳାଫଳକୁ ସାବଧାନତାର ସହ ବାଛିବା ଦରକାର । ମୁକ୍ତ ଉତ୍ତରମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ପାଠଟିକୁ ପ୍ରକୃତରେ ବୁଝି ପାରିଛନ୍ତି କି ନାହିଁ ଜାଣିବାର ସୁଯୋଗ ପାଇବେ । ଉଦାହରଣ :



ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ତର ଦେବା ପୂର୍ବରୁ ଭାବିବା ପାଇଁ କିଛି ସମୟ ଦିଅନ୍ତୁ । ଯୋଡି ବା ଛୋଟ ଛୋଟ ଦଳରେ ଉତ୍ତର ପାଇବା ପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ପରସ୍ପର ସହ ଆଲୋଚନା କରନ୍ତୁ । ସେମାନେ ଉତ୍ତର ଦେଲାପରେ ସେମାନଙ୍କ ଉତ୍ତରରୁ ସେମାନେ ବୁଝି ପାରିଛନ୍ତି କି ନାହିଁ ଜାଣି ପାରିବେ । ସେମାନେ କ'ଣ ଶିଖିବାକୁ ଯାଉଛନ୍ତି ତାହା ସେମାନେ ବୁଝି ପାରିଛନ୍ତି ଏହା ଆପଣ ଜାଣିପାରିବେ ।

ପୂର୍ବରୁ : ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସେମାନଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣର କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଅଛନ୍ତି ଜାଣିବା:

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣର ଉନ୍ନତି ପାଇଁ ଶିକ୍ଷକ ଓ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଉଭୟେ ସେମାନଙ୍କର ଜ୍ଞାନ ଓ ବୋଧଗମ୍ୟତାର ବର୍ତ୍ତମାନ ସ୍ଥିତି ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ । ପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଶିକ୍ଷଣ ଫଳଫଳ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେମାନଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କଲା ପରେ ଶିକ୍ଷକ ନିମ୍ନୋକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିବେ ।

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଯୋଡିରେ କାମ କରି ପ୍ରସଙ୍ଗ ସଂପର୍କରେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାହା ଜାଣିଛନ୍ତି ତା'ର ନକ୍ସା ବା ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ କହିବେ । ଏହା ଶେଷ କରିବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ଯଥେଷ୍ଟ ସମୟ ଦେବେ କିନ୍ତୁ କମ୍ ଧାରଣା ପାଇଁ ଅଧିକ ସମୟ ଦେବେ ନାହିଁ, ଏହା ପରେ ସେମାନେ କରିଥିବା ନକ୍ସା ବା ତାଲିକାର ସମୀକ୍ଷା କରିବେ ।
- ଶିକ୍ଷଣର ମୁଖ୍ୟ ଶବ୍ଦଗୁଡିକ କଳାପଟାରେ ଲେଖିବେ । କିଛି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ସ୍ୱେଚ୍ଛାକୃତ ଭାବରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶବ୍ଦ ସଂପର୍କରେ ଯାହା ଜାଣନ୍ତି କହିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଶବ୍ଦର ଅର୍ଥ ବୁଝିଥିଲେ ବୁଢ଼ା ଆଙ୍ଗୁଠିକୁ ଉପରକୁ ବା ଆଦୌ ବୁଝି ନ ଥିଲେ ବୁଢ଼ା ଆଙ୍ଗୁଠିକୁ ତଳକୁ ଓ ଅଳ୍ପ କିଛି ଜାଣିଥିଲେ ଆଙ୍ଗୁଠିକୁ ଭୂସମାନ୍ତରଭାବେ ରଖିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ ।

କେଉଁଠାରୁ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କରାଯିବ ଆପଣ ଜାଣିଗଲା ପରେ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ପାଠ୍ୟ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ଆପଣ ସକ୍ଷମ ହେବେ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କେତେ ଭଲ ଭାବରେ ଶିଖିଛନ୍ତି ତାହା ନିଜକୁ ନିଜେ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରି ଜାଣିବା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷକ ଓ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଉଭୟେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପାଠରେ କ'ଣ ଶିଖିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି ଜାଣିପାରିବେ । ନିଜ ଶିକ୍ଷଣ ଦାୟିତ୍ୱ ନିଜେ ନେବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସୁଯୋଗ ଯୋଗାଇ ଦେବା ଦ୍ୱାରା ସେମାନଙ୍କୁ ଜୀବନବ୍ୟାପୀ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ହେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ଶିକ୍ଷଣ ସମୟରେ : ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣ ଅଗ୍ରଗତିକୁ ନିଶ୍ଚିତ କରିବା

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ବର୍ତ୍ତମାନର ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରଗତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ଆପଣଙ୍କ ପରାମର୍ଶ ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ ଓ ଗଠନମୂଳକ ବୋଲି ଆପଣ ନିଶ୍ଚିତ କରନ୍ତୁ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ଉପାୟରେ କରନ୍ତୁ –

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ସାମର୍ଥ୍ୟ ଓ ସେମାନେ ଭବିଷ୍ୟତରେ କିପରି ଅଗ୍ରଗତି କରିବେ ତାହା ଜାଣିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତୁ ।
- ପରବର୍ତ୍ତୀ ବିକାଶ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକତାଗୁଡିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟ କରନ୍ତୁ ।
- ସେମାନଙ୍କ 'ଶିକ୍ଷଣ ବିକାଶ ନିଶ୍ଚୟ ହେବ' ଏପରି ସକାରାତ୍ମକ ମନୋବୃତ୍ତି ପୋଷଣ କରି ସେମାନେ କ'ଣ ବୁଝିଛନ୍ତି ଯାଞ୍ଚ କରନ୍ତୁ । ଆପଣଙ୍କ ଉପଦେଶ ବ୍ୟବହାର କରିବାରେ ସେମାନେ ସମର୍ଥ ଏହା ସେମାନଙ୍କୁ ଅନୁଭବ କରାନ୍ତୁ ।

ସେମାନଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣରେ ଉନ୍ନତି ଆଣିବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ସୁଯୋଗ ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଶିକ୍ଷଣର ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଅଛନ୍ତି ଓ ଆପଣ ସେମାନଂକୁ ଶିକ୍ଷଣର ଯେଉଁ ସ୍ତରରେ ଦେଖିବାକୁ ଇଛା କରନ୍ତି ଏ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନକୁ କମାଇବା ପାଇଁ ଆପଣଙ୍କୁ ପାଠ ଯୋଜନାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବାକୁ ପଡିବ । ଏହା କରିବାକୁ ହେଲେ ଆପଣଙ୍କୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଦିଗ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେବାକୁ ପଡ଼ିବ ।

- ସେମାନେ ପୂର୍ବରୁ ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଜାଣିଛନ୍ତି ବୋଲି ଆପଣ ଭାବୁଛନ୍ତି ସେହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ପୁଣି ଥରେ କରାନ୍ତୁ ।
- ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁସାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଦଳ କରନ୍ତୁ । ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ଦିଅନ୍ତୁ ।
- ପଢିବା ପାଇଁ ସମ୍ବଳଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଗୁଡିକୁ ସେମାଙ୍କର ଦରକାର ସେମାନେ ନିଜେ ସ୍ଥିର କରିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରନ୍ତୁ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ 'ନିଜେ ନିଜ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଧାରଣାଗତ ବ୍ୟବଧାନକୁ ପୂରଣ' କରିପାରିବେ ।

- ଉଭୟ ସରଳ ଓ କ୍ଲିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ ଦେଲେ ସବୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଶିକ୍ଷଣରେ ଆଗେଇ ପାରିବେ । କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡିକ ଏପରିଭାବରେ ବାଛି କରାଯାଇଥିବ ଯେପରିକି ସବୁ ସ୍ତରର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କାର୍ଯ୍ୟଟିକୁ ଆରମ୍ଭ କରିପାରିବେ ଓ ନିଜର ଦକ୍ଷତା ଅନୁଯାୟୀ ବିନା ବାଧାରେ ଆଗେଇ ପାରିବେ ଓ ଶିଖି ପାରିବେ ।

ପାଠ ପଢାଇବାର ବେଗ କମାଇ ଦେବା ଦ୍ୱାରା ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଶିକ୍ଷଣ ବେଗ ପ୍ରକୃତରେ ବଢିଥାଏ । କାରଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିଜ ଶିକ୍ଷଣର ଉନ୍ନତି ପାଇଁ କଣ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ତାହା ଆତ୍ମବିଶ୍ୱାସ ସହ ଚିନ୍ତା କରିବା ଓ ବୁଝିବା ପାଇଁ ସମୟ ମିଳିଥାଏ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସେମାନଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା ହେବା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷଣରେ ରହିଥିବା ବ୍ୟବଧାନ ଏବଂ ଏହି ବ୍ୟବଧାନକୁ କିପରି ବନ୍ଦ କରି ପାରିବେ ଜାଣିପାରନ୍ତି । ସେମାନେ ନିଜକୁ ଆକଳନ କରିବା ପାଇଁ ଆପଣ ସୁଯୋଗ ଦେଇଥା'ନ୍ତି ।

ଶେଷରେ : ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଓ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରି ଆଗକୁ ଯୋଜନା କରିବା ।

- ପଢାଇବା ସମୟରେ ଏବଂ ଶ୍ରେଣୀ କାର୍ଯ୍ୟ କିମ୍ବା ଗୃହ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ବ୍ୟବସ୍ଥିତ କରିବା ସମୟରେ ନିମ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କେତେ ଭଲଭାବରେ ଶିକ୍ଷଣ କରିଛନ୍ତି ବାହାର କରନ୍ତୁ ।
- ଏହାକୁ ଆଧାର କରି ପରବର୍ତ୍ତୀ ପାଠର ଯୋଜନା କରନ୍ତୁ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଏ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପରାମର୍ଶ ଦିଅନ୍ତୁ ।
- ନିମ୍ନରେ ଆକଳନର ଚାରୋଟି ମୁଖ୍ୟ ଦିଗର ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

ତଥ୍ୟ ବା ପ୍ରମାଣ ସଂଗ୍ରହ

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ କ୍ଷମତା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ସେମାନେ ନିଜ ବେଗରେ ଓ ଶୈଳୀରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ମଧ୍ୟରେ ଏବଂ ବାହାରେ ଶିଖିଥାନ୍ତି । ତେଣୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଆକଳନ କରିବା ସମୟରେ ଦୁଇଟି କଥା କରିବାକୁ ପଡିଥାଏ ।

- ବିଭିନ୍ନ ସୂତ୍ରରୁ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ନିଜ ଅନୁଭୂତିରୁ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ, ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷକ, ପିତା, ମାତା ଏବଂ ଗୋଷ୍ଠୀ ସଦସ୍ୟଙ୍କ ଠାରୁ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ବ୍ୟକ୍ତିଗତଭାବରେ ଯୋଡିରେ ବା ଦଳଗତ ଭାବେ ଆକଳନ କରନ୍ତୁ । ଆକଳନକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରନ୍ତୁ । ଗୋଟିଏ ପଦ୍ଧତିରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କଲେ, ଚାହୁଁଥିବା ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟ ମିଳେ ନାହିଁ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣ ଓ ଉନ୍ନତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ହୋଇଥାଏ । ଯଥା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ, ଶୁଣିବା, ପ୍ରସଙ୍ଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରିବା, ଶ୍ରେଣୀରେ ଲେଖିବା ଓ ଗୃହ କାର୍ଯ୍ୟର ସମୀକ୍ଷା କରିବା ।

ଲିପିବଦ୍ଧ କରିବା

ସାରା ଭାରତର ସମସ୍ତ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପ୍ରଗତି ପତ୍ର ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କରାଯାଏ । ଏଥିରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ ଜନିତ ଆଚରଣରେ ହୋଇଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ସମସ୍ତ ଦିଗରୁ ବିଚାର କରି ଲିପିବଦ୍ଧ କରାଯାଇ ପାରେ ନାହିଁ । ଲିପିବଦ୍ଧ କରିବାର କେତେକ ସରଳ ଉପାୟ ଅଛି ଯାହା ବିଚାରଯୋଗ୍ୟ । ଯେପରି:

- ପାଠପଢା ହେଉଥିବା ସମୟରେ ଯାହା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲେ ତାକୁ ଡାଏରୀ / ଟିପାଖାତା /ରେଜିଷ୍ଟରରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କରନ୍ତୁ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ନମୁନା କାର୍ଯ୍ୟକୁ (ଲେଖା, କଳାକୃତି, ହସ୍ତକର୍ମ, ପ୍ରକଳ୍ପ, କବିତା ଇତ୍ୟାଦି) ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଫର୍ଦ୍ଦରେ ରଖନ୍ତୁ ।
- ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପାଇଁ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସୂଚନା ଫର୍ଦ୍ଦ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତୁ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କୌଣସି ଅସ୍ୱାଭାବିକ ଘଟଣା, ପରିବର୍ତ୍ତନ, ସମସ୍ୟା, ସାମର୍ଥ୍ୟ ଏବଂ ଶିକ୍ଷଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରମାଣଗତ ତଥ୍ୟ ସବୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରନ୍ତୁ ।

ତଥ୍ୟର ବ୍ୟାଖ୍ୟା

ତଥ୍ୟ ଓ ପ୍ରମାଣ ସବୁ ସଂଗ୍ରହ ଓ ଲିପିବଦ୍ଧ କଲାପରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣ ଓ ଶିକ୍ଷଣରେ ଉନ୍ନତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ସେଗୁଡିକର ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏଗୁଡିକୁ ସାବଧାନତା ସହକାରେ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଓ ପ୍ରତିଫଳନ କରାଇବା ଆବଶ୍ୟକ । ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଫଳାଫଳକୁ ପ୍ରତିପୁଷ୍ଟି, ନୂତନ ସମ୍ବଳକୁ ସଂଗ୍ରହ, ଦଳକୁ ପୁର୍ନଗଠିତ, ଶିକ୍ଷଣର ମୁଖ୍ୟାଂଶକୁ ପୁନରାବୃତ୍ତି କରାଇ ଶିକ୍ଷଣର ଉନ୍ନତି କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ଉନ୍ନତି ପାଇଁ ଯୋଜନା

ଆକଳନ ଦ୍ୱାରା ଆପଣ ସବୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଅର୍ଥପୂର୍ଣ୍ଣ ଶିକ୍ଷଣ ସୁଯୋଗ ଯୋଗାଇପାରନ୍ତି । ଦୁର୍ବଳ ତଥା ମେଧାବୀ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁସାରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାର ତଥ୍ୟ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଆହ୍ୱାନମୂଳକ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥା'ନ୍ତି ।

ସମ୍ବଳ 3 : ତଦାରଖ ଏବଂ ପ୍ରତିପୁଷ୍ଟି ଦେବା

କ୍ରମାଗତ ଭାବେ ତଦାରଖ, ସାହାଯ୍ୟ ଓ ସହଯୋଗ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଉନ୍ନତି ଘଟିଥାଏ । ସେମାନେ ତାଙ୍କଠାରୁ ଶିକ୍ଷକ କ'ଣ ଆଶା କରୁଛନ୍ତି ତାହା ଜାଣିପାରନ୍ତି । କାର୍ଯ୍ୟ ଶେଷ କରିବା ପରେ ମଧ୍ୟ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ପ୍ରତିପୁଷ୍ଟି ପାଇପାରନ୍ତି । ଗଠନମୂଳକ ପ୍ରତିପୁଷ୍ଟି ଦ୍ୱାରା ନିଜର କାର୍ଯ୍ୟଧାରାକୁ ଉନ୍ନତ କରିପାରନ୍ତି ।

ତଦାରଖ : ସଫଳ ଶିକ୍ଷକ ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଂକ କାର୍ଯ୍ୟର ତଦାରଖ କରିଥାନ୍ତି । ଏଥିପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ଶ୍ରେଣୀରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଶୁଣିବା ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବାକୁ ପଡେ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ ଅଗ୍ରଗତିକୁ ତଦାରଖ କରିବା ଜଟିଳ କାର୍ଯ୍ୟ । ଏହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରେ-

- ଉଚ୍ଚତର ଗ୍ରେଡ୍ ହାସଲ କରିବାରେ
- ସେମାନଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଚେତନ କରିବାରେ ଏବଂ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଦାୟିତ୍ୱବାନ ହେବାରେ
- ଶିକ୍ଷଣକୁ ଉନ୍ନତ କରିବାରେ
- ରାଜ୍ୟ ଓ ସ୍ଥାନୀୟ ମାନକ ପରୀକ୍ଷଣରେ ସଫଳତା ପାଇବା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପୂର୍ବାନୁମାନ କରି କହିବାରେ ।

ଏହା ମଧ୍ୟ ଶିକ୍ଷକଭାବରେ ଆପଣଙ୍କୁ ନିମ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡିକ ସ୍ଥିର କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ :

- କେତେବେଳେ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବେ ବା ମନେପକାଇବେ
- କେତେବେଳେ ପ୍ରଶଂସା କରିବେ
- ଆହ୍ୱାନ ଦେବାକୁ ଥିଲା କି
- ବିଭିନ୍ନ ଦଳର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ କାର୍ଯ୍ୟରେ କିପରି ଜଡିତ କରାଯିବ
- ଭୁଲ ପାଇଁ କ'ଣ କରିବାକୁ ହେବ

ଶିକ୍ଷଣର ପ୍ରଗତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ତୁରନ୍ତ ପ୍ରତିପୁଷ୍ଟି ଦେଲେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ଉନ୍ନତି କରନ୍ତି । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷଣ ସମୟରେ କିପରି ଭାବରେ ଶିକ୍ଷା କରୁଛନ୍ତି, ଶିକ୍ଷଣରେ ଆଗୁଆ ହେବା ପାଇଁ କ'ଣ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ତାହା ଜଣାଇବା ପାଇଁ ତଦାରଖ କରିବା ଜରୁରୀ । ତଦାରଖ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିୟମିତ ପ୍ରତିପୁଷ୍ଟି ଦେବାରେ ଆପଣ ସମର୍ଥ ହୁଅନ୍ତି ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିଜର ଶିକ୍ଷଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥିର କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ଆପଣଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ଆହ୍ୱାନ ହୋଇଥାଏ । ନିଜ ପାଇଁ ଶିକ୍ଷଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ସ୍ୱ-ତଦାରଖ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଶିକ୍ଷଣରେ ଦୁର୍ବଳ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ନିଜେ କ'ଣ ଜାଣିଛନ୍ତି ବା କରିବେ ତାହା ଜାଣନ୍ତି ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଆପଣ ଯେ କୌଣସି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ତା'ର ପ୍ରକଳ୍ପ ପାଇଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା, ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଯୋଜନା କରିବା, ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟସୀମାରେ କାର୍ଯ୍ୟ ଶେଷ କରିବା, ନିଜର ପ୍ରଗତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ୱ-ତଦାରଖ କରିବା ଆଦି ବିଷୟରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବେ ।

ଏପରି ଏକ କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ଅଭ୍ୟାସ କରି ସ୍ୱ-ତଦାରଖ ଦକ୍ଷତାରେ ନିପୁଣତା ହାସଲ କରିବା ଦ୍ୱାରା ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ତଥା ଜୀବନସାରା ସୁଫଳ ପାଇପାରିବେ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ କଥା ଶୁଣିବା ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା :

ପ୍ରାୟତଃ ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କଥା ଶୁଣିବା ଓ ସେମାନଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ଶିକ୍ଷକଙ୍କର ସ୍ୱାଭାବିକ କାର୍ଯ୍ୟ । ଏହା ତଦାରଖର ଏକ ସରଳ ସାଧନ, ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଆପଣ

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସରବ ପଠନ ଶୁଣିପାରନ୍ତି ।
- ଯୋଡି ବା ଦଳଗତ କାର୍ଯ୍ୟ ସମୟରେ କରୁଥିବା ଆଲୋଚନା ଶୁଣିପାରନ୍ତି ।
- ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷରେ ବା ବାହାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ସମ୍ବଳ ବ୍ୟବହାରକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିପାରନ୍ତି ।
- ଦଳଗତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ସମୟରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଅଙ୍ଗଭଙ୍ଗୀ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିପାରନ୍ତି ।

ଆପଣ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣଜନିତ ତଥ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣ ବା ପ୍ରଗତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରକୃତ ତଥ୍ୟ ହେବା ଉଚିତ୍ । ଏହା ଏକମାତ୍ର ପ୍ରମାଣପତ୍ର ଯେଉଁଥିରୁ ଆପଣ ଦେଖିପାରିବେ, ଶୁଣି ପାରିବେ, ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତତା ଦର୍ଶାଇ ପାରିବେ ବା ହିସାବ କରିପାରିବେ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଶ୍ରେଣୀରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ସମୟରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ତଥ୍ୟକୁ ଟିପି ରଖିବା ପାଇଁ ବୁଲି ଦେଖନ୍ତୁ, ଶ୍ରେଣୀର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ନାମ ତାଲିକାଟିଏ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା କେଉଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଅଧିକ ସାହାଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ କରୁଛି, ଯେଉଁ ସବୁ ଅସୁବିଧା ଉପୁଜୁଛି ସେ ସବୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିପାରିବେ । ଏହି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସମଗ୍ର ଶ୍ରେଣୀକୁ ପରାମର୍ଶ ଦେଇ ପାରିବେ ଏବଂ ପ୍ରତି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ବା ଦଳକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିପାରିବେ ।

ପ୍ରତିପୁଷ୍ଟି ଦେବା

ଦିଆଯାଇଥିବା ଶିକ୍ଷଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ ପାଇଁ କରିଥିବା କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟ ଦେବା ହେଉଛି ପ୍ରତିପୁଷ୍ଟି । ଉପଯୁକ୍ତ ପ୍ରତିପୁଷ୍ଟି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଏ

- କ'ଣ ହେଲା ସେ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସୂଚନା
- କାର୍ଯ୍ୟ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା କେତେ ଭଲ ଭାବରେ ହେଲା ତା'ର ମୂଲ୍ୟାୟନ
- ସେମାନଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟଧାରା କିପରି ଉନ୍ନତ ହୋଇ ପାରିବ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଦିଗଦର୍ଶନ

ଆପଣ ଯେତେବେଳେ ପ୍ରତି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ପ୍ରତିପୁଷ୍ଟି ଦିଅନ୍ତି, ତାହା ସେମାନଙ୍କ ନିମ୍ନ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ କରେ

- ପ୍ରକୃତରେ ସେମାନେ କ'ଣ କରିପାରିବେ ।
- ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ସେମାନେ କ'ଣ କରିପାରି ନାହାନ୍ତି ।
- ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ତୁଳନାରେ ସେମାନଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟ କିପରି ହୋଇଛି ।
- ସେମାନେ କିପରି ଉନ୍ନତି କରିପାରିବେ ।

ଉପଯୁକ୍ତ ପ୍ରତିପୁଷ୍ଟି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ଏହା ମନେ ରଖିବା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଅସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ଅନୁପଯୁକ୍ତ ପ୍ରତିପୁଷ୍ଟି ଦେଇ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣ ବ୍ୟାହତ କରିବାକୁ ଆପଣ ଚାହିଁବେ ନାହିଁ ।

ଉପଯୁକ୍ତ ପ୍ରତିପୁଷ୍ଟି ହେଉଛି –

- **କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ :** ନିଆଯାଇଥିବା କାର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଆବଶ୍ୟକ କରୁଥିବା ଶିକ୍ଷଣ ଉପରେ ନିଜକୁ କେନ୍ଦ୍ରିଭୂତ କରିବା

- **ସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ସାଧୁତା :** ସେମାନଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣରେ କଣ ଭଲ ଓ ଶିକ୍ଷଣର ଉନ୍ନତି ପାଇଁ କଣ ଆବଶ୍ୟକ ତାହା ସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ସାଧୁତାର ସହ କହିବା ।
- **କରିବା ଯୋଗ୍ୟ :** ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଯାହା କରିପାରିବେ ତାହା କରିବାକୁ କହିବା
- **ଉପଯୁକ୍ତ ଭାଷା :** ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବୁଝି ପାରିବା ଭଳି ଉପଯୁକ୍ତ ଭାଷା ବ୍ୟବହାର କରିବା ।
- **ଠିକ୍ ସମୟ :** ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ପରାମର୍ଶ ଦିଆଗଲେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଭାବିବେ 'ମୁଁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହା କରିବାକୁ ଯାଉଥିଲି' । ଡେରିରେ ପରାମର୍ଶ ଦେଲେ ସେମାନଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣର ଲକ୍ଷ୍ୟ ବଦଳି ଯାଇ ପାରେ । ଏବଂ ସେମାନେ ପଛକୁ ଫେରିବା ପାଇଁ ଚାହିଁ ନପାରନ୍ତି, ବର୍ତ୍ତମାନ କୁହାଯାଇଥିବା କାର୍ଯ୍ୟ କରିବେ ।

କଥିତ ପ୍ରତିପୁଷ୍ଟି ହେଉ ବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟ ପୁସ୍ତିକାରେ ଲିଖିତ ହୋଇଥାଉ, ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଦିଗଦର୍ଶନ ଅନୁସରଣ କଲେ ଏହା ଅଧିକ ଫଳପ୍ରଦ ହେବ ।

ପ୍ରଶଂସା ଓ ସକାରାତ୍ମକ ଭାଷା ବ୍ୟବହାର

ଅନ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ସମାଲୋଚିତ ବା ସଂଶୋଧିତ ହେବା ଅପେକ୍ଷା ପ୍ରଶଂସିତ ବା ଉତ୍ସାହିତ ହେଲେ ଆମକୁ ଭଲ ଲାଗେ । ପୁର୍ନବଳନ ଏବଂ ସକାରାତ୍ମକ ଭାଷାର ବ୍ୟବହାର ସମଗ୍ର ଶ୍ରେଣୀ ଓ ସବୁ ବୟସର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଏ । ପ୍ରଶଂସା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନ ହୋଇ ତାର କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବେ ହେବା ଉଚିତ୍ । ଅଯଥା ପ୍ରଶଂସା କରାଯିବା ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ । ନଚେତ୍ ଏହା ସେମାନଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣ ଅଗ୍ରଗତିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ନାହିଁ । "ଭଲ କରିଛ ।" ଏହା ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟଭାବରେ କରାଯାଇଥିବା ପ୍ରଶଂସା । ତେଣୁ ନିମ୍ନମଧ୍ୟରୁ କୌଣସିଟି କହିବା ଭଲ :

ତାହା ଏକ ଭଲ ପ୍ରଶ୍ନ

ତୁମ ପ୍ରଣାଳୀଟି ମତେ ପ୍ରକୃତରେ ଭଲ ଲାଗିଲା

ତୁମେ ତୁମ ଦଳକୁ ବଡ଼ ପାଟିରେ ପଢ଼ିବାକୁ ମନେପକାଇ ଦେଇ ଯେପରି ସାହାଯ୍ୟ କଲ ତାହା ମୋ ମନରେ ଗଭୀର ରେଖାପାତ କଲା

ଆଉ କ'ଣ କରିଥିଲେ ଆହୁରି ଭଲ ହୋଇଥାଆନ୍ତା

ଉତ୍ସାହିତ କରିବା ତଥା ସଂଶୋଧନ କରିବାର ବ୍ୟବହାର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହ ଆପଣଙ୍କ କଥୋପକଥନ ସେମାନଙ୍କୁ ସେ ଶିକ୍ଷଣରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ସେମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ତରଟି ଭୁଲ ବୋଲି କହି ଚୁପ୍ ରହିଗଲେ ସେମାନେ ଆଗକୁ ଚିନ୍ତା ବା ଚେଷ୍ଟା କରନ୍ତି ନାହିଁ । ଯଦି ସେମାନଙ୍କୁ ସୂଚନାଟି ଏ ଦିଆଯାଏ ଏବଂ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚରାଯାଏ ତେବେ ସେମାନେ ଗଭୀର ଓ କ୍ଷିପ୍ର ବେଗରେ ଚିନ୍ତା କରିନ୍ତି । ନିଜେ ଉତ୍ତରଟି ଖୋଜିବା ପାଇଁ ଉତ୍ସାହିତ ହୁଅନ୍ତି । ଏହା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ନିଜେ କିଛି ଶିଖିବା ନିଜର ଦାୟିତ୍ୱ ବୋଲି ମନେ କରନ୍ତି । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ : ଭିନ୍ନ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଗୋଟିଏ ସମସ୍ୟା ଦେଇ ଶ୍ରୀଘ୍ର ଉତ୍ତର ଦେବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରି ପାରିବେ ।

ହଁ, ଠିକ୍ ଅଛି ବର୍ତ୍ତମାନ ଆଉ ଟିକେ ଚିନ୍ତା କର

ଆଉ ଥରେ ଚିନ୍ତା କର

ଏଠାରେ କିପରି ପହଞ୍ଚିଲ ବର୍ଣ୍ଣନା କର

କିଛି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପରସ୍ପରକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଉତ୍ସାହିତ କଲେ ଅଧିକ ଯଥାର୍ଥ ହେବ । ଶ୍ରେଣୀର ଅବଶିଷ୍ଟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେବା ପାଇଁ ଏଭଳି ମତାମତ ଦେଇ କହିବା ଠିକ୍ ହେବ ।

ବନାନ କିମ୍ବା ସଂଖ୍ୟା ଗଣନା ଅଭ୍ୟାସ କରିବା ସମୟରେ 'ହଁ' ବା 'ନାହିଁ' ଦ୍ୱାରା ସଂଶୋଧନ କରିବା ଠିକ୍ ହୋଇପାରେ କିନ୍ତୁ ଏଠାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ତର ଦେବା ପାଇଁ ନୂଆ ନୂଆ ଉପାୟ ମନେ ପକାଇବା ପାଇଁ କହିପାରିବେ । ଏକାଭଳି ଉତ୍ତରକୁ ସଂପର୍କିତ କରିବା କିମ୍ବା କୌଣସି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଭୁଲ କାହିଁକି ହେବ' ଏହାର ଖୋଲା ଆଲୋଚନା କରିବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ତତ୍ପର କରାଇବା ଦ୍ୱାରା ସମସ୍ତେ ଶିକ୍ଷଣରେ ଜଡିତ ରହିବେ ।

ସ୍ୱସଂଶୋଧନ ଏବଂ ସହପାଠୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସଂଶୋଧନ ଫଳପ୍ରଦ ହୋଇଥାଏ । ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ସମୟରେ ନିଜେ ନିଜର କାର୍ଯ୍ୟ, ଜଣେ ଅନ୍ୟର କାର୍ଯ୍ୟ କିମ୍ବା ଯୋଡ଼ିରେ ଜଣେ ଅନ୍ୟର କାର୍ଯ୍ୟ ପରଖି ଦେଖିବାକୁ କହି ସେମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିପାରିବେ । ଏକ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ସଂଶୋଧନ କାର୍ଯ୍ୟକୁ କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ କଲେ ଅଧିକ ସନ୍ଦେହାତ୍ମକ ତଥ୍ୟ ରହେ ନାହିଁ ।

ସମ୍ବଳ 4 : ବୋଧ ଶକ୍ତିର ବିକାଶ

ବିକଳ୍ପ ଭ୍ରାନ୍ତ ଧାରଣାଗୁଡିକର ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା କଷ୍ଟକର । ଏହା ଅର୍ଥପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷଣରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରେ । ତେଣୁ ଆପଣ ଏପରି ଉପାୟରେ ପାଠ ପଢାଇବେ ଯେପରି କି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ନିଜ ଭୁଲ ଧାରଣାର ପୁନର୍ଗଠନ କରି ବୁଝିଥିବା ଧାରଣାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣି ପାରିବେ । ସାଂଗର ଓ ଗ୍ରୀନବୋ (2000) (Sanger and Greenbowe (2000) ବର୍ତ୍ତମାନର ଭ୍ରାନ୍ତ ଧାରଣା ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ନୂତନ ଧାରଣାର ସଂଯୋଜନା ଓ ପୁନର୍ଗଠନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିବା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛନ୍ତି (2000 ପୃ 522)

ଶିକ୍ଷଣରେ ପୂର୍ବରୁ ଥିବା ଧାରଣା ଓ ତତ୍ତ୍ୱରେ ନୂତନ ତଥ୍ୟକୁ ସଂଯୋଗ କରିବା ଏତେ ସହଜ ବ୍ୟାପାର ନୁହେଁ । ପୂର୍ବରୁ ଥିବା ଧାରଣାଟି ଭାଙ୍ଗି ସେହି ସ୍ଥାନରେ ନୂତନ ଧାରଣା ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏପରି କେବଳ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଏ । ଭୋସ୍ନିଡୋ ଇଟି.ଆଲ୍ (2001) (Vosniadou et al) ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ଭୌତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ବୈଜ୍ଞାନିକ ବ୍ୟାଖ୍ୟା ମଧ୍ୟ ଅର୍ନ୍ତଜ୍ଞାନ ଲବ୍ଧ ନୁହେଁ ଦୈନନ୍ଦିନ ଅନୁଭୂତିର ବିପରୀତ ମଧ୍ୟ ।

ଶିକ୍ଷକମାନେ କିପରି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ବୋଧଗମ୍ୟତା ଏବଂ ବିକଳ୍ପ ଧାରଣାଗୁଡିକର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିକାଶ କରିବେ ସେ ବିଷୟରେ ଅନେକ ଗବେଷଣା ସନ୍ଦର୍ଭରେ ରହିଛି । କେବଳ କଥା କହି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କିଛି ତଥ୍ୟ ଜଣାଇଲେ, ଶିକ୍ଷଣ କେତେକ ସ୍ଥଳରେ ଫଳପ୍ରଦ ହୋଇ ନ ଥାଏ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ନୂତନ ଧାରଣା ଗ୍ରହଣରେ ବିକଳ୍ପ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ସମୟ ସମୟରେ ନୂତନ ଧାରଣା ଗ୍ରହଣୀୟ ହୋଇ ନ ଥାଏ । ନିମ୍ନରେ କେତେକ ମୁଖ୍ୟ ପନ୍ଥାର ତାଲିକା ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ଦିଆଯାଇଛି ।

1. **ଜ୍ଞାନାତ୍ମକ ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱ –** ଅନୁଭୂତି ଗତ ପ୍ରମାଣ ନିଜସ୍ୱ ଜ୍ଞାନକୁ ଭୁଲ ବୋଲି ପ୍ରମାଣ କଲେ ଜ୍ଞାନାତ୍ମକ ଦ୍ୱନ୍ଦ ଉପୁଜେ । ଉଦାହରଣ: 0^0 ସେଲସିୟସରେ ଥିଲାବେଳେ ମଧ୍ୟ ବରଫ ଜଳକୁ ଅଧିକ ଥଣ୍ଡା କରେ । ଏହି ଧାରଣା ଥିଲେ ଦ୍ୱନ୍ଦ ପାଇଁ ସହଜରେ ପ୍ରମାଣ ଦେଇ ହେବ । ଜ୍ଞାନାତ୍ମକ ଦ୍ୱନ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଘଟଣାଗୁଡିକ ସାବଧାନତାର ସହ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଦ୍ୱନ୍ଦମୂଳକ ପ୍ରମାଣ ସହଜରେ ଦେଇ ହୁଏ । ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ତଥ୍ୟଗୁଡିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆପଣ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ହୋଇପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଏପରି

କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଭ୍ରମରେ ନ ରଖିବା ପାଇଁ ଓ ସେହି ଧାରଣାକୁ ବଦଳାଇ ନୂଆ ତଥ୍ୟକୁ ସ୍ଥାନ ଦେବା ପାଇଁ କିଛି କରିବାକୁ ପଡିବ । ତେଣୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ପାଇଁ ଯୁକ୍ତିସଙ୍ଗତ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କିମ୍ବା ବୁଝିହେଲା ଭଳି ତତ୍ତ୍ୱ ଅର୍ଥପୂର୍ଣ୍ଣ ।

2. **ସାଦୃଶ୍ୟ ବସ୍ତୁ ଏବଂ ପ୍ରତିରୂପ** – ନୂତନ ତଥ୍ୟର ଉପସ୍ଥାପନ କରିବା ସମୟରେ ସାଦୃଶ୍ୟ ବସ୍ତୁ ଓ ପ୍ରତିରୂପ ବ୍ୟବହାର ଉପାଦେୟ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଗରମ ଓ ଥଣ୍ଡା ଜଳରେ ଥିବା ଜଳ ଅଣୁର ପ୍ରତିରୂପ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରି ପାରିବେ ।
3. **ଆଲୋଚନା ସମୟ** – ଶିକ୍ଷଣ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ କାର୍ଯ୍ୟ ନୁହେଁ । ଏହା ଏକ ସାମାଜିକ କାର୍ଯ୍ୟ, ଆଲୋଚନା ସମୟର ବିତର୍କରୁ ଏହା ଜଣାପଡେ । ଆଲୋଚନା ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସେମାନଂକ ନିଜର ବିଶ୍ୱାସ ଓ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସକୁ ତୁଳନା କରିପାରନ୍ତି । ଆଲୋଚନା କରିବା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୁଅନ୍ତି । ନୂତନ ତଥ୍ୟ ସପକ୍ଷରେ ପ୍ରମାଣର ମୂଲ୍ୟ ସ୍ଥିର କରିପାରନ୍ତି । ଆଲୋଚନା ଜ୍ଞାନଗତ ଦ୍ୱନ୍ଦାତ୍ମକ ଅନୁଭୂତି ଓ ନୂତନ ତଥ୍ୟଗୁଡିକୁ ଉପଲବ୍ଧି କରିବାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଂକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଆଲୋଚନାରେ ସମୟ ଅପଚୟ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଅର୍ଥପୂର୍ଣ୍ଣ ଶିକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ।
4. **ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସ** – ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନ କଷ୍ଟକର ହୋଇଥାଏ । ସେମାନେ ବିଜ୍ଞାନକୁ "ବୁଦ୍ଧିମାନ" ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ସହ ସଂପୃକ୍ତ କରନ୍ତି । କାରଣ ଅତୀତରେ କେତେକ ଅତି ଚାଲାକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ପରି ବିଜ୍ଞାନ ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ଦାନ ଭାବି ନିଜର ମତ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି । ବହୁ ଲେଖକ (ମାସନ ଏବଂ ଭାକ୍ୟୁ ଜେ୍ ଆବାଜ 2006) (Masson and Vazquer-Abact. 2006) ବୈଜ୍ଞାନିକ ଧାରଣାର ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଇବା ପାଇଁ ଗଳ୍ପ କଥନ ପନ୍ଥା ଅବଲମ୍ବନ ସପକ୍ଷରେ ମତ ଦିଅନ୍ତି । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଧାରଣାର ବିବର୍ତ୍ତନ ବିଷୟ କ୍ରମାନୁସାରେ କାହାଣୀରେ ଜଡିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ସେହି ଧାରଣାଗୁଡିକ ସରଳରୁ ଜଟିଳ ଓ ଅନ୍ତଦୃଷ୍ଟିର ଅମୂର୍ତ୍ତ ଦିଗକୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ । ଅତୀତର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଧାରଣାଗୁଡିକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ନିଜର ତଥ୍ୟଗୁଡିକ ଭୟ ନ କରି ପରୀକ୍ଷା କରିଥା'ନ୍ତି ।

Additional resources

- Common misunderstandings students may hold about all topics in science, including heat and temperature: http://www.eskimo.com/%7Ebillb/miscon/opphys.html

References/bibliography

Masson, S. and Vázquez-Abad, J. (2006) 'Integrating history of science in science education through historical microworlds to promote conceptual change', Journal of Science Education and Technology, vol. 15, no. 3, pp. 257–68.

Millar, R. (2000) 'Energy' in Sang, D. (ed.) *Teaching Secondary Physics. London:* John Murray.

Sanger, M.J. and Greenbowe, T.J. (2000) 'Addressing student misconceptions concerning electron flow in aqueous solutions with instructions including computer animations and *conceptual change strategies', International Journal of Science Education*, vol. 22, no. 5, pp. 521–37.

Vosniadou, S., Ioannides, C., Dimitrakopoulou, A. and Papademetriou, E. (2001) 'Designing learning environments to promote conceptual change in science', Learning and Instruction, vol. 11, no. 4, pp. 381–419.

Acknowledgements

This content is made available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/), unless identified otherwise. The licence

excludes the use of the TESS-India, OU and UKAID logos, which may only be used unadapted within the TESS-India project.

Every effort has been made to contact copyright owners. If any have been inadvertently overlooked the publishers will be pleased to make the necessary arrangements at the first opportunity.

Video (including video stills): thanks are extended to the teacher educators, headteachers, teachers and students across India who worked with The Open University in the productions.